

415
WYŻSZA SZKOŁA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
W KRAKOWIE

ROCZNIK NAUKOWY

TOM III

KRAKÓW 1965



WYŻSZA SZKOŁA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
W KRAKOWIE

ROCZNIK NAUKOWY

TOM III

KRAKÓW 1965



II 411 czas.

KOMITET REDAKCYJNY

Przewodniczący: *Henryk Smarzyński*
Zastępca przewodniczącego: *Stanisław Panek*
Członkowie: *Maciej Demel*
Stanisław Kijak
Sekretarz: *Kazimierz Toporowicz*

REDAKTOR

Henryk Smarzyński

REDAKTOR CZĘŚCI I i III

Henryk Smarzyński

REDAKTOR CZĘŚCI II

Stanisław Panek

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
ODDZIAŁ W KRAKOWIE

Wydanie pierwsze. Nakład 400 + 100 egz. Ark. wyd. 20,5. Ark. druk. 171²/₁₆ + 4 wkł. Pap. ilustr. sat. Kl. V 70 × 100, 70 g. Oddano do składania 4. VII. 1964. Podpisano do druku 4 marca 1965 r. Druk ukończono w marcu 1965 r. Zam. 245 — F-9 Cena zł 40,—

DRUKARNIA TECHNICZNA, BYTOM, PRZEMYSŁOWA 2

Akc. 1967 czas. 175

CZĘŚĆ PIERWSZA

• PRACE HUMANISTYCZNE

JADWIGA GROCHAL

PROBLEM PRZYDATNOŚCI ABSOLWENTÓW
WYŻSZYCH SZKÓŁ WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
DO PRACY DYDAKTYCZNO-PEDAGOGICZNEJ W SZKOLE

JADWIGA GROCHAL

PROBLEM PRZYDATNOŚCI ABSOLWENTÓW
WYŻSZYCH SZKÓŁ WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
DO PRACY DYDAKTYCZNO-PEDAGOGICZNEJ W SZKOLEZ Katedry Teorii i Metodyki Wychowania Fizycznego WSWF w Krakowie
Kierownik Katedry: doc. dr Henryk Smarzyński

WSTĘP

Problem dalszego rozwoju kultury fizycznej polega dziś w dużej mierze na podniesieniu poziomu nauczania wychowania fizycznego już u jego podstaw, a więc w szkolnictwie. Z zagadnieniem tym wiąże się ściśle nie tylko sprawa obsadzenia etatów w szkolnictwie wszystkich szczebli, ale przede wszystkim obsadzenie ich ludźmi należycie przygotowanymi do wykonywania swego zawodu. Wiadomo również, że skoro zakres działania nauczycieli wychowania fizycznego ma być coraz większy i pełniejszy, przygotowanie ich do pracy musi ulec znacznym, głęboko sięgającym zmianom.

Zmiany w programach nauczania wyższych szkół wychowania fizycznego świadczą o próbach podniesienia jakości przygotowania zawodowego absolwentów. Nie mamy jednak jak dotychczas, ani jednej analizy naukowej zmierzającej do ustalenia, który z dotychczasowych programów nauczania okazał się najlepszy i według którego programu najlepiej przygotowani są nauczyciele do przyszłej pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole. Równocześnie teoretycy wychowania fizycznego niejednokrotnie zwracali uwagę na niedociągnięcia w przygotowaniu zawodowym nauczycieli wychowania fizycznego¹ jednak i na tym odcinku nie było

¹ Gniewkowski W., *Zapowiedzi zmian w trybie kształcenia nauczycieli wychowania fizycznego*, „Wychowanie Fizyczne w Szkole”, 1959, nr 7; Hądzelek K., *O potrzebie podjęcia reformy wychowania fizycznego*, „Kultura Fizyczna”, 1962, nr 4; Laurentowski F., *O lepsze wyniki pracy wyższych uczelni*, „Kultura Fizyczna”, 1956, nr 11; Lazar T., *Kilka uwag na temat kształcenia nauczycieli wychowania fizycznego*, „Kultura Fizyczna”, 1956, nr 11;

prób naukowej analizy określającej w oparciu o badania przyczyn ich powstawania.

Praca niniejsza ma dać odpowiedź na pytanie, jak w świetle dzisiejszych potrzeb i wymagań winien być przygotowany nauczyciel wychowania fizycznego do pracy dydaktyczno-pedagogicznej w szkole. Droga wiodącą do tego celu jest analiza dotychczasowych programów nauczania wyższych szkół wychowania fizycznego i określenie braków, jakie one zawierają. Równocześnie — na podstawie wypowiedzi dyrektorów szkół, wizytatorów wydziałów oświaty, nauczycieli oraz spostrzeżeń autorki — jest to ocena obecnego stanu przygotowania zawodowego nauczycieli wychowania fizycznego na terenie województwa krakowskiego, próba wskazania podstawowych niedociągnięć na tym odcinku i możliwość ich usunięcia.

W bogatej literaturze psychologiczno-pedagogicznej spotykamy dwie główne metody traktujące o nauczycielu i roli, jaką odgrywa on na terenie szkoły: metodę dedukcyjną i indukcyjną².

Przedstawicielami metody dedukcyjnej byli m. in. Platon, Grzegorz Piramowicz czy G. Kerschensteiner³. Autorzy ci stwierdzali istniejący ówczesnie stan rzeczy, wymieniali wydedukowane cechy nauczyciela, określali jaki być on powinien, jakie winien mieć cechy umysłu i właściwości charakteru.

Innymi drogami i do odmiennych wniosków doszli zwolennicy metody indukcyjnej: C. Huguenin, Schneider, M. Ulrich. W Polsce M. Lipska-Librachowa i W. Dzierzbicka⁴. Autorzy ci na podstawie zeznań, ankiet, autocharakterystyk i eksperymentów starali się określić cechy istotne umysłowości oraz właściwości charakteru nauczyciela.

Zagadnieniem talentu i powołania nauczycielskiego zajmowali się między innymi Z. Mysłakowski, S. Szuman, J. W. Dawid, M. Kreutz i S. Baley⁵.

Według Mysłakowskiego o talencie mówi się wtedy, gdy dany osobnik ma w danym kierunku większą łatwość i szybkość realizacji zadań, wię-

² Sznajder I., *Pedeutologia, jej rozwój i metody*. „Ruch Pedagogiczny”, 1938—1939, nr 3, 4—5, 7, 8.

³ Piramowicz G., *Powinności nauczyciela*, Wrocław—Kraków 1958; Kerschensteiner G., *Die Seele des Erziehers und das Problem der Lehrerbildung*, Leipzig 1930.

⁴ Lipska-Librachowa M., *Ankieta w sprawie psychologii nauczyciela*, „Ruch Pedagogiczny”, 1920, nr 5/6; Dzierzbicka W., *O uzdolnieniach zawodowych nauczyciela-wychowawcy*, Lwów—Warszawa 1926.

⁵ Mysłakowski Z., *Co to jest „talent pedagogiczny?”*, Warszawa 1946; Szuman S., *Talent pedagogiczny*, Katowice 1947; Dawid J. W., *O duszy nauczycielstwa*, Warszawa 1946; Kreutz M., *Osobowość nauczyciela-wychowawcy*, Warszawa 1947; Baley S., *Psychiczne właściwości nauczyciela-wychowawcy*, Warszawa 1946.

kszą i szybszą sprawność niż inny — można wtedy powiedzieć, że talent przerasta w nim osobowość. Talent jest wrodzoną dyspozycją psychofizyczną, dzięki której działalność w określonej dziedzinie jest bardziej wydajna niż w innej. Mimo cech wrodzonych talent można świadomie doskonalić.

Ważną cechą talentu pedagogicznego jest wrodzona żywość wyobraźni. Z. Mysłakowski twierdzi, że mało jest wychowawców pozbawionych całkowicie talentu pedagogicznego, są natomiast bardzo różne stopnie utalentowania. Szuman, rozpatrując zagadnienie talentu pedagogicznego stwierdza, że nikt nie rodzi się pedagogiem. Często ludzie o różnej strukturze psychicznej, o zupełnie sprzecznych cechach charakteru, stają się jednakowo dobrymi nauczycielami.

O zdolności czy talencie decyduje posiadanie pewnej cechy psychicznej w większym stopniu. Ale dana cecha jako taka nie decyduje jeszcze o uzdolnieniu. Szuman podkreśla, że mimo iż talent pedagogiczny nie da się sprowadzić do określonych i wrodzonych dyspozycji, to jednak niewątpliwie istnieje. Są bowiem osobnicy bardziej predestynowani do zawodu nauczycielskiego. Dobrymi pedagogami stają się nie tylko dzięki wykształceniu, ale dzięki wrodzonym przymiotom, które pozwalają im przyswoić sobie cechy konieczne dla tego zawodu.

Analizując pojęcie zdolności Szuman stwierdza, że nie istnieje wrodzony talent pedagogiczny jako jakaś odrębna cecha dyspozycyjna ani też jako jednolita struktura kilku wrodzonych cech „istotnych”, którymi odznaczają się ludzie wykazujący później talent pedagogiczny.

Według J. W. Dawida i M. Kreutza, talent pedagogiczny wymaga zainteresowania i tkliwości dla wychowanków i cecha ta jest dla danego zawodu zdolnością.

S. Baley jako cechy istotne, składające się na talent pedagogiczny, wymienia przychylność oraz „chęć i zdolność” obcowania wychowawczego.

W obecnym stanie wiedzy stwierdzić można, że zdolność tkwi w układzie substancji odziedziczonej. Jej dalszy rozwój zależy od warunków otoczenia i umiejętnego jej kształcenia. Jeżeli ta zdolność wykracza ponad przeciętną, mówimy o talencie, a w wypadkach wyjątkowych mówimy o zdolności genialnej. Zdolność przejawiająca się w kierunku nauczania i wychowawstwa nazywamy zdolnością pedagogiczną.

Zagadnienie talentu pedagogicznego można w zasadzie sprowadzić do zagadnienia osobowości nauczyciela.

Znaczenie wyrazu „osobowość” w terminologii psychologicznej lub pedagogicznej występuje w wielu różnych znaczeniach, m. in. empirycznym, metafizycznym i normatywnym⁶. Osobowość w znaczeniu empirycznym oznacza ogół dyspozycji psychicznych i fizycznych jednostki.

⁶ Kreutz M., *Osobowość wychowawcy* [w:] *Encyklopedia wychowania*, t. III.

Osobowość w znaczeniu metafizycznym rozumie się już nie jako dyspozycję jednostki, lecz to, co stanowi istotną treść psychiki. Przez osobowość w znaczeniu normatywnym rozumie się ogół tych cech, jakie zgodnie z wymaganiami pewnej etyki czy poglądu na świat dana jednostka powinna posiadać.

Dla uniknięcia nieporozumień konieczne jest przyjęcie jednego z tych określeń. Najbardziej praktyczne okazuje się przyjęcie „empirycznego” terminu osobowości.

M. Grzegorzewska⁷ w pracy swej twierdzi, że osobowość jest dziełem samokształcenia się w osiągnięciu pewnej spójnej, harmonijnej struktury duchowej i zachowaniem jej odmienności osobniczej, jej indywidualności. Rozwój osobowości kształtuje się według pewnych następujących po sobie stopni poznania i wartościowania zjawisk życia oraz poznania i oceny swoich możliwości.

J. W. Dawid tak ujmuje osobowość nauczyciela: „W żadnym zawodzie człowiek nie ma tak wielkiego znaczenia, jak w zawodzie nauczyciela. Potrzeba doskonałości, poczucia odpowiedzialności i obowiązku, wewnętrzna prawdziwość, moralna odwaga i ponad tym wszystkim miłość dusz ludzkich stanowią tło i istotę tego, co nazywa się duszą nauczycielstwa”.

Rozważania Dawida wskazują na istotę nauczycielskiego powołania i określają typ nauczyciela jako człowieka, który kocha psychikę swoich uczniów i jest przez nich kochany.

Wielu autorów w literaturze psychologicznej i pedagogicznej starało się określić, jaki powinien być nauczyciel. Dokonano także drogą wywiadów i ankiet prób ustalenia cech pożądanых u nauczyciela. Badania tego typu przeprowadzili między innymi W. Dzierzbicka, M. Lipska-Librachowa, a ostatnio S. Pieńkowski⁸. Wszystkie badania dotyczyły ustalenia ogólnych cech nauczyciela. W okresie międzywojennym zagadnieniem określenia sylwetki nauczyciela wychowania fizycznego zajmowali się W. Sikorski i E. Piasecki, a ostatnio badania na ten temat prowadzili M. Krawczyk i T. Krajewski⁹. W. Sikorski, E. Piasecki i M. Krawczyk starali się na podstawie teoretycznych dociekań ustalić cechy, jakimi powinien odznaczać się nauczyciel wychowania fizycznego.

⁷ Grzegorzewska M., *Znaczenie osobowości nauczyciela*, „Chowanna”, 1938, nr IX.

⁸ Pieńkowski S., *Nauczyciel w oczach uczniów swojej szkoły*, „Chowanna”, 1961, nr 3.

⁹ Sikorski W., *Dydaktyka ćwiczeń cielesnych* [w:] *Encyklopedia wychowania*, t. II; tenże, *O właściwy typ wychowawcy fizycznego*, „Wychowanie Fizyczne”, 1935, nr 6; Piasecki E., *O zawodzie wychowawcy fizycznego*, Warszawa 1927; Krawczyk M., *Postawa nauczyciela wychowania fizycznego w szkole*, „Kultura Fizyczna”, 1958, nr 9; Krajewski T., *Poglądy młodzieży liceów pedagogicznych i ogólnokształcących na nauczyciela wychowania fizycznego*, Poznań 1961.

Według W. Sikorskiego wychowawcę fizycznego powinno cechować doskonale zdrowie, wszechstronna sprawność fizyczna i przytomność umysłu, winien on mieć pogodne usposobienie oraz pełne zrozumienie psychicznych właściwości młodzieży. Powinien on także należycie wpływać na zachowanie młodzieży i kształtowanie jej charakterów. Poza tym nauczyciel wychowania fizycznego powinien odznaczać się żywym i twórczym umysłem. Nie powinien używać alkoholu ani palić.

E. Piasecki twierdzi, że nauczyciel wychowania fizycznego powinien posiadać zdolności i zamiłowanie sportowe, a równocześnie szerokie zainteresowanie intelektualne. Powinien znać doskonale anatomię i fizjologię, odznaczać się talentem organizacyjnym, darem przekonywania i umiejętnością propagandy. Sam zawsze pogodnego usposobienia, winien umieć wywoływać pogodny nastrój u innych.

Zdaniem M. Krawczyka, nauczyciel wychowania fizycznego powinien znać pedagogikę i psychologię ogólną, aby świadomie wychowywać, oraz rozwojową — aby umiejętnie różnicować oddziaływanie wychowawcze. W oparciu o ogólne wiadomości winien nieustannie doksztalać się i pogłębiać swoją wiedzę, rozwijać umiejętności techniczne i wraz z dydaktyką opanować metody posługiwania się poszczególnymi dyscyplinami wchodzącymi w zakres wychowania fizycznego. Musi znać całokształt zagadnień szkolnych. Musi odznaczać się spokojem, opanowaniem i konsekwencją postępowania. Winien być pogodny i życzliwy w stosunku do wychowanków.

Najbardziej wnikliwie przedstawia w swych pracach obraz nauczyciela wychowania fizycznego T. Krajewski, ustalając na podstawie badań przeprowadzonych wśród młodzieży szkolnej i jej poglądów ideał nauczyciela wychowania fizycznego.

Celem uzyskania bardziej obiektywnych danych o osobowości nauczyciela wychowania fizycznego, a w szczególności o jego przydatności do zawodu, do pracy pedagogiczno-dydaktycznej, przeprowadzono rozliczne badania ujmujące pracę nauczyciela wychowania fizycznego w szkole z rozmaitych punktów widzenia. Zbieranie materiału polegało przede wszystkim na przeprowadzaniu wywiadów z nauczycielami, dyrektorami szkół i wizytatorów okręgu szkolnego. Same opinie dyrektorów nie gwarantowały bowiem pełnej obiektywności wyników. Opinie te są często nie pozbawione momentów subiektywnych i w wielu wypadkach odzwierciedlają tylko ogólny sąd dyrektora o nauczycielu. Dlatego też otrzymane opinie konfrontowano z wypowiedziami przedstawicieli wydziałów oświaty i takie dopiero zostały uznane za miarodajne.

Badaniami, które dostarczyły materiału do analizy pracy dydaktyczno-pedagogicznej w szkole, objęto 360 nauczycieli wychowania fizycznego. W pracy użyto kwestionariusza-ankiety i zastosowano metodę wywiadu. Ankieta była wypełniana osobiście przez autorkę niniejszej pracy.

Powodem zastosowania tego rodzaju metod pracy tak w stosunku do osób, których dotyczyła ankieta, jak również w stosunku do osób udzielających informacji była chęć zapobieżenia ewentualnemu mechanicznemu wypełnianiu ankiety względnie odpowiadaniu bez zastanowienia na zawarte w niej pytania. Ten sposób zbierania materiału był uciążliwy i pracochłonny, ale wydaje się, że zapewniał większą obiektywność. Aby zebrany materiał przedstawiał możliwie wszechstronną wartość, wywiady przeprowadzone zostały w trzech płaszczyznach: z badanym nauczycielem, następnie z jego dyrektorem lub kierownikiem szkoły oraz z wizytatorem w kuratorium, któremu dana szkoła podlegała.

Kwestionariusz ankiety-wywiadu składa się z czterech części. Pierwsza zawiera pytania, w których mieszczą się dane osobowe nauczyciela, informacje dotyczące wykształcenia średniego, czasu rozpoczęcia i zakończenia studiów wyższych, miejsca pracy, informacje na temat zdrowia oraz wpływu pracy w wychowaniu fizycznym na stan zdrowia. W części drugiej znajdują się zasadnicze wypowiedzi na temat przygotowania otrzymanego w WSWF. Trzecia część kwestionariusza zawiera opinię dyrektora szkoły na temat pracy nauczyciela w szkole, określa jego walory, a także braki, jakie wykazuje w przygotowaniu zawodowym. Część czwarta zawiera opinie wizytatorów wydziału wychowania fizycznego w kuratorium okręgu szkolnego względnie inspektoratów szkolnych dzielnicowych rad narodowych.

Przedmiotem niniejszej pracy jest materiał zebrany od 300 nauczycieli, gdyż tyle ankiet-wywiadów zostało uznanych za nadające się do analizy.

Nauczyciele objęci badaniami pracują w szkołach na terenie województwa krakowskiego. Analizowana grupa składała się z 134 kobiet i 166 mężczyzn. Są to absolwenci ze wszystkich czterech uczelni wychowania fizycznego, które istnieją w Polsce, a mianowicie z Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie oraz z Wyższych Szkół Wychowania Fizycznego w Krakowie, Poznaniu i Wrocławiu. Dominujący procent stanowią absolwenci uczelni krakowskiej, gdyż badania przeprowadzone zostały na terenie województwa krakowskiego.

Przegląd materiału

Tabela I

	Kobiety	%	Mężczyźni	%
Absolwenci krakowscy	121	90,3	151	90,9
Absolwenci innych uczelni	13	9,7	15	9,1
Razem	134	100	166	100

Analizując zebrany materiał nie brano pod uwagę rodzaju ukończonej uczelni, przyjmując, że wszystkie uczelnie miały jednakowe programy studiów; uwzględniano jedynie czas odbywania studiów. Ponadto, skoro

ponad 90% stanowią absolwenci krakowscy, wydaje się nieistotne rozbijanie materiału na grupy wg miejscowości. Biorąc jednak jako podstawę okres ukończenia studiów, otrzymano cztery zasadnicze grupy, które z kolei zostały szczegółowo opracowane. Grupę pierwszą stanowią osoby, które ukończyły studia w latach 1927—1939 przed II wojną światową, kiedy to wyższe szkoły wychowania fizycznego nie były samodzielnymi uczelniami, a jedynie studiami wychowania fizycznego przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie i Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu; tylko Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie była już wówczas samodzielną uczelnią. Drugą grupę stanowią osoby studiujące w latach 1945—1950. Studia wychowania fizycznego istniały w tym czasie przy akademiach medycznych, które zostały wyodrębnione z wydziałów lekarskich uniwersytetów. Trzecią grupę tworzą osoby, które studiowały w latach 1950—1954 w czasie, gdy studia wychowania fizycznego zostały już usamodzielnione jako wyższe szkoły wychowania fizycznego i posiadały 3-letni tok studiów. Ostatnią grupę stanowią absolwenci studiujący już według 4-letniego toku studiów w latach 1954—1960.

Tabela II

Przegląd materiału z uwzględnieniem podziału na grupy

Grupa	Czas odbycia studiów	Kobiety	%	Mężczyźni	%	Razem
I	1927 — 1939	43	32,1	29	17,4	72
II	1945 — 1950	48	35,8	48	30,0	96
III	1950 — 1954	34	25,4	63	38,0	97
IV	1954 — 1960	9	6,7	26	15,6	35

Stosunkowo małą liczebność grupy IV tłumaczyć należy tym, że tylko nieliczni absolwenci ostatnich lat studiów pracują na terenie województwa krakowskiego, a ponadto znaczny procent z nich zatrudniony jest w służbie zdrowia w ośrodkach rehabilitacyjnych.

W omawianiu materiału w niektórych wypadkach, gdzie zróżnicowanie płciowe nie odgrywa istotnej roli, będą uwzględnione cztery zasadnicze grupy, bez podziału na kobiety i mężczyzn. Jednak w zasadniczych kwestiach wyniki podawane będą z uwzględnieniem tego zróżnicowania.

Badania niniejsze mają również zilustrować, jak przedstawia się problem chorób zawodowych u badanych nauczycieli wychowania fizycznego. Dlatego też jedno z końcowych pytań zadawanych nauczycielom dotyczyło ich stanu zdrowia oraz przebiegu chorób, które były wynikiem pracy zawodowej w wychowaniu fizycznym i sporcie.

Na tym miejscu pragnę złożyć podziękowanie wszystkim tym, którzy umożliwili mi zebranie materiału i okazali zrozumienie dla mojej pracy, a w szczególności: doc. drowi H. Smarzyńskiemu, wiz. mgr M. Mroczkowskiej, mgr J. Peterowej, mgrowi J. Cierniakowi oraz wszystkim dyrektorom szkół krakowskich i nauczycielom wychowania fizycznego.

Rozdział I

PRZYGOTOWANIE NAUCZYCIELA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO W WYŻSZYCH SZKOLACH WYCHOWANIA FIZYCZNEGO

W pierwszych latach powojennych po przeprowadzeniu reform organizacyjnych i po zaspokojeniu najpilniejszych potrzeb kadrowych kraju, uczelnie wychowania fizycznego zwracały cały wysiłek w kierunku podniesienia jakości przygotowania swoich absolwentów. Celem uzyskania coraz lepszych wyników w kształceniu fachowców wychowania fizycznego uczelnie dążyły do wypracowania coraz lepszych i skuteczniejszych metod nauczania, polepszenia warunków nauki, stawiając równocześnie studentom coraz większe wymagania.

W programach swych uczelnie zakładały, że absolwent wyższej szkoły wychowania fizycznego powinien być jak najpełniej przygotowany zarówno do wychowania młodzieży, jak i prowadzenia ćwiczeń fizycznych. Obok ogólnego przygotowania fizycznego student zdobywał umiejętności specjalizacyjne w obranym kierunku uzależnionym od zamiłowania i wrodzonych zdolności.

Z praktyki wiadomo, że mimo poprawy warunków nauczania, nie wszyscy absolwenci stali się wartościowymi nauczycielami. Powodował to między innymi nie zawsze odpowiedni dobór kandydatów oraz sam program studiów. W toku studiów można dostrzec pewne niedociągnięcia w metodach i formach pracy. Uczelnie nie zawsze umiały dostosować programy nauczania do potrzeb życia.

W latach 1950—1958 program studiów wychowania fizycznego był trzykrotnie zmieniany. Dopiero w roku akad. 1951—1952 wprowadzono został jednolity plan 3-letnich studiów dla wszystkich wyższych szkół wychowania fizycznego. Równocześnie ujednociono programy nauczania. W roku 1954/1955 wprowadzono studia 4-letnie, by już w roku następnym dokonać w nich dalszych zmian. Trzyletni plan studiów uwzględniał potrzeby sportu i szkoły. Wprowadzono obowiązkową specjalizację sportową. Bezpośrednim powodem takiego kierunku kształcenia było planowanie zatrudnienia — znaczną część absolwentów wyższych szkół wychowania fizycznego miała pracować również w zreszeniach sportowych.

Program z tego okresu był przeładowany. Zakładał on wszechstronne przygotowanie przyszłego nauczyciela i równocześnie trenera sportowego; tego rodzaju organizacja toku studiów nie mogła dać oczekiwanych rezultatów, gdyż stawiała przed studentami zbyt wysokie wymagania. Program ten faworyzował wyraźnie kierunek wyczynowy, co musiało odbić się niekorzystnie na przygotowaniu dydaktycznym nauczyciela. W związku z tym zaistniała konieczność przedłużenia studiów do 4 lat. Wprowadzenie 4-letniego toku studiów nastąpiło, jak wspomiano, w roku akademickim 1954/1955, a na Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie o rok wcześniej.

W 4-letnim planie studiów uwzględniono przede wszystkim przygotowanie nauczycieli wychowania fizycznego do pracy w szkole. Zwiększona też została ilość godzin teorii wychowania fizycznego, metodyki, pedagogiki oraz liczba godzin praktyk lekcyjnych. W grupie przedmiotów nadobowiązkowych została wprowadzona specjalizacja w zakresie lecznictwa sportowego oraz specjalizacja sportowa. Wprowadzone zostały specjalne godziny na seminaria magisterskie, poza tym duży nacisk położono na dobrą organizację praktyk pedagogicznych. Ponownych zmian w programie dokonano w roku 1958/1959. Wprowadzono wówczas na III roku wykłady i ćwiczenia z głównych zagadnień i kierunków filozofii, a boks został przesunięty do grupy przedmiotów do wyboru. W następnym roku wprowadzono do planu studiów jako przedmiot dodatkowy biologię lub fizykę z chemią. Zaliczenie przedmiotu dodatkowego daje prawo nauczania w szkole podstawowej w klasach IV—VII.

Warto tu nadmienić, że zagadnienie to nie było należycie doceniane i tylko niewielki procent studentów studiował drugi przedmiot. Pewnym usprawiedliwieniem mogło być stosunkowo duże obciążenie zajęciami obowiązkowymi i wynikająca z tego niechęć do obarczania się dodatkową pracą przez cztery lata studiów. Sekcja wychowania fizycznego Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego wysuwała nawet postulaty, aby w związku z wprowadzeniem przedmiotu dodatkowego przedłużyć studia do 5 lat.

Przy analizie badanego materiału dokonano podziału na 4 zasadnicze grupy. Podstawę podziału stanowiły 4 warianty programu studiów pochodzące z 4 okresów, na jakie podzieliliśmy w uwagach wstępnych działalność szkoleniową wyższych szkół wychowania fizycznego w Polsce.

Bardzo istotną sprawą rzucającą się w oczy przy porównaniu planów studiów jest zagadnienie tygodniowego obciążenia studentów w poszczególnych wariantach. Zagadnienie to ilustruje tab. III.

Ilość zajęć waha się w granicach od 29 do 40 godz. tygodniowo. Jak wynika z tabeli, 45 godzin występuje jedynie w II sem. w programie 3-letnim studiów. Ponadto widać, że przeciętne obciążenie zajęciami w przedwojennym planie studiów było mniejsze, wynosiło bowiem 24—

36 godz. tygodniowo. Właśnie owo przeładowanie programu 3-letniego było jedną z przyczyn, dla których przedłużono studia o jeden rok.

Próbując ocenić ogólnie obecny 4-letni program studiów i nie biorąc na razie pod uwagę wyników badań podanych w następnych rozdziałach, można stwierdzić, że wciąż jeszcze istnieje znaczna dysproporcja pomiędzy przygotowaniem „teoretycznym” i praktycznym studentów wychowania fizycznego, zwłaszcza w zakresie metodyki nauczania. Porównanie czasu poświęcanego na usprawnienie fizyczne studenta z czasem przeznaczonym na przygotowanie metodyczne i organizacyjne do przyszłej pracy

Tabela III

Obciążenie zajęciami w poszczególnych wariantach programu
(w godzinach na tydzień)

	I r.			II r.			III r.		
	I tr.	II tr.	III tr.	IV tr.	V tr.	VI tr.	VII tr.	VIII tr.	IX tr.
I K	35	27	36	25	26	29	24	31	24
I M	35	29	36	27	25	28	24	31	24
	I sem.	II sem.	III sem.	IV sem.	V sem.	VI sem.	VII sem.	VIII sem.	
II K	34	33	29	29	32	36	—	—	
II M	34	34	29	30	33	36	—	—	
III K	36	41	33	30	32	28	—	—	
III M	40	45	43	40	34	33	—	—	
IV K	31	32	31	36	30	29	29	3	
VI M	28	34	36	40	35	34	31	3	

w szkole wypada bardzo niekorzystnie dla tego ostatniego. Trudno twierdzić, że usprawnienie fizyczne studentów nie jest sprawą istotną, niemniej jednak z pewnością kładzie się za mały nacisk na przygotowanie metodyczne. Taką sytuację obserwuje się w gimnastyce, lekkiej atletyce czy pływaniu. Najprędzej można usprawiedliwić to zjawisko w pływaniu, gdzie poziom sprawnościowy, jaki reprezentują kandydaci na wyższe uczelnie wychowania fizycznego, jest bardzo niski. W takiej sytuacji większość studentów I roku trzeba uczyć pływania od podstaw, co wymaga znacznego nakładu czasu, a wobec szczupłego wymiaru godzin przeznaczonych na pływanie nie pozostawia dużych możliwości przygotowania studentów w zakresie metodyki nauczania. W związku z tym w większości wypadków przygotowanie metodyczne z gimnastyki, lekkiej atletyki i gier sportowych ciąży na praktykach pedagogicznych prowadzonych przez pracowników Zakładu Metodyki również w bardzo niewielkim wymiarze godzin. Dobre przygotowanie przyszłego nauczyciela pod względem metodycznym jest sprawą trudną i skomplikowaną, wymaga-

Tabela IVa

Zajęcia fakultatywne. Obozy szkoleniowe. Praktyki

L. p.	IV Dyscypliny fakultatywne (przykładowe)	Kurs (rok)	Ilość godzin	V Obozy szkoleniowe i wędrownie	Sem.	Tyg.	VI Praktyki pedagogiczne nazwa praktyki	Kurs (rok)	Tyg.	nazwa przedwojenna VII Egzamin państw.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Praktyki z zakresu doskonalenia sportowego 6 g (tyg.) dla sport. I klasy 93 (tyg.)	I-IV	900	1. Zimowy obóz szk. na I r. (102 g.)	2	3	1. Praktyki pedagog. w czasie zajęć szkolnych	I, II, III	10 (400 g)	1. Mistrzostwa ZSRR
2	Przygotowanie do pracy pozalekcyjnej	I-II	100	2. Letni obóz szkol. I r. (204 g.)	2	6	2. Praktyka pedagog. poza zajęciami szkolnymi (w szkole podst.)	III	6	2. Teoria i metodyka wych. fizycznego
3	Chór	I-IV	250	3. Zimowy obóz szk. II r. (102 g.)	4	3	3. Praktyka pedagog. na obozach pionierskich	III	4	3. Pedagogika
4	Indywidualne nauczanie gry na instrumentach muzycznych	I-IV	250	4. Letni obóz szkol. II r. (136 g.)	4	4	4. Praktyka pedagog. w szkole poza zajęciami szkolnymi	IV	18	
5	Kino-film-praktyka	II-III	80	5. Letni obóz wędrow. II r. (60 g.)	4	10 dni			38	
6	Łyżwiarstwo figurowe	II-III	70							
7	Wioślarstwo	I	40							
8	Kolarstwo	I-II	60							
9	Sport motorowy	II-III	100	6. Letni obóz szkol. III r. (102 g.)	6	3				
10	Strzelectwo	I-II	60							
11	Budowa urządz. sport.	III	60							
12	Tańce narodowe i towarzyskie	III	100							
13	Bibliotekarstwo	I-IV	60							

Tabela IVb

Obozy letnie i zimowe

L. p.	Nazwa przedmiotu	Podział na semestry			Godzin w tym			Przykładowy podział na kursy i semestry					
		Egzaminów	Zaliczeń	Ogółem	Wykłady	Zajęcia prakt.	Obóz wędrow.	I kurs	II kurs		III kurs		
								I sem.	II sem.	III sem.	V sem.	VI sem.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	godzin w tygodniu				
									10	11	12	13	14
1	Zimowy obóz szkoleniowy Narciarstwo i metodyka naucz.	—	2, 4	204	10	194	—	—	3 tyg. 34	—	3 tyg. 34	—	—
2	Zimowy obóz wędrowny (fakultatywnie) odbywa się w V sem. w okresie ferii zimowych 48 godz.												
1	Letni obóz szkoleniowy Lekkoatletyka z met. naucz.	6	2, 4, 6	194	10	184	—	—	6 tyg. 16	—	4 tyg. 14	—	5 tyg. 14
2	Pływanie, skoki do wody i metodyka nauczania	6	2, 4, 6	114	10	104	—	—	12	—	6	—	6
3	Zesp. gry sportowe i metodyka nauczania	—	2, 4, 6	64	10	54	—	—	6	—	4	—	4
4	Gimnastyka z metodyką nauczania	—	6	12	4	8	—	—	—	—	—	—	4
5	Gry i zabawy ruchowe, gry terenowe	—	6	18	4	14	—	—	—	—	—	—	6
6	Turyzm	—	4	120	22	18	80	—	—	—	10	—	—
	z tego	—	—	522	60	382	80	—	34	—	34	—	34



Plan nauczania Instytutu Pedagogicznego Wychowania Fizycznego (ZSRR)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Podział na semestry			Ilość godzin w tym			Przykładowy podział na kursy i semin.							
		Egzami- nów	Zaliczeń	Ogółem	Wykła- dy	Zajęcia laborat.	Zajęcia prakt. semin.	I kurs.		II kurs.		III kurs.		IV kurs.	
								1 sem. 19 tyg.	2 sem. 16 tyg.	3 sem. 18 tyg.	4 sem. 13 tyg.	5 sem. 18 tyg.	6 sem. 10 tyg.	7 sem. 18 tyg.	8 sem. 12 tyg.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Historia KPZR (Komunist. Partii ZSRR)	2,4	1,3	220	120	—	100	3	4	3	4	—	—	—	—
2	Ekonomia polityczna	4,6	3,5	150	80	—	70	—	—	2	3	2	4	—	5
3	Materializm dialektyczny i historyczny	6,8	5	140	70	—	70	—	—	—	—	2	4	—	5
4	Psychologia ogólna i rozwojowa	3	—	88	68	—	20	—	4	2	—	—	—	—	—
5	Higiena szkolna i ćwiczeń fizycznych	5	4	124	60	26	38*)	—	—	2	2	2	—	—	—
6	Pedagogika	4	—	100	50	—	50	—	—	3	3	—	—	—	—
7	Historia pedagogiki	6	—	72	54	—	18	—	—	—	—	2	4	—	—
8	Film dydaktyczny	—	5	36	—	36	—	—	—	—	—	2	—	—	—
9	Teoria i metodyka wychowania fizycznego	6	5,5	146	64	—	82	—	—	—	4	4	2	—	—
10	Seminarium specjalne z pedagogiki, metodyki lub psychologii (do wyboru)	—	8	36	—	—	36	—	4	—	—	—	—	—	3
11	Chemia	2	1,2	100	50	50	—	3	4	—	—	—	—	—	—
12	Anatomia człowieka	1,2	1,2	160	60	100	—	6	—	—	—	—	—	—	—
13	Fizjologia człowieka	4,5	3,4	190	100	90	—	—	—	4	4	4	—	—	—
14	Kontrola lekarska i gimnastyka lecznicza	8	6,8	115	60	55	—	—	—	—	—	—	4	—	6
15	Historia i organizacja kult. fizycz. (w okresie zajęć szkolnych)	8	—	72	50	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Gimnastyka z metodyką nauczania	8	2, 4, 6, 8	400	30	—	370	4	4	4	2	4	4	—	6
17	Ćwiczenia muzyczno-ruchowe (w czasie obozu szkol.)	—	(6)	(12)	(4)	—	(8)	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Lekkoatletyka z metod. nauczania: (w okresie zajęć szkolnych)	—	1	82	—	—	82	4	—	—	—	—	—	—	—
	(w okresie obozu szkol.)	(6)	3, 6	150	30	—	120	2	—	2	—	2	4	—	—
		(6)	(2, 4, 6)	(194)	(10)	—	(184)	—	—	—	—	—	—	—	—
19	Gry sportowe z met. nauczania: (w okr. zajęć szkol.)	8	(2, 4, 6, 8)	320	30	—	320	4	4	2	4	2	4	—	4
	(w okr. obozu szkol.)	—	(2, 4, 6)	(64)	(10)	—	(54)	—	—	—	—	—	—	—	—
20	Gry i zabawy z met. nauczania: (w okr. zajęć szkol.)	—	4, 5	60	14	—	46	—	—	—	2	2	—	—	—
21	Narciarstwo z metodyką nauczania: (w okr. obozu szkol.)	5	—	38	20	—	18	—	—	—	—	2	—	—	—
		—	(2,4)	(204)	(10)	—	(194)	—	—	—	—	—	—	—	—
22	Łyżwiarstwo z metodyką nauczania:	3	2	90	12	—	79	2	2	2	—	—	—	—	—
23	Pływanie z metodyką nauczania: (w okr. zajęć szkol.)	—	—	64	10	—	54	—	2	2	—	—	—	—	—
	(w okr. obozu szkol.)	(6)	(2, 4 6)	(114)	(10)	—	(104)	—	—	—	—	—	—	—	—
	(w okr. obozu szkol.)	—	—	(40)	(22)	—	(18)	—	—	—	—	—	—	—	—
24	Turyzm	—	(4)	(80)	—	—	(80)	—	—	—	—	—	—	—	—
25	Wędrówka	4	1, 2, 3	140	—	—	140	2	2	2	2	—	—	—	—
26	Przygotowanie specjalne (specjalizacja)	—	1	48	—	—	48	3	—	—	—	—	—	—	—
	Ilość godzin zajęć szkolnych			3171 (726)	1032 (70)	357 —	1782 (656)	33	30	30	30	30	30	—	—
	Ilość prac kursowych			2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
	Ilość egzaminów			23/2	—	—	—	1	3	2	5	3	4/2	—	5
	Ilość zaliczeń			36/14	—	—	—	6	6/4	5	6/5	5	4/5	—	4

*) Zajęcia praktyczne z higieny 38 godz. prowadzone są w czasie praktyk poza zajęciami szkolnymi.

Trzyletni program studiów „Deutsche Hochschule für Körperkultur” w Lipsku

Lp.	Nazwa przedmiotu	I rok				II rok				III rok			
		I sem.		II sem.		III sem.		IV sem.		V sem.		VI sem.	
		W	Ćw	W	Ćw	W	Ćw	W	Ćw	W	Ćw	W	Ćw
1	Materializm dialektyczny i hist.	2	1,5	1	1,5	2	—	—	—	—	—	—	—
2	Organizacja kultury fizycznej	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
3	Teoria wych. fiz.	—	—	1	—	1	1	1	1	1	—	—	—
4	Ekonomia polityczna kapital.	—	—	—	—	—	—	1	1,5	—	—	—	—
5	Ekonomia polityczna socjaliz.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5	—	—
6	Historia wych. fiz.	—	—	1	—	1	1	1	1	—	—	—	—
7	Pedagogika	1	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—
8	Anatomia	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Biochemia	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Biomechanika ruchu	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
11	Chemia fizjologiczna	1	*1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Fizjologia	—	—	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—
13	Mechanika ruchu	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Pierwsza pomoc i masaż	—	—	2 tyg.		—	—	—	—	—	—	—	—
15	Budowa urządzeń sportowych	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Język rosyjski	—	2	—	2	—	2	—	2	—	—	—	—
17	Język zachodni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
18	Gimnastyka	—	2	—	1	0 5	1	5 1	1	—	2 0	—	—
19	Gimnastyka przyrządowa	—	2	—	2	—	2	—	2	1	2	—	—
20	Ćwiczenia muzyczno-ruchowe	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	Lekkoatletyka	—	2	—	2	—	2	—	1	—	1	—	—
22	Gry i zabawy	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	Pływanie	—	1	—	1	—	2	—	1	1	—	—	—
24	Podnoszenie ciężarów	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	Sporty wodne	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
26	Żeglarstwo	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Zespołowe gry sportowe	—	2	—	2	—	2	1	1 2	—	0 2	—	—
28	Technika pracy naukowej	1	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—
29	Praktyki lekcyjne	—	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—
30	Sport do wyboru (szermierka, judo, boks)	—	—	—	—	—	2	—	2	—	2	—	—
31	Terenoznawstwo	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
32	Technika i metodyka żeglarstwa	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
33	Metodyka nauczania	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
	Obciążenie tygodniowe	—	31,5	29,5	—	33 28	—	24,5 27,5	—	19,5 19,5	—	—	—
	Zajęcia obowiązkowe poza planem godzin												
	I r. II sem. — obóz zimowy 2 tyg.												
	II r. IV sem. — obóz letni 2 tyg.												
	III r. VI sem. — główna praktyka												



jącą nieraz dużego nakładu pracy i czasu. Wydaje się, że należałoby raczej zrezygnować z wysokiego usprawienia fizycznego absolwentów, a lepiej przygotowywać ich pod względem metodycznym. W tym celu winno się nieco inaczej i bardziej racjonalnie ustawić zajęcia dydaktyczne w zakresie najważniejszych dyscyplin praktycznych.

W tym miejscu nasuwa się pytanie, czy plan obecny jest opracowany tak, aby w pełni przygotować przyszłego nauczyciela do pracy w szkole. W oparciu o materiał zebrany w tej rozprawie dokonano analizy mającej dać odpowiedź na to pytanie. Ogólnie stwierdzić trzeba, że należałoby jeszcze rozszerzyć wiadomości z pedagogiki, dydaktyki i metodyki nauczania wychowania fizycznego, bardziej podkreślić ich związek z przedmiotami teoretycznymi, jak np. biologia, fizyka, fizjologia czy anatomia. Jest rzeczą oczywistą, że powiązanie przedmiotów teoretycznych ze ściśle fachowymi jest rzeczą trudną, ale kwestia ta odgrywa niewątpliwie doniosłą rolę i wymaga właściwego rozwiązania celem uzyskania lepszych rezultatów w pracy dydaktycznej wyższych uczelni.

Dla lepszego zobrazowania braków w organizacji toku studiów uczelni polskich, dokonano krótkiego przeglądu i porównania organizacji studiów wychowania fizycznego w ZSRR, NRD i Anglii. W Związku Radzieckim jako przykład posłużył program studiów Instytutu Pedagogicznego Wychowania Fizycznego¹. Studia w tym Instytucie trwają 4 lata, zajęcia odbywają się według załączonego planu (tab. IV).

Ciekawie przedstawia się w tym planie zagadnienie praktyk pedagogicznych. Praktyki tego typu odbywają się w czasie zajęć szkolnych na I, II, III roku studiów i wynoszą 400 godzin. Praktyki pedagogiczne poza zajęciami szkolnymi na III i IV roku (kursie) prowadzone są w ustalonym przez Instytut czasie i uzgodnione z wydziałem oświaty. Praktyki w czasie zajęć szkolnych odbywają się, w zależności od warunków, co tydzień w wymiarze 4—6 godz. W wypadku braku dostatecznej ilości szkół na miejscu, praktyki te prowadzą studenci w szkołach w sąsiednich miastach i wioskach. Poza tym każdy student zobowiązany jest w czasie studiów do odbycia nie mniej niż dwu praktyk fakultatywnych w wymiarze 100 godzin. Ponadto studenci Instytutu odbywają zajęcia praktyczne z psychologii rozwojowej, pedagogiki, higieny szkolnej i szczegółowej oraz metodyki prowadzone na terenie szkoły. Program Instytutu przewiduje również przygotowanie do pracy pozalekcyjnej, prowadzone na I i II roku.

Charakterystyczne jest, że program większości przedmiotów praktycznych realizowany jest częściowo w ciągu roku szkolnego, a częściowo w trakcie obozów szkoleniowych organizowanych w czasie wakacji. Do przedmiotów tych należą lekka atletyka, gimnastyka, gry zespołowe, gry

¹ *Uczelnyje plany Pedagogicznych Institutow Fakultet fizycznego wospitanja, Moskwa 1959.*

i zabawy, pływanie, narciarstwo, turystyka. Przedmioty teoretyczne uwidocznione w planie studiów w Instytucie są w większości wypadków niemal identyczne jak w uczelniach polskich czy niemieckich. Przedmiotem, który jest wykładany jedynie w ZSRR jest historia KPZR w wymiarze 220 godzin na pierwszym i drugim roku studiów. Program radziecki uwzględnia również film dydaktyczny na III roku studiów.

W NRD kształcą się nauczycieli wychowania fizycznego w 3-letniej „Deutsche Hochschule für Körperkultur” w Lipsku (tab. V). Program tych studiów przewiduje w VI semestrze główną praktykę, w czasie której studenci przebywają w szkołach. Ponadto studenci od I—V semestru odbywają praktyki lekcyjne w wymiarze 2 godzin tygodniowo. W programie niemieckim, mimo iż studia trwają tylko trzy lata, a praktycznie dwa i pół roku, gdyż ostatni semestr wypełnia wspomniana już praktyka główna, wprowadzono do programu technikę pracy naukowej do I roku studiów. W całym programie widać stosunkowo mniejszy nacisk na usprawnienie fizyczne studentów².

W Anglii kształcenie nauczycieli wychowania fizycznego zapoczątkowały na większą skalę kobiety. Program tych studiów różni się zasadniczo od poprzednio omawianych, a poza tym poszczególne uczelnie mają własne bardzo zróżnicowane programy co znacznie utrudnia przeprowadzenie jakichkolwiek porównań. Dla ilustracji przytoczymy najbardziej charakterystyczne:

1. Program Dartford College, które w 1949 r. zostało włączone do Instytutu Pedagogicznego Uniwersytetu Londyńskiego. Jest to kolegium dla kobiet³.

2. Program uczelni szkockiej Dunfermline College w Aberdeen, które kształciło kobiety i mężczyzn⁴.

3. Program jedyne 3-letniego kursu dla specjalistów wychowania fizycznego w szkołach średnich i podstawowych w Szkocji. Jest to szkoła wychowania fizycznego Jordanhill College w Glasgow. Studium wyłącznie męskie⁵.

4. Program 3-letniego studium wychowania fizycznego przy uniwersytecie w Birmingham, dla kobiet i mężczyzn⁶.

Programy angielskich szkół kształcących nauczycieli wychowania fizycznego przedstawiają tabele VI, VII, VIII i IX.

² *Personal und Verlesungsverzeichnis Deutschen Hochschule für Körperkultur 1961/1962.*

³ *Dartford College of Physical Education. Prospectus, London, County Council.*

⁴ *Dunfermline College of Physical Education. Prospectus for 1962—1963. Wollmhill — Aberdeen — Scotland.*

⁵ *Jordanhill College of Education. The Scottish School of Physical Education. Prospectus.*

⁶ *University of Birmingham — Department of Physical Education. Information Pamphlet.*

Programy Dartford College i Dunfermline College obejmują takie przedmioty jak teoria i praktyka gimnastyki, teoria i praktyka gier (hokej, lacrosse, koszykówka kobiet, krykiet, tenis), taniec nowoczesny, tańce narodowe i salonowe, pływanie, lekka atletyka, obozownictwo oraz teoria i praktyka nauczania w szkołach elementarnych i średnich. Charaktery-

Tabela VI

Dartford College

Przedmiot	I rok			II rok			III rok		
	Trymestr			Trymestr			Trymestr		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Pedagogika	12	12	12	24	24	24	36	36	24
2. Ćwiczenia zdrowotne	—	12	12	12	12	12	12	12	—
3. Teoria wychowania fizycznego	12	12	12	12	12	12	12	12	—
4. Praktyka nauczania i hospitacje	—	2	1	6	—	—	6	2	2
		tyg.	tydz.	tyg.			tyg.	tyg.	tyg.
5. Anatomia	24	24	24	24	24	24	—	—	—
6. Fizjologia	24	24	24	24	24	24	—	—	—
7. Szkolne ćwiczenia rehabilitacji i pierwsza pomoc	—	—	12	12	12	12	—	—	—
8. Praktyka w klinice	—	—	—	48	24	—	—	—	—
9. Gimnastyka	24	24	24	24	24	24	24	24	24
10. Tańce	36	36	36	36	36	36	36	36	36
11. Lekka atletyka	12	12	12	—	—	—	—	—	12
12. Pływanie	24	—	24	12	—	12	12	—	12
13. Gry	48	48	60	36	36	36	36	36	36
14. Specjalne studia: Sztuka, Biologia człowieka, Muzyka, Ćwiczenia muzyczno-ruchowe, Kierunki dramatyczne	24	24	24	24	24	24	24	24	24

styczna jest bardzo duża ilość godzin przeznaczonych na tańce. Z przedmiotów teoretycznych program zawiera anatomie, fizjologię, biologię, higienę, język angielski, sztukę i muzykę. Program obejmuje również gimnastykę korektywną i fizjoterapię. Praktyki w Dunfermline College odbywane są w czasie wakacji łącznie w wymiarze 7 tygodni na I i II roku.

W skład przedmiotów wykładanych w Jordanhill College wchodzi anatomia, fizjologia i teoria ruchu, higiena ogólna i szkolna, ćwiczenia korektywne, psychologia, język angielski, fonetyka. Obowiązkowe ćwiczenia: lekka atletyka, gry (krykiet, rugby, piłka nożna, hokej), gimnastyka, pływanie. Poza tym do indywidualnego wyboru: koszykówka, boks, tańce na-



rodowe, tenis, piłka wodna. Duży nacisk położony jest na praktykę nauczania.

W studium birminghamskim obowiązują następujące przedmioty: anatomia, fizjologia, historia i zasady wychowania fizycznego, gimnastyka, organizacja wychowania fizycznego łącznie z pomiarami i testami, technika sprawności fizycznej obejmująca biochemię. Nadto do wyboru są: historia sportu i tańca. Z ćwiczeń dla mężczyzn obowiązują: gimnastyka, pływanie, tańce towarzyskie, lekka atletyka lub pływanie zawodnicze,

Tabela VII

Dunfermline College of Physical Education

3-letni kurs dyplomowy	
Ilość tygodni w szkole	32—33 tyg.
Całkowita ilość godzin:	
1. Anatomia i fizjologia	480 godz.
2. Ćwiczenia szkolne lecznicze	640 godz.
3. Pedagogika i psychologia	512 godz.
4. Ćwiczenia zdrowotne	288 godz.
5. Praktyki lekcyjne	160 godz.
6. Teoria praw i obowiązków obywatelskich	352 godz.
7. Muzyka	288 godz.
8. Doksztalcanie głosowe	32 godz.
Przedmioty praktyczne	
1. Gimnastyka	544 godz.
2. Tańce	800 godz.
3. Gry	960 godz.
4. Pływanie	288 godz.
5. Lekka atletyka	96 godz.
Przedmioty teoretyczne	
1. Teoria gimnastyki	384 godz.
2. Teoria tańców	160 godz.
3. Teoria gier	32 godz.
4. Teoria pływania	64 godz.
5. Teoria lekkiej atletyki	128 godz.
6. Sztuka i dramat	288 godz.
7. Anatomia stosowana	192 godz.
8. Pierwsza pomoc	32 godz.
9. Praktyka nauczania	300 godz.
10. Studia kliniczne	22 godz.
Praktyki szczegółowe	
Praktyka nauczania: kolejne zajęcia w przedszkolu, w szkole	
Praktyki wakacyjne	
I rok — 2 tygodnie obóz	
II rok — 2 tygodnie fizjoterapii w szpitalu	
— 3 tygodnie ciągłej praktyki nauczania w średniej szkole w klasach wyższych	

Tabela VIII

Jordanhill College

3-letni kurs	Ilość okresów w sesji		
	I	II	III
Wychowanie fizyczne			
Anatomia	80	—	—
Fizjologia	—	90	—
Wychowanie zdrowotne	—	—	30
Teoria (gier + wychowanie fizyczne)	60	120	150
Gry; ćwiczenia	150	90	150
Gimnastyka	120	150	150
Pływanie	60	30	30
Tańce	30	30	30
Akademia			
Język angielski	60	30	—
Wymowa	30	30	—
Świat współczesny	—	30	—
Wychowanie religijne	30	—	—
Muzyka	30	—	—
Zawodowe			
Pedagogika	—	—	60
Psychologia	—	60	—
Praktyka nauczania	180	180	180
Godziny wychowawcze	60	60	120
Razem godz.:	900	900	900

Tabela IX

Uniwersytet w Birmingham

3-letnie Studium Wychowania Fizycznego	I rok	II rok	III rok
Anatomia	2 godz. tyg.	—	—
Fizjologia	2 godz. tyg.	—	—
Zręczność i technika sprawności fizycznej	—	2 godz. tyg.	1 godz. tyg.
Organizacja kultury fizycznej	—	1 godz. tyg.	1 godz. tyg.
Historia i zagadnienia wychowania fizycznego	—	1 godz. tyg.	1 godz. tyg.
Gimnastyka bez przyrządów i stosowana	—	1 godz. tyg.	2 godz. tyg.
Historia sportu	—	1 godz. tyg.	—
Historia tańca do wyboru	—	1 godz. tyg.	—

tenis lub krykiet, piłka nożna albo rugby, obozownictwo łącznie z żeglarstwem i alpinizmem.

Dla kobiet obowiązkowe są: gimnastyka, pływanie, tańce towarzyskie, taniec nowoczesny, lekka atletyka lub tenis, hokej albo koszykówka i — podobnie jak u mężczyzn — obozownictwo. Szczególny nacisk kładzie się na sprawność techniczną i dlatego studium nie obejmuje metodyki nauczania wychowania fizycznego w szkole.

Z uwagi na dużą odrębność programów angielskich oraz inny podział roku akademickiego (trymestry, a nie — jak u nas — semestry) nie brano pod uwagę szkół angielskich przy porównaniu obciążenia tygodniowego studentów. W każdym bądź razie stwierdzić można, że największą liczbą zajęć obciążeni są studenci polscy, pomimo że w NRD studia trwają tylko 3 lata.

Tabela X

Tygodniowe obciążenie studentów

Uczelnia	Mężcz. Kobiety	I r.		II r.		III r.		IV r.	
		I sem.	II sem.	III sem.	IV sem.	V sem.	VI sem.	VII sem.	VIII sem.
Instytut Ped. WF ZSRR	—	33	30	30	30	30	30	praktyka	30
Deutsche Hochschule für Körperkultur NRD	M	31 $\frac{1}{2}$	29 $\frac{1}{2}$	33	24 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	praktyka	—	—
	K	2	2	28	27 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$			
WSWF	M	28	34	36	40	35	34	31	3
	K	31	32	31	36	30	29	28	

Porównując te dane trzeba równocześnie podkreślić, że w programie szkół polskich najmniejsza ilość godzin przeznaczona jest właśnie na praktyki pedagogiczne, ten tak istotny element kształcenia przyszłych nauczycieli. Zarówno program radzieckiego Instytutu, jak i program niemiecki przewiduje praktykę pedagogiczną trwającą cały semestr (ZSSR — VII sem., NRD — VI sem.). Natomiast program polski przewiduje jedynie na III roku w V semestrze 3 tygodnie praktyki w szkole podstawowej oraz na IV roku w VII semestrze 3 tygodnie praktyki w szkole średniej. W czasie praktyki pedagogicznej w szkole student zaznajamia się z obowiązkami nauczyciela, jego działalnością, z pracą wychowawcy klasowego. Zaznajamia się także z programem lekcyjnym, uczy się brać czynny udział w zebraniach rady pedagogicznej, w pracach organizacji społecznych, politycznych, w organizowaniu uroczystości i imprez szkolnych, w pracach szkolnego koła sportowego itp.

Rozdział II

PRZYDATNOŚĆ NAUCZYCIELA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO NA TERENIE SZKOŁY W ŚWIETLE WYPOWIEDZI NAUCZYCIELI WYCHOWANIA FIZYCZNEGO

Przedmiotem badań była, jak już wspominaliśmy, 300-osobowa grupa nauczycieli w wieku od 22 do 68 lat. Wszyscy ukończyli wyższe studia wychowania fizycznego i pracowali jako nauczyciele wychowania fizycznego w szkołach podstawowych, średnich i zawodowych. Ankieta przeprowadzona była według pytań zawartych w kwestionariuszu. Przeciętny wiek badanych w 1961 r. (rok przeprowadzania wywiadu) kształtował się następująco:

W grupie I wynosił 49,3 lat, rozpiętość wieku wahała się od 42 do 69 lat u kobiet, u mężczyzn od 42 do 68 lat. W grupie II przeciętny wiek wynosił 36,6 lat, rozpiętość wieku u kobiet wahała się od 28 do 50 lat, u mężczyzn od 30 do 50 lat. W grupie III przeciętny wiek wynosił 28,4 lat, u kobiet rozpiętość wieku wahała się od 25 do 37 lat, u mężczyzn od 26 do 33 lat. W grupie IV przeciętny wiek wynosił 25,8, rozpiętość wieku wahała się od 22 do 25 lat u kobiet i 22 do 29 lat u mężczyzn.

Ogólnie biorąc, w całym badanym materiale większość stanowią ludzie młodzi względnie będący w pełni sił, zdolni do jak najlepszego wykonywania zawodu. Dużą rozpiętość granicy wieku powodują raczej jednostki, natomiast średnia wieku, zwłaszcza w grupach II, III, IV jest zupełnie niska, o czym świadczy fakt, iż zdecydowana większość badanych nie ukończyła 37 lat. Przekrój pochodzenia socjalnego badanej grupy ilustruje tab. XI.

Najliczniejszą grupę stanowią osoby pochodzące z inteligencji pracującej, duży procent jest także dzieci nauczycieli. Absolwentów, których matki pracują zawodowo, jest stosunkowo mały procent; obrazuje to tab. XII.

Z zestawienia tego wynika, że stosunkowo najwięcej absolwentów miało matki bez zawodu. Kilkanaście procent stanowią matki-nauczycielki lub matki pracujące w jakimś innym zawodzie. W związku z zawodem rodziców różnie kształtowały się warunki materialne badanych. Stosun-

Tabela XI

Pochodzenie społeczne badanych nauczycieli

Grupa	Int. prac.	%	Naucz.	%	Rob.	%	Rzemieśl.	%	Wolne zaw.	%	Rołn.	%
Ilość osobn.												
I 72	33	45,7	8	11,1	11	15,4	8	11,1	8	11,1	4	5,6
II 96	48	50,0	12	12,5	16	16,7	7	7,3	5	5,2	8	8,3
III 97	39	40,2	5	5,2	18	18,6	17	17,5	7	7,2	11	11,3
IV 35	9	25,8	8	22,8	4	11,4	4	11,4	3	8,6	7	20,0

Tabela XII

Zawód matki badanych nauczycieli

Grupa	Naucz.	%	Inny zawód	%	Bez zawodu	%
Ilość osobn.						
I 72	7	9,7	1	1,4	64	88,9
II 96	10	10,4	12	12,5	74	77,1
III 97	6	6,2	8	8,2	83	85,6
IV 35	5	14,3	2	5,7	18	51,0

Tabela XIII

Warunki materialne badanych nauczycieli w czasie studiów

Grupa	bd	%	db	%	śred.	%	złe	%
Ilość osobn.								
I 72	1	1,4	36	50,0	27	37,5	8	11,1
II 96	1	1,1	55	57,2	33	34,4	7	7,3
III 97	2	2,1	54	55,7	40	41,2	1	1,0
IV 35	1	2,9	21	60,0	13	37,1	—	—

kowo największy procent absolwentów miało warunki materialne dobre, około 30% warunki średnie, najmniejsze procentowo grupy miały warunki bądź złe, bądź bardzo dobre. Ilustruje to tab. XIII.

Spośród badanych absolwentów zdecydowaną większość ma wykształcenie ogólne, a tylko niewielki procent pedagogiczne i zawodowe (tab. XIV).

Większa liczba badanych w grupie II i III jest spowodowana tym, że 6 osób miało równocześnie wykształcenie ogólne i pedagogiczne względnie zawodowe.

Tabela XIV

Wyszktałcenie średnie badanych nauczycieli

Grupa	Ogóln.	%	Ped.	%	Zaw.	%
Ilość osobn.						
I 72	61	84,6	11	15,4	—	—
II 96 + 5	85	84,2	12	11,9	4	3,9
III 97 + 1	72	73,5	8	8,1	18	18,4
IV 35	20	57,1	6	17,2	9	25,7

Dalsza część ankiety zawiera odpowiedzi nauczycieli na temat przyczyny wyboru kierunku studiów. Niewątpliwie największa ilość nauczycieli wybrała ten kierunek z zamiłowania względnie z zainteresowania, a tylko niewielki procent osób znalazło się na studiach przez przypadek. Największy procent przypadkowo studiujących wychowanie fizyczne obserwujemy w grupie II, co można tłumaczyć tym, że studia osób należące do tej grupy przypadają w latach 1945—1950, czyli na okres zaraz po zakończeniu II wojny światowej. W tym okresie wiele osób na skutek niemożności obrania kierunku studiów według zamiłowania czy zainteresowań zapisywało się na studia wychowania fizycznego z konieczności, były bowiem stosunkowo najłatwiej dostępne. Poza tym duża liczba młodzieży miała z powodu wojny zaległości w studiach, a ukończenie studiów wychowania fizycznego pozwalało na względnie szybkie, bo w przeciągu zaledwie 3 lat, zdobycie zawodu. Omawiane zagadnienie ilustruje tab. XV.

W rubryce ostatniej, mówiącej o innych przyczynach, nauczyciele podawali np. „brak warunków na dłuższe studia” czy też „szybkie reaktywowanie uczelni po działaniach wojennych” Tego rodzaju powody przy wyborze studiów obserwuje się jedynie w grupach pierwszej i drugiej.

Jeśli się weźmie pod uwagę miejsce pracy badanych nauczycieli (tab. XVI) widać, że największy procent, prawie we wszystkich grupach, pracuje w szkolnictwie zawodowym. Nieco mniej zatrudnionych jest w szkołach ogólnokształcących, wyjątek stanowi tu grupa IV, gdzie najmniejszy procent zatrudnionych jest w szkolnictwie ogólnokształcącym, natomiast najliczniejsza grupa absolwentów pracuje w szkolnictwie podstawowym. Tłumaczyć to należy tym, że w grupie tej znajdują się absolwenci, którzy ukończyli studia w ostatnich latach, kiedy to w szkolnictwie średnim ogólnokształcącym i zawodowym nie było miejsc lub było ich niewiele i absolwenci tej grupy musieli obejmować wolne posady w szkolnictwie podstawowym. Większa liczebność w grupach reprezentujących szkolnictwo zawodowe wynika stąd, że szkół średnich zawodowych jest znacznie więcej niż ogólnokształcących. Można zaobserwować tu nie-

Tabela XV

Przyczyny wyboru kierunku studiów wychowania fizycznego

Grupa	Zamilo-	%	Zainte-	%	Przy-	%	Inne	%
Ilość	wanie		resowa-		padek		przy-	
osobn.			nie				czynny	
I 72	42	58,5	24	33,3	4	5,5	2	2,7
II 96	50	52,0	22	22,9	22	22,9	2	2,2
III 97	47	45,8	32	32,9	18	18,6	—	—
IV 35	18	51,5	13	37,1	4	11,4	—	—

wątpliwie dodatnie zjawisko, jakim jest wzrost liczby zatrudnionych w szkolnictwie podstawowym. Dotychczas wychowanie fizyczne w szkołach podstawowych w wielu wypadkach spoczywało w nieodpowiednich rękach; prowadzili je z konieczności nauczyciele w tym kierunku nieprzygotowani, zamieniając je niejednokrotnie na lekcje z innych przedmiotów. Ogólne zestawienie zatrudnienia badanych nauczycieli przedstawia tab. XVI.

Wyraźny wzrost liczby absolwentów zatrudnionych w szkolnictwie podstawowym ilustruje tab. XVII.

Z tabeli XVII wynika, że najwięcej nauczycieli zatrudnionych jest w szkolnictwie zawodowym, a mianowicie w grupie I — 43%, w grupie II — 38,5%, w grupie III — 31,9%, w IV — 31,5%.

Tabela XVI

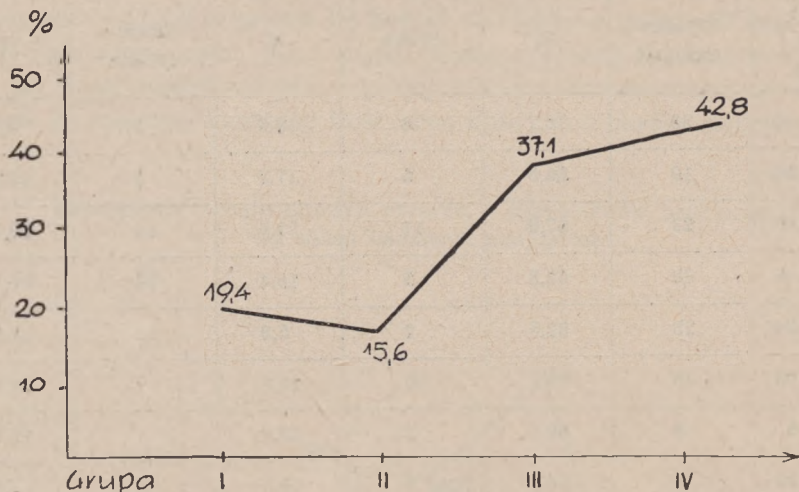
Miejsce pracy badanych nauczycieli

Grupa	Ogólno-	%	Zawod.	%	Podst.	%	Ped.	%
Ilość	kształc.							
osobn.								
I 72	21	29,2	31	43,0	14	19,4	6	8,4
II 96	34	35,4	37	38,5	15	15,6	10	10,5
III 97	23	23,8	31	31,9	36	37,1	7	7,2
IV 35	9	25,7	11	31,5	15	42,8	—	—

Zasadniczym celem wywiadu było otrzymanie obiektywnej odpowiedzi czy przygotowanie do pracy zawodowej, otrzymane w wyższej szkole wychowania fizycznego było wystarczające, jeśli tak, to w zakresie jakich przedmiotów. Jeśli natomiast udzielający odpowiedzi uważał, że przygotowanie to było niewystarczające, podawał, w jakim zakresie przede wszystkim wystąpiły braki. Dalsze pytania dotyczyły braków i trudności, na jakie badany napotykał w pierwszych latach pracy dydaktycznej w szkole, następnie — jak te braki starał się usunąć.

Tabela XVII

Zatrudnienie nauczycieli wychowania fizycznego
w szkołach podstawowych



Kolejna grupa pytań dotyczyła zainteresowań badanego, jego zamiłowań sportowych i kulturalnych; poza tym ankieta wysuwała pytanie dotyczące obecnego stanu zdrowia oraz stopnia, w jakim praca zawodowa wpływa na stan zdrowia.

Ostatnie pytanie dotyczyły ogólnych uwag związanych z wykonywaniem zawodu oraz związanych z tym zagadnień. Wypowiedzi te stanowiły jedną część ankiety i na ich podstawie dokonano analizy, w jakim stopniu i w jakim kierunku należałoby przeprowadzić reformę programów nauczania, aby nauczyciel po opuszczeniu wyższej uczelni był jak najlepiej i najpełniej przygotowany do pracy dydaktyczno-wychowawczej.

Rozpatrując wypowiedzi na temat przygotowania otrzymanego na uczelni, podzielono je na trzy zasadnicze grupy. Pierwszą stanowiły wypowiedzi twierdzące, że przygotowanie jest wystarczające, drugą — kwalifikujące przygotowanie jako słabe, wreszcie trzecią — uważające je za najwyżej dostateczne. W zestawieniu tym uwzględniono podział w grupach na kobiety i mężczyzn (tab. XVIII).

Z zestawienia tego wynika, że prawie we wszystkich grupach widać zdecydowaną przewagę wypowiedzi stwierdzających, że przygotowanie otrzymane na uczelni jest w zupełności wystarczające, wyjątek stanowi tylko grupa II K, gdzie wartość ta wynosi około 48%. W grupie II M — 52% jest również wielkością stosunkowo mniejszą niż w pozostałych grupach. Należy bowiem pamiętać, że do grupy tej należą absolwenci, których studia przypadają w okresie dla uczelni najcięższym, zaraz po II wojnie światowej, w okresie gdy uczelnie nie były jeszcze samodzielne z wyjątkiem AWF; procent jej absolwentów jest nieistotny i nie może być brany pod uwagę, miały mało pracowników naukowych i dydaktycznych

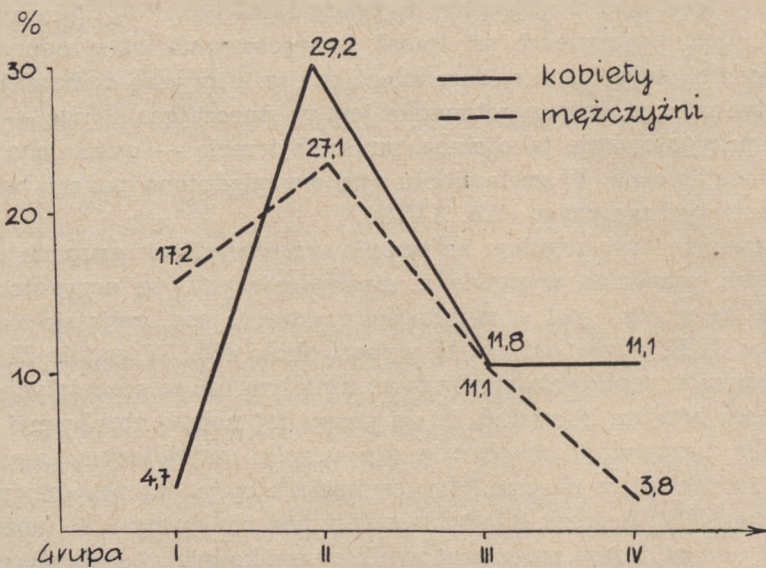
Tabela XVIII

Przygotowanie nauczycieli wg opinii badanych nauczycieli

Grupa Ilość osobn.	Wystar- czające	%	Słabe	%	Dosta- teczne	%
I K 43	33	76,7	8	18,6	2	4,7
I M 29	19	65,6	5	17,2	5	17,2
II K 48	23	47,9	11	22,9	14	29,2
II M 48	30	62,5	5	10,4	13	27,1
III K 34	28	82,5	2	5,8	4	11,8
III M 63	46	73,1	10	15,8	7	11,1
IV K 9	6	66,7	2	22,2	1	11,1
IV M 20	20	76,9	5	19,3	1	3,8

oraz bardzo trudne warunki pracy. W grupie tej można także zaobserwować największy procent kwalifikujący przygotowanie jako dostateczne, procent ten maleje w dalszych grupach, co można uważać za zdecydowaną poprawę przygotowania absolwentów do wykonywania ich przyszłych obowiązków. Postęp ten ilustruje tab. XIX.

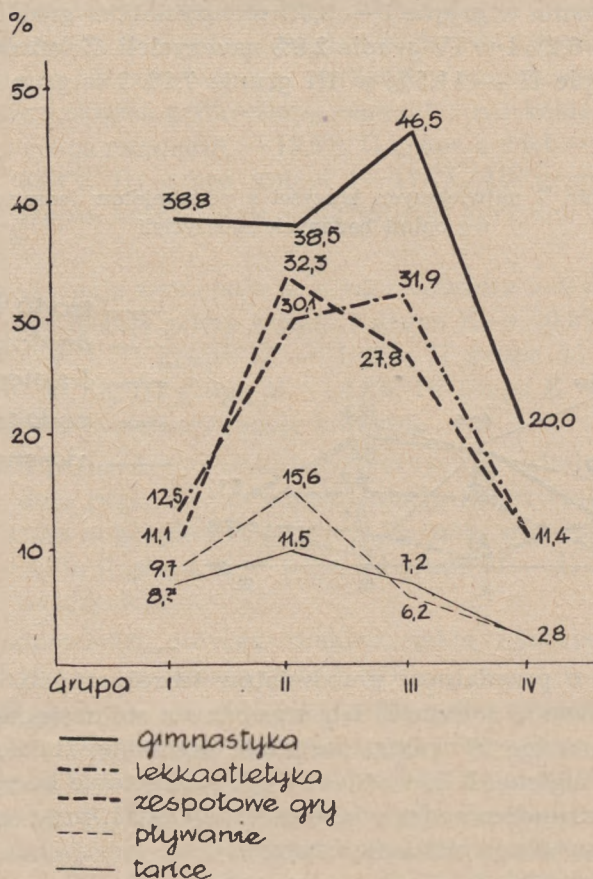
Tabela XIX

Przygotowanie dostateczne do zawodu
wg opinii badanych nauczycieli

Z tab. XIX wynika, że przygotowanie dostateczne w grupie I kobiet wynosi — 4,7%, w grupie I mężczyzn — 17,2%, w grupie II kobiet — 29,2%, w grupie II mężczyzn — 27,1%, w grupie III kobiet — 11,8%, w grupie III mężczyzn — 11,1% w grupie IV kobiet — 11,1%, w grupie IV mężczyzn — 3,8%. Tak u mężczyzn, jak i kobiet widać wyraźną tendencję do obniżania się ilości dostatecznych z przygotowania zawodowego, co świadczy o tym, że musiała wzrosnąć ilość ocen dobrych i bardzo dobrych.

Tabela XX

Zestawienie % największych korzyści z przedmiotów praktycznych wg opinii badanych nauczycieli



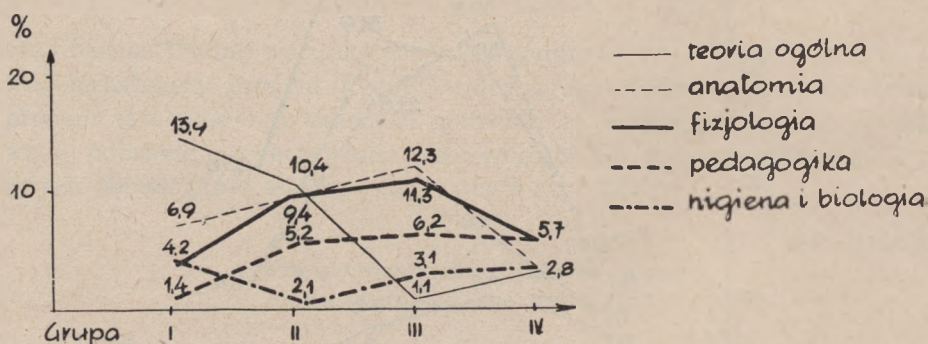
Dalszym problemem było dokładniejsze określenie, które przedmioty nauczyciele wykazują jako te, z jakich odnieśli największe korzyści, a w których odczuwali największe braki. We wszystkich grupach podkreślono, iż największe korzyści odniesiono przede wszystkim z gimnastyki, co jest zjawiskiem zupełnie zrozumiałym, gdyż przedmiot ten jest podstawą programów szkolnych. Na drugim z kolei miejscu znajduje się lekka atletyka, która również jest jednym z zasadniczych elementów pro-

gramu szkolnego, to samo można powiedzieć o grach zespołowych (trzecie miejsce), dalej uplasowało się pływanie i tańce. Te ostatnie szczególnie podkreślane są przez kobiety. Zagadnienie to ilustruje tab. XX. Odpowiednie wielkości podane są łącznie dla kobiet i mężczyzn.

Z tab. XX wynika, że największe korzyści z gimnastyki odnosiło w grupie I — 38,8% osób, w grupie II — 38,5%, w grupie III — 46,5% i w grupie IV — 20% nauczycieli. Z lekkiej atletyki w grupie I — 12,5% osób, w grupie II — 30,1%, w grupie III — 31,8% oraz w grupie IV — 11,4% osób. Z zespołowych gier sportowych w grupie I — 11,1% osób, w grupie II — 32,3%, w grupie III — 27,8%, w grupie IV — 11,4% nauczycieli. Z pływania w grupie I — 9,7% nauczycieli, w grupie II — 15,6%, w III grupie — 6,2% i w IV grupie 2,8% nauczycieli. Z tańców w grupie I — 8,3%, w grupie II — 11,5%, w III grupie 7,2% i w grupie IV — 2,8% nauczycieli.

Tabela XXI

Zestawienie % największych korzyści z przedmiotów teoretycznych wg opinii badanych nauczycieli



Jeśli chodzi o przydatność przedmiotów teoretycznych, to w świetle badanych wypowiedzi kolejność ich przedstawia się następująco: najbardziej podkreślano teorię ogólną, następnie anatomię, fizjologię, pedagogikę, biologię i higienę. Krzywe ilustrujące procentowe korzyści z przedmiotów teoretycznych przedstawione są w tab. XXI, przy czym wartości podane są łącznie dla kobiet i mężczyzn.

Z tab. XXI wynika, że w grupie I największe korzyści z teorii ogólnej wskazywało 13,9% nauczycieli, z anatomii 6,9%, z fizjologii 4,2%, z pedagogiki 1,4% oraz z higieny i biologii — 4,2% nauczycieli. W grupie II wskazywało największe korzyści z teorii ogólnej 10,4% osób, z anatomii — 9,4%, fizjologii także 9,4%, pedagogiki — 5,2%, z higieny i biologii — 2,1% nauczycieli. W grupie III o największych korzyściach wspomniało z teorii ogólnej 1,1% nauczycieli, z anatomii — 12,3%, z fizjologii — 11,3%, z pedagogiki — 6,2% oraz z biologii i higieny — 3,1% nauczycieli. W grupie IV

wskazywało największe korzyści z teorii ogólnej 2,8% osób, z anatomii także 2,8%, z pedagogiki, fizjologii — 5,7% oraz z biologii i higieny — 2,8% nauczycieli.

Przydatności innych nie wymienionych poprzednio przedmiotów określano rozmaicie: na ogół są to wskaźniki nie duże w porównaniu z poprzednio wymienionymi. Procentowe zestawienie wszystkich przedmiotów pozwoliło na uzyskanie pełniejszego obrazu przydatności wszystkich przedmiotów uwzględnionych programem nauczania (tab. XXII).

Z tab. XXII dokonano zestawienia korzyści, jakie stwierdzają u siebie nauczyciele we wszystkich podstawowych przedmiotach, przy czym wprowadzono tu zróżnicowanie na kobiety i mężczyzn.

Duże rozbieżności w ocenie pomiędzy kobietami i mężczyznami wynikają z różnicy zainteresowań (np. korzyści z zespołowych gier sportowych). Większe korzyści podkreślają mężczyźni niż kobiety. I grupa kobiet — 9,1%, I grupa mężczyzn — 13,8%, II grupa kobiet — 29,2%, II grupa mężczyzn — 35,4%, III grupa kobiet — 17,7%, III grupa mężczyzn — 34,3%, w IV grupie kobiet brak podkreślenia korzyści, IV grupa mężczyzn — 15,4%.

Odmierna sytuacja występuje w zainteresowaniu tańcami, gdzie większe korzyści podkreślają kobiety: I grupa K — 20,8%, I grupa M — brak zainteresowań, II grupa K — 13,6%, II grupa M — tylko 2,1%, III grupa K — 11,7%, III grupa M — 4,8%, IV grupa K — brak, IV grupa M — 3,8% nauczycieli wykazuje korzyści.

Oprócz tych najbardziej charakterystycznych przedmiotów, jakie były omawiane w dwu poprzednich zestawieniach, nauczyciele podają także narciarstwo, które w grupie I K podaje 9,1% osób, w grupie I M — 10,3%, II grupa K — 2,1%, II grupa M — 6,2%, III grupa M — 11,2% oraz IV grupa M — 3,8% nauczycieli.

Kolejne odpowiedzi dotyczą braków, jakie nauczyciele odczuwali w przygotowaniu na uczelniach (tab. XXIII).

Z tab. XXIII wynika, że największa liczba osób podkreśla braki w przygotowaniu z metodyki nauczania gimnastyki. W grupie I M — 17,4%, II K — 27,6%, II M — 17,6%, III K — 5,9%, III M — 12,7% oraz IV M — 11,6% nauczycieli. Wynika to oczywiście stąd, że metodyka jest praktycznie najpotrzebniejszym przedmiotem w pracy dydaktycznej w szkole, to też każdy pamięta o nim i o trudnościach z nim związanych. Braki te są jednak niewspółmiernie mniejsze w stosunku do korzyści wyniesionych ze studiów i to zarówno jeśli idzie o metodykę, jak i wszystkie inne przedmioty.

Braki w przygotowaniu z metodyki lekkiej atletyki w I grupie K podaje 13,6% osób, w I M — 10,3%, w II K — 4,1%, w II M — 16,7%, w III M — 6,3%, w IV M — 3,8% osób. W podobnych procentach występują braki z metodyki gier zespołowych w I grupie K — 4,7%, w I M — 13,8%,

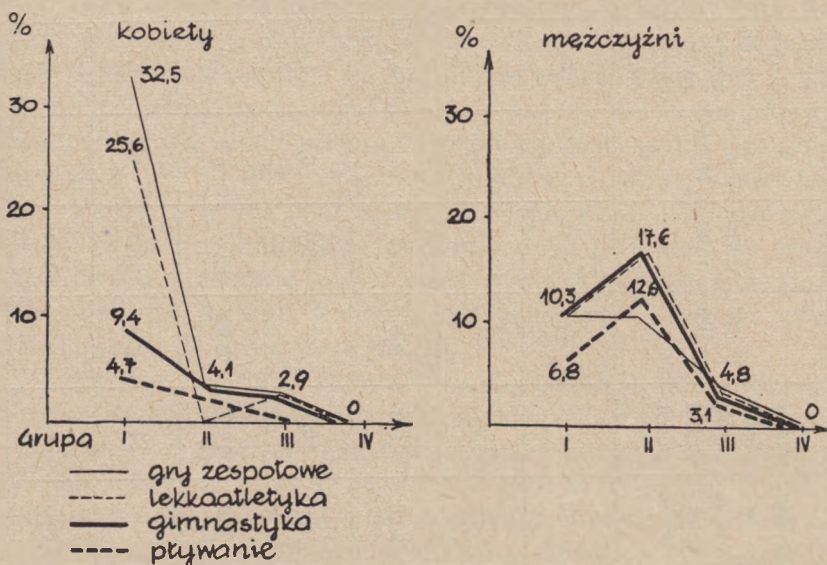
Tabela XXII
Zestawienie procentowe korzyści, jakie odnoszą nauczyciele z poszczególnych przedmiotów w praktyce dydaktycznej

Grupa Ilość osobn.	Gimn.	Pływ.	Gry zesp.	L. a.	Tańce	Gry i zab.	Gry teren.	Nar- ciar.	Spe- cjal.	Ogól- na teoria	Anat.	Fi- zjolo- gia	Hi- giena	Bio- logia	Syste- maty- ka gimn.	Peda- gogi- ka
I K 43	44,2	11,6	9,1	11,6	13,6	7,0	2,3	9,1	—	20,9	7,0	4,7	4,7	4,7	2,3	2,3
I M 29	31,0	6,8	13,8	13,8	—	—	6,8	10,3	—	3,4	6,8	3,4	3,4	3,4	6,8	—
II K 48	45,8	8,3	29,2	33,3	20,8	8,3	—	2,1	—	2,1	6,2	6,2	—	2,1	4,1	2,1
II M 48	31,3	22,9	35,4	27,1	2,1	4,1	6,2	6,2	—	17,4	12,6	12,6	2,1	2,1	12,6	8,3
III K 34	38,2	—	17,7	14,7	11,7	14,7	—	—	5,9	—	8,8	8,8	—	8,8	—	2,9
III M 63	50,8	9,3	34,3	41,3	4,8	4,8	—	11,2	4,8	1,5	14,3	12,7	4,8	—	3,1	7,9
IV K 9	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	22,2	—	11,1	—	11,1
IV M 26	30,8	3,8	15,4	15,4	3,8	3,8	—	3,8	7,7	3,8	—	—	—	—	—	3,8

w II K — 12,6%, w II M — 22,9%, w III K — 11,7%, a III M — 11,1% i w IV M — 3,8%. Z pływania natomiast wynoszą one w grupie M — 34,9%, w II K — 8,3%, w II M — 20,8%, w III K — 8,8% i w III M — 7,9%.

Tabela XXIV

Trudności wynikające z braku przygotowania
badanych nauczycieli
z metodyki zespołowych gier sportowych, lekkiej atletyki,
gimnastyki i pływania



Wszystkie niemal wypowiedzi odnośnie do braków podkreślają, że uczelnia dała im niejako pewien zasób wiadomości teoretycznych i praktycznych, które trudno było, zwłaszcza na początku, wykorzystać i dostosować do istniejących warunków pracy. Wypowiedzi w poszczególnych grupach nie zawsze się pokrywają. Można zauważyć, że na skutek poprawy warunków studiów braki podkreślane w pierwszych dwóch grupach (I K i I M) częściowo zanikają. Najmniej braków występuje w grupie IV. Jedne braki z czasem częściowo ustępują innym, jednak w każdej grupie słuchaczy, chociaż studiowali oni w różnych warunkach, można zaobserwować, że są wypowiedzi, które wykazują te same braki, jak również, że absolwenci z tych samych grup, czyli z tego samego okresu, odczuwają odmienne braki, jeśli idzie o swoje przygotowanie zawodowe. Wpływa to nie tylko z subiektywnej oceny badanych, ale w dużej mierze z różnorodnych warunków, w jakich nastąpiła konfrontacja nabytych wiadomości i umiejętności teoretycznych z praktyką. Wychowanie fizyczne jest bowiem dziedziną rozległą i bardzo specyficzną, dającą wiele możliwości realizowania właściwych sobie zadań, dla których trzeba znaleźć właściwe rozwiązanie. Nie jest to bynajmniej łatwe, zwłaszcza dla absolwenta rozpoczynającego pracę.

Tabela XXIII

Zestawienie procentowe braków w przygotowaniu na uczelniach wychowania fizycznego

Grupa	Ilość osobn.	Metodyka					Gimnastyka do szkół podst.	Pedagogika	Anatomia	Fizjologia	Przygotowanie do trudnych warunków	Praktyka lekcyjna	Systematyka gimnastyczna	Higiena
		Gimnastyka	L. a.	Gry zespołowe	Gry i zabawy	Pływanie								
I K	—	13,6	4,7	—	—	6,8	6,8	—	—	—	—	—	—	
I M	17,4	10,3	13,8	—	3,4	3,4	—	3,4	3,4	—	—	—	—	
II K	27,6	4,1	12,6	4,1	8,3	10,4	20,8	6,2	—	4,1	16,7	—	—	
II M	17,6	16,7	22,9	20,8	16,7	14,6	—	6,2	6,2	4,1	2,0	—	—	
III K	5,9	2,9	11,7	2,9	8,8	5,9	5,9	14,7	5,9	2,9	14,7	14,7	2,9	
III M	12,7	6,3	11,1	9,3	7,9	3,1	—	14,7	4,8	11,1	—	6,3	3,1	
IV K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	11,1	—	—	
IV M	11,6	3,8	3,8	—	—	—	—	7,7	—	—	7,7	—	—	

Dalsze pytania ankiety dotyczyły trudności, na jakie napotykali nauczyciele w początkach swej pracy dydaktycznej w szkole. Trzeba stwierdzić, że największe trudności wyłaniały się niemal u wszystkich w planowaniu rozkładu materiału. Wyjątek stanowi tu jedynie grupa pierwsza (najstarsi wiekiem). Nie jest wykluczone, że ponieważ osoby te ukończyły swoje studia stosunkowo dawno, nie bardzo jasno uświadamiają sobie obecnie początki pracy zawodowej. Duży procent podkreśla także trudności, jakie stwarzała im praca organizacyjna w szkole, oraz zwraca uwagę na małą ilość godzin poświęconą w czasie studiów na praktyki lekcyjne, co wpływa ujemnie na późniejszą pracę, zwłaszcza w pierwszym okresie. Młodzi nauczyciele z reguły skarżą się na nieumiejętność planowania pracy w szkole. Charakterystyczny jest spadek — jeśli idzie o późniejsze grupy — ilości braków wynikających ze słabej znajomości metodyki lekkiej atletyki, gier sportowych, pływania i gimnastyki. Pozwala to na wysnucie wniosków, iż na metodykę przedmiotów praktycznych kładzie się na uczelni coraz większy nacisk. Wymagania stawiane z tych przedmiotów są stale większe, co daje możliwość lepszego przygotowania nauczycieli do pracy (tab. XXIV).

Jak widać z tab. XXIV, trudności wynikające z braków w przygotowaniu z metodyki podstawowych dyscyplin sportowych zasadniczo maleją. I tak braki w zakresie metodyki zespołowych gier sportowych wykazują kobiety w grupie I — 32,5%, w II — 4,1%, w III — 2,9% i w IV — 0. Mężczyźni w grupie I — 10,3%, w II — 10,4%, w III — 4,8%. Braki w metodyce lekkiej atletyki: kobiety w grupie I — 25,6%, w III — 2,9%; mężczyźni w grupie I — 10,3%, w II — 17,6% oraz w III — 4,8%. Z metodyki gimnastyki braki wykazują kobiety, w grupie I — 9,4%, w II — 4,1%, w III — 2,9%; mężczyźni w grupie I — 10,3%, w II — 17,6%, w III — 4,8%. Z metodyki nauczania pływania kobiety wykazują w grupie I — 4,7%, w II — 2,0%, w III i IV — 0. Mężczyźni w grupie I — 6,8%, w II — 12,6% i w III — 3,1%. Zmniejszenie trudności wyraźniej uwidocznione zostało na wykresie dotyczącym kobiet. U mężczyzn natomiast należy przyjąć, iż stosunkowo lepszy był poziom przed wojną, stąd też w drugiej grupie (studiującej bezpośrednio po wojnie) obserwujemy wzrost trudności.

Obserwując tab. XXV warto się zastanowić nad stałym wzrostem trudności w przygotowaniu do pracy w szkołach podstawowych i do pracy w złych warunkach w szkole. Najmniejszy procent osób wykazuje te braki w grupie I, ale też najmniej osób z tej właśnie grupy pracuje w szkolnictwie podstawowym. W miarę wzrostu ilości osób zatrudnionych w szkołach podstawowych rosną trudności wynikające z niewystarczającego przygotowania do tego rodzaju pracy. Tu nasuwa się wniosek, że na tym odcinku przygotowanie wyniesione z uczelni pozostawia w dalszym ciągu wiele do życzenia. Jeśli chodzi o trudności związane z pracą w trudnych warunkach, to zdaje się, że powstają one przede wszystkim w wyniku zetknięcia ze znaczną rozbieżnością pomiędzy tym, w jakich

Tabela XXV

Zestawienie procentowe trudności, na jakie napotykali nauczyciele w pracy dydaktycznej na odcinku wychowania fizycznego w szkole

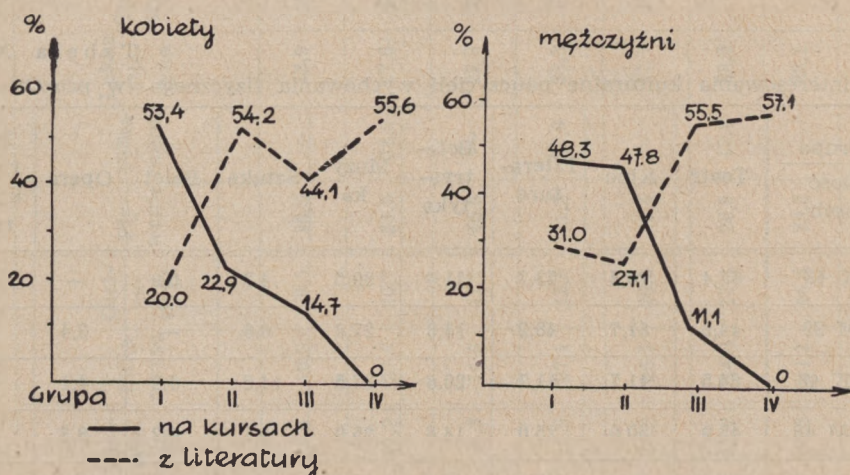
Grupa	Z rozkładem mater.	Z metodyki				Z praktyk lekcyjnych	Planow.	Narciar. i łyżw.	Praca organizacyjna w szkole	Złe warunki w szkole	Z pracą w szkole podstawowej	Gier i zabaw	Tańce
		L. a.	Zesp. gier.	Pływania	Gimnastyki								
I K	—	25,6	32,5	4,7	9,1	6,8	—	9,1	2,3	2,3	—	13,6	
I M	6,8	10,3	10,3	6,8	10,3	6,8	—	6,8	17,4	—	—	3,4	
II K	39,6	—	4,1	2,0	4,1	12,6	—	20,8	8,3	6,2	2,0	4,1	
II M	25,0	17,6	10,4	12,6	17,6	41,7	—	22,9	8,3	10,4	—	4,1	
III K	32,4	2,9	2,9	—	2,9	14,7	17,7	32,4	17,7	17,7	2,9	—	
III M	44,4	4,8	4,8	3,1	4,8	17,4	19,0	25,4	11,1	12,7	3,1	—	
IV K	22,2	—	—	—	—	—	33,3	22,2	2,2	—	—	—	
IV M	26,9	—	—	—	—	7,7	15,4	30,8	23,0	19,3	—	—	

warunkach prowadzi się zajęcia na uczelni, a z jakimi spotyka się niejednokrotnie w pracy. Praktyki lekcyjne również odbywają się bardzo często w szkołach dobrych, a więc takich, które mają przynajmniej dobre warunki do pracy, stąd czasem przykre rozczarowania w praktyce i związane z tym trudności.

Analizując następne wypowiedzi badanych nauczycieli, dotyczące sposobów uzupełniania braków, można stwierdzić, że w grupach I i II największy procent osób uzupełniało swe wiadomości na kursach organizowanych przez ministerstwo; w grupie I 16% kobiet uzupełniło swe braki na kursach za granicą. Forma doksztalcania na kursach ustępują z czasem uzupełnianiu braków poprzez literaturę fachową. Dlatego też obserwujemy wzrost zainteresowania i korzystania z literatury fachowej (tab. XXVI).

Tabela XXVI

Uzupełnienie braków przez nauczycieli
w toku pracy zawodowej



Jak widać z tab. XXVI, wielkości procentowe w poszczególnych grupach kształtują się następująco: doksztalcenie na kursach w grupach kobiet wynosiło w grupie I — 53,4%, w II — 22,9%, w III — 14,7%. U mężczyzn w grupie I — 48,3%, w II — 47,8%, w III — 11,1%.

Nauczyciele uzupełniali swe braki przez czytanie literatury fachowej: w grupie I kobiet — 20,9%, w II — 54,2%, w III — 44,1%, w IV — 55,6%. W grupie I mężczyzn — 31,0%, w II — 27,1%, w III — 55,5% oraz IV — 57,7%.

Z innych sposobów uzupełniania wiadomości jakie podają badani nauczyciele trzeba wymienić konsultacje z bardziej doświadczonymi nauczycielami oraz poszukiwanie odpowiednich form na drodze własnych doświadczeń (tab. XXVII).

Tabela XXVII

Sposoby uzupełniania braków przez nauczycieli określone w %

Grupa Ilość osób	Kursy	Kursy zagran.	Literatura	Konsultacje	Własne doświadc.
I K 43	53,4	16,3	20,9	—	9,3
I M 29	48,3	—	31,0	10,3	10,3
II K 48	22,9	—	54,2	18,8	8,3
II M 48	47,8	—	27,1	18,7	6,3
III K 34	14,7	—	44,1	11,7	5,9
III M 63	11,1	—	55,5	22,2	7,9
IV K 9	—	—	55,6	11,1	22,1
IV M 26	—	—	57,7	15,4	3,8

Tabela XXIX

Zainteresowania kulturalne nauczycieli wychowania fizycznego (w procentach)

Grupa ilość osób	Teatr	Kino	Litera- tura	Bele- trys- tyka	Muzy- ka	Sztuka	Balet	Opera	Roz- rywki kultu- ralne
I K 43	67,4	16,3	23,2	11,6	39,5	4,2	6,9	—	6,9
I M 29	44,9	51,7	48,2	13,8	27,6	6,8	—	3,4	3,4
II K 48	64,5	41,7	41,7	20,8	37,5	14,6	6,2	4,1	6,2
II M 48	45,9	50,0	25,0	14,6	25,0	4,1	6,2	8,3	8,3
III M 63	49,2	66,6	14,3	17,4	22,2	1,5	1,5	3,1	9,3
III K 34	79,3	58,8	26,5	5,9	23,5	—	2,9	5,9	8,8
IV K 9	55,5	66,7	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	22,2
IV M 26	65,3	53,8	30,8	23,1	19,2	3,8	7,7	3,8	3,8

Uzupełnienie braków drogą konsultacji z nauczycielami bardziej doświadczonymi podawane jest przez nauczycieli we wszystkich grupach, z wyjątkiem grupy I K i wynosi od 10—22%. Najmniej nauczycieli podaje własne doświadczenia jako formę uzupełniania braków.

Na podstawie analizy zebranych wyników stwierdzić można, że zainteresowania nauczycieli są bardzo różnorodne, i to tak jeśli idzie o spra-

Zestawienie procentowe zainteresowań sportowych nauczycieli wychowania fizycznego

Grupa ilość osób	Narciarstwo	Łyżwiarstwo	Koszykówka	Zęglarstwo	Siatkówka	Pilka ręczna	Gimnastyka	Pływanie	Pilka nożna	Lekka atletyka	Turystryka	Kajakarstwo wioślarsstwo	Tańce	Gry terenowe	Sport motorowy	Podnoszenie ciężarów	Hokej	Kolarstwo	Boks, judo
I K 43	46,4	16,3	16,3	2,3	25,5	16,3	39,5	39,5	—	13,9	39,5	4,6	20,9	11,6	4,6	—	—	—	—
I M 29	65,6	10,3	17,2	3,4	17,2	27,6	20,7	31,0	38,0	27,6	44,9	10,3	—	—	3,4	6,8	6,8	6,8	6,8
II K 48	45,9	8,3	25,0	2,1	31,3	14,6	41,7	45,9	—	22,9	33,3	10,4	6,2	—	—	—	—	—	—
II M 48	50,0	6,2	54,2	8,3	45,9	27,1	12,6	31,3	22,9	31,3	17,4	10,4	4,1	—	2,1	4,1	2,1	2,1	4,1
III K 34	32,4	5,9	32,4	11,7	28,2	26,5	26,5	29,4	—	17,7	17,7	11,7	5,9	—	2,9	—	—	—	—
III M 63	25,4	1,5	34,8	1,5	22,2	34,3	17,4	26,9	42,8	28,5	9,3	4,8	1,5	—	1,5	1,5	3,1	1,5	4,8
IV K 9	44,6	—	22,1	—	33,3	11,1	44,6	33,3	—	22,1	—	—	11,1	—	—	—	—	—	—
IV K 26	15,4	7,7	23,1	3,8	15,4	27,0	23,1	23,1	19,2	23,1	7,7	—	—	—	3,8	—	3,8	—	11,6

wy sportu, jak i kultury. Stosunkowo większą aktywność w obu dziedzinach przejawiają mężczyźni. Ciekawie kształtuje się ten problem w zależności od wieku badanych; najwięcej zainteresowań można zaobserwować u mężczyzn w grupach środkowych, w wieku średnim (tab. XXVIII).

Największym zainteresowaniem cieszyło się we wszystkich prawie grupach narciarstwo, następnie koszykówka i siatkówka. Duży procent interesował się również pływaniem i gimnastyką. Ciekawe zróżnicowanie występowało w poszczególnych grupach. Mianowicie pływaniem i gimnastyką interesują się raczej kobiety niż mężczyźni, podczas gdy z koszykówką i lekką atletyką było odwrotnie. W innych dyscyplinach brak jest wyraźnego zróżnicowania. Są natomiast pewne dyscypliny, którymi interesują się wyłącznie mężczyźni (piłka nożna, hokej, boks, podnoszenie ciężarów i kolarstwo), co jest zjawiskiem zupełnie zrozumiałym i nie wymagającym komentarzy. Niepokojące jest bardzo niewielkie zainteresowanie turystyką, które maleje od 45% w grupie I do 8% w grupie IV. Zdaje się jednak, że można to tłumaczyć tym, że w grupach późniejszych byli ludzie młodzi, którzy często interesowali się sportem wyczynowym, a nawet sami go uprawiali i nie mieli wyraźnych zainteresowań turystycznych. Te zainteresowania przychodzą z czasem.

Zainteresowania kulturalne nauczycieli, również bardzo różnorodne, obrazuje tab. XXIX.

Analizując tab. XXIX stwierdzić można, że największym zainteresowaniem wśród nauczycieli wychowania fizycznego cieszy się teatr, którym więcej interesują się kobiety niż mężczyźni (45—79% w poszczególnych grupach). Zainteresowanie kinem występuje także w dużym stopniu, wyjątek stanowi tylko grupa I (jedynie 16,3%), poza tą grupą wysokość waha się od 41 do 66%. Nieco mniejsze jest zainteresowanie literaturą i muzyką, waha się ono od 48 do 11%. Najmniej odpowiadających na ankietę interesowało się sztuką, baletem, operą i innymi rozrywkami kulturalnymi. Analiza zainteresowań kulturalnych nie daje powodów do obaw, bo zainteresowania te stale utrzymują się na tym samym poziomie i w żadnej z grup nie widać większych odchyień od pożądanej przeciętnej.

Zagadnieniem higieny zawodu nauczycieli zajmowało się wielu autorów m. in. Szuman, Miklaszewski, Mitkiewicz¹. Z ich badań wynika, że wskutek różnych niesprzyjających warunków pracy rozwijają się wśród nauczycieli specyficzne choroby zawodowe, a mianowicie:

1. schorzenia narządów dróg oddechowych (katary gardzieli, krtani, nosa);
2. schorzenia układu nerwowego (neurastenia wyrażająca się w zmniejszeniu, podejrzliwości, braku wyrozumiałości, zgrzyliwości, objawach

¹ J. Sznajder, *Pedeutologia, jej rozwój i metody*, „Ruch Pedagogiczny”, 1938—1939, nr 3, 4—5, 7—8; J. Bystroń, *Szkoła i społeczeństwo*, Warszawa — Lwów 1930.

przygnębienia, częstych kłótni) inne choroby z tej grupy to np. przewlekłe bóle głowy, bezsenność;

3. schorzenia narządów krążenia.

Analizując stan zdrowia badanych nauczycieli oraz choroby wynikające z wykonywania zawodu nauczyciela wychowania fizycznego można stwierdzić, że ogólnie na 300 osób badanych dobrym i bardzo dobrym zdrowiem cieszy 234 osób. Stanowi to 78%, a tylko 14% osób określa stan swego zdrowia jako średni, 8% jako zły. Procent cieszących się dobrym zdrowiem mógłby sugerować, iż praca w zawodzie nauczyciela wychowania fizycznego wpływa raczej korzystnie na stan zdrowia. Trzeba jednak pamiętać, że badani to ludzie w większości młodzi, którzy po ukończeniu studiów cieszyli się przeważnie bardzo dobrym zdrowiem, a w wielu wypadkach byli obdarzeni wyjątkową sprawnością i wydolnością organizmu. Utrata zdrowia względnie częste choroby pojawiają się w grupach starszych wiekiem. Choroby zawodowe nie omijają jednak również zupełnie młodych, co świadczy, że praca wychowawcy fizycznego może wyrzucić w niektórych wypadkach ujemny wpływ już po kilku latach pracy (tab. XXX).

Tabela XXX

Stan zdrowia badanych nauczycieli

Grupa	bd	%	db	%	śred.	%	zły	%
ilość osób								
I K 43	1	2,3	27	62,8	10	23,2	5	11,7
I M 27	2	6,9	18	62,1	7	24,1	2	6,9
II K 48	4	8,9	32	66,8	6	12,6	6	12,6
II M 48	10	20,8	28	58,4	7	14,5	3	6,2
III K 34	13	38,2	17	50,0	2	5,9	2	5,9
III M 63	21	33,4	35	55,6	6	9,4	1	1,6
IV K 9	1	11,1	4	44,5	2	22,2	2	22,2
IV M 26	6	23,1	15	57,7	4	15,4	1	3,9

We wszystkich grupach przeważa stan zdrowia dobry (44—46% wypowiedzi). Stan zdrowia określony jako średni waha się od 5—24%, zły od 1 do 22%, przy czym 22% występuje w grupie IV kobiet, która jest najmniej liczna i zaledwie dwie osoby dają tu od razu tak wysoki procent.

Choroby, które były wynikiem pracy w zakresie wychowania fizycznego można podzielić na cztery zasadnicze grupy (tab. XXXI):

1. schorzenia górnych dróg oddechowych (zapalenia gardła, krtani, strun głosowych);

2. choroby układu nerwowego (nerwice, wyczerpanie i osłabienie nerwowe, zapalenia korzonków nerwowych);

3. choroby układu krążenia;

4. złamania, kontuzje.

Z tab. XXXI wynika, że do chorób najczęściej spotykanych u nauczycieli wychowania fizycznego należą: osłabienie systemu nerwowego, ogólne wyczerpanie, chroniczne nieżyty krtani, ciągłe i silne przeziębienia z licznymi ich następstwami. Te ostatnie dolegliwości wynikają z prowadzenia zajęć na wolnym powietrzu oraz z konieczności ciągłego i głośnego mówienia w różnych temperaturach otoczenia. Do charakterystycznych cierpień należą również wszelkie kontuzje i złamania. Z tab. XXXI wynika, że najmłodsi nauczyciele, którzy pracują zawodowo zaledwie kilka lat, przechodzili najmniej chorób związanych z pracą. W tej grupie wiekowej występują jedynie kontuzje, silne przeziębienia, w poszczególnych wypadkach notowano choroby serca, reumatyzm, wyczerpanie nerwowe. Kobiety tej samej grupy właściwie nie uskarżały się na dolegliwości, wyjątek stanowi tylko jeden wypadek choroby serca. Stosunkowo najwięcej wypadków zachorowań występuje w grupie II i III (złamania, kontuzje, zapalenia korzonków nerwowych, silne zaziębienia, ischias, chroniczne zapalenia krtani, osłabienie systemu nerwowego, choroby nerek, zapalenie zatok czołowych, ogólne wyczerpanie). W grupie II występują jeszcze choroby stawów, serca i reumatyzm.

Ostatnie pytanie, na które odpowiadali badani, dotyczyło ich ogólnej opinii na temat zawodu nauczyciela wychowania fizycznego. Najszerzej problem ten omawiany jest w grupie II K i II M. Uwagi badanych są różnorodne, obejmują bardzo szeroki wachlarz zagadnień związanych z pracą nauczyciela wychowania fizycznego, m. in. warunki pracy, odpowiedzialność, przygotowanie do zawodu, znaczenie pracy nauczyciela wychowania fizycznego, stosunek innych nauczycieli i społeczeństwa do tego zawodu, zagadnienie wydajności pracy w związku z wiekiem oraz posiadanie drugiego przedmiotu nauczania. Ilustracją omawianego zagadnienia jest tab. XXXII.

Na podstawie tab. XXXII stwierdzić można, że największy procent wypowiedzi dotyczy uwag na temat ciężkiej i odpowiedzialnej pracy w zawodzie, i tak w grupie I K — 23,2%, w I M — 34,4%, w II K — 60,4%, w II M — 43,7%, w III K — 38,2%, w III M — 39,6%, w IV K — 22,2% i w IV M — 27%.

We wszystkich grupach znajdują się także wypowiedzi na temat zmniejszenia ilości godzin potrzebnych do etatu oraz podkreślające konieczność wprowadzenia w czasie studiów przygotowania do nauczania drugiego przedmiotu w szkołach. Są także wypowiedzi dotyczące nienależytego stosunku innych nauczycieli i społeczeństwa do wychowania fizycznego (18—27% w poszczególnych grupach). We wszystkich grupach w niewielkim procencie występują także wypowiedzi na temat braku sal

Tabela XXXI

Zestawienie chorób zawodowych badanych nauczycieli

Grupa ilość osób	Zła- ma- nia	Kon- tuzje	Cho- roby sta- wów	Korzon- ki ner- wowe	Silne zazię- bienia i zapa- lenie płuc	Is- chias	Chroń. niedo- magania krtani	Oslabie- nie syst. nerwo- wego	Cho- roby serca	Cho- roby nerek	Reu- ma- tyzm	Prze- pukli- na	Ogól- ne wy- czer- panie	Za- pale- nie gar- dła	Zapale- nie za- tok czo- łowych
I K 43	2,3	2,3	6,8	2,3	2,3	9,1	9,1	13,6	6,8	—	4,7	—	4,7	4,7	—
I M 29	3,4	6,8	—	3,4	10,3	—	—	3,4	10,3	—	3,4	2,0	—	—	—
II K 48	—	2,0	2,0	—	6,2	—	8,3	6,2	2,0	2,0	2,0	—	8,3	8,3	—
II M 48	4,1	2,0	4,1	4,1	4,1	4,1	6,2	4,1	6,2	2,0	2,0	—	4,1	6,3	2,0
III K 34	2,9	11,7	—	2,9	8,8	2,9	11,7	5,9	—	2,9	—	—	2,9	—	5,9
III M 63	3,1	4,8	1,5	1,5	4,8	—	4,8	1,5	1,5	1,5	—	3,1	1,5	1,5	3,1
IV K 9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	—	—	—	—	—
IV M 26	—	3,8	—	—	7,7	—	—	—	7,7	—	3,8	—	3,8	—	7,7

Zestawienie procentowe uwag dotyczących zawodu nauczyciela
wychowania fizycznego

Grupa Ilość osób	Zmniejszyć ilość godz. do etatu	Po 50 r. ob- niżka go- dzin	Należy mieć przyg. do drugiego przedm.	Zwię- kszyć ilość godz. wych. fiz.	Sto- sunek do wych. fiz. niena- leżyty	Praca b. cięż. i odpo- wie- dzialna	Mniej- sza ilość lat do emer.	Brak sal wa- run. bar- dzo cięż.	Praca bardzo uciążl. i dająca zadow.
I K 43	25,5	9,3	9,3	6,9	19,3	23,2	4,6	6,9	9,3
I M 9	13,8	6,8	20,7	—	18,4	34,4	6,8	10,3	10,3
II K 48	14,6	6,2	22,9	2,1	27,1	60,4	2,1	10,4	10,4
II M 48	18,8	—	20,8	—	27,1	43,7	—	6,2	8,3
III K 34	11,7	—	14,7	2,9	23,5	38,2	—	5,9	5,9
III M 63	14,3	—	19,0	1,5	26,9	39,6	1,5	4,3	9,3
IV K 9	33,3	—	22,2	—	22,2	22,2	—	22,2	11,1
IV M 26	14,2	—	15,4	—	19,2	27,0	3,8	14,6	7,2

gimnastycznych i bardzo ciężkich warunków pracy (6—22%) oraz wypowiedzi podkreślające, że praca nauczyciela wychowania fizycznego, choć jest bardzo ciężka, daje dużo zadowolenia. W niewielkich ilościach i nie we wszystkich grupach występują wypowiedzi na temat obniżki godzin po przekroczeniu 50 roku życia (grupa I K, I M i II K) oraz wypowiedzi na temat zmniejszenia ilości lat do wysługi emerytury.

Rozdział III

PRZYDATNOŚĆ NAUCZYCIELA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO DO PRACY W SZKOLE W ŚWIETLE OPINII DYREKTORÓW SZKÓŁ

Trzecia część kwestionariusza zawierała opinie dyrektorów. Na opinie te składały się: ocena przygotowania rzeczowo-organizacyjnego, pedagogiczno-dydaktycznego oraz określenie walorów dodatnich i braków w przygotowaniu nauczycieli wychowania fizycznego. Poza tym wywiady obejmowały wypowiedzi dyrektorów na temat kultury nauczycieli wychowania fizycznego w porównaniu z poziomem innych nauczycieli. Wywiady przeprowadzono z 223 dyrektorami wszystkich typów szkół. Analizując wypowiedzi dyrektorów można stwierdzić, że największy procent stanowią opinie dobre, podkreślające należyte przygotowanie do zawodu. Tabela XXXIII obrazuje ocenę przygotowania dokonaną przez dyrektorów. Zestawienie przygotowania dokonano według skali ocen od bardzo dobrego do niedostatecznego.

Jak widać z tab. XXXIII w zakresie przygotowania rzeczowo-organizacyjnego, przygotowanie dobre u nauczycieli wychowania fizycznego

Tabela XXXIII

Przygotowanie rzeczowo-organizacyjne
(w procentach)

Grupa	bd	db	dst	nd
Ilość osób				
I K 43	23,3	69,7	2,3	4,7
I M 29	19,8	66,5	10,3	3,4
II K 48	27,1	47,9	22,9	2,1
II M 48	14,6	60,4	22,9	2,1
III K 34	17,7	55,9	23,5	2,9
III M 36	4,8	76,2	15,9	3,1
IV K 9	—	77,8	11,1	11,1
IV M 26	3,8	88,6	7,6	—

Przygotowanie pedagogiczno-dydaktyczne
(w procentach)

Grupa	bd	db	dst	nd
Ilość osób				
I K 43	23,3	67,3	4,7	4,7
I M 29	10,3	76,0	10,3	3,4
II K 48	22,9	54,2	18,8	4,1
II M 48	12,6	60,3	25,0	2,1
III K 34	17,7	61,7	20,6	—
III M 63	4,8	74,6	15,8	4,8
IV K 9	—	66,7	33,3	—
IV M 26	3,8	65,8	26,6	3,8

stanowi największy procent, bo wynosi 47—88%, przy czym obserwujemy w poszczególnych grupach zwiększenie takich właśnie ocen. W przygotowaniu pedagogiczno-dydaktycznym również widać poprawę i oceny dobre stanowią 54—76%. Oceny dostateczne wynoszą w przygotowaniu rzeczowo-organizacyjnym 2—23%, w przygotowaniu pedagogiczno-dydaktycznym 4—33%. Najmniejszy procent jest ocen niedostatecznych (2—11% w przygotowaniu rzeczowo-organizacyjnym i 2—4% w przygotowaniu pedagogiczno-dydaktycznym).

Szczegółowe zestawienie dodatnich walorów, jakie przypisują dyrektorzy nauczycielom, ujęte zostało w tab. XXXIV.

Tabela XXXIV

Dodatnie walory nauczycieli widziane przez dyrektorów szkół
(w procentach)

Grupa Ilość osób	Dobre po- dejsie wy- chowawcze do młodzieży	Udziela się w pra- cy społ.	Dokształ- ca się	Obowiąz- kowy	Zdolny do impres art.	Umiejętność utrzymania dyscypliny	Lubiany przez młodz.
I K 43	38,6	13,6	13,6	23,3	9,1	9,1	13,6
I M 29	27,6	3,4	—	13,8	—	10,3	3,4
II K 48	20,8	10,4	6,8	20,8	4,1	12,6	8,3
II M 48	14,6	2,1	4,1	14,6	—	8,3	4,1
III K 34	14,7	—	5,9	23,5	—	8,8	2,9
III M 63	12,7	1,5	—	9,3	—	9,3	—
IV K 9	11,1	—	—	—	—	—	11,1
IV M 26	11,6	7,7	—	3,8	—	3,8	3,8

Do dodatnich walorów najczęściej powtarzających się we wszystkich grupach należy przede wszystkim dobre podejście do młodzieży (38—11% wypowiedzi). Z kolei często pokreślana jest obowiązkowość, której wartość procentowa waha się w granicach 23—3%, następnie umiejętność utrzymania dyscypliny (12—3%), udzielanie się w pracy społecznej (13—1,5%) oraz sympatia młodzieży (13—3%). Największą ilość ocen dobrego podejścia do młodzieży obserwuje się w grupie pierwszej, a więc najstarszej wiekiem i stażem pracy. Świadczy to o tym, że dużą rolę odgrywa tu doświadczenie, a nauczyciele grupy czwartej jako najmłodszy mają go najmniej. Podobne zjawisko zaobserwować można w umiejętnościach utrzymania dyscypliny, gdzie doświadczenie także odgrywa dominującą rolę. Ogólnie najmniej walorów dodatnich występuje w grupie IV. Wynika to stąd, że są tu nauczyciele najmniej doświadczeni i wyrobieni, którzy dopiero w miarę upływu lat pracy nabywają doświadczenia w czasie praktyki. Charakterystyczny jest fakt, iż obowiązkowość najmocniej podkreślana jest u ludzi pracujących najdłużej w zawodzie

i w grupie w średnim wieku. Najslabsza jest u najmłodszych. Stąd wniosek, że nauczyciele młodzi nie mają w wystarczającym stopniu wyrobionego poczucia obowiązkowości, cechy tak niezbędnej w zawodzie nauczyciela.

Analizując wypowiedzi dotyczące braków w przygotowaniu nauczycieli, trzeba stwierdzić, że ilość tych braków nie jest duża. Stosunkowo najsilniej występują one w grupie IV, czyli u nauczycieli najmłodszych, mających niewielką praktykę (tab. XXXV) (s. 46).

Braki u nauczycieli, jakie najczęściej podkreślają dyrektorzy, to braki natury metodycznej (w poszczególnych grupach 3—33%), następnie braki w zakresie utrzymania dyscypliny (3—44%), przy czym najwięcej w grupie IV, a więc w grupie najmłodszych nauczycieli mających niedużą praktykę. W grupach I, II i III występują braki w przygotowaniu do pracy w szkolnictwie podstawowym. We wszystkich grupach występują braki wynikające z niedostatecznej obowiązkowości nauczycieli, przy czym szczególnie występują one w grupie IV — najmłodszych — (34%), w grupach I, II i III 5—20%.

Z wyjątkiem grupy I K, we wszystkich grupach występują u nauczycieli braki natury organizacyjnej (3—22%). Poważnym brakiem jest niedbalstwo wielu nauczycieli jeśli idzie o higienę młodzieży (3—1%), braki w zakresie pracy wychowawczej (22—4%) oraz brak inicjatywy (14—6%).

Ogólnie stwierdzić należy, że w miarę nabywania praktyki — braki maleją. Najwięcej mają ich nauczyciele z ostatnich lat studiów, ale maleją one proporcjonalnie do ilości lat pracy zawodowej. Zjawisko to mogłoby częściowo wiązać się z rutyną, jednak tak nie jest — świadczy o tym znikomy procent wypowiedzi stwierdzający zjawisko rutyny.

W wypowiedziach porównujących poziom kulturalny nauczycieli wychowania fizycznego z innymi nauczycielami, dyrektorzy w przeważającej części stwierdzają, że jest on taki sam i nie różni się od poziomu innych (tab. XXXVI) (s. 47).

Na podstawie tab. XXXVI można również stwierdzić, że wśród nauczycieli wychowania fizycznego jest wiele osób o bardzo wysokim poziomie kulturalnym. Zjawiska tego nie obserwuje się w grupie IV, ale zważywszy, że są w niej najmłodszy nauczyciele i liczebność grup tych jest stosunkowo mniejsza, objaw ten nie powinien budzić szczególnych obaw.

Przytoczone wypowiedzi dają obraz opinii, jaką mają dyrektorzy i kierownicy szkół o przydatności absolwentów wyższych szkół wychowania fizycznego do pracy w szkołach. Należy zaznaczyć, że opinie te niewątpliwie nie są pozbawione elementów subiektywnych, opierają się niejednokrotnie na dorywczych spostrzeżeniach, na których podstawie wydawana jest ogólna charakterystyka i opinia. Wypowiedzi dyrektorów są w swej przeważającej części opiniami ogólnymi, bez możliwości pełnej analizy pracy danego nauczyciela gdyż w zasadzie z reguły dyrektorzy

Tabela XXXV

Zestawienie procentowe braków wg opinii dyrektorów

Grupa Ilość osób	Brak obo- wiązk.	Braki natury metod.	Nie udziela- nie się w pracy społecznej	Braki w utrzyma- waniu dyscypliny	Zru yn.- zowanie	Brak dbałości o higienę	Nie nadaje się do zawodu	Braki natury o goni-za- cyjnej	Braki w pracy wych- wawczej	Brak inicjaty- wy	Brak przy- gotowania do szkol. podstaw.
IK 43	6,9	9,3	2,3	4,6	2,3	—	4,6	—	—	—	69,9
IM 29	20,6	3,4	3,4	3,4	—	3,4	3,4	3,4	—	—	61,3
IIK 48	18,1	14,6	—	16,7	4,1	2,0	—	14,6	4,1	6,3	18,8
IIM 48	12,5	20,9	—	12,5	—	6,2	—	16,7	14,6	8,3	8,3
IIIK 34	5,8	11,8	—	14,8	—	2,9	—	8,8	8,8	8,8	38,2
IIIM 63	15,8	17,4	1,5	17,4	1,5	1,5	1,5	12,7	22,2	14,3	1,4
IVK 9	33,3	33,3	11,1	44,6	—	—	11,1	22,8	22,2	11,1	—
IVM 26	34,6	22,4	19,2	42,4	—	3,8	—	20,8	11,6	11,6	—

patrzą na wychowanie fizyczne przez pryzmat innego przedmiotu, w którym są specjalistami. Nie odmawiając dyrektorom doświadczenia pedagogicznego czy życiowego, trzeba stwierdzić, że wielu dyrektorów nie potrafiło ustrzec się przy ocenie wychowania fizycznego i pracy nauczyciela

Tabela XXXVI

Ogólny poziom kulturalny nauczycieli wychowania fizycznego
(w procentach)

Grupa Ilość osób	Poziom kulturalny nie różni się od innych	Wysoki poziom kultury	Braki w kultu- rz- osobistej
I K 43	79,1	18,6	2,3
I M 29	86,3	13,7	—
II K 4*	81,3	14,1	4,2
II M 48	89,6	6,2	4,2
III K 34	88,3	8,8	2,9
III M 63	82,6	11,1	6,3
IV K 9	88,8	—	11,2
IV M 26	96,2	—	3,8

przed bezpośrednim porównaniem tego przedmiotu z innymi. Z drugiej strony, biorąc pod uwagę wiedzę, doświadczenie pedagogiczne, znajomość ludzi, doświadczenie życiowe, umiejętność obserwacji oraz obiektywność, jaką przeważnie odznaczali się dyrektorzy, można stwierdzić, że uzyskane od nich informacje dały bardzo obfity i cenny materiał.

Rozdział IV

PRZYDATNOŚĆ NAUCZYCIELA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
 NA TERENIE SZKOŁY
 W OPINII KURATORIIUM SZKOLNEGO

Z kolei dokonano analizy opinii wizytatorów kuratorium i inspektorów szkolnych. Opinie te omawiały i oceniały bardziej szczegółowo fachowe przygotowanie nauczycieli wychowania fizycznego. Rozpoczęto od omówienia ogólnego, następnie, w dalszej części, dokonano porównania materiałów źródłowych. W wypowiedziach na temat przygotowania rzeczowo-organizacyjnego wizytatorzy osobno oceniali przygotowanie organizacyjne, a osobno rzeczowe (tab. XXXVII).

Tabela XXXVII

Przygotowanie rzeczowe
 wg opinii kuratorium w %

Grupa	bd	db	dst	nd
I K	16,3	62,7	18,7	2,3
I M	27,6	51,8	20,6	—
II K	12,5	66,6	20,9	—
II M	10,4	54,2	35,4	—
III K	17,6	52,9	29,5	—
III M	11,1	71,5	17,4	—
IV K	11,1	66,7	22,2	—
IV M	3,8	69,3	26,9	—

Przygotowanie organizacyjne
 wg opinii kuratorium w %

Grupa	bd	db	dst	nd
I K	18,6	60,4	18,7	2,3
I M	34,4	31,3	13,7	20,6
II K	16,6	62,5	20,9	—
II M	18,8	50,0	29,2	2,0
III K	14,7	47,0	29,5	8,8
III M	7,9	68,3	12,7	11,1
IV K	—	66,8	22,1	11,1
IV M	3,8	69,3	26,9	—

Na podstawie tab. XXXVII stwierdzić można, że najczęściej nauczycieli przygotowanych jest w stopniu dobrym tak pod względem rzeczowym, jak i organizacyjnym. Rozpiętość ocen dobrych w poszczególnych grupach wynosi od 51 do 71% jeśli idzie o przygotowanie rzeczowe oraz od 31 do 69% jeśli idzie o przygotowanie organizacyjne. Przygotowanych bardzo

dobrze jest 27—3% jeśli idzie o przygotowanie rzeczowe oraz 34—3% jeśli idzie o przygotowanie organizacyjne. Przygotowanie dostateczne kształtuje się w nieco wyższych granicach, mianowicie od 35 do 17% jeśli idzie o przygotowanie rzeczowe i od 29 do 12% jeśli idzie o przygotowanie organizacyjne. Oceny niedostateczne występują jeśli idzie o przygotowanie rzeczowe jedynie w grupie I K i wynosi zaledwie 2,3%. Jeśli idzie o przygotowanie organizacyjne oceny te wahają się od 20 do 2%. Do przygotowania rzeczowo-organizacyjnego zaliczone zostały takie cechy, jak doksztalcenie się, sumiennosc w pracy, uzyskanie dobrych rezultatów, wykazywanie inicjatywy, udział w organizowaniu imprez międzyszkolnych. Wszystkie te cechy oraz ich brak przedstawia w procentach tab. XXXVIII.

Tabela XXXVIII

Zestawienie cech dodatnich i braków w przygotowaniu rzeczowo-organizacyjnym nauczycieli wychowania fizycznego wg opinii kuratorium (w procentach)

Grupa	Wykazuje tendencje do dokszt.	Sumienny	Dobre rezultaty	Posiada inicjatywę	Współorganizator imprez międzyszkolnych	Posiada braki
I K	9,4	11,6	20,9	16,8	34,8	2,3
I M	17,3	3,5	6,9	13,7	27,6	17,3
II K	10,4	20,9	16,6	8,3	10,4	6,3
II M	8,3	8,3	16,6	8,3	6,3	14,6
III K	8,8	17,7	23,6	11,7	11,7	8,8
III M	17,4	7,9	36,6	9,3	12,8	11,2
IV K	11,1	11,1	33,4	11,1	11,1	22,2
IV M	11,5	19,3	23,0	19,3	11,5	15,4

Z tab. XXXVIII wynika, że w opinii wzytatorów stosunkowo nieduży procent nauczycieli wykazuje braki w przygotowaniu rzeczowo-organizacyjnym (22—2%), przy czym największy procent braków wykazuje grupa IV, czyli nauczyciele najmłodszy. Wśród cech dodatnich najczęściej spotykane są dobre rezultaty osiągnane przez nauczycieli (36—7%) w poszczególnych grupach. Niewielu stosunkowo nauczycieli wykazuje tendencje do doksztalcenia się (17—9%). W tych samych granicach waha się ilość nauczycieli obdarzonych inicjatywą i wykazujących się sumienną pracą. Współorganizatorami imprez międzyszkolnych jest 34—6% nauczycieli wychowania fizycznego.

Poza przygotowaniem rzeczowo-organizacyjnym wizytatorzy oceniali przygotowanie pedagogiczno-dydaktyczne. Oceny ich były bardziej wnikliwe niż opinie dyrektorów. Oceny w skali od bardzo dobrych do niedostatecznych w poszczególnych grupach przedstawione zostały w tabeli XXXIX.

Tabela XXXIX

Przygotowanie pedagogiczno-dydaktyczne wg opinii kuratorium
(w procentach)

Grupa	bd	db	dst	nd
I K	13,9	60,6	18,6	6,9
I M	31,0	55,2	3,4	10,4
II K	12,6	58,4	27,1	2,1
II M	12,6	45,7	41,7	—
III K	11,8	47,0	38,2	2,9
III M	12,7	66,8	17,4	3,1
IV K	—	66,7	33,3	—
IV M	—	61,6	34,6	3,8

Jak widać z tab. XXXIX, jeśli idzie o przygotowanie pedagogiczno-dydaktyczne w opinii wizytatorów najwięcej jest ocen dobrych (66—45%). Ocen bardzo dobrych jest 31—11%, przy czym brak jest ich w grupie IV. Rozpiętość ocen dostatecznych waha się w granicach 41—3%. Ocen niedostatecznych brak jest w grupie II i IV K, w innych grupach wynoszą one 10—2%.

Analiza ocen przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego wykazuje, że około 20% nauczycieli, według opinii kuratorium, osiąga w pracy dobre rezultaty, braki natomiast wykazują nauczyciele średnio w granicach 10%.

Dbałość o dobrą postawę uczniów wyraża się wskaźnikiem 22—7%.

Za dobrych pedagogów uznanych jest 16,6—8,8% nauczycieli.

Jeśli idzie o specjalistyczne przygotowanie zawodowe najliczniejszą grupę stanowią specjaliści z gimnastyki, których w grupie III jest 33,3%.

Wydane opinie stwierdzają dobre przygotowanie organizacyjno-rzeczowe i metodyczno-dydaktyczne, duże osiągnięcia w pracy, właściwe podejście do zawodu, a niejednokrotnie nawet wybitne osiągnięcia zawodowe. Te duże osiągnięcia przejawiają się na różnych odcinkach pracy i w różnych warunkach, co świadczy, że przy właściwym podejściu, inteligencji i zdolnościach, absolwenci wyższych szkół wychowania fizycz-

Tabela XL

Szczegółowe oceny przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego wg opinii kuratorium w %

Grupa	Specjalista						Dobry pedagog	Osiągnięcia wychowawcze	Dbano o bezpieczeństwo	Dobre rezultaty	Dbano o postawę	Posiada braki
	Zespołowe gry	Pływanie	L. a.	Gimnastyka	Narciarstwo	Wykorzystywany na kuracjach						
I K	4,6	—	—	6,9	—	9,3	11,6	6,9	2,3	25,5	9,3	11,6
I M	6,8	6,8	3,4	3,4	3,4	17,3	13,8	6,8	3,4	10,3	10,3	6,8
II K	—	—	—	4,1	—	12,6	16,6	10,4	2,3	27,1	12,6	8,3
II M	4,1	—	4,1	5,9	—	14,6	8,8	6,2	—	18,8	10,4	8,3
III K	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	2,9	11,7	8,8	2,9	17,7	26,5	5,9
III M	3,1	3,1	3,1	33,3	—	6,3	12,7	9,3	3,1	19,0	15,9	12,7
IV K	—	—	—	3,8	—	—	—	11,1	—	22,2	22,2	—
IV M	—	—	—	—	—	3,8	15,4	7,7	—	19,2	7,7	14,6

nego w oparciu o przygotowanie otrzymane na uczelni mogą stać się bardzo dobrymi pedagogami.

Z opinii wynika, że szereg nauczycieli ma braki w przygotowaniu rzeczowo-organizacyjnym, bądź dydaktyczno-pedagogicznym. Charakterystyczny jest jednak fakt, że u wielu osób mających opinię negatywną, braki występują łącznie. Okazuje się, że najczęściej u osób słabo przygotowanych do zawodu obserwuje się brak inicjatywy, energii czy obowiązkowości. Często nauczyciele, którzy nie cieszą się dobrą opinią zawodową, wykazują niedociągnięcia na odcinku wychowawczym. Tego rodzaju stwierdzenia pozwalają na wysnucie wniosków, że istotnymi elementami decydującymi o wartości przyszłego nauczyciela są oprócz wiadomości teoretycznych i praktycznych — jego wartości moralne.

Dla zapewnienia większej obiektywności wyników przeprowadzonych badań, dokonano porównania opinii dyrektorów z opiniami uzyskanymi od wizytatorów kuratorium i inspektorów szkolnych. Na wstępie dokonano porównania samej zgodności opinii uzyskanych ze wspomnianych dwóch źródeł informacji (tab. XLI).

Tabela XLI

Zgodność opinii dyrektorów szkół i kuratorium
dotyczących przygotowania zawodowego badanych nauczycieli wyrażona w %

Grupa Ilość osób	Zgodne	Nie zgodne
I K	95,4	4,6
I M	96,6	3,4
II K	98,0	2,0
II M	94,0	6,0
III K	97,1	2,9
III M	95,3	4,7
IV K	83,9	11,1
IV M	92,3	7,7

Okazuje się, że we wszystkich prawie grupach występuje zgodność opinii (ponad 90%). Fakt ten pozwala przyjąć, że jeśli idzie o uzyskanie obiektywnych, a równocześnie wszechstronnych opinii, badania dały pozytywny rezultat. Można stwierdzić, że opinie uzyskane drogą wywiadów zawierają dane, które mogą być podstawą do oceny przydatności nauczycieli wychowania fizycznego do pracy w szkole.

Dokonując bardziej szczegółowej analizy materiału przeprowadzono porównanie opinii dyrektorów z opiniami wizytatorów w zakresie poszczególnych rodzajów przygotowań (tab. XLII) (s. 53).

Porównując dane z tab. XLII stwierdzić można, że oceny kuratorium są bardziej surowe niż oceny dyrektorów. Ilość bardzo dobrych i dobrych

jest prawie we wszystkich grupach większa w opinii dyrektorów. Jedy-
nym wyjątkiem jest ilość not dobrych w grupie II K (w ocenie dyrekto-
rów 47,9%, a w ocenie wizytatorów 64,6%). W konsekwencji ilość ocen
dostatecznych i niedostatecznych jest większa w opinii wizytatorów niż
dyrektorów.

Tabela XLII

Zestawienie ocen przygotowania rzeczowo-organizacyjnego
badanych nauczycieli dokonane przez dyrektorów i wizytatorów
(w procentach)

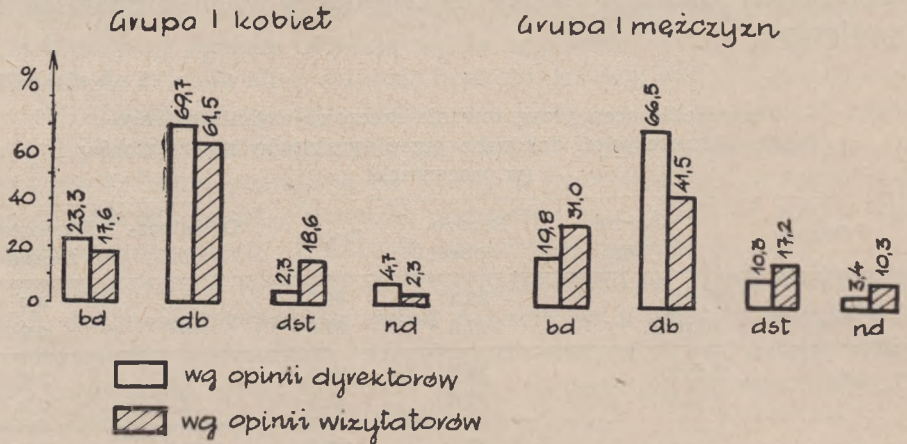
Grupa	Opinia wg	Bardzo dobra	Dobra	Dostatecz- na	Niedosta- teczna
I K	dyr.	23,3	69,7	2,3	4,7
	kurat.	17,6	61,5	18,6	2,3
I M	dyr.	19,8	66,5	10,3	3,4
	kurat.	31,0	41,5	17,2	10,3
II K	dyr.	27,1	47,9	22,9	2,1
	kurat.	14,5	64,6	20,9	—
II M	dyr.	14,6	60,4	22,9	2,1
	kurat.	14,6	52,1	32,3	1,0
III K	dyr.	17,7	55,9	23,5	2,9
	kurat.	16,2	49,9	24,5	4,4
III M	dyr.	4,8	76,2	15,9	3,1
	kurat.	9,5	69,9	15,0	5,6
IV K	dyr.	—	77,8	11,1	11,1
	kurat.	—	66,8	22,1	11,1
IV M	dyr.	3,8	88,6	7,6	—
	kurat.	3,8	69,3	26,9	—

Wynika stąd, że wizytatorzy mogą od strony zawodowej lepiej ocenić
pracę, niż dokonali tego dyrektorzy, dlatego też oceny wizytatorów są
wnikliwsze i bardziej surowe. Obrazowo różnice w ocenie uwidocznione
są w wykresach w tab. XLIII (s. 54). Równocześnie z zestawień tych wy-
nika, że zasadniczych rozbieżności ocen nie ma i wyniki badań można
uznać za obiektywne i bardzo zbliżone do prawdziwych.

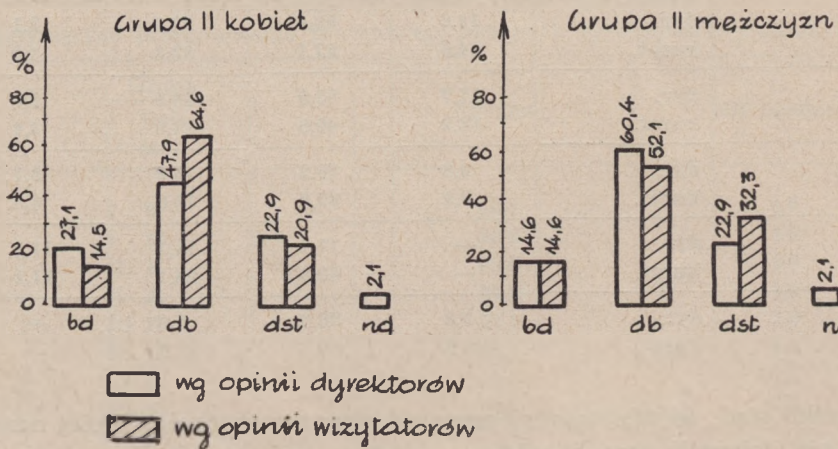
Z kolei dokonano porównania przygotowania pedagogiczno-dydaktycz-
nego wg opinii dyrektorów i wizytatorów (tab. XLIV) (s. 55).

Analizując tab. XLIV można wyciągnąć podobne wnioski, jak to miało
miejsce przy porównywaniu przygotowania organizacyjno-rzeczowego.
Widać wyraźnie, że oceny przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego
wg kuratorium są bardziej surowe, niż oceny dokonane przez dyrektorów.
Przy czym również i tu różnice nie są tak duże, aby należało uznać opinie
te za sprzeczne. W zasadzie ilość bardzo dobrych i dobrych ocen w opinii

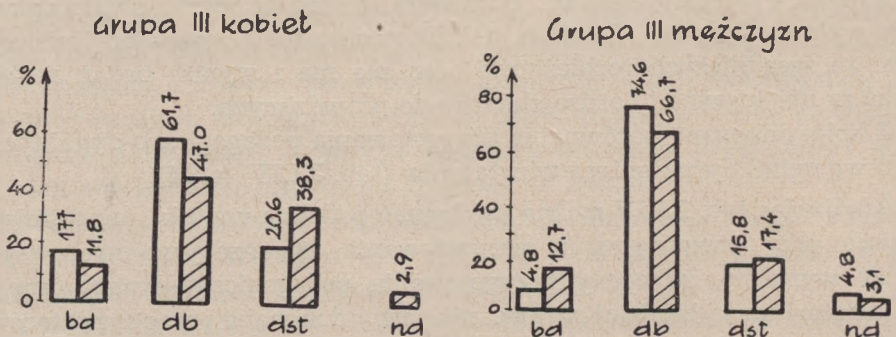
Zestawienie ocen przygotowania rzeczowo-organizacyjnego
badanych nauczycieli
w opinii dyrektorów i wizytatorów (w procentach)



A

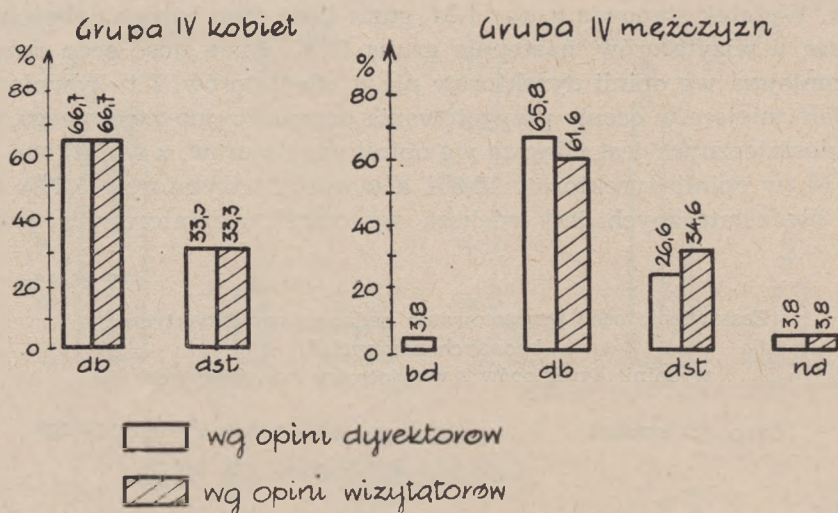


B



C

c.d. Tabela XLIII D



D

Tabela XLIV

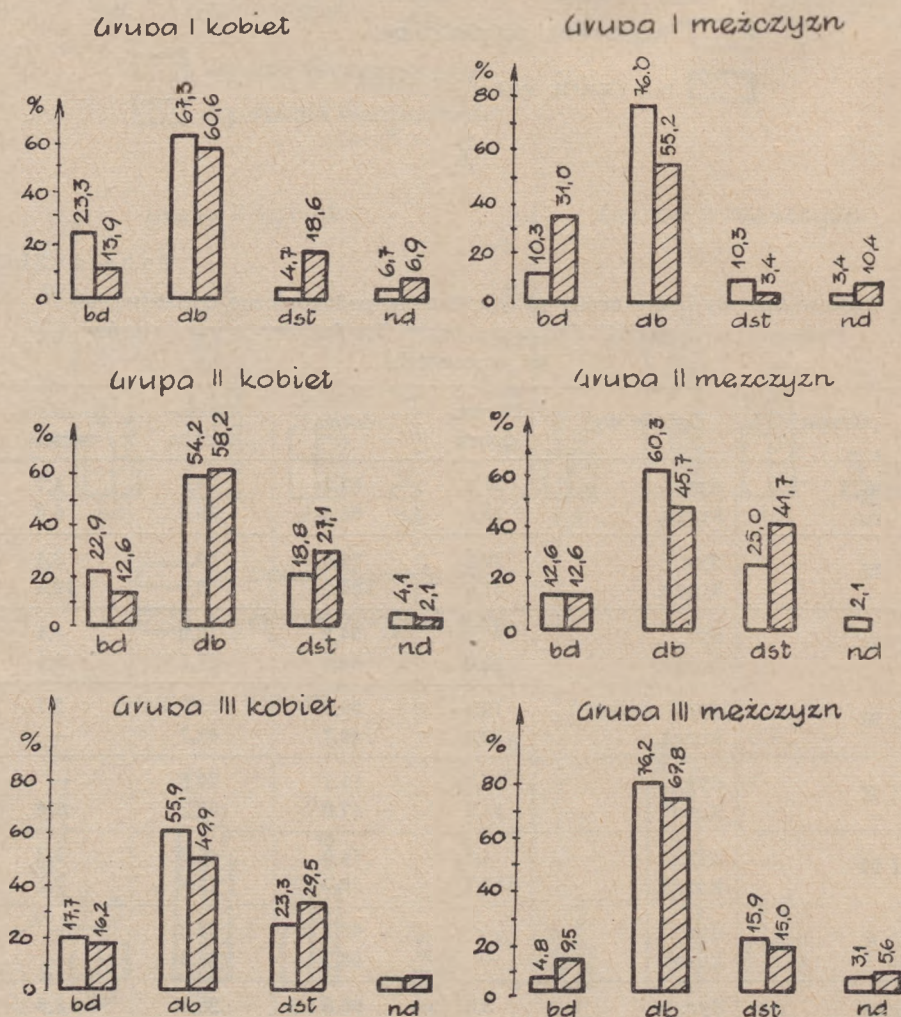
Zestawienie wyników oceny przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego badanych nauczycieli dokonane przez dyrektorów i wizytatorów (w procentach)

Grupa	Opinia wg	Bardzo dobra	dobra	Dostateczna	Niedostateczna
I K	dyr.	23,3	67,3	4,7	4,7
	kurat.	13,9	60,6	18,6	6,9
I M	dyr.	10,3	76,0	10,3	3,4
	kurat.	31,0	55,2	3,4	10,4
II K	dyr.	22,9	54,2	18,8	4,1
	kurat.	12,6	58,2	27,1	2,1
II M	dyr.	12,6	60,3	25,0	2,1
	kurat.	12,6	45,7	41,7	—
III K	dyr.	17,7	61,7	20,6	—
	kurat.	11,8	47,0	38,3	2,9
III M	dyr.	4,8	74,6	15,8	4,8
	kurat.	12,7	66,7	17,4	3,1
IV K	dyr.	—	66,7	33,3	—
	kurat.	—	66,7	33,3	—
IV M	dyr.	3,8	65,8	26,6	3,8
	kurat.	—	61,6	34,6	3,8

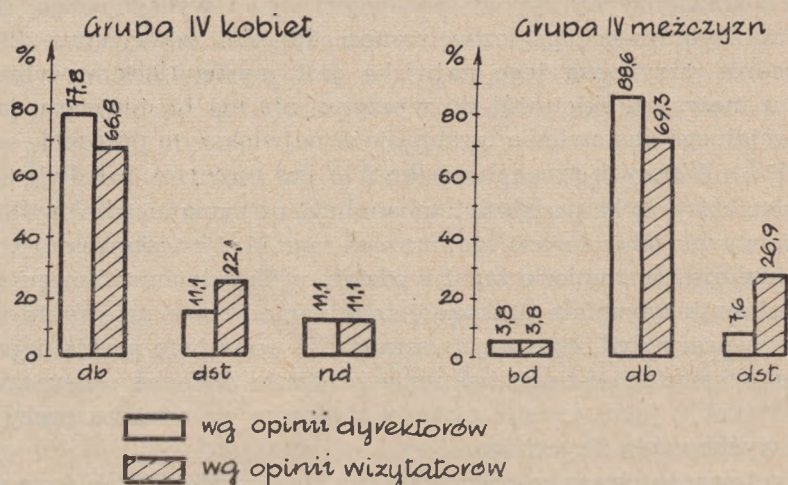
dyrektorów jest większa w poszczególnych grupach niż w opinii wizytatorów. Wyjątek stanowią grupy I M, gdzie ilość ocen bardzo dobrych jest większa u wizytatorów, następnie grupa II K, gdzie ilość ocen dobrych jest mniejsza wg opinii dyrektorów niż u wizytatorów. I tu również jak to miało miejsce w ocenie przygotowania organizacyjno-rzeczowego, ilość ocen dostatecznych jest większa wg opinii wizytatorów, z wyjątkiem grupy I M (w opinii dyrektorów 10,3%, a w opinii wizytatorów 3,4%). Ilość ocen niedostatecznych jest większa wg opinii wizytatorów, a jedynie

Tabela XLV

Zestawienie ocen przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego
badanych nauczycieli
w opinii dyrektorów i wizytatorów (w procentach)



cd. Tabeli XLV A, B



B

Tabela XLVI

Zestawienie procentowe nastawienia nauczycieli na realizację programu

Grupa	Pedagog.	Wyczyn.	Wyczyn. pedagog.	Brak specjalnego nastawienia
I K	83,8	2,3	9,3	4,6
I M	72,5	10,4	13,7	3,4
II K	77,1	4,2	16,6	2,1
II M	56,3	22,9	16,6	4,2
III K	79,5	5,9	14,7	—
III M	57,2	17,4	19,0	6,3
IV K	88,9	—	—	11,1
IV M	57,2	19,3	11,5	11,5

w grupie II K wg opinii dyrektorów wynosi 4,1% przy 2,1% wg opinii wizytatorów, a w grupie II M wg opinii dyrektorów wynosi 2,1%, wg opinii wizytatorów brak ocen niedostatecznych (tab. XLV) (s. 56).

W wypowiedziach wizytatorów ostatni punkt stanowiła ocena określająca nastawienie nauczycieli do pracy oraz stwierdzenie czy jest ono pedagogiczne, czy raczej wyczynowe (tab. XLVI).

Analiza tab. XLVI wykazuje, że w większości wypadków nastawienie nauczycieli jest pedagogiczne (ponad 70%), mniejsze, bo około 57% wy-

stępuje w grupach II, III i IV M. W grupach tych obserwujemy większy procent nastawienia wyczynowo-pedagogicznego i wyczynowego. Nastawienie wyczynowo-pedagogiczne wynosi 19—9%, wyczynowe 19—4%. Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska jest występująca w większym stopniu u mężczyzn skłonność do wyczynu, niż ma to miejsce u kobiet. Brak specjalnego nastawienia występuje w największym procencie w grupie IV (11%). W innych grupach wielkość ta jest mniejsza, zaledwie 6—2%.

Opinie, które były przedmiotem analizy, otrzymane od wizytatorów wydziału wychowania fizycznego, oraz od mgr M. Mroczkowskiej², która pełniąc funkcję kierowniczkę tegoż wydziału w Kuratorium Okręgu Szkolnego Krakowskiego miała doskonale rozeznanie w przygotowaniu absolwentów do pracy dydaktycznej w szkole. Na podstawie specjalnego wywiadu autorka pragnie na zakończenie rozdziału dokonać podsumowania ogólnej sytuacji, jaką wydział oświaty stwierdza na odcinku pracy nauczycieli wychowania fizycznego.

Przygotowanie rzeczowo-organizacyjne absolwentów do wykonywania zawodu nauczycielskiego jest coraz lepsze. Zdarza się jednak stosunkowo często, iż młodzi nauczyciele niewłaściwie podchodzą do pracy, rzecz jasna nie dotyczy to ogółu. Spotyka się wśród nauczycieli wychowania fizycznego jednostki o wybitnych wartościach. Wielu młodych absolwentów wychowania fizycznego kładzie większy nacisk na kierunek sportowy. Wydział wychowania fizycznego kuratorium chciałby, aby młodzi nauczyciele jak najpełniej wniknęli w należyte rozumienie funkcji wychowania fizycznego, aby praca ich służyła zasadniczemu celowi, jakim jest przygotowanie organizmu człowieka do pełnego rozwoju. W miarę zdobywanego doświadczenia w pracy, absolwenci pedagogizują się i zaczynają podchodzić we właściwy sposób do zawodu. WSWF przygotowuje — zdaniem kuratorium przede wszystkim do pracy w szkole średniej, przygotowanie do szkoły podstawowej jest niewystarczające, szczególnie do klas młodszych (I—IV). W przygotowaniu studentów na uczelni winno się bardziej rozszerzyć wiedzę o dziecku, większy nacisk położyć na psychologię, pedagogikę i pedologię.

W niektórych zakładach praktycznych WSWF kładzie się zbyt duży nacisk na usprawnienie osobiste, a za mało zwraca się uwagę na przygotowanie do nauczania w szkole (np. w Zakładzie Lekkiej Atletyki).

WSWF nie przygotowuje absolwentów do pracy w szkole w trudnych warunkach i trzeba przeważnie bardzo długiego czasu, aby w takim wypadku absolwent stał się pełnowartościowym nauczycielem; Młodzi nauczyciele często nie mają należytego podejścia społecznego, zbyt wielu z nich traktuje zawód merkantylnie. Przygotowanie organizacyjno-rzeczowe jest zadowolające, pedagogiczno-dydaktyczne za małe. Studenci mają

² Wywiad przeprowadzony z mgr M. Mroczkowską, kierowniczką Wydziału Wychowania Fizycznego Kuratorium Okręgu Szkolnego Krakowskiego, czerwiec 1962 r.

za małą ilość praktyk pedagogicznych i np. zagadnienie wolnego czasu ucznia jest zupełnie obce. W czasie trwania studiów słuchacze WSWF nie mają czasu na udział w organizacji różnych międzyszkolnych imprez sportowych. Praktyki pedagogiczne winny objąć studentów w szerszym zakresie, powinni oni uczestniczyć w koloniach letnich i wczasach zimowych.

Są przedmioty, z których WSWF przygotowuje zupełnie wystarczająco. Do nich należą m. in. gimnastyka i gimnastyka artystyczna. Zdarza się jednak często, że absolwenci w terenie nie potrafią wykorzystać należycie swoich wiadomości, dopiero po kursach wakacyjnych nabierają praktyki. Wśród nieco starszej kadry spotkać się można niejednokrotnie z bardzo ofiarną i entuzjastyczną pracą. Są jednak i tacy, którzy nie dbają o polepszenie swego warsztatu pracy, choć istnieją ku temu obiektywne możliwości.

Na terenie województwa krakowskiego przybywa coraz więcej sal gimnastycznych, boisk i pływalni. Warunki prowadzenia zajęć z wychowania fizycznego ulegają stale poprawie. Właściwe wykorzystanie tej szansy zależy niewątpliwie od samych nauczycieli wychowania fizycznego. Autorytet przedmiotu nauczyciela wychowania fizycznego w szkole w ogromnej mierze zależy bowiem od samych nauczycieli. Jeśli kierownictwo i dyrekcja szkoły nie jest przekonana o wartości czy konieczności wychowania fizycznego, to — zdaniem kuratorium — winę za to ponosi w dużej mierze sam nauczyciel.

Wychowanie fizyczne musi być integralną częścią całego procesu nauczania i wychowania. I dlatego program szkolny winien reprezentować kierunek pedagogiczny, a nie wyczynowy.

Od podstawy i osobowości nauczyciela zależy dalszy rozwój kultury fizycznej w szkole, a pośrednio w całym kraju. Wychowanie fizyczne w szkole może i powinno przyczyniać się do położenia trwałych fundamentów pod rozwój kultury fizycznej.

Przejawem słusznie pojętych zadań kultury fizycznej będzie w przyszłości m. in. troska o realizację właściwego i pełnego wykorzystania wolnego czasu do pracy. Tak pojęta rola nauczyciela wychowania fizycznego stwarza dodatkowo wymagania przed absolwentem WSWF. Dlatego też uczelnia winna wyposażyć go w odpowiednią wiedzę i umiejętności pozwalające na pełną realizację tych niełatwych zadań.

Pragnąc możliwie szeroko potraktować podjęty w tej pracy temat, autorka chciałaby uzupełnić go jeszcze o kilka spostrzeżeń z autopsji. Nie będzie tu cyfr ani porównań, gdyż z uwagi na małą liczebność (42 osoby) nie mogą one stanowić materiału porównawczego. Ze względów technicznych obserwacje nie mogły być również dokonane na całości badanego materiału i dlatego uzyskane dane traktowane są jedynie jako garść luźnych spostrzeżeń.

Częstym zjawiskiem w pracy nauczycieli wychowania fizycznego jest

umiejętność planowania, brak opracowania budżetu godzin, które są do dyspozycji i proporcjonalnego rozdzielenia ich pomiędzy poszczególne działy zajęć. Niedbale opracowany rozkład materiału nauczania wynika przeważnie z braku dokładnej znajomości programu nauczania, a często po prostu z niechęci zaznajomienia się z nowymi formami organizacji i nowymi metodami pracy. Zwykle nie dość dokładnie przemyślany rozkład materiału pociąga za sobą brak ciągłości nauczania. Poszczególne lekcje nie stają się wtedy ogniwami długotrwałego oddziaływania na młodzież.

Lekcja powinna mieć przede wszystkim zwartą koncepcję stworzoną przez nauczyciela. Przeważnie jednak spotyka się niestety lekcje improwizowane lub lekcje-stereotypy w których układzie nic się nie zmienia, bez względu na warunki, w jakich się odbywają. Dobry nauczyciel wychowania fizycznego, nawet mimo długoletniej praktyki i dużego zasobu materiału ćwiczebnego, przygotowuje się do lekcji bardzo sumiennie. Przygotowanie to nie ogranicza się tylko do ogólnego przemyślenia planu lekcji, lecz uzewnętrznia się w formie bardzo dokładnie prowadzonych osnów. Sporządza on każdorazowo plan lekcji z uwzględnieniem zainteresowań i potrzeb młodzieży, z którą pracuje, z praktycznym wykorzystaniem przyborów i przyrządów.

Ogólnie jednak można stwierdzić stopniowy zanik momentów atrakcyjnych, czego dowodem są częste zwolnienia młodzieży od zajęć i uciekanie uczniów z lekcji. Szczególnie wyraźnie zaznacza się niechęć nauczycieli wychowania fizycznego do wprowadzenia do jednostek lekcyjnych różnych dyscyplin sportowych, zabaw i gier ruchowych, jako momentów mogących zwiększyć atrakcyjność lekcji. Jest to rezultatem niewykorzystania odpowiedniej lektury, nieumiejętnej organizacji i braku znajomości przepisów. W planowaniu jednostki lekcyjnej w grupach dziewcząt nie są np. stosowane ćwiczenia muzyczno-ruchowe. Lekcje wychowania fizycznego, a zwłaszcza gimnastyki nie zawierają momentów odprężających i rozweselających. Zajęcia takie są wyczerpujące przez stałe nasilenie uwagi, co szybko męczy młodzież, a atmosfera, jaka na lekcji panuje, nie może być dobrą propagandą zajęć wychowania fizycznego w szkole. Niejednokrotnie również nauczyciele w przygotowaniu do lekcji nie uwzględniają możliwości wykorzystania istniejących w szkole pomocy i sprzętu, czasem nie przygotowując w ogóle sprzętu do zajęć.

Przemyślana jednostka lekcyjna ma swoje odbicie w treściwym zapisie tematu lekcji. Ogólnikowe zapisy w dziennikach kryją przeważnie improwizacje. Dobra organizacja lekcji, umiejętny dobór materiału i właściwa metoda pracy warunkują należyty przebieg procesu dydaktyczno-pedagogicznego. Co do organizacji lekcji należy stwierdzić, że w wielu szkołach w dalszym ciągu nie stoi ona na właściwym poziomie. Organizacja lekcji i jej przebieg zależne są od stopnia zdyscyplinowania młodzieży. Największą trudność sprawia nauczycielom organizacja głów-

nej części lekcji. U dobrych nauczycieli obserwuje się podział ćwiczących na zastępy, co wpływa na ożywienie ćwiczeń i uatrakcyjnienie lekcji. Nie mniej ważne jest właściwe przygotowanie ucznia do realizacji postawionego zadania. Prowadzenie ćwiczeń w warunkach nieodpowiednich pod względem higienicznym nie należy niestety do rzadkości. Spotyka się brudne stroje ćwiczebne, spotyka się jeszcze szkoły, w których uczniowie ćwiczą w koszulach i spodniach, dziewczynki w pończochach i spódnicach. Poziom higieniczny w szatni nie zawsze jest właściwy. Wietrzenie sali gimnastycznej w czasie lekcji i po lekcjach jeszcze nie u wszystkich nauczycieli stało się nawykiem. Trudno w tych warunkach mówić o zdrowotnym wpływie ruchu na młody organizm.

Z pracą nauczyciela wychowania fizycznego wiąże się ściśle zagadnienie zmniejszenia urazowości na lekcjach, tj. zabezpieczenie odpowiednich warunków wykonywania ćwiczeń. Zdarzają się wypadki nieubezpieczenia ćwiczących, co jest bezwzględnie konieczne niezależnie od wieku czy klasy, w której prowadzi się zajęcia.

Obserwacje i badania potwierdzają tezę, że autorytet nauczyciela wychowania fizycznego, jak zresztą każdego innego nauczyciela, jest związany ściśle z jego wiedzą rzeczową, którą nabywa najpierw drogą studiów, a następnie przez systematyczne samokształcenie. U dobrych nauczycieli, właściwie traktujących swój zawód, reakcja młodzieży jest żywa, lekcje są pełne radości i ruchu.

Na koniec powróćmy jeszcze raz do zagadnienia, któremu poświęcono niniejszy rozdział. Tab. XLVII (s. 62) przedstawia krzywe ocen dotyczące przygotowania rzeczowo-organizacyjnego i pedagogiczno-dydaktycznego nauczycieli wychowania fizycznego w opinii dyrektorów szkół i wizytatorów. Do sporządzenia niniejszych wykresów użyto mniejszej ilości grup porównawczych obejmujących łącznie kobiety i mężczyzn, przyjmując, że programy nauczania są w zasadzie takie same dla jednych i drugich.

Z analizy tab. XLVII i XLVIII (s. 62) wynikają następujące wnioski: Przygotowanie do pracy dydaktyczno-wychowawczej w opinii dyrektorów szkół i wizytatorów jest na ogół dobre. Ilość ocen dobrych — które stanowią większość — stale wzrasta. Z przebiegu krzywych należałoby wnioskować, iż studia 4-letnie przygotowują najlepiej i najpełniej pod względem fachowo-rzeczowym. Dowodzą tego:

1. Największa ilość ocen dobrych w przygotowaniu organizacyjno-rzeczowym (według oceny dyrektorów 85,6%, wizytatorów — 68,5%) i w przygotowaniu pedagogiczno-dydaktycznym (według oceny dyrektorów 79,9%, wizytatorów — 60%).

2. Najmniejsza ilość oceny dostatecznych w przygotowaniu rzeczowo-organizacyjnym (w opinii dyrektorów — 14,3%).

3. Najmniejsza ilość ocen niedostatecznych w przygotowaniu organizacyjno-rzeczowym (w opinii wizytatorów 2,9%) i w przygotowaniu pedagogiczno-dydaktycznym (w opinii dyrektorów i wizytatorów 2,9%).

Tabela XLVII

Przygotowanie organizacyjno-rzeczowe
badanych nauczycieli wychowania fizycznego

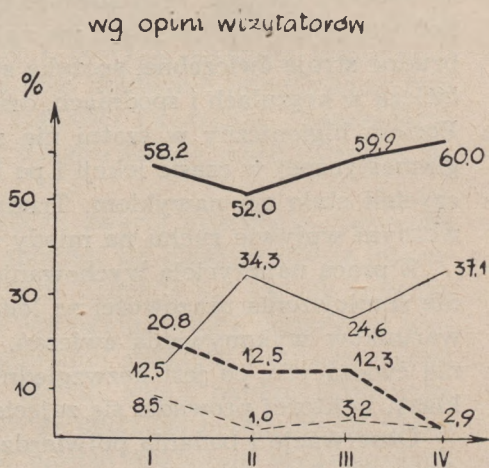
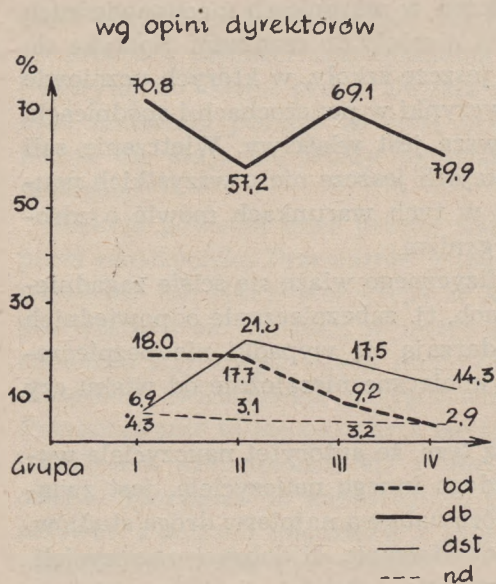
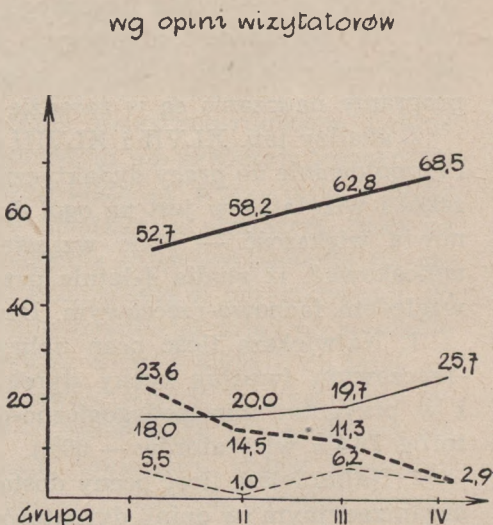
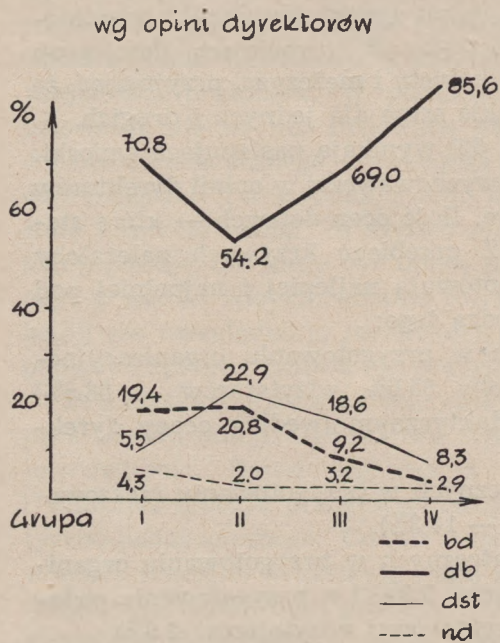


Tabela XLVIII

Przygotowanie pedagogiczno-dydaktyczne
badanych nauczycieli wychowania fizycznego



Wypowiedzi badanych, opinie dyrektorów, wizytatorów oraz spostrzeżenia autorki pozwalają stwierdzić, że pomimo podnoszenia się poziomu nauczania w wyższych szkołach wychowania fizycznego, na odcinku przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego istnieją nadal spore niedociągnięcia. Z uwagi na młody wiek kończących studia, należy ich lepiej i dokładniej przygotować do pracy wychowawczej z młodzieżą. Wobec takiego stanu rzeczy trzeba:

1. Wprowadzić w większym wymiarze i poszerzonym zakresie praktyki nauczania. Praktyki te powinny być prowadzone w różnych warunkach; zarówno w szkołach mających dobre warunki, jak również w szkołach mających warunki gorsze.

2. W metodyce nauczania należałoby poświęcić większą ilość godzin na zaznajomienie studenta z planowaniem i organizacją pracy w szkole. Studenci powinni w formie prac seminaryjnych opracowywać różne warianty rozkładu materiału dla poszczególnych klas szkolnych, wzory, na których w czasie późniejszej pracy mogliby się wzorować.

3. W programach nauczania poszczególnych dyscyplin sportowych, które wchodzi do programów nauczania w szkole, należy starać się o lepsze przygotowanie do nauczania w szkołach podstawowych.

4. Do plaru studiów należałoby wprowadzić obowiązkowo kurs nauczania przedmiotu dodatkowego; wysłuchanie takiego kursu i spełnienie wymaganych rygorów dawałoby absolwentom prawo nauczania w klasach niższych szkół ogólnokształcących.

WNIOSKI

Dyskusje rozpoczęte przez teoretyków wychowania fizycznego na temat zmian w trybie kształcenia nauczycieli wychowania fizycznego stworzyły konieczność podjęcia badań naukowych na ten temat. Konieczne stało się udowodnienie założeń teoretycznych przyjmujących, iż dotychczasowe programy nauczania winny ulec przeobrażeniom. Dotychczasowe bowiem poglądy na kształcenie nauczycieli wychowania fizycznego miały wiele braków i błędnych sformułowań, ponieważ nie były oparte na badaniach eksperymentalnych.

Celem niniejszej pracy była — w oparciu o badania — próba odpowiedzi na pytanie, jak uczelnie wychowania fizycznego przygotowują absolwentów do przyszłej pracy, w jakim stopniu absolwenci ci są przygotowani do pracy dydaktyczno-pedagogicznej w szkole, a następnie, jakie posiadają braki i trudności.

Analiza programów nauczania krajowych szkół wychowania fizycznego pochodzących z różnych okresów czasu, porównanie ich z programami uczelni wychowania fizycznego w ZSRR, NRD i Anglii wskazuje przede wszystkim, że zagadnienie praktyk pedagogicznych nie jest nale-

zycie postawione w naszym szkolnictwie wyższym wychowania fizycznego. Istnieje duża dysproporcja w ilości czasu poświęconego na praktyki w krajach, o których była mowa, a polskimi uczelniami, na niekorzyść naszych. Tego rodzaju sytuacja ma na pewno ujemny wpływ na właściwe przygotowanie studentów do przyszłej pracy pedagogiczno-dydaktycznej.

Wyniki przeprowadzonych badań zwróciły uwagę na pewne cechy nauczyciela, które należy wykształcić w czasie studiów i pierwszych lat pracy zawodowej. Obok umiejętności organizacyjnych, dydaktycznych i wychowawczych, które w dużej mierze rozwijają się w miarę zdobywania doświadczenia pedagogicznego, nauczyciel winien przede wszystkim wynieść z uczelni wiadomości i umiejętności fachowe oraz zamiłowanie do wykonywania zawodu. Wyniki badań pozwalają także stwierdzić nie tylko stałe podnoszenie się poziomu nauczania na wyższych uczelniach wychowania fizycznego, ale również istnienie braków w przygotowaniu zawodowym absolwentów, przede wszystkim na odcinku metodycznym. Spośród braków organizacyjnych najwyraźniej występują luki w zakresie umiejętności rozkładu programu nauczania, organizowania imprez i wolnego czasu uczniów.

Na podstawie opinii dyrektorów szkół i wizytatorów i ich ocen można wnioskować, że czteroletni tok studiów przygotowuje absolwentów najlepiej do zawodu. Świadczy o tym duża ilość ocen dobrych w przygotowaniu organizacyjno-rzeczowym i pedagogiczno-dydaktycznym oraz mała ilość niedostatecznych opinii wizytatorów o przydatności do pracy w szkole nauczycieli wychowania fizycznego. W przygotowaniu pedagogiczno-dydaktycznym w opinii wizytatorów można jednak zaobserwować wzrost ocen dostatecznych, co świadczy, że pomimo podnoszenia się ogólnego poziomu nauczania, na odcinku przygotowania pedagogiczno-dydaktycznego nadal istnieją duże niedociągnięcia, a nawet sytuacja nieco się pogarsza.

W wyniku przeprowadzonych badań nasuwa się wniosek, iż drogą do uzyskania w przyszłości jak najlepszych rezultatów w przygotowaniu absolwentów wyższych szkół wychowania fizycznego do wykorzystania pracy dydaktyczno-pedagogicznej w szkole jest wprowadzenie szeregu zmian w procesie ich przygotowania zawodowego, a mianowicie:

1. W toku procesu kształcenia przyszłych wychowanków winno się w większym stopniu niż dotychczas zwracać uwagę na wyrobienie cech charakteru niezbędnych do prawidłowego wykonywania zawodu nauczyciela wychowania fizycznego.

2. Szerzej niż dotychczas winno się uwzględnić metodykę poszczególnych dyscyplin sportowych w zastosowaniu do pracy w różnych warunkach.

3. Wzorem uczelni wychowania fizycznego w ZSRR i NRD winno zwiększyć się ilość praktyk pedagogicznych. Wprowadzić praktyki na okres jednego semestru, co umożliwi przygotowanie absolwentów do

pracy w szkole w różnych warunkach, uwzględniając przygotowanie do pracy na koloniach letnich i wczasach zimowych. Każdy student powinien odbywać praktykę w szkole posiadającej dobre warunki oraz w szkole posiadającej złe względnie trudne warunki pracy. Praktyki winny obejmować obok gimnastyki podstawowe dyscypliny, jak pływanie, gry sportowe i lekką atletykę.

4. W metodyce nauczania winno się położyć większy nacisk na zaznajomienie studenta z planowaniem i organizacją pracy w szkole. Studenci w formie prac seminaryjnych powinni opracować różne warianty rozkładów materiału dla poszczególnych klas, aby w ten sposób wyrobić sobie umiejętność właściwego planowania i organizowania przyszłej pracy.

5. Powinno się w czasie studiów zaznajomić studentów z organizacją i przeprowadzaniem imprez szkolnych i międzyszkolnych.

6. Należałoby wprowadzić do programów nauczania więcej przygotowania do pracy w szkolnictwie podstawowym.

7. Program powinien uwzględniać także zagadnienie organizacji wolnego czasu ucznia.

8. Do programu studiów należałoby wprowadzić obowiązkowo przygotowanie do nauczania dodatkowego przedmiotu (np. biologii, geografii, higieny), po wysłuchaniu i zdaniu egzaminu absolwent mógłby nauczać w klasach niższych.

9. W programie nauczania winno się więcej godzin przeznaczyć na pedagogikę i psychologię jako przedmioty niezmiernie ważne dla nauczyciela. To zwiększenie ilości godzin mogłoby być dokonane np. kosztem części godzin przeznaczonych na chemię.

10. Celem unowocześnienia i ulepszenia metod pracy w szkołach oraz w trosce o zdrowie nauczyciela wychowania fizycznego należałoby przygotować absolwentów do wykorzystywania nagrań na taśmach magnetofonowych w czasie lekcji wychowania fizycznego.

11. W celu konfrontacji swoich założeń programowych z praktyką, uczelni winny organizować regularnie wspólne spotkania studentów z absolwentami już pracującymi w szkołach, spotkania, na których omawiane byłyby braki w programach, metodach i formach pracy.

BIELIOGRAFIA

A. ŹRÓDŁA NIEDRUKOWANE

Ankiety — Wywiady przeprowadzone;

a. z nauczycielami wychowania fizycznego 300

b. z dyrektorami szkół 300

c. z wizytatorami 300

B. ŹRÓDŁA DRUKOWANE

1. Krajewski T., *Poglądy młodzieży liceów pedagogicznych i ogólnokształcących na nauczyciela wychowania fizycznego*, Poznań 1961.
2. *Dartford College of Physical Education, Prospectus*, London, County Council
3. *Dunfermline College of Physical Education, Prospectus for 1962—1963*, Woolmanhill — Aberden — Scotland
4. *Jordanhill College of Education — The Scottish School of Physical Education — Prospectus*.
5. *University of Birmingham — Department of Physical Education, Information Pamphlet*.
6. *Personal und Vorlesungsverzeichnis Deutschen Hochschule für Körperkultur 1961/1962*.
7. *Учебные планы Педагогических Институтов, Факультет Физическое Воспитания, Москва 1959*.

C. OPRACOWANIA

- Baley S., *Psychiczne właściwości nauczyciela*, Warszawa 1946.
- Bandura L., *Model nauczyciela w społeczeństwie budującym socjalizm*. „Nowa Szkoła” 1957, nr 2.
- Bandura L., *Rozwój badań nad nauczycielem*. „Chowanna” 1961, nr 2.
- Bańczyk M., *Wychowanie fizyczne w szkole stopnia licealnego a nowe wytyczne Ministerstwa Oświaty*. „Kultura Fizyczna” 1961, nr 12.
- Bańcer S., *Geneza autorytetu i jego rozwój*. „Chowanna” 1936, nr 3.
- Bielecki F., *W sprawie przeciążenia ucznia i nauczycieli*. „Głos Nauczycielski” 1955, nr 6.
- Błachowski S., *Wyniki psychologii pedagogicznej* [w:] *Encyklopedia wychowania*, t. I, s. 382—388.
- Bohucki J., *Rozwój krytycyzmu młodzieży w stosunku do osobowości nauczyciela*. „Chowanna” 1961, nr 2.
- Bordyjew N. J., *O systemie pracy wychowawcy klasowego*. „Nowa Szkoła” 1954, nr 5.
- Bystron J., *Szkoła i społeczeństwo*. Warszawa—Lwów 1930.
- Chałasiński J., *Zawód nauczycielski* [w:] *Encyklopedia wychowania*, t. III.
- Chleboś J., *W sprawie autorytetu i dyscypliny*. „Wychowanie Fizyczne w Szkole” 1960, nr 2.
- Choma W., *Takt pedagogiczny*. „Ruch Pedagogiczny” 1961, nr 3.
- Dawid J. W., *O duszy nauczyciela*. Warszawa 1946.
- Delewska W., *Rola wychowania fizycznego w kształtowaniu cech osobowości*. *Kwartalnik Pedagogiczny*” 1959, nr 4.
- Delewska-Wyrobkowska W., *Stosunek uczniów klas VII i X do zajęć wychowania fizycznego*. „Wychowanie fizyczne i sport”. *Studia i materiały* 1961, nr 2.
- Demel M., *Pochwała uczelni*. „Kultura Fizyczna” 1958, nr 6
- Denisiuk L., *Jak podnieść poziom wychowania fizycznego w szkole podstawowej*. „Kultura Fizyczna” 1952, nr 9.
- Dzierzbicka W., *O uzdolnieniach zawodowych nauczyciela-wychowawcy*. Lwów—Warszawa 1926.
- Gniewkowski W., *O reformę systemu kształcenia na wyższych uczelniach wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1956, nr 11.
- Gniewkowski W., *Specjalizacja trenerska pod obstrzałem*. „Kultura Fizyczna” 1957, nr 6.

- Gniewkowski W., *Zapowiedzi zmian w trybie kształcenia nauczycieli wychowania fizycznego*. „Wychowanie Fizyczne w Szkole” 1959, nr 7.
- Gniewkowski W., *Studium nad treścią nauczania w wyższych Uczelniach Wychowania Fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1956, nr 7, 8.
- Gonobolin F., *Osobowość nauczyciela radzieckiego*. Warszawa 1953.
- Guilford J. P., *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*. Warszawa 1960.
- Gutowski A., *Przeciw reformie systemu i za lepszymi wynikami pracy*. „Kultura Fizyczna” 1957, nr 5.
- Grzegorzewska M., *Listy do młodego nauczyciela*. Warszawa 1957.
- Grzegorzewska M., *Znaczenie wychowawcze osobowości nauczyciela*. „Chowania” 1938, nr IX.
- Hądzelek K., *O potrzebie podjęcia reformy studiów wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1962, nr 4.
- Jakubowska H., *O miejsce historii kultury fizycznej w procesie kształcenia kadr*. „Kultura Fizyczna” 1957, nr 2.
- Jampoler G., *O autorytecie nauczyciela*. „Ruch Pedagogiczny” 1931, nr IX.
- Jaxa Bykowski L., *Figle i psoty młodzieży szkolnej*. „Kwartalnik Psychologiczny” 1933, t. IV, Poznań 1933.
- Jaxa Bykowski L., *O godności stanu nauczycielskiego*. Kraków 1928.
- Jucewiczowa A., *Aktualny stan i potrzeby wychowania fizycznego w szkolnictwie*. „Wychowanie Fizyczne w Szkole” 1959, nr 3.
- Jucewiczowa A., *Wychowanie fizyczne w oczach naszych uczniów*. „Wychowanie fizyczne w szkole” 1959, nr 3.
- Kaprocki B., *Instynkt wychowawczy*. Lwów 1934.
- Keilhacker M., *Der Ideale Lehrer nach der Auffassung der Schüler*. Freiburg 1932.
- Kerschensteiner G., *Die Seele des Erziehers und das Problem der Lehrerbildung*. Leipzig 1930.
- Kłyszewko W., *Z punktu widzenia rzeczywistości*. „Kultura Fizyczna” 1957, nr 3.
- Kozakiewicz M., *Ideal nauczyciela w oczach uczniów*. „Nowa Szkoła” 1958, nr 7—8.
- Kozakiewicz M., *Pedeutologia — nadzieje i możliwości*. „Nowa Szkoła” 1959, nr 5.
- Krajewski T., *Jakiego nauczyciela wychowania fizycznego życzy sobie młodzież*. „Wychowanie Fizyczne i Higiena Szkolna” 1961, nr 1.
- Krajewski T., *Nauczycielka wychowania fizycznego w oczach uczniów liceum pedagogicznego*. „Wychowanie Fizyczne i Sport”, Studia i materiały 1960, nr 2.
- Krawczyk M., *Postawa nauczyciela wychowania fizycznego w szkole*. „Kultura Fizyczna”, 1958, nr 9.
- Krawczyk M., *Wychowanie fizyczne w zreformowanej szkole*. „Ruch Pedagogiczny” 1961, nr 6.
- Kreutz M., *Osobowość nauczyciela*. Warszawa 1947.
- Laurentowski F., *O lepsze wyniki pracy wyższych uczelni wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1956, nr 11.
- Lazar T., *Kilka uwag na temat kształcenia kadr nauczycieli wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1956, nr 11.
- Lipska-Librachowa M., *Ankieta w sprawie psychologii nauczyciela*. „Ruch Pedagogiczny” 1920, nr 5/6.
- Łopuszański T., *Zawód nauczycielski*. Warszawa 1928.
- Lubniewski W., *Wychowanie fizyczne uczniów — sprawa państwowej wagi*. (Z radzieckiej prasy pedagogicznej). „Nowa Szkoła” 1955, nr 2.
- Millerówna R., *O pracy nauczyciela*. Warszawa 1946.
- Mirski J., *Nauczyciel-wychowawca, jego dobór i kształcenie*. Warszawa 1933.

- Mirski J., *O istocie wychowania*. „Ruch Pedagogiczny” 1929, nr 7—9.
- Mirski J., *Wychowanie i wychowawca*. Warszawa 1936.
- Moszczeńska I., *Instykt nauczycielski*. „Przegląd Pedagogiczny” 1900, nr 4.
- Mysłakowski Z., *Co to jest „talent pedagogiczny?”* Warszawa 1946.
- Mysłakowski Z., *Pedagogika ogólna* (odbitka z *Enc. wych.*, Warszawa 1935).
- Okoń W., *Osobowość nauczyciela*. Warszawa 1959.
- Okoń W., *Wychowanie fizyczne jako składnik wychowania socjalistycznego*. „Kultura Fizyczna” 1953, nr 2.
- Pęcherski M., *Nowy plan nauczania szkoły ogólnokształcącej polskiej i radzieckiej*. „Nowa Szkoła” 1954, nr 5.
- Piasecki E., *O zawodzie wychowawcy fizycznego*. Warszawa 1927.
- Pieter J., *Roła przedmiotów pedagogicznych w kształceniu wychowawców fizycznych*. „Kultura Fizyczna” 1956, nr 3.
- Pietraszkiewicz W., *Nauczyciel wychowania fizycznego i jego rola w szkole*. „Wychowanie Fizyczne w Szkole” 1957, nr 4.
- Pieńkowski S., *Nauczyciel w oczach uczniów swojej szkoły*, „Chowanna” 1961, nr 2.
- Piramowicz G., *Powinności nauczyciela*. Wrocław — Kraków 1959.
- Radlińska H., *Pedagogika społeczna*. Wrocław — Warszawa — Kraków 1961.
- Reksiński E., *O niedociągnięciach w pracy młodych nauczycieli*, „Wychowanie Fizyczne w Szkole” 1959, nr 6.
- Rowid H., *Dusza klasy szkolnej*. „Ruch Pedagogiczny” 1931, nr 9.
- Rowid H., *Młodzież współczesna w świetle własnej opinii*. „Chowanna” 1935.
- Rowid H., *O przygotowanie do zawodu nauczycielskiego*. Kraków 1912, „Nowe Tory” zeszyt VI i VII.
- Rowid H., *Podstawy i zasady wychowania*. Warszawa 1957.
- Rowid H., *Wychowawca i młodzież (Z zagadnień psychologii międzyindywidualnej)*. „Chowanna” 1936, nr 3.
- Szwarc J., *Nauczyciel w świetle badań psychologicznych*. „Psychometria” 1935, t. II, nr 4.
- Sikorski W., *Dydaktyka ćwiczeń cielesnych* [w:] *Encyklopedia wychowania*, t. II.
- Sikorski W., *O właściwy typ wychowawcy fizycznego*. „Wychowanie Fizyczne” 1935, nr 6.
- Skorny Z., *Metoda nauczania a kształcenie samodzielnego myślenia i zaradności*. „Nowa Szkoła” 1956.
- Sokal K., Wranicz W., *Ocena przydatności do zawodu nauczyciela*. „Wychowanie Fizyczne i Higiena Szkolna” 1960, nr 5.
- Sznajder I., *Pedeutologia, jej rozwój i metody*. „Ruch Pedagogiczny” 1938—1939, nr 3, 4—5, 7, 8.
- Szuman S., *Talent pedagogiczny*. Katowice 1947.
- Szuman S., *Zaradność i indywidualna taktyka postępowania jako zagadnienie charakterologiczne*. „Kwartalnik Psychologiczny” tom XIV, Poznań 1948.
- Szycówna A., *O powinnościach nauczyciela i jego kształceniu*. Warszawa, Księgarnia J. Lisowskiej.
- Tarnawski T., *Zakłady kształcenia kadr wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1959, nr 4.
- Trzeźniowski R., *Zagadnienie przysposobienia sportowego w szkole w świetle opinii młodzieży i dyrektorów szkół ogólnokształcących*. „Kultura Fizyczna” 1955, nr 6.
- Ziemnowicz M., *Motywacja postępowania i jego ocena w życiu społecznym*. „Chowanna” 1932, nr 1—4.
- Z.N.P., *O stanowisko zawodu nauczyciela w Polsce*. Warszawa 1935.
- Z.N.P., *O właściwy stosunek do pracy nauczyciela*. Warszawa 1936.

- Żabiński J., *A jednak talent*. „Głos Nauczycielski” 1956, nr 28—29.
 Żukowska Z., *Nauczyciel wychowania fizycznego wobec szkolnej problematyki wychowawcy*. „Wychowanie Fizyczne i Sport”. Studia i materiały 1962, nr 1.
 Żukowska Z., *Badania nad osobowością nauczyciela wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1960, nr 7—8.

СОДЕРЖАНИЕ

Целью настоящей работы было получить ответ на вопрос, как в свете современных нужд и требований должен быть подготовлен к дидактическо-педагогической работе в школе учитель физкультуры.

Путём, ведущим к достижению этой цели был анализ существующих программ учёбы в высших физкультурных учебных заведениях и определение недостатков этих программ. Чтобы более наглядно показать недостатки, имеющиеся в организации процесса обучения в польских вузах, проведено краткий обзор и сравнение с организацией обучения в физкультурных вузах СССР, ГДР и Великобритании.

Одновременно на основании мнений директоров школ, инспекторов, молодёжи и собственных наблюдений — оценено настоящее состояние профессиональной подготовки учителей физкультуры, а также попробовано указать на основные недостатки в этой области. Исследованием, которое послужило материалом к анализу, охвачено 360 учителей физкультуры из краковского воеводства. К исследованию использовано вопросник — анкету и применено метод расспроса. Директора школ и инспектора высказывали своё мнение, учитывая подготовку организационно-деловую и педагогическо-дидактичную учителей.

В результате проведенного исследования констатировано, что для получения в будущем как можно наилучшей подготовки выпускников высших физкультурных учебных заведений к выполнению дидактично-педагогической работы в школе — является введение ряда изменений в их профессиональной подготовке.

SUMMARY

The aim of the work here reported was to answer the question of how in the light of present-day needs and demands a teacher of physical training should be prepared for didactical and pedagogical work at school. The path taken towards this aim was an analysis of previous teaching programmes in physical training colleges, and a determination of their deficiencies. In order to gain a better idea of the deficiencies in Poland, a short survey and a comparison were made of the organization of physical training courses in educational institutes in the USSR, DDR, and England.

At the same time, on the basis of opinions given by headmasters, inspectors from the Board of Education, teachers, and students, as well as personal observations, an evaluation was made of the present state of professional preparation of physical training teachers. Attempts were also made to show the basic shortcomings in this section. The investigations which gave the material for the analysis included 360 teachers of physical training in the Cracow district. Use was made of questionnaires and interviews. The headmasters and inspectors, when giving their opinions, took into consideration the organizational, material, pedagogical and didactic preparation.

As the result of these investigations it was concluded that the best way of achieving good results in the future in the preparation of graduates from physical training colleges for didactical and pedagogical work in schools would be to introduce a number of changes in the course of their professional preparation.

CZEŚĆ DRUGA

PRACE PRZYRODNICZE

EMIL DUDZIŃSKI, STANISŁAW PANEK
OCENA WYNIKÓW W LEKKIEJ ATLETYCE
W ŚWIETLE NOWEJ METODY PUNKTOWEJ

*

STANISŁAW GROCHMAL

ROLA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
W ZAPOBIEGANIU CHOROBY UKŁADU NERWOWEGO
I STARZENIU SIĘ

*

STANISŁAW GROCHMAL, LUCJA AGACIŃSKA, ANTONI BRACHACKI

WPŁYW ZABIEGÓW FIZYKALNYCH
NA ELASTYCZNOŚĆ MIĘŚNI
U CHORYCH Z PORAŻENIEM POŁOWICZYM

*

STANISŁAW GROCHMAL, ZOFIA KNYCHALSKA-KARWAN

ZASTOSOWANIE PRÓBY DUSZNOŚCI
JAKO UZUPEŁNIENIA PRÓB CZYNNOSCIOWYCH
UKŁADU KRĄŻENIOWO-ODDECHOWEGO

*

ADAM KLIMEK

PRÓBA DUSZNOŚCI
A NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI UKŁADU KRĄŻENIA
I ODDYCHANIA

*

ROMAN KWAPULIŃSKI

ANALIZA PRZYCZYŃ ZŁAMAŃ
KOŚCI KOŃCZYN DOLNYCH U PIŁKARZY
PODCZAS GRY W PIŁKĘ NOŻNĄ

*

RYSZARD KUBICA

RÓWNOCZESNE BADANIA PRZEPŁYWU KRWI
W KOŃCZYNACH
PRACUJĄCEJ I POZOSTAJĄCEJ W SPOCZYNKU

*

MIECZYŚLAW TWORZYDŁO

ZAKRES RUCHÓW CZYNNYCH W STAWACH BIODROWYCH
U PIŁKARZY, LEKKOATLETÓW I STUDENTÓW

EMIL DUDZIŃSKI, STANISŁAW PANEK

OCENA WYNIKÓW W LEKKIEJ ATLETYCE W ŚWIETLE NOWEJ METODY PUNKTOWEJ *

Z Katedry Biologii i Antropologii WSWF w Krakowie
Kierownik Katedry: prof. dr Bronisław Jasicki

Obserwowany w ostatnich latach niezwykle szybki rozwój większości indywidualnych konkurencji lekkoatletycznych zdeaktualizował obowiązujące dotąd kryteria ich oceny. Odnosi się to przede wszystkim do tzw. konkurencji technicznych, w których w wyniku doskonalenia metod treningowych osiągnięcia szczytowe, a w tym i rekordy świata, odbiegały w sposób wyraźny od pozostałych konkurencji zarówno tempem rozwoju, jak i aktualnym poziomem. Zjawisko to dotyczy szczególnie takich konkurencji, jak skok wzwyż, rzut młotem, dyskiem, pchnięcie kulą, trójskok oraz w ostatnich dwóch latach skok o tyczce.

Potrzebę zaktualizowania oceny punktowej wyników w tych konkurencjach rozwiązywano w miarę ich postępu w sposób mechaniczny i różny dla poszczególnych konkurencji technicznych. Tego rodzaju postępowanie spowodowało bardzo dużą (jakkolwiek nie w jednakowym stopniu) progresję oceny wyników najlepszych, pozostawiając bez rozwiązania za wysoko lub też za nisko oceniane dotąd wyniki na poziomie przeciętnym i poniżej przeciętnego. I tak np. dla skoku wzwyż za każdy cm powyżej wyniku 216 cm liczy się 100 punktów, w rzucie młotem, dyskiem, oszczepem, powyżej określonych wysokości wyników, za każdy cm liczy się 1 punkt, w pchnięciu kulą powyżej 19 m — 5 punktów itd. (por. *Lekkoatletyczne tabele punktowe*, s. 4).

W konsekwencji obserwujemy paradoksalną sytuację, kiedy rekordy świata w pewnych konkurencjach męskich przekraczają przeszło dwukrotnie oceny punktowe rekordów w innych konkurencjach. Np. rekord świata w skoku wzwyż mężczyźni liczy się 2750 punktów, a rekord świata

* Wprowadzona przez nas nowa metoda liniowej oceny wyników przedstawiona została w czasopiśmie fachowym „Lekka Atletyka” 1963, nr 6 i 7.

w biegu na 200 m płaskim tylko 1335 punktów. Fakt ten nie ma żadnego uzasadnienia, jeśli weźmiemy pod uwagę rozkłady częstości osiąganych wyników w porównywalnych konkurencjach. Rozkłady ich bowiem kształtują się w sposób mniej lub więcej podobny.

Wspomniany wyżej szybki rozwój lekkiej atletyki dotyczy również konkurencji kobiecych w stopniu bodajże nawet większym niż konkurencji męskich. Mamy na uwadze zarówno wzrost liczby wyników, jak również podniesienie się poziomu osiąganych wyników sportowych. Na tym odcinku nie próbowano nawet, jak w przypadku konkurencji męskich, dokonać jakichś rozwiązań korygujących dotychczasowe oceny. W związku z tym wyniki czołówki i rekordy świata kobiet oceniane są z reguły o kilkaset punktów niżej niż wyniki w porównywalnych konkurencjach mężczyzn. Stanowisko takie należy oczywiście uznać jako nieuzasadnione.

Znany powszechnie jest fakt, że istnieją tzw. różnice płciowe, a więc biologicznie zdeterminowane różnice w możliwościach ruchowych i wydolności funkcjonalnej ustroju kobiety i mężczyzny. Wobec tego przy opracowaniu systemu ocen wyników sportowych kobiet różnice płciowe muszą być uwzględnione, jeśli pragniemy — co wydaje się zupełnie logiczne — aby osiągnięcia sportowe (ich rozwój i poziom) mężczyzn i kobiet były porównywalne. W związku z powyższym należałoby dokonać oceny wyniku danej kobiety na tle wyników innych kobiet, a nie na tle wyników mężczyzn, co w pewnym sensie implikowałyby dotychczas stosowane lekkoatletyczne tabele punktowe dla kobiet.

Jeszcze bardziej niepokojącym mankamentem tabel punktowych dla kobiet jest fakt bardzo słabej progresji ocen, a niekiedy nawet zmniejszania się progresji np. w skoku wzwyż, w dal, w pchnięciu kulą, rzutach: dyskiem, oszczepem, tzn. im wyższy wynik tym słabsza ocena w punktach.

W świetle powyższych faktów dotychczasowe tabele punktowe straciły swój sens użytkowy, jako że nie odzwierciedlają dynamiki kształtowania się wyników w obrębie poszczególnych konkurencji, jak też i nie dają możliwości adekwatnego porównania osiąganych wyników między konkurencjami. W efekcie prowadzi to do fałszywych wniosków przy wszelkiego rodzaju porównaniach wyników w rozgrywkach drużynowych, ocenie sportowej w wielobojach a ponad to rzutuje na procesy szkoleniowe w sekcjach i.a. Ten ostatni moment przejawia się we wzmożonej dbałości o konkurencje szczególnie wysoko notowane wg dotychczasowych tabel punktowych.

Nie ulega wątpliwości, że zdają sobie sprawę z powyższych anomalii nie tylko praktycy i teoretycy sportu lekkoatletycznego, ale również nie specjaliści. Znajduje to swój wyraz w próbach „poprawiania” tabel punktowych, tworzenia nowych tabel narodowych etc. Wszelkie jednak próby w tym kierunku nie mogą dać zadowalających rezultatów, ponieważ opierają się one przeważnie na starych założeniach, których słuszność

nie została sprawdzona, bądź też na nowych, lecz mało sprecyzowanych podstawach teoretycznych i nikłej bazie materiałowej. We wszystkich tego rodzaju podejściach decydującą rolę odgrywa subiektywizm w doborze materiałów i ocenie wyników indywidualnych czy też ich wartości przeciętnych, ocenie, która faworyzuje niektóre konkurencje lub też dąży do mechanicznego wyrównania wszystkich konkurencji, co oczywiście na ogół prowadzi do mniej lub więcej nieudanych koncepcji ocen punktowych.

W związku z wyżej naszkicowanymi kwestiami zachodzi paląca potrzeba podjęcia próby stworzenia nowego systemu ocen punktowych opartego na słusznych podstawach teoretycznych, jak również dużej liczbie obserwacji, tj. dużej liczbie indywidualnych wyników sportowych, osiągniętych w ciągu co najmniej kilku ostatnich lat.

Przedstawienie właśnie takiej metody oceny punktowej dla 18 męskich i 10 żeńskich indywidualnych konkurencji lekkoatletycznych jest celem niniejszej pracy.

MATERIAŁ I METODA

Jako materiał do pracy niniejszej wykorzystano:

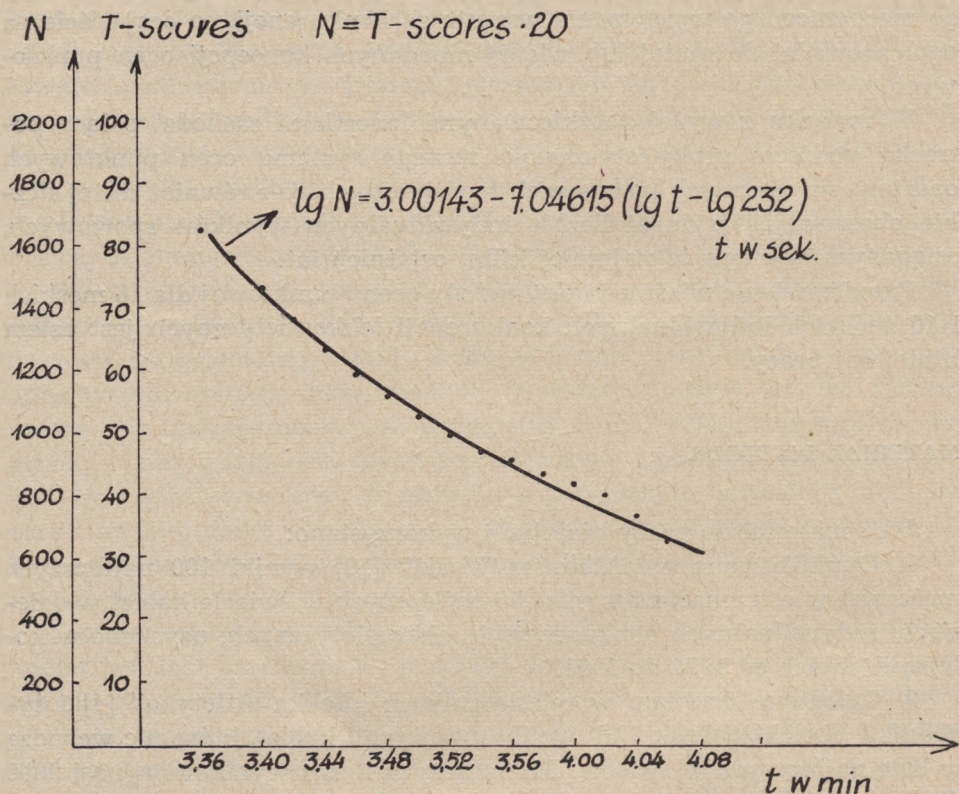
1. Opublikowane w „Athletics World” [10] wyniki 100 najlepszych mężczyzn w osiemnastu i wyniki 50 najlepszych w świecie kobiet w dziesięciu indywidualnych konkurencjach lekkoatletycznych, uzyskane w kolejnych latach od 1952 do 1961.

2. Ogłoszone drukiem w miesięcznikach „Lekka Atletyka” [4] i tygodniku „Leichtathletik” [3] wyniki mężczyzn i kobiet, które nie wchodziły w listę najlepszych w świecie. Dla mężczyzn liczba wyników wynosi 2000 dla każdej konkurencji, z wyjątkiem biegu na 10000 m (gdzie liczba wyników jest równa 1700) i biegu na 3000 m z przeszkodami (1500); razem 35200 wyników sportowych w 18 konkurencjach. Dla kobiet liczba obserwacji wynosi 1500 dla każdej z dziesięciu konkurencji, a więc ogółem dla kobiet 15000. Łącznie opracowano zatem 50200 indywidualnych wyników sportowych w 28 konkurencjach l.a.

Przy wyborze metody oceny wyników w poszczególnych konkurencjach w punktach oparto się na założeniu, że ocena danego wyniku winna być tym wyższa, im rzadszy jest ten wynik i tym niższa, im dany wynik występuje częściej. Innymi słowy, ocena wyników w świetle tego założenia winna być funkcją częstości tych wyników w badanej zbiorowości (populacji wyników).

Wymagane warunki spełnia znana, opracowana przez McCalla metoda liniowej oceny wyników, tzw. *T-scores* [4, 6, 7], którą zastosowano przy obliczaniu punktów dla wyników sportowych w badanych konkurencjach l.a. tak mężczyzn jak i kobiet.

Objaśnienie ryc. 1: na osi rzędnych mamy ocenę w punktach T -scores oraz wprowadzoną przez nas ocenę w „dużych” punktach $N = T\text{-scores} \cdot 20$; na osi odciętych zmienną przedstawiającą czas biegu na 1500 m mężczyzn; linia kropkowana oznacza empiryczne oceny w punktach.



Ryc. 1

Uzyskaną ocenę punktową jako funkcję obserwowanego rozkładu częstości wziętych pod uwagę wyników w poszczególnych konkurencjach i.a. można przedstawić w postaci wyrażenia analitycznego — wzoru zawierającego wszystkie interesujące nas wielkości zmiennej (X), tj. wszystkie żądane wielkości wyników w każdej konkurencji i.a.

Ilustracją oceny punktowej otrzymanej wg wspomnianej metody jest ryc. 1.

Najprostszą w tym względzie i najbardziej ogólną jest funkcja potęgowa:

$$f(x) = ax^b \quad (1)$$

lub w postaci:

$$N = f\left(\frac{x}{Me_x}\right) = a\left(\frac{x}{Me_x}\right)^b \quad (2)$$

gdzie N = liczba punktów, x = dany wynik, Me_x = mediana¹ czyli wartość środkowa opracowanych wyników w każdej konkurencji oddzielnie.

W badanym przez nas zagadnieniu funkcja (1,2) ma sens tylko w określonym obszarze zmienności (X), a mianowicie kiedy zmienna x (wynik) jest większa od zera:

$$x > 0 \text{ wtedy } N > 0, \text{ gdy } a > 0.$$

Rozważmy dwa wypadki, które zachodzą:

1. dla skoków i rzutów, gdzie $b > 0$ mamy:

gdy $x \rightarrow 0$ wtedy $N \rightarrow 0$, stycznie do osi odciętych (czyli im gorszy wynik — mniejsza odległość — tym mniejsza liczba punktów) oraz gdy $x \rightarrow \sim$ wtedy $N \rightarrow \sim$, (czyli im lepszy wynik — większa odległość — tym większa liczba punktów)

2. dla biegów, gdzie $b < 0$, mamy:

gdy $x \rightarrow 0$ wtedy $N \rightarrow \sim$, asymptotycznie do osi rzędnych, (czyli im lepszy, tj. mniejszy czas, tym więcej punktów) oraz gdy $x \rightarrow \sim$ wtedy $N \rightarrow 0$, asymptotycznie do osi odciętych (czyli im gorszy, tj. większy czas, tym mniejsza liczba punktów).

Funkcję (2) można przedstawić w postaci logarytmicznej dostosowanej do obliczeń:

$$\lg N = \lg a + B (\lg x - \lg Me_x) \quad (3)$$

Ta ostatnia postać będzie podana poniżej w zestawieniu wszystkich 28 konkurencji i na ryc. od 2 do 29, ilustrujących kształtowanie się oceny punktowej w zależności od zmian wyniku, z tym, iż wprowadzono dodatkowe oznaczenia, a mianowicie:

- 1) $x = s$ — odległość w metrach dla rzutów, skoku w dal i trójskoku,
- 2) $x = h$ — wysokość w metrach dla skoku wzwyż i skoku o tyczce,
- 3) $x = t$ — czas w sekundach dla biegów. Tak więc będziemy mieli:

$$\lg N = \lg a + a (\lg s - \lg Me_s) \quad (3 a)$$

$$\lg N = \lg a + b (\lg h - \lg Me_h) \quad (3 b)$$

$$\lg N = \lg a - b (\lg t - \lg Me_t) \quad (3 c)$$

W równaniach (3) liczba punktów jest funkcją nie tylko zmiennej x ($= s, h, t$), ale również funkcją parametrów (a) i (b), które przybierają różne wartości dla poszczególnych konkurencji. Parametry (a) i (b), a więc i równania (3 a, b, c) określono na podstawie empirycznych danych metodą momentów [2]. Na ryc. 1 empiryczne wartości oznaczone są kropkami, wartości obliczone na podstawie odpowiednich funkcji wyrówny-

¹ Można wziąć dowolną inną stałą wartość zamiast Me , jednak — jak wiadomo — mediana jest jedną ze zbiorczych charakterystyk liczbowych i nadaje się lepiej niż inne przeciętne, jak np. średnia arytm., do charakterystyki rozkładów skośnych, jakimi są z reguły rozkłady wyników w konkurencjach lekkoatletycznych.

wujących — linią ciągłą. Jakkolwiek krzywa ta jest dopasowana, przynajmniej „na oko”, dość dobrze, do wartości obserwowanych w konkretnych materiałach, to jednak stwierdzić można pewne drobne odchylenia wartości empirycznych od obliczonych. W świetle testu chi-kwadrat na istnienie różnic (wartości obserwowanych i oczekiwanych) występujące odchylenia dla każdej z badanych konkurencji 1. a. są losowe ($P < 0,01$).

Poniżej zilustrujemy przykładowo sposób obliczania liczby punktów, posługując się określonymi dla każdej z badanych konkurencji wzorami.

Przykład 1. Dla biegu na 1500 m mężczyźni mamy równanie:

$$\lg N = 3,00143 - 7,04015 (\lg t - 232)$$

gdzie 232 = Me_t w sekundach. Jaka jest liczba punktów za czas 4'04"?
Obliczenia:

$$t = 4'04'' = 244'', \lg 244 - \lg 232 = 2,38739 - 2,36549 = 0,02190$$

$$\lg N = 3,00143 - 7,04615 \cdot 0,02190 = 2,84678$$

$$\text{stad } N = 703 \text{ punktów.}$$

Przykład 2. Jaka jest liczba punktów za czas 3'45"?

$$t = 3'45'' = 255'', \lg 225 - \lg 232 = 2,35218 - 2,36549 = -0,01331,$$

$$\lg N = 3,00143 - 7,04615 - 0,01331 = 3,09521,$$

$$\text{stad } N = 1245 \text{ punktów.}$$

Wzory dla poszczególnych konkurencji mężczyzn i kobiet zestawione są poniżej. Na ich podstawie można obliczyć wartości w punktach dla dowolnych wyników w każdej z badanych konkurencji. Obliczone oceny w punktach w odpowiednich przedziałach zmienności wyników można z kolei zestawić w postaci tabel na podobieństwo lekkoatletycznych tabel punktowych.

Konkurencje męskie:

1. Bieg	na 100 m:	$\lg N = 3,03255 - 7,11775 (\lg t - \lg 21,7)$
2. „	„ 200 m:	$\lg N = 3,02107 - 6,27308 (\lg t - \lg 48,2)$
3. „	„ 400 m:	$\lg N = 3,00642 - 7,45729 (\lg t - \lg 112)$
4. „	„ 800 m:	$\lg N = 3,00143 - 7,04615 (\lg t - \lg 232)$
5. „	„ 1500 m:	$\lg N = 3,03646 - 5,64702 (\lg t - \lg 873)$
6. „	„ 5000 m:	$\lg N = 3,00973 - 4,13831 (\lg t - \lg 1883)$
7. „	10000 m:	$\lg N = 3,01759 - 5,18801 (\lg t - \lg 550)$
8. „	3000 m prz.:	$\lg N = 3,03344 - 3,75245 (\lg t - \lg 14,8)$
9. „	110 m pł.:	$\lg N = 3,02532 - 4,20441 (\lg t - \lg 54,3)$
10. „	400 m pł.:	$\lg N = 3,01449 + 3,00633 (\lg s - \lg 7,30)$
11. Skok	w dal:	$\lg N = 2,98549 + 3,92467 (\lg h - \lg 1,94)$
12. „	wzwyż:	$\lg N = 3,02206 + 2,53723 (\lg h - \lg 4,16)$
13. „	o tyczce:	$\lg N = 2,98877 + 3,80734 (\lg s - \lg 14,65)$
14. Trójskok:		$\lg N = 3,00655 + 1,96497 (\lg s - \lg 15,46)$
15. Pchnięcie	kulą:	$\lg N = 3,02269 + 1,94320 (\lg s - \lg 48,80)$
16. Rzut	dyskiem:	$\lg N = 3,00693 + 1,76333 (\lg s - \lg 67,24)$
17. „	oszczep.:	$\lg N = 3,00219 + 1,62946 (\lg s - \lg 53,90)$
18. „	młotem:	$\lg N = 3,00586 - 9,03222 (\lg t - \lg 10,6)$

Konkurencje żeńskie:

1. Bieg na 100 m:	$\lg N = 2,96983 - 5,66686 (\lg t - \lg 12,4)$
2. „ „ 200 m:	$\lg N = 2,97503 - 4,41682 (\lg t - \lg 26,1)$
3. „ „ 400 m:	$\lg N = 2,93210 - 4,00119 (\lg t - \lg 62,1)$
4. „ „ 800 m:	$\lg N = 2,99347 - 3,73253 (\lg t - \lg 139)$
5. „ 80 m pł.:	$\lg N = 3,01794 - 3,04765 (\lg t - \lg 12,0)$
6. Skok w dal:	$\lg N = 2,95026 + 3,08334 (\lg s - \lg 5,40)$
7. „ wzwyż:	$\lg N = 2,95461 + 2,76806 (\lg h - \lg 1,51)$
8. Pchnięcie kulą:	$\lg N = 2,95419 + 1,59851 (\lg s - \lg 12,00)$
9. Rzut dyskiem:	$\lg N = 2,97214 + 1,32847 (\lg s - \lg 59,40)$
10. „ oszczep.	$\lg N = 2,97338 + 1,32659 (\lg s - \lg 40,20)$

Uwaga: czas biegu — (t) w sek; odległość i wysokość — (s) i (h) w metrach

WYNIKI

Ocenę punktową wyników w poszczególnych konkurencjach l.a. dla mężczyzn (σ^7) i kobiet (♀) przedstawiają ryc. od 2 do 29, w których linia ciągła oznacza wartości punktowe obliczone na podstawie odpowiednich równań (s. 7), linia przerywana — liczby punktów wg dotychczasowych tabel punktowych.

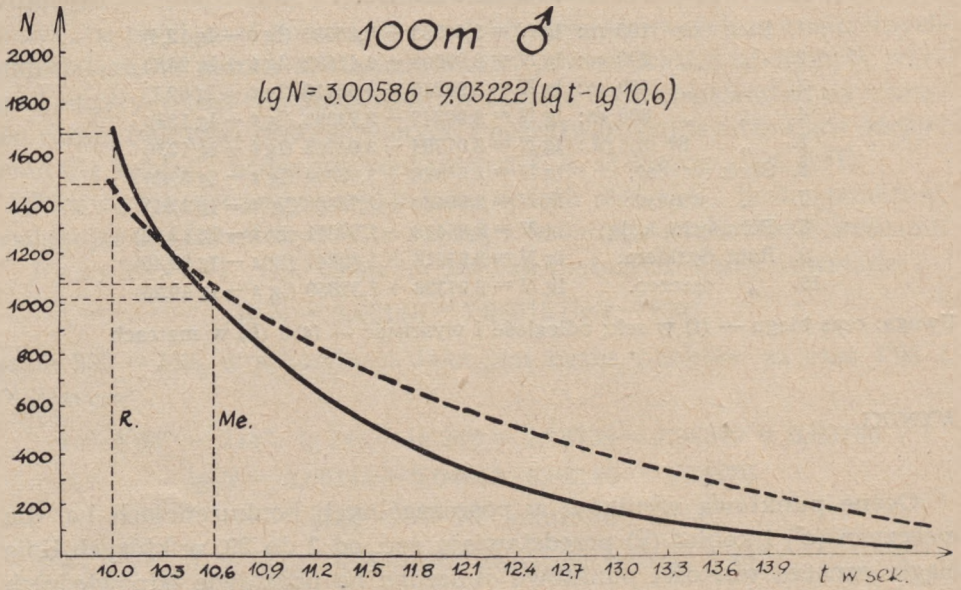
W celu ułatwienia analizy i porównania obu systemów ocen zamieszczono dodatkowo na tych rycinach wartości median (Me) i aktualnych rekordów świata (R) — linie przerywane cienkie. Kształtowanie się oceny w punktach w przedziale od poziomu przeciętnego (Me) do rekordów (R) jest najbardziej interesujące z punktu widzenia sportu wyczynowego i wykazuje w niektórych konkurencjach największe różnice między oceną dotychczasową a przedstawioną w niniejszej pracy (ryc. 2, 3, ... 29).

Ze względu na charakter kształtowania się ocen (starych i nowych) w zależności od poziomu wyników, można wyodrębnić kilka charakterystycznych grup — zespołów konkurencji:

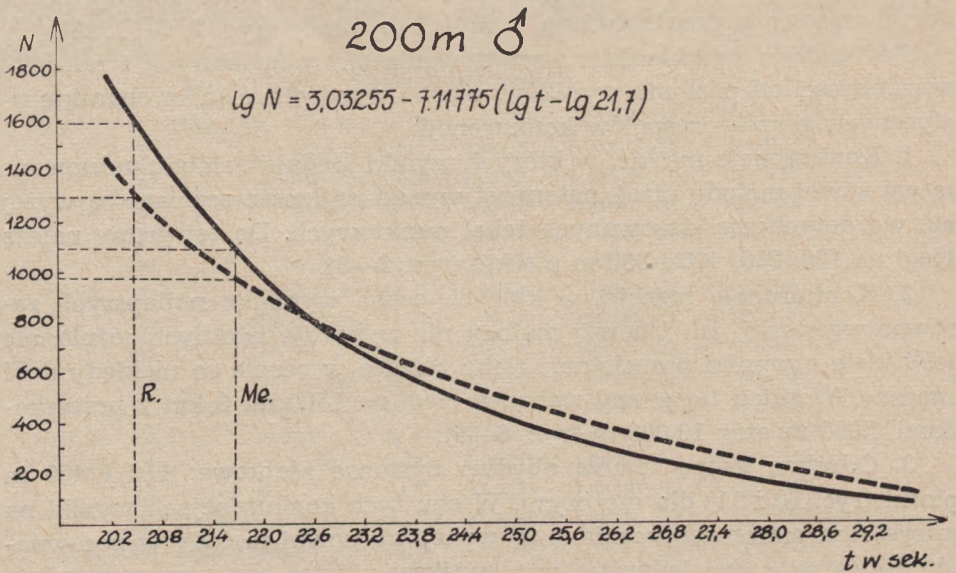
1. Konkurencje męskie, w których wyniki średnie i słabe punktowane są wg nowej metody niżej, natomiast wyniki najlepsze oceniane są wyżej niż wg dotychczas stosowanych tabel punktowych. Do tej grupy należą biegi na 100, 200, 400 i 800 m płaskie (ryc. 2—5).

2. Konkurencje męskie, w których ocena wyników najlepszych zarówno wg starej, jak i nowej metody nie wykazuje istotnych różnic, ale jeśli idzie o wyniki przeciętne i słabe różnice w ocenie są niekiedy dość znaczne. W skład tej grupy wchodzi biegi na 1500 m, 3 km z przeszkodami, 5000 m oraz 10 000 m (ryc. 6—9).

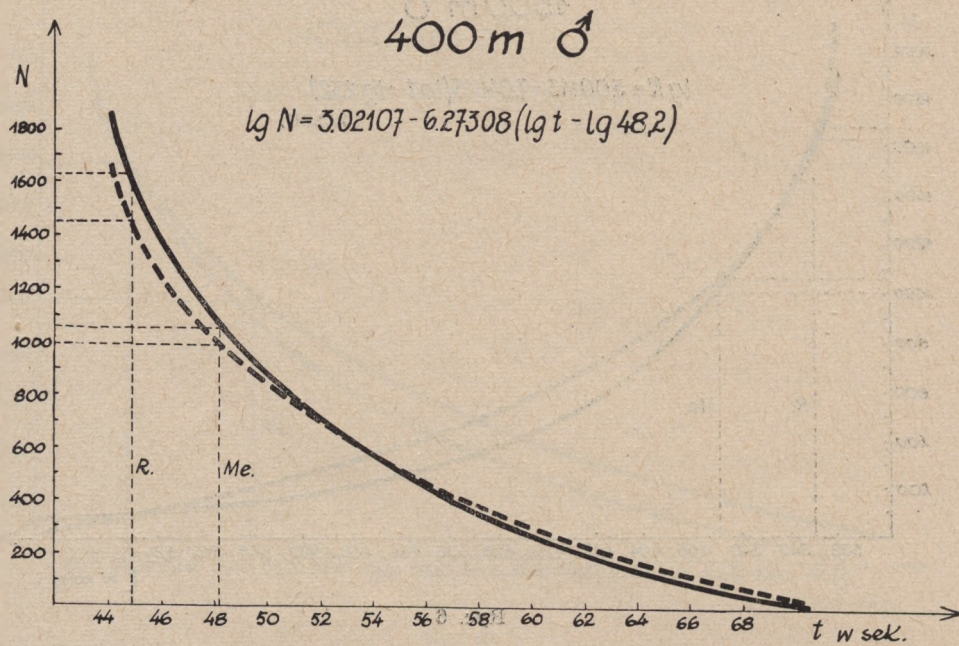
3. Odrębną grupę tworzą obydwie dystanse płotkowe: 110 i 400 m płotki (ryc. 10 i 11) dla mężczyzn. W obu tych konkurencjach wyniki na wszystkich poziomach oceniane są wyżej wg nowej metody w porównaniu do starej, z tym jednakże, iż największe różnice obu ocen przypadają na wyniki najlepsze.



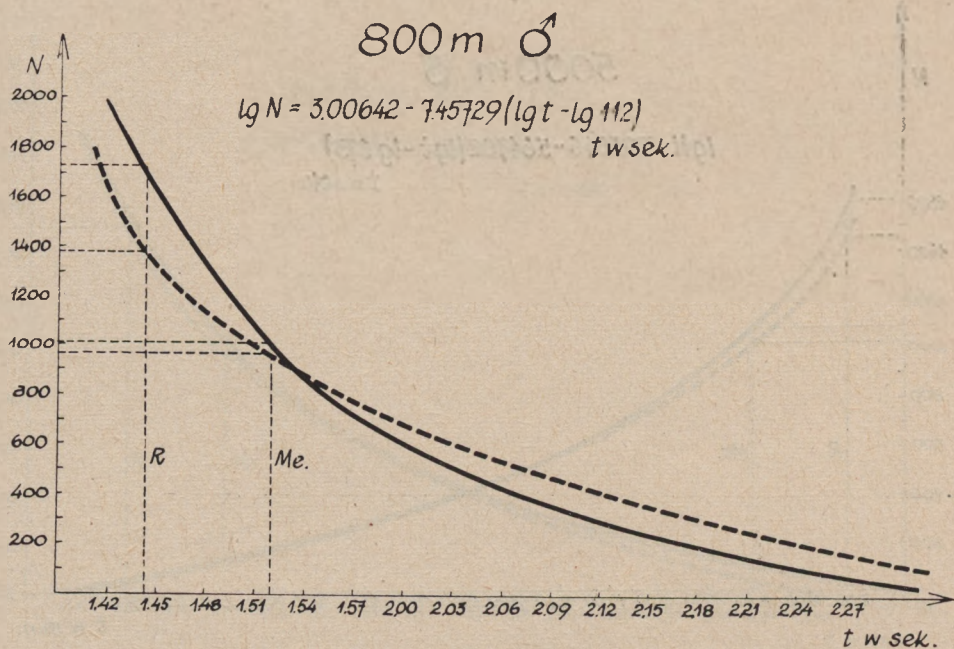
Ryc. 2



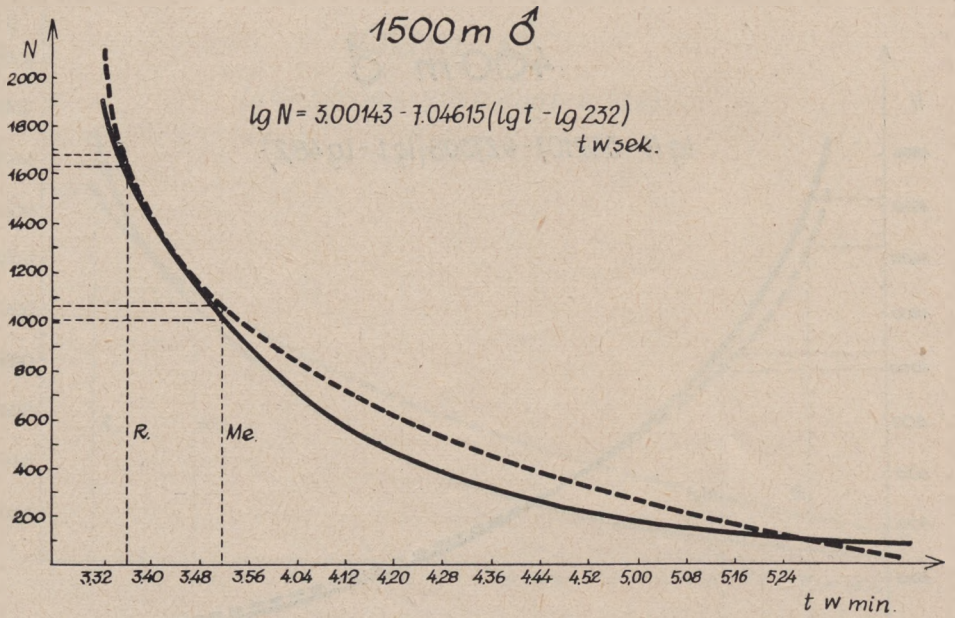
Ryc. 3



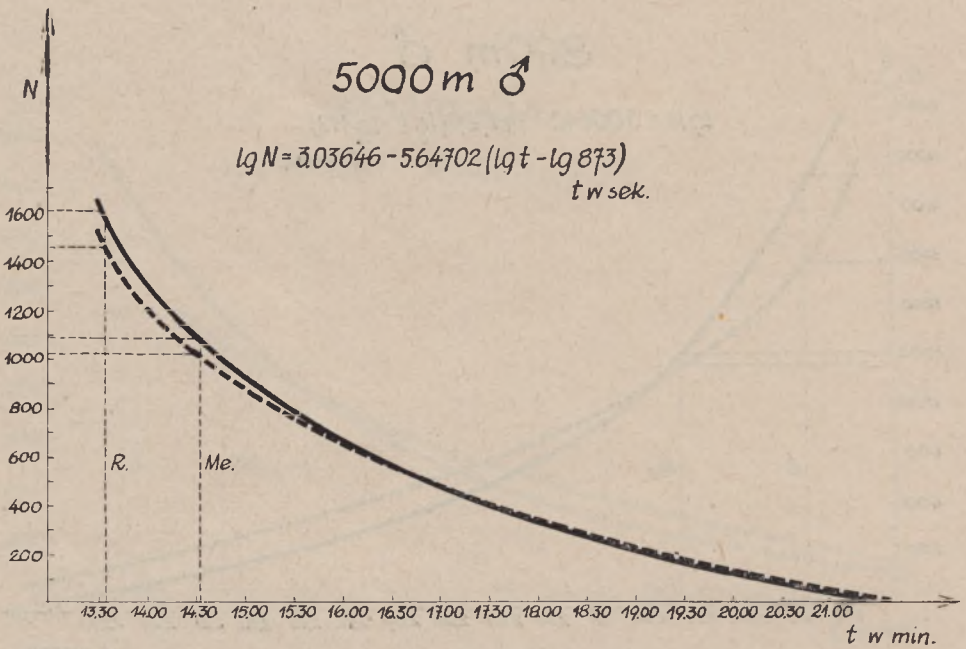
Ryc. 4



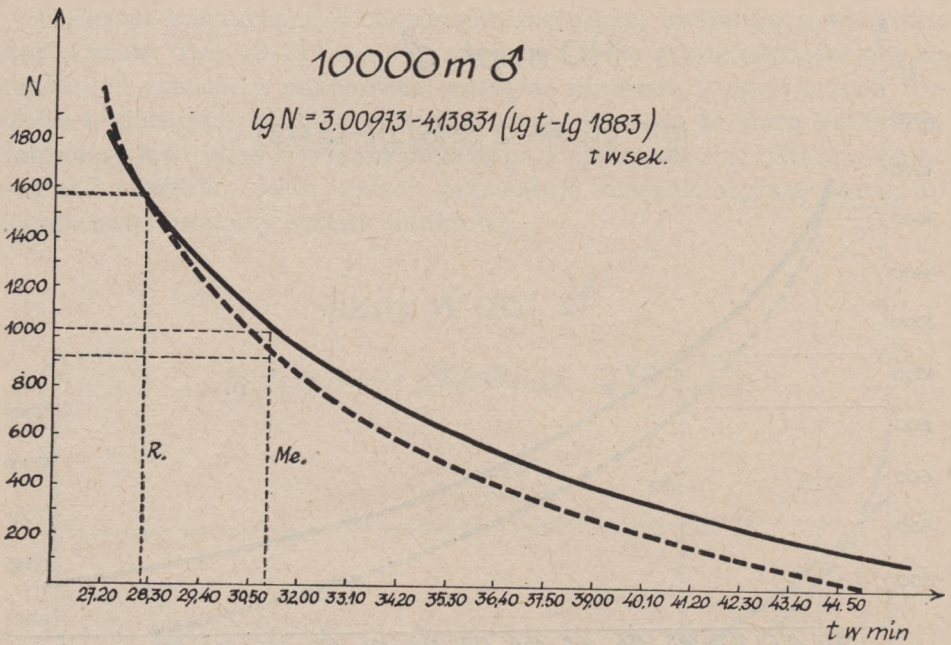
Ryc. 5



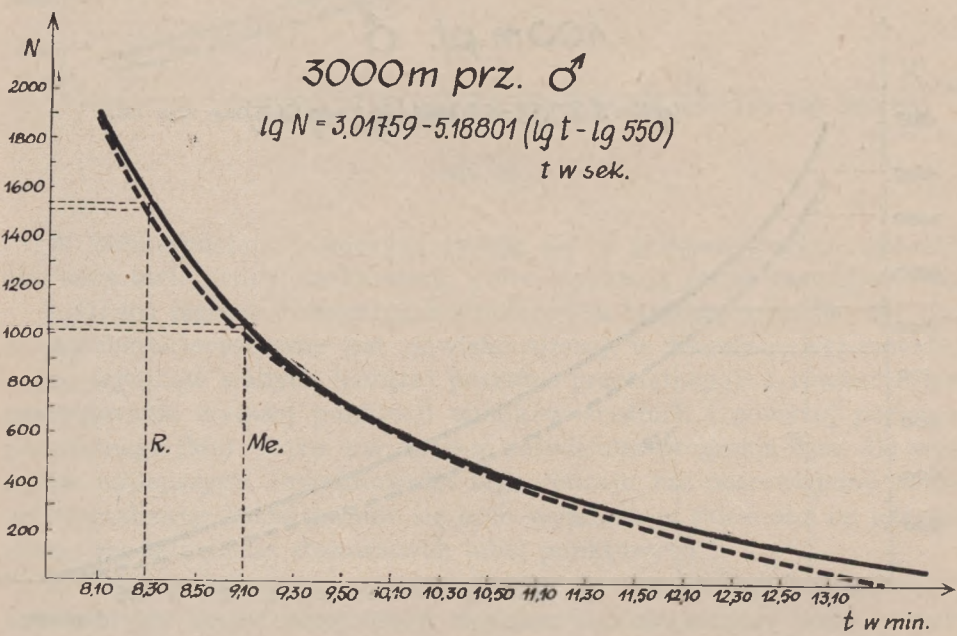
Ryc. 6



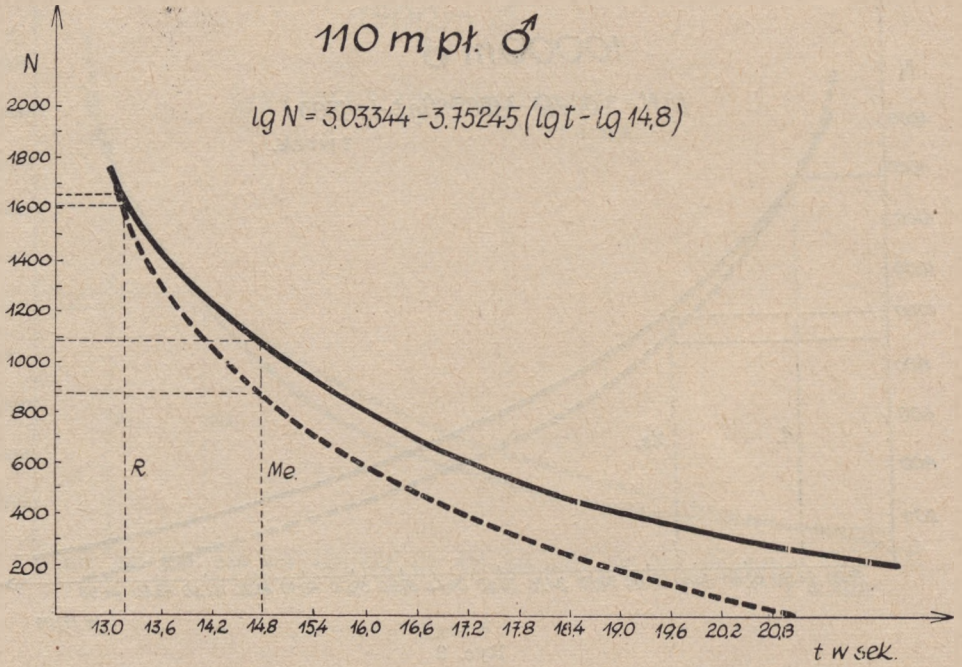
Ryc. 7



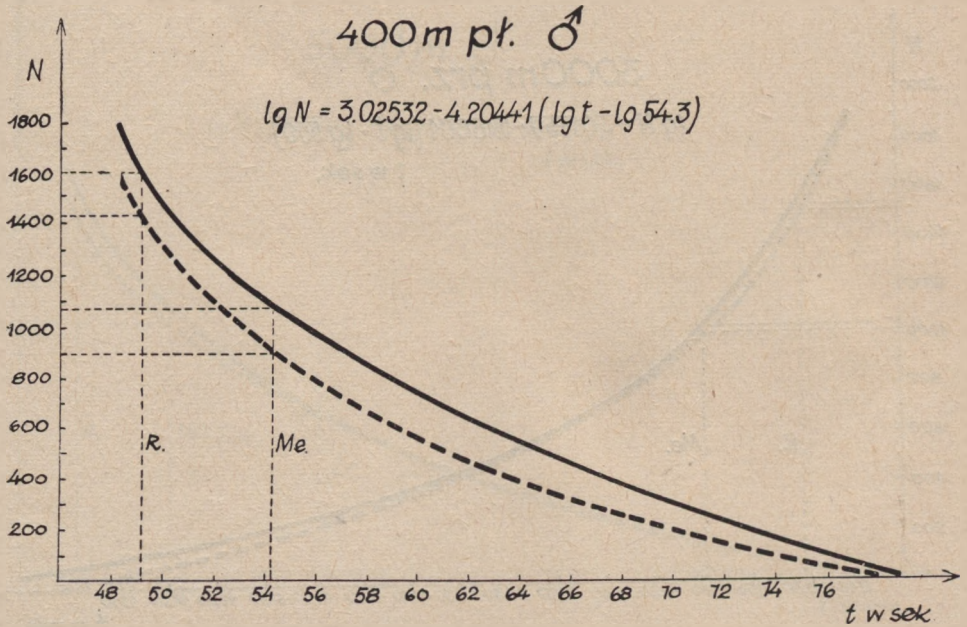
Ryc. 8



Ryc. 9



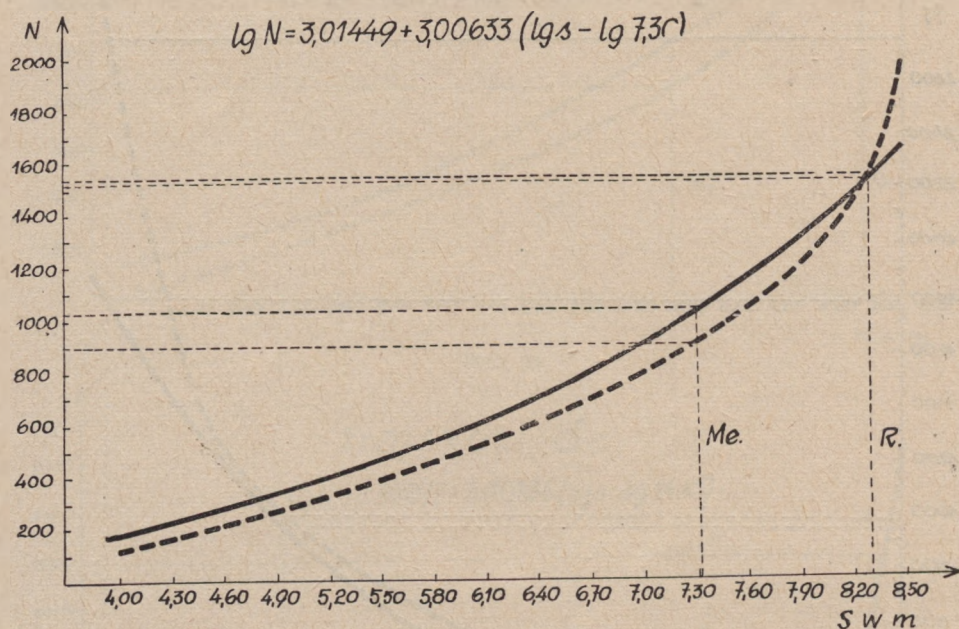
Ryc. 10



Ryc. 11

4. Zespół konkurencji technicznych mężczyzn, obejmujący wszystkie skoki i rzuty (ryc. 12—19) tworzy czwartą z kolei grupę odznaczającą się wspólnymi rysami, a mianowicie: znacznie mniejszą progresję ocen wyników najlepszych wg nowego ujęcia w porównaniu ze starą punktacją. Natomiast jeśli idzie o wyniki przeciętne i niższe, to z wyjątkiem skoku wzwyż i trójskoku nowa metoda przewiduje znacznie wyższą ocenę, niż dotychczas stosowany system punktowy.

skok w dal ♂



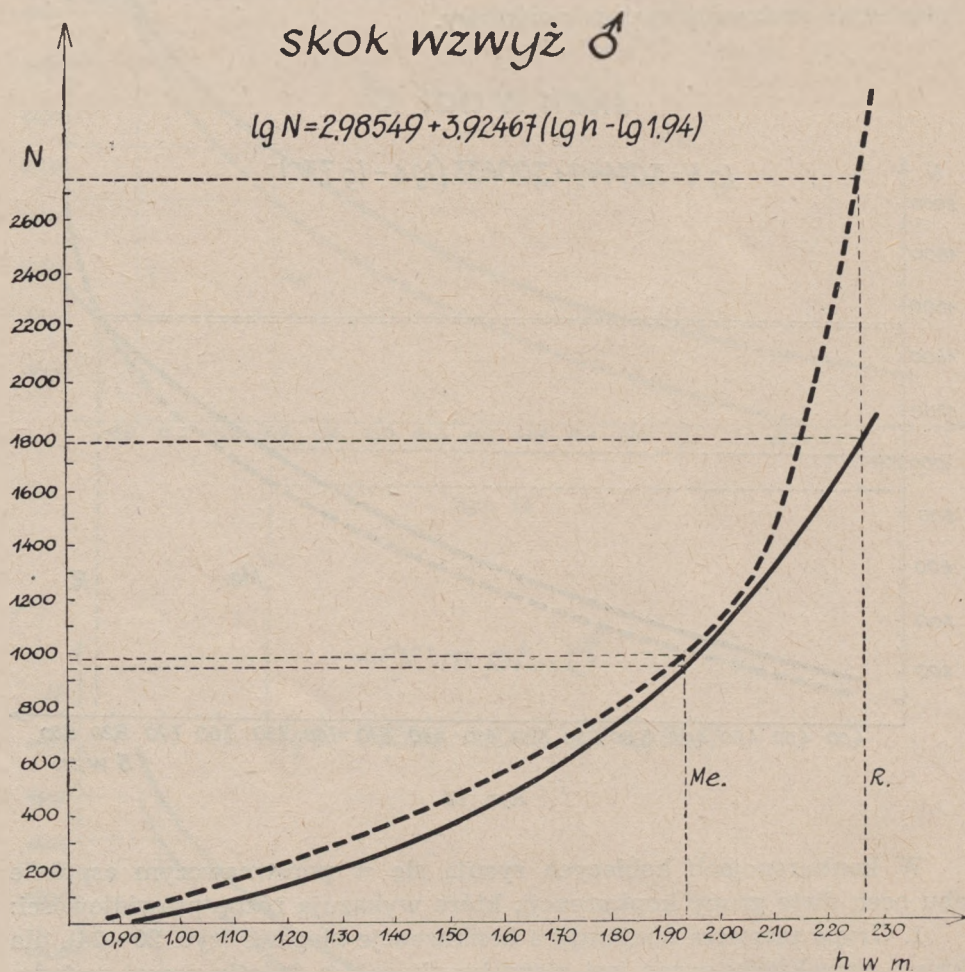
Ryc. 12

W konkurencjach kobiecych rysują się w porównawczym aspekcie obu ocen dwie grupy konkurencji, które wykazują różne prawidłowości:

1. Grupa pierwsza obejmująca konkurencje biegowe (ryc. 20—24), dla której charakterystyczne jest zjawisko niższej, w świetle nowej metody, oceny wyników słabych (poniżej poziomu przeciętnego), a równocześnie zdecydowanie wyższej punktacji wyników średnich i powyżej poziomu przeciętnego (Me) — tzn. ma miejsce największa progresja ocen dla wyników najlepszych. Prawidłowości tego rodzaju nie obserwujemy natomiast analizując kształtowanie się ocen wyników w zależności od ich poziomu wg dotychczas stosowanych tabel punktowych.

2. Drugą odrębną grupą odznaczającą się innego rodzaju prawidłowościami jest zespół konkurencji technicznych, obejmujący skoki i rzuty (ryc. 25—29). W świetle dotychczasowej punktacji obserwuje się wyraźny

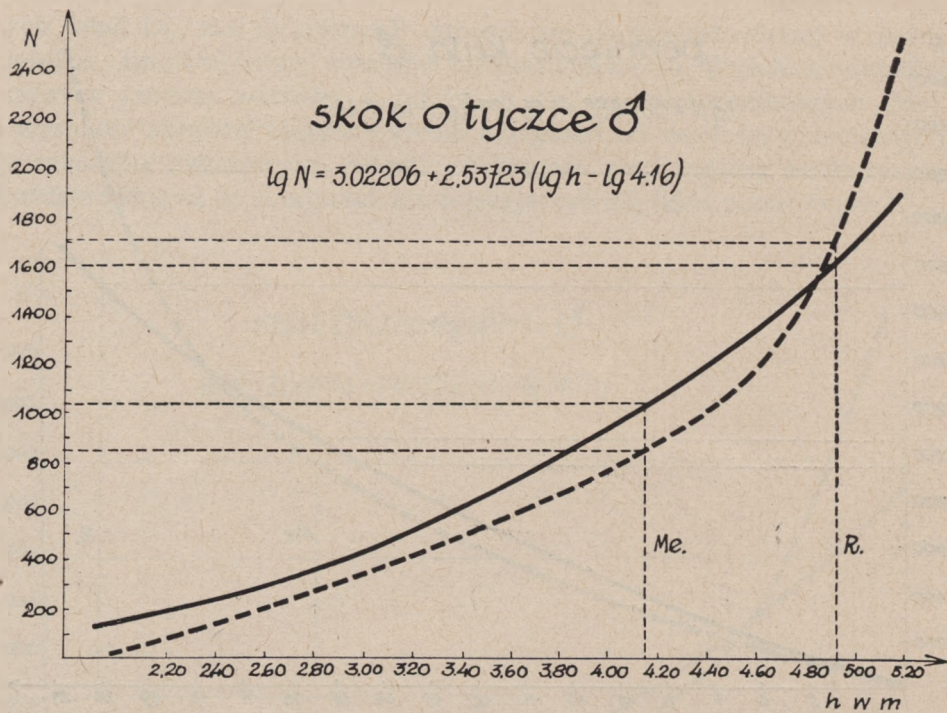
brak progresji ocen dla wyników najlepszych, a nawet wyników średnich. Co więcej, analizując krzywe obrazujące ocenę wyników w punktach (linie grube przerywane) stwierdzić można nie tylko brak progresji dla osiągnięć najwyższych, ale nawet zjawisko przeciwne, tzn. wyniki coraz to lepsze oceniane są proporcjonalnie coraz niżej. Ogólne



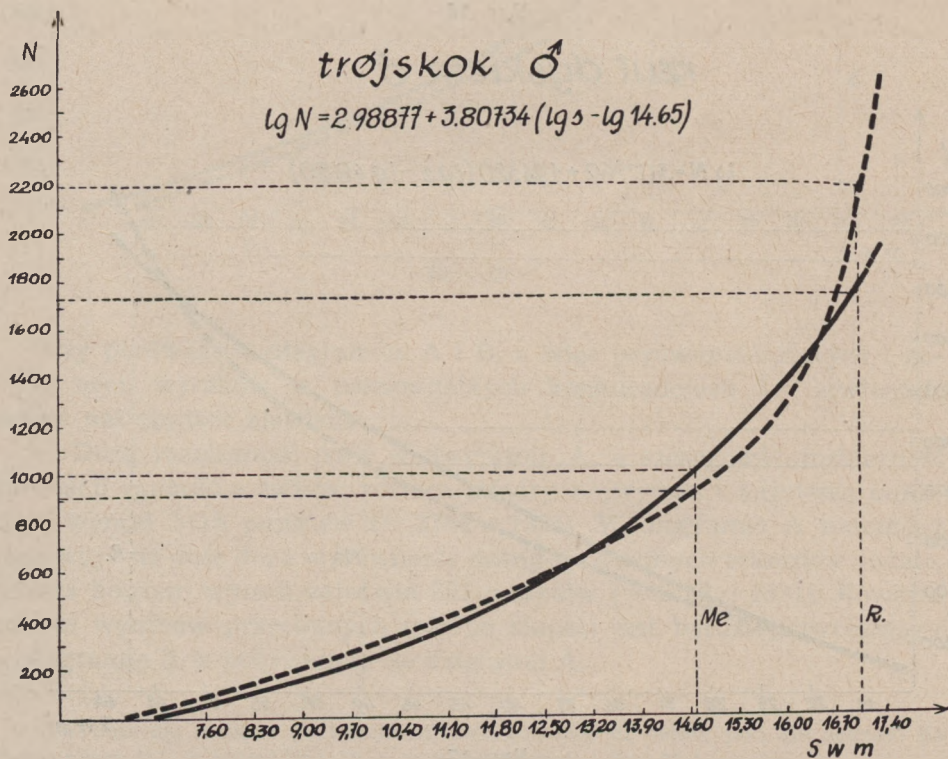
Ryc. 13

tendencje ocen wg proponowanej metody (linie ciągłe) wyrażają się w tym, iż niżej są szacowane, w porównaniu do starego systemu ocen, wyniki słabe, a równocześnie ma miejsce podwyższenie oceny wyników dobrych, a zwłaszcza osiągnięć najwyższej klasy sportowej.

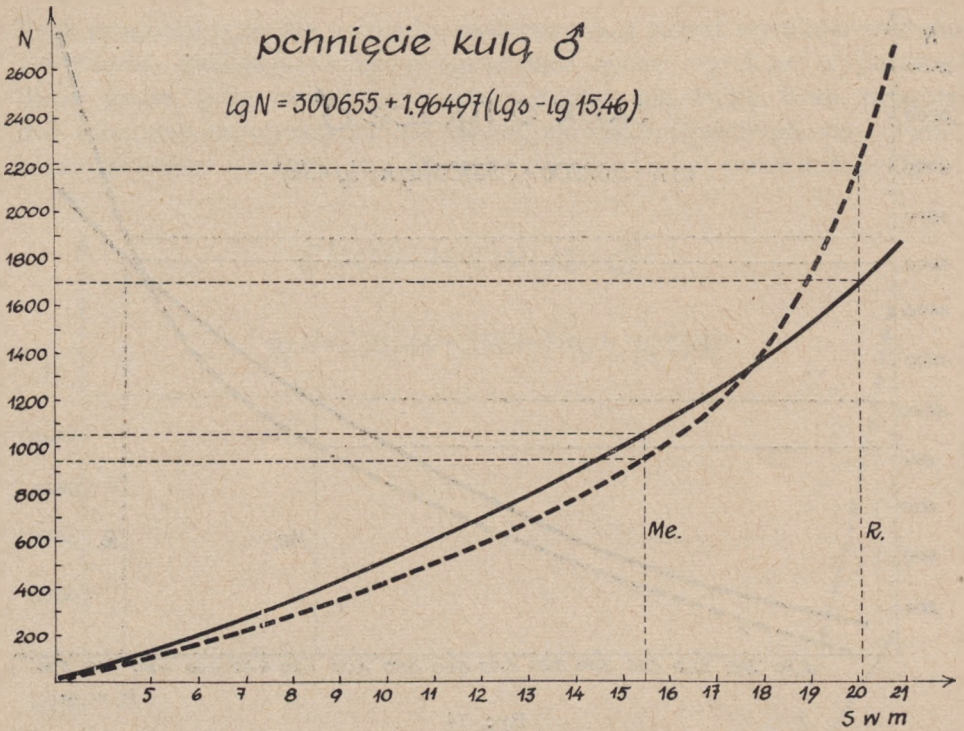
Porównanie wszystkich badanych konkurencji z punktu widzenia przeciętnego poziomu i rekordów świata przedstawiają ryc. 30 A i B dla mężczyzn oraz 21 A i B dla kobiet. Diagramy A dotyczą ocen wg oficjal-



Ryc. 14

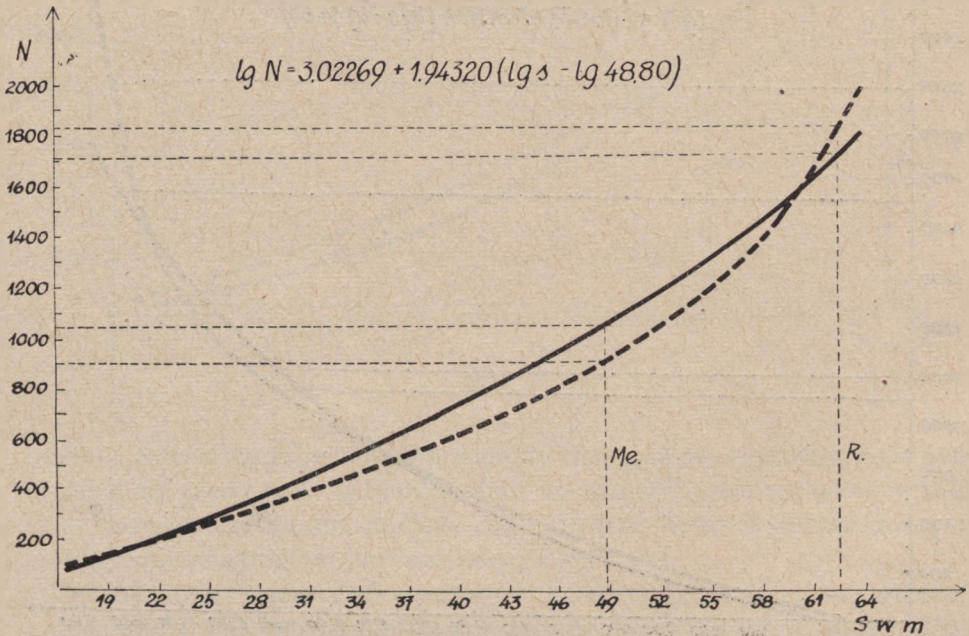


Ryc. 15



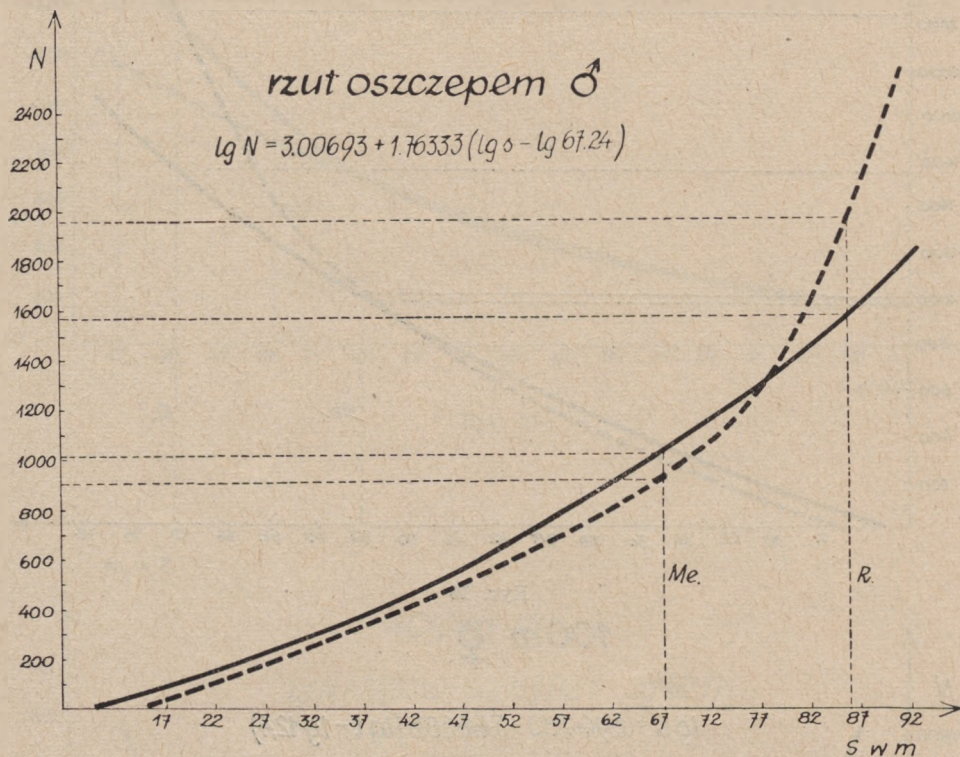
Ryc. 16

rzut dyskiem ♂



Ryc. 17

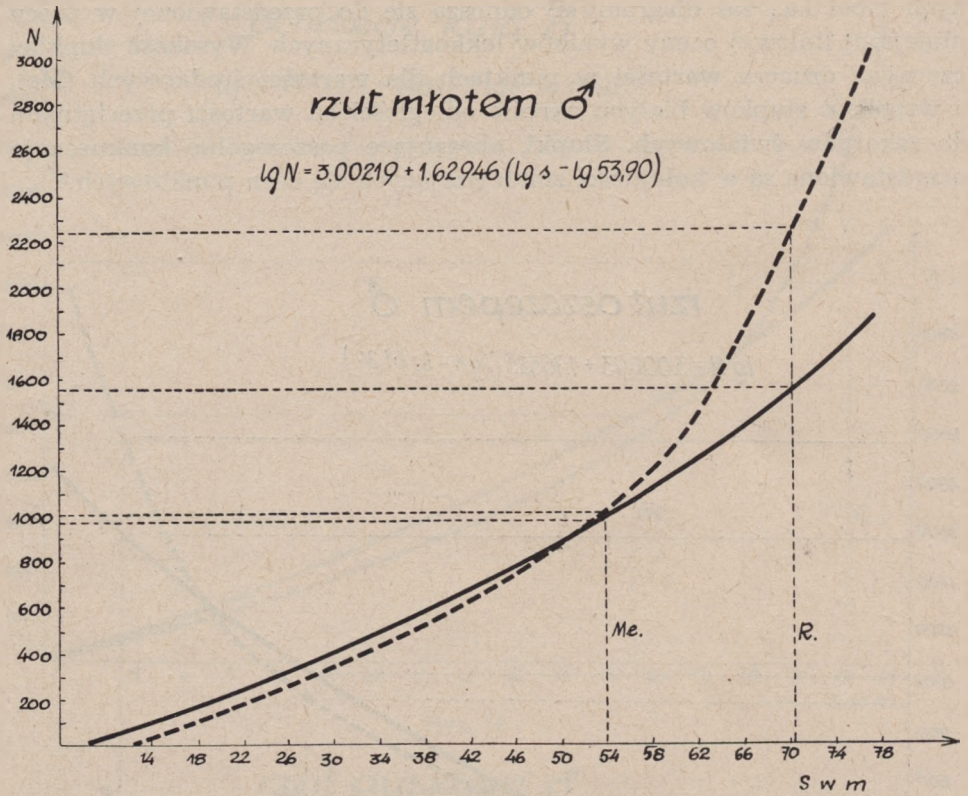
nych tabel 1.a., zaś diagramy B odnoszą się do przedstawionej w pracy niniejszej liniowej oceny wyników lekkoatletycznych. Wysokość słupków czarnych oznacza wartości w punktach dla wartości środkowych (Me), a wysokość słupków białych określa odległości od wartości przeciętnych do rekordów światowych. Słupki, obrazujące poszczególne konkurencje przedstawione są w kolejności zmniejszających się ocen punktowych².



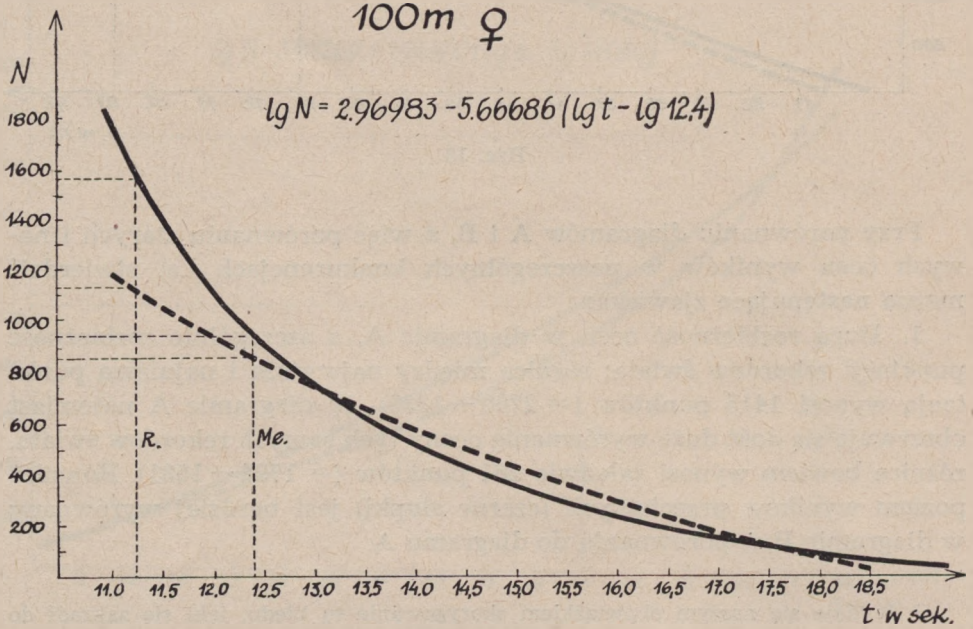
Przy porównaniu diagramów A i B, a więc porównaniu starych i nowych ocen wyników w poszczególnych konkurencjach 1.a. stwierdzić można następujące zjawiska:

1. Dużą rozbieżność ocen w diagramie A, a szczególnie rozbieżność punktacji rekordów świata: różnica między najwyższą i najniższą punktacją wynosi 1415 punktów (= 2750 — 1335). W diagramie A natomiast obserwuje się dość duże wyrównanie oceny tych samych rekordów świata, różnica bowiem wynosi zaledwie 261 punktów (= 1792 — 1531). Również poziom wyników przeciętnych (czarne słupki) jest bardziej wyrównany w diagramie B w porównaniu do diagramu A.

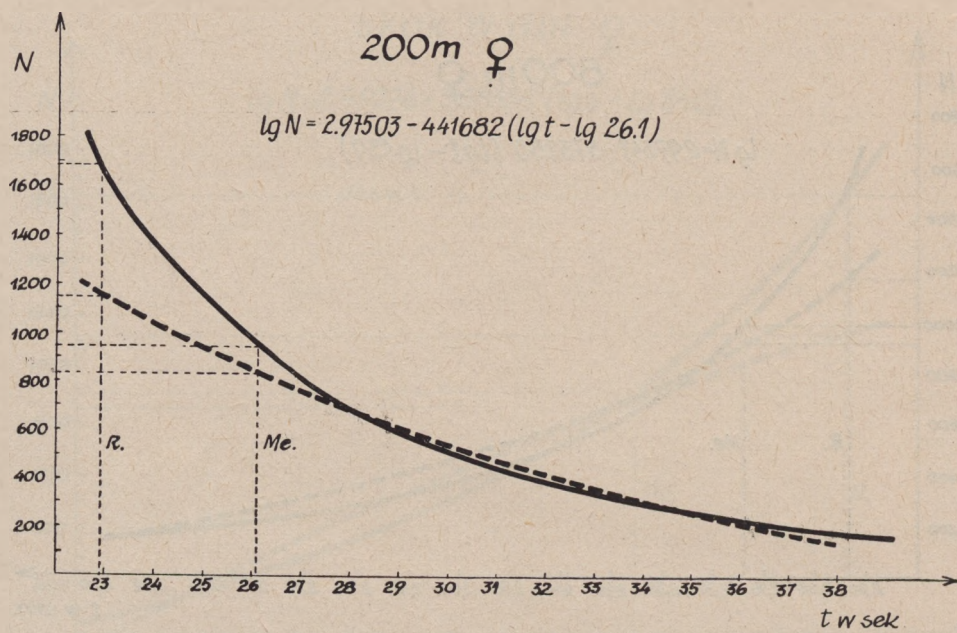
² Wydaje się naszym obowiązkiem skorygowanie tu błędu, jaki się zakradł do naszej pracy [1], w której ryc. 12, a w konsekwencji i ryc. 30 A są złe.



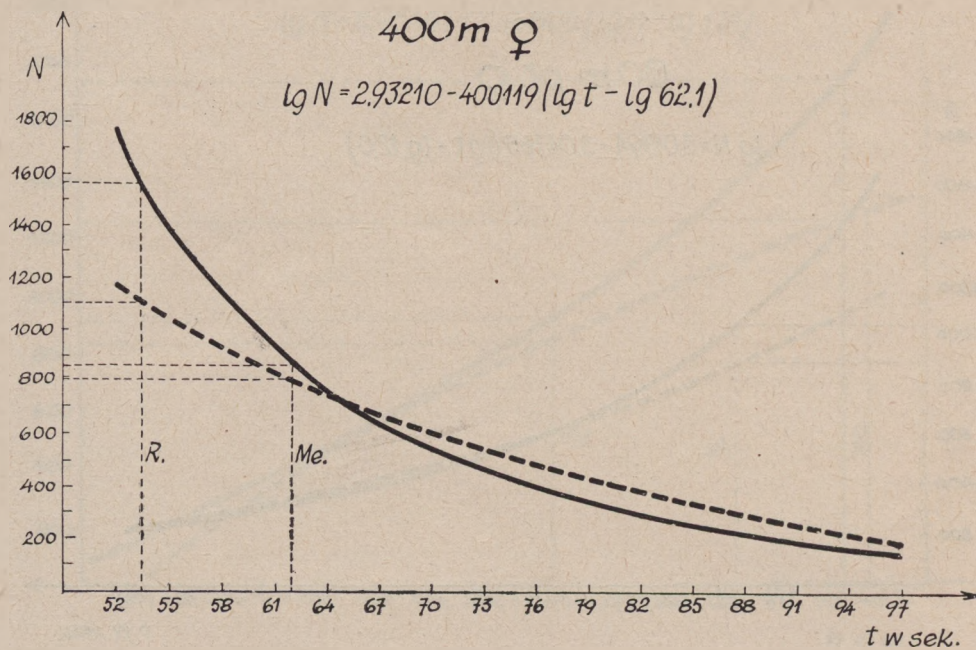
Ryc. 19



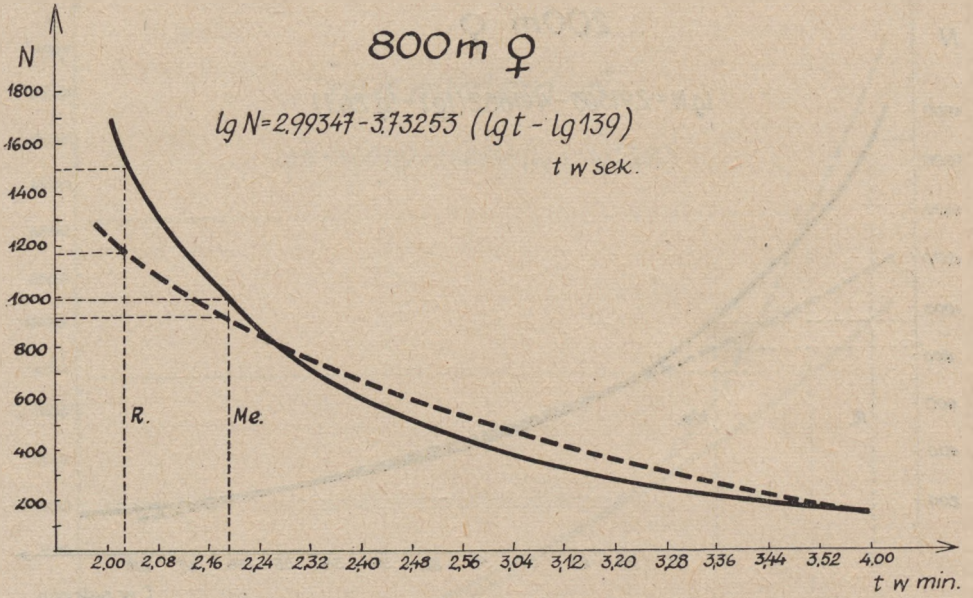
Ryc. 20



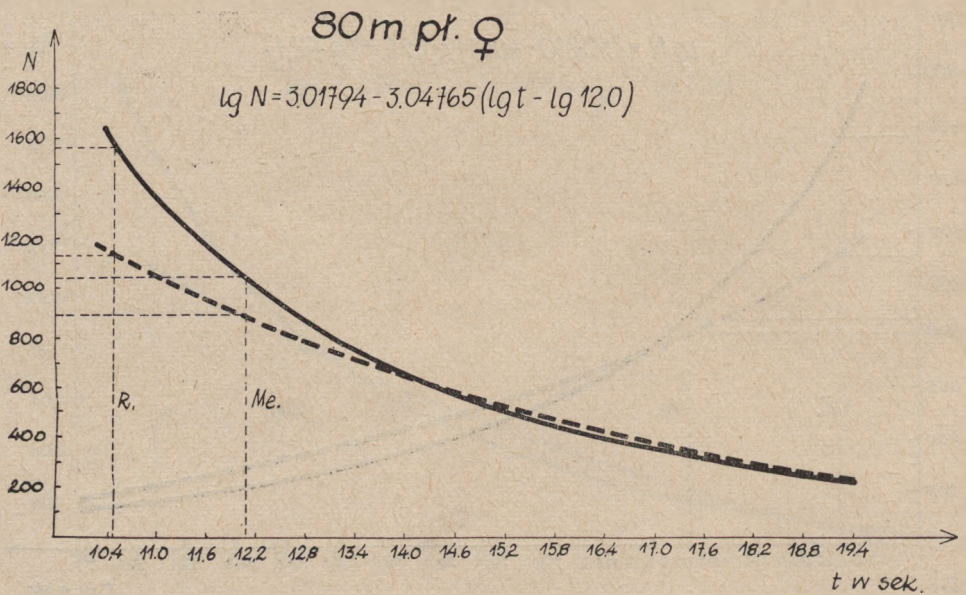
Ryc. 21



Ryc. 22

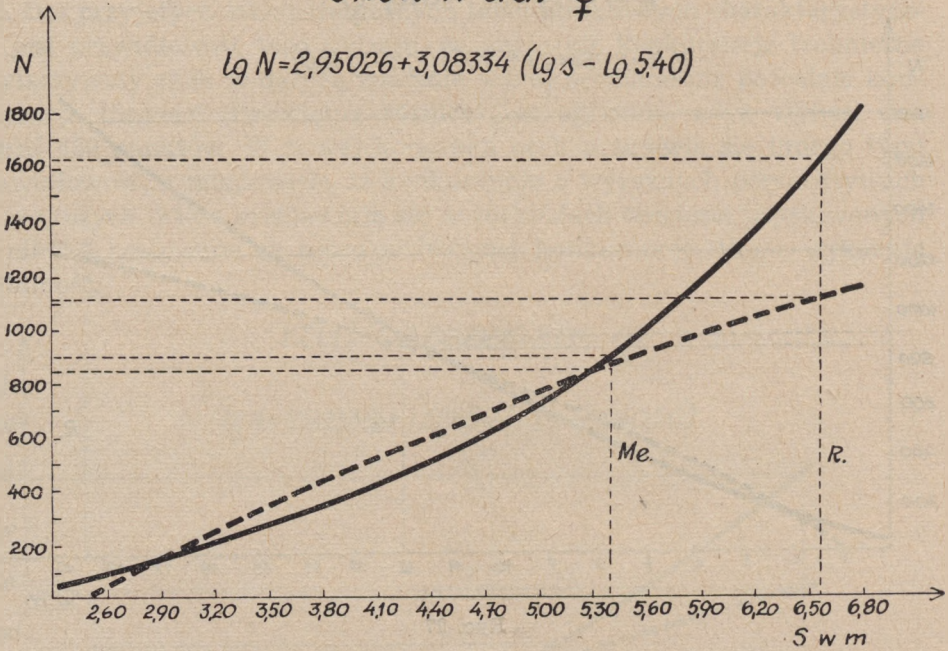


Ryc. 23



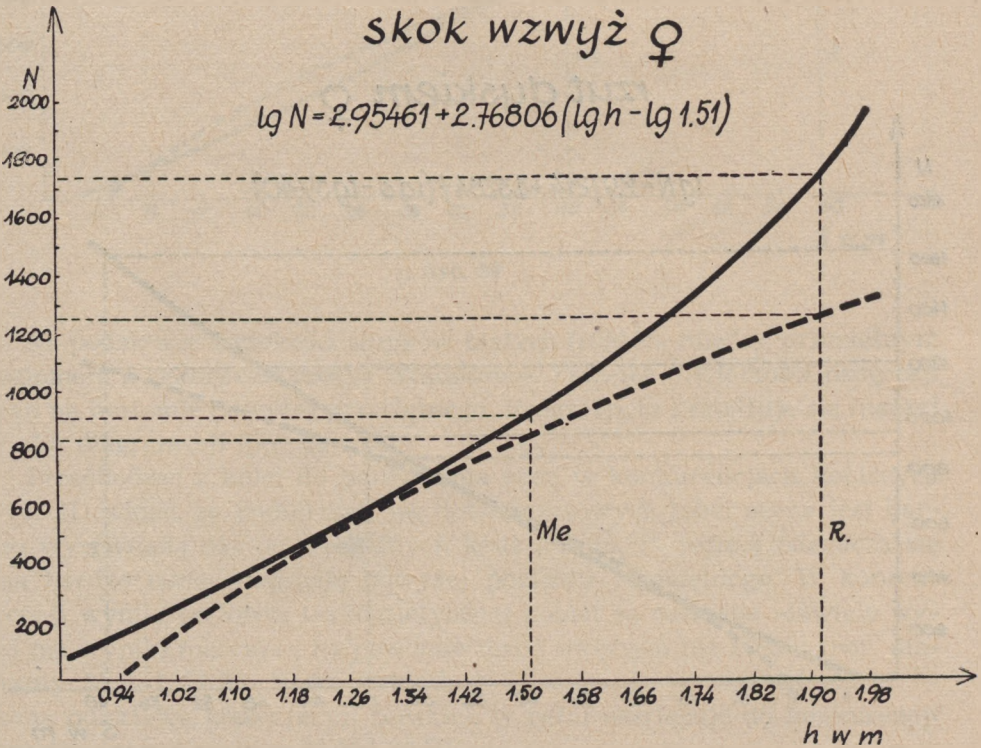
Ryc. 24

skok w dal ♀



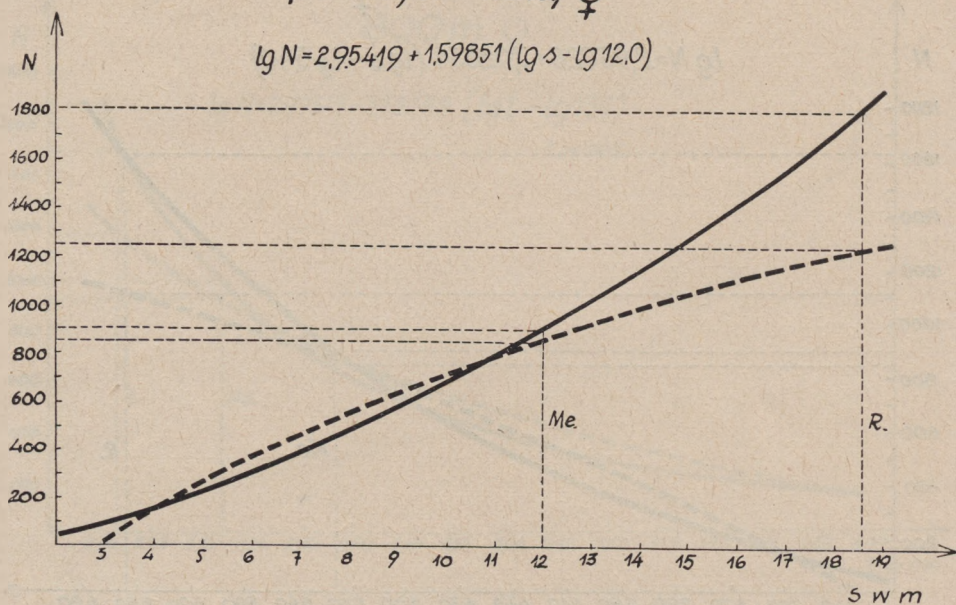
Ryc. 25

skok wzwyż ♀



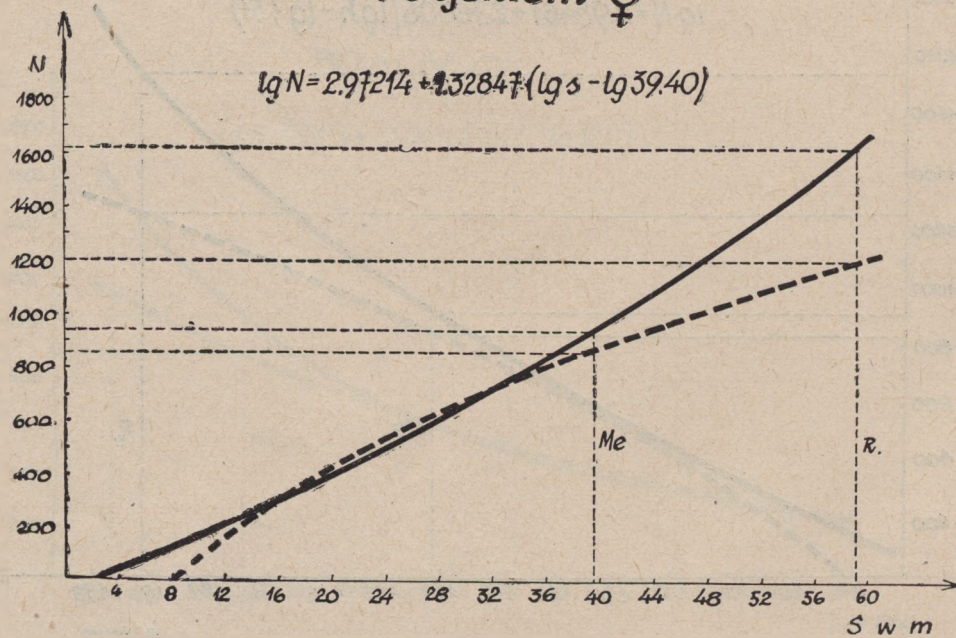
Ryc. 26

pchnięcie kulą ♀



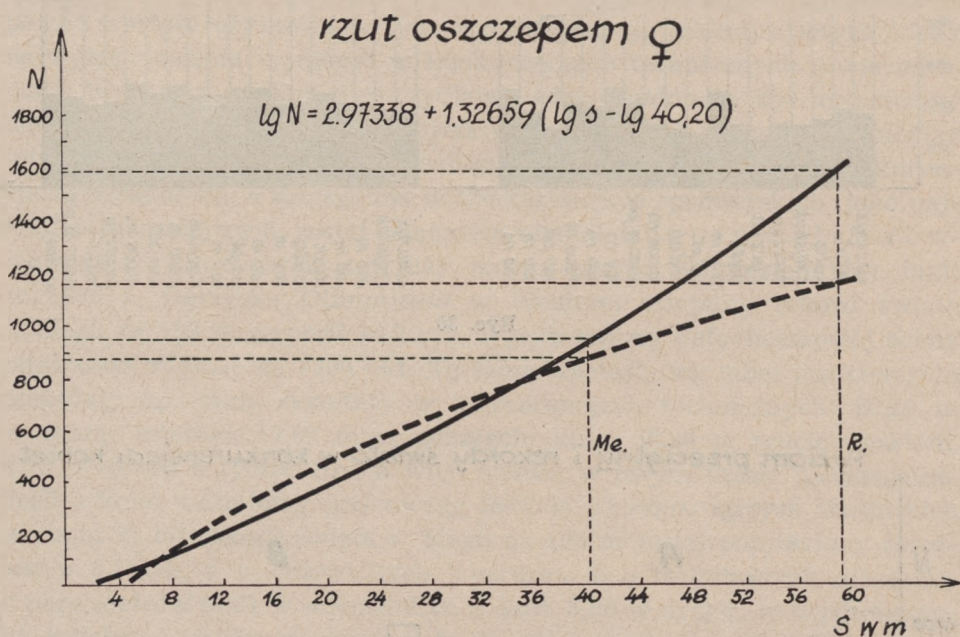
Ryc. 27

rzut dyskiem ♀



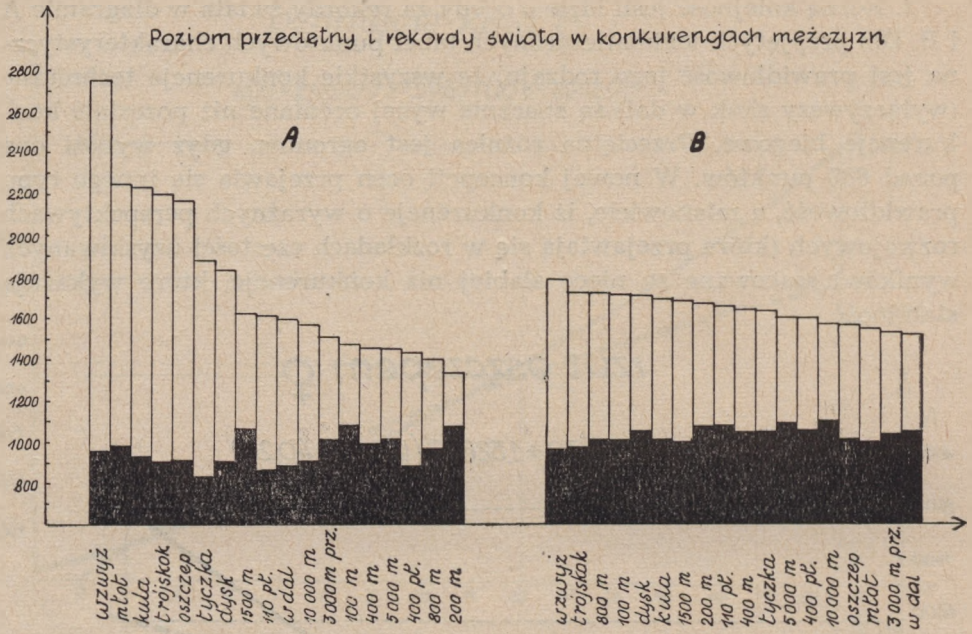
Ryc. 28

2. Różną kolejność jeśli idzie o oceny za rekordy świata w diagramie A i B. Dla przyjętych lekkoatletycznych tabel punktowych charakterystyczna jest prawidłowość tego rodzaju, że wszystkie konkurencje techniczne (wyłączywszy skok w dal) są znacznie wyżej oceniane niż pozostałe konkurencje biegowe. Przeciętna różnica jest ogromna, gdyż wynosi ona ponad 680 punktów. W nowej koncepcji ocen przejawia się innego typu prawidłowość, a mianowicie, iż konkurencje o wyraźnych perspektywach rozwojowych (które przejawiają się w rozkładach częstości uzyskiwanych wyników) szacowane są nieco słabiej niż konkurencje, które wykazują stabilność.

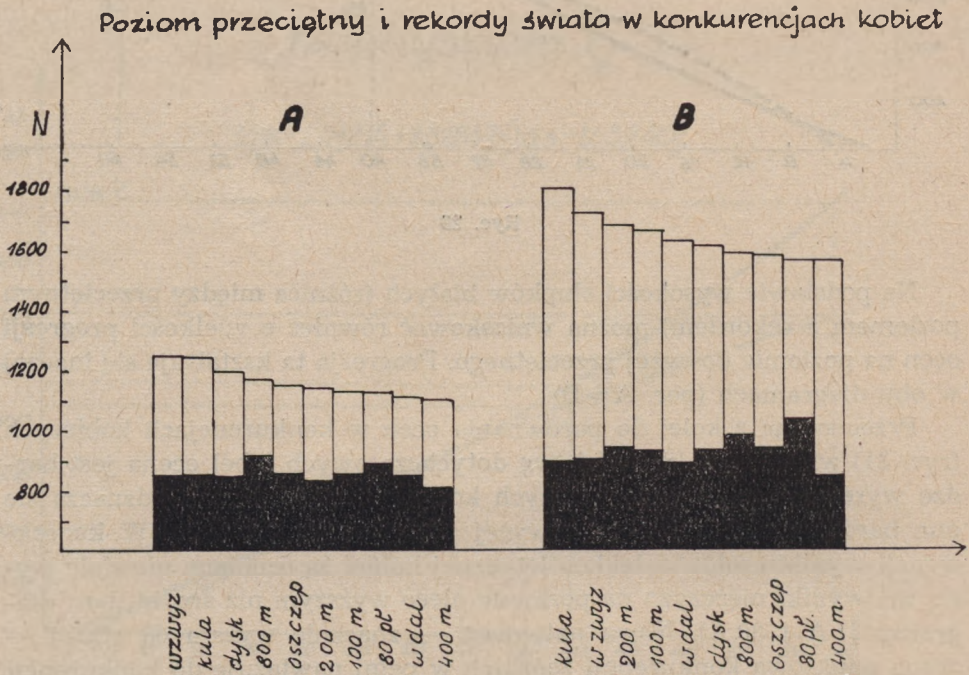


Na podstawie wysokości słupków białych (różnica między przeciętnym poziomem a rekordem) można wnioskować również o wielkości progresji ocen na poziomie powyżej przeciętnego. Progresja ta kształtuje się inaczej w obu diagramach (por. A i B).

Przechodząc z kolei do porównania ocen w konkurencjach kobiecych (ryc. 31) widać, że jakkolwiek wg dotychczasowych tabel ocena jest bardzo wyrównana dla poszczególnych konkurencji, to jednak odznacza się ona bardzo małą progresją powyżej poziomu przeciętnego. W konsekwencji wyniki czołówki lekkoatletycznej kobiet są oceniane niewiele wyżej niż wyniki mężczyźna na poziomie nieco wyższym niż średni (por. diagramy 31 A i 30 A). Nowa natomiast — znacznie wyższa od starej — ocena punktowa konkurencji żeńskich w pełni nawiązuje do konkurencji męskich (por. diagramy 31 B i 30 B).



Ryc. 30



Ryc. 31

DYSKUSJA

Jak wspominaliśmy wyżej, istnieje bardzo duża rozbieżność ocen wyników sportowych w poszczególnych konkurencjach l.a. wg stosowanych tabel l.a. Mianowicie konkurencje techniczne, począwszy od skoku wzwyż, a skończywszy na rzucie dyskiem (z wyłączeniem skoku w dal) są znacznie wyżej — średnio o 680 punktów — szacowane niż pozostałe konkurencje biegowe (por. ryc. 30 A).

W związku z tym nasuwa się pytanie: jak to zjawisko można tłumaczyć? Otóż wydaje się, iż tabele punktowe przedstawiały — być może — pewną wartość użytkową w tym okresie rozwoju lekkiej atletyki, kiedy najwyższy poziom wyników w konkurencjach technicznych (uwarunkowany przede wszystkim dyspozycjami indywidualnymi) był uzyskiwany dość rzadko z racji nie dość dojrzałych metod treningowych, a między innymi nieznanymi metodami treningu nad siłą. Natomiast w konkurencjach pozostałych, a szczególnie w konkurencjach sprinterskich, jako najbardziej popularnych, został osiągnięty niemal końcowy stan równowagi. Na poparcie tej tezy można przytoczyć następujący fakt: w 1936 r. (Igrzyska Olimpijskie w Berlinie) oficjalny rekord świata w biegu na 100 m wynosił 10,2 sek. Wynik ten wg dotychczasowej oceny punktowej równał się 1300 pkt. Tę samą wartość (wg tabel punktowych) posiadały np. takie rezultaty w konkurencjach technicznych: 60,52 m w rzucie młotem, 17,80 m w pchnięciu kulą, 56,96 w rzucie dyskiem, 4,72 w skoku o tyczce itp., a więc wyniki w owym czasie nieosiągalne. Jeśli z kolei weźmiemy pod uwagę fakt, iż od czasu igrzysk berlińskich w ciągu 27 lat rekord świata w biegu na 100 m został poprawiony zaledwie o 0,2 sek, a w omawianych konkurencjach technicznych nierzadko o parę metrów (9,81 w młocie, 2,26 w kuli, 5,56 w dysku) to wytłumaczona byłaby — jakby się wydawało na pierwszy rzut oka — tak wielka różnica w punktacji konkurencji technicznych i pozostałych (biegowych). W istocie jednak sprawa przedstawia się inaczej.

Opracowana metoda liniowej oceny wyników l.a. oparta jest o rozkłady częstości uzyskiwanych wyników przez 100 najlepszych w świecie w ciągu ostatnich 10 lat. W świetle tych rozkładów wyniki w konkurencjach technicznych nieosiągalne w okresie, kiedy w biegu na 100 m osiągnięto czas 10,2 są dziś już uzyskiwane dość często i muszą być szacowane jako nieco wyższe niż przeciętne, natomiast jeśli idzie o biegi, a zwłaszcza krótkie, to stan „przedwojenny” nie uległ tak zasadniczym zmianom — jeśli idzie o rozkłady częstości osiągniętych wyników — jak w konkurencjach technicznych. A wobec tego zgodnie z tym rozkładem ocena wyników w konkurencjach nietechnicznych musi być proporcjonalnie tak wysoka, jak w konkurencjach technicznych.

Niestety w dotychczasowych próbach korekty punktacji nie uwzględniono wyżej wspomnianych momentów. Skoro zauważono tak wielki po-

stęp w konkurencjach technicznych, to próbowano ratować powstałą sytuację w ten sposób, że zachowując dotychczasową ocenę punktową wyników słabych, wprowadzono bardzo dużą i zupełnie „na oko” progresję ocen wyników najlepszych, która nie posiada w chwili obecnej żadnego uzasadnienia.

Niedostatki oficjalnych, międzynarodowych tabel punktowej oceny wyników w l.a. wywołały szerokie dyskusje i sprowokowały do nowych prób usunięcia braków, co się wyraża w powstawaniu tabel oceny punktowej na użytek własny poszczególnych państw, np. tabele punktowe w ZSRR [5], projekt M. Rynkowskiego [10] dla Polski itd. Jakkolwiek spośród znanych tego rodzaju prób tylko ta ostatnia [10] może uchodzić za ciekawszą, opartą o realne materiały, to jednak w zasadzie wszystkie ujęcia oparte są na apriorystycznych założeniach, które nie mogą być zweryfikowane, a w związku z tym mogą być traktowane jako mniej lub więcej konwencjonalne reguły.

Jedynym, naszym zdaniem, rozwiązaniem byłoby zatem opracowanie na nowo systemu ocen wyników w l.a., systemu uwzględniającego realną rzeczywistość, tzn. rozkłady częstości uzyskiwanych wyników sportowych w poszczególnych konkurencjach l.a.

Innej natury, ale w jeszcze większym stopniu nieuzasadnione zjawisko spotykamy analizując dotychczasową ocenę punktową wyników sportowych kobiet. Brak jakiegokolwiek próby korekty ocen wyników l.a. kobiet nie zezwolił na odzwierciedlenie tak dynamicznie przecież rozwijającej się lekkiej atletyki kobiet w ciągu ostatnich lat. W konsekwencji ma miejsce dyskryminujący w stosunku do mężczyzn brak adekwatnej progresji ocen wyników wysokich, i co się z tym wiąże, zawyżona ocena wyników już dzisiaj raczej miernych.

W końcu należałoby odpowiedzieć na istotne dla praktyki pytanie: czy przedstawiona w niniejszej pracy ocena wyników w poszczególnych konkurencjach l.a. spełni swe zadania i w przyszłości? Odpowiedź jest raczej negatywna. Jakkolwiek proponowana koncepcja liniowej oceny wyników uwzględnia pewne aspekty dynamiki rozwoju i perspektywy tego rozwoju w poszczególnych konkurencjach l.a., to jednak w miarę dalszego rozwoju lekkiej atletyki, a zwłaszcza konkurencji młodszych (a w tym niektórych konkurencji technicznych i wytrzymałościowych), które w świetle nowej oceny punktowej wykazują mniejszą progresję ocen (3 km z przeszkodami, rzut młotem itp., por. ryc. 30 B) zajdzie najprawdopodobniej potrzeba pewnych weryfikacji.

WNIOSKI

1. Dotychczasowe międzynarodowe lekkoatletyczne tabele punktowe straciły swą wartość użytkową ze względu na fakt, iż nie oddają one rze-

czywistych postępów w ramach poszczególnych konkurencji l.a., jak również nie dają możliwości adekwatnego porównania wyników osiągniętych w poszczególnych konkurencjach l.a.

2. Proponowana metoda liniowej oceny wyników w indywidualnych konkurencjach l.a. daje możliwość:

a. oceny poziomu i rozwoju wyników w poszczególnych konkurencjach męskich i żeńskich, a w związku z tym

b. eliminuje zasadnicze braki dotychczasowych tabel punktowych dla mężczyzn, które szczególnie ostro wystąpiły po wprowadzeniu mechanicznych poprawek dla konkurencji technicznych, ponadto

c. wprowadza adekwatną do częstości wyników progresję ich oceny w poszczególnych konkurencjach l.a. kobiet, i wreszcie

d. daje możliwość oceny poziomu i rozwoju lekkiej atletyki kobiet w porównaniu do mężczyzn.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Dudziński E., Panek S., *Nowa metoda oceny punktowej konkurencji lekkoatletycznych*. „Lekka Atletyka” 1963, nr 6 i 7.
- [2] Kenney J. F., *Mathematics of statistics*. New York 1939.
- [3] „Leichtathletic” 1952—1961.
- [4] „Lekka Atletyka” 1956—1961.
- [5] Markowicz L. Ju., Seczkin W. L., *Tablicy oceny rezultatow w lekkiej atletyce*. „Fizkultura i Sport” 1962.
- [6] McCloy Ch. H., and Young N. D., *Tests and measurements in health and physical education*. Appleton-Century-Croft, New York 1954.
- [7] Panek S., *Zagadnienie kryterium oceny sprawności fizycznej w wyższych szkołach wychowania fizycznego*. „Kultura Fizyczna” 1956, nr 11.
- [8] Panek S., *Pokazатели rozwitia sportiwnych rezultatow*. Międzynarodnaja Naučno-Metodическая Konferencja Po Problemam Sportiwnoj Trenirovki. Moskwa — CCCR, 13/17 Nojabrja 1962.
- [9] Quercetani R. L., and Potts D. H., *Athletics World*. Norris and Ross McWhirter, Londyn 1952—1961.
- [10] Rynkowski M., *Podstawy „polskich tabel punktowych”*. „Lekka Atletyka” 1962, nr 3.

СОДЕРЖАНИЕ

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ В ЛЕТКОЙ АТЛЕТИКЕ В СВЕТЕ НОВОГО ОЧКОВОГО МЕТОДА

Существующие до сих пор таблицы оценки результатов в лёгкой атлетике потеряли свою потребительскую стоимость в связи с тем, что не показывают они подлинные достижения в области отдельных видов, а также не представляют возможности адекватно сравнить достижения между видами.

На основании самых лучших в мире индивидуальных результатов в 18-ти мужских и 10-ти женских индивидуальных видах, достигнутых в очередные годы с 1952 по 1961 в общем числе 50, 200, обработано новый метод очковой оценки. Опирается он на линейную оценку достижений МакКалля, так называемый метод Т-скурс. Выравнивая полученные согласно упомянутого метода эмпирические оценки (= Т-скурс · 20) результатов в исследованных видах лёгкой атлетики для мужчин и женщин при помощи степенной функции:

$$y = ax^b$$

определено уравнения для каждой из 18 мужских и 10 женских видов, которые представляют возможность учёта оценки в очках каждого требуемого результата. Вычисленные достижения можно представить в виде таблиц по образцу, например, легкоатлетических оэковых таблиц.

Формирование оценок результатов для каждой из 28 видов проиллюстрировано с помощью соответственных диаграмм, на которых представлено также очковые оценки согласно официальных легкоатлетических таблиц. Полученные в настоящей работе результаты подвергаются анализу и дискуссии в сравнительном аспекте обеих оценок.

SUMMARY

AN ESTIMATION OF THE RESULTS IN INDIVIDUAL TRACK AND FIELD ATHLETICS IN THE LIGHT OF THE NEW SCORING METHOD

The existing track and field athletics scoring tables have lost their practical value as they neither reflect the real progression of sporting results in separate track and field athletics events nor present adequate comparison of scoring among the events themselves.

On the basis of the best world individual results in 18 male and 10 female events, attained in the successive years 1952—1961, of total number 50200 observations, a new scoring method has been elaborated. It is based on *T-scores* method of MacCall. When smoothing the empirically obtained scores (= *T-scores* · 20) in separate events by power function:

$$y = ax^b$$

the equations for each of 18 male and 10, female events may be defined. These equations allow to compute the scores for each required sporting result.

Calculated correspondent scores can be arranged in the form of scoring tables. The scoring for each 28 investigated events are illustrated by means of diagrams, the conventional scores being included as well. The results obtained in this paper have been discussed and analysed from comparative point of view of both scoring systems.

STANISŁAW GROCHMAL

ROLA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO W ZAPOBIEGANIU CHOROBY UKŁADU NERWOWEGO I STARZENIU SIĘ*

Z Zakładu Fizjologii Sportu i Rehabilitacji Leczniczej WSWF w Krakowie
Kierownik Zakładu: doc. dr S. Grochmal

Olbrymi rozwój techniki i nauki zmieniających warunki życia i pracy, coraz bardziej złożone w swej treści i formie układy społecznych stosunków między ludźmi powodują, iż system nerwowy człowieka przeciążony różnorodnością bodźców i ich narastającą intensywnością ulega obecnie znacznie częściej zaburzeniom, co w dalszej konsekwencji prowadzi do narastania tzw. chorób cywilizacyjnych i stanu zagrożenia. Tempo przemian współczesnego życia wymaga szybkiego i bezbłędnego uruchamiania coraz to nowych mechanizmów adaptacyjnych, aby człowiek mógł sprostać podjętym zadaniom i stawić zwycięsko czoła siłom wyzwalanym pracą swego mózgu i rąk. Wszelkie opóźnienia i zastój, wszelkie zachwianie niezbędnej równowagi ustroju i środowiska narusza zdrowie i zagraża życiu.

Układ nerwowy ze względu na swą scalającą i regulującą rolę w stosunku do innych narządów i całego organizmu jest szczególnie często narażony na różnorodne zakłócenia swej funkcji. W integracyjnej czynności układu nerwowego biorą udział:

1. układ narządów odbiorczych czuciowo-zmysłowych (receptorów) i drogi doprowadzające pobudzenie-czuciowe;
2. drogi odprowadzające — ruchowe,
3. układ neuronów pośredniczących z ich siecią wielorakich połączeń zbieżnych i rozbieżnych oraz obwodów otwartych i zamkniętych;
4. włączony ostatnio do poprzednich układów tzw. system odprowadzający „gamma” („gamma” efferent system).

Rola tego systemu, wprowadzonego przez Coghilla i Raistona, polega głównie na regulowaniu progu pobudliwości proprioceptorów mięsni-

* Praca oparta na referatach wygłoszonych na Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Medycyny Sportowej we Wrocławiu w r. 1959 i w Łodzi w r. 1961.

wych i współdziałaniu z całym układem samoczynnych sprzężeń zwrotnych.

Żaden ruch dowolny nie może mieć miejsca bez współdziałania wspomnianych układów. Układ piramidowy jest tylko pośrednim ogniwem między ośrodkiem scalającym i wspólną drogą końcową, przez którą płyną pobudzenia wykonawcze do zespołu jednostek motorycznych, realizujących dany wzorzec ruchowy.

Wyuczanie ruchów jest możliwe przy zachowaniu chociaż w części ośrodków kinestetycznych kory mózgowej. Każdy nowy ruch dowolny z początku wykonywany z dużym wysiłkiem świadomości.

W miarę torowania dróg przewodzących i utrwalania się związków czasowych kierownictwo kory staje się zbędne, a kontrolę wzorców ruchowych przejmują ośrodki niższe (mechanizacja ruchów dowolnych). Chód np. może być regulowany przez ośrodki podkorowe i dopiero zmiana wzorca ruchowego np. przejście z chodu lub biegu w skok lub zatrzymanie się wymagają ingerencji kory mózgowej. Zdolność tworzenia wzorców ruchu zamierzonego przypisuje się głównie (Penfield) okolicy ciemieniowej (podłoże pamięci) i okolicy czołowej (podłoże procesów przewidywania), przy czynnym współdziałaniu pnia mózgowego i układu siateczkowego (centrencephalic system).

Na obwodzie w regulacji czynności ruchowej szczególną rolę odgrywają wrzeczona mięśniowe posiadające charakter układu torującego i powiązane przez swe zakończenia z układem „gamma”, następnie zakończenia Golgiego w ścięgnach, wykazujące czynność hamującą, oraz małe wstawkowe neurony, ściśle związane z komórkami rogów przednich, tzw. komórki Renshava, również o czynności hamującej.

Układ sprzężeń zwrotnych jest w obrębie neuronów obwodowych doskonale zorganizowany. Synchronizację pobudzeń układu „gamma” reguluje mózdzek przy współdziałaniu układu siateczkowego i układu statycznego. Ostateczna forma odpowiedzi ruchowej jest wypadkową procesów pobudzenia i hamowania, jakie się toczą w ośrodkowym układzie nerwowym, a następnie są przekazywane różnymi drogami odprowadzającymi do komórek ruchowych rogów przednich rdzenia. Kora mózgowa scala wszystkie dośrodkowe pobudzenia i przetwarza je na wzorce ruchowe, wyrażające w formie postępowania ruchowego aktywność ustroju. Wysoką sprawność ustroju cechują więc: duża wrażliwość i wybiórczość narządów recepcyjnych, szybkie i dokładne przewodzenie impulsów, specyficzna plastyczność kory mózgowej w tworzeniu wzorców czuciowo-ruchowych i gotowość czynnościowa narządów wykonawczych (mięśni, gruczołów). Wyrazem wydolności wysiłkowej człowieka jest stopień jego sprawności ruchowej i poziom jego aktywności psychicznej.

Sprawność ruchowa, tak potrzebna każdemu człowiekowi w życiu codziennym, jest zależna przede wszystkim od stałego doskonalenia czynności lokomocyjnej i manipulacyjnych. Stopień ich opanowania jest u każ-

dego człowieka różny i ulega ciągłej zmianie, zależnie od uprawianych ćwiczeń oraz trybu życia. Pozytywne efekty usprawniania są sumą wykładników somatycznych, takich jak koordynacja ruchowa, siła mięśniowa, czas świadomej reakcji, oszczędność pracy, wytrzymałość itp., oraz wykładników psychicznych takich, jak zrównoważenie emocjonalne, zdolność koncentracji uwagi itp.

W wielu wypadkach rozwój sprawności ruchowej ulega zahamowaniu lub zniekształceniu, co prowadzi do upośledzenia ruchowego i różnych form niezgrabności. Stan ten jest źródłem reakcji nerwicowej oraz kompleksu niższości, szczególnie wśród młodzieży szkolnej. Niezgrabność dziecka ujawniają najczęściej lekcje gimnastyki, toteż one są głównym źródłem poczucia mniejszej wartości, które przy niewłaściwym podejściu wychowawcy fizycznego oraz wyśmiewaniu i drwinach ze strony kolegów utrwała się w psychice dziecka na całe życie i przenosi również na inne dziedziny jego przyszłej działalności.

Wychowanie fizyczne umiejętnie zastosowane i systematycznie prowadzone może zapobiegać różnym typom niezgrabności, zwłaszcza niezgrabności ataktycznej, synkinetycznej i apraktycznej oraz niezgrabności z zażenowania (emocjonalnej — wg podziału Wallona). Niezgrabność ataktyczna jest następstwem niedostatecznego i niewłaściwego dopływu bodźców zewnętrznych (upośledzenie aferentacji obwodowej) i przejawia się w niezborności przestrzennej. Niezręczność synkinetyczną cechuje trudność w rozłożeniu ruchów zespołowych i wyosobnieniu z nich tylko ruchów niezbędnych i najbardziej oszczędnych dla wykonania zamierzonego zadania ruchowego. Niezręczność apraktyczna cechuje się zakłóceniem stereotypów ruchowych w kolejności czasowej, co uniemożliwia sprawne wykonywanie szeregu czynności dnia codziennego.

Ćwiczenia koordynacyjne i gry ruchowe uprawiane od najwcześniejszego dzieciństwa mogą w wielu wypadkach nie dopuścić do wykształcenia się niezręczności dyskoordynacyjnej zarówno przestrzennej, jak i czasowej.

Uprawianie sportów rozwijających dużą siłę lub zręczność i wytrzymałość (boks, taternictwo, jeździectwo) daje poczucie pewności i bezpieczeństwa tak niezmiernie cenne, zwłaszcza w sytuacjach zagrożenia i niepewności, jakich codzienne życie dostarcza coraz więcej, i w ten sposób zapobiega grupie nerwic o charakterze lękowym. Natomiast turystyka oraz gry i zabawy ruchowe mogą oddać duże usługi w zapobieganiu nerwicom z nastrojami i urojeniami, które z chwilą ujawnienia się są źródłem niezręczności refleksyjnej.

Drugim ważnym terenem profilaktyki jest dla wychowania fizycznego i sportu nadmierna pobudliwość motoryczna, również bardzo częsta u młodzieży szkolnej, skazanej na dłuższe unieruchomienie w czasie zajęć lekcyjnych.

Ruch jako czynnik rozwoju staje się naturalnym sprzymierzeńcem

higieny i pedagogiki. Istnieje duży odsetek dzieci, które w normalnych warunkach domowych i szkolnych nie mają możliwości zaspokojenia wewnętrznej potrzeby ruchu.

Badania Szumana nad motorycznością młodzieży wykazały, że z wiekiem ruchliwość mięśniowa zamienia się w wyobrazeniową, refleksyjną. Jak długo jednak dziecko rozwija i doskonali swoją motorykę, tak długo jest w ciągłym ruchu: ustawicznie zmienia pozycję ciała, wiercąc się na krześle lub przekłada i „szura” nogami, to znów bezustannie manipuluje rękami. Brak swobody ruchowej w ciągu długich godzin lekcyjnych, stałe zakazy i upomnienia, groźba kary zmuszają dzieci o wzmożonej pobudliwości ruchowej do wyładowań zastępczych w postaci nerwicy ruchowej. Nerwice tego rodzaju przejawiają się w różnych tickach, zaburzeniach mowy (jąkanie) i są źródłem dodatkowych konfliktów zarówno między dzieckiem a szkołą, jak i w domu.

Wychowanie fizyczne winno być „klapą bezpieczeństwa” dla dzieci nadmiernie pobudliwych ruchowo. W grach i zabawach ruchowych powinny one znaleźć upust dla swej mięśniowej aktywności, a zarazem ochronę i zabezpieczenie przed nerwicami ruchowymi. W krańcowych wypadkach należałoby skrócić w klasach niższych czas trwania lekcji lub stosować w ciągu lekcji ćwiczenia odprężające i rozluźniające (ćwiczenia oddechowe). Omawiając ćwiczenia ruchowe w szkole, warto wspomnieć o spostrzeżeniach nad wpływem usprawnienia ruchowego prawej kończyny na stan nerwowy leworęcznych. Jest rzeczą ogólnie wiadomą, że większość rodziców ma tendencje zwalczania leworęczności u swych dzieci, gdy tylko zauważą, że dziecko woli wszelkie czynności wykonywać lewą ręką. Obawa przed „mańkuctwem” dziecka jest tak wielka, że dzieci leworęczne zmusza się za wszelką cenę do przejścia na pracę prawą ręką, wbrew naturalnym skłonnościom. Przeszkadzanie leworęcznemu w czynnościach lewą ręką powoduje często ogólną niezręczność i pojawienie się jąkania oraz trudności w pisaniu i czytaniu (Desse). Istnieje bowiem ścisły związek między czynnością ruchową ręki a ośrodkiem mowy. U leworęcznych ośrodek mowy rozwija się w prawej półkuli. Ćwiczenia u nich prawej ręki narzuca lewej półkuli mózgu rolę dominującą jaką dotychczas spełniała półkula prawa. Dwukierunkowość tendencji dominujących jest w tym wypadku źródłem wspomnianych wyżej zaburzeń motorycznych, jakkolwiek niejednokrotnie udaje się drogą systematycznych ćwiczeń uzyskać pełną sprawność ruchową oburęczną. Sprawa ta jednak wymaga jeszcze dalszych badań i obserwacji.

Odrębną rolę może spełnić wychowanie fizyczne w zapobieganiu napadom padaczki samoistnej (*epilepsia genuina*). Już często konstytucjonalny typ atletyczno-dysplastyczny tych chorych skłania do uprawiania sportów, toteż rygorystyczny zakaz stosowania jakichkolwiek ćwiczeń fizycznych stwarza niepotrzebnie szkodliwą tamę odczuwalnej potrzeby ruchu.

Istniejące bowiem pogotowie drgawkowe ulega prawdopodobnie w ćwiczeniach ruchowych częściowemu rozładowaniu, co zdaniem A r e n d a łącznie z poprawą krążenia i regulacją gospodarki wodnej zapobiega częstemu występowaniu napadów. Nie trzeba dodawać, że chorzy na padaczkę wymagają starannego doboru ćwiczeń z wyłączeniem tych dyscyplin sportowych, które by mogły zagrażać zdrowiu lub życiu w razie, gdyby napad wystąpił w czasie ich uprawiania (np. sporty motorowe, skoki do wody itp.).

Olbrzymi dział nerwic i wiele objawów choroby cywilizacyjnej, to niewątpliwie najszersze pole do wykorzystania zapobiegawczych wartości wychowania fizycznego. Ruch nie tylko zużywa energię, ale także ją wytwarza, pobudzając coraz rozleglejszą sieć receptorów i wprowadzając w stan czynny coraz to nowe połączenia w ośrodkowym układzie nerwowym. Świadomość posiadanej sprawności fizycznej chroni przed kompleksem niższości, przed nieśmiałością i deprymującym lękiem. Sportowiec, to człowiek czynu, pełen pogody i wiary w wartość życia, zdolny do walki nie tylko o pierwszeństwo na bieżni lub ringu, ale także o zwycięstwo idei braterstwa i pokojowego współżycia między ludźmi. Współzawodnictwo sportowe stwarza nowe cele i w dążeniu do nich uczy solidarności oraz pomocy wzajemnej, czyni umysł niedostępnym dla chorobliwych myśli i wyobrażeń, odciąga od alkoholu, tej najgroźniejszej trucizny układu nerwowego.

Dla większości jednak ludzi starszych kultura fizyczna ogranicza się do niedzielnej wycieczki poza miasto lub wieczornego spaceru ulicami miasta. Także i ta forma ruchu przedstawia jakąś wartość profilaktyczną ale nie wystarczającą. W codziennej pracy zawodowej, związani z werbalną kulturą umysłową, zatracamy poczucie realności i związek z otaczającą nas rzeczywistością. W pogoni za sztuczną izolacją od wpływów otoczenia tracimy łączność z przyrodą. Nieregularny tryb życia, ciągły pośpiech, przygniatająca jednostronność pracy umysłowej przyspieszają w zastraszający sposób proces starzenia się i zużycia komórek nerwowych. Wysokie zróżnicowanie czynnościowe i strukturalne komórek nerwowych sprawia, że nie ulegając odnowie, nie mogą być zastąpione przez inne tkanki i wykazują w większym stopniu niż one zjawiska synerezy i histerezy, związane z procesami starzenia się (Horst). Zmniejszona czynność enzymów i hormonów oraz narastający niedobór witamin stają się przyczyną różnorodnych zaburzeń przemiany materii. Zachwianie przemian białkowych, szczególnie serotoniny, zmienia czynność bioelektryczną mózgu, hamuje przechodzenie bodźców w synapsach, wywołuje stany psychotyczne i zakłóca czynność układu wegetatywnego (Krawczyński, Kołakowska). Dołączające się upośledzenie przemiany węglowodanowej i fosforowej, oraz gospodarki wodnej i elektrolitowej sprzyja różnego rodzaju anoksji i prowadzi do zwyrodnienia tkanki nerwowej.

Anoksja anoksychna, jako wyraz niedoboru tlenowego, wywołanego

zmniejszeniem się dopływającej krwi, uszkadza najczęściej substancję białą mózgu i jądra podkorowe.

Anoksja ischemiczna, jako wyraz niedoboru tlenu i innych składników odżywczych (glukozy), o różnym tle przyczynowym, uszkadza głównie komórki kory mózgowej (Scholtz).

Warto tutaj przypomnieć, że mózg dorosłego człowieka, stanowiący 2% wagi ciała, otrzymuje w warunkach prawidłowych 17% krążącej krwi, pochłania 20% pobranego przez ustrój tlenu, zużywa 15% ogólnej ilości glukozy i obumiera po 5 do 15 minut głodu tlenowego (Magoun, Kety).

Starcze zmiany naczyniowe, zmniejszając ilość krążącej krwi w ustroju, utrudniają procesy dyfuzyjne, prowadzą do niedoboru wody i obumierania komórek nerwowych. Uszkodzenie mózgu stanowi trzecie poza sercem i płucami główne wrota śmierci (*mors per appoplexiam*). Starość fizjologiczna przejawia się obniżoną percepcją narządów zmysłowych, zwłaszcza wzroku i słuchu, upośledzeniem obwodowej aferencji, zwolnieniem przełączania synaptycznego, obniżoną ruchliwością procesów korowych i brakiem ich zrównowżenia. Zakłócenie przewodnictwa nerwowego i rozkojarzenie czynności ośrodków nerwowych prowadzi do zaburzeń w odruchach, zmian napięcia mięśniowego i upośledzenia koordynacji ruchowej. Równocześnie z upośledzeniem ruchowym postępuje otępienie psychiczne.

Badania w naszym zakładzie nad spostrzeganiem pionu i poziomu w zależności od wieku wykazały, że u osób powyżej sześćdziesiątego piątego roku życia błąd w spostrzeganiu pionu i poziomu wzrasta prawie trzykrotnie w porównaniu z błędem popełnianym przez osoby w wieku 20—30 lat (Woszkowska). Według Smitha, z wpływem lat występuje u starszych osób zwięźnienie źrenic, niezborność ruchów oraz brak odruchów kolanowych (u 25% mężczyzn i 4% kobiet powyżej sześćdziesiątego roku życia) i brak odruchu skokowego (u $\frac{1}{3}$ mężczyzn i u $\frac{4}{5}$ kobiet). Według Ellenberga, brak tych odruchów jest czułym wskaźnikiem stanu patologicznego.

Również odruchy brzuszne, zawsze obecne u młodych, z wiekiem zanikają. Smith u mężczyzn w wieku 60—70 lat stwierdził je w 66%, w wieku 70—80 lat w 61% a powyżej osiemdziesiątego roku życia już tylko w 42%. Powolne zanikanie odruchów wskazuje, że system sygnalizacyjny i ochronny ustroju ulega zużyciu, że zaczyna się wyczerpywać energia przystosowania, która, według Selyego, jest kapitałem dziedzicznym, nie dającym się pomnażać w ciągu życia. Im prędzej ten kapitał zużyjemy na pokonywanie trudności i przeszkód życiowych, tym szybciej się starzejemy.

Obniżenie pobudliwości kory mózgowej i zmniejszanie się ruchliwości procesów nerwowych osłabia siłę mięśniową, zwalnia rytm czynności ruchowej i obniża wytrzymałość (Białorusowa). Obniżanie się wytrzymałości pojawia się później i przebiega wolniej niż spadek siły mięśniowej. We-

dług Mc Cloya siła mięśniowa w trzydziestym piątym roku życia wynosi 70% siły, jaką się miało w dwudziestym roku życia, a wytrzymałość w pięćdziesiątym roku życia równa jest 62% wytrzymałości posiadanej w osiemnastym roku życia. Co 5 lat wartość wytrzymałości obniża się o około 6%. Upośledzenie właściwości wyrównawczych pociąga za sobą upośledzenie czynności troficznej układu nerwowego, tj. zdolności kierowania fizykochemicznymi zjawiskami ustroju (Sperański).

Na tym podłożu rozwija się proces miażdżycowy, uszkadzający m. in. mechanizmy adaptacyjne. Nagła zmiana położenia, np. pozycji leżącej na stojącą wywołuje przejściowe niedokrwienie mózgu, a w związku z tym przemijające zawroty głowy, osłabienie, i niechęć do wysiłku, tak często spotykane u ludzi starszych.

Oprócz starości fizjologicznej, wywołanej powolnym zamieraniem czynności ustroju, istnieje starość patologiczna, starość przedwczesna spowodowana nie tyle stopniowym i fizjologicznym zużywaniem się, „ścieraniem” maszyny ludzkiej, ile wadliwym jej utrzymaniem, wskutek niedbalstwa lub braku uświadomienia (Todd). Starość patologiczna pozostaje w ścisłym związku z zasadniczą przyczyną zmian chorobowych, tj. miażdżycą. Większość objawów chorobowych w zakresie układu nerwowego dotyczy zmian troficznych, nieomogi ruchowej i zaburzeń psychicznych. Występują trudności w chodzeniu i zaburzenia równowagi, pojawiają się ruchy mimowolne i drżenia mięśniowe, a wśród objawów psychotycznych stany urojeniowe i depresyjno-lękowe. Najczęstszą postacią tych zaburzeń jest tzw. starcze porażenie kończyn dolnych, o trudnej nieraz do ustalenia patogenezie. Critchley wiąże te zaburzenia ze zmianami miażdżycowymi i drobnymi, rozsianymi w obu półkulach ogniskami rozmięknienia (mikroudary). Nieraz zbyt długie leżenie po jednostronnym udarze daje obustronne zaburzenia chodu (Marks). Również zaburzenia w ukrwieniu poszczególnych odcinków rdzenia mogą być przyczyną niedowładu kończyn.

Porażenie starcze kończyn dolnych może przejawiać się chodem niepewnym, wahającym lub przestankowym, wymagającym stałej kontroli wzroku. Niekiedy obserwujemy u chorego „dreptanie w miejscu” lub chód piętowy, z przygięciem paluchów, o małych kroczkach. Spotykana dość często sztywność mięśni i przykurcze zgięciowe, ze zmianami amyotroficznymi i włóknistymi w mięśniach, nasuwają przypuszczenie, że porażenie kończyn jest pochodzenia mięśniowego (*myosclerosis retractilis*), znane pod nazwą starczej myopatii Lhermitte'a i starczego zeszywnienia mięśni Jakoba i Forstera. Czasem podobne zaburzenia chodu występują na tle zmian zwyrodnieniowych kości i stawów (Steinbrocker — i współpr.) lub na tle uszkodzenia stawów i mięśni (*senile myastenia* Thompsona). Zaburzenia te zmniejszają się pod wpływem racjonalnego ruchu. Upośledzeniu czynności ruchowej mogą towarzyszyć zaburzenia czucia o charakterze bólów i parestezji. W tzw. stanie zatokowym (*status*

lacunaris) obserwujemy oprócz spowolnienia ruchowego i chodu o małych krokach, z pocieraniem podszwami o ziemię, wzmożenie napięcia mięśniowego typu plastycznego i daszkowate ustawienie rąk. Inne postaci niedowładów starczych to porażenie rzekomoopuszkowe i tzw. typ Petrena, ze skłonnością do form kataleptycznych, z zaburzeniami uwagi, oraz typ Deny Lhermitte'a z apraksją i ośpieniem psychicznym (cyt. wg Oppenheima). Odmienny rodzaj zaburzeń nerwowych okresu starczego stanowią choroba Picka i choroba Alzheimerera. W chorobie Picka, występującej przeważnie w wieku 45—60 lat, na tle zmian w korze mózgowej, głównie płata czołowego i skroniowego, występuje nadmierna ruchliwość lub przeciwnie, nieporadność ruchu oraz objawy apatii, afazji amnestycznej i stany splątania psychicznego. Chorobę Alzheimerera, występującą między pięćdziesiątym a siedemdziesiątym rokiem życia cechują, prócz przemijających porażań i nieporadności ruchowej, napady udarowe ze śpiączką lub podobne do napadów epileptycznych oraz zaburzenia psychiczne o typie hypomanii i apatii.

Do chorób starczych układu nerwowego na tle przedwczesnej miażdżycy należy również występująca u osób w wieku 40—60 lat drżączka porażna z drżeniem mięśni i hipertonią plastyczną oraz Binswangerera przewlekłe podkorowe rozmięknienie mózgu z objawami padaczki, niedowładem kończyn, porażeniem rzekomo-opuszkowym i upośledzeniem pamięci (Opalski).

Również bardzo wcześnie bo już po czterdziestym roku życia mogą występować zaburzenia ze strony mózdzku, pod postacią Déjérina-Thomasa zaniku oliwkowo-mostowo-mózdkowego, odznaczającego się sztywną postawą, drżeniem zamiarowym, zatartą mową i niepewnym chodem, o krótkich nieregularnych krokach, oraz pod postacią Holmesa zaniku oliwkowo-mózdkowego z drżeniem głowy i kończyn oraz ich bezwładem. W późnym zaniku kory mózdzku (*atrophie cérébelleuse tardive Marie-Foix-Alajouanine*), jaki występuje po pięćdziesiątym roku życia obserwuje się niepewność chodu i zaburzenia równowagi (Stein i Markiewicz).

Oddzielną grupę chorób starczych, związaną przyczynowo z miażdżycą i zaburzeniami przemiany materii, głównie cukrzycą oraz z przewlekłymi zatruciami (nikotyna, alkohol) reprezentują uszkodzenia neuronu obwodowego. Należy tutaj starcze zapalenie wielonerwowe (*polyneuritis senilis*) o powolnym rozwoju, z zanikiem mięśni stóp, podudzi i rąk, brakiem odruchów myotatycznych oraz zaburzeniami czucia, a także zapalenie tętnicy skroniowej (*arteriitis temporalis*), występujące przeważnie u osób po sześćdziesiątym roku życia i objawiające się silnymi bólami w skroniach i potylicy, które zwiększają się w pozycji leżącej i w miarę postępującego wyniszczenia (Jennings). Szczególną postacią starości patologicznej, pociągającej za sobą niewydolność układu nerwowego, jest przedwczesne unieruchamianie ludzi starszych i ograniczanie ich aktywności wysiłkowej. W następstwie bezruchu dochodzi do zaburzeń troficznych w kość-

ciach, stawach i mięśniach, upośledzenia zwieraczy (nieprzymanie moczu i stolca) oraz ogólnego zniedołężnienia.

Unieruchomienie, bezruch lub nawet nadmierne ograniczenie ruchu zmienia fizjologiczną rytmiczną aktywność zarówno aparatu kostno-stawowo-mięśniowego, jak i wszystkich pozostałych narządów i układów tworzących w ustroju jedność funkcjonalną, co nie może pozostać bez ujemnego wpływu na przebieg procesów biochemicznych i stałość środowiska wewnętrznego.

Nie wszystkie bóle w stawach i kościach, jak twierdzi Monroe, są reumatyzmem, czasem, przeciwnie, są następstwem zbyt długiego unieruchomienia. Podobnie nie zawsze szybki i ciężki oddech ćwiczącego jest wynikiem niedomogi krążenia lub oddychania, często jest raczej brakiem zaprawy i przyzwyczajenia do większego wysiłku.

Mimo tak smutnego bilansu chorób starczych układu nerwowego i nie raz tak bardzo wczesnego obniżania się wydolności wysiłkowej i sprawności ruchowej ludzi starszych, nie należy oczekiwać starości z niepokojem i bezradnie załamywać ręce. Optymizm swój możemy oprzeć na jak najszerszej ujętej i realizowanej profilaktyce. Znając przyczynę fizjologicznego procesu starzenia się oraz przyczyny chorób prowadzących do przedwczesnej patologicznej starości, potrafimy w wielu wypadkach przeciwdziałać skutecznie szkodliwym wpływom środowiska, zapobiegać niedomodze krążenia i oddychania, usuwać niedobór pokarmowy oraz utrzymywać pełną sprawność układu ruchowego. Ruch umiejętnie i systematycznie stosowany może być czynnikiem regulującym tempo naszego starzenia się. Wiele osób szukających wypoczynku czuje się zmęczone, mimo że całe dni spędzają w łóżku, podczas gdy osoby stale zajęte pracą, niekiedy nawet bardzo ciężką, nie odczuwają zmęczenia. Badania przeprowadzone w 1958 r. w USA i obejmujące 115 000 osób wykazały, że osoby starsze powyżej sześćdziesiątego piątego roku życia spędzają rocznie z powodu choroby 16,3 dni w łóżku, tj. ponad dwukrotnie (2,3 razy) więcej niż osoby w wieku od dwudziestego piątego do sześćdziesiątego czwartego roku życia. Ograniczenie ich aktywności jest również 2—3 razy większe niż osób od dwudziestego piątego do sześćdziesiątego czwartego roku życia, obejmuje bowiem 47,3 dni w roku, podczas gdy z wizyt lekarskich korzystają tylko 1,28 razy więcej niż młodsi (6,8 wizyt rocznie).

Zmniejszona aktywność ludzi starszych rzadko wynika ze stanu chorobowego, częściej natomiast z fałszywie pojętej potrzeby wypoczynku.

Dla utrzymania wydolności wysiłkowej osób starszych należy w odniesieniu do układu nerwowego:

1. przedłużać pełną sprawność recepcyjną zmysłów, przede wszystkim wzroku i receptorów czucia głębokiego;

2. zachować możliwie największy zakres i płynność ruchów zabezpieczających samodzielne poruszanie się oraz chwytność rąk w zasięgu potrzeb życia codziennego i pracy zawodowej;

3. podtrzymać aktywność psychiczną na poziomie zapewniającym właściwy kontakt z otoczeniem.

Wiedząc, że stany chorobowe wieku starczego charakteryzuje różnorodność czynników etio- i patogenetycznych, przewaga procesów zwyrodnieniowych nad procesami odnowy, długi czas trwania procesów wyrównawczych i odtwórczych oraz częste współistnienie depresji psychicznej (Warren), należy w zapobieganiu zaburzeniom układu nerwowego zwalczać stany lękowe i depresyjne, pobudzać aktywność intelektualną i fizyczną oraz regulować rytm pracy i wypoczynku. Walka z przedwczesną starością może rozegrać się skutecznie tylko w oparciu o systematyczne uprawianie ćwiczeń ruchowych w formie rozrywkowej dostosowanej do wieku, stanu zdrowia, upodobań i właściwości psychicznych osobnika, z uwzględnieniem jego pracy zawodowej, trybu życia i warunków domowych. Zrównoważenie pracy umysłowej wysiłkiem mięśniowym chroni przed nadmiernym, jednostronnym pobudzeniem ośrodków nerwowych i zapobiega ich przeciążeniu.

Systematyczne uprawianie ćwiczeń fizycznych wzmacniających aparat więzadłowy, szczególnie kręgosłupa, może okazać się bardzo skuteczne w zapobieganiu wypadnięcia tarczy międzykręgowej, jakie często ma miejsce przy podnoszeniu ciężarów, w czasie upadku, nagłego skrętu tułowia itp. Wypadnięcie tarczy międzykręgowej w odcinku lędźwiowym kręgosłupa jest jedną z najczęstszych przyczyn przewlekłej rwy kulszowej, powodującej w skali krajowej stratę olbrzymiej liczby dniówek roboczych.

Z usprawnieniem ruchowym wiąże się w dużym stopniu sztuka wypoczynku, umiejętność rozluźniania znużonych mięśni i wyłączenia dopływu bodźców do przeciążonych komórek nerwowych. W tej czynności inicjującą rolę odgrywa regulacja nerwowa oddychania i obniżenie pobudliwości splotu słonecznego. Istnieje wiele ćwiczeń fizycznych umożliwiających zdobycie przynajmniej częściowej władzy nad czynnościami wegetatywnymi i zapewniających ustrojowi najkorzystniejsze warunki wypoczynku. Nie należy przy tym zapominać, że dla pracujących umysłowo umiarkowany ruch fizyczny stanowi rodzaj czynnego wypoczynku i w połączeniu z ćwiczeniami rozluźniającymi wybitnie skraca okres znużenia psychicznego, a często zapobiega jego wystąpieniu.

Kilka słów warto przy tej sposobności poświęcić tak szeroko propagowanej codziennej porannej gimnastyce i jej znaczeniu w profilaktyce chorób układu nerwowego. Chodzi tutaj nie tylko o zabieg higieniczny, o 10 skłonów lub 15 przysiadów, ale przede wszystkim o wytworzenie swoistego nawyku, którego treścią jest rytmiczny, harmonijny ruch, świadomy i zamierzony gest. Gimnastyka poranna powinna być magią ruchu, powinna budzić poczucie wdzięku i harmonii w kobiecie, poczucie siły i pewności w mężczyźnie, powinna zogniskować w ciągu tych paru minut ładunek optymizmu i pogody ducha na cały dzień, jaką daje swia-

domość tężyzny i zdrowia fizycznego. Stąd najważniejsze elementy porannej gimnastyki stanowi rytm, prawidłowa postawa i pełny, swobodny oddech. Nie zapominajmy bowiem że tak oddychamy, jak myślimy i tak myślimy, jak oddychamy.

Turystyka, sport, gry ruchowe są w swym założeniu zajęciami rozrywkowymi i służą rozładowaniu napięcia psychicznego, jakie towarzyszy każdej intensywnej pracy zawodowej. Żaden człowiek, niezależnie od wieku, nie powinien być bezczynny i nie może uważać się za niepotrzebego. Kontynuowanie codziennych zajęć, utrzymywanie poprawnej postawy, pogodnego nastroju i dostatecznej ruchliwości zapewni każdemu długotrwałą wydolność wysiłkową i poczucie zadowolenia. Ludzie złamani trudnościami życia, przygnębieni troskami dnia powszedniego tracą sprężystość kroku i zręczność ręki; zastygają w bezruchu, stają się apatyczni i zrezygnowani. Ruch fizyczny działa dodatnio na psychikę, zapobiega stanom depresji i zniechęcenia. Sprawnie działający układ ruchowy świadczy o zdrowiu fizycznym, a dobre samopoczucie fizyczne prowadzi do dobrego samopoczucia psychicznego.

BIBLIOGRAFIA

- Arend R., *Sport a zaburzenia systemu nerwowego*. Warszawa 1950, Bibl. Med. Sport., zesz. 26.
- Białorusowa A. W., *Niektóre właściwości rozwoju fizycznego i stan systemu nerwowo-mięśniowego osób w średnim wieku*. „Kultura Fiz.” 1960, nr 11, s. 805.
- Chatfield P. O., *Fundamentals of clinical neurophysiology*. Charles Thomas Publisher Springfield. Illinois, USA, 1957.
- Coghil G. E., *The neuro-embryologic study of behavior principles, perspective and aim*. „Science” 1933, nr 78, s. 131—138.
- Crithley M., *On senile disorders of gait including the so-called „senile paraplegia”*. „Geriatrics” 1948, nr 3, s. 364.
- Desse G., *Ręka i mózg*. „Widnokreśli” 1955, nr 4, s. 72—76.
- Ellenberg M., *The dep reflexes in old age*, J. A. M. A. 1960, nr 5, vol. 175, s. 468—469.
- Hellebrandt F. A., *The physiology of motor learning*. „Cerebral Palsy Review” July-Aug. 1958, s. 9—14.
- Horst A., *Fizjopatologia starzenia się*. „Pol. Tyg. Lek.” 1951, R. XVI, nr 17, s. 653.
- Jennigs H., *„Temporal arteritis” some aspects of subacute arteritis in later life*. „Brit. Med. Journ” March. 6, 1948, s. 443—447.
- Kalinowski M., *Leki nowoczesnej geriatrii*. „Biuletyn Inform.” 1961, nr 2, s. 55—57.
- Kety S. S., *Considerations of the effects of pharmacological agents on the over the circulation and metabolism of the brain*. Neuropharmacology. Ed. Abramson H. A. Y. Macy Found, New York 1954.
- Kołąkowska T., *Rola serotoniny w zaburzeniach psychicznych*. „Pol. Tyg. Lek.” 1960, R. XV, nr 2, s. 64—70.

- Krawczyński J., *Osiągnięcia neurochemii w świetle prac przedstawionych na IV Kongresie Biochemii w Wiedniu*, „Postępy Biochemii” 1959, t. V, z. 2. s. 281—298.
- Lhermithe J., *Le syndrome du Corps de Luys*, „Encéphale” 1928, nr 23, s. 181.
- Łukasik S., *Kultura fizyczna jako czynnik profilaktyczny w zmianach involucyjnych i stanach chorobowych narządów ruchu*, „Kultura Fiz.” 1960, nr 5—6, s. 295—301.
- Magoun H. W., *The anatomy of the cerebral circulation and its clinical significance* [in:] Wright J. J., Luckey E. K., *Cerebrovascular diseases*. Grune and Stratton, New York — London 1955.
- Marie P., *La pratique neurologique*. Paris 1911.
- Monroe R. T., *Advances in geriatrics*, „The Practitioner.” 1960, vol. 185, s. 524—531.
- Opalski A., *Choroby ośrodkowego układu nerwowego pochodzenia naczyniowego i choroby starcze*. PZWL, Warszawa 1951.
- Oppenheim H., *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*. Berlin 1923.
- Petren K., *Über die Zusammenhang zwischen anatomisch bedingter u. funktioneller Gangstörung im Griesealter*, „Arch. f. Psychiatr.” 1900, nr 33, s. 818.
- Penfield W., *Mechanismus of voluntary movement*. Brain 77, 1—17 March 1954.
- Scholz W., *Kreislaufschäden der Gehirns und ihre Pathogenese*. Verk. Dtsch. Ges. Kreis. Forsch Ed. Dietrich Steinkopff, Darmstadt 1953.
- Selye H., *Stress życia*. PZWL, Warszawa 1960.
- Smith R. C. F., *The elicitation and incidence of neurological signs in the aged*, „The Practitioner” 1956, vol. 177, s. 59—66.
- Stein W., Markiewicz W., *Choroby mózdzku*. PZWL, Warszawa 1952.
- Szuman S., *Psychologia ćwiczeń cielesnych*. Warszawa 1932. Odb. z „Przegl. Fizjologii Ruchu”.
- Thompson A. P., *Problems of aging and chronic sickness*, „Brit. M. J.” 1949, nr 2, s. 300.
- Thooris A., *Gymnastique et massage médicaux*. G. Doin, Paris 1951.
- Todd A. T., *Medical aspect of growing old*. London 1946.
- Walawski J., *Fizjologia patologiczna*. PZWL, Warszawa 1950.
- Wallon A., *La maladie* (cyt. wg Szumana, jw.).
- Warren M. W., *Rehabilitation of the elderly patient*, „Annals of Physical. Med.” 1960, vol. V, nr V, s. 170—181.
- Voit M., *Problem starzenia się i starości*, „Probl. Lek.” 1957, III/IV, s. 218—228.

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ ФИЗКУЛЬТУРЫ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И СТАРОСТИ

Перемены в современной жизни и их темп являются причиной перегрузки нервной системы и ведут к, так называемым, цивилизационным заболеваниям, уменьшающим двигательную исправность и являющихся источником многих неврозов.

Физкультура и спорт могут сыграть значительную роль в предотвращении этих болезней. С прогрессом науки медицина тоже продолжает человеку жизнь, но не хранить его от преждевременной старости и дряхлости. Движение и приспособленные к возрасту физические упражнения могут значительно продлить физическую исправность старших людей и улучшить их психическое состояние. Недостаток движения и безделье ускоряют и усиливают возникшие раньше изменения в организме людей преклонного возраста.

SUMMARY

THE ROLE OF THE PHYSICAL EDUCATION IN PREVENTION OF THE NEUROLOGICAL WEAKNESS AND OF THE AGEING

The fast transmutations in the contemporary life cause the overstraining of the nervous system and lead up to the civilization diseases. These illnesses lower the physical fitness and are the source of several neurosis.

Physical education and sport may play the great role in prevention of these diseases. With the progress of the science the medicine lengthen the human life, but don't preserve the man from precocious senility and feebleness. The movement and the physical exercises, adapted to the age, may considerably lengthen the physical efficiency of the elderly persons and may improve their psychical state. Inactivity and lack of the movement accelerate and intensify the regressive changes of the old people.

STANISŁAW GROCHMAL, LUCJA AGACIŃSKA, ANTONI BRACHACKI

WPLYW ZABIEGÓW FIZYKALNYCH NA ELASTYCZNOŚĆ MIĘŚNI U CHORYCH Z PORAZENIEM POŁOWICZYM *

Z Kliniki Neurologicznej AM w Krakowie

Kierownik: prof. dr. W. Jakimowicz

i z Zakładu Fizjologii Sportu i Rehabilitacji Leczniczej WSWF w Krakowie

Kierownik: doc. dr S. Grochmal

Tkanka mięśniowa ma właściwości ciała elastycznego, tzn. po odkształceniu nie przekraczającym granicy sprężystości, z chwilą gdy siły odkształcające przestają działać, wraca do stanu pierwotnego. Badanie elastyczności, czyli sprężystości mięśni jest próbą określenia zmian fizjologicznych, jakie zachodzą w mięśniach zarówno w stanie fizjologicznym (napięcie spoczynkowe i skurcz), jak i w stanach patologicznych (porażenie spastyczne i porażenie wiotkie). Sprężystość jest tą właściwością mięśnia, od której zależy wzrost jego napięcia w czasie rozciągania. Elastyczność pojedynczych włókien mięśniowych podlega prawu Hookè'a, tzn. wielkość wydłużenia jest proporcjonalna, w pewnych granicach, do siły rozciągania. Mięsień w całości, ze względu na niejednorodną budowę, wykazuje odchylenia od tego prawa, toteż mimo dodawania takiego samego obciążenia, zmniejsza się przyrost długości. Elastyczność mięśnia będącego w skurczu jest większa niż mięśnia rozluźnionego, tzn. mięsień skurczony możemy bardziej rozciągnąć niż mięsień rozluźniony, ale musimy użyć także większej siły dla uzyskania takiego samego wydłużenia, jak przy rozciąganiu mięśnia rozluźnionego (Szabuniewicz). Mięsień odnerwiony ulega łatwo rozciąganiu, co świadczy o zmniejszonej elastyczności i może prowadzić przy niewielkim obciążeniu do rozerwania. Mięśnie czynne w ustroju mają zwykle elastyczność doskonałą, tzn. że po usunięciu czynnika rozciągającego, wracają całkowicie do pierwotnej długości (Kaulbersz). Rozciąganie wyłącza z mięśnia elementy elastyczne

* Praca została wykonana w Klinice Neurologicznej AM w Krakowie dzięki pomocy finansowej Wydz. VI Polskiej Akademii Nauk.

i aktywuje elementy kurczliwe (Hill). W początkowej fazie skurczu zasadniczym zjawiskiem jest wzrost napięcia między punktami przyczepu mięśnia. Większość autorów uważa ten wzrost napięcia za miarę kurczliwości mięśnia i jego elastyczności, wyzwalanej przez rozciąganie (Karpovich). Według Huxleya i Hansona jednostka kurczliwa mięśnia (sarkomer) składa się z dwóch rodzajów włókienek reprezentujących kurczliwość (myozyn) i elastyczność (akton) mięśnia. W czasie skurczu i rozciągania włókienka te ślizgają się wzdłuż siebie i wzajemnie nakładają, przy czym z włókien kurczliwych wychodzą połączenia (mostki) krzyżowe do pozostałych włókienek i w ten sposób zapewniają ciągłość jednostki kurczliwej. W spoczynku ciągłość ta ulega przerwaniu (Walker).

W świetle tych danych wydaje się celowe wykorzystanie badań nad elastycznością mięśnia do określenia stanu napięcia mięśniowego, tak w warunkach fizjologicznych, jak i patologicznych. Dużo interesujących spostrzeżeń z tego zakresu przedstawiają prace Drozdowskiego, Kozikowskiej, Liszkowskiego i Godyckiej z ośrodka poznańskiego.

W pracy tej podajemy badania nad zachowaniem się elastyczności mięśni pod wpływem miejscowego ogrzewania i oziębiania u chorych z porażeniem połowicznym. Jak wiadomo z fizjopatologii, pod wpływem zimna obniża się pobudliwość mięśni prądkowanych. Zimno poraża zakończenia nerwów czuciowych w skórze oraz zmniejsza przewodnictwo nerwów czuciowych i ruchowych, osłabia również czynność nerwów naczyń ruchowych. Znaczne oziębienie może wywołać wylewy krwawe w pniach nerwowych i rozpad mieliny. Miejscowe oziębienie skóry może wywołać objawy ogólne, jak ból głowy, przyspieszenie czynności serca, a przy dłuższym działaniu zwolnienie czynności serca i podniesienie ciśnienia tętna (Bernhardt, Klecki, Horst).

Zakończenia i włókna przewodzące zimno mogą być zablokowane zarówno przez niskie (16° — 25°), jak i wysokie temperatury (50° — 52°). Działanie ciepła przejawia się przede wszystkim w zwiększeniu przemian chemicznych i zmianie lepkości mięśni, co z kolei wpływa na zachowanie się elastyczności i napięcia (Dumoulin, Augremagne). Badania zachowania się elastyczności, charakteryzującej do pewnego stopnia fizjologiczne napięcie mięśni, może pośrednio służyć do określenia spastyczności i jej zmian w przebiegu usprawnienia leczniczego.

Badania elastyczności mięśni przeprowadzono u 20 chorych, leczonych w Klinice Neurologicznej AM w Krakowie z powodu udaru mózgowego z następowym kurczowym porażeniem połowicznym. Pomiarów dokonywano metodą podaną przez Godyckiego i częściowo zmodyfikowaną przez jego współpracowników i opracowaną w Leningradzkim Instytucie Chorób Zawodowych. Metoda ta, jak wiadomo, polega na mierzeniu obwodu kończyny taśmą mierniczą ze skalą w mm, przed obciążeniem, w czasie obciążenia i ponownie po wyłączeniu obciążenia.

W naszych badaniach posługiwaliśmy się taśmą metalową o szerokości

16 mm i grubości 0,1 mm. Taśma taka nie ma własnej rozciągliwości, dając wskutek tego dostatecznie wierne dane o odkształceniach zachodzących w mięśniach. Na jednym (wolnym) końcu taśmy zawieszano poprzez linkę i bloczek odpowiednie obciążenie (0,1 kg i 2 kg). Drugi koniec taśmy zaopatrzone w ramkę z okienkiem, przez które przeciągano wolny koniec taśmy. Powstała w ten sposób pętla obejmowała przedramię w ściśle określonym miejscu. Do ramki umocowano języczek ułatwiający odczyt na skali. Otrzymywano trzy wartości obwodu kończyny i to kolejno: P_1 — pomiar obwodu przedramienia po obciążeniu 0,1 kg (obciążenie to służy do pokonania oporu sprężystości skóry i tkanki podskórnej); P_2 — pomiar obwodu przedramienia po dodatkowym obciążeniu 2 kg (obciążenie to służy do pokonania elastyczności grup mięśniowych na uciskanym obszarze) oraz P_3 — pomiar obwodu przedramienia po zdjęciu ciężarka 2 kg, określany po 1 minucie, w ciągu której następuje odprężenie mięśni. Różnica P_3 i P_2 określa wielkość odprężenia mięśni. Stopień elastyczności obliczono z procentowego stosunku wielkości odprężenia mięśni do wielkości ucisku mięśni. Pomiarów dokonywano u chorych w okresie leczenia usprawniającego, po ustąpieniu zaburzeń vegetacyjnych. Wiek badanych wahał się w granicach od lat 40 do 70. Badanych podzielono na dwie grupy po 10 osób, o podobnym stanie chorobowym. W pierwszej grupie zastosowano okłady parafinowe o temp. 45 °C przez okres 20 min. W drugiej zastosowano oziębienie w postaci okładów z lodu (lód sproszkowany umieszczano w woreczkach nylonowych) przez okres trzech minut. Zarówno zabiegi cieplne, jak i oziębienie stosowano zawsze na ten sam odcinek kończyny górnej, po stronie porażenia ($\frac{1}{3}$ górna przedramienia na szerokości 10 cm, i w tym samym ułożeniu kończyny, zapewniającym pełne rozluźnienie mięśni. Badanie odbywało się zawsze o tej samej porze i w pomieszczeniu o stałej temperaturze (17 °C), po 20—30 minutach adaptacji chorego do temperatury pomieszczenia. U wszystkich chorych mierzono temperaturę skóry w miejscu dokonywania pomiarów przed i po zabiegach termometrem elektrycznym. Dla uchwycenia ewentualnego wpływu czynników przypadkowych określano równocześnie elastyczność mięśni i mierzono temperaturę skóry kończyny zdrowej, w identycznym miejscu, ale bez stosowania zabiegów fizykalnych. U każdego chorego wykonano 40 pomiarów (po 4 pomiary dziennie w ciągu 10 dni), łącznie u 20 chorych wykonano 800 pomiarów (tab. I, s. 118).

O z i ę b i a n i e. Okładami z lodu uzyskano miejscowe obniżenie temperatury skóry o około 10 °C (z 31 °C do 21 °C tab. II, s. 119). Na kończynie nie oziębianej (zdrowej) spadek wyniósł 0,3 °C. Pomiar elastyczności bezpośrednio po oziębieniu wykazywał jej wzrost przeciętnie o 7%. Przyrost elastyczności na kończynie zdrowej bez oziębienia wyniósł 0,64%. Przyrost elastyczności po 10 zabiegach wyniósł na kończynie oziębianej 10,4% (tab. III, s. 119). W tym samym czasie przyrost elastyczności na kończynie zdrowej, na której nie stosowano oziębienia wyniósł 3,4%.

O g r z e w a n i e. Stosując okłady parafinowe o temp. 45 °C uzyskano miejscowy wzrost temperatury skóry w granicach od 31,8 °C do 34,9 °C (średnio o 2,8 °C ,tab. IV, s. 120). Bezpośrednio po ogrzaniu uzyskano wzrost elastyczności średnio o 3,5%, a na kończynie nie ogrzewanej w tym samym czasie o 2,1%. Po 10 zabiegach na kończynie ogrzewanej (chorej) przyrost elastyczności wyniósł 17% (tab. V, s. 120), na kończynie nie ogrze-

Tabela I

Średnie wartości 100 pomiarów elastyczności i temperatury przed i po zastosowaniu zabiegów fizykalnych

Rodzaj zabiegu i pomiaru	Liczba pomiarów	Wskaźnik elastyczności		Temperatura skóry		
		kończyna badana (chora)	kończyna zdrowa	kończyna badana	kończyna zdrowa	
oziębienie	przed	100	80,8	93,4	30,8	32,2
	po	100	86,5	94,0	21,5	31,9
	przyrost w procentach		7	0,64	—	—
ogrzewanie	przed	100	75,6	90,0	31,9	32,7
	po	100	78,3	92,0	34,7	32,8
	przyrost w procentach		3,5	2,1	—	—

wanej 4%. Zauważyć jednak trzeba, że elastyczność mięśni kończyny zdrowej była od początku wyższa niż kończyny chorej, stąd też i przyrost elastyczności nie mógł być tak wydatny, jak na kończynie chorej. Temperatura kończyny chorej była przez cały okres badań niezależnie od zabiegów niższa niż temperatura kończyny zdrowej w granicach od 0,8 °C do 1,4 °C.

W uzyskanych wynikach na uwagę zasługuje korzystny wpływ oziębienia na wzrost elastyczności mięśnia. Być może, że główną rolę odgrywa tutaj działanie blokujące niskiej temperatury na zakończenia i drogi nerwowe, uwalniające w ten sposób mięśnie od dopływu bodźców patologicznych i przywracające stan napięcia mięśni zbliżony do warunków fizjologicznych. Zależnie od stopnia oziębienia możemy uzyskać albo rozluźnienie mięśni, albo zwiększenie kurczliwości. Podobnie działają zabiegi ciepłne, jednak granica między działaniem blokującym tkanki jest znacznie węższa i dlatego wydaje się bardziej korzystne stosowanie zabiegów ciepłych wielokrotnie, ale o mniejszym natężeniu.

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników stwierdzono, że bezpośredni przyrost elastyczności występował wybitniej po okładach z lodu niż po okładach z parafiny. Ogólny przyrost elastyczności po całej serii zabiegów był większy u chorych, u których stosowano okłady parafinowe. U chorych z większym przyrostem elastyczności stwierdzono wybitniejszą poprawę sprawności ruchowej, większą rozległość

Tabela II

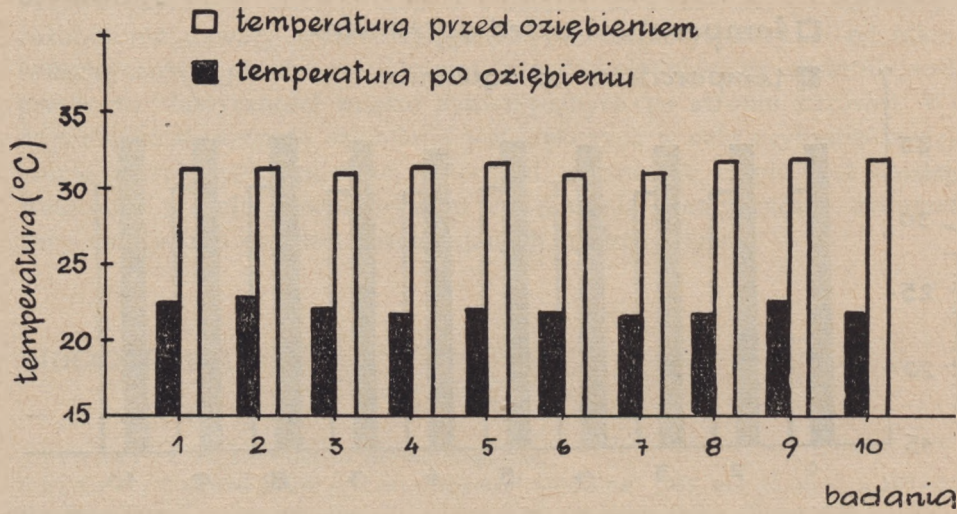


Tabela III

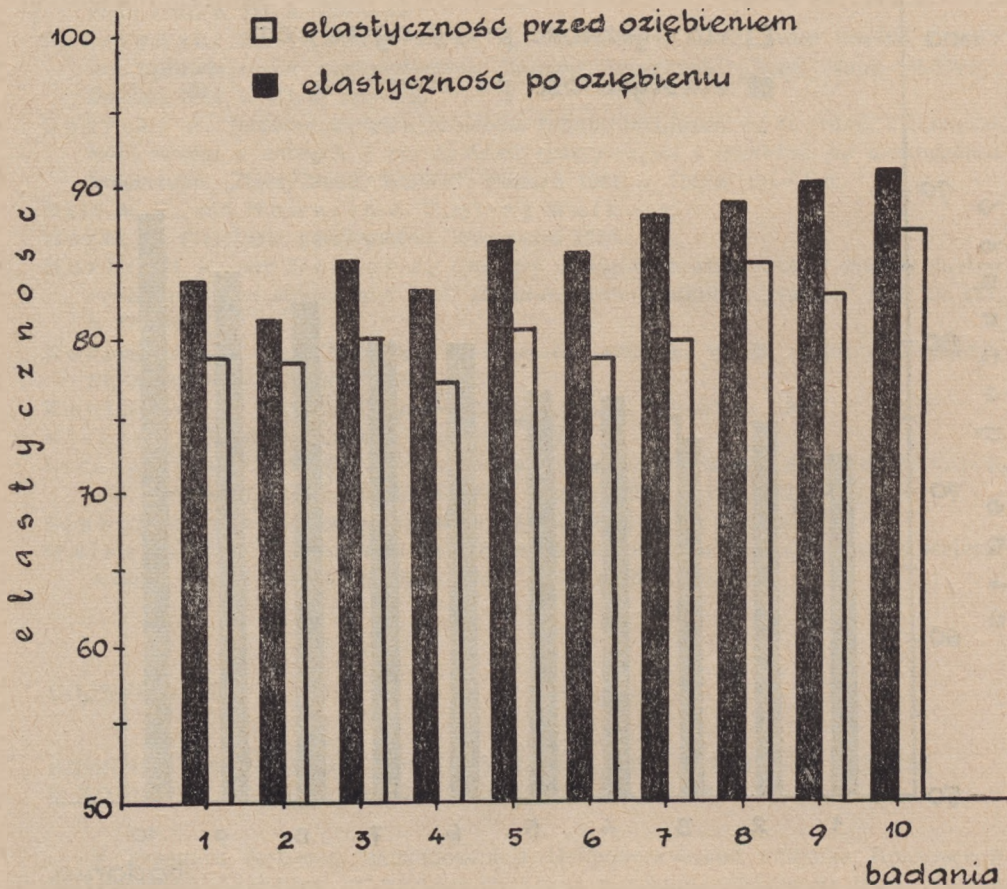


Tabela IV

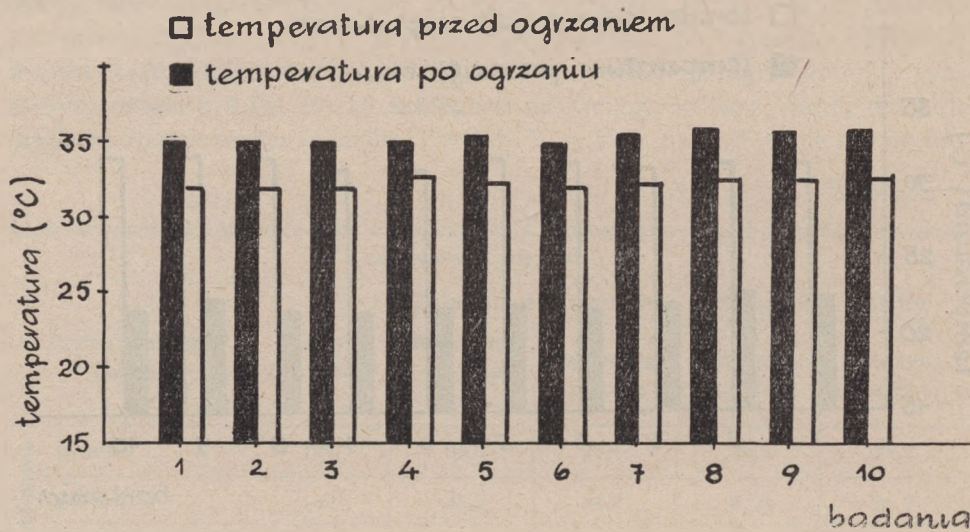
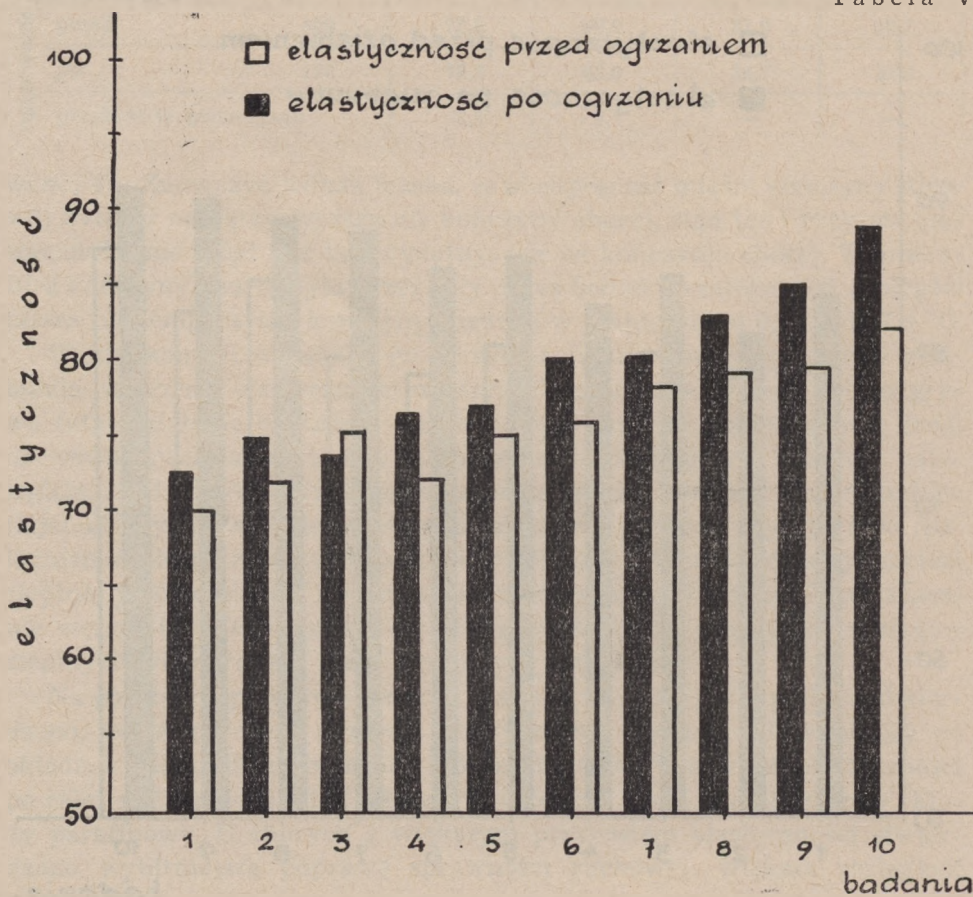


Tabela V



ruchów czynnych. Zabiegi ciepłe i oziębianie stosowane po stronie porażonej nie dawały wyraźniejszych zmian ciepłoty skóry w odcinkach symetrycznych po stronie zdrowej, nie dawały również wybitniejszego przyrostu elastyczności mięśni symetrycznych po stronie zdrowej. Wydaje się, że stosowanie oziębiania jest wskazane w celu szybszego zwiększenia elastyczności mięśnia, natomiast stosowanie ciepła jest bardziej wskazane w celu powolniejszego zwiększenia elastyczności, zwłaszcza przy stosowaniu ćwiczeń rozciągających (redresyjnych).

BIBLIOGRAFIA

- Bernhardt R., *Lecznictwo dermatologiczne*.
- Coyne N., *Use and abuse of heat*. „Physical Medicine” 1957, vol. 22, nr 2, s. 165—170.
- Dumoulin J., Augremanne Ch. *Précis d'électromyographie*. Paris 1959.
- Drozdowski Z., *Oscylacja dobowa twardości i elastyczności mięśni przedramienia studentów w przebywających na obozie letnim*. „Rocz. Nauk. WSWF”, Poznań 1961, z. III, s. 123—132.
- Drozdowski Z., Kozikowski J., *Twardość i elastyczność mięśni u osób nie uprawiających systematycznie ćwiczeń fizycznych*. „Rocz. Nauk. WSWF”, Poznań 1961, z. III, s. 133—140.
- Godycka J., *Badania wpływu zabiegów rehabilitacyjnych na twardość i elastyczność mięśni u chorych z porażeniami spastycznymi i wiotkimi po uszkodzeniu kręgosłupa*. „Rocz. Nauk. WSWF”, Poznań 1961, z. III, s. 181—188.
- Hill A. V., and Howarth J. V., cyt. wg Walkera.
- Horst A., *Fizjologia patologiczna*. Warszawa 1959.
- Huxley H. E., and Hansor J., *Changes in the cross-striations of muscle during contraction and stretch and their structural interpretation*. „Nature” 1955, nr 173, s. 973—976.
- Karpovich P. V., *Physiology of muscular activity*. W. B. Saunders Company, Philadelphia — London 1959.
- Kaulbersz J., *Fizjologia ruchu i czucia*. PZWL, Warszawa 1958.
- Klecki K., *Patologia ogólna*. Warszawa 1928.
- Liszkowski W., *Wpływ zajęć z łyżwiarstwem na twardość i elastyczność mięśni uda i podudzia*. „Rocz. Nauk. WSWF”, Poznań 1961, z. III, s. 141—146.
- Szabuniewicz B., *Zarys fizjologii człowieka*. Kraków 1947, s. 374.
- Walker S. M., *The relation of stretch and of temperature to contraction of skeletal muscle*. „Amer. Journ. Of. Phys. Med.” 1960, nr 5, s. 191—215.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ВРАЧЕБНОЙ ПРОЦЕДУРЫ НА ЭЛАСТИЧНОСТЬ МЫШЦ У БОЛЬНЫХ ПАРАЛИЧОМ ПОЛОВИНЫ ОРГАНИЗМА

У двадцати больных, лечившихся в Нейрологической клинике Краковской Медицинской Академии по случаю паралича половины организма после голов-

ного удара, были произведены исследования влияния местного охлаждения и согревания на эластичность мышц.

Применяя компрессы со льда снижено температуру кожи в среднем с 31 °C до 21 °C, а применяя парафиновые компрессы с температурой 45 °C достигнуто повышение температуры в границах от 31,8 °C до 34,9 °C. Охлаждение дало лучшие временные результаты (рост эластичности на 7%, чем согревание (рост на 3,5%), — однако при длительном применении (10 врачебных процедур) согревание дало повышение эластичности на 17%, в то время, как охлаждение на 10,4%.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF THE PHYSICAL PROCEDURES ON THE MUSCLES ELASTICITY IN THE PATIENTS WITH HEMIPLEGIA

The influence of the local cooling and warming on the muscles elasticity was investigated. The examinations were carried out on 20 hemiplegic patients in the Neurological Clinic of the Medical Academy in Cracow.

The temperature of the skin was lowered from the level of 31 °C—21 °C (averages) with use the ice compresses. The increase of the temperature from the level of 31 °C—34.9 °C was obtained with application of the paraffin compresses, which temp. was 45 °C.

The cooling caused the better immediately results (the rise of elasticity was 7%) than the warming (the rise was 3.5%). During the longer application (10 procedures) the results were reciprocal. The warming caused the increase of elasticity about 17% and the coling about 10.4%.

STANISŁAW GROCHMAL, ZOFIA KNYCHALSKA-KARWAN

ZASTOSOWANIE PRÓBY DUSZNOŚCI JAKO UZUPEŁNIENIA
PRÓB CZYNNOSCIOWYCH
UKŁADU KRAŻENIOWO-ODDECHOWEGO *Z Zakładu Fizjologii Sportu i Rehabilitacji Leczniczej WSWF w Krakowie
Kierownik: doc. dr S. Grochmal

Celem pracy była próba oceny wydolności wysiłkowej sportowców na podstawie porównania wyników pojemności oddechowej płuc i wskaźnika wykorzystania pojemności życiowej płuc (stosunek pojemności oddechowej płuc do pojemności dowolnej) ze złożonymi próbami czynnościowymi układu krążenia (próba Letunowa). Badania przeprowadzono łącznie u 63 osób z 7 dyscyplin sportowych. Wiek badanych 21—27 lat.

W czasie próby duszności stwierdzono podwyższenie tętna i wzrost ciśnienia skurczowego, świadczące o wpływie zmian w układzie oddechowym na czynność układu krążenia.

Tabela I

Dyscypliny sportowe	Srednia pojemność dowolna	Srednia pojemność oddechowa	Stosunek p. c. : p. d. w %	Odsetek osób, które nie osiągnęły poj oddech.
wioślarstwo	5,0	3,6	72,0	9,1
piłka nożna	4,4	2,6	59,0	25,0
koszykówka	5,0	2,5	50,0	50,0
szermierka	4,7	3,3	70,1	—
pływanie	4,1	2,8	68,3	20,0
narciarstwo	4,6	2,6	57,7	—

* Streszczenie pracy wygłoszonej w dniu 28 XI 1953 na Konferencji Naukowej Stowarzyszenia Lekarzy Sportowych w Poznaniu.

Najwyższy wskaźnik wykorzystania pojemności dowolnej płuc (tab. I) stwierdzono u wioślarzy (72%) i szermierzy (70,1) następnie pływaków 68,3%. Najniższy wskaźnik uzyskali piłkarze (59%), narciarze (57,7%) i koszykarze (50%). Z zestawienia wyłączono grupę bokserów, u których wyniki były zbyt rozbieżne, aby je można było brać pod uwagę przy małej liczbie badanych.

Warto zwrócić uwagę, że wśród niektórych dyscyplin sportowych dość znaczna liczba zawodników nie osiąga w próbie duszności odruchowej pojemności płuc (bokserzy, koszykarze). Ze wszystkich omawianych grup jedynie szermierze i narciarze osiągnęli pojemność odruchową płuc w 100%, co może świadczyć o dobrym ich przystosowaniu do wysiłków wytrzymałościowych.

Tabela II

Reakcje według Letunowa	Czas uprawiania sportu w latach	Liczba badanych w % wg stopnia wykorzystania poj. życiowej płuc			Odsetek osób które nie osiągnęły poj. odr.
		Wskaźnik wykorzystania pojemności życiowej płuc (w %)			
		do 50,0	50,0 — 70,0	pow. 70,0	
normoton.	5,6	13,3	13,3	40,0	33,4
dyston. i hyperton.	3,7	19,4	48,4	16,1	16,1

U 25 zawodników o reakcji normotonicznej (próba Letunowa), których średnia wieku wynosiła 24,4 lat, a okres uprawiania sportu ponad 5 lat, stwierdzono w 40% wskaźnik wykorzystania pojemności życiowej płuc powyżej 70% (tab. II). Równocześnie 33% badanych z grupy o reakcji normotonicznej nie osiągnęło pojemności odruchowej płuc, co świadczy, że sama próba Letunowa jest niewystarczająca do pełnej oceny wydolności wysiłkowej ustroju, zwłaszcza odnośnie stanu nerwowych mechanizmów regulujących krążenie i oddychanie.

U 38 zawodników o mniej korzystnych reakcjach układu krążenia na złożone próby czynnościowe (reakcja dystoniczna i hipertoniczna według Letunowa), których średnia wieku wynosiła 23,4 lat, a okres uprawiania sportu wynosił ponad 3 lata, tylko 16,1% miało wskaźnik wykorzystania pojemności życiowej płuc powyżej 70%. Taki sam odsetek badanych nie osiągnął pojemności odruchowej płuc. Natomiast 48,4% miało wskaźnik wykorzystania pojemności życiowej płuc w granicach 50—70%.

Otrzymane wyniki wskazują, że połączenie próby duszności z próbą Letunowa daje pełniejszy obraz wydolności wysiłkowej zawodników niż sama próba czynnościowa układu krążenia. Obie próby wzajemnie się uzupełniają i powinny znaleźć znacznie większe zastosowanie w praktyce wychowania fizycznego.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБЫ ОДЫШКИ КАК ДОПОЛНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ И КРОВООБРАЩЕНИЯ

Авторы совершили у 63 спортсменов из 7-ми спортивных специальностей, сравнительные исследования показателя использования жизненной емкости легких (соотношение рефлекторной емкости к произвольной) со сложными функциональными пробами системы кровообращения. Полученные результаты показывают, что проба одышки является ценным дополнением функциональных исследований и в соединении с пробой Летунова дает более полную картину способности усилия у спортсменов.

SUMMARY

THE APPLICATION OF THE BREATH LESSNESS TEST AS A SUPPLEMENT TO THE FUNCTIONAL TESTS OF RESPIRATORY AND CIRCULATORY SYSTEM

The authors carried out investigations on coefficient of the use of lungs vital capacity (correlation between reflexogenous and voluntary capacity) at 63 sportmen belonging to seven sport specialities with compound functional tests of circulatory system. The obtained results indicate that the breath test is a valuable supplement to the functional test and in connection with Letunow's test gives more exact account on sportmens effort capacity.

ADAM KLIMEK

PRÓBA DUSZNOŚCI A NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI
UKŁADU KRAŻENIA I ODDYCHANIA *Z Zakładu Fizjologii Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego w Krakowie
Kierownik: prof. dr Jerzy Kaulbersz

Szybki rozwój nowoczesnych metod treningowych mających podłoże naukowo-doświadczalne prowadzi do osiągania rekordowych wyników sportowych uważanych jeszcze niedawno za wykraczające poza fizjologiczne możliwości ustroju. Szczytowa „forma sportowa” wiąże się z najwyższym usprawnieniem tych czynności, które biorą udział w przystosowaniu organizmu do maksymalnych wysiłków fizycznych. Kierowniczą rolę odgrywa tutaj główna centrala odbiorczo-nadawcza, jaką jest ośrodkowy układ nerwowy.

Usprawnienie procesów korowych i wielu funkcji wegetatywnych drogą systematycznego, w myśl zasad pedagogiki prowadzonego treningu ruchowego, sprzyja między innymi zwiększeniu wytrzymałości na zjawiska hipoksji i hiperkapnii, szczególnie silnie występujące w wysiłkach związanych z biegami długimi, w których objawy „martwego punktu” zachodzić mogą nawet kilka razy w czasie pokonywania dystansu.

Zbliżanie się wyczynu sportowego do granic możliwości fizjologicznych ustroju stwarza duże niebezpieczeństwo przetrenowania. Np. po biegu maratońskim zmiany w czynności układu krążenia i oddychania, w składzie krwi oraz funkcji wydalniczej nerek wskazują na duże ich obciążenie wysiłkiem, noszące często cechy przeciążenia [Preisler — 56].

Diaczkow i Fiodorow [8] wskazują na konieczność stałej kontroli zmian czynnościowych organizmu sportowca w trakcie treningu, jak też charakteru odnowy funkcji fizjologicznych po wysiłkach sportowych. Szczególnie cenna wydaje się kontrola dynamiki funkcjonalnej ustroju w stanie

* Tezy pracy przedstawiono na X Jubileuszowym Zjeździe Polskiego Towarzystwa Medycyny Sportowej w Warszawie (7—8 XII 1963) i opublikowano w kwartalniku „Wychowanie Fizyczne i Sport” 1964, T. VIII, nr 8.

wysokiej „formy sportowej”. Pojedyncze, proste wskaźniki nie mogą jednak w pełni obrazować tak stanu postępującej zaprawy ruchowej, jak też rozpoczynającego się przetrenowania. Do stosowanych dotychczas w kontroli lekarskiej prób czynnościowych wprowadza się zatem szereg kompleksowych testów, które mają odzwierciedlać wydolność wysiłkową ustroju [Michael i Gallen — 46, Banaszekiewicz i Czech — 2, Rotkiewicz i Mulak — 61].

Liczne dane z piśmiennictwa naukowego wskazują, że poszczególnych funkcji ustroju nie można rozpatrywać w oderwaniu od szeregu innych reakcji. Wszystkie one, wg fizjologii Pawłowa, stanowią jedną, nierozrwalną całość dynamiczną. Mając więc na uwadze organizm w jego całości, dokonywać należy również obserwacji analitycznych, których wyniki stanowią materiał naukowy, cenny dla ustalenia kryteriów oceny wydolności ustroju.

Telemetryczne metody badań naukowych nad treningiem zawodnika wyczynowego ułatwiły poznanie szeregu reakcji organizmu w czasie wykonywania wysiłku fizycznego. Kosztowna i skomplikowana aparatura oraz ograniczony zakres i zasięg działania uniemożliwiają jednak bieżące wykorzystanie jej w praktyce tak kontroli lekarskiej, jak i kompleksowych badań naukowych. Trudności techniczne nie pozwalają więc często na przeprowadzanie pomiarów w czasie trwania wysiłku. Ograniczenie się natomiast do pomiarów przed- i powysiłkowych nie sprzyja obiektywnym obserwacjom ani fizjologicznego stanu spoczynkowego (w związku z pobudzeniem emocjonalnym stanu przedstartowego i startowego), ani też wysiłkowym reakcjom ustroju (w związku z trudnościami w dokonywaniu kompleksowych pomiarów bezpośrednio po ukończeniu pracy). Na trudności te zwracają uwagę m. in. Missiuro [50], Kaulbersz, Wcisło i Ogiński [25] i Kodejszko [33].

Wszystko to zmusza do szukania takich prób czynnościowych, które mogą być przeprowadzane w warunkach laboratoryjnych, a które w przybliżeniu odzwierciedlają funkcję danego narządu czy szeregu narządów w czasie pracy fizycznej.

Jedną z najbardziej przydatnych prób sprawności układu oddychania i krążenia na obciążenie wysiłkiem, może być wprowadzona do fizjologii i patologii przez Goiffona, Parenta i Waltza [13], a zmodyfikowana przez Grochmala [15] próba duszności (dyspnoe), która szybko znalazła zastosowanie do badań treningu sportowego [16, 17, 70, 48, 26, 27, 28, 29, 30, 24, 10] oraz do badań czynnościowych dzieci [57].

Próba ta polega na oddychaniu w zamkniętej przestrzeni respirografu aż do momentu przerwania jej przez badanego na skutek skrajnej duszności przy silnie zaznaczonych objawach hipoksji i hiperkapnii. Duży wysiłek fizyczny mięśni oddechowych przy szybkich i obszernych ruchach klatki piersiowej przeciw znacznym oporom stawianym przez rury aparatu, łączy się ze wzmożonym wydatkiem energetycznym.

Równoczesne działanie narastającej stopniowo hiperkapnii i hipoksji na odpowiednie ośrodki nerwowe sprawia, iż charakter oddychania w skrajnej duszności zbliżony jest do tegoż przy maksymalnym wysiłku fizycznym w początkowym okresie pracy. Skojarzone oddziaływanie na ustrój hiperkapnii z postępującym niedoborem tlenu, działając na nerwowe ośrodki oddechowe zmienia stopniowo rytm i pojemność oddechów.

Na regulację wentylacji płuc, a więc i wzajemnego stosunku O_2 i CO_2 w powietrzu pęcherzykowym, mają także wpływ inne czynniki, jak zmiana pH krwi, przebieg procesów oksydo-redukcyjnych w tkankach, przepuszczalność ścian pęcherzyków płucnych dla gazów oraz, co bardzo ważne, bodźce dośrodkowe płynące m. in. drogą nerwów błędnych od tkanki płucnej rozciągającej się i zapadającej na przemian przy ruchach oddechowych (odruch Heringa — Breuera).

Procesy emocjonalne oraz stany świadomej regulacji oddychania związane tak z czynnością kory mózgowej, jak i ośrodków podkorowych, modyfikować mogą charakter ruchów oddechowych w początkowej fazie próby, kiedy działanie dwutlenku węgla nie jest zbyt duże, a ubytek tlenu stanowi jeszcze wartości podprogowe.

W końcowym odcinku próby dyspnoe, tj. w okresie tzw. pojemności odruchowej płuc cz. największej amplitudy oddechów w czasie skrajnej duszności (wg Grochmala), rytm i głębokość oddechów ustalają się na poziomie zabezpieczającym do pewnych granic możliwości życiowe organizmu. Wyczerpanie wszystkich mechanizmów adaptacyjnych układu oddechowego po osiągnięciu maksymalnych dla danego osobnika wartości rytmu i głębokości oddechów doprowadzić musi do przerywania próby przy silnych objawach hipoksji i hiperkapnii. Wzajemny stosunek O_2 i CO_2 we krwi oraz w powietrzu oddechowym — odzwierciedlenie szeregu biochemicznych procesów ustroju — odbija się na funkcji ośrodków mózgowych i na drodze odruchowej reguluje przebieg wentylacji płuc oraz reakcje układu sercowo-naczyniowego.

Bezsporne kierownictwo ośrodków nerwowych, a szczególnie kory mózgowej nad funkcją wszystkich narządów i ich zespołów nie pozostaje bez wpływu także i na charakter oddychania. Ruchy oddechowe wywierają z kolei mechaniczny wpływ na rytmikę pracy serca (arytmia oddechowa) oraz uwydatniają się w pletyzmograficznych falach oddechowych.

Potencjały czynnościowe ośrodka oddechowego, który funkcjonalnie związany jest z innymi ośrodkami, wpływają regulująco na zmiany oddechowe zachodzące w układzie sercowym, naczynioruchowym, mięśniowym i innych [Ogijenko — 54, Jusjewicz — 21, Trubeckoj — 65].

Wzajemne powiązania układu oddechowego i krążeniowego zabezpieczają prawidłowy przebieg energetycznych przemian organizmu, których zakłócenie szczególnie jaskrawo przejawia się w objawach „martwego punktu” [Zimkin i wsp. 71]. Współdziałanie więc układu krążenia i oddychania ulega zakłóceniom w warunkach obniżenia poziomu nasycenia

krwi tlenem (hipoksemia) w wyniku pracy mięśniowej. Marszak [45] objaśnia mechanizm powstawania hipoksemii czynnościowej zaburzeniami w koordynacji oddychania zewnętrznego i krążenia w pęcherzykach płucnych. Dużą rolę w powstawaniu hipoksemii czynnościowej przypisuje się także niewystarczającemu zwiększeniu wentylacji płucnej i związanymi z tym zaburzeniami w przechodzeniu tlenu do krwi. Jednakże w badaniach Marszaka i Graczewej nie zawsze zwiększenie wentylacji płucnej prowadziło do zmniejszenia hipoksji, a odwrotnie, czasem ją nawet potęgowało [9]. W tych pojedynczych obserwacjach objaśnienia zaburzeń w usuwaniu objawów hipoksji należało doszukiwać się wg wyżej wymienionych autorów nie w niewystarczającej wentylacji ani zaburzeniach koordynacji układu oddychania i krążenia, ale w zaburzeniach funkcji układu nerwowego (stereotypu dynamicznego).

Powiązanie wzajemne wszystkich funkcji ustroju, każe brać pod uwagę przy ocenie stanu fizycznego i sprawności ustroju, możliwie największą ilość dynamicznie na siebie oddziałujących czynników fizjologicznych.

Szczególnie cenne przy określaniu stanu mechanizmów adaptujących ustrój do wysiłku, jest badanie powiązań wzajemnych układu krążenia i oddychania, tj. tych, których czynności zawdzięczamy między innymi wymianę gazową oraz rozprowadzanie tlenu, substancji odżywczych i hormonów do wszystkich tkanek i narządów. Czynną rolę w procesie wymiany gazowej w tkankach przypisujemy naczyniom włosowatym, których ogólna powierzchnia wynosi w ustroju 7300 m² [Czubalski — 7], a światło ulegać może zmianom pod wpływem czynników nerwowych lub chemicznych niezależnie od arterii [Rein — 58].

Zdolność ustroju do zmiany szerokości naczyń, jako wyraz przystosowania się do aktualnie istniejących warunków środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, jest cennym wskaźnikiem dynamiki układu sercowo-naczyniowego.

Praca mięśniowa zależna od energetycznych rezerw mięśniowych, dopływu z krwią substancji odżywczych [Żurawlew i Feldman — 72, Alajouanine, Grossiord, Bidou, Scherrer et Samson — 1] oraz dowozu tlenu, podlega więc reakcjom łożyska naczyniowego. Ilość krwi przepływającej przez kończynę, świadcząca o aktualnym stanie szerokości naczyń oraz tłoczącej sile mięśnia sercowego, wygodnie jest mierzyć metodą bezkrwawą za pomocą pletyzmografów z zastosowaniem okluzji żyłnej wg metodyki pierwotnie opisanej w r. 1905 przez Brodie i Russela [3], zmodyfikowanej w r. 1909 przez Hevletta i van Zwaluwenburga [18], a ostatnio Redischa, Wertheimera, Delislea, Steele'a [59] oraz Vanderhoofa, Imiga i Hinesa [69].

Rein [58] podaje okluzyjną pletyzmografię jako bezkrwawą metodę badania szybkości przepływu krwi przy stosowaniu zastoiny żyłnej w ciągu 12 sek. (wg Barcrofta i Swana).

Przydatność metody okluzyjno-pletyzmograficznej do badania prze-

pływu krwi stwierdzona została przez Landowna i Katza oraz Conrada i Greena [6] za pomocą perfuzji amputowanej kończyny.

Sposób reagowania ustroju na nasilające się w próbie duszności objawy hipoksji i hiperkapnii oraz możliwość graficznej rejestracji składowych wentylacji płucnej, jak częstość i pojemność oddechów, w połączeniu z określaniem pojemności płuc oraz składem powietrza oddechowego, pozwalają na analizę funkcji układu oddechowego.

Równoczesne badania niektórych właściwości układu krążenia jak częstości skurczów serca oraz stanu łożyska naczyniowego, a szczególnie wielkości przepływu krwi mierzonej metodą okluzyjno-pletyzmo-graficzną mogą przyczynić się do określenia „formy sportowej”, przemęczenia lub przetrenowania sportowca, jak też obrazować stan postępującej zaprawy.

W niniejszej pracy starano się wykazać istnienie istotnych różnic badanych czynników fizjologicznych między sportowcami a nie trenującymi, ale zdrowymi ludźmi, które to czynniki po opracowaniu norm na większym materiale mogłyby znaleźć zastosowanie w okresowych badaniach wydolności fizycznej zawodnika. Połączenie próby dyspnoe z badaniami obwodowego kończynowego przepływu krwi pozwala bowiem na obserwację niektórych przejawów dynamiki układu sercowo-naczyniowego i oddechowego oraz ich wzajemnych powiązań czynnościowych w trakcie postępującej zaprawy ruchowej.

METODYKA

Celem pracy było wykazanie wpływu narastającej stopniowo w próbie dyspnoe hipoksji i hiperkapnii na przebieg wentylacji płucnej oraz zależność tej ostatniej od adaptacyjnych mechanizmów układu oddechowego, tj. rytmu i pojemności oddechów. W założeniach pracy leżało także określenie czynników oddychania, których pomiary ulegają zróżnicowaniu w miarę wzrostu wysiłkowych możliwości ustroju. Do dalszych założeń pracy należało ustalenie tętna oraz wartości obwodowego przepływu krwi w spoczynku i w czasie narastającej stopniowo duszności, jak też przez kilka minut po jej ustaniu.

Badaniom poddano ogółem 86 osobników, w tym 61 sportowców i 25 nie trenujących ale zdrowych ludzi. Grupa zasadnicza nie stanowiła materiału jednorodnego ani pod względem stopnia wytrenowania, ani rodzaju uprawianej dyscypliny sportowej, choć w większości objęła lekkoatletów uprawiających biegi. W skład grupy kontrolnej weszli studenci krakowskich wyższych uczelni, którzy nigdy nie uprawiali zawodniczo żadnej konkurencji sportowej. Nie wykluczało to oczywiście dużego w tej grupie zakresu usprawnienia ruchowego, siły i wytrzymałości, nabytych w procesie pracy fizycznej oraz zajęć wychowania fizycznego w szkole.

Brak selekcji w tej grupie gwarantował natomiast duży obiektywizm w ocenie przeciętnych, nie trenujących, ale zdrowych ludzi.

Próba dyspnoe wg metodyki Goiffona, Parenta i Waltza [13] w modyfikacji Grochmala [15] polega na oddychaniu w przestrzeni zamkniętej respirografu Krogha, którego wnętrze po usunięciu koszyczka z wapnem sodowym zmniejszono do około 7 l, a przez to skrócono czas trwania eks-



Ryc. 1

perymentu. Dwukierunkowe zawory zastąpiono jedną, krótką rurką oddechową, od której w miejscu połączenia z maską odprowadzono naczyniarkę Epingera do pobierania próbek powietrza z systemu płucno-spirometrycznego. Badany siadał wygodnie z ręką umieszczoną w szklanym pletyzmografie i oddychał przez maskę. Ruchy oddechowe klatki piersiowej rejestrowane były torakografem Mareya, a czas w sek. chronografem Jaquetta.

Postępujący stopniowo w takich warunkach niedobór tlenu z równoczesnym gromadzeniem się bezwodnika kwasu węglowego zmienia wentylację płuc, przystosowując ją do aktualnych potrzeb. W końcowym etapie próby pojemność oddechów ustala się na równym poziomie (pojemność odruchowa płuc), a dalszy wzrost wentylacji możliwy jest dzięki

stopniowemu przyspieszaniu rytmu oddychania. U dobrze wytrenowanych osobników dużej liczbie oddechów na końcu próby towarzyszy zwykle niewielkie obniżenie pojemności oddechowej, przez co wentylacja zewnętrzna płuc znacznie wzrasta [Klimek — 7, Klimek i Kubica — 29]. W okresach tych silnie występująca duszność doprowadza do przerwania próby, przy wyraźnie zaznaczonych zewnętrznych objawach hipoksji i hiperkapnii. Graficzna rejestracja ruchów oddechowych i pojemności oddechów ułatwią późniejszą analizę poszczególnych faz oddychania w czasie próby.

Okluzyjna pletyzmografia polega na umieszczeniu i uszczelnieniu w szklanym pletyzmografie przedramienia badanego. Zwraca się przy tym uwagę, aby ucisk mankietu uszczelniającego pletyzmograf nie utrudniał odpływu żylnego z badanej kończyny.

Wypełniony wodą o temp. 33 °C pletyzmograf zawiesza się i łączy z przyrządem rejestrującym za pośrednictwem drenów szklanych i łączników igelitowych o szerokim przekroju, celem umożliwienia niewielkich wahań wywołanych ruchem obręczy barkowej przy głębokim oddechu. Na krzywej pletyzmograficznej obserwuje się w tych warunkach fale oddechowe, tętna i trzecie rzędowe. Założenie badanemu na ramię mankietu sphygmomanometru i stosowanie 5-sekundowej okluzji naczyń żylnych przez wtłoczenie powietrza pod ciśnieniem 80—90 mm Hg przy nie naruszonym dopływie tętniczym wywołuje obrzmienie zanurzonej części kończyny, przez co wypierana z pletyzmografu woda, zmienia położenie mieszka rejestrującego na kimografie wielkość fal zastoinowych. Mieszek ten, opisany przez Kuszakowskiego [35], znacznie dokładniej oddaje wszelkie zmiany objętościowe od tradycyjnego bębena Mareya. Porównanie fal zastoinowych z wychyleniami mieszka uzyskanymi w czasie kalibracji zamkniętego układu pletyzmografu pozwala na określenie wielkości obrzmienia okluzyjnego kończyny w mililitrach. Otrzymane wartości przelicza się na 100 ml tkanki/min po uprzednim oznaczeniu w odpowiednim cylindrze miarowym objętości kończyny zanurzonej w pletyzmografie.

Przeliczenia dokonuje się wg wzoru:

$$\text{Przepływ krwi} = \frac{L \cdot 12 \cdot 100}{V},$$

przy czym L = wielkość fali zastoinowej wyrażona w jednostkach kalibracji;

12 = mnożnik (w badaniach własnych stosowano 5-sekundową okluzję);

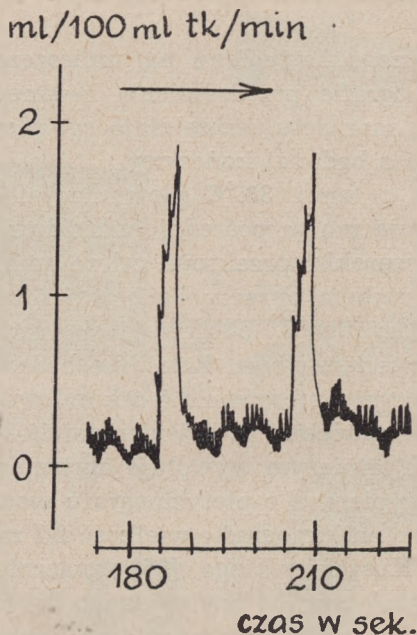
V = objętość części kończyny zanurzonej w pletyzmografie.

Uzyskane wyniki wyrażono w procentach w porównaniu do wartości przepływu spoczynkowego.

Badania okluzyjno-pletyzmograficzne na przedramieniu są w przeważającej części wg Redischa i wsp. [59] obrazem przepływu krwi w tkan-

kach miękkich, głównie w mięśniach. Krótka, bo tylko pięciosekundowa okluzja naczyń żylnych zmniejsza do minimum możliwość błędu spowodowanego odpływem kostnym w czasie obrzmienia kończyny.

Tętno w spoczynku, w czasie próby dyspnoe i przez kilka minut po jej ukończeniu badano kardi tachometrem. Łatwo można także obliczyć częstość skurczów serca na min., odczytując liczbę załameków tętna na fali zastoinowej pletyzmogramu i mnożąc wynik przez 12.



Ryc. 2. Fale przekrwienia okluzyjnego wywołane 5-sekundową okluzją naczyń żylnych przy nienaruszonym dopływie tętniczym z zaznaczonymi falami tętna. Zapis uzyskany przy zastosowaniu pneumatycznego mieszka objętościowego (wg Kuszakowskiego)

Próbki powietrza z układu płucno-spirometrycznego pobierano do naczyniek Epingera na początku próby oraz przy ostatnim oddechu. Analizę gazową przeprowadzano aparatem i wg metodyki Klisiewskiego [31].

Materiał opracowano metodami statystycznymi, obliczając: przeciętny poziom przy pomocy średniej arytmetycznej (\bar{x}), wartości poszczególnych czynników wyrażone w procentach do stanu wyjściowego przyjętego za 100, zmienność międzyosobniczą jako odchylenie standardowe (s) i współczynnik zmienności (V), błąd standardowy średniej arytmetycznej (Sx), za którego pomocą możemy określić granice wyników, których należy oczekiwać przy badaniach podobnego materiału. Wyżej wymienione charakterystyki liczbowe obliczono dla wyników uzyskanych w każdych 30 sek. próby, osobno dla grupy sportowej i kontrolnej. Objęto nimi ilość,

średnią pojemność oddechów oraz wentylację płucną, obwodowy przepływ krwi w spoczynku a także w czasie pracy i co 0,5 min po próbie, jak też w odstępach minutowych częstość tętna w spoczynku, w trakcie i po próbie dyspnoe. Ponadto określono wyżej wymienione charakterystyki liczbowe dla jednorazowych danych, jak pojemność życiowa płuc (p. ż), pojemność odruchowa płuc (p. o.), wskaźniki $\frac{p. o.}{p. ż.}$ w procentach, czas trwania prób duszności, skład powietrza oddechowego (O_2 i CO_2) na początku i końcu prób.

Obliczono także współczynnik korelacji liniowej (rx_y) sprawdzając go testem t Studenta dla przepływu spoczynkowego i przepływu po próbie duszności oraz ubytku tlenu w respirografii i czasu trwania prób dyspnoe.

W uzasadnionych wypadkach oraz gdy mieliśmy do czynienia z jednorazowymi danymi, przy wyciąganiu wniosków zastosowano test t Studenta na istotność różnic średnich arytmetycznych między omawianymi grupami.

Dla zmniejszenia objętości pracy nie zamieszczono licznych obszernych tabel, przedstawiając jedynie szereg sporządzonych na ich podstawie wykresów, dwie tabele skrócone oraz konieczne dane liczbowe w tekście.

WYNIKI

Porównując średnie wartości (\bar{x}) liczby oddechów, uzyskane przez grupę sportowców, z wynikami grupy kontrolnej, stwierdza się większy rytm oddychania u osobników nie zajmujących się sportem (tab. I). Już w pierwszych sekundach nie trenujący wykonali średnio 9,14 oddechu, podczas gdy sportowcy tylko 7,84. Ci ostatni dopiero po czterech minutach próby osiągnęli wartości średnie ($\bar{x} = 9,20$) zbliżone do uzyskiwanych przez grupę kontrolną na początku doświadczeń (ryc. 4).

Średnie wartości liczby oddechów uzyskane w końcowych sekundach próby przez wszystkich badanych osobników w grupie kontrolnej (15,56) są wyższe o 2,44 oddechu od wyników grupy sportowców (13,12). Różnica ta nie jest jednak statystycznie znamienne (tab. I).

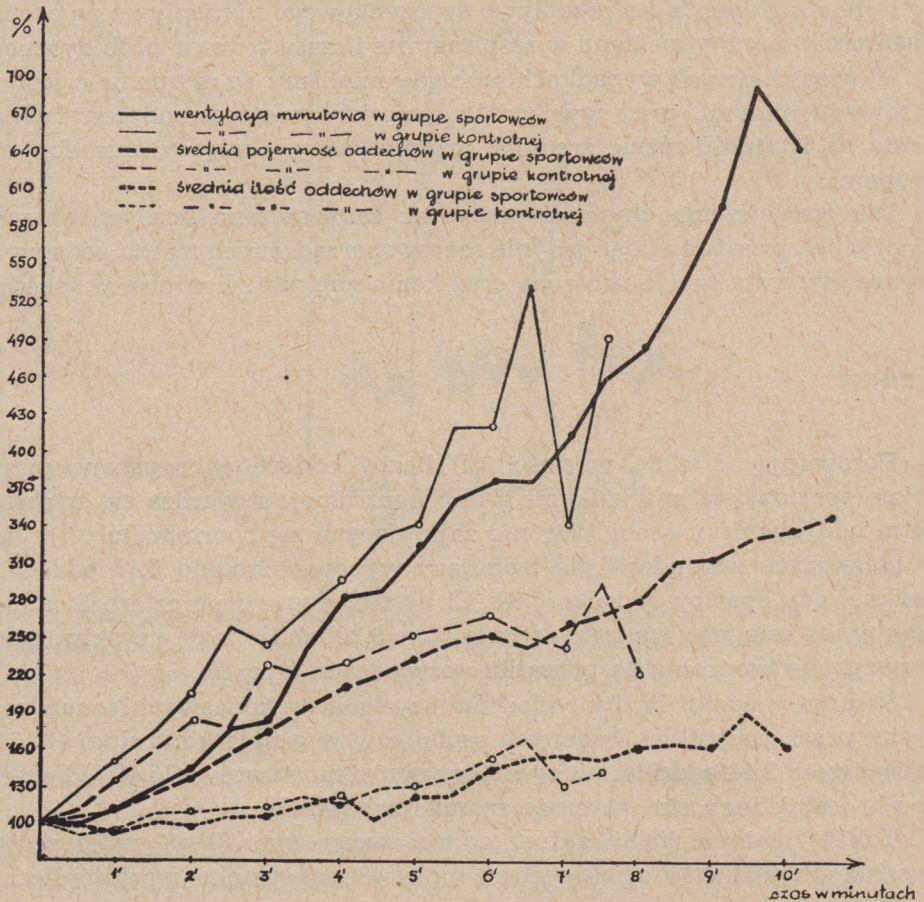
Także i tempo zmian rytmu oddechowego (ryc. 3) w czasie próby dyspnoe nie wykazuje większych różnic gdyż maksymalne wartości liczby oddechów wyrażone w procentach do stanu wyjściowego uzyskane przez grupę sportowców (167,2%) są niższe zaledwie o 3% od wyników grupy kontrolnej (170,2%).

W sumie zaznaczyć należy, iż rytm oddechowy jest składową wentylacji płucnej, wykazującą w trakcie próby duszności niewielką na ogół zmienność (ryc. 3).

Górna granica liczby oddechów dla poszczególnych osobników nie przekracza w omawianych badaniach wartości 42/min., natomiast po-

przednio [Klimek — 27] nawet 48/min. u osobnika poddawanego systematycznie próbom duszności. Przy tym zresztą tempie oddychania obserwuje się zwykle u wytrenowanych niewielkie zmniejszenie średniej pojemności oddechów, przez co zewnętrzna wentylacja płuc szybko wzrasta.

Porównanie średniej pojemności oddechów już w pierwszych sekundach próby między sportowcami a grupą kontrolną wykazuje nieco większą amplitudę oddechów tych pierwszych ($\bar{x} = 1404$ ml) w porównaniu z grupą kontrolną ($\bar{x} = 1190$ ml). Nie stwierdzono tutaj jednak istotności różnic (tab. I).



Ryc. 3. Procentowe zmiany wartości wentylacji minutowej, średniej pojemności oraz liczby oddechów w próbach dyspnoe

Duża średnia pojemność oddechów już na początku próby jest wynikiem zwiększenia przestrzeni martwej przez rurę oddechową aparatu (respirografu). Już po pierwszej minucie próby nie wytrenowani pogłębiali oddychanie znacznie niż sportowcy. Stan ten trwał średnio do 180 sekundy próby, po czym sportowcy w dalszym ciągu systematycznie zwiększali

Tabela I

Wyniki obliczeń statystycznych niektórych czynników układu krążenia

C e c h a	Grupa kontrolna					Grupa sportowców					Różnica średnich arytmetycznych	Test t-Studenta na istotność różnic średnich arytmetycznych	\bar{x} sport. x kontrol.	
	N	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	s	V	% poz. wyjść	N	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	s				V
Tętno w spoczynku	16	78	$\pm 1,45$	5,02	7,46	100	45	64,27	$\pm 1,11$	1,50	41,66	100	$t = 6,930 > t_{0,001} = 3,460$	82,35
Tętno w ostatnich sek.	16	144	$\pm 6,65$	18,76	13,02	184,61	45	137,50	$\pm 6,24$	10,80	7,85	213,94	$t = 1,397 < t_{0,05} = 2,00$	95,48
Tętno 30 sek. po próbie	16	96,75	$\pm 3,73$	14,94	15,44	124,05	45	89,05	$\pm 2,23$	14,95	18,67	124,55	$t = 3,65 > t_{0,001} = 3,460$	82,75
Spoczynkowy przepływ krwi	16	104	$\pm 0,23$	0,943	906	100	25	169	$\pm 0,23$	1,112	65,2	100	$t = 1,161 < t_{0,05} = 2,021$	162,5
Przepływ w końcowych sek. próby	16	2,531	$\pm 0,16$	0,721	32,4	242,36	24	2,625	$\pm 0,04$	0,235	8,74	155,32	$t = 0,574 < t_{0,05} = 2,021$	403,71
Przepływ 30 sek. po próbie	15	2,70	$\pm 0,34$	1,3	48,14	259,61	22	3,42	$\pm 0,23$	1,01	51,4	202,12	$t = 1,840 < t_{0,05} = 2,021$	426,6

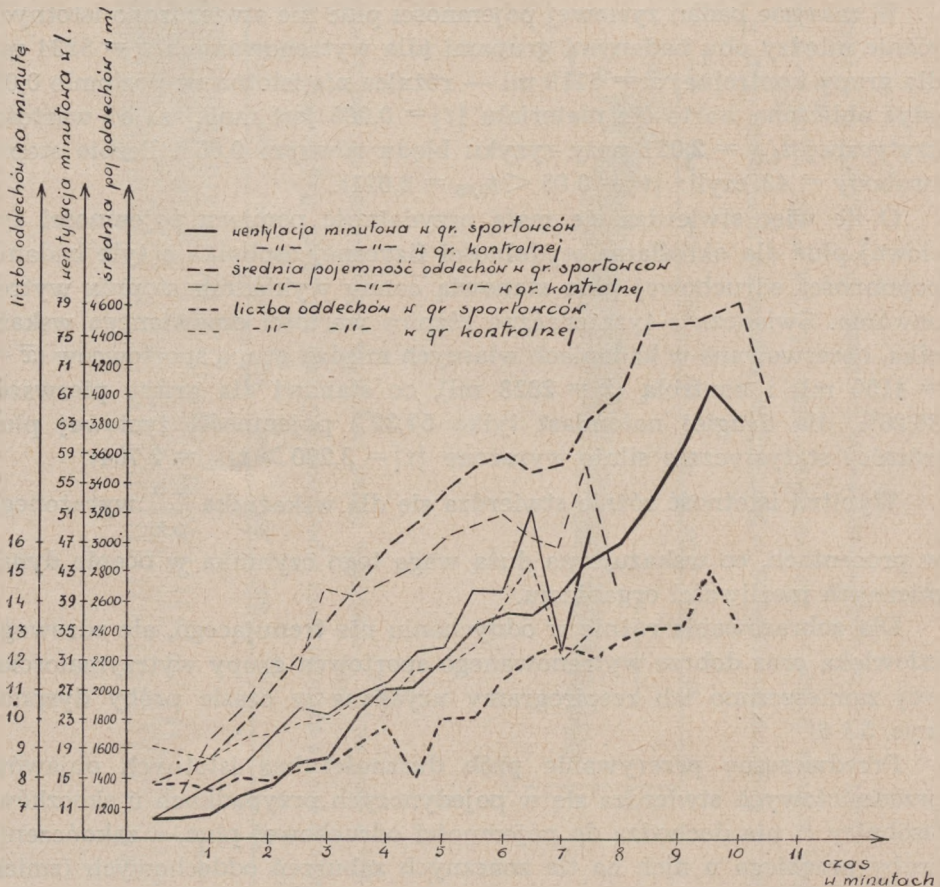
Tabela II

Wyniki obliczeń statystycznych dla początkowych i końcowych pomiarów niektórych czynników układu oddechowego

Cecha	Grupa kontrolna			Grupa sportowców				Różnica średnich arytmetycznych	Test t Studenta na istotność różnic średnich arytmetycznych	\bar{x} sport. / \bar{x} kontrol.
	N	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s	V	N	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s			
Liczba oddechów w początkowych 30 sekundach próby	19	9,14 ± 0,40	1,78	19,47	61	7,84 ± 0,29	2,34	29,84	$t = 2,959 > t_{0,01} = 2,660$	85
Liczba oddechów w końcowych 30 sekundach próby	19	15,56 ± 2,72	2,824	17,44	60	15,12 ± 1,47	3,06	23,35	$t = 0,961 < t_{0,05} = 2,00$	84,2
Średnia pojemność oddechów w początkowych 30 sec. próby	19	1190 ± 319,1	340	28,57	61	1404 ± 70,92	488	34,75	$t = 1,758 < t_{0,05} = 2,00$	117,9
Pojemność oddechowa płuc w ml /PO/	17	2828 ± 159,3	574	20,29	28	4150 ± 150,47	796	19,18	$t = 3,280 > t_{0,01} = 2,704$	146,7
Wentylacja minutowa w początkowych 30 sekundach próby	19	19,02 ± 0,62	2,74	25,66	61	19,12 ± 0,42	1,32	34,22	$t = 0,201 < t_{0,05} = 2,00$	100,05
Wentylacja minutowa w końcowych 30 sekundach próby	19	94 ± 7,09	10	21,77	60	136 ± 5,67	8	11,76	$t = 18,47 > t_{0,001} = 3,460$	144,6
Pojemność życiowa płuc w ml /PZ/	17	5110 ± 142,2	585	11,46	28	5234 ± 145,17	768	14,64	$t = 0,005 < t_{0,05} = 2,021$	102,4
Wskaźnik PO /PZ/	17	5732 ± 2,99	12,32	21,49	28	80,28 ± 1,85	9,80	42,20	$t = 6,740 > t_{0,001} = 3,551$	140,0
Czas trwania próby w sekundach	17	362,4 ± 20,09	82,80	22,84	28	40,92 ± 17,75	93,90	22,94	$t = 1,65 < t_{0,05} = 2,021$	112,8
% O ₂ na początku próby	14	16,89 ± 0,39	1,46	8,64	34	15,58 ± 0,22	1,31	8,40	$t = 0,34 < t_{0,05} = 2,021$	92,21
% CO ₂ na początku próby	14	2,67 ± 0,51	1,17	43,82	35	2,86 ± 0,09	0,56	19,58	$t = 1,131 < t_{0,05} = 2,021$	107,1
% O ₂ na końcu próby	14	11,71 ± 0,25	0,97	8,28	34	9,05 ± 0,21	1,28	14,14	$t = 6,858 > t_{0,01} = 2,704$	77,2
% CO ₂ na końcu próby	14	5,23 ± 0,27	1,04	19,88	34	6,02 ± 0,12	0,74	12,29	$t = 2,908 > t_{0,01} = 2,704$	115,1

szą amplitudę oddechów i uzyskują niekiedy wartości przekraczające możliwości grupy kontrolnej w tym zakresie ($\bar{x} = 4940$ ml, tj. 351,8% wartości wyjściowych dla sportowców oraz 2700 ml, tj. 226,8% dla grupy kontrolnej).

Średnie wartości wentylacji płucnej na początku doświadczenia w obu omawianych grupach nie różnią się (tab. I). Dopiero w dalszych odcinkach próby uwidocznia się, że sportowcy oddychają ekonomiczniej. Ich wentylacja zewnętrzna jest mniejsza od tejże w grupie kontrolnej, lecz stwierdza się u nich lepszą wentylację pęcherzykową w wyniku mniejszej częstości przy głębszym oddychaniu (ryc. 3 i 4).



Ryc. 4. Krzywe średniej pojemności i liczby oddechów oraz wentylacji minutowej w próbach dyspnoe

Przy łagodnym wzroście krzywej wentylacji płucnej sportowcy osiągną w końcowym etapie próby wartości nieosiągalne dla nie trenujących, głównie dzięki przewadze adaptacyjnego mechanizmu pogłębiania nad zwiększaniem rytmu oddychania.

Duża amplituda oddechów w czasie największej kwasicy gazowej przy dyspnoe (pojemność odruchowa płuc) przekraczająca u zawodników wysokiej klasy 90% ich pojemności życiowej (wskaźnik $\frac{\text{p.o.}}{\text{p.ż.}} \cdot 100$) pozwala

na osiąganie takich wielkości wentylacji płuc (ok. 150 l/min., jakich nie mogą uzyskać nie trenujący).

Średnie wartości wentylacji płucnej wyrażone w procentach do wartości uzyskanych w początkowych 30 sekundach próby osiągają swoje maksimum w grupie sportowców i wynoszą 701%, podczas gdy u nie trenujących tylko 530% (ryc. 3).

W zakresie badań życiowej pojemności płuc nie stwierdzono istotnych różnic między obu badanymi grupami (dla wytrenowanych $\bar{x} = 5234$ ml, dla grupy kontrolnej $\bar{x} = 5110$ ml — różnica nie istotna na poziomie 0,05, gdyż obliczona wartość z materiału $|t| = 0,005$ jest mniejsza od wartości krytycznej $t_{0,05} = 2,021$ przy ryzyku błędu równym 0,05 i liczbie stopni swobody = 43 czyli: $|t| = 0,05 < t_{0,05} = 2,021$).

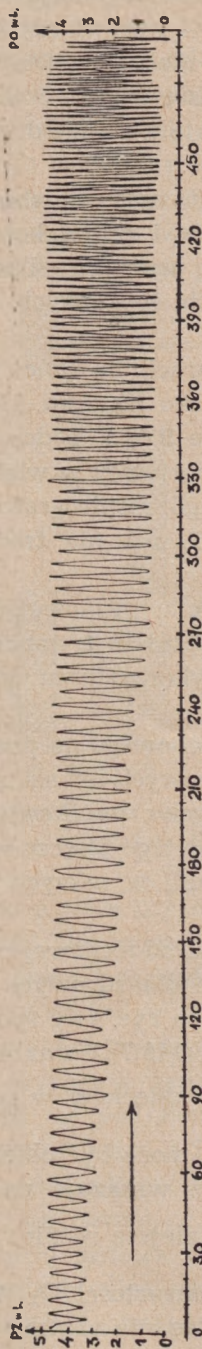
O ile więc stwierdza się małą przydatność pomiaru pojemności życiowej płuc dla określania wydolności fizycznej osobnika o tyle badania pojemności odruchowej płuc stanowią cenny wykładnik stopnia wytrenowania. Świadczą o tym znaczne różnice wartości omawianego wskaźnika, obserwowane w badaniach własnych między grupą sportowców ($\bar{x} = 4150$ ml) i kontrolą ($\bar{x} = 2828$ ml), co stanowi dla grupy pierwszej 80,28%, dla drugiej natomiast tylko 57,32% pojemności życiowej płuc (różnice statystycznie silnie wyrażone $|t| = 3,280 > t_{0,01} = 2,704$).

Wybitną istotność różnic stwierdza się dla wskaźnika $\frac{\text{p.o.}}{\text{p.ż.}}$ wyrażonego w procentach, co wskazuje na dużą wagę tego czynnika w ocenie dynamicznych możliwości organizmu.

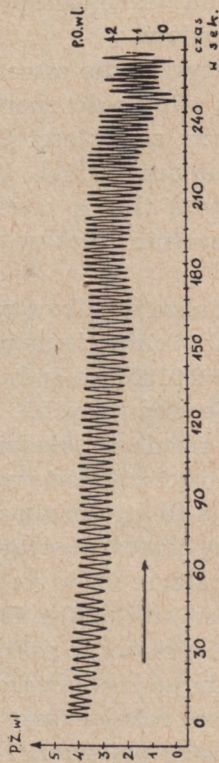
Dla zobrazowania różnic w oddychaniu nie trenującego, ale zdrowego człowieka oraz dobrze wytrenowanego sportowca grupy wytrzymałościowej zamieszczono ich respirogramy uzyskane w czasie próby dyspnoe (ryc. 5 i 6).

Przedwczesne przerywanie prób duszności bez istotnych objawów przedmiotowych stwierdza się w pojedynczych przypadkach u skoczków. Osobnicy ci nie dochodzą do pojemności odruchowej płuc, a zakończenie próby przebiega u nich na tle znacznych zaburzeń oddechowych (zmian rytmu i głębokości oddechów), co Grochmal [16] tłumaczy nadmierną pobudliwością ośrodków nerwowych i niedomogą ustroju w dostosowaniu się i współdziałaniu poszczególnych układów do warunków intensywnego wysiłku o charakterze wytrzymałościowym.

W badaniach własnych, obok pojemności życiowej płuc, brak istotności różnic stwierdza się również w zakresie czasu trwania prób duszności między grupą sportowców i nie trenujących, mimo że wartości średnie dla tych pierwszych są o 46,6 sekund większe niż dla grupy kontrolnej (dla



Ryc. 5. Respirogram uzyskany w próbie dyspnoe przez reprezentanta Polaki w biegach długich (Exp. 9 — Sz. W.). Czas trwania próby — 500 sek. P.ż. = 5200 ml.; p.o. = 4881 ml.; p.o. = 93,480%. Skład powietrza oddechowego na końcu próby: CO₂ = 7,227%; O₂ = 5,627%



Ryc. 6. Respirogram uzyskany w próbie dyspnoe przez nie trenującego (Exp. 37 B.A.).

Czas trwania próby — 270 sek. P.ż. = 5800 ml.; p.o. = 2227 ml.; $\frac{p.o.}{p.ż.} = 38,396\%$.

Skład powietrza oddechowego na końcu próby: CO₂ = 4,620%; O₂ = 12,42%

sportowców $\bar{x} = 409,2$ sek., dla nie trenujących 362,4 sek.). Jednak duża zmienność omawianego czynnika w grupie sportowców, wynikająca z dużego zróżnicowania tak stopnia wytrenowania, jak i uprawianej dyscypliny sportowej ($s = 93,9$) sprawia, że różnice te nie są istotne ($|t| = 1,65 < t_{0,05} = 2,021$). Znacznie od średniej różnią się wyniki czołowych polskich biegaczy na długie dystanse, którzy oddychają w próbie duszności w granicach 530—640 sek.

Wydaje się, że stwierdzenie braku istotności różnic czasu trwania prób duszności między szeroko pojętą grupą sportowców i grupą kontrolną nie przeczy przydatności omawianego czynnika w ocenie wysiłkowych zdolności organizmu trenowanego w konkurencjach sportowych wyrażających wytrzymałość.

Średnie arytmetyczne dla zawartości tlenu w aparacie na końcu próby wykazują większą odporność sportowców na zjawisko hipoksji. Przerywają oni próbę przy zawartości O_2 , równej średnio 9,05%, podczas gdy grupa kontrolna już przy 11,71%. Wynika stąd, iż sportowcy w większym stopniu wykorzystują tlen z powietrza oddechowego respirografu, wytrzymując równocześnie większe (6,02%) ilości CO_2 niż nie trenujący (5,23%).

Statystyczna analiza wyników wykazała brak korelacji liniowej, a więc związku między ubytkiem tlenu w respirografie a czasem trwania prób duszności ($r_{xy} = -0,0195$), co świadczy o lepszym wykorzystaniu O_2 przez sportowców niż nie trenujących.

Brak istotnych różnic w składzie powietrza oddechowego na początku prób dyspnoe oraz wybitnie znaczące różnice w końcowych ich sekundach (tab. I) przemawiają za dużym znaczeniem omawianych czynników w ocenie wysiłkowych możliwości ustroju. Dołączają się do tego jeszcze wyniki czołowych długodystansowców Polski, którzy uzyskali w naszych badaniach najlepsze rezultaty (9,87% CO_2 i 5,67% O_2).

Jeśli wartości uzyskane w zakresie badań układu oddechowego przez osobników nie trenujących przyjąć jako przeciętne dla zdrowych ludzi (100%), to największe różnice (jak to przedstawiono na ryc. 7) u sportowców zaobserwujemy w pojemności oddechowej płuc (146,7%) oraz wskaźniku $\frac{p.o.}{p.z.}$ (140%). Świadczy to, że duża amplituda oddechów w trakcie

duszności charakteryzuje grupę sportowców, a więc może być obiektywnym sprawdzianem stopnia wytrenowania, jak też wskazuje na duże znaczenie w jego określaniu wskaźnika $\frac{p.o.}{p.z.}$ w %. Mniejsze różnice uwy-

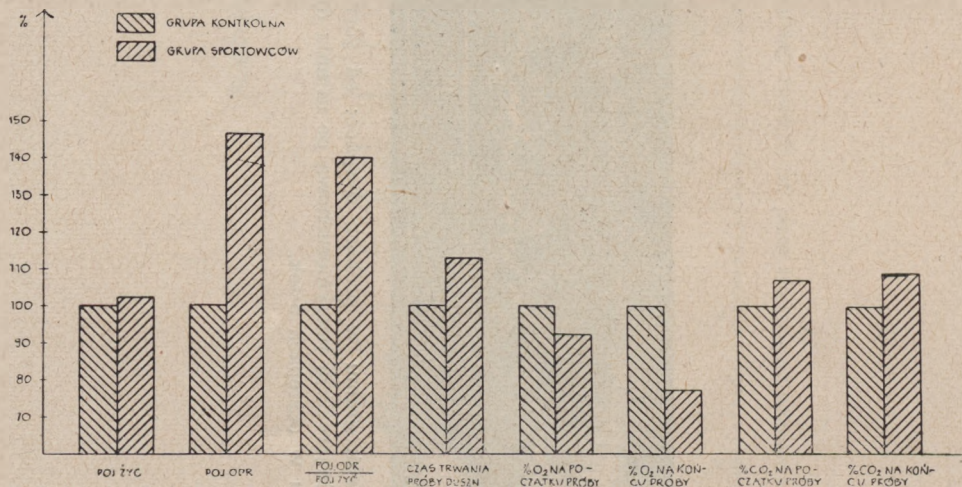
datniają się już na końcu próby w procentowej zawartości O_2 (77,2%) i CO_2 (115,1%) w powietrzu oddechowym, chociaż średnia arytmetyczna nie daje tutaj pełnego obrazu faktycznych zależności od stopnia wytrenowania.

Średni czas trwania prób dyspnoe wyraża się między sportowcami

a grupą kontrolną różnicą tylko 12,8%. W zakresie tego czynnika daje się zaobserwować (jak o tym była mowa wcześniej) wyraźna zależność od rodzaju uprawianej konkurencji. Szczególnie różnią się od średniej wyniki biegaczy na długie i średnie dystanse.

Wielkości życiowej pojemności płuc wynoszące u sportowców tylko 102,4% w porównaniu z grupą kontrolną, eliminują ten czynnik jako bezpośrednio przydatny w określaniu stanu wysiłkowego organizmu.

Z badań wchodzących w zakres układu sercowo-naczyniowego ciekawym przebiegiem odznacza się pletyzmogram. Średnie wartości spoczynkowego obwodowego przepływu krwi obliczone w ml/100 ml tkanki/min.

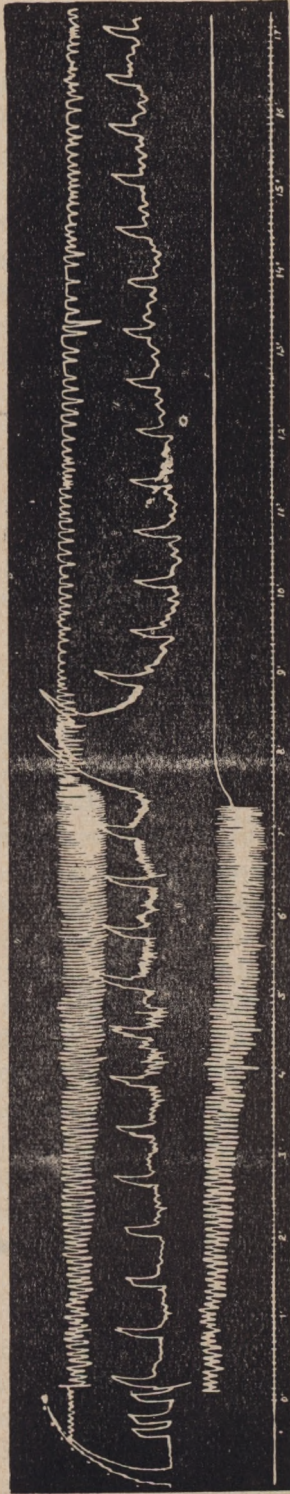


Ryc. 7. Procentowe wartości niektórych funkcjonalnych cech układu oddechowego u sportowców w porównaniu z wynikami grupy kontrolnej

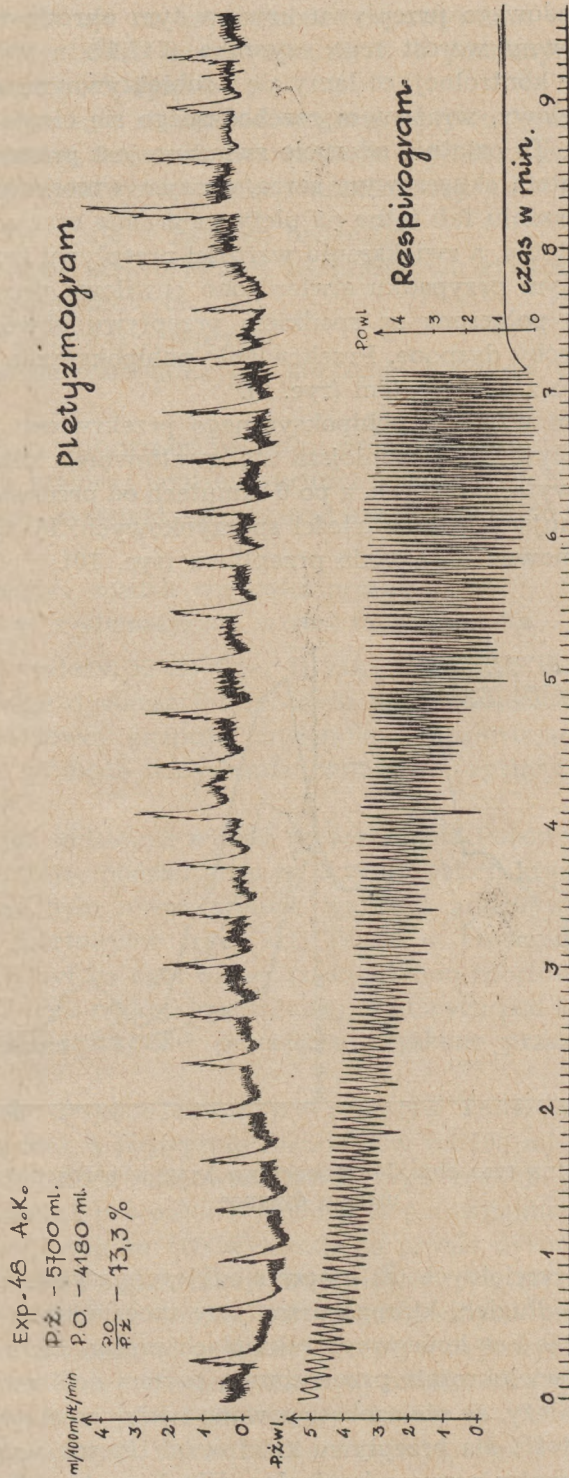
są nieco wyższe u sportowców (1,69) niż w grupie kontrolnej (1,04). Nie stwierdza się tu jednak istotności różnic ($|t| = 1,61 < t_{0,05} = 2,021$) na skutek znacznego zasięgu zmienności ($Ex = 0,2 - 5,3$ ml) tego czynnika, zależnego od indywidualnych właściwości badanego.

W próbach dyspnoe wielkości średnie (\bar{x}) przepływu krwi przez kończynę wykazują tendencje zwykłe. Stopień narastania przepływu zwiększa się pod koniec duszności do 184,9% wartości spoczynkowych u wytrenowanych, a 177,5% u nie trenujących. U dobrze wytrenowanych sportowców w końcowej fazie próby obserwuje się silnie presyjną reakcję naczynioruchową.

Natychmiastowa depresyjna reakcja naczynioruchowa obserwowana w badaniach własnych autora bezpośrednio po ukończeniu dyspnoe szczególnie silnie zaznacza się również u osobników uprawiających konkurencje wytrzymałościowe. Związane to być może ze znacznym stopniem niedotlenienia, jaki występuje w próbach duszności u tej grupy sportowców.



Ryc. 8. Zachowanie się torakogramu, pletyzmogramu i respirogramu w próbach dyspnoe: od góry — torakogram; pletyzmogram z widocznymi falami zastoinowymi oraz wyraźną reakcją naczynioruchową po ustaniu dyspnoe; respirogram; rejestracja czasu w odstępach 5-sek.

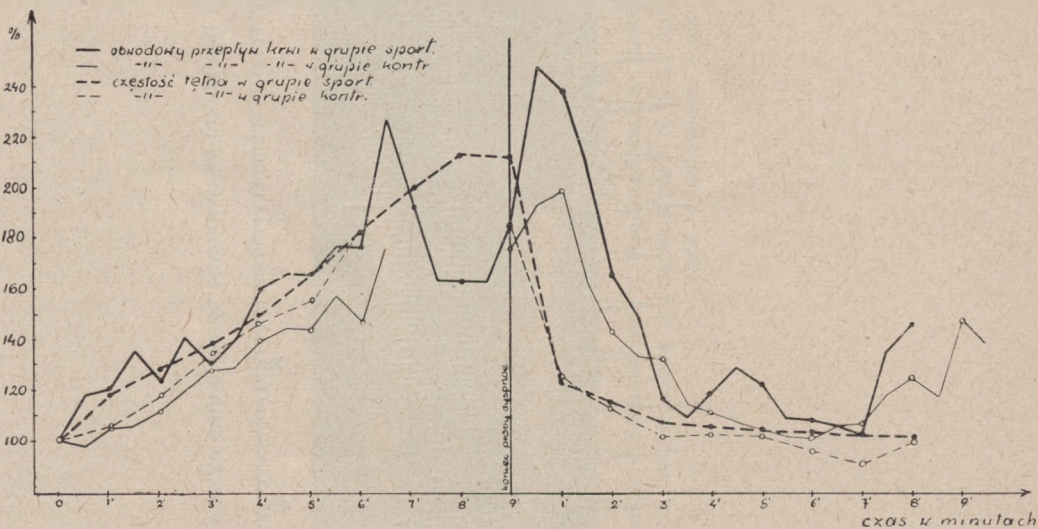


Ryc. 9. Przypadek chwilowego zmniejszenia obwodowego przepływu krwi po ustaniu dyspnoc. Objawienie w tekście

Badania obwodowego przepływu krwi w tym okresie wykazują początkowy gwałtowny wzrost tego czynnika (247,4% u wytrenowanych i 194,3% w grupie kontrolnej) co łączy się z subiektywnym uczuciem uderzenia krwi do głowy, wrażeniem rozchodzącego się ciepła oraz silnego pulsowania krwi. To ostatnie odczucie związane jest prawdopodobnie ze zwiększonym rzutem skurczowym serca, o czym wnioskować można po wyraźnym zwiększeniu fali tętna na pletyzmogramie oraz równoczesnym obniżeniu liczby tętna, a zwiększeniu wartości przepływu krwi.

Tylko w jednym przypadku stwierdzono chwilową presyjną reakcję naczyńoruchową połączoną ze spadkiem przepływu obwodowego krwi po ukończeniu próby dyspnoe. Przekrwienie pohipoksyczne występowało w tym przypadku z opóźnieniem (ryc. 9).

Po okresowym wzroście pohipoksycznego przekrwienia okluzyjnego, obwodowy przepływ krwi zmniejsza się gwałtownie, zbliżając się już po 3,5 minuty u wytrenowanych, a po 6 minutach od przerwania doświadczenia u nie trenujących do wartości spoczynkowych. Po tych okresach obserwujemy ponowne narastanie przepływu (ryc. 10).



Rys. 10. Częstość tętna oraz obwodowy przepływ krwi w próbach dyspnoe oraz po ustaniu dyspnoe

Od wartości przeciętnych (\bar{x}) znacznie odbiegają wyniki reprezentanta Polski w biegach długich, którego przepływy spoczynkowe (9,3 ml) oraz uzyskane w trakcie i w końcowych sekundach próby, jak i po jej ukończeniu (19,6 ml), wielokrotnie przewyższają poziom ogólny.

Znaczyć należy, że nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic średnich wartości dla przepływu krwi w ml/100 ml tkanki/min. między grupą sportowców a grupą kontrolną. Wpływa to z dużej dyspersji

wyników i wskazuje na konieczność rozpatrywania ich w podgrupach, do których przydzielić można osobników o podobnym zachowaniu się ukrwienia w próbach dyspnoe.

Różne zachowanie się obwodowego przepływu krwi w trakcie narastającej stopniowo duszności pozwoliło na wydzielenie z ogółu badanych trzech zasadniczych typów reakcji krążeniowej.

Typ I charakteryzuje w naszych badaniach:

- a. początkowe utrzymywanie się przepływu krwi na wysokości wartości spoczynkowych;
- b. wzrost krzywej przepływu;
- c. zwolnienie wzrastania lub obniżenie wyników pod koniec próby.

Typ II

- a. wzrost przepływu od początku próby dyspnoe;
- b. spadek krzywej poniżej wartości spoczynkowej;
- c. ponowny, systematyczny wzrost przepływu aż do ukończenia próby.

Typ III

- a. początkowy spadek wielkości przepływu;
- b. ponowny systematyczny wzrost tego czynnika.

Zaznaczyć należy, iż do typu II zakwalifikować można było 11 biegaczy na długie dystanse i tylko dwu nie trenujących, zaś I i III typ reakcji krążeniowej grupuje zawodników uprawiających konkurencje utrudniające swobodę oddychania (kolarstwo, sprinty, i.a., gimnastyka przyrzadowa).

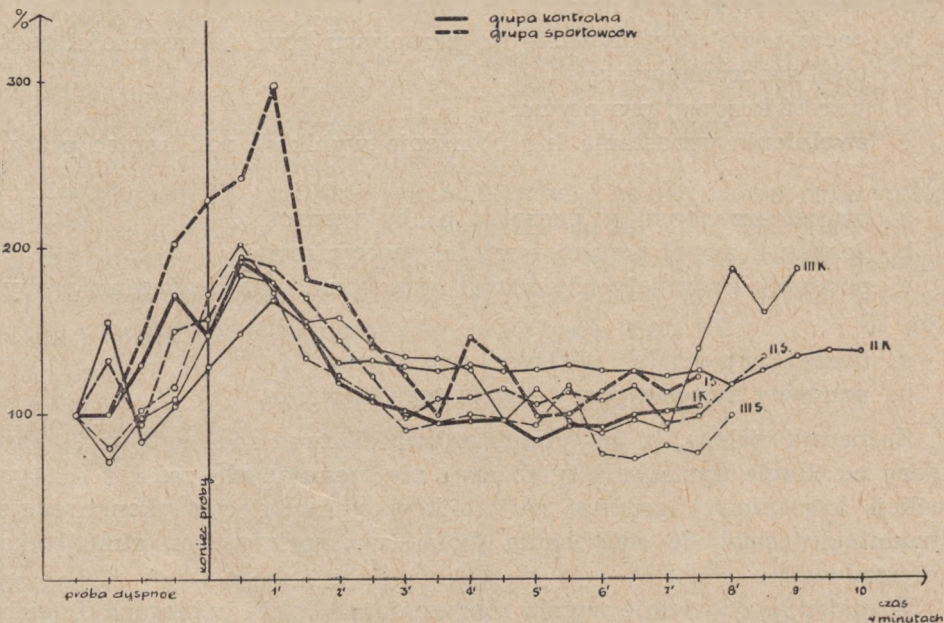
Rozpatrując oddzielnie wyniki reprezentanta Polski w biegach długich oraz uwzględniając podział grup na 3 typy reakcji krążeniowej, zaobserwować można było niższe średnie wartości przepływu spoczynkowego w grupach sportowców (ryc. 11). Także w czasie dyspnoe przepływ u sportowców był na ogół niższy (z wyjątkiem sportowców zakwalifikowanych do II typu reakcji krążeniowej, u których pod koniec próby przewyższył znacznie wartości przeciętne uzyskane przez pozostałych badanych).

Pod koniec dyspnoe obwodowy przepływ kończynowy krwi jednoznacznie wzrastał, a najwyższe rezultaty w ml/100 ml tkanki/min. uzyskali sportowcy zakwalifikowani do II typu reakcji krążeniowej. Największe natomiast procentowe zmiany w porównaniu do wartości wyjściowych przyjętych za 100 wykazali po próbie dyspnoe sportowcy zakwalifikowani do I typu reakcji krążeniowej (ryc. 12). Obserwowane indywidualne różnice w wartościach bezwzględnych przepływu krwi po próbie duszności zależą od wielkości przepływu spoczynkowego. Świadczy o tym istnienie dużej korelacji liniowej między obu omawianymi czynnikami ($r_{xy} = 0,64$; $|t| = 6,68 > t_{0,01} = 2,704$).

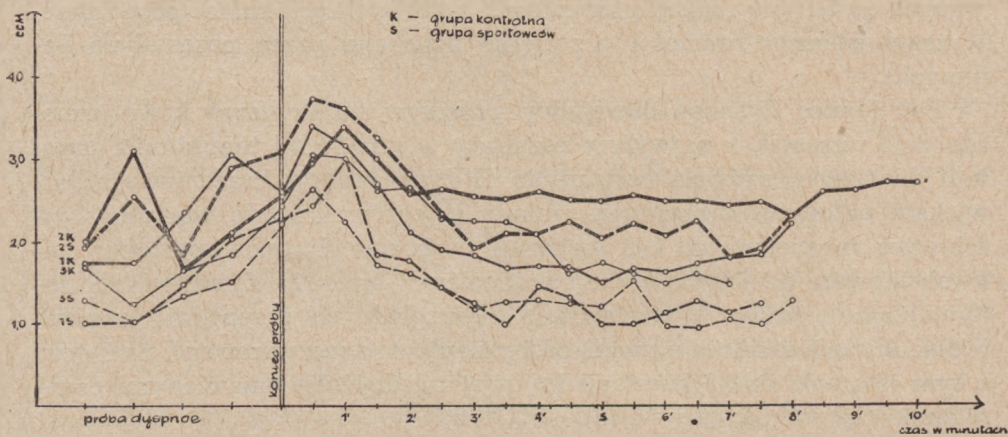
Sportowcy, których zakwalifikowano do I typu reakcji krążeniowej oraz nie trenujący (typ II), największe wartości przepływu osiągnęli

dopiero po pierwszej minucie od zakończenia próby dyspnoe, podczas gdy pozostali już w 30 sekundach.

Najszybszy powrót do wartości wyjściowych (albo do nich zbliżonych) obserwujemy kolejno w II i III grupie sportowców (po 3 min.), w I grupie sportowców (3,5 min. z nieznacznym spadkiem poniżej wartości spoczynkowych). III typ reakcji krążeniowej w grupie kontrolnej wykazuje spa-



Ryc. 11. Procentowe zmiany obwodowego przepływu krwi w grupach wydzielonych na podstawie odmiennych reakcji naczynioruchowych występujących w próbach dyspnoe



Ryc. 12. Obwodowy przepływ krwi w grupach wydzielonych na podstawie odmiennych reakcji naczynioruchowych występujących w próbach dyspnoe

dek przepływu poniżej normy po 4 minutach i 30 sekundach, natomiast w II grupie kontrolnej utrzymuje się on na wyższym poziomie i nie wraca do stanu wyjściowego w ciągu 10 minut po próbie dyspnoe (ryc. 11).

Na ryc. 11 uwidoczono przepływ krwi w czasie trwania i po ukończeniu prób dyspnoe w porównaniu do danych spoczynkowych we wszystkich omawianych grupach. Największe wartości wykazuje w pierwszej minucie po próbie I grupa sportowców (289%), znacznie niższy stopień zmian pozostałe grupy, i tak: III grupa sportowców osiąga wartości 202,3%, II grupa sportowców 195,3%, I grupa kontrolna 193,2% i III grupa kontrolna 171%, u której jak wyżej wspomniano, przepływ po próbie utrzymuje się na poziomie wyższym od spoczynkowego w ciągu 10 minut, tj. przez cały czas trwania pomiarów.

Częstość pulsu zwiększa się systematycznie w ciągu całej próby. Wartości spoczynkowe dla sportowców ($\bar{x} = 64,27/\text{min}$) są istotnie mniejsze niż dla nietreningujących ($\bar{x} = 78/\text{min.}$; $t = 6,930 > t_{0,01} = 2,660$). Zwiększając się w różnym tempie, częstość tętna osiąga najwyższe wartości już kilkadziesiąt sekund przed maksymalną dusznością ($\bar{x} = 137,5/\text{min.}$ dla sportowców, tj. 213,9% oraz dla grupy kontrolnej $\bar{x} = 144/\text{min.}$, tj. 186,6% wartości wyjściowych).

Średnie wartości tętna uzyskane w ostatnich sekundach próby duszności przez wszystkich badanych (bez uwzględnienia indywidualnych różnic w czasie trwania prób dyspnoe) wynoszą dla sportowców 115,15/min. (179,10% poziomu spoczynkowego), zaś dla nie treningujących 124,06/min. (159%). Jak wykazano w tab. II, nie stwierdza się istotności różnic dla tętna w końcowych sekundach próby między grupą kontrolną i grupą sportowców ($|t| = 1,397 < t_{0,05} = 2,00$).

DYSKUSJA

O wartościach wentylacji płucnej decydują takie mechanizmy adaptacyjne, jak zmiany częstości i głębokości oddychania oraz wielkości przestrzeni martwej. Powszechnie znane są fakty zwolnienia rytmu oddechowego przy kompensacyjnym zwiększeniu objętości oddechowej płuc sportowców, co wiąże się z lepszym u nich rozwojem pomocniczych mięśni oddechowych. Te adaptacyjne zmiany funkcji oddechowej u sportowców wywierają dodatni wpływ na wielkość tak zwanej wentylacji pęcherzykowej. Zależność wentylacji pęcherzykowej od pojemności oddechów przedstawiają obrazowo między innymi Comroe, Forster, Dubois, Briscoe, i Carlsen [5], Hartwig [19] oraz Garbiński [11]. Także i w badaniach własnych decydujący wpływ na wielkość wentylacji płuc w trakcie próby dyspnoe wykazuje głębokość oddechów, którą cechuje większa od częstości zmienność w czasie (ryc. 3). Do podobnych wyników u osobników wytrenowanych doszedł Słomski [63].

W badaniach nad wpływem rytmu oddechowego na mechaniczną pracę oddychania w czasie wysiłków fizycznych Milic-Emili, Petit i Deroanne [47] stwierdzili, że ćwiczący, którym nie dyktowano rytmu oddechowego, sami przyjmowali taką częstość i głębokość oddychania, która przy minimalnym wysiłku mięśni oddechowych zabezpieczała konieczną w danej chwili wentylację. Dla uzyskania określonej wentylacji płuc, przewaga adaptacyjnego mechanizmu przyspieszania (w zakresie do 50 oddechów na minutę) nad zwiększeniem głębokości oddechów wpływa korzystnie, wg wyżej wymienionych autorów, na mechaniczną pracę oddychania.

Praca oddychania, wyrażająca się iloczynem objętości i różnicy ciśnień między jamą ustną a wnętrzem respirografu [Hartwig — 19] wzrasta z 0,5 Kgm/min. w czasie spokojnego oddychania do 250 Kgm/min. przy maksymalnym oddychaniu [Comroe i wsp. — 5]. Już sama maska do oddychania stawia duży opór przy wdechu i wydechu, a oddech staje się głębszy, szybszy i nierówny.

Próba dyspnoe w zmodyfikowanym spirometrze Krogha przy zastosowaniu maski oraz karbowanej rury oddechowej, zwiększającej przestrzeń martwą, zmieniać musi w jeszcze większym stopniu mechaniczną pracę oddychania. Szulc i Zeki [64] nie stwierdzają związku między liczbą oddechów a wentylacją płuc ani też między liczbą oddechów a wydatkiem energii w kaloriach na godzinę, natomiast Comroe i wsp. [5] podają, iż istnieje związek między wentylacją minutową a pracą oddychania. Wnioskować stąd można, że na wielkość wydatku energetycznego (pracę oddychania) bezpośredni wpływ wywiera głębokość oddechów, o czym była mowa w publikowanych materiałach [27] przy uzasadnieniu korzystnego wpływu niewielkiego obniżenia amplitudy ruchów oddechowych w końcowej fazie próby duszności na wielkość zewnętrznej wentylacji płuc. Niewielkie obniżenie zakresu ruchu klatki piersiowej pod koniec duszności (spotykane często u osobników wytrenowanych) dzięki zmniejszeniu oporów stawianych pomocniczym mięśniom oddechowym przy szybkim i dużym unoszeniu klatki piersiowej skraca czas skurczu tych mięśni, pozwalając na zwiększenie ich częstotliwości (liczby oddechów). Efektem jest u wytrenowanych osobników wzrost zewnętrznego przewietrzania płuc, jako ostatni z przystosowawczych reakcji ustroju do narastającej ostro duszności. Przypadki zmniejszenia amplitudy oddechów u osobników nie trenujących, przy braku charakterystycznego dla sportowców maksymalnego zwiększenia tempa oddychania, uważać należy za objaw niewydolności układu oddechowego, charakterystyczny dla mięśni zmęczonych. Wg Missiury [51] bowiem, zmęczenie mięśni mierzymy obniżką wydajności ich pracy i zwiększeniem przerwy wypoczynkowej między jednym a drugim skurczem. Także Rotkiewicz i Mulak [61], badając zupełnie inną metodą sprawność układu oddechowego czołowych polskich długodystansowców zaobserwowali, że charakterystyczną cechą tego układu u wytrenowanych biegaczy jest duża częstotliwość oddychania, przy

której uzyskiwana jest maksymalna wentylacja płuc, a sprawność w biegach długodystansowych zależy w wybitnym stopniu od wydolności oddychania.

Obserwacje zachowania się rytmu oddychania w czasie biegu narciarskiego [Woronow i Czukardin — 68] u mistrzów sportu (100 oddechów na minutę) i narciarzy niższej klasy (50—60 odd/min.), wskazują, że i w tym pierwszym wypadku dochodzić musiało do obniżenia głębokości oddechów, gdyż przyjmując pojemność odruchową płuc u dobrze wytrenowanych sportowców jako równą 2,5—3 l (tj. powyżej 50% pojemności życiowej płuc — wg Grochmala), doszlibyśmy do nienotowanych wartości wentylacji, około 250—300 l/min. Zimkin i Korobkow [71] podają natomiast, że wielkość wentylacji płucnej w spokoju wynosząca 4—8 l/min. może dochodzić przy pracy do 60—120 l/min., a przy biegu na nartach 60—100 i więcej litrów/min. Wzrost wentylacji minutowej do 60—80 l/min. jest górną granicą obserwowaną w badaniach Liljestranda i Sternstroma, Lantosza, Ferfela i Fraiberga oraz Pawłowa [39]. Także Butczenko [4] wentylację 67 l/min. uważa za najwyższą wartość osiąganą przez dobrze wytrenowanych sportowców. Wątpliwe jest natomiast, aby wentylacja płuc 120—150 l/min. mogła być utrzymana dłużej ponad 1—2 minut [Misiuro — 49].

Porównanie wyników badań własnych z tezami Comroe i wsp. [5] wskazuje na możliwości wczesnego powstawania eksperymentalnej niewydolności oddechowej w badanej grupie kontrolnej na skutek znacznie gorszej od sportowców wentylacji pęcherzykowej (wentylacja pęcherzykowa = powietrze oddechowe — przestrzeń szkodliwa • liczba oddechów).

Powstająca w wyniku hipoksji i hiperkapnii zwykła wentylacja płucnej jest miernikiem wydajności mięśni oddechowych z jednej strony, a stanem centralnego systemu nerwowego oraz przebiegiem szeregu skomplikowanych procesów biochemicznych — o czym była mowa we wstępie — z drugiej.

Rozwijająca się w trakcie próby dyspnce niewydolność oddechowa, która wg Rossiera, Buhlmana, Wiesingera [60] może mieć charakter utajony i objawiać się dopiero po obciążeniu wysiłkiem, nie pozwala często nie trenującym na osiąganie wysokich wartości wentylacji. Przyjęło się często utożsamiać wielkość pojemności życiowej płuc ze stanem fizycznym badanego, nie biorąc zupełnie pod uwagę stopnia wykorzystania tej rezerwy powietrznej w czasie maksymalnych wysiłków fizycznych (ostrej kwasicy gazowej). Badania Goiffona, Parenta i Waltza [13], a później Grochmala [15, 16] oraz własne [Klimek i Kubica — 29] dobitnie wskazują na małą przydatność tego pomiaru do określania wydolności fizycznej. Przykładem mogą tu być dawni sportowcy uprawiający ćwiczenia fizyczne rozwijające umięśnienie i ruchomość klatki piersiowej (wioślarstwo, pływanie), ale obecnie nie trenujący i mimo osiągnięcia dużych war-

tości pojemności życiowej płuc, fizycznie niewydolni. Przy opracowaniu wyników badań mistrzów sportu Letunow i Motyljanskaja [36] stwierdzili, że wielkość życiowej pojemności płuc zależy w większym stopniu od wzrostu aniżeli od innych czynników. Także Missiuro [50] stwierdza, że izolowane od innych obserwacji dane co do życiowej pojemności płuc orientują tylko o potencjalnych granicach przewietrzania płucnego i wielkości powierzchni oddechowej, a nie są bezwzględnym wskaźnikiem istotnej wydolności osobnika. Świadczą o tym przypadki niewielkiej pojemności płuc u osobników zdolnych do wyjątkowych wysiłków, i odwrotnie.

Rotkiewicz i Mulak [61] badając sprawność układu oddechowego u biegaczy długodystansowców za pomocą maksymalnej dowolnej (należnej) wentylacji płuc (MDWP) wprowadzonej przez Hermannsena — przy dyktowanym rytmie oddychania = 50/min — uzupełnionej określeniem teoretycznej wielkości maksymalnej płuc ($MWP_{teor.}$) stwierdzają, że trening w lekkoatletycznych biegach długich nie wywiera znaczącego wpływu na pojemność życiową płuc, a wartości średnie P.Ż.P. są u biegaczy nieco tylko większe od należnych przy braku znaczących pod względem statystycznym różnic.

Brak istotnych różnic w wielkości pojemności życiowej płuc między grupą kontrolną i grupą zawodników, stwierdzony w niniejszej pracy, potwierdza obserwacje innych autorów o drugorzędności omawianego czynnika w ocenie możliwości wysiłkowej ustroju. W badaniach własnych czołowi długodystansowcy Polski osiągnęli wartości pojemności życiowej w granicach 4500—5200 ml przy doskonałym wykorzystaniu tych możliwości w czasie maksymalnej duszności (90,26—93,48%), co winno zwrócić uwagę na dużą przydatność określania pojemności odruchowej płuc (maksymalnej amplitudy oddechów w skrajnej duszności), a szczególnie wskaźnika $\frac{p.o.}{p.ż.} \cdot 100$ dla kontroli lekarskiej treningu sportowego.

Stwierdzony w badaniach własnych [27] związek stanu fizycznego i psychicznego badanego sportowca a przebiegiem krzywej zewnętrznej wentylacji płucnej potwierdza słuszność stosowania prób duszności do określania wydolności fizycznej ustroju.

Czas trwania próby duszności zależy jest w znacznym stopniu od czynników neurogennych, takich jak stan napięcia procesów pobudzenia i hamowania, ich siła i zrównoważenie oraz szeregu skomplikowanych procesów biochemicznych zachodzących w hipoksji [Kreps, Wierzbinska, Czenykajewa, Czurkowska, Gawurina — 34] zabezpieczających procesy utleniania tkankowego, wymianę gazową, utrzymanie stałego pH krwi itp.

Gandelsman, Graczewa i Prokopowicz [9] stwierdzili u sportowców z wysokim stopniem wytrenowania (maratończyków [42 km i 195 m], biegaczy narciarskich na 50 km, kolarzy na długie dystanse itp.) duże przystosowanie do czynności ruchowej w warunkach znacznych wahań poziomu nasycenia krwi tlenem (do 72%). Natomiast u zdrowego, ale nie

trenującego człowieka przy nieco mniejszym obniżeniu oksygenacji krwi, zdolność do pracy obniżała się; praca trwała krócej. Także potencjały czynnościowe mięśni pracujących przy bardzo znacznym (60%) obniżeniu poziomu oksygenacji krwi, prawie nie zmieniały się u osobników wytrenowanych, podczas gdy u nie wytrenowanego osobnika obniżenie utlenowania krwi do 84% powodowało znaczne zmiany potencjałów elektrycznych mięśni. Powyższe świadczy, że czas trwania prób duszności może być obiektywnym wskaźnikiem stopnia wytrenowania sportowców grupy wytrzymałościowej, bowiem wykazują oni zdolność do pracy przy znacznie niższym stopniu oksygenacji krwi.

Badania własne w których wykazano istotne różnice w czasie trwania prób duszności, ale tylko między grupą sportowców uprawiających konkurencje wytrzymałościowe i nie trenujących potwierdzają słuszność tych obserwacji.

Na zależność czasu trwania prób duszności od rodzaju uprawianej konkurencji sportowej, zwrócił uwagę Grochmal [16]. Duże różnice w składzie powietrza oddechowego stwierdzone w badaniach własnych u sportowców na końcu próby dyspnoe, wynikają z dużego zróżnicowania badanego materiału pod względem rodzaju uprawianej konkurencji sportowej. Grochmal obserwował przedwczesne, nie mające uzasadnienia w faktycznych objawach, przerywanie próby duszności w grupie szybkościowo-siłowej. Z podobnymi przypadkami nadwrażliwości nerwowej przejawiającej się zakłóceniami rytmu i głębokości oddechów, i nieuzasadnionymi objawami przedmiotowymi (przerywaniem doświadczeń zanim mogło dojść do znaczniejszych zmian w składzie gazów powietrza oddechowego) autor spotkał się w pojedynczych tylko badaniach słabo wytrenowanych skoczków. Przeciwnieństwem ich są biegacze długodystansowcy oraz większość biegaczy na średnie dystanse, których ubogie w tlen powietrze w końcowych sekundach próby obfituje w znaczne koncentracje bezwodnika kwasu węglowego. Dane analizy gazowej powietrza oddechowego na końcu próby dyspnoe, uzyskane w badaniach własnych nie odbiegają na ogół od podanych przez Missiurę [48] lub dla oddychania w przestrzeni zamkniętej bez pochłaniania CO_2 przez Grochmala [16] oraz Gandelsmana i wsp. [10].

Iwanow [20] w hipoksji wywołanej u królików podawaniem do oddychania mieszanek z zawartością 12—15% lub 7—4% tlenu, stwierdził prosty związek zapotrzebowania tlenowego z napięciem mięśni szkieletowych, przy czym podawanie mieszanek o małej zawartości O_2 wyzwalalo największą wentylację płucną, mimo stwierdzonej wówczas małej przemiany materii połączonej z obniżeniem temperatury ciała. Objętość wydychanego powietrza zwiększyła się w tych warunkach o około 200% poziomu spoczynkowego. Wg Iwanowa można stwierdzić, iż pewna część wymiany gazowej przy hipoksji zależy od zmian tonusu (metabolizmu) mięśni szkieletowych.

Napięcie mięśni oddechowych i wzmożony tonus grup mięśniowych związanych z funkcją układu oddechowego zwiększa się w miarę narastania dyspnoe i osiąga duże wartości u osobników wydolnych fizycznie, w ostatniej fazie oddychania w przestrzeni zamkniętej. W efekcie, zgodnie z wynikami Iwanowa zwiększa się ilość bezwodnika kwasu węglowego oraz niedobór tlenu, co przyspiesza specyficzną i odmienną dla każdego osobnika reakcję ustroju w końcowych sekundach próby. Wzajemny stosunek CO_2 i O_2 w powietrzu oddechowym zależny jest, oprócz podanych wyżej zmian tonusu mięśniowego, także od innych sprzężonych funkcji całego ustroju, jak stan układu nerwowego, funkcja gruczołów dokrewnych, funkcje wydalnicze, przebieg procesów utleniania tkankowego, reakcje układu sercowo-naczyniowego itp., których dokładne omówienie wykracza poza ramy niniejszej pracy.

Możliwości oddychania wytrenowanych sportowców przy bardzo niskich koncentracjach tlenu powietrza oddechowego, jak też brak korelacji między ubytkiem tlenu w czasie próby dyspnoe a czasem trwania tych prób, wskazuje na lepsze wykorzystanie O_2 powietrza oddechowego przez sportowców niż nie trenujących.

Missiuro i Szulc [53] stwierdzili, że iloraz $\frac{\text{O}_2 \text{ cm}^3}{\text{went' w l'}}$, wynoszący w spoczynku 31—54 cm^3 na litr powietrza, wzrasta u wytrenowanych w wyniku intensywnej pracy, natomiast pozostaje bez zmian lub spada przy stałej formie treningowej. Z obserwacji tych wynikało, że stopień utylizacji powietrza oddechowego stanowi jeden ze sprawdzianów wydolności fizycznej.

Missiuro, Niemierko, Perlberg i Pawlak [52] obserwowali znacznie lepsze przystosowanie się do pracy w warunkach hipoksemii grupy wspinaczy wysokogórskich w porównaniu z grupą kontrolną. Żaden z osobników grupy wytrzymałościowej nie miał obniżenia świadomości lub załamania się funkcji układu oddechowego czy krążenia przy poddawaniu zabiegom obniżonego ciśnienia tlenu.

Powyższe obserwacje świadczące o możliwości wykonywania wysiłku fizycznego przez osobników wytrenowanych przy znacznie niższym stopniu utlenowania krwi niż w grupie kontrolnej wskazują na lepszą utylizację tlenu w tkankach ustroju przystosowanego do pracy w warunkach hipoksemicznych.

Uzyskiwanie w próbach dyspnoe średnio 9,05% tlenu w powietrzu oddechowym respirografu przez grupę sportowców jest wg Schneidera i Sis-co [62] granicą, do której ciśnienie żyłne maleje. Jeżeli zawartość tlenu obniży się poniżej 9%, dochodzi do wzrostu ciśnienia żylnego, co uważać można za sygnał zbliżającego się kryzysu dynamicznego. Poniżej podanej granicy 9% O_2 w powietrzu oddechowym spada także znacznie pojemność minutowa serca, a tym samym ciśnienie tętnicze oraz uszkodzeniu ulega czynność mięśnia sercowego. Wiggers i Katz [66] oraz Wiggers [67] uwa-

zają, iż obniżka zawartości tlenu poniżej 9% powoduje zaburzenia mechanizmów przystosowawczych układu krążenia. Przy silnej anoksemii może dojść wg Golwitzer-Meyer [14] do osłabienia serca, wyrazem czego jest bardzo znaczny wzrost ciśnienia żylnego.

W końcowym stadium anoksemii występują objawy podrażnienia *n. vagus*. Missiuro [48] wywołując u ludzi ostry niedobór tlenu przez oddychanie w przestrzeni zamkniętej aparatu Hendersona-Pierce'a (8—7% O₂ bez hiperkapnii) obok zaburzeń krążenia obwodowego obserwował lekkie postaci sinicy powstające niekiedy już przy zawartości 10% tlenu oraz zjawisko zastoiny w naczyniach obwodowych, a więc przekrwienie błon śluzowych i gałek ocznych, a niejednokrotnie lekkie nabrzmienie całej twarzy.

Następstwa hipoksji zależą wg Kodejszko [33] od tempa jej rozwoju. Ten sam stopień niedotlenienia przy nagłym jego powstaniu może doprowadzić do zejścia śmiertelnego, podczas gdy rozwijająca się anoksja — jeżeli tylko już mogą wystąpić mechanizmy przystosowawcze (wyrównawcze) — jest dobrze znoszona.

Powyższe świadczy, że uzyskanie w próbach dyspnoe wyników zbliżonych do granicy wytrzymałości ludzkiej (5,672% O₂ reprezentantów Polski w biegach długich), mimo krótkiego czasu trwania doświadczeń i dużego tempa narastania hipoksji, jest dowodem dużej sprawności układu oddechowego i sercowo-naczyniowego oraz nerwowego, a więc szczytowej „formy sportowej”. Obiektywne i subiektywne objawy towarzyszące próbom dyspnoe nie odbiegają od podanych przez Missiuro [48], który obserwował duszność bez hiperkapnii. Wskazywałoby to na hipoksyiczne pochodzenie tych objawów, do których zalicza się drżenie kończyn, występowanie kroplistego potu, szum w uszach, błędność wzroku [15, 48, 27] oraz czasem powstawanie tarczy zastoinowej oka [10], co u pełnokrwistych łączy się z daleko posuniętą sinicą [22].

Jednoczesne badania regulacji oddychania i krążenia wykazały równoległość tych zjawisk zabezpieczających wymianę gazową organizmu [Trubeckoj — 65]. Funkcja ośrodka oddechowego nie ogranicza się do wpływu na mięśnie oddechowe, ale obejmuje też czynności innych systemów i narządów. Badania Ż. i K. Gejmansów [12], o których jeszcze będzie mowa, wykazały, że nie tylko mechaniczne czynniki wpływają na arytmie oddechową serca i [Ogijenko — 54] powstawanie pletyzmograficznych fal oddechowych. Aktywność ośrodka oddechowego i jego powiązania z ośrodkiem naczynioruchowym oraz, jak to wykazał Jusjewicz [21], z ośrodkami mięśni szkieletowych nie biorących udziału w czynności oddechowej, odgrywać ma ważną rolę w regulacji zmian oddechowych w innych narządach. Trubeckoj [65] np., stosując humoralną izolację serca przez zastąpienie krążenia dużego i wieńcowego sztucznym, przy pełnym zachowaniu unerwienia serca, obserwował związki między ośrodkiem oddechowym i sercowo-naczyniowym. W tych warunkach przery-

wających hemodynamiczną łączność serca z układem naczyniowym badano wahania siły skurczów serca w związku z oddychaniem oraz rolę naczyń wieńcowych w kształtowaniu oddechowych fal ciśnienia krwi. Wyniki tych badań wykazały istnienie oddechowych wahań siły skurczów serca oraz zmian tonusu naczyń wieńcowych zgodnych z ruchami oddechowymi. Ponieważ zmiany te nie zawsze towarzyszyły falom oddechowym ogólnego ciśnienia krwi, pozwoliło to autorowi sądzić o nieciągłym charakterze związku między ośrodkiem oddechowym i sercowo-naczyniowym.

W badaniach własnych stwierdza się presyjną reakcję naczyniową w okresie maksymalnej duszności u najlepiej wytrenowanych biegaczy na długie i średnie dystanse, ale duże pletyzmograficzne fale oddechowe, swoją amplitudą równające się krzywym obrzmienia okluzyjnego, nie pozwalają często na liczbowe określenie wielkości przepływu obwodowego krwi.

Pozostałe, indywidualne zmiany naczynioruchowe wykazują reakcję depresyjną lub też zbliżoną do zerowej.

Litwin [41] w doświadczeniach ostrych na zwierzętach przy podawaniu do inhalacji mieszanki gazowej zawierającej 5% tlenu w azocie obserwował między innymi presyjną reakcję naczynioruchową. Także podczas inhalacji mieszanki hiperkapnicznej (10% CO₂) obserwował Litwin u psów reakcję naczyniozężającą.

W innych badaniach [42], 1—1,5-minutowa inhalacja N₂ wywoływała oprócz dwufazowej reakcji naczynioruchowej wzrost oporu naczyniowego w okresie ostrej anoksji o + 41% w kończynie normalnej, a + 39% w kończynie pozbawionej skóry. Wtórny spadek tego oporu w połączeniu z przekrwieniem pohipoksycznym wyniósł odpowiednio — 41% i — 35%. Powyższe wyniki świadczą, że wtórny spadek oporu naczyniowego występujący bezpośrednio po anoksji jest wynikiem rozszerzenia naczyń krwionośnych mięśni szkieletowych.

Stwierdzone także przez Litwina [40] hamowanie aktywności naczynioruchowej po okresie duszenia może być wynikiem zahamowania przewodnictwa zwojów współczulnych albo też zmiany reaktywności układu naczyniowego na działanie mediatorów współczulnych (sympatyny i adrenaliny).

Wyraźny wzrost średnich wartości przepływu w czasie narastania duszności związanej w badaniach własnych zarówno z ostrą hipoksją, jak i hiperkapnią, jest wynikiem specyficznej reakcji, której nie można porównać z mechanicznym sumowaniem objawów powstających przy podawaniu do oddychania mieszanek powietrza ubogich w tlen, wzbogaconych dwutlenkiem węgla, lub wywołanych zaciśnięciem tchawicy narkotyzowanemu zwierzęciu.

Nie bez wpływu na wielkość przepływu w próbach dyspnoe pozostają czynniki mechaniczne, związane z maksymalnymi ruchami oddechowymi

klatki piersiowej wykonywanymi w maksymalnym tempie i przy dużych wahaniach ciśnienia wewnątrzplucnego. Stanowi to rodzaj masażu dla serca i naczyń krążenia małego tym bardziej, iż w próbie duszności rury aparatu stawiają układowi oddechowemu duże opory. Wydech odbywa się w tych warunkach przy nadciśnieniu, wdech natomiast — w podciśnieniu płucnym. Powstanie w takich warunkach różnic ciśnień tętniczo-żylnych wzmacniać może szybkość przepływu krwi.

O ile wartości przepływu krwi w końcowym stadium duszności wykazują różne tempo zmian u różnych osobników, o tyle po ustaniu duszenia obserwuje się zwiększenie ukrwienia (przekrwienia pohipoksyczne). Wyraźna dwufazowość reakcji na działanie silnej anoksji anoksycznej (w odróżnieniu od jednofazowej, presyjnej hiperkapnii) polega na przekrwieniu pohipoksycznym, występującym przy reoksygenacji krwi [41]. Prawdopodobne jest, że w powstawaniu poanoksycznego rozszerzenia naczyń krwionośnych mięśni szkieletowych ważną rolę odgrywa histamina. Duże dawki atropiny i dekametanium nie znoszą bowiem tego rozszerzenia, natomiast chloropyribenzamina powoduje nawet całkowite zniknięcie wtórnego rozszerzenia naczyń [43]. Anoksja wywołuje jednak zwykły, dwufazowy efekt naczynioruchowy w kończynie odizolowanej tylko krążeniowo od reszty organizmu i zaopatrywanej w normalnie utlenowaną krew psa dawcy, podczas gdy odnerwienie izolowanej kończyny powoduje zanikanie obu tych faz. Świadczyć to może o nerwowym pochodzeniu zmian naczynioruchowych [41].

Ż. i K. Gejmansowie [12] za pomocą perfuzji głowy zwierzęcia połączonej z tułowiem jedynie za pośrednictwem nerwu błędnego a krwią innego zwierzęcia wykazali, że także oddechowa arytmia serca jest pochodzenia centralnego i zależy od wzajemnych powiązań między ośrodkiem oddychania i hamującym serce ośrodkiem wagalnym.

Oba te przykłady, jak i omówione poprzednio doświadczenia wskazują na możliwość m. in. także i centralnego pochodzenia obwodowych zmian krążenia. Nie sposób pominąć w tym miejscu wpływu na stan łożyska naczyniowego wielu innych czynników, z których zasadniczym jest skojarzone oddziaływanie CO_2 na ośrodki naczynioruchowe oraz bezpośrednio na ścianki naczyń krwionośnych. Jak wiadomo, lokalny wpływ bezwodnika kwasu węglowego przejawia się w rozszerzeniu światła naczyń w mięśniach pracujących, gdy podrażnienie wazomotorycznych ośrodków nerwowych wywiera działanie presyjne na naczynia innych części ciała, a szczególnie narządów jamy brzusznej i skóry. W ten sposób podwyższające się ciśnienie w tętnicach ułatwia szybszy dostęp krwi do rozszerzonych naczyń mięśni pracujących i naczyń wieńcowych serca.

Wg Litwina [41] przekrwienie pohipoksyczne jest wynikiem pobudzenia naczyniorozszerzającego układu nerwowego, przy czym prawdopodobne jest, że cholinergiczne włókna naczyniorozszerzające pośredniczą w wywoływaniu tego przekrwienia.

Wyniki badań własnych wskazują, iż obwodowy przepływ krwi w czasie dyspnoe wzrasta, a najwyższe wartości osiąga po ukończeniu duszności. Może to być wynikiem przemieszczenia krwi z płuc do lewego serca jako objaw wtórny w stosunku do oddechowych oporów zewnętrznych występujących w próbach dyspnoe. Także nagłe zwiększenie ciśnień tętniczo-żylnych przyspieszając chyżość przepływu oraz reoksygenacja krwi wywołująca silnie depresyjną reakcję naczynioworuchową — tłumaczyć mogą nagły wzrost przekrwienia okluzyjnego kończyny po ustaniu duszenia.

Stwierdzony w badaniach własnych przypadek dwu faz przepływu po zaprzestaniu duszenia i ustaniu oporów oddechowych, interpretować można nagłym po próbie dyspnoe rozluźnieniem mięśni tłoczni brzusznej, co zwiększa ukrwienie trzewi. W efekcie dochodzić może do chwilowego zmniejszenia dopływu krwi do prawego, a tym samym i lewego przedsionka serca.

Niezwykle cenne dla wyjaśnienia reakcji naczyniowej i przepływu krwi w czasie próby dyspnoe są prace Levy'ego, Hansona i Tabakina [37, 38].

Badania wentylacji minutowej, wydalania CO_2 i zużycia tlenu przy utrudnionym wydechu a swobodnym wdechu w czasie ćwiczeń w stanie ustalonym na bieżni ruchomej [38] oraz stwierdzenie wpływu zwężenia dróg oddechowych na dynamikę krążeniową, a w szczególności na zależność między objętością minutową serca i zużyciem tlenu [37], pozwalają na wyjaśnienie pochodzenia zmian ukrwienia w trakcie próby dyspnoe i bezpośrednio po jej ukończeniu. Krzywe pojemności minutowej serca uzyskane w czasie utrudnienia wydychania i bezpośrednio po ustaniu oporów oddechowych, podane przez wyżej wymienionych autorów, zbliżone są do przedstawionych w niniejszej pracy, a obrazujących wartości przepływu krwi dla podgrupy I, II i III. O ile w trakcie doświadczeń obserwuje się różnokierunkowy, i różniący się w czasie występowania, przebieg krzywych objętości minutowej serca, o tyle pod koniec doświadczenia objętość minutowa (poza jednym wypadkiem) wzrasta. Po przerwaniu utrudnienia Levy i wsp. uzyskują jednoznaczny szybki wzrost objętości minutowej serca oraz spadek zużycia tlenu. Także czas krążenia wzrastał w czasie utrudnienia oddychania, a spadał po jego uwolnieniu.

Porównanie pomiarów obwodowego przepływu krwi w badaniach własnych oraz pojemności minutowej serca uzyskanych przez Levy i wsp. wykazują różnice tylko w początkowym stadium prób, co wynika z różnej metodyki badań. O ile wspomnieni autorzy obserwowali na początku oddychania przeciw oporowi zmniejszenie objętości minutowej serca w przeważającej części przypadków, o tyle w badaniach własnych stwierdza się podobną reakcję w wielkości przepływu obwodowego zwykle w tych przypadkach, w których badany od początku miał szybki

oddech, a więc przeciwstawiał się rosnącym, przy zwiększonej szybkości prądu powietrza, oporom zewnętrznym.

O ile spadki pojemności minutowej serca w badaniach autorów amerykańskich mogą być zależne od zwiększenia ciśnienia śródpiersiowego (jak w klasycznym doświadczeniu Valsalvy), a to z kolei warunkować może stopień ukrwienia pęcherzyków płucnych, o tyle w badaniach własnych znaczne zmiany ciśnienia śródpiersiowego tak przy wdechach, jak i wydechach przeciw oporowi stanowią, jak o tym była mowa, swoisty masaż dla serca, raz ułatwiając, innym razem utrudniając dopływ krwi do serca i pęcherzyków płucnych. Wydolność wysiłkowa układu krążenia, a szczególnie sprawność i siła samego mięśnia sercowego, mogą w tych warunkach determinować typ reakcji naczyniowej na obciążenie układu oddychania.

Znaczny wzrost pojemności minutowej serca (wg autorów amerykańskich) oraz przepływu obwodowego (w badaniach własnych) powstaje zawsze po zakończeniu utrudnienia oddychania (próby dyspnoe), co jest wyrazem przechodzenia krwi z płuc do lewego serca, jako objaw wtórny w stosunku do oddechowych oporów zewnętrznym.

Wielkość obserwowanego w badaniach własnych przepływu obwodowego krwi po przerwaniu próby duszności, a związanego tak z reoksygenacją krwi, jak i ustaniem oporów oddechowych wykazuje duże indywidualne różnice, przy czym jak się zdaje wykazuje także prostą zależność od stopnia wytrenowania.

Badania Grochmala i Billewicza — Stankiewicza [16] dowiodły, że próba duszności wywiera dość znaczny wpływ na układ krążenia. Przyrost częstości tętna w tych badaniach był nieznaczny (0—54/min., średnia wynosiła 14/min.). Ciśnienie systoliczne i diastoliczne ulegało zwiększeniu i to tym wyraźniejszemu, im próba trwała dłużej (29% u nie trenujących, a 47% u wytrenowanych).

Nieznaczny niedobór tlenowy działa przyspieszająco na czynność serca poprzez pobudzenie włókien sercowych układu współczulnego, znaczną natomiast hipoksja zwalnia raczej tętno w wyniku podrażnienia ośrodków n. błędnych [Missiuro — 48].

Ogólna anoksja wywołana u psów przez 1—3-minutową inhalację N_2 w doświadczeniach ostrych powodowała w badaniach Litwina i Skolańskiej [44] dwufazowość rytmu czynności serca. W pierwszej fazie przypadającej na pierwszą minutę próby, akcja serca przyspieszała się w granicach 2—31% wartości wyjściowych. W drugiej fazie występowała bardzo znaczna bradykardia wahająca się w granicach 23—84%. Cbustronna wagotonia w odcinku szyjnym nasilała i wydłużała czas trwania tachykardii oraz znacznie zmniejszała lub znosiła wtórną bradykardię. Przecięcie rdzenia kręgowego na poziomie C_3 oraz zniszczenie rdzenia znosiło początkową tachykardię oraz wcześniejsze pojawienie się i nasilenie bradykardii.

Powyższe doświadczenia potwierdziły hipotezę Missiury [48], że w pierwszej fazie ogólnej anoksji przeważa napięcie sercowych włókien sympatycznych, zaś w drugiej fazie — pobudzenie włókien parasympatycznych.

W badaniach własnych obserwowano systematyczne narastanie częstości skurczów serca w ciągu próby dyspnoe oraz ustalenie się ich rytmu pod koniec eksperymentu.

Duży wysiłek mięśni oddechowych połączony ze znacznym wydatkiem energetycznym znosi w próbie dyspnoe wagotoniczne efekty silnej hipoksji oraz działanie bezwodnika kwasu węglowego na serce, jak też zmniejsza wazokonstrykcyjne wpływy centralnego oddziaływania CO₂ na ośrodki naczynioruchowe.

WNIOSKI

1. Próba dyspnoe stanowi obciążenie tak dla układu oddechowego, jak i sercowo-naczyniowego dzięki skojarzonemu działaniu hipoksji i hiperkapnii oraz mechanicznemu utrudnieniu oddychania, zwiększającemu się wraz ze wzrostem wentylacji minutowej.

2. Zwiększenie wentylacji płucnej zależne jest w większym stopniu od zmian średniej pojemności niż rytmu oddychania.

3. Rytm oddechowy wykazuje w przebiegu prób duszności niewielką zmienność, a różnice częstości oddechów między grupą sportowców i kontrolną, istotne na początku próby dyspnoe, w ostatnich jej sekundach nie różnią się zasadniczo.

4. Pojemność odruchowa płuc wynosi u sportowców 4150 ml (tj. 295,58% poziomu wyjściowego), zaś w grupie kontrolnej tylko 2828 ml, tj. 237,64% średniej pojemności oddechów uzyskanej na początku próby.

5. Zawodnicy w szczytowej formie sportowej osiągają wartości wskaźnika $\frac{p.o.}{p.ż.}$ przekraczające 90%, podczas gdy nie trenujący często poniżej 50%.

6. Nie stwierdzono istotnych różnic między pojemnością życiową płuc uprawiających sport a nie trenującymi, co eliminuje ten czynnik jako bezpośrednio przydatny w ocenie wydolności fizycznej.

7. Analiza składu powietrza oddechowego (systemu płucno-spirometrycznego) wykazała, że sportowcy przerywają próbę dyspnoe przy wyższych niż u nie trenujących koncentracjach CO₂, a niższych O₂.

8. Wielkości spoczynkowe kończynowego przepływu krwi wyrażone w ml/100 ml tkanki wykazują znaczne wahania indywidualne.

9. Przerwanie próby dyspnoe (reoksygenacja krwi oraz ustanie utrudnienia oddychania) wywołuje silnie depresyjną reakcję naczynioruchową oraz prawdopodobnie zwiększenie rzutu skurczowego serca, dzięki czemu obwodowy przepływ krwi znacznie wzrasta.

10. Nie stwierdza się istotnych statystycznie różnic w wielkościach spoczynkowego obwodowego przepływu krwi w próbie dyspnoe, jak i w przekrwieniu pohanoksyicznym między obu badanymi grupami.

11. Indywidualnie różny spoczynkowy obwodowy przepływ krwi koreluje się ściśle z wartościami przepływu pohanoksyicznego (po próbie duszności).

12. Powrót do normy obwodowego przepływu krwi jest szybszy u sportowców niż u nie trenujących. W dalszym przebiegu stwierdza się w obu grupach ponowny wzrost wartości przepływu.

13. Badania własne autora potwierdzają przydatność próby dyspnoe do badań stopnia wytrenowania w praktyce wytrzymałościowego treningu sportowego.

14. Próba dyspnoe łącząc ubytek O_2 ze wzrostem CO_2 może przyczynić się do utrzymania sprawności układu oddychania i krążenia w okresie przerw treningowych (traumatyzm sportowy) stanowiąc silny fizjologiczny bodziec oddechowo-sercowo-naczynioruchowy.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Alajouanine Th., Grossiord A., Bidou G., Scherrer J., et Samson M., *Etude des possibilités de travail des muscles déficitaires de poliomyélite antérieure aigue.* „Revue Neurologique” 1955, t. 92, nr 1, s. 63.
- [2] Brodie T. G. and Russel A. E., *On the determination of the rate of blood flow throught an organ.* „The Journ. Physiol.” 1905, t. 32, p. 47.
- [3] Butczenko L. A., *Izmienienie kriwych wentilacji w processie sportiwnoj trenirowki.* „Teoria i Prakt. Fiz. Kult.” 1952, t. 15, nr 9.
- [4] Comre J. H., Forster R. E., Dubois A. B., Briscoe W. A. Carlsen E., *The lung clinical physiology and pulmonary function test.* The Year Book Publishers, Chicago 1955.
- [5] Conrad M. C., and Green H. D., *Evaluation of venous occlusion plethysmograph.* „Journ. of Appl. Physiol.” 1961, t. 16, nr 2, s. 289.
- [6] Czech A., Banaszkiwicz A., *Narastanie stanu wytrenowania u lekkoatletów — biegaczy w świetle prób czynnościowych układu krążeniowo-oddechowego.* „Wych. Fiz. i Sport” 1962, t. VI, z. 3, s. 249.
- [7] Czubalski F., *Fizjologia układu krążenia.* PZWL, Warszawa 1956.
- [8] Djaczkow M. W., Fiodorow W. L., *Kompleksnaja metodika issledowanija wlijanija rozlicznoj trenirowocznoj nagruzki na organizm sportsmiena.* „Teor. i Prakt. Fiz. Kult.” 1960, t. 23, nr 10.
- [9] Gandelsman A. B., Graczewa R. P., Prokopowicz N. B., *Dwigatielnaja gipoksemia.* „Problemy Fizjologii Sporta” 1960, s. 240.
- [10] Gandelsman A. B., Graczewa R. P., Prokopowicz N. B., *Adaptacja czelowieka k hipoksemii pri myszecznoj dejatelnosti.* „Fizjol. Żurn. SSSR.” 1960, t. 46, nr 7, s. 851.
- [11] Grabiński T., *Ocena klinicznej wartości metod badania czynności oddechowej.* „Pol. Arch. Med. Wewn.” 1961, t. 31, z. 9.

- [12] Gejmans K., Kordie D., *Dychatielnyj centr.* Moskwa 1940, cyt. wg poz. [54].
- [13] Goiffon R., Parent R., Waltz I., *Etudes de spirométrie clinique* (1-er et 2-ième memoire). „Annales de Médecine” 1934, t. 35 i 36, s. 362, 57.
- [14] Golwitzer-Meyer Kl., *Anoksja i krążenie* „Przegl. Sport. Lek.” 1930 t. 2.
- [15] Grochmal S., *O odruchowej pojemności życiowej płuc i jej wartości fizjologiczno-klinicznej.* Poznań 1937.
- [16] Grochmal S., *Zagadnienie treningu fizycznego w świetle badań pojemności odruchowej płuc u sportowców.* „Polska Gazeta Lekarska” 1939, t. 18, nr 30.
- [17] Hartwig W., *Fizjopatologia niewydolności oddechowej*, „Pol. Arch. Med. Wewn.” 1961, t. 31, nr 9.
- [18] Herxheimer H., *Grundriss der Sportmedizin.* Leipzig 1933.
- [19] Hewlett A. W., van Zwaluwenburg J. C., *Heart I: 87*, 1909, cyt. wg poz. [6].
- [20] Iwanow K. P., *Potreblenije kistoroda i izmienenije skieletnych myszc pri gipoksji.* „Fizjoł. Żurn. SSSR” 1959, t. 14, nr 8, s. 988.
- [21] Jusjewicz Ju. C., *Elektriczeskaja aktywnost skieletnoj muskulatury czelowieka i akt dychanija.* „Fizjoł. Żurn. SSSR” 1959, t. 14, nr 12, s. 1477.
- [22] Kaulbersz J., *Blutuntersuchungen an Einheimischen und Einwanderern des südamerikanischen Hochplateau.* „Acta Biol. Exp.” 1939, t. 13, nr 1, s. 1.
- [23] Kaulbersz J., *Mechanizmy przystosowawcze w warunkach hipoksji.* „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. 5, nr 2, s. 115.
- [24] Kaulbersz J. and Klimek A., *Efficiency of the respiratory and circulatory mechanisms depending on the physical fitness of a subject.* XIV Congreso Internacional de Medicina del Trabajo, Madrid 1963, Vol. IV — Resúmenes de la Comunicaciones Libres, Excerpta Medica Foundation — s. E-126; P. 416.
- [25] Kaulbersz J., Wcisło W., Ogiński A., *Objętość minutowa serca u zawodników narciarskich.* „Roczniki Kult. Fiz.” 1950, t. 3, nr 2, s. 17.
- [26] Klimek A., *Pojemność życiowa odruchowa płuc w zespole odruchów warunkowych.* Praca magist., maszynopis w Bibl. Gł. WSWF, Kraków 1953.
- [27] Klimek A., *Analiza krzywych oddychania w próbach duszności.* „Wych. Fiz. i Sport” 1957, t. 1, nr 1, s. 87.
- [28] Klimek A., *Proba dispnoe w primienienii k issledowanijam sostojanii funkcjonalnoj sposobnosti krowienosnoj i dychatielnoj sistiem.* Międzynarodnaja Nauczno-Metodiczeskaja Konfierencja po problemam sportiwnoj trenirowki, Moskwa 1962, s. 116.
- [29] Klimek A., Kubica R., *Oddychanie w przestrzeni zamkniętej w ocenie zdolności wysiłkowych.* „Wych. Fiz. i Sport” 1963, t. 7, nr 3, s. 271.
- [30] Klimek A. et Kubica R., *La respiration dans l'espace clos comme indicateur de l'aptitude sportive.* 1-er Congres Europeen de Medicine Sportive. Státni Zdravotnické Nakladatelstvi, Praha 1963.
- [31] Klisiecki A., *Uproszczony sposób badania gazów krwi i powietrza.* „Acta Physiologica Polonica”, 1956, t. 7, nr 2, s. 229.
- [32] Kodejszko E., *Klinika przewlekłej niewydolności oddechowej.* „Pol. Arch. Med. Wewn.” 1961, t. 31, nr 9, s. 1185.
- [33] Kodejszko E., *Kliniczne badanie układu krążenia narciarzy biorących udział w zawodach o „Puchar Tatr” (Zakopane 1949 r.).* „Roczniki Kult. Fiz.”, t. 3, nr 3, s. 57.
- [34] Kreps E. M., Wjerżbinskaja N. A., Czenykajewa J. J., Czurkowskaja J. W., Gawurina C. K., *O prisposoblenii żiwotnych k chroničeskoj gipoksji.* „Fizjoł. Żurn. SSSR” 1956, t. 17, nr 6, s. 456.
- [35] Kuszakowski O. S., *Gofrirowannaja kapsuła dla pneumaticzeskoj perezadczii kolebantii pri fizjologiczeskich issledowanijach.* „Fizj. Żurn. SSSR” 1956, t. 42, nr 6, s. 518.

- [36] Letunow S. P., Motyljanskaja R. E., *Kontrola lekarska w wychowaniu fizycznym*. PZWL, Warszawa 1953.
- [37] Levy A. M., Hanson J. S., and Tabakin B. S., *Circulatory response to ventilatory obstruction during steady-state exercise*. „Journ. off Appl. Physiol.” 1961, t. 16, nr 2, s. 309.
- [38] Hanson J. S., and Tabakin B. S., *Response to ventilatory obstruction during steady-state exercise*. „Journ. off Appl. Physiol.” t. 15, nr 4, s. 579.
- [39] Liljestrand i Sternstrom, Lantosz, Ferfel i Freiberg oraz Pawłow, cyt. za Missiuro W., poz. [50].
- [40] Litwin J., *Asfiksja a odruchy naczynioruchowe u kotów*. „Acta Physiol. Pol.” 1957, t. 8, nr 3—3a, s. 426.
- [41] Litwin J., *Badania nad mechanizmem przekrwienia posthipoksycznego w kończynie tylnej psa*. „Acta Physiol. Pol.” t. 11, nr 5/6, s. 805.
- [42] Litwin J., *Wpływ ostrej anoksji na opór naczyniowy w normalnej i pozbawionej skóry kończynie tylnej psa*. IX Zjazd PTF. Streszczenie referatów i komunikatów, Toruń 1963, s. 184.
- [43] Litwin J., *Badania nad mechanizmem wtórnego rozszerzenia naczyń krwionośnych mięśni szkieletowych pod wpływem ostrej anoksji*. IX Zjazd PTF, Toruń 1963, s. 185.
- [44] Litwin J., Skolasińska K., *Wpływ ogólnej anoksji na czynność serca psa*. IX Zjazd PTF, Toruń 1963, s. 186.
- [45] Marszak, *O roli kory gołownego mozga w regulacji dychania u człowieka. Nerwna regulacja krowoobraszczenia i dychania*. Tezisy dokłada. Objedniennaja sesja otdielenija medikobiologiczeskich nauk i otdielenija kliniczeskoj mediciny AMN w Rjazani w 1951 g. AMN, Moskwa 1951, s. 28.
- [46] Michael E. D., Gallon A., *Okresowe zmiany w krążeniu krwi w procesie treningu sportowego w świetle wyników step-testu*. „Kult. Fiz.” 1962, t. 15, nr 7/8, s. 631.
- [47] Milic-Emili G., Petit J. M., Deroanne R., *The effects of respiration rate on the mechanical work of breathing muscular exercise*. „Int. Z. Angew. Physiol.” 1960, t. 18, nr 4.
- [48] Missiuro W., *Wpływ anoksemii wytwarzanej przy oddychaniu w systemie zamkniętym na przemianę oddechową i krążenie u człowieka*. „Przegl. Fizj. Ruchu.” 1932, t. 4, nr 3—4, s. 151.
- [49] Missiuro W., *Oddychanie a praca fizyczna*. „Przegl. Fizj. Ruchu.” 1936, s. 67.
- [50] Missiuro W., *Wydolność fizyczna i reakcja powysiłkowa w świetle funkcji oddychania*. „Roczniki Kult. Fiz.” 1951, t. 3, nr 3, s. 5.
- [51] Missiuro W., *Fizjologia układu nerwowego i mięśni*. PZWL, Warszawa 1952.
- [52] Missiuro W., Niemierko S., Perlberg A. and Pawlak B., *Compensatory processes at rest and during work under conditions of lowered oxygen tension*. „Acta Biologiae Experimentalis” t. 13, nr 9, s. 91.
- [53] Missiuro W., Szulc, *Studium przemiany oddechowej podczas intensywnej pracy*. „Przegl. Sport. Lek.” t. II, nr 1—2, s. 40.
- [54] Ogijenko F., *O znaczeniu sosudistych reakcji soprzajennych s dychaniem*. „Fizjoł. Żurn. SSSR” 1961, t. 47, nr 4, s. 442.
- [55] Preisler E., *Układ krążenia u młodzieży w wieku szkolnym w świetle badań czynnościowych*. „Wych. Fiz. i Sport” 1959, t. 3, nr 4, s. 567.
- [56] Preisler E., *Zmiany w układzie krążenia po biegu maratońskim*. „Wych. Fiz. i Sport” t. 5, nr 1, s. 35.
- [57] Preisler E., Ziemacka H., *Próba duszności u młodzieży*. Poznań 1958 (maszynopis, cyt. wg poz. [55]).

- [58] Rein H., *Einführung in die Physiologie des Menschen*. Springer Verlag, Berlin 1960.
- [59] Redisch W., Wertheimer L., Delisle C., Steele M., *Comparison of various vascular beds in man; Their responses To a simple vasodilator stimulus*. „Circulation” 1954, t. 9, s. 63.
- [60] Rossier P. H., Buhlman A. A., Wiesinger K., *Physiologie und Pathophysiologie der Atmung*. Berlin 1958.
- [61] Rotkiewicz P., Mulak J., *Przyczynek do oceny sprawności układu oddechowego biegaczy długodystansowców*. „Wych. Fiz. i Sport” 1958, t. 2, nr 4, s. 611.
- [62] Schneider E. C. and Sisco D. L., „Am. Journ. of Physiol.” 34; 7 and 29, 1914 (cyt. wg Kaulbersz J., poz. [23]).
- [63] Słomski J. W., *Wpływ pracy na oddychanie*. Maszynopis pracy magisterskiej, Bibl. Zakł. Fizjol. WSWF Kraków.
- [64] Szulc G., Zeki. *Studia nad oddychaniem przy zmianie rytmu oddechowego*. „Przegl. Sport. Lek.” 1929, t. 1, nr 2, s. 8.
- [65] Trubeckoj A. W., *K woprosu o wzaimootnoszenii mieźdu dychatielnym i serdeczno-sosudistym centrami*. „Fizjol. Żurn. SSSR” 1963, t. 49, nr 10, s. 1215,
- [66] Wiggers C. J., Katz L. M., *The static and dynamic effort of the heart during ejection*. „Am. Journ of Physiol.” 1928, t. 85, s. 229.
- [67] Wiggers C. J., „Ann. Int Med. 1941, t. 14, s. 237, (cyt. wg Kaulbersz J. poz. [23]).
- [68] Woronow W. A., Czukardin G. W., *K woprosu o dychanii żyźnika gonszczika*. „Teoria i Prakt. Fiz. Kult.” 1954, t. 17, nr 8.
- [69] Vanderhoof E. R., Imig C. J., and Hines H. M., *Effect of muscle strength and endurance development on blood flow*. „Journ. of Appl. Physiol.” 1961, t. 16, nr 5, s. 873.
- [70] Ziemacka H., *Próba duszności w kontroli treningu sportowego*. Poznań 1952. (maszynopis, cyt. wg Preisler, poz. [19]).
- [71] Zimkin H. W., Korobkow A. W., Lechtman J. B., Egolinskij J. A., Jarockij A. J., *Fizjologiczeskije osnovy fizycznej kultury i sporta*. „Fizkult. i Sport, Moskwa 1955.
- [72] Żurawlew J. N., Feldman A. B., *Wpływ przerwania krążenia krwi na powrót do normy znudzonych mięśni ludzkich*. „Przegl. Sport. Lek.” 1929, t. 1.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБА ДИСПНОЭ А НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ И ДЫХАНИЯ

При помощи оклюзийно-плетизмографической методы обозначения величины обводящей циркуляции крови в пробах удушья (диспноэ) исследовано действующиe связи дыхательного, сердечного и сосудо — двигательного систем. Одновременно проведено измерения частоты сердечных сокращений а также величину жизненной ёмкости лёгких. На ленте кимографа регистрировано респирограмму а также торакографическую и оклюзийно-плетизмографическую кривые.

Из респирограмма вычислено дыхательный ритм, сердечную дыхательную ёмкость, минутную легочную вентиляцию а также рефлекторную ёмкость лёгких. Из плетизмографических оклюзийных волн вычислено величины обводящей циркуляции крови в мл/100 мл ткани в минуту во время покоя, во время пробы диспноэ и несколько минут после её прекращения.

Обследовано спортсменов (в основном легкоатлетов занимающихся бегом на длинные и средние дистанции) и не занимающихся спортом.

Результаты обсуждено основными статистическими методами. У спортсменов обнаружено высокие возможности легочной вентиляции но не подтверждено зависимости жизненной ёмкости лёгких от степени тренированности. Рефлекторная ёмкость легких (максимальная амплитуда дыхания в момент крайнего диспноэ) а прежде всего показатель $\frac{\text{рефл. ёмкость}}{\text{жизн. ёмкость}} \times 100$ проявляют зависимость от степени тренированности исследуемых.

Результаты анализа состава газов выдыхаемого воздуха в конце пробы диспноэ свидетельствуют за большей выносливостью спортсменов чем лиц не занимающихся спортом к явлениям гипоксии и гиперкании. Обводящая величина циркуляции крови исследованная на предплечии в покое, в течение пробы диспноэ и в несколько минут после её прекращения, зависит от индивидуальных свойств исследуемого и не проявляет существенных статистических различий между результатами спортивных и контрольных групп.

После прекращения диспноэ как и внешних дыхательных сопротивлений, обводящая величина циркуляции крови резко возрастает. Это результат перемещения крови из легких в левую половину сердца, помнейшения сосудистых сопротивлений, а также постгипоксической депрессивной сосудисто-двигательной реакции возникающей вследствие реоксигенации крови.

Скорое понижение частоты пульса при одновременном повышении обводящей циркуляции крови и повышение плетизмографических пульсовых волн может свидетельствовать, по всей вероятности, об увеличении ударного объема сердца. После пробы диспноэ кровообращение возвращается более быстро к исходным величинам у спортсменов чем у незанимающихся спортом.

Проба диспноэ, объединяя уменьшение O_2 с увеличением CO_2 может действовать поддержанию уровня подготовки дыхательной и кровеносной систем во время перерывов в тренировках (спортивный травматизм). Она будет тогда являться сильным дыхательным и сосудисто-двигательным физиологическим раздражителем.

SUMMARY

THE SUFFOCATION TEST AND SOME PECULIARITIES OF THE CIRCULATORY AND THE RESPIRATORY SYSTEMS

The functional connection between respiratory, cardiac and vasomotoric systems was investigated. The occlusion plethysmographic method to measure the quantity of the peripheric blood flow during the dyspnea test was applied. At the same time the measurements of the frequency of pulse and the vital capacity of lungs were taken. The respirogram, thoracogram and occlusion plethysmography curves were registered on the tape of kymograph. From the respirogram the respiratory rhythm, the mean capacity of respiration, the minute ventilation and the reflex capacity of lungs were calculated. The analysis of the plethysmographic stagnation waves allowed to calculate the quantity of the peripheral blood flow in ml (100 ml of tissue) min. and some minutes after its cessation.

The sportsmen (especially athletics) and healthy but non — trained persons were investigated.

The results were obtained by using the fundamental methods of statistics. The sportsmen showed very extensive ventilation volumes, as it was ascertained, the vital capacity of the lungs didn't depend on the stage of training. The reflex capacity of the lungs (the greatest respiratory amplitude during the last phase of dyspnea) and especially the utilization index $\frac{(\text{the reflex cap.} \times 100)}{\text{the vital cap.}}$ show the dependence upon the physical fitness of a subject. The results of the gas analysis of the respiratory air at the end of the test give evidence, the sportsmen to be much more endured to hypoxia and hypercapnia than the control subjects.

The peripheral blood flow measured on the forearm in rest, during dyspnea and after its cessation, depends on the individual peculiarity of subject's organism and doesn't show important statistic differences between both groups of persons. The peripheral blood flow rises abruptly after the cessation of dyspnea and the removal of ventilatory obstructions. It's the consequence of the ejection of blood from the lungs to the left heart, of the diminished resistances of blood vessels and of the vasodilatation after reoxygenation of blood following hypoxia. Very fast decrease of the frequency of pulse, the abruptly increase of the peripheral blood flow and of the plethysmographic pulse wave may, in all probability, be a proof that the stroke volume of heart becomes greater.

The return of the peripheral blood flow to the rest values is faster with sportsmen than with the control group. The dyspnoe test by joining the loss of O_2 with the increase of CO_2 may help to keep the respiratory and circulatory systems in the state of efficiency during the longer interval in training (e. g. sport traumatism) being a strong physiological stimulus of the respiratory, cardiac and vasomotoric system.

ROMAN KWAPULIŃSKI

ANALIZA PRZYCZYŃ ZŁAMAŃ KOŚCI KOŃCZYN DOLNYCH
U PIŁKARZY PODCZAS GRY W PIŁKĘ NOŻNĄ

Z Katedry Higieny i Kontroli Lekarskiej WSWF w Krakowie

Kierownik Katedry: doc. dr S. Bąk

oraz z Zakładu Teorii i Metodyki Sportów Różnych WSWF w Krakowie

Kierownik Zakładu: st. wykł. mgr Z. Jesionka

WSTĘP

Piłka nożna jest najpopularniejszą dyscypliną sportową. Na wszystkich kontynentach uprawia ją kilkadziesiąt milionów osób. Najlepszych zawodników zrzeszają Związki Piłki Nożnej, których w chwili obecnej jest 118. Podlegają one Międzynarodowej Organizacji Piłkarskiej, która nosi oficjalną nazwę Federation Internationale de Football Association (FIFA). Ma ona pod swoją opieką ponad 7 000 000 piłkarzy amatorów i 50 000 piłkarzy zawodowców [61].

Gra w piłkę nożną odznacza się dużą dynamiką. Celem gry jest zwycięstwo w sportowej walce nad drużyną przeciwną, a miarą zwycięstwa jest ilość zdobytych bramek w bezpośredniej walce z przeciwnikiem. Walkę tę regulują odpowiednie przepisy. Zaciętość walki czyni często grę niebezpieczną dla zawodników, a niekiedy nawet brutalną, co jest sprzeczne z przepisami. Następuje to głównie w tych wypadkach, kiedy drużyna dąży do zwycięstwa „za wszelką cenę”. Wtedy też najczęściej zdarzają się ciężkie obrażenia, niekiedy nawet kończące się zgonem. Specyfika tej dyscypliny sportowej i charakterystyczne dla niej natężenie dynamiki ruchu sprawiają, że podczas gry zdarzają się przypadki złamań kości kończyn dolnych, a z uwagi na ich częstość stanowią one pokaźny odsetek w grupie ciężkich obrażeń.

Analiza tych właśnie urazów jest celem niniejszej pracy. Szczegółowe rozważanie okoliczności wypadku pozwoli dokładnie naświetlić ich przyczyny oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski. Uwagi dotyczące zapobiegania mogą się okazać przydatne w praktyce, a wartość ich może zwiększyć popularność tej dyscypliny sportowej we współczesnym społeczeństwie.

OBRAŻENIA PODCZAS GRY W PILKĘ NOŻNĄ

Urazy zdarzające się podczas zajęć sportowych stanowią wśród wszystkich zarejestrowanych obrażeń pokaźną grupę, a mianowicie: z obliczeń Goriniewskiej [25] wynika, że stanowią one 1,5%, Łukasika [49] i Zajączkowskiego [56] od 4 do 6%, a Johansena [36] 8%. Knoll [41], Heiss [29], Hornof i Schmid [33] badali stosunek ogólnej liczby sportowców do liczby sportowców, którzy ulegli obrażeniom. Ich dane wynoszą od 2% do 10%. Inne obliczenia odsetka urazów wskazują, że mają one tendencję wzrostową. Podkreślają to Breitner [11] i Arnold [3].

W oparciu o powyższe dane, na 220 000 zarejestrowanych piłkarzy [69, 70] w Polsce, liczba urazów w tej dyscyplinie winna wynosić od 4 400 do 22 000 przypadków. Ponieważ stale wzrasta liczba zarejestrowanych zawodników, możemy również mówić o wzroście bezwzględnej liczby urazów. Powyższe dane wskazują, jakie straty ponosi społeczeństwo z tego powodu i jak ważną sprawą jest zapobieganie urazom sportowym.

Tabela I

Lp.	Nazwa podgrupy	Ilość przypadków	Inne uwagi
1	Okres przerwy w grze zawodników, którzy powrócili do czynnego uprawiania piłki nożnej	a) do miesiąca — 2 b) do 3 miesięcy — 15 c) do 6 miesięcy — 22 d) do 1 roku — 11 e) ponad 1 rok — 3	ogółem daje to 310 miesięcy, z czego przypada średnio 5,8 mies. na zawodnika
2	Zawodnicy, którzy do chwili obecnej nie powrócili do czynnego uprawiania piłki nożnej	5	zawodnicy ci w chwili zbierania danych znajdowali się w leczeniu
3	Zawodnicy, którzy są niezdolni do zawodniczego uprawiania piłki nożnej	6	z tego 3 zawodników posiada udokumentowany procent inwalidztwa
4	Zawodnicy, u których w wyniku obrażenia nastąpił zgon	1	
	Ogółem	65	2 przypadki nie objęte tabelą

W odniesieniu do omawianego zagadnienia, to jest złamań kości kończyn dolnych, obliczenia własne autora wykazały, że złamanie pociąga za sobą co najmniej przerwę w uprawianiu piłki nożnej, która w zależności od rodzaju złamania i przebiegu leczenia trwa od 1 miesiąca do 1 roku.

Pokażną grupę stanowią zawodnicy, którzy po złamaniu kości kończyn dolnych podczas gry w piłkę nożną nie powrócili już do czynnego uprawiania sportu, a niektórzy nawet uważają się bądź zostali uznani za inwalidów w tak młodym wieku.

Przypadek, z własnego materiału złamania kości podudzia połączony z „wylewem krwi do mózgu” po robinsonadzie bramkarza, zakończony zgonem, należy raczej do wyjątkowych.

Szczegółowe dane dotyczące skutków dla piłkarzy po złamaniu kości kończyny dolnej przedstawiono w tab. I. Wynika z niej, że zawodnik po tego rodzaju urazie wypada z uprawiania sportu przeciętnie na okres 5,8 mies. Trwałe skutki naświetlają dolne pozycje tabeli.

METODYKA BADAŃ

W celu przeanalizowania istotnych czynników związanych z urazami podczas gry w piłkę nożną, a zwłaszcza złamaniami kości kończyn dolnych, zebrano w latach 1960—1963 materiał, na który składają się odpowiednio opracowane ankiety, protokoły obserwacji meczy ligowych oraz odpowiednie dane kliniczne czy ambulatoryjne, uzupełnione wywiadami o 67 przypadkach złamań kości.

1. Ankieta

Ankiety wysłano do wszystkich klubów I ligi, do klubów biorących udział w rozgrywkach grupy południowej II ligi i do klubów III ligi Okręgu Krakowskiego. Ogółem wysłano 800 ankiet, otrzymano 284 odpowiedzi, z tego po odrzuceniu odpowiedzi niepełnych i źle wypełnionych pozostało do analizy 250 ankiet. Według ilości odpowiedzi przypada na I ligę 141 ankiet, na II ligę 46 ankiet i na III ligę 63 ankiety.

Wypowiedzi podzielono na grupy problemowe. Grupy opracowano w ten sposób, aby wyniki można było porównać z odpowiednimi danymi piśmiennictwa.

2. Protokoły obserwacji meczów ligowych

W sezonie wiosna-lato 1962 dokonano własnych obserwacji 30 meczów ligowych i pucharowych z udziałem drużyn I ligi i 30 meczów ligowych i pucharowych z udziałem drużyn II ligi, na których protokołowano okoliczności dotyczące ewentualnych urazów oraz przebieg i dynamikę gry. Protokoły prowadzono według metodyki podanej przez Sołkówna [73], z pewnymi własnymi modyfikacjami.

Wzór ankiety

1. Nazwisko i imię
2. Wiek
3. Wykonywany zawód
4. Przynależność klubowa
5. Pozycja w drużynie
6. Ilość lat gry w piłkę nożną z tego:
 - a) bez przynależności klubowej
 - b) w juniorach
 - c) od C klasy do A klasy
 - d) w lidze okręgowej
 - e) w II i I lidze
7. Czy w czasie gry uległ Pan ciężkim obrażeniom, jeżeli tak, to jakim (złamania, wstrząs mózgu, wylew krwi, obrażenia mięśni, zwichnięcia i inne) grając w jakiej klasie, na jakiej pozycji
8. Co było przyczyną ciężkiego uszkodzenia: gra w stanie chorobowym (angina, grypa), śliskie boisko i złe warunki atmosferyczne, brutalna gra przeciwnika, przemęczenie (podróże, zabawa, uroczystość rodzinna, praca zawodowa), chęć odplacenia się przeciwnikowi, inne przyczyny (w tym zachęta do brutalności przez kibiców)
9. Czy podczas meczów uległ Pan lekkim obrażeniom
10. Jakie to były obrażenia (stłuczenia, rany, wykręcenia, naderwanie ścięgna lub mięśnia i inne)
11. Jak często Pan je miał (średnio) — w każdym meczu, raz w miesiącu itp., a grając w swojej karierze zawodniczej w kilku klasach, najczęściej w jakiej klasie rozgrywek
12. Na jakiej pozycji grając Pan je miał najczęściej
13. Co było ich przyczyną (można wymienić kilka) — ciasne buty, ostra gra przeciwnika, śliskie boisko, przemęczenie, przypadek i inne
14. Krótki opis uszkodzeń
15. W którym miesiącu, roku, uległ Pan ciężkiemu obrażeniu
16. W którym miesiącu, roku, najczęściej ulegał Pan lekkim obrażeniom
17. Na których pozycjach (wymienić przynajmniej dwie) gracz jest, Pana zdaniem, najbardziej narażony na obrażenia lekkie, ciężkie
18. Co Pana zdaniem, jest w większości przyczyną urazów w piłce nożnej — lekkich, ciężkich
19. Czy zna Pan piłkarzy w swoim klubie (wymienić nazwiska), którzy z powodu uszkodzeń musieli przestać uprawiać piłkę nożną
20. Co, Pana zdaniem, należy zrobić, aby zmniejszyć liczbę urazów w piłce nożnej

Wzór arkusza obserwacyjnego przedstawiał się następująco:

1. Dane ogólne (data, stan boiska, pogoda itp.)
2. Zapis obserwacji według następującej legendy:
 - liczba nad kreską — numer zawodnika;
 - liczba pod kreską — minuta gry;
 - zdobyta bramka — o —————
 - piłka obroniona przez bramkarza — ● —————
 - piłka uderzona za linię bramkową lub odbita przez zawodnika —————
 - liczba przy linii bocznej — minuta wykonania rzutu różnego.

Zapis obserwacji przeprowadzono na boiskach klubów ligowych Krakowa, Chorzowa, Zabrze, Gliwic, Sosnowca i Warszawy. Powyższe dane były podstawą do opracowania i przeanalizowania wielu zagadnień omawianych w dalszej części niniejszej pracy.

3. Przypadki złamań kości kończyn dolnych

a) Wywiad

Szczegółowe okoliczności wypadku złamania kości kończyny dolnej zbierano od zawodników w bezpośredniej z nimi rozmowie (wywiad). Ogółem zebrano 67 wywiadów, z tego na piłkarzy I ligi przypada 12 wywiadów, II ligi 8 wywiadów, III ligi 18 wywiadów, klasy A, B, C 20 wywiadów i czołowych juniorów 9 wywiadów. W wywiadach interesowano się następującymi szczegółami:

- a. dane ogólne;
- b. umiejscowienie i inne ogólne dane dotyczące złamania;
- c. dane dotyczące meczu;
- d. leczenie złamania i powrót do gry;
- e. przyczyny złamania w ocenie zawodnika i opis akcji, w której wyniku doszło do złamania;
- f. decyzja sędziego; okoliczności wypadku (odpowiedzi uzyskano od 48 zawodników).

b) Dane odpowiednich zakładów leczniczych — 60 przypadków

U 37 piłkarzy złamania były leczone w klinikach lub szpitalach. Zebrano dane kliniczne dotyczące:

- a. wywiadu lekarskiego;
- b. rozpoznania;
- c. rentgenogram i jego opis.

Ponadto w stosunku do piłkarzy, których leczono ambulatoryjnie, sporządzono wyciągi z ksiąg ambulatoryjnych z uzupełnieniem danych wybranych z ksiąg rentgenowskich, gipsiarni, wypadkowych i zleceń wyjazdów karetok pogotowia. Wyciągi obejmują dane podobne do danych piłkarzy leczonych w szpitalu.

Powyższe dane uzyskano z następujących zakładów Służby Zdrowia:

1. Oddział Urazowy Pogotowia Ratunkowego w Krakowie;
2. Klinika Urazowa w Piekarach Śl.;
3. Piąty Rejonowy Szpital Wojskowy w Krakowie;
4. Szpital Miejski w Chorzowie;
5. Szpital Miejski w Gliwicach;
6. Szpital Powiatowy w Brzozowie;
7. Wojewódzka Poradnia Sportowo-Lekarska w Krakowie;
8. Wojewódzka Poradnia Sportowo-Lekarska w Katowicach.

4. Analiza poszczególnych przypadków złamań kości kończyn dolnych

Na podstawie ankiety, protokołów i materiału z zakładów leczniczych analizowano przyczyny urazów oraz odtwarzano okoliczności i sytuację, w których doszło do złamania kości kończyn dolnych. Odpowiednie przypadki szczegółowo analizowano w II części pracy.

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE OBRAŻEŃ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ZŁAMAŃ KOŚCI KOŃCZYN DOLNYCH NA PODSTAWIE PIŚMIENICTWA I MATERIAŁU WŁASNEGO AUTORA

Piłka nożna uchodzi za szczególnie niebezpieczną dyscyplinę sportu. Poglądy różnych autorów nie są jednak zgodne. Mandl [51], Heiss [29], Herxheimer [31], Moskwa [56], Zajączkowski [56] i Krefft [44] podają, że piłka nożna zajmuje pierwsze miejsce w obrażeniach sportowych i liczbę tę wyrażają odsetkiem od 30,7% do 80%. Innego zdania są Hartwich [26], Dobrowolski [19], Kriaczko i Landa [45], którzy na pierwszym miejscu stawiają gimnastykę. Jeszcze innego zdania są Spängler [75] i Featherstone [22], którzy twierdzą, że miejsce to zajmuje narciarstwo i rugby. Hornof [34] uwzględniając ilość uprawiających daną dyscyplinę podaje, że piłka nożna należy do dyscyplin, w których uszkodzenia zdarzają się stosunkowo rzadko i zajmuje czternaste miejsce w ogólnym zestawieniu. Na pierwszym miejscu stawia zapasy i judo. Dobrowolski [19] w obliczeniach swoich podaje czas zajęć sportowych i oblicza liczbę obrażeń przypadających na 1000 osobogodzin zajęć. Piłka nożna ze wskaźnikiem 2,38 zajmuje drugie miejsce za hokejem (2,92). Natomiast według Birzina [9], który bierze jako kryterium oceny 100 osobowystąpień w zawodach, piłka nożna zajmuje dopiero trzecie miejsce ze wskaźnikiem 11,38, za boksem (27,8) i zapasami (15,85).

Piłkarze ulegają tak obrażeniom lekkim, jak i ciężkim, oczywiście ze znaczną przewagą tych pierwszych. Wśród autorów panują rozbieżności co do stosunku procentowego tych dwóch grup. Obrażenia ciężkie według Landy i Michajłowa [47] wynoszą 0,9%, według Wachsmutha i Wölka [79] około 3%, według Featherstone'a [22] 4,0% a według Mironowej [33] aż 8,6%. Jedną z przyczyn tych rozbieżności są różne kryteria oceny urazów.

A. Rodzaje obrażeń

1. Obrażenia lekkie

Większość autorów jako urazy lekkie przytacza następujące:

- a. otarcia i powierzchowne zranienia;
- b. stłuczenia;
- c. wykręcenia i inne lekkie urazy stawów;
- d. naciągnięcia mięśni i ścięgien.

Są to obrażenia, po których pełna sprawność stroju powraca przed upływem 20 dni.

Wyżej poruszoną sprawą w piśmiennictwie zajmują się Kuraczenkow [46], Drobik [21], Landa i Michajłow [47], Bojko [10], Nikitin [59], Pribyłow [59], Kriaczko [45], Tokarski [77], Ryżkowa [71], Featherstone [22], Ostrowski [64] i Soroczko [74]. Spośród tych autorów większość podaje, że najczęściej zdarzają się stłuczenia. Co do dalszej kolejności istnieją pewne rozbieżności. Według własnych danych kolejność ta przedstawia się następująco:

stłuczenia	42,9%
otarcia	18,3%
wykręcenia	14,8%
naciągnięcia ścięgien	9,9%
rany powierzchowne	9,8%
inne	4,3%

2. Obrażenia ciężkie

Należą do nich:

- a. złamania kości;
- b. ciężkie uszkodzenia stawów (głównie zwichnięcia);
- c. zerwania mięśni i ścięgien;
- d. inne urazy.

Częstość powyższych urazów jest dyskutowana w piśmiennictwie. Kuraczenkow [46], Spängler [75], Drobik [21], Moskwa [56], Zajączkowski [56], Nikitin [59], Pribyłow [59], Pirker [65], Wunderlich [65] i Ostrowski [64] twierdzą, że złamania stanowią wśród nich najliczniejszą spośród wyżej podanych grup.

Z zestawień zaś Mironowej [54], Tokarskiego [77], Łukasika [48], Wachsmutha i Wölka [79], autorów *Traumathologie des Sports* [62] i *Sportivnaja medicina* [82], wynika, że częściej zdarzają się uszkodzenia stawów. Jeszcze inną kolejność częstości uszkodzeń podają Baumgartner [5] i Featherstone [22].

Na podstawie obliczeń własnych kolejność częstości obrażeń ciężkich jest następująca:

1. uszkodzenia stawów 55,2%;
2. uszkodzenia kości 23,7%;
3. zerwania mięśni i ścięgien 13,9%;
4. inne 7,2%.

B. Umiejscowienie obrażeń

a. Obrażenia lekkie

Wszyscy autorzy zgodnie twierdzą, że najbardziej narażoną częścią na obrażenia lekkie w piłce nożnej są kończyny dolne. Wynika to również z danych Kuraczenkowa [46], Landy i Michajłowa [47], Tokarskiego [77], Featherstone'a [22], Ostrowskiego [64]. Odsetek obrażeń przypadających na kończyny dolne przedstawia się następująco: Hornof [34] 58,8%, Ostrowski [64] 60,0%, Landa i Michajłow [47] i Soroczko [74] 65,0%. Własne dane — 68,9%. W dalszej kolejności idą: kończyny górne — tułów — głowa.

b. Obrażenia ciężkie

Analizując obrażenia lekkie spotkaliśmy się z wyraźną przewagą uszkodzeń.

1. kończyny dolnych w stosunku do obrażeń innych części ciała. W przypadku obrażeń ciężkich procent ten jeszcze bardziej wzrasta. Wynika to z danych Kuraczenkowa [46], Spänglera [75], Wölka i Wachsmutha [79], Drobika [21], Nikitina [59], Pribyłowa [58], Landy [45], Dieszina [18], Mironowej [54], Featherstone'a [22], Tokarskiego [77], Ostrowskiego [64], jak i z danych własnych. Różnica polega jedynie na liczbach wyrażających odsetek podawanych przez autorów. Na przykład: Landa [47] stwierdza, że odsetek ten wynosi 65,0%, Wachsmuth i Wölk [79] — 67,6%, Dieszin [18] — 75,7%, Makowski [50] — 78%, Mironowa [53] ponad 90%, własne dane — 73,4%. Dalsza kolejność przedstawia się następująco:

2. kończyny górne;
3. tułów i głowa.

C. Częstość obrażeń a pozycje zawodników

Wielu autorów podkreśla, że podczas gry w piłkę nożną obrażenia zdarzają się na jednych pozycjach częściej niż na innych. Zdania tych autorów są podzielone. Jeżeli wszystkich piłkarzy podzielimy na linię obrony, pomocy i napadu (bramkarza rozpatrując oddzielnie) głównie z punktu widzenia ich zadań i pola działania, to zależność częstości zła- mania od pozycji gry będziemy mogli łatwiej określić.

Według Drobika [21] najczęściej uszkodzeniom ulegają:

1. bramkarz;
2. napastnicy.

Inną kolejność przedstawia Hornof [34], a mianowicie:

1. napastnicy;
2. pomocnicy;
3. obrońcy;
4. bramkarz.

Jeszcze inną kolejność podają Featherstone i Salisbury [22]. Jest ona następująca:

1. bramkarz;
2. środkowa trójka napastników;
3. obrońcy;
4. pomocnicy;
5. skrzydłowi.

Z własnego materiału podano kolejność obrażeń lekkich i ciężkich przypadająca na każdą pozycję (tab. II).

Tabela II

Nr	Pozycja	Urazy lekkie	Urazy ciężkie
1	bramkarz	7,1	1,9
2	prawy obrońca	5,5	1,9
3	środkowy obrońca	5,8	1,6
4	lewy obrońca	5,2	1,6
5	prawy pomocnik	3,1	0,7
6	lewy pomocnik	3,3	0,8
7	prawy skrzydłowy	4,2	1,4
8	prawy łącznik	7,3	1,9
9	środkowy napastnik	7,8	2,0
10	lewy łącznik	10,3	1,9
11	lewy skrzydłowy	4,9	1,3

Jak wynika z tab. II, kolejność jest następująca:

1. środkowa trójka napastników;
2. bramkarz;
3. obrońcy;
4. skrzydłowi;
5. pomocnicy.

D. Przyczyny urazów

W piśmiennictwie wyliczono długą listę przyczyn, które mogą doprowadzić do uszkodzeń w sporcie. Wachsmuth i Wölk [79] jako najczęstszą przyczynę obrażeń widzą „własną niezdarność” (56,7%), wadliwość terenu (21,5%), przeciwnika (8,9%), Heiss [29] błędy w technice i uraz, Baetzner [4] funkcjonalne przeciążenie organizmu, Gebhardt [24] przemęczenie, Hosfee [35] mikrourazy, Knoll [41] i Schmitt [72] uraz. Przyczyny tej różnorodności trudno określić, chociażby ze względu na brak bliższych danych, na których podstawie autorzy wysuwają swoje wnioski.

W odniesieniu do piłki nożnej różne wypowiedzi można podzielić na trzy grupy.

Do pierwszej należą Altrock [2], Brunner [12], Drobik [21], zespół autorów *Traumatologie des Sports* [62] i *Sportivnaja medicina* [82], którzy główną przyczynę obrażeń widzą w zderzeniu się zawodników. Zderzenia te tłumaczą następującymi okolicznościami: Kuraczenkow [46] naruszanie przepisów gry (36% obrażeń), Wölk [49] — brutalność w grze (25%), Mironowa [54] — walka, Heiss [27] — przeciwnik, Arnold [3], Ostrowski [64] — łamanie przepisów.

Drugą grupę stanowią autorzy, którzy za zasadniczą przyczynę obrażeń przyjmują niedostateczne przygotowanie ćwiczących do gry w piłkę nożną, a zatem głównie braki w technice, kondycji i taktyce gry. Do nich należą Breitner [11] — braki techniczno-kondycyjne, Landa i Kriaczko [45] — nieprzygotowanie do zawodów, Featherstone [22] — dłuższa przerwa w grze i Michajłow [47] — niedostateczne przygotowanie techniczno-taktyczne.

Ostatnia grupa autorów, oprócz powyższych jako ważne podaje: zły stan boisk — Tokarski [77], Heiss [29], Arnold [3], Ostrowski [64], Breitner [11], Landa i Michajłow [47]; wypadek — Moskwa [36], Zajączkowski [56], Kuraczenkow [46]; nie wyleczone kontuzje i mikrourazy — Moskwa [56], Zajączkowski [56]; piłka — Arnold [3], Altrock [2]; upadek w biegu — Altrock [2], Drobik [21]; przemęczenie — Featherstone [22]; forma i stan ćwiczących — Ostrowski [64], Featherstone [22].

Jak z powyższego zestawienia wynika, niektóre z podanych przyczyn są zbyt ogólnikowe, nie poparte dowodami. Obecnie ograniczam się do podania domniemanych przyczyn wg oceny zawodników.

Podkreślenia wymagają złamania kości. Łukasik [48], Saar [23] i Kuraczenkow [46] jako zasadniczą przyczynę podają bezpośrednie kopnięcie, Navés [38], Veciana [58] jak również Kuraczenkow [49] i Saar [23] błędy w technice wykonania elementów piłkarskich, Mironowa [53] — zbyt szybki powrót do gry po kontuzji, Kuraczenkow [46] — upadki na śliskim i nierównym boisku.

Własne obliczenia wg oceny zawodników pozwalają na ustawienie następującej kolejności przyczyn złamania kości kończyn dolnych podczas gry w piłkę nożną:

1. złamania w następstwie świadomego (złośliwego) działania przeciwnika;
2. złamania spowodowane złym stanem boiska i trudnymi warunkami atmosferycznymi;
3. złamania wynikłe z powodu niedostatecznego przygotowania techniczno-sprawnościowego.

Sprawy te będą dokładniej analizowane w dalszej części pracy.

E. Częstość obrażeń w różnych okresach

Sprawy te w piśmiennictwie poruszali: Kuraczenkow [46], Drobik [21], Heiss [27], Ostrowski [64]. Z ich wypowiedzi wynika, że istnieją dwa okresy, w których częstość powstawania urazów wyraźnie się zwiększa, to jest wiosna oraz jesień. Spośród nich tylko Ostrowski [64] wyróżnia jeszcze trzeci okres, a mianowicie miesiąc czerwiec.

Własne dane ankietowe w zasadzie potwierdzają powyższe spostrzeżenia. Dodać należy, że natężenie rozgrywek w badanym okresie czasu było niemal jednakowe. Częstość obrażeń z danych własnego materiału przedstawia się jak w tab. III.

Tabela III

Lp.	Grupa przyczyn	Urazy lekkie	Urazy ciężkie	Ogółem
1	nieszlachetna i brutalna gra	43,5%	49,8%	45,8%
2	śliskie i nierówne boisko	24,3%	23,8%	24,1%
3	„przypadkowe”	21,2%	18,1%	20,0%
4	inne	11,0%	8,3%	10,1%

Ponadto obliczenia wykazały, że podczas gdy w I lidze w okresie wczesnowiosennym powstaje 50,4% obrażeń, to w III lidze w analogicznym okresie zdarza się ich tylko 20,0%. Odwrotna sytuacja jest w okresie jesiennym. W I lidze zanotowano 24,0% urazów.

Tabela IV

Lp.	O k r e s	Urazy lekkie	Urazy ciężkie	Ogółem
1	wczesnowiosenny (marzec-kwiecień)	42,9%	43,2%	42,9%
2	wiosenny (maj-czerwiec)	15,4%	16,0%	15,4%
3	letni (lipiec-sierpień)	12,0%	10,8%	12,0%
4	jesienny (wrzesień-listopad)	29,7%	39,0%	29,7%

Jak wynika z tab. IV, 72,6% uszkodzeń zdarza się w okresie 5 miesięcy wczesnej wiosny i jesieni, zaś pozostałe 27,4% przypada na 4 miesiące wiosny (jej późniejszego okresu) i lata. Wydaje się, że przyczyną tych różnic jest niedostateczne przygotowanie zawodników do sezonu rozgrywek piłkarskich, narastające zmęczenie zawodników w ciągu sezonu oraz różnica warunków atmosferycznych i stanu boiska w poszczególnych okresach. Jeśli idzie o pierwszą i drugą przyczynę zawodnicy wypowiedzieli się potwierdzająco. Sprawa stanu nawierzchni boiska wymaga szczegółowego omówienia.

II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

W dotychczasowej części pracy po naświetleniu urazowości, a zwłaszcza złamań kości kończyn dolnych w piłce nożnej, przeanalizowano zasadnicze cechy charakteryzujące tę dyscyplinę sportową oraz poszczególne czynniki mające przyczynowy związek z omawianymi urazami.

Jednak o umiejscowieniu i rodzaju złamań kości rozstrzygają siły wynikające głównie z dynamiki ciała zawodników podczas akcji z piłką. Wielkość i układ sił w każdym przypadku złamań kości kończyn dolnych był inny i one po dokładnym rozważeniu winny być odpowiednio uwzględnione w ocenie okoliczności wypadku dla wyciągnięcia praktycznych wniosków.

Szczegółowa analiza wymaga kilku ogólnych uwag dotyczących rodzaju działających sił w złamaniu kości i samego mechanizmu takiego wypadku.

RODZAJE SIŁ DZIAŁAJĄCYCH W ZŁAMANIU KOŚCI

Określają je prawa fizyki i podlegają im wszystkie ciała naszej planety znajdujące się w stanie spoczynku lub ruchu.

1. Siła ciężkości

Jest ona ogólnie znana, działanie jej wynika z przyciągania ziemskiego. Z nią łączy się pojęcie środka ciężkości ciała (Q).

2. Siła bezwładności (inercji) F_i

Bezwładnością nazywamy właściwość ciał do utrzymywania i zachowania bez zmiany stanu swego ruchu, gdy nie podlegają one działaniu sił. Przy ruchach postępowych bezwładność jest proporcjonalna do masy ciała a przy ruchach obrotowych zależy ona od momentu bezwładności, to jest od wielkości masy i jej rozłożenia w stosunku do osi obrotu. W analizowanych poniżej przypadkach złamań siła bezwładności (przedstawiona wektorem) całego ciała jak i jego poszczególnych części może działać w kierunku poruszania się zawodnika lub przyjąć kierunek odwrotny (np. przy dalekim wysunięciu nogi w przód, w stosunku do rzutu środka ciężkości ruch zostaje gwałtownie zahamowany, a siła bezwładności działając dalej powoduje przesuwanie tułowia w przód). Wypadkowa W (F_i i Q) stanowi często jedną z sił przeciwdziałających w stosunku do uderzenia przeciwnika.

3. Tarcie (T)

Siła tarcia występuje przy stykaniu się powierzchni dwu ciał w ruchu. Jej wielkość wyraża współczynnik tarcia oraz siła nacisku obydwu powierzchni według wzoru:

$$T = Nk$$

k = współczynnik tarcia

T = siła tarcia

N = siła nacisku

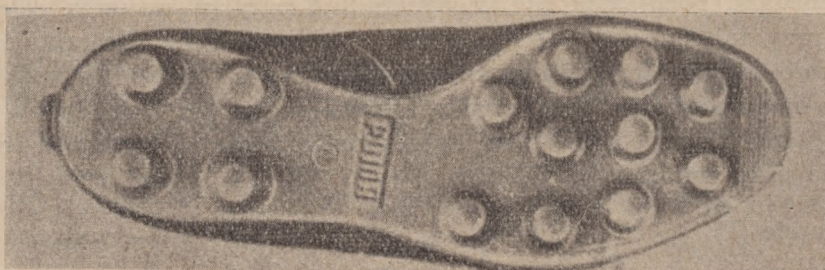
Siła ta ma wielkie znaczenie podczas gry w piłkę nożną. Specyfika piłkarskich butów z korkami stwarza możliwość wykorzystania tej siły przez zawodnika. Korki zmniejszają możliwość poślizgu, ułatwiając przez to start, zatrzymanie się i zmianę kierunku. Korki butów piłkarskich należy dobierać w zależności od rodzaju nawierzchni boiska i pogody. Dlatego odpowiednie fabryki produkują buty piłkarskie z możliwością wymiany korków (o różnej ilości, wysokości, przekroju itp.) (ryc. 1, 2).

4. Reakcja podłoża (R)

Wielkość reakcji podłoża R uzależniona jest od sił na nie działających. Zależność tę określa III zasada Newtona: „Każdemu działaniu odpowiada równa i przeciwnie doń skierowana reakcja”. Siłę reakcji podłoża można rozłożyć na składową pionową R_y — zależną między innymi od twardości podłoża, i składową poziomą R_x zależną od tarcia pomiędzy podłożem a stopą. Składowa pionowa R_y przeciwdziała sile ciężkości Q i jeżeli jest od niej większa, to środek ciężkości posiada przyspieszenie skierowane



Ryc. 1. Najnowszy model butów piłkarskich firmy „PUMA” NRF



Ryc. 2. Najnowszy model butów piłkarskich firmy „PUMA” NRF. Widok z dołu

w górę, jeżeli mniejsza — posiada przyspieszenie w dół. Składowa pozioma R_x reakcji oporu może być skierowana w przód, i wtedy działa zgodnie z kierunkiem ruchu, lub skierowana przeciwnie do kierunku — przez co wywołuje jego zahamowanie. Wypadkowa R (R_y i R_x) działa w przeciwnym kierunku aniżeli wypadkowa W (F_i i Q).

5. Siła uderzenia (Energia kinetyczna F_u)

Wielkość tej siły, (F_i), szczególnie w złamaniach z uderzenia, uzależniona jest od sztywności w danej chwili tej części ciała, która powoduje uderzenie. Im większe jest usztywnienie i krótszy czas, tym większa jest działająca siła. Zmniejszenie działającej siły uzyskamy przez amortyzację, lub przez rozłożenie siły na większą powierzchnię. Wynika to z wzoru [13]:

$$a = \frac{V^2}{2s}, \text{ to } F = \frac{mV^2}{2s}, \text{ czyli } Fs = \frac{1}{2} mV^2$$

a = przyspieszenie

f = siła

V = prędkość

m = masa

s = droga

6. Siła bezwładności F_{ip} , ciężar piłki Q_p i ich wypadkowa W są to czynniki, które wpływają na ruch piłki, jej szybkość i kierunek w locie jako skutki jej uderzenia.

Rozstrzygające znaczenie ma tutaj sprężystość piłki. Fotografamy zacierpnięte z miesięcznika „Sportiwnyje Iгры” doskonale ilustrują zakres tej sprężystości oraz wyjaśniają sposób amortyzowania siły uderzenia (ryc. 3,4).



Ryc. 3. Zmiana kształtu piłki podczas uderzenia



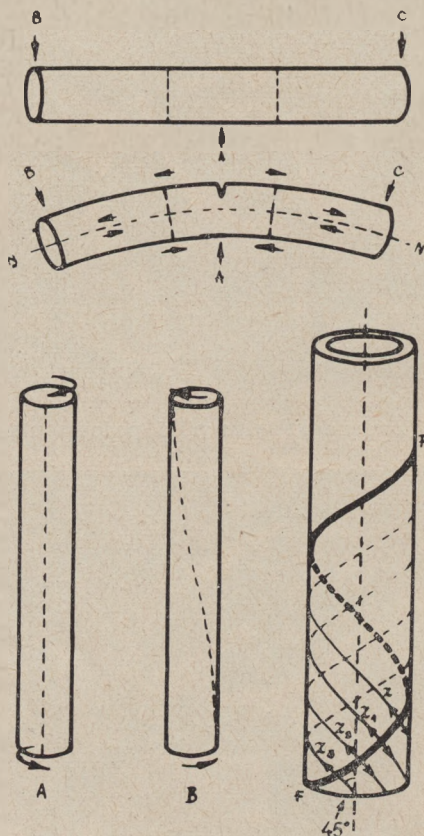
Ryc. 4. Zmiana kształtu piłki podczas piąstkowania

MECHANIZM POWSTAWANIA ZŁAMAŃ KOŚCI

Kości jako tkanka podporowa ustroju odznaczają się znaczną sztywnością. Pewien zakres sprężystości kości zależy od wieku i indywidualnych różnic w jej strukturze. Skutek działania sił na kość w zakresie jej

wytrzymałości określa prawo Hooke'a. Zakres ten zależy od wielu czynników.

Wyniki obliczeń różnych autorów są następujące: Sharpey [60] podaje, że kość strzałkowa łamie się przy sile nacisku równej 285—300 KG. Według Messerera [60] kość piszczelowa wytrzymuje nacisk od 450—1650 KG, wg Mattiego [52] wytrzymałość na rozciąganie kości udowej wynosi 675 KG/cm², na ściskanie 756 KG, na zgięcie 1040—1980 KG,



Ryc. 5. Schemat powstania złamania ze zgięcia i złamania skrętnego (spiralnego). A — siła; B, C — siły przeciwstawne sile A; N — warstwa neutralna; F — linia złamania; z — siły sprężystości

na skręcenie 570—580 KG/cm². Rauber [68] podaje, że siła potrzebna do złamania kości piszczelowej przez ściskanie wynosi w zależności od osi od 502—1180 KG/cm², Carothers, Smith, Calabrisi [15] — kość piszczelowa wytrzymuje nacisk 1845 KG/cm². Powyższe cyfry ilustrują, jak wielka siła musi zadziałać, by doszło do złamania kości.

Jeżeli działanie siły przekracza granice wytrzymałości, następuje złamanie w miejscu przyłożenia tej siły (złamanie bezpośrednie) lub w najsłabszym miejscu kości (złamanie pośrednie).

Podczas gry w piłkę nożną powstaje zazwyczaj złamanie dynamiczne. O rodzaju złamania kości długich rozstrzyga głównie wielkość i kierunek działającej siły wypadkowej; stąd w podręcznikach chirurgii często dzieli się złamania na: ze zgięcia, z przesunięcia, ze skrętu itd.

Na ryc. 5 przedstawiono za Mattim schemat powstawania złamania kości.

Działanie siły wyraża wzór:

$$F = m \frac{V}{t}$$

F = siła

t = czas

m = masa

V = prędkość

Dla przykładu rozważymy robinsonadę bramkarza na wyciągniętą i ustaloną nogę napastnika:

Jeżeli przyjąć, że Q bramkarza równa się 75 KG, jego m równa się

$$\frac{Q}{g} = \frac{75}{9,81} = 7,6 \text{ KG}, V = 5 \text{ m/sek.}, t = 0,025 \text{ sek.}, \text{ to}$$

$$F = \frac{7,65}{0,025} = 1500 \text{ KG}$$

Oznacza to, że siła łamiąca (F) kość piszczelową przez zgięcie wynosiła 1500 KG.

Jeżeli kości podudzia piłkarza były ustalone (pięta o ziemię, kolano zgięte i usztywnione) może nastąpić złamanie przez zgięcie z typowym odłamem pośrednim widocznym na zdjęciu rentgenowskim.

Wyniki badania radiologicznego pozwolą nam wnosić o rodzaju urazu i kierunku działania siły wypadkowej. Mogą one zatem ułatwić odtworzenie szczegółowej sytuacji wypadku i równocześnie obiektywnie potwierdzić opis podany w wywiadzie przez zawodnika.

MATERIAŁ WŁASNY AUTORA DOTYCZĄCY ZŁAMAŃ KOŚCI

Do analizy zebrano 60 przypadków złamań kości kończyn dolnych. Były one następujące:

1. Przypadki złamań kości udowej — 2;

2. Przypadki złamań kości podudzia — 43.

Z tego przypadków złamań kości piszczelowej i strzałkowej — 14, kości piszczelowej — 9, kości strzałkowej — 6, kostki wewnętrznej — 5, kostki zewnętrznej — 7, obydwóch kostek — 2.

3. Przypadki złamań kości stopy — 15.

Z tego przypadków złamań kości śródstopia — 10, kości palców stopy — 5.

Jeśli jako kryterium podziału przyjmujemy okoliczności wypadku i przyczyny urazu, podział złamań przedstawia się następująco:

1. Złamania w następstwie uderzenia (kopnięcia) — ogółem 41 przypadków, z tego:

- a) złamania kopniętego zawodnika — 16 przypadków;
- b) złamania kopiącego zawodnika — 8 przypadków;
- c) złamania w wyniku zablokowania piłki podeszwą („nakładki”) i kopnięcia w ziemię — 11 przypadków;
- d) złamania w wyniku równoczesnego uderzenia piłki — 2 przypadki;
- e) złamania w wyniku naskoku na nogę po równoczesnym wyskoku do piłki — 4 przypadki.

2. Złamania w następstwie robinsonady bramkarza (rzut całym ciężarem ciała na nogę przeciwnika) — ogółem 12 przypadków.

3. Złamania w następstwie upadku zawodnika (w wyniku potknięcia się itp.) — ogółem 7 przypadków.

W celu ustalenia przyczyn i dokonania ich oceny w oparciu o przepisy gry niezbędne jest możliwie dokładne odtworzenie sytuacji wypadku. Wymaga to przesłedzenia jakościowego rozkładu sił, które działały na prawach i zasadach mechaniki. Dlatego stosowaną w tej części pracy metodą jest metoda analityczna oparta na prawach i zasadach mechaniki. Metoda ta opiera się głównie na jakościowej analizie sił, tzn. uwzględnia rodzaje i kierunki działających sił. Odnośnie do ilościowej analizy sił, tzn. wielkości sił w KG, możemy mówić tylko stosując zasadę Newtona, względnie biorąc przybliżone wartości, jakie mogły mieć miejsce w danej sytuacji na boisku. Pewne wartości, zwłaszcza przy uwzględnianiu siły bezwładności, może nam dać zasada D'Alemberta, sprowadzająca zagadnienie dynamiki do statyki. Mówi ona: „Jeżeli do sumy sił zewnętrznych dodać siłę bezwładności, to wypadkowa wszystkich sił i momentów sił równa się zeru”. W takim wypadku układ sił jest w równowadze, tak jak w przypadkach statyki.

Podczas analizy poszczególnych przypadków stosowano następujące oznaczenia:

- Q — siła ciężkości;
- F_i — siła bezwładności;
- W — wypadkowa sił;
- T — siła tarcia;
- N — siła nacisku;
- R — reakcja podłoża;
- R_x — składowa pozioma reakcji podłoża;
- R_y — składowa pionowa reakcji podłoża;
- F_u — siła uderzenia;
- F_t — siła łamiąca;
- F_{ip} — siła bezwładności piłki;
- Q_p — ciężar piłki;
- F_{ix} — składowa pozioma siły bezwładności;
- F_{iy} — składowa pionowa siły bezwładności;
- F_m — siła mięśni;
- M_u — moment siły uderzającej;

M_i — moment siły bezwładności;
 M_t — moment siły tarcia;
 M — moment siły;
 a — odkształcenie piłki;
 z — złamanie;
 p — pęknięcie;
 r — ramię siły;

F_{p1}, F_{p2} — siły blokujące staw skokowy.

Dla zilustrowania poszczególnych przypadków złamań wybrano z każdej grupy od 1 do 3 przypadków. Inne przypadki w grupach są podobne.

I. Grupa złamań kości kończyn dolnych w następstwie bezpośredniego kopnięcia w kończynę dolną.

Zaliczono do niej 16 przypadków złamań. Z tego przypadku na kości podudzia 5 przypadków, na kość strzałkową i kostki po 4 przypadki oraz na kość piszczelową, kości śródstopia i palce po 1 przypadku. Jako przykład dla danej grupy wybrano 2 przypadki — jeden dotyczy złamania kości strzałkowej, drugi — kości śródstopia.

Przypadek 1.

Mecz rozegrano pomiędzy drużyną Ruch Chorzów i Górnik Zabrze o mistrzostwo I ligi podczas padającego deszczu, w wyniku czego boisko było rozmokłe, a nawierzchnia śliska.

Opis sytuacji: W zamieszaniu podbramkowym w okolicy własnego pola karnego zawodnik P. Z. zdobył piłkę. Rozpoczyna nową akcję zaczepną,



Ryc. 6. Typowa sytuacja ataku „wślizgiem”

podprowadzając ją około 10 metrów w kierunku linii środkowej. Zawodnika P. Z. atakuje gracz drużyny przeciwnej w zamiarze odebrania mu piłki „wślizgiem” (ryc. 6), ale na moment przed jego wykonaniem potyka się, skutkiem czego podczas wślizgu nie trafia w piłkę, lecz bezpośrednio w nogę zawodnika P. Z.

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kości strzałkowej nogi prawej — złamanie bezpośrednie, w następstwie kopnięcia.

Ocena sędziego: sędzia nie przerwał gry.

Przyczyna złamania: przyczyną urazu było brutalne zagranie zawodnika drużyny przeciwnej. Częściowo tłumaczy go rozmokłe i śliskie boisko.

Wnioski: Ogólnie biorąc, tego rodzaju złamania można uniknąć przez zwiększenie kultury gry w piłkę nożną (wyeliminowanie gry brutalnej, „za wszelką cenę”) oraz przez odpowiedni dobór korków do butów piłkarskich, w zależności od pogody. Gdyby zawodnik atakowany wślizgiem zlikwidował na czas działanie siły T poprzez oderwanie stopy nogi atakowanej, wówczas siła F_u spowodowałaby tylko stłuczenie.



Ryc. 7. Działanie sił podczas ataku „wślizgiem” przy kopnięciu nogi postawnej (złamanie kości strzałkowej)

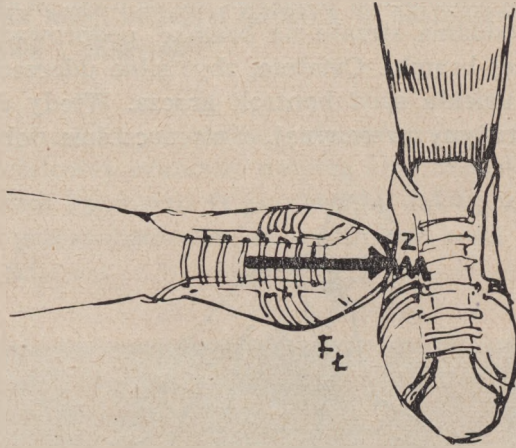
Można również nie dopuścić do tego rodzaju złamań przez zlikwidowanie siły F_t , chociaż jest to zależne od przeciwnika. Siły F_u usunąć się nie da (ryc. 7).

Przypadek 2.

Mecz rozegrano o mistrzostwo III ligi. Mecz odbywał się przy temperaturze -8°C , na boisku pokrytym częściowo śniegiem i lodem. Warunki gry były zaprzeczeniem zalecanych.

Opis sytuacji: Zawodnik F. H. prowadził piłkę w okolicy środka boiska. W pewnym momencie piłka ugrzęzła w śniegu. Zawodnik F. H. gwałtow-

nie zatrzymał się, opanował piłkę i zamierzał ją prowadzić w dalszym ciągu. Moment ten starał się wykorzystać pomocnik drużyny przeciwnej, zamierzał po dobiegnięciu wybić piłkę. To nie powiodło mu się, bo zawodnik F. H. zdążył już opanować piłkę i pomocnik drużyny przeciwnej zamiast wybić piłkę kopnął zawodnika F. H. bezpośrednio w stopę nogi postawnej (ryc. 8).



Ryc. 8. Kierunek działania siły łamiącej podczas bezpośredniego uderzenia szpicem w stopę przeciwnika

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kości śródstopia nogi lewej — złamanie bezpośrednie — w następstwie kopnięcia. Rozkład sił ilustruje ryc. 9. Dla przejrzystości nie oznaczono siły T i Q . Kierunek ich działania nie wymaga wyjaśnień.

Ocena sędziego: sędzia nie przerwał gry.

Przyczyna złamania: przyczyną złamania było bezpośrednie kopnięcie (siła F) w stopę nogi postawnej.

Wnioski: W wypadku podejrzenia o umyślne kopnięcie należy ostro karać przeciwnika. Przypadek ten jest jeszcze jednym przykładem podkreślającym znaczenie warunków pogody i boiska dla prawidłowości gry i bezpieczeństwa zawodników.

II. Grupa złamań kości kończyn dolnych powstałych w wyniku kopnięcia (uderzenia) wykonanego przez zawodnika uszkodzanego

Podgrupa obejmuje 8 przypadków złamań. Trzy przypadki złamań dotyczą kości śródstopia, dwa kości piszczelowej i palców stopy oraz jeden kości podudzia. Jako przykład złamań w tej sytuacji przeanalizowano niniejsze złamanie kości śródstopia.

Przypadek 3.

Mecz rozegrano pomiędzy drużynami klas niższych o Puchar Polski. Odbywał się podczas słonecznej pogody na boisku o dobrym stanie nawierzchni.

Opis sytuacji: Po wygraniu pojedynku biegowego z obrońcą, zawodnik I. T. zbliżył się na nieznaczną odległość do bramki. Widząc, że sytuacja jest dogodna dla oddania strzału na bramkę, podprowadza piłkę jeszcze kilka metrów bliżej bramki. Ostatnie, zbyt silne uderzenie piłki, spowodowało, że piłka uciekła spod kontroli gracza. Wtedy do piłki tej wybiega bramkarz drużyny przeciwnej, a równocześnie dobiega do niej za-



Ryc. 9. Działanie sił podczas uderzenia podbiciem w szpic buta przeciwnika (złamanie II kości śródstopia)

wodnik I. T. z zamiarem oddania strzału. Pierwszy dobiega do piłki bramkarz, który uderzając szpicem buta przesuwają ją w bok i wyjaśnia sytuację gry. W tym momencie wykonuje spóźnione uderzenie zawodnik I. T. grający w trampkach, nie trafia jednak w piłkę, lecz z pełnym rozmachem uderza podbiciem w szpic nogi bramkarza (ryc. 9). Zawodnik poczuł silny ból i zszedł z boiska.

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie II kości śródstopia nogi prawej — złamanie bezpośrednie — w następstwie kopnięcia.

Ocena sędziego: sędzia nie przerwał gry.

Przyczyna złamania: jest jasna, wynika z powyższego opisu.

Wnioski: tego rodzaju złamaniom można zapobiec przez:

- a) podniesienie umiejętności technicznych zawodnika;
- b) unikanie gry w nietypowym obuwiu (gra w trampkach);
- c) właściwą ocenę sytuacji przez zawodników.

III. Grupa złamań kości kończyn dolnych w następstwie zablokowania piłki podeszwą i „nakładki”

Podgrupa obejmuje 11 przypadków złamań, z czego 5 przypada na złamanie kości piszczelowej. Pozostałe dotyczą kości śródstopia (3 przypadki), kostki (2 przypadki) i podudzia (1 przypadek). Jako przykład złamań tego rodzaju sytuacji przeanalizowano jedno złamanie kości piszczelowej i jedno złamanie kostki.



Ryc. 10. Złamanie kości piszczelowej w wyniku „nakładki”

Przypadek 4.

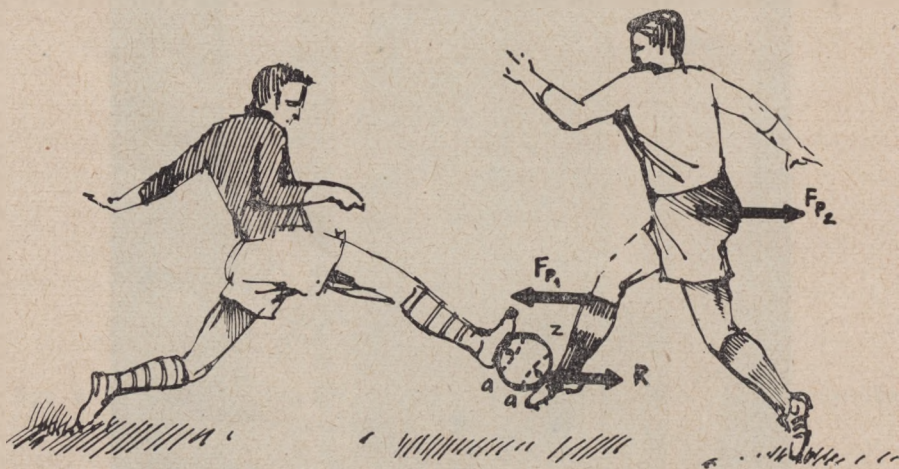
Mecz rozegrano o mistrzostwo klasy A. Pogoda i stan boiska nie budziły zastrzeżeń.

Opis sytuacji: Zawodnik N. Z. wystawiony w „uliczkę” mija obrońcę i podprowadza piłkę do pola karnego. W dogodnym momencie decyduje się na strzał nie widząc nadbiegającego z boku pomocnika drużyny przeciwnika. W chwili oddawania strzału przez zawodnika N. Z., pomocnik drużyny przeciwnej przykładła podeszwę nogi do piłki.

Zdjęcie rentgenowskie wykazuje złamanie kości piszczelowej nogi prawej — złamanie pośrednie w następstwie „nakładki” (ryc. 10).

Ocena sędziego: sędzia przerwał grę i ukarał drużynę przeciwną rzutem wolnym.

Przyczyna złamania: przyczyną złamania było brutalne zagranie zawodnika drużyny przeciwnej, który wykonał niedozwoloną przepisami „nakładkę” nogą wyprostowaną w stawie kolanowym, (siła R , ryc. 11) oraz słaba orientacja zawodnika N. Z., który tego nie zauważył.



Ryc. 11. Działanie sił podczas „nakładki” zabronionej przepisami (złamanie kości piszczelowej)

Wnioski: Temu i podobnym złamaniom można zapobiec przez ostre karamie „nakładki”, rozszerzenie pola widzenia (przez odpowiednie ćwiczenia w czasie treningu) i unikanie uderzeń wykonywanych maksymalną siłą w niejasnych sytuacjach. Inne sposoby zapobieżenia, to zlikwidowanie działających sił, a mianowicie siły R przez niewykonywanie nakładki i siły F_p przez wstrzymanie się od uderzenia. W tych wypadkach obecność tylko dwóch działających sił będzie gwarancją, że do złamania nie dojdzie. Trzeciej siły F_{p2} zlikwidować nie można.

Przypadek 5.

Mecz rozegrano o mistrzostwo III ligi. Pogoda i stan boiska nie budziły żadnych zastrzeżeń.

Opis sytuacji: Zawodnik L. E. grając na pozycji lewego łącznika, po otrzymaniu piłki od swojego napastnika, decyduje się na strzał na bramkę. Obronca drużyny broniącej zdążył doskoczyć i przyłożyć stopę (stroną podeszwową) nogi ugiętej w kolanie do piłki (takie zatrzymanie dozwolone jest przepisami piłki nożnej). Zawodnik L. E. uderzając w zatrzymaną piłkę wewnętrzną częścią podbicia doznaje obrażenia (ryc. 12).

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kostki wewnętrznej nogi prawej — złamanie pośrednie jako następstwo zablokowania piłki podeszwą.



Ryc. 12. Działanie sił podczas „nakładki” dozwolonej przepisami (złamanie kostki wewnętrznej)

Ocena sędziego: sędzia przerwał grę po upływie pewnego czasu, zarządzając wykonanie rzutu sędziowskiego.

Przyczyna złamania: przyczyną złamania był nieudany strzał na bramkę w sytuacji wykluczającej efekt tego uderzenia (siła R), zbyt silne uderzenie w piłkę w danej sytuacji i niewłaściwa ocena ruchu przeciwnika.

Wnioski: Aby zapobiec złamaniom tego rodzaju należy w danej sytuacji stosować inny element techniki (w zasadzie nie uderzenie), zmniejszyć siłę uderzenia R i właściwie ocenić ruch przeciwnika. Ponieważ likwidacja siły F_{p1} i F_{p2} jest niemożliwa, jedynym wyjściem jest usunięcie siły R . Jest to możliwe przez wykonanie innego elementu techniki, a nie uderzenia. Zawodnik może uniknąć złamania, jeżeli zmniejszy siłę R do minimum.

Zmniejszenie skutków uderzenia możemy osiągnąć również poprzez zmniejszenie ramienia siły r , to znaczy przez uderzenie piłki zamiast wewnętrzną częścią podbicia, wewnętrzną częścią stopy (zgodnie z przepisami). W tym wypadku moment siły ($M = Rr$) byłby bardzo mały lub równy zeru i nie spowodowałby złamania.

IV. Grupa złamań kości kończyn dolnych w następstwie równoczesnego uderzenia piłki przez dwóch zawodników

Podgrupa obejmuje 2 przypadki. Jeden dotyczy złamania kości śródstopia, drugi złamania kostki. Z powodu różnic w ich powstaniu przeprowadzono analizę obydwu przypadków.

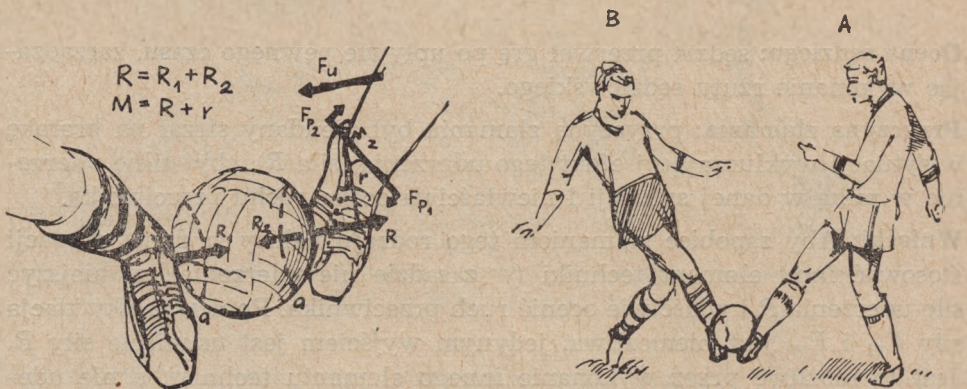
Przypadek 6.

Mecz rozegrano o mistrzostwo II ligi. Pogoda i stan boiska nie budziły żadnych zastrzeżeń.

Opis sytuacji: W odległości około 30 metrów od bramki przeciwnika do skośnego podania dobiega zawodnik K. J. i z przeciwnej strony zawodnik drużyny przeciwnej. Zawodnik K. J. dobiega początkowo z zamiarem „wyłuskania” piłki, w ostatniej chwili zmienia jednak ten zamiar i uderza ją z maksymalną siłą zewnętrzną częścią podbicia, chcąc uderzyć piłką zawodnika drużyny przeciwnej, który odgrażał się do tej chwili kilkakrotnie zawodnikowi K. J. Zamiaru tego nie udaje mu się jednak wykonać, gdyż równocześnie uderza piłkę z maksymalną siłą zawodnik drużyny przeciwnej.

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kostki zewnętrznej nogi prawej — złamanie pośrednie, jako następstwo równoczesnego uderzenia piłki.

Ocena sędziego: sędzia przerwał grę, udzielił napomnienia zawodnikowi K. J. i zarządził rzut wolny.



Ryc. 13. Działanie sił podczas równoczesnego uderzenia piłki zewnętrzną częścią podbicia i wewnętrzną częścią stopy (złamanie kostki zewnętrznej)

Przyczyna złamania: przyczyną złamania było równoczesne uderzenie piłki (siła R) wykonane z maksymalną siłą w sytuacji (ryc. 13), kiedy nie istniała konieczność zastosowania tego rodzaju uderzenia. Spowodowało to skręt stopy połączony z addukcją i supinacją.

Wnioski: Złamania w tego rodzaju sytuacji można uniknąć przez likwidację siły R , to znaczy nie wykonywanie równoczesnego uderzenia piłki przez 2 zawodników. Zmniejszenie efektu uderzenia lub nawet jego całkowitą likwidację można osiągnąć przez zmniejszenie ramienia siły r , to znaczy przez uderzenie piłki wewnętrzną częścią stopy, na przedłużeniu kości podudzia. Moment siły byłby wtedy bardzo mały lub równy zeru i nie spowodowałby złamania.

Przypadek 7.

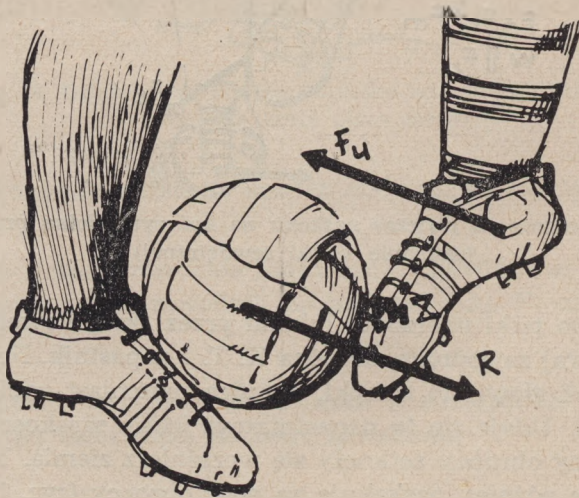
Mecz rozegrano pomiędzy drużynami juniorów przy słonecznej pogodzie, na boisku o niezbyt równej nawierzchni.

Opis sytuacji: Prawoskrzydłowy drużyny przeciwnej prowadził piłkę po skrzydle, zbliżając się w okolice pola karnego minął obrońcę. Chcąc uniknąć zagrożenia bramki, zawodnik D. J. decyduje się na zaatakowanie prawoskrzydłowego, który widząc to zamierza oddać strzał. Zawodnik D. J. nie mając innego wyjścia decyduje się na wybicie piłki w pole. Następuje prawie równoczesne uderzenie piłki przez dwóch zawodników z tym, że zawodnik D. J. uderza piłkę w stosunkowo dużym wyroku, trafiając ją samym końcem podbicia. W czasie uderzenia noga postawna dodatkowo przesuwają się do tyłu.

Zdjęcie rentgenowskie wykazało pęknięcie trzech kości śródstopia — pęknięcie pośrednie, w następstwie równoczesnego uderzenia piłki.

Ocena sędziego: sędzia przerwał grę i ukarał drużynę przeciwną rzutem wolnym.

Przyczyna pęknięcia: przyczyną pęknięcia było technicznie błędne uderzenie w chwili walki o piłkę, co wywołało łamiący układ sił (ryc. 14).



Ryc. 14. Działanie sił podczas równoczesnego uderzenia piłki podbiciem (pęknięcie trzech kości śródstopia)

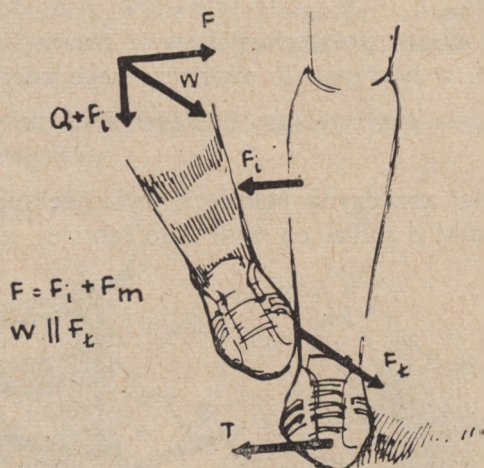
Wnioski: Aby uniknąć tego rodzaju złamania w podobnej sytuacji należy zmniejszyć siłę F_u , czyli uderzyć piłkę z minimalną siłą, albo zlikwidować siłę R , tzn. nie dopuścić do wykonania uderzenia przez drugiego zawodnika przez uprzedzenie jego zamiaru. Dla przeprowadzenia tego konieczne jest podniesienie umiejętności technicznych i prawidłowej oceny sytuacji przez zawodników.

V. Grupa złamań kości kończyn dolnych w następstwie naskoku na nogę po równoczesnym wyskoku do piłki

Podgrupa ta obejmuje 4 przypadki, które dotyczą złamań kostek i palców stopy (po dwa przypadki). Jako przykład dla tej grupy podaję analizę złamania kostki i palców stopy.

Przypadek 8.

Mecz rozegrano o mistrzostwo III ligi. Odbywał się on przy zachmurzonym niebie, bezpośrednio po deszczu, w którego następstwie nawierzchnia boiska była śliska.



Ryc. 15. Działanie sił podczas naskoku na kończynę dolną przeciwnika (złamanie kostki zewnętrznej)

Opis sytuacji: Do piłki uderzonej łukiem przez skrzydłowego wyskakują równocześnie dwaj zawodnicy, obrońca K. T. i napastnik. Napastnik stara się piłkę uderzyć głową do bramki, obrońca natomiast odbić ją jak najdalej do bramki. Udaje się to napastnikowi, który wyskoczył wyżej, ale przez to też stopy obrońcy zetknęły się wcześniej z ziemią. Napastnik natomiast opadając później, naskakuje na nogę obrońcy (ryc. 15).

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kostki zewnętrznej, złamanie bezpośrednie, w następstwie naskoku na nogę K. T.

Ocena sędziego: sędzia przerwał grę, udzielił napomnienia napastnikowi i zarządził wykonanie rzutu wolnego.

Przyczyna złamania: przyczyną złamania był naskok napastnika (F_i) na nogę obrońcy.

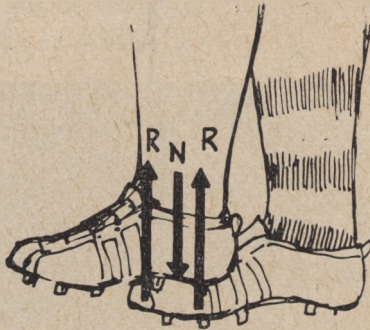
Wnioski: W tym przypadku siła F_i jest prostopadła do płaszczyzny uderzającej, co spowodowało powstanie siły bezwładności nogi opadającej (F). Likwidacja tego rodzaju złamań jest możliwa przez likwidowanie naskoku to jest siły F_i . Inne możliwości praktycznie nie istnieją, gdyż likwidacja siły bezwładności F_i i siły tarcia T byłaby związana z oderwaniem nogi od podłoża.

Przypadek 9.

Mecz rozegrano o mistrzostwo I ligi. Nawierzchnia boiska nie budziła zastrzeżeń, pogoda była względnie dobra.

Opis sytuacji: W tym wypadku sytuacja gry była analogiczna jak w przypadku nr 8, z tą różnicą, że złamaniu uległ napastnik A. H. (ryc. 16).

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kości palca stopy złamanie bezpośrednie w następstwie naskoku na stopę.



Ryc. 16. Działanie sił podczas naskoku na stopę przeciwnika (złamanie kości palca stopy)

Ocena sędziego: brak bliższych danych dotyczących oceny przez sędziego wypadku.

Wnioski: Tego rodzaju złamania praktycznie zlikwidować się nie da, gdyż usunąć działania siły R zawodnik po naskoku (siła N) nie jest w stanie.

VI. Grupa złamań kości kończyn dolnych w następstwie rzutu (robinsonady) bramkarza na nogę zawodnika

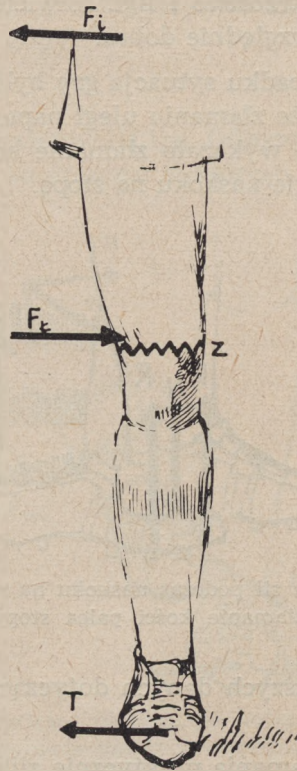
Grupa ta obejmuje 12 przypadków. Najwięcej, bo 7 przypadków dotyczy złamań kości podudzia, 2 — kości udowej a po 1 przypadku kości

piszczelowej, strzałkowej i kostki. Przykładów przeanalizowano 3 przypadki — dwa dotyczą kości podudzia, jeden kości udowej.

Przypadek 10.

Mecz rozegrano pomiędzy drużynami juniorów o mistrzostwo ligi juniorów. Stan boiska i pogoda nie budziły zastrzeżeń.

Opis sytuacji: Do podania skierowanego przez skrzydłowego do zawodnika H. P. wyskoczył z minimalnym opóźnieniem oprócz zawodnika H. P. bramkarz drużyny broniącej. Podanie było skierowane równoległe do bramki i stwarzało duże zagrożenie dla drużyny broniącej, ze względu na wygodną pozycję strzałową zawodnika H. P. Zawodnik H. P. widząc wyjście bramkarza z bramki stara się oddać strzał w jak najkrótszym czasie.



Ryc. 17. Działanie sił podczas „robinsonady” bramkarza na kończynę dolną przeciwnika (złamanie kości udowej)

Zamiar swój wykonuje przez postawienie nogi wolnej na wysokości piłki (zasłaniający tym piłkę przed bramkarzem) i oddanie strzału nogą bliższą (lewą). Bramkarz mając zasłoniętą piłkę decyduje się mimo to na robinsonadę, trafiając tułowiem w nogę wolną powyżej kolana zawodnika H. P. (ryc. 17).

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie kości udowej — złamanie bezpośrednie — w następstwie robinsonady bramkarza.

Ocena sędziego: sędzia nie przerwał gry, uznał tylko bramkę strzeloną przez zawodnika H. P.

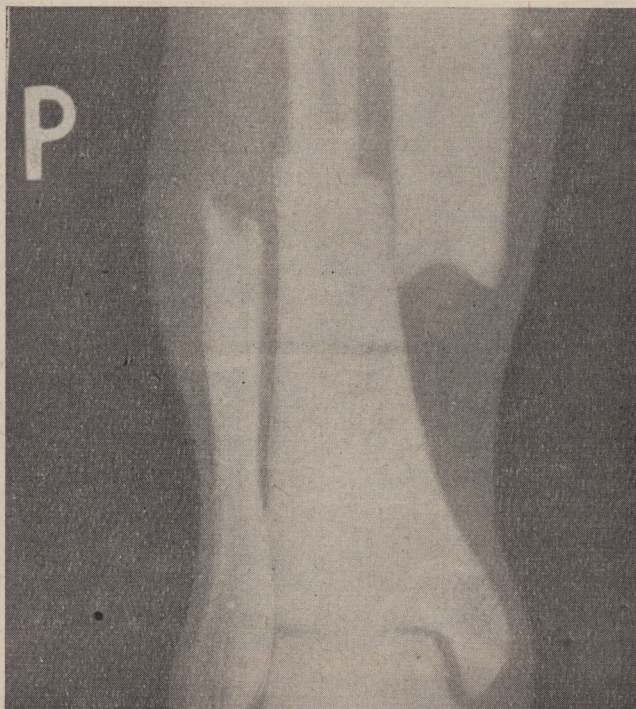
Przyczyna złamania: przyczyną złamania była robinsonada bramkarza na nogę zawodnika wykonującego strzał na bramkę w sytuacji, w której bramkarz nie miał żadnych możliwości przechwycenia piłki.

Wnioski: W sytuacji tej istnienie trzech sił, siły F_i zawodnika atakowanego, siły tarcia T i siły łamiącej F_l powoduje złamanie kości udowej. (Siła F_{ix} i F_{iy} powstanie dopiero po zetknięciu się zawodników).

Likwidacja urazu może zaistnieć przez usunięcie przyczyny, to jest co najmniej jednej z trzech wymienionych sił. Likwidacja siły F_l jest możliwa poprzez zmianę przepisów, karząc szczególnie ostro robinsonadę bramkarza na nogę zawodnika (usunąć bramkarza z gry i zarządzić rzut karny). Usunięcie siły T jest możliwe poprzez ugięcie nogi w kolanie i utrzymanie jej w powietrzu. Likwidacja siły F_i jest niemożliwa.

Przypadek 11.

Mecz rozegrano o mistrzostwo ligi juniorów. Mecz odbywał się przy chłodnej pogodzie, bezpośrednio po deszczu, co spowodowało, że nawierzchnia boiska była błotnista.



Ryc. 18. Złamanie kości podudzia w wyniku „robinsonady” bramkarza

Opis sytuacji: W okolicy pola karnego lewoskrzydłowy doprowadził piłkę na odległość około 6 m od linii bramkowej. Następnie dośrodkowaniem starał się podać piłkę zawodnikowi W. H., który grał na pozycji lewego łącznika. Zawodnik W. H. z zamiarem oddania strzału „z woleja” na bramkę przeciwnika dobiegł do piłki, lecz na błotnistym boisku pośliznął się i minął się z dośrodkowaną piłką. Do tej piłki wybiegł równocześnie bramkarz, który minął się również z piłką. Ponieważ bramkarz wykonał jednak robinsonadę, wylądował na opuszczającej się nodze W. H., którą ten zamierzał uderzyć piłką. Uderzenie nastąpiło na nogę lekko zgiętą w kolanie.

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie obu kości podudzia nogi prawej (ryc. 18) — złamanie bezpośrednie w następstwie robinsonady bramkarza.

Ocena sędziego: sędzia nie przerwał gry, uznał tylko bramkę strzeloną bezpośrednio po wypadku przez trzeciego zawodnika.

Przyczyna złamania: przyczyną złamania była brutalna gra bramkarza (F_x), który rzucił się na nogę zawodnika W. H. Zły stan boiska winien być brany pod uwagę i przez bramkarza, nie powinien zaś stanowić dla niego usprawiedliwienia.

Wnioski: Ilość urazów tego rodzaju można zmniejszyć lub im zapobiec przez karanie brutalnej gry (bramkarz ma prawo robinsonować wyłącznie na piłkę, nie czyniąc szkody napastnikowi), szczególnie baczne sędziowanie na trudnym terenie (śliskie boisko) oraz wyplenienie w klubach dążenia do zwycięstwa nawet kosztem zdrowia zawodnika (najczęściej drużyny przeciwnej).

Rozpatrując siły mające wpływ na tego rodzaju złamania należy powiedzieć, że w tym przypadku istnieje praktycznie możliwość likwidacji tylko jednej z trzech łamiących sił, a mianowicie siły F_i (ryc. 19). Stwa-



Ryc. 19. Działanie sił podczas „robinsonady” bramkarza na kończynę dolną przeciwnika (złamanie kości podudzia)

rza to szczególne niebezpieczeństwo dla podobnych sytuacji. Siły F_i zlikwidować nie można bez działania siły T , brak działania siły T spowodowałby upadek zawodnika na kolano, co jest również sytuacją grożącą obrażeniem.

Przypadek 12.

Mecz rozegrano o mistrzostwo II ligi. Mecz rozegrano podczas zimna, przy padającym deszczu, na boisku śliskim i nierównym.

Opis sytuacji: Do piłki podanej „w uliczkę” wystartował zawodnik P. J. i obrońca drużyny przeciwnej. Piłka uderzając o płytę boiska trafiła w kałużę, w wyniku czego dostała dodatkowy poślizg, przy którym zmieniła kierunek lotu i ominęła obrońcę. Wykorzystuje to zawodnik P. J., który znalazł się w sytuacji sam na sam z bramkarzem. Ten ostatni, chcąc zapobiec strzałowi na bramkę, wybiega z niej naprzeciw zawodnikowi P. J.,



Ryc. 20. Złamanie kości podudzia z odłamkiem pośrednim w wyniku „robinsonady” bramkarza

który decyduje się na minięcie z piłką bramkarza. W chwili, kiedy był już z boku bramkarza, ten rzuca się na nogę zawodnika P. J. w sytuacji, kiedy piłka była już poza zasięgiem jego ramion.

Zdjęcie rentgenowskie wykazuje złamanie obu kości podudzia z odłamkiem pośrednim nogi prawej — złamanie bezpośrednie w następstwie robinsonady bramkarza (ryc. 20).

Ocena sędziego: sędzia przerwał grę i zarządził wykonanie rzutu karnego.

Przyczyny złamania i wnioski są podobne jak w wypadku 11.

VII. Grupa złamań kości kończyn dolnych w następstwie upadku poruszającego się po boisku zawodnika

Grupa powyższa obejmuje 7 przypadków. Cztery dotyczą złamania kostek, dwa — złamania kości śródstopia, jeden — złamania kości strzałkowej. Jako przykład przytaczamy złamanie obydwóch kostek.

Przypadek 13.

Mecz rozegrano o mistrzostwo III ligi. Mecz odbywał się w nieodpowiednich warunkach. Boisko było częściowo pokryte śniegiem i lodem, a w niektórych miejscach stały kałuże wody.



Ryc. 21. Szkic akcji, w której wyniku zawodnik atakowany doznał złamania obydwu kostek

Opis sytuacji: Podanie środkowego obrońcy z pola bramkowego do zawodnika B. L., stojącego w przodzie, na polu karnym. W celu odebrania piłki zawodnikowi B. L. wystartował do niej napastnik drużyny przeciwnika. Zawodnik B. L. był niemal odwrócony tyłem do kierunku podania i chciał uprzedzić przeciwnika podając w ten sposób, aby nie uderzyć go piłką. Zdecydował się więc na podanie wewnętrzną częścią stopy lewej na zewnątrz. W momencie wykonywania podania zostaje popchnięty przez napastnika drużyny atakującej. W wyniku tego stracił równowagę, przy czym nastąpił skręt nogi postawnej prawej i upadek (ryc. 21).

Zdjęcie rentgenowskie wykazało złamanie obydwu kostek nogi prawej — złamanie pośrednie, w następstwie pchnięcia, skrętu nogi postawnej i upadku zawodnika L. B.

Ocena sędziego: sędzia nie przerwał gry.

Przyczyna złamania: jednym z czynników powodujących złamanie była zlodowaciała skorupa pokrywająca pewną część boiska, na skutek czego korki butów głęboko wbiły się w lód. Dozwolone przepisami pchnięcie (F_u) spowodowało ruch obrotowy ciała zawodnika ($M_i - M_u$), który przy unieruchomionej stopie (M_T) spowodował złamanie kostek (ryc. 22).



Ryc. 22. Działanie sił podczas złamania obydwu kostek

Wnioski: Nie wolno dopuszczać do gry na zlodowaciałym boisku. Podczas gry w normalnych warunkach nie byłoby blokady stopy (M_T), a więc i złamania kostek.

OMÓWIENIE

We wstępnych rozdziałach niniejszej pracy wykazano, że piłka nożna należy do dyscyplin sportowych, w której zagrożenie urazowe zawodników jest znaczne, a z uwagi na jej popularność straty społeczne są dość poważne.

Danymi liczbowymi opartymi na materiale z dużej części naszego kraju scharakteryzowano rodzaje obrażeń lekkich i ciężkich, a zgodnie

z tematyką pracy — dokładnie naświetlono sprawy dotyczące złamań kości kończyn dolnych.

Zagadnienie urazowości w piłce nożnej jest przedmiotem często poruszonym w piśmiennictwie. Własne dane autora oparte na licznych materiale, pozwoliły na dokonanie porównawczego zestawienia z podobnymi obliczeniami licznych autorów cytowanych w pracy.

Każdy, kto chociaż raz obserwował mecz piłki nożnej między drużynami równorzędnymi, o wysokim stopniu wyszkolenia techniczno-taktycznego — a z takich zebrano głównie materiał do niniejszej pracy — z pewnością dostrzeże, że akcja gry z dużą szybkością przenosi się na różne miejsca boiska. Nie wszyscy jednak zawodnicy równie często ulegają obrażeniom.

Dynamika gry, walka o zwycięstwo w bezpośrednim starciu stwarza tak różne sytuacje, że mogą się zdarzyć obrażenia, w tym i złamania kości kończyn dolnych. Chodzi jednak o to, aby uniknąć ich tam, gdzie to możliwe, bez umniejszenia dynamiki i emocji, jaką odznacza się ta piękna dyscyplina sportowa.

Analiza zebranego materiału wskazuje na te możliwości. Sprawa należytego wyszkolenia technicznego zawodników nie wymaga uzasadnienia. Liczne przypadki opisane w pracy, jako główną przyczynę obrażeń wskazują braki wyszkolenia technicznego.

Dokładniejszego rozważenia wymagają przepisy gry. Analiza wykazała, że złamania kości kończyn dolnych najczęściej zdarzają się w wypadku „nakładki” i robinsonady bramkarza. Sprawa przylegania pięty stopy blokującej czy też zgięcia kończyny w stawie kolanowym przy nakładce oraz robinsonada ułatwiają sędziemu popełnianie błędów, a zawodnikom — rozmaitych uchybień. Materiał pracy ilustruje liczne błędy, których z pewnością nie można przypisać jedynie subiektywnej ocenie sędziego. Przepisy wymagają dokładniejszego uzupełnienia tych szczegółów w § 12. Z drugiej znów strony sędzia jest w stanie właściwie ocenić sytuację, jeśli znajduje się blisko akcji. Boisko zaś jest tak duże, a piłka jest przenoszona na różne jego miejsca tak szybko, że chcąc wypełnić ten warunek nie pozostaje chyba nic innego, jak wprowadzić dwóch sędziów, podobnie jak to ma miejsce na meczu koszykówki.

Pozostaje jeszcze do poruszenia delikatny i trudny problem świadomego czy przypadkowego działania urazowego zawodnika („winowajcy”). Sprawę tę zawęzi spełnienie wyżej omówionych warunków (nawierzchnia boiska i pogoda, wyszkolenie techniczne, dwóch sędziów na boisku). Całkowite zaś wyeliminowanie złośliwego działania zawodnika wymaga uzupełnienia przepisów klauzulą, że jeśli w wyniku takiego postępowania dojdzie do ciężkiego obrażenia, zawodnik winien być ukarany całkowitą lub długotrwałą dyskwalifikacją.

Jako czynnik zapobiegawczy wymaga tu podkreślenia sprawa wychowania zawodników, często niedoceniana w klubach sportowych.

Wreszcie trzeci — nie uwzględniony dotychczas czynnik — to właściwy dobór zawodników. Piłka nożna ze względu na dużą dynamikę ruchu wymaga szybkiej orientacji. W kwalifikowaniu zatem do uprawiania piłki nożnej należy uwzględnić wyniki odpowiednich badań psychotechnicznych.

Analiza dość licznego materiału złamań kości kończyn dolnych wykazała najczęstsze przyczyny tych wypadków. Uwagi dotyczące zapobiegania wymagają przed wprowadzeniem ich w życie — a zwłaszcza dotyczące przepisów — szerszej dyskusji w gronie specjalistów. Wydaje się, że wprowadzenie ich sprawi, że ta piękna dyscyplina sportowa ściągająca na stadiony setki tysięcy widzów nie zmieni swego charakteru, a stanie się grą bezpieczną dla zawodników.

WNIOSKI

1. Złamania kości kończyn dolnych według materiału własnego autora stanowią 23,7% obrażeń ciężkich, którym ulegają piłkarze.

2. Złamania kości kończyn dolnych u piłkarzy powodują średnio 6-miesięczną przerwę w uprawianiu sportu. Około 13% piłkarzy w wyniku obrażenia jest niezdolnych do dalszego uprawiania piłki nożnej.

3. Około 79% złamań kości kończyn dolnych zdarza się w okolicy pola karnego.

4. Naruszanie przepisów gry i niewłaściwe sędziowanie są głównymi przyczynami złamań kości kończyn dolnych.

5. Duży wpływ na powstawanie obrażeń posiada niesprzyjająca pogoda i zły stan boisk. Według własnych danych autora aż w 45,7% przypadkach pogoda i boisko były „współtwórcą” złamania kości kończyn dolnych.

6. Dla zapobiegania złamaniom kości kończyn dolnych należy:

- a. zwrócić większą uwagę na problemy wychowawcze i kulturę gry zawodników;
- b. podnieść sprawność i wyszkolenie techniczne zawodników;
- c. podnieść wymagania egzaminacyjne warunkujące przyznawanie uprawnień sędziowskich;
- d. uzupełnić i zmienić niektóre przepisy gry w piłkę nożną, dotyczące gry niedozwolonej i sposobu sędziowania.

7. Szczegółowego opracowania i nowelizacji wymagają problemy regulaminu gry, które można by nazwać „przepisami bhp” w piłce nożnej.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Adamczewski I., *Fizyka*. PZWL, Warszawa 1957.
- [2] Altrock H., *Kleine Sportkunde*. G. Thieme Verlag, Leipzig 1928.
- [3] Arnold A., *Lehrbuch der Sportmedizin*. J. A. Barth Verlag, Leipzig 1960.
- [4] Baetzner W., *Sport- und Arbeitsschäden*. G. Thieme Verlag, Leipzig 1936.
- [5] Baumgartner cyt. wg Breitnera B.
- [6] Będkowski T., *Chirurgia ćwiczeń fizycznych i sportu*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Lwów 1931.
- [7] Będkowski T., *Zasady postępowania chirurgicznego wobec uszkodzeń sportowych*. „Lekarz Wojskowy” 1954, t. 30, s. 46.
- [8] Biełorusowa A. W., *Предупреждение спортивно-травматизма*. „Teoria i Praktyka Fizycznej Kultury” 1958, t. 21, s. 465.
- [9] Birzin cyt. wg Dobrowolskiego B. K.
- [10] Bojko W. P., *Woprosy medicinskoj kontroli nad fiziczeskim wospitaniem*. Medgiz, Moskwa 1954.
- [11] Breitner B., *Sportschäden und Sportverletzungen*. F. Enke Verlag, Stuttgart 1937.
- [12] Brunner cyt. wg Heringa W. i Hungera H.
- [13] Bunn I. W., *Naukowe zasady treningu*. tłum. z angielskiego P. Rotkiewicz. Sport i Turystyka, Warszawa 1963.
- [14] Butkiewicz T., *Chirurgia przypadków nagłych*. PZWL, Warszawa 1954.
- [15] Carothers C. O., Smith F. C., Calabrisi P. cyt. wg Stacy’ego R. W., Williamsa D. T., Wordena R. E., Morrisa Mc R. O.
- [16] Csanádi A., *Pilka nożna*, tłum. z węgierskiego S. Lusztig. Sport i Turystyka, Warszawa 1957.
- [17] *Czego nie ma w przepisach gry*. Opracowanie redakcyjne. „Pilka Nożna” 1958, nr 1/24, s. 7.
- [18] Dieszin D. F., *Profilaktika sportowno-травматизма*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa 1953.
- [19] Dobrowolskij B. K., *Powreždienija i zabolwanija pri nieracionalnych zaniatijach sportom*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa 1958.
- [20] Donski D. D., *Biomechanika fiziczeskich uprażnienij*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa 1958.
- [21] Drobik W., *Analiza urazowości w piłce nożnej*. Praca magisterska, Wrocław 1960.
- [22] Faetherstone D. F., *Sports injuries*. J. Wright & Sons Limited, Bristol 1957.
- [23] Freiherr v. Saar G., *Die Sportverletzungen*, Stuttgart 1914.
- [24] Gebhardt cyt. wg Arnolda A.
- [25] Goriniewska cyt. wg Moskwy J., Zajączkowskiego Z.
- [26] Hartwich A., *Praktikum der kleinen Sportverletzungen*. W. Maudrich Verlag, Wien 1935.
- [27] Heiss F., *Vermeidung von Sportschäden am Bewegungsapparat*. J. A. Barth Verlag, Leipzig 1938.
- [28] Heiss F., *Sportverletzungen und Sportschuhe*. „Sportärztliche Praxis” 1962, nr 2, s. 43.
- [29] Heiss F., *Praktische Sportmedizin*. F. Enke Verlag, Stuttgart 1960.
- [30] Hering W., Hunger H., *Der tödliche Sportunfall*, „Theorie und Praxis der Körperkultur” 1959, t. 8, s. 1030.
- [31] Herxheimer H., *Grundriss der Sportmedizin*. G. Thieme Verlag, Leipzig 1933.

- [32] Hochmuth H., *Biomechanik*. Deutsche Hochschule für Körperkultur, Leipzig 1957.
- [33] Hornof Z., Schmid L., *Cvičte bez úrazu*. Československé Obce Sokolské, Praha 1948.
- [34] Hornof Z. a spolupracovníci, *Úrazy při kopané*. Státní Tělevýchovné Nakladatelství, Praha 1955.
- [35] Hosfee cyt. wg Arnolda A.
- [36] Johansen cyt. wg Ostrowskiego R.
- [37] *Kiedy należy stosować klauzulę o „korzyści”*. Opracowanie redakcyjne. „Piłka Nożna” 1958, t. 3, nr 1—3 (21—23), s. 18.
- [38] Kłapkowski F., (redaktor skryptu, oprac. przez zespół asystentów), *Wypisy do ćwiczeń z biomechaniki*. KZPPT, Kraków 1960.
- [39] Kmiciniński F., *Przepisy gry w piłkę nożną*. Polski Związek Piłki Nożnej, Warszawa 1959.
- [40] Kmiciniński F., *Kryterium oceny gry niedozwolonej*. „Piłka Nożna” 1962, t. 7, nr 7 (75), s. 14.
- [41] Knoll W., *Sportschäden und Sportverletzungen*. G. Fischer Verlag, Jena 1931.
- [42] Koncewicz R., *Całoroczny trening piłkarza*. Sport i Turystyka, Warszawa 1953.
- [43] Kótkowa E. A., *Biomechanika fizycznych uprzążeń*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa — Leningrad 1939.
- [44] Krefft cyt. wg *Traumatologie des Sports*.
- [45] Kriaczko I., Landa A. M., *Sportivnaja trawmatologija*. Moskwa 1937.
- [46] Kuraczenkow A. I., *Trawmatizm u futbolistow, jego przyczyny i przedpreżdzenie*. „Teoria i Praktyka Fizycznej Kultury” 1951, t. 14, s. 413.
- [47] Landa A. M., Michajłowa N. M., *Profilaktika i leczenie sportywnych powrzedzenij*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa 1953.
- [48] Łukasik S., *Złamania sportowe*, „Lekarz Wojskowy” 1949, t. 25, nr 4.
- [49] Łukasik S., *Uwagi o przyczynach uszkodzeń urazowych narządów ruchu* [w:] *Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska* 1955, t. 20, s. 205.
- [50] Makowski J., *Analiza urazów w zespołach I i II ligi w sezonie 1961*. „Piłka Nożna” 1962, t. 7, s. 8.
- [51] Mandl cyt. wg Breitnera B.
- [52] Matti H., *Die Knochenbrüche und ihre Behandlung*. Julius Springer Verlag, Berlin 1918.
- [53] Mironowa Z. S., *Analiz sportywnych trawm po materiałam Centralnowo Nauczno-Isledowatielskowo Instituta Trawmatologii i Ortopedii*. Medgiz, Moskwa 1955.
- [54] Mironowa Z. S., *Analiz powrzedzenij oporno-dwigatielnowo aparata u sportsmenow*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa 1954.
- [55] Molke W., *Kilka uwag o rzadszych urazach sportowych*. „Kultura Fizyczna” 1961, t. 14, s. 426.
- [56] Moskwa J., Zajaczkowski Z., *Analiza przypadków urazów sportowych leczonych w Miejskim Szpitalu Chirurgii Urazowej w Warszawie w latach 1952—1959*. „Kultura Fizyczna” 1960, t. 13, s. 345.
- [57] Nagy D., *Anatomia rentgenowska*. PZWL, Warszawa 1961.
- [58] Navés J., Veciana J., *Sportverletzungen im Bereiche der hinteren Knöchelregion*. „Sportärztliche Praxis” 1961, nr 2/3, s. 62.
- [59] Nikitin T. R., Pribyłow K. N., *Medicinskij kontrol za fizичесkim wospitaniem i leczebnaja fizичесkaja kultura*. Medgiz, Moskwa 1951.
- [60] Nikolajew L. P., *Rukowodstwo po biomechanikie w primienienii k ortopedii, trawmatologii i protezirowaniu*. Gos. Med. Izd. USSR, Kijów 1947.

- [61] Notatka PAP. „Sport” 1962, R. 18, nr 41, s. 3.
- [62] Opracowanie zbiorowe pod redakcją K. Franke, *Traumatologie des Sports*. Sportverlag, Berlin 1957.
- [63] Orator V., *Chirurgische Unfallheilkunde*. J. A. Barth Verlag, Leipzig 1955.
- [64] Ostrowski R., *Przyczynki do zagadnienia statystyki urazowości w piłce nożnej u zawodników wojskowych klubów sportowych*. Praca magisterska, Warszawa 1960.
- [65] Pirker H., Wunderlich H., *Chirurgisch-orthopädische Sportambulanz*. J. A. Barth Verlag, Leipzig 1939.
- [66] *Pytania i odpowiedzi z przepisów gry w piłkę nożną*, pod redakcją R. Banasiuka i współpracowników. Śląski Okręgowy Związek Piłki Nożnej, Katowice 1962.
- [67] Ratfai K., *Walka z brutalną grą*. „Piłka Nożna” 1961 t. 4 nr 4 (60) s. 19.
- [68] Rauber A. cyt. wg Stacy’ego R. W. i współpracowników.
- [69] *Rocznik Statystyczny 1961*. Główny Urząd Statystyczny, Rok XXI, Warszawa 1962, s. 369.
- [70] *Rozwój organizacji sportowych i wychowania fizycznego w latach 1957—1960*. Oprac. i wyd. Główny Komitet Kultury Fizycznej i Turystyki, Warszawa 1961.
- [71] Ryżkowa W. E., *Wraczebnosportivnaja rabota w kolektiwie futbolistów*. „Fizkultura i Sport”, Moskwa 1952.
- [72] Schmitt cyt. wg Arnolda A.
- [73] Sokołow A., *Zapis meczu*. „Sportivnyje Iгры” 1961, t. 7, s. 19.
- [74] Soroczko H., *Przyczyny urazowości w piłkarstwie*. „Piłka Nożna” 1961, t. 6, nr 8—10, s. 14.
- [75] Spängler H., *Über Sportverletzungen*. „Sportärztliche Praxis” 1959, nr 4, s. 136.
- [76] Stacy R. W., Williams D. T., Worden R. E., Morris Mc R. O., *Essentials of biological and medical physics*. M. Graw-Hill Book Company, New York 1955.
- [77] Tokarski S., *Profilaktyka uszkodzeń w piłce nożnej*. „Kultura Fizyczna” 1958, t. 11, s. 493.
- [78] Voss H., *Über typische und seltene Sportverletzungen*. Nolte G. H., Düsseldorf 1939.
- [79] Wachsmuth W., Wölk H., *Über Sportunfälle und Sportschäden*. G. Thieme Verlag, Leipzig 1935.
- [80] Wojciechowski A., *Chirurgia sportu, jej istota, cele i zakres* [w:] *Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedii Polskiej 1929*, t. 2, s. 78.
- [81] Zarankiewicz K., *Mechanika teoretyczna*. PWN, Warszawa 1959.
- [82] Zespół aut., pod red. Kukolewskiego, *Sportivnaja medicina*. Gosudarstwennoje Izdatielstwo Medicinskoj Literatury, Moskwa 1957.

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ФУТБОЛИСТОВ ВО ВРЕМЯ ИГРЫ В ФУТБОЛ

Футбол является одним из видов спорта, в котором возникает большое количество травм, в переломы костей нижних конечностей становятся наиболее серьезные повреждения, встречаемые у футболистов.

На основе анализа био и патомеханики 67 случаев переломов костей нижних конечностей, 250 анкет, опросов футболистов и клинического материала возникает, что:

1. Переломы костей нижних конечностей на основе собственного материала становятся 23,7% тяжелых повреждений, которые встречаются у футболистов.

2. Переломы костей нижних конечностей у футболистов вызывают в среднем 6-месячный перерыв в тренировке этого вида спорта. 13% футболистов вследствие повреждения неспособны к дальнейшим занятиям футболом.

3. Около 79% переломов костей нижних конечностей случается в области штрафной площади.

4. Нарушение правил игры и неуместное судейство являются главными причинами переломов костей нижних конечностей.

5. Большое влияние на возникновение повреждений имеют плохая погода и плохое состояние футбольного поля. На основании собственного материала в 45,7% случаев погода и состояние футбольного поля являлись „дополнительной причиной“ перелома костей нижних конечностей.

6. Для предотвращения переломов костей нижних конечностей следует:

- а) обратить большее внимание на вопросы воспитания и культуру игры футболистов;
- б) поднять на высший уровень физическую и техническую подготовку футболистов;
- в) повысить экзаменационные требования, которые являются основой присвоения звания судьи по футболу;
- г) дополнить и изменить некоторые правила игры в футбол, касающиеся запрещенной игры и судейства.

7. Подробной разработки и изменений требуют те уставы игры, которые можно назвать „правилами безопасности и гигиены“ в футболе.

SUMMARY

THE ANALYSIS OF THE CAUSES OF BONE FRACTURES IN THE LOWER LIMBS OF FOOTBALLERS PLAYING FOOTBALL

Football belongs to the most „injurious“ branches of sport, the bone fractures in the lower limbs being one of the worst injuries occurring in playing football.

It results from the bio- and pathomechanic analysis of 67 cases of bone fractures in the lower limbs of players as well as from 250 inquiries and interviews with footballers and clinical studies that

1. according to our data such cases amount to 23,7% of all the serious injuries suffered by footballers;

2. bone fractures in the lower limbs cause usually a 6 months break in the player's activity. About 13% of players are unable to play football in consequence of that injury;

3. about 79% of such bone fractures take place in the penalty area;

4. rule infraction and referee's errors are the main cause of those injuries;

5. bad weather and the condition of the football field have a remarkable influence on bone fracture accidents. According to our data as much as 45,7% of those injuries were caused chiefly by bad weather conditions and poor playground soil;

6. In order to avoid bone fractures in the lower limbs of footballers it would be desirable

- a) to pay more attention to the educational problems and fair conduct of players;
- b) to raise both the efficiency and the technical instruction of players,
- c) to increase the demands in referee's examinations,
- d) to complete and change some of the rules concerning football refereeing and unfair play.

The rules concerning security and hygiene in football ought to be modernized and worked out minutely.

RYSZARD KUBICA

RÓWNOCZESNE BADANIA PRZEPŁYWU KRWI W KOŃCZYNIE
PRACUJĄCEJ I POZOSTAJĄCEJ W SPOCZYNKUZ Zakładu Fizjologii Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego w Krakowie
Kierownik Zakładu: prof. dr Jerzy Kaulbersz

Zagadnienie reaktywności naczyń obwodowych, rozpatrywane wszechstronnie przez wielu autorów, wydaje się bardzo istotne dla wyjaśnienia prawidłowego funkcjonowania tkanek i narządów będących w stanie czynnym. Niezgodność poglądów dotyczących reakcji naczyniowych w tkance mięśniowej na działanie adrenaliny [Grant, Pearson — 31, Bülbbring, Burn — 14, Allen, Barcroft, Edholm — 2, Celander — 15, Garbuliński, Popadiuk, Buła — 29, De La Lande, Whelan — 21], jak również istnienie „nieswoistych” reakcji układu krążenia na bodźce stosowane w kończynie „izolowanej” [Garbuliński, Buła — 28], itp., wskazują na konieczność dalszego eksperymentowania nad reagowaniem naczyń mięśniowych w poszczególnych okolicach ciała.

Mechanizmy regulujące rozmieszczenie krwi, w związku ze swym bardzo skomplikowanym charakterem, trudne są niejednokrotnie do sprecyzowania, jeśli chodzi o interpretację zmian przekrwienia badanych części ciała. Wiążące się często z tymi zmianami przestrojenie funkcji nieraz bardzo odległych narządów powoduje, że problem ten staje się niezwykle interesującym i ważnym ogniwem w wyjaśnianiu różnorodnych reakcji organizmu jako całości. Szczególnie jaskrawo występuje on w całokształcie zmian adaptacyjnych związanych z doskonaleniem koordynacji wewnątrzustrojowej pod wpływem systematycznych ćwiczeń fizycznych.

Scripture, Smith, Brown [71], Davis [20], a następnie Slater-Hammel [75], Hellebrandt [35], Hodgkins [40], Hellebrandt, Waterland [36] zauważyli pozytywne efekty treningowe siły i wytrzymałości w kończynie „spoczywającej” pod wpływem systematycznych ćwiczeń wykonywanych kończyną drugostronną.

Sieczenow [72] w jednej ze swoich ostatnich prac stwierdził, że proces

restytucji zmęczonych mięśni kończyny górnej przebiega znacznie szybciej wtedy, gdy w okresie odpoczynku wykonuje pracę niezmęczona ręka przeciwległa. Fakt ten został potwierdzony między innymi przez Krestownikowa [46] i Kozłowskiego [45].

Szeroko rozpatrywane są również ostatnio korzystne wpływy ćwiczeń fizycznych zdrowych kończyn na skracanie okresu powrotu do normalnej funkcji innych np. unieruchomionych w gipsie, jak również na przebieg rehabilitacji porażonych części ciała w różnych jednostkach neurologicznych jak hemiplegia, paraplegia, choroba Heine-Medina, itp. We wszystkich wyżej wymienionych procesach zmiany ukrwienia są niewątpliwie jednym z ważniejszych mechanizmów warunkujących pozytywny efekt ćwiczeń fizycznych, na co wskazywać mogą stwierdzone przez Webera [80] a następnie Nowakowską [58] i Cepurską [16] zmiany ukrwienia badanych kończyn pod wpływem ruchów (wysiłek dynamiczny), jak też utrzymywania zwiększonego napięcia (wysiłek statyczny) innych kończyn. Trudno jest jednak przeprowadzić pełniejszą interpretację tych zmian bez powiązania ich z równoczesnymi wahaniami ukrwienia zachodzącymi w kończynie pracującej. Dlatego też celowe wydawało się przeprowadzenie równoczesnych, porównawczych badań przepływu krwi w kończynach: pracującej i pozostającej w spoczynku.

Do najczęściej stosowanych sposobów pomiaru przepływu krwi w sposób pośredni należy metoda pletyzmograficzna, która pozwala ocenić ukrwienie na podstawie zmian objętości badanych części ciała. Metoda ta wprowadzona przez Buissona [13] udoskonalona przez Mosso [56] i innych, została następnie zmodyfikowana na sposób bardziej wymierny przez Brodie i Russella [11]. Znalazła ona zastosowanie zwłaszcza do pomiarów przekrwienia powysiękowego [Grant — 30, Bauer, Imig — 8, Vanderhoof, Imig, Hines — 77 i inni], przekrwienia reaktywnego (po długotrwałym wyłączeniu krążenia krwi) — [Coles, Cooper — 18, Blair, Glover, Roddie — 10, Abramson, Tuck, Bell, Mitchel, Zayas — 1], jak również do badania wpływu środków farmakologicznych i hormonów [Grant, Pearson — 31, Barcroft, Cobbold — 4, De La Lande, Whelan — 21 i inni] oraz zmian stężenia O_2 i CO_2 (Black, Roddie — 9, Klimek — 44] na reakcje naczynioruchowe.

Landowne, Katz [48], Kerslake [43], Barnett [7], Greenfield [32], Patterson, Shepherd [62], Wallace [78], jak również Conrad i Green [19] wykazali przydatność i dużą dokładność okluzyjnej metody pletyzmograficznej do pomiarów przepływu krwi przez kończyny, a Grant [30] oraz Bauer, Imig [8] do rejestracji ukrwienia kończyn wykonujących wysiłek fizyczny, głównie statyczny.

W związku z pozytywną opinią powyższych autorów sposób ten zastosowano w niniejszej pracy do równoczesnych pomiarów przepływu krwi w obydwu kończynach górnych, z których jedna wykonywała wysiłek fizyczny o charakterze statycznym.

METODYKA

Badania przeprowadzono w Zakładzie Fizjologii WSWF Kraków na 24 studentach tej uczelni. Dokonano ogółem 150 obserwacji; które obejmowały trzy rodzaje prób:

I. Wysiłek statyczny kończyny prawej (ręka drugostronna w spoczynku) w naturalnych warunkach krążeniowych obydwu kończyn.

II. Pięciominutowe zatrzymanie przepływu krwi w kończynie prawej (w spoczynku) przy zachowaniu normalnych warunków ukrwienia kończyny przeciwległej.

III. Wysiłek — jak w próbie pierwszej — odbywał się w warunkach wyłączzonego krążenia w kończynie pracującej przy zachowaniu przepływu krwi w kończynie drugostronnej.

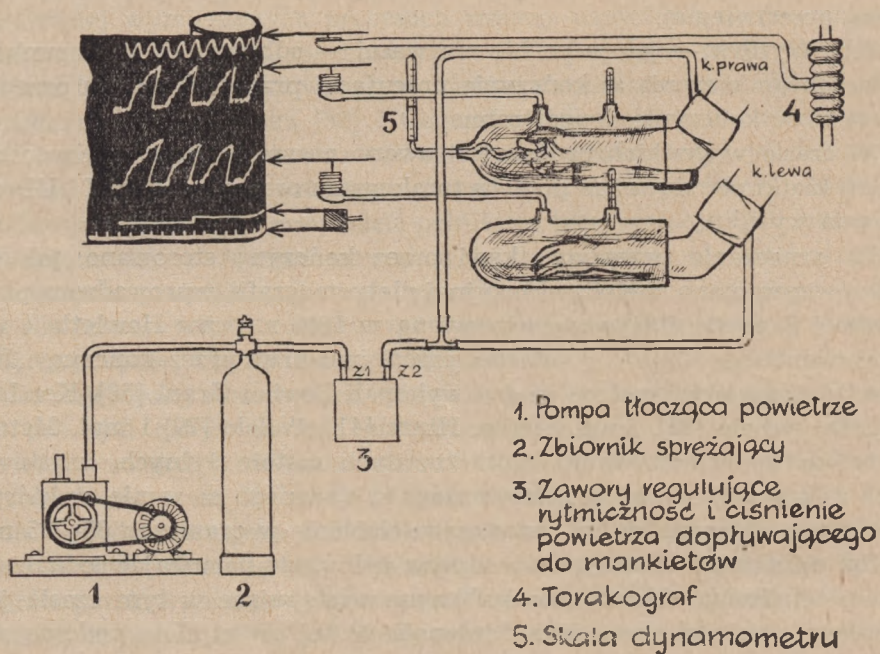
W czasie wszystkich prób rejestrowano przepływ krwi, ruchy oddechowe klatki piersiowej za pomocą torakografu oraz w próbach I i III czas trwania wysiłku.

Do oznaczania przepływu krwi przez kończyny stosowano, jak już wyżej wspomniano, metodę okluzyjnej pletyzmografii, wprowadzoną przez Brodie i Russella [11], a przystosowaną w 1909 r. przez Hewletta i van Zwaluwenburga [38] do pomiarów przepływu krwi przez kończyny. Kolejne ulepszenia tej metody badań wykonali Lewis i Grant [50], Kerslake [43], Greenfield [32], Imig, Suftin, Hines [41], Weisło [79] i inni. Metoda ta polega na rejestrowaniu krótkotrwałych zastoin żylnych, uzyskiwanych za pomocą mankietu powietrznego zakładanego na ramię, w którym utrzymuje się przez krótki okres czasu ciśnienie w granicach 65—85 mm sł. Hg, eliminując w ten sposób odpływ żylny, nie naruszając jednak dopływu tętniczego. Obrzmienie kończyny występujące w tym czasie jest wyrazem objętości krwi, jaka dopłynęła do tej części ciała podczas stosowania okluzji. W celu wywoływania rytmicznych, krótkotrwałych zastoin żylnych (trwających 5 sekund) w odstępach 15-sekundowych, stosowano automatyczną aparaturę własnej konstrukcji (ryc. 1).

Pięciosekundowe okluzje odpływu żylnego dają według Kerslake'a najkorzystniejszą ocenę przepływu krwi, z możliwością powtarzania ich co 10 sekund bez obserwowania zakłóceń w rejestracji tego parametru. Spostrzeżenia te wydają się zgodne z badaniami Sofronowa [76], który obserwował odpływ krwi przez wewnątrzcostne naczynia do dużych żył stwierdzając, że szybkość tego odpływu jest wprost proporcjonalna do wielkości wypełnienia krwią kończyny i żylnego ciśnienia zastoinowego. Niekorzystne byłoby zatem stosowanie dłuższych czasów okluzji żylniej, gdyż wówczas dochodziłoby do większego wypełnienia kończyny i do wyższego ciśnienia żylnego, co powodować by mogło niewłaściwą ocenę przepływu krwi.

Aby uniknąć „nagłej” fazy artefaktu okluzyjnego obserwowanej przez Landowne i Katza [48] oraz Conrada i Greena [19], mankieta na ramię za-

kładano w sposób polecany przez dwu ostatnich autorów — brzeg dystalny mankietu bardziej napięty niż proksymalny. Ciśnienie okluzyjne w mankietach wynosiło 75—85 mm słupa rtęci. Landowne i Katz oraz Conrad i Green nie stwierdzili zakłóceń w przepływie arterialnym w dużym zakresie stosowanych ciśnień okluzyjnych aż do wielkości ciśnienia rozkurczowego; wyższe ciśnienie okluzyjne jest wskazane zwłaszcza przy spodziewaniu się wysokich wartości ciśnienia żylnego. Wstępne badania własne nie wykazały różnic pomiarowych przepływu krwi w zakresie od 50—85 mm słupa Hg.



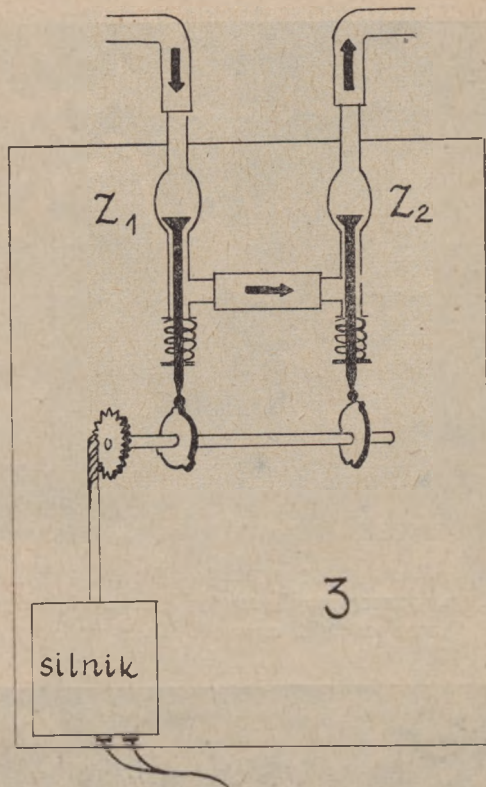
Ryc. 1a. Schemat automatycznej aparatury stosowanej do badań obwodowego przepływu krwi.

Pompa ssąco-tłocząca (1) podaje powietrze do zbiornika sprężającego (2), w którym znajduje się zawór regulujący ciśnienie. Ze zbiornika powietrze dostaje się do dwu zaworów: (Z1) przekazującego rytmicznie sprężone powietrze do mankiętów i (Z2) regulującego ciśnienie powietrza skierowanego do mankiętów. Zawory sterowane są krzywkami napędzanymi silnikiem elektrycznym przez przekładnię ślimakową (3), których dokładny schemat przedstawia ryc. 1b (s. 213)

Wysiłek zginaczy palców polegający na statycznym ściskaniu dynamometru wbudowanego do prawego pletyzmografu, stosowano do momentu wystąpienia objawów zmęczenia (próg zmęczenia wg Samsona — 70). Na podstawie badań wstępnych okazało się, że zbyt duże obciążenia powodowały szereg artefaktów oraz znaczne skrócenie czasu obserwacji, co uniemożliwiało dokonanie odpowiedniej ilości pomiarów przepływu krwi. Stosowaniu małych obciążeń towarzyszyły objawy bólowe wystę-

pujące przed progiem zmęczenia. (zgodnie z wynikami badań Mc Ardle, Verel — 52) oraz przedłużający się czas eksperymentu. W związku z powyższym najkorzystniejsze okazało się obciążenie wynoszące 30% siły maksymalnej dowolnej (30% smd).

Badania odbywały się w pozycji siedzącej w temperaturze otoczenia 20° — 22° °C. Aby wyeliminować ewentualne ruchy kończyny w stosunku do pletyzmografu, co powodowałoby nieczytelność i niedokładność zapisu, stosowano podpórki pod wyrostki: rylcowaty i łokciowy kości łokciowej.

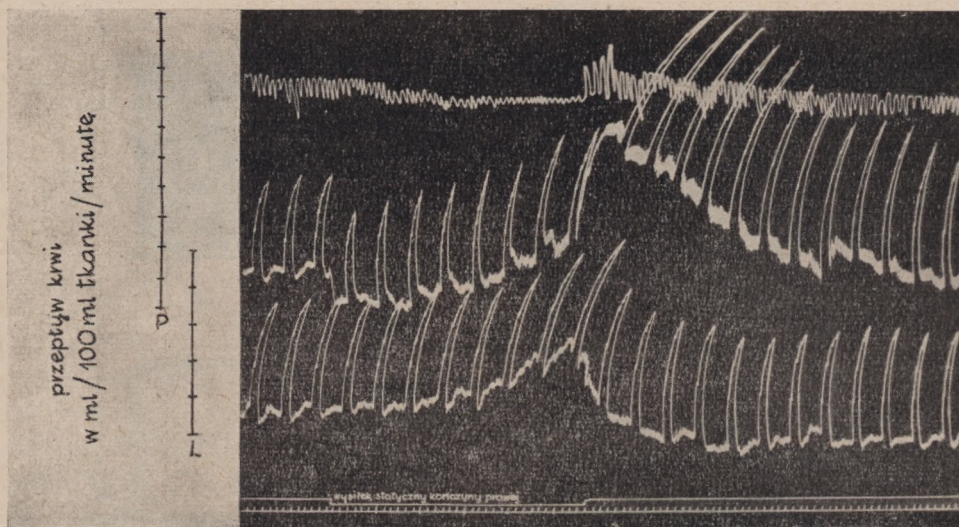


Ryc. 1b

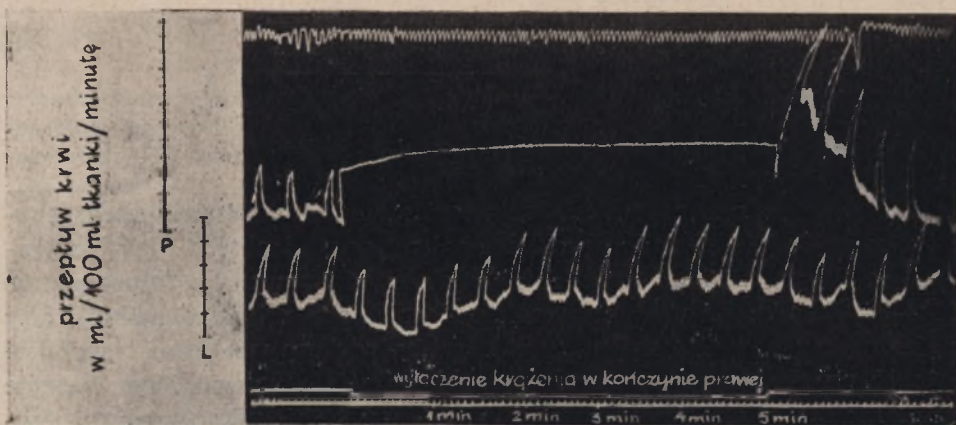
Próbe rozpoczynano od założenia torakografu oraz umieszczenia obydwu kończyn (dłoń wraz z przedramieniem) w oddzielnych pletyzmografach zawieszonych balistycznie, które wypełniano wodą o temperaturze 32° — 34° °C. Pierwszym pomiarem każdego badania było określenie siły maksymalnej dowolnej zginaczy palców (największa wartość z trzech kolejnych pomiarów) za pomocą dynamometru sprężynowego. Przez kolejne 15—20 minut rejestrowano w spoczynku kilkakrotnie przepływ krwi równocześnie w obydwu kończynach górnych i wyrażano go w ml na 100 ml tkanki na minutę. Po ustaleniu się wartości spoczynkowych przystępowano do właściwej próby.

W czasie próby pierwszej oznaczano zachowanie się przepływu krwi w obydwu kończynach górnych przed, w czasie i po wysiłku, czas trwania pracy w sekundach oraz rejestrowano ruchy oddechowe klatki piersiowej (ryc. 2).

W okresie powysiłkowym mierzono przepływ krwi nieprzerwanie przez pierwsze 5 minut a następnie w 10, 13, 15 i 17 minucie od momentu wystąpienia objawów zmęczenia. Po tym okresie przepływ krwi wracał do wielkości spoczynkowych.



Ryc. 2. Torakogram i pletyzmogramy w czasie próby pierwszej.
Od góry: torakogram, pletyzmogramy prawej i lewej kończyny, sygnał Depreza oraz odcinki czasu co 5 sekund



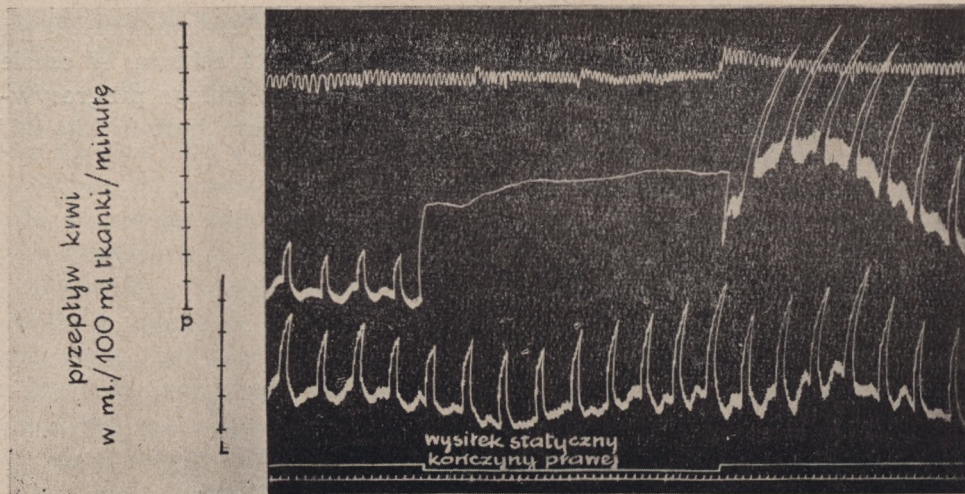
Ryc. 3. Torakogram i pletyzmogramy w czasie próby drugiej.
Od góry: torakogram, pletyzmogram prawej kończyny, pletyzmogram lewej kończyny, sygnał Depreza, odcinki czasu co 5 sekund

W próbie drugiej po oznaczeniu spoczynkowego przepływu krwi w obydwu kończynach górnych, stosowano pięciominutowe zatrzymanie krążenia w kończynie prawej (w spoczynku) przez utrzymywanie w mankiecie założonym na ramię ciśnienia w wysokości 210—230 mm słupa Hg (zgodnie z Royce — 68). W tym czasie odbywał się ciągły pomiar przepływu krwi w kończynie drugostronnej (ryc. 3).

Po przywróceniu normalnych warunków krążenia poziom przepływu rejestrowano w obydwu kończynach górnych nieprzerwanie przez pierwsze 3 minuty i następnie w piątej, siódmej i dziesiątej minucie.

Próba trzecia przebiegała w sposób podobny do próby pierwszej. Różnica polegała na tym, że wysiłek odbywał się w warunkach wyłączzonego krążenia, a więc w warunkach ischemii, w związku z czym przepływ krwi w tym czasie mierzono tylko w kończynie spoczywającej (ryc. 4).

Częstość tętna obliczana była z fali tętna na pletyzmogramie w 10-sekundowych odcinkach przed, pod koniec i po wysiłku.



Ryc. 4. Torakogram i pletyzmogramy w czasie próby trzeciej.

Od góry: torakogram, pletyzmogram prawej kończyny (widoczny okres wyłączenia krążenia równy czasowi trwania wysiłku — 185 sekund), pletyzmogram lewej kończyny, sygnał Depreza, odcinki czasu co 5sek.

WYNIKI

Analiza wyników obejmowała:

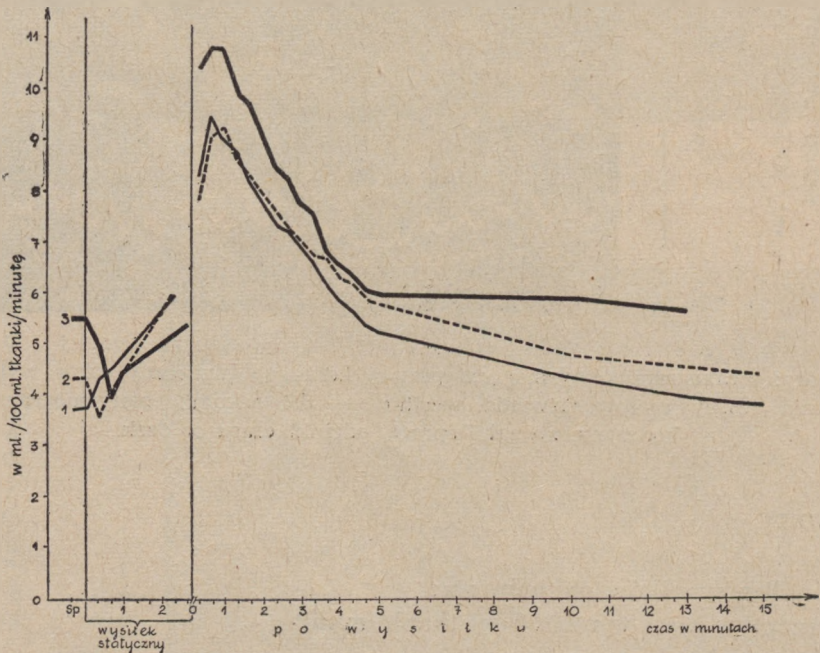
1. przepływ krwi w ml/100 ml tkanki/minutę;
 - a) przepływ spoczynkowy,
 - b) przyrost przepływu krwi w czasie wysiłku — różnica między wielkością przepływu w końcowej fazie wysiłku a przepływem spoczynkowym,

- c) przyrost przepływu po wysiłku — różnica między maksymalną wielkością przepływu powysiłkowego a przepływem w końcowej fazie wysiłku,
 - d) całkowity przyrost przepływu — różnica między maksymalnym poziomem przepływu w czasie próby a przepływem spoczynkowym,
2. częstość i amplitudę fali tętna;
 3. torakogram;
 4. czas trwania wysiłku do progu zmęczenia (w próbach: I i III).
- Wyniki obserwacji przedstawiono w kolejności prób.

Próba I

Analiza przepływu krwi w kończynie wykonującej wysiłek fizyczny (prawej) wykazała, że ukrwienie tej części ciała nie przebiega jednolicie. Można bowiem wyróżnić trzy grupy osobników reagujących swoiście na wykonywaną pracę statyczną.

Grupa 1. (9 osobników) odznacza się najniższymi wartościami przepływu krwi w warunkach spoczynkowych: 3,71 ml/100 ml tk./minutę. W czasie wykonywania wysiłku dochodzi u tych osobników do stałego progresywnego wzrostu przepływu osiągającego pod koniec pracy: średnio 5,94 ml/



Ryc. 5. 1, 2, 3 — krzywe przepływu krwi w kończynie wykonującej wysiłek statyczny, wykreślone na podstawie średnich. Obrazują one charakter zmian naczyniowych w trzech wyodrębnionych grupach badanych (objaśnienie w tekście). Sp — wartości przepływu spoczynkowego

100 ml tk./minutę. Maksymalny przepływ przypada jednak na około 40 sekund po ukończeniu wysiłku i wynosi średnio 9,46 ml/100 ml tk./minutę. W następnym okresie poziom ukrwienia stopniowo się zmniejsza osiągając po 13 do 15 minutach wielkość przepływu spoczynkowego (ryc. 5).

Grupa 2. (11 badanych) cechują średnie wartości przepływu spoczynkowego: 4,37 ml/100 ml tk./minutę. W początkowej fazie wysiłku — 15 do 20 sek. — przepływ krwi ulega zmniejszeniu średnio o 0,74 ml/100 ml tk./min., po czym obserwuje się stopniowy jego wzrost aż do wielkości średnio 5,99 ml/100 ml tk./minutę. Największy przepływ krwi przypada w tej grupie na okres około 40—60 sekund po ukończeniu wysiłku i wynosi średnio 9,27 ml/100 ml tk./minutę. Poziom spoczynkowy osiągnięty zostaje w 13—15 minut po wystąpieniu proggu zmęczenia (ryc. 5).

Grupa 3. (4 badanych), najmniej liczna z omawianych grup, posiada największe wartości przepływu spoczynkowego średnio 5,54 ml/100 ml tk./minutę. Charakterystyczną cechą przepływu u osób wchodzących w skład tej grupy jest początkowo znaczne jego obniżenie o około 1,56 ml/100 ml tk./min. z następowym zwiększeniem aż do poziomu 5,42 ml/100 ml tk./minutę, która to wartość nie przekracza wielkości przepływu spoczynkowego. Szczytowe przekrwienie przypadające na 40 do 60 sek. po przerwaniu wysiłku wynosi średnio 10,80 ml/100 ml tk./minutę, stanowiąc najwyższą wartość przepływu powysiłkowego w omawianych grupach (ryc. 5).

Porównując średnie wielkości przepływu uzyskane w końcowej fazie wysiłku o względnie równym natężeniu przez badanych wyżej wymienionych grup, zauważyć można nieznaczne różnice (statystycznie nieistotne) w poziomie ukrwienia wysiłkowego, co przy niejednakowych wartościach przepływu spoczynkowego wskazuje na różne pod względem wielkości przyrosty przepływu krwi w czasie wykonywanej pracy.

Współczynnik korelacji liniowej (r) między przepływem spoczynkowym a przyrostem przepływu w czasie wysiłku (tab. I), wskazuje na ścisłą zależność analizowanych danych w stosunku odwrotnym (ujemna wartość r); czyli wyższym przepływem spoczynkowym towarzyszy mniejszy przyrost tempa przepływu a mniejszym — większy.

Identyczna zależność istnieje między wielkościami przyrostu przepływu w czasie wysiłku a przyrostami ukrwienia w okresie powysiłkowym (tab. I).

Całkowity przyrost przepływu krwi pod wpływem stosowanego wysiłku jest w prostej linii zależny od czasu jego trwania (wysiłku), na co wskazuje współczynnik $r = + 0,52$, $t = 2,85$ przy $P < 0,01$.

Średni czas trwania pracy w trzech wymienionych grupach nie wykazuje statystycznie istotnych różnic (1—145 sek., 2—141 sek., 3—168 sekund).

Współczynniki korelacji cech fizjologicznych w kończynie pracującej. * — oznacza brak istotności różnic

l.p	korelowane cechy	r	/t°	P
1	przyrost przepływu w czasie wysiłku przepływ spoczynkowy	-0,62	3,70	0,005
2	przyrost przepływu po wysiłku przyrost przepływu w czasie wysiłku	-0,52	2,85	0,01
3	całkowity przyrost przepływu czas wysiłku	+0,52	2,85	0,01
4	całkowity przyrost przepływu przepływ spoczynkowy	+0,028	0,131	0,9 *
5	całkowity przyrost przepływu obciążenie	-0,19	0,907	0,4 *
6	s i t a przepływ spoczynkowy	-0,07	0,328	0,8 *
7	przepływ spoczynkowy czas wysiłku	+0,16	0,760	0,5 *
8	obciążenie czas wysiłku	-0,004	—	
9	przyrost przepływu w czasie wysiłku czas wysiłku	-0,022	0,103	

Tabela II

Współczynniki korelacji cech fizjologicznych między kończyną pracującą (prawą) a „spoczywającą” (lewą). * — oznacza brak istotności różnic

l.p	korelowane cechy	r_{xy}	$ t $	P
1	przepływ spoczynkowy prawa - lewa	+0,51	2,780	0,02
2	roznica - pierwszy pomiar w czasie wysiłku - - przepływ spoczynkowy prawa - lewa	+0,55	3,088	0,01
3	roznica - pomiar w końcowej fazie wysiłku - pierwszy pomiar w czasie wysiłku prawa - lewa	-0,48	2,519	0,02
4	przyrost przepływu w czasie wysiłku prawa - lewa	-0,17	0,945	0,4 *
5	przyrost przepływu po wysiłku prawa - lewa	+0,21	1,007	0,4 *
6	całkowity przyrost przepływu prawa - lewa	+0,097	0,457	0,7 *

Współczynniki korelacji kończyna lewa

1	przyrost przepływu po wysiłku przyrost przepływu w czasie wysiłku	-0,73	5,00	0,001
2	całkowity przyrost przepływu czas wysiłku	-0,23	1,156	0,3 *
3	przyrost przepływu w czasie wysiłku obciążenie	+0,25	1,250	0,3 *

Tętno i amplituda fali tętna

Nie stwierdzono istotnych różnic między spoczynkowymi wartościami częstości tętna w poszczególnych grupach badanych. Dotyczy to także zmian wysiłkowych, w związku z czym zestawiono je średnio dla wszystkich osobników. Średnia częstość tętna w spoczynku wynosiła 65 uderzeń na minutę, wzrastając przeciętnie w czasie wykonywania wysiłku o około 14 uderzeń; różnica niewielka przyjmując, że tętno obliczano w 10-sekundowych odcinkach pletyzmogramu. Bezpośrednio po przerwaniu pracy częstość tętna wraca do poziomu spoczynkowego.

Wielkość amplitudy fali tętna wzrasta w czasie wysiłku o około 80% a po jego ukończeniu prawie o 200% w porównaniu do amplitudy spoczynkowej.

Oddychanie

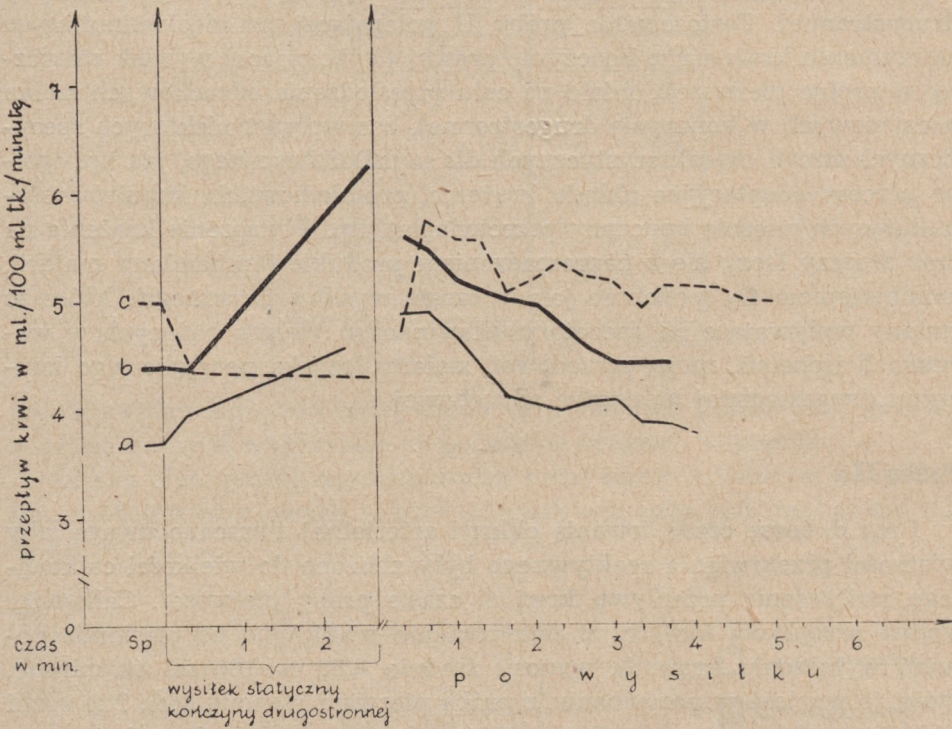
Torakogram wskazuje na przyspieszenie ruchów oddechowych w czasie trwania wysiłku średnio o 5 oddechów na minutę przy znacznym ich spłyceciu (ryc. 2). W okresie powysiłkowym tempo oddychania wraca podobnie jak i tętno bardzo szybko do wartości spoczynkowych (17 oddechów na minutę). Oprócz zmian tempa oddychania zauważyć można także zmiany charakteru torakogramu. Przejawiają się one — w czasie stosowanej pracy statycznej — w przesunięciu krzywej torakograficznej w kierunku wdechowym, czemu towarzyszy w większości przypadków wspomniane już zmniejszenie amplitudy oddechów (nieraz zatrzymanie) oraz duża nieregularność ruchów oddechowych. Jedynie u jednego badanego (wioślarz) stwierdzono pogłębienie oddychania. Bezpośrednio po ukończeniu wysiłku amplituda oddechów ulega zwiększeniu z równoczesnym zwolnieniem i polepszeniem rytmu oddychania.

Porównanie przepływu krwi w kończynach pracującej i spoczywającej

Analiza przepływu krwi w kończynie „spoczywającej” (lewej) pozwala na stwierdzenie zmian ukrwienia występujących pod wpływem wysiłku wykonywanego przez kończynę przeciwległą. Charakter tych zmian nie jest jednak jednolity u wszystkich badanych, gdyż można wyodrębnić — podobnie jak w kończynie pracującej — trzy grupy badanych, którym odpowiadają następujące krzywe przepływu krwi: a) umiarkowany przyrost przepływu w czasie odpowiadającym wysiłkowi kończyny drugostronnej i po jego ukończeniu (przyrost w czasie wysiłku jest jednak większy od powysiłkowego) — 11 osób, b) całkowity przyrost ukrwienia przypada na czas wysiłku kończyny przeciwległej z następowym zmniejszeniem przepływu w okresie powysiłkowym — 10 osób oraz c) zmniejszenie ukrwienia w czasie wysiłku kończyny przeciwstronnej przy maksymalnym przyroście przepływu przypadającym na okres powysiłkowy — 3 osoby (ryc. 6). Powyższe typy zmian naczyniowych nie są równoległe z rodzajami krzy-

wych obserwowanych w kończynie pracującej. Można jednak zauważyć, że wymieniony typ (a) — w kończynie „spoczywającej” — występuje najczęściej równoległe z krzywą 1, zaś (b) i (c) z krzywymi 2 i 3 (1, 2, 3, — krzywe wyodrębnione w kończynie wykonującej wysiłek).

Średnie wielkości przyrostów przepływu krwi obliczone z wartości uzyskanych przez wszystkich badanych wskazują, że w omawianej kończynie „spoczywającej” największy wzrost przepływu przypada na okres



Ryc. 6. a, b, c — krzywe przepływu krwi w kończynie „spoczywającej”, wykreślone na podstawie średnich wartości. Obrazują one charakter zmian naczyniowych w trzech wydzielonych grupach (a, b, c). Wyjaśnienie w tekście. Sp — wielkości przepływu spoczynkowego

wysiłku kończyny drugostronnej i wynosi 1,08 ml/100 ml tk./minutę, przy niewielkim wzroście ukrwienia w okresie powysiłkowym: 0,21 ml/100 ml tk./minutę. Różnica między tymi średnimi jest statystycznie istotna $t = 4,33$, przy $P < 0,001$.

Te same średnie obliczone dla kończyny wykonującej wysiłek statyczny przedstawiają się odmiennie, bowiem maksymalny przyrost przepływu krwi przypada na okres powysiłkowy: średnio 3,84 ml/100 ml tk./minutę, podczas gdy przyrost przepływu w czasie wysiłku wynosi w tej kończynie jedynie 1,55 ml/100 ml tk./minutę. Wartości te podobnie jak i w kończynie drugostronnej różnią się istotnie ($t = 7,14$ przy $P < 0,001$). Z powyższych

porównań wynika, że największy przyrost przepływu krwi w kończynie wykonującej wysiłek statyczny przypada na okres powysiłkowy a w drugostronnej („spoczywającej”) na okres wysiłku kończyny przeciwległej.

Złożony wydaje się mechanizm „przenoszenia” zmian naczyniowych, w którym niewątpliwą rolę odgrywa czynnik odruchowo-naczyniowy. Drażnienie receptorów ścian naczyń kończyny pracującej przez metabolity (kwas mlekowy, adenilowy, CO_2), może powodować wazodilatację lub wazokonstrykcję naczyń innych obszarów w tym także naczyń kończyny drugostronnej. Zastosowanie próby II polegającej na pięciominutowym zatrzymaniu krążenia w kończynie prawej (wykonującej wysiłek statyczny w próbie pierwszej), miało na celu przesledzenie odruchowych zmian naczyniowych w kończynie drugostronnej, bez wpływu niektórych specyficznych zmian charakterystycznych dla wysiłku fizycznego, jak np. ogólne procesy adaptacyjne układu krążenia, promieniowania impulsów stymulujących mięśnie kończyny przeciwległej, itp. Wyłączenie krążenia na czas dłuższy łączy się z nagromadzeniem produktów przemiany materii, zmniejszeniem O_2 (podobnie jak w czasie wysiłku fizycznego), które to zmiany wpływające na receptory ścian naczyń tkanek będących w warunkach ischemii, mogą powodować zmiany łożyska naczyniowego kończyny drugostronnej na drodze odruchowej.

Próba II

Przy doborze czasu trwania okluzji arterialnej zwracano uwagę, aby wielkości przekrwienia reaktywnego były zbliżone do wielkości całkowitego zwiększenia przepływu krwi w czasie próby pierwszej. Całkowity wzrost przepływu krwi czyli przekrwienie reaktywne po pięciominutowym wyłączeniu krążenia wynosił średnio 4,66 ml/100 ml tk./minutę, która to wartość w porównaniu z próbą pierwszą stanowi 86%. Nie różni się zatem wiele od przekrwienia występującego w tej kończynie po wysiłku $t = 1,723$ (nieistotne).

W kończynie symetrycznej obserwuje się mniejszy wzrost przepływu: 0,69 ml/100 ml tk./minutę w porównaniu z próbą pierwszą: 1,52 ml/100 ml tk./minutę (tab. III).

Do porównania wyników poszczególnych prób posłużył procentowy stosunek całkowitego przyrostu przepływu krwi w kończynie „spoczywającej” do całkowitego przyrostu przepływu w kończynie drugostronnej. Wielkości tych stosunków w dwu pierwszych próbach wynoszą kolejno: I — 29,74% i II — 17,52% (ryc. 7a).

Różnica między tymi wartościami jest statystycznie istotna $t = 2,571$ przy $P < 0,02$. Dane te wskazują, że mimo niewielkich różnic w całkowitych przyrostach przepływu w kończynie prawej, przyrost przepływu krwi w kończynie przeciwległej był znacznie mniejszy w próbie drugiej, a więc w wypadku izolowanego wpływu mechanizmu odruchowego. Na ryc. 8

Tabela III

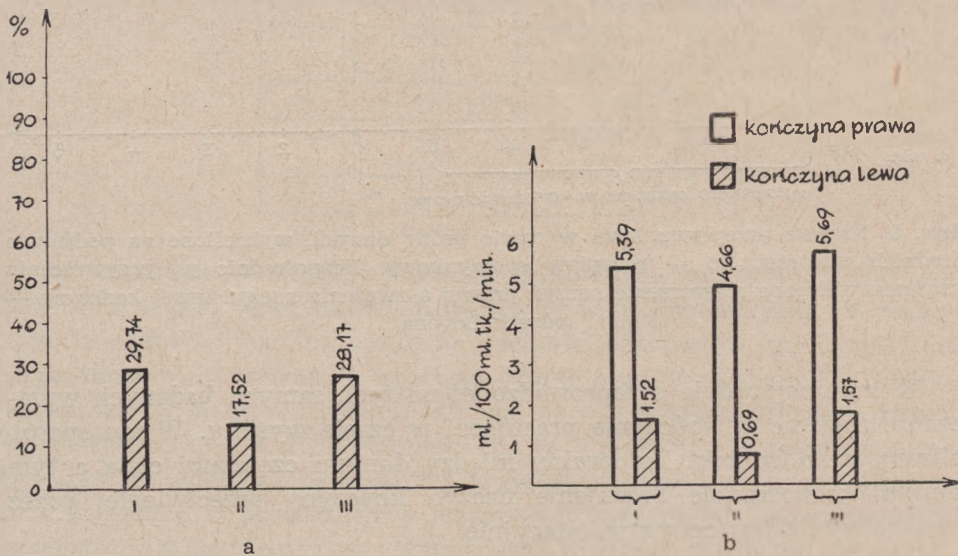
Srednie wartości całkowitych przyrostów przepływu krwi
(w ml/100 ml tkanki/minutę) w trzech kolejnych próbach.

Strzałki wskazują wielkości średnie, których dotyczy dana wartość (t). * — wskazuje na brak istotności różnic

Rodzaj próby	Srednie wartości całkowitych przyrostów przepływu krwi w ml./100 ml tk./min.					
	kończyna prawa			kończyna lewa		
	\bar{x}	S \bar{x}	S	\bar{x}	S \bar{x}	S
I	5,39	0,31	1,56	1,52	0,20	1,00
	↓ t° = 1,723 * p < 0,1			↓ t° = 3,853 p < 0,001		
II	4,66	0,26	1,29	0,69	0,05	0,26
	↓ t° = 2,901 p < 0,01			↓ t° = 4,228 p < 0,01		
III	5,69	0,22	1,11	1,57	0,19	0,96
	↑ t° = 0,748 p < 0,5			↑ t° = 0,172 * p < 0,9		
I	5,39	0,31	1,56	1,52	0,20	1,00

przedstawiono krzywe przepływu krwi w obydwu kończynach górnych w czasie próby II wykreślone na podstawie średnich wartości.

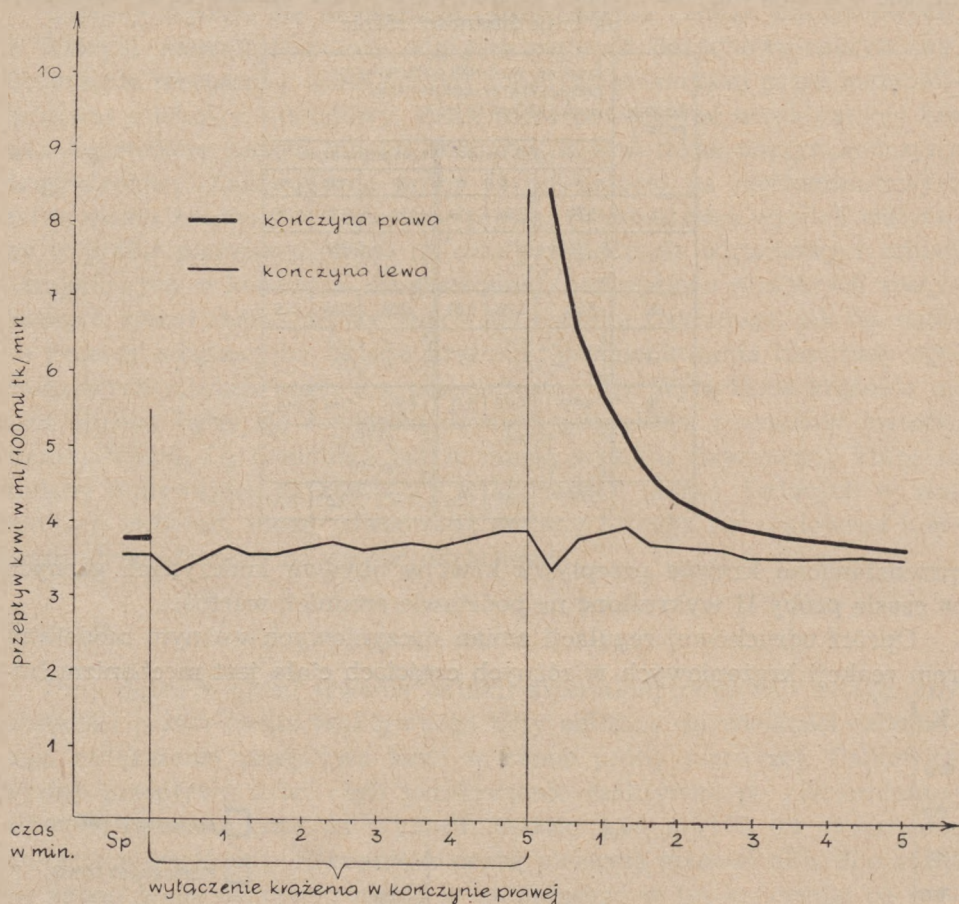
Oprócz odruchowej regulacji zmian naczyniowych ważnym moderatorem reakcji krążeniowych w różnych częściach ciała jest mechanizm hu-



Ryc. 7a. Procentowy stosunek całkowitego przyrostu przepływu krwi w kończynie „spoczywającej” do przyrostów przepływu w kończynie pracującej. I, II, III — kolejne próby.

b. Średnie wielkości przyrostów przepływu krwi (w ml/100 ml tkanki/minutę) w dwu symetrycznych kończynach górnych. I, II, III — kolejne próby

moralny przejawiający się w bezpośrednim drażnieniu ośrodków wazomotorycznych oraz ścian naczyń np. kończyny „spoczywającej” przez metabolity powstające w mięśniach pracujących.



Ryc. 8. Krzywe przepływu krwi w czasie próby drugiej, wykreślone na podstawie średnich wartości. Sp — przepływ spoczynkowy. Bezpośrednio po przywróceniu krążenia widoczne rozszerzenie naczyń prawej a zwężenie naczyń lewej kończyny — odruch Lovéna

W kolejnej próbie przeprowadzonej na tych samych badanych wyłączano krążenie w kończynie pracującej w czasie wysiłku. W ten sposób eliminowano kontakt humoralny między danymi częściami ciała a tym samym bezpośrednio drażnienie naczyń kończyny przeciwległej przez metabolity działające wazodilatoryjnie.

Próba III

Średni czas trwania wysiłku — 141 sekund — w warunkach braku dopływu krwi do kończyny pracującej wykazuje nieznaczną różnicę wyno-

szą — 6 sekund ($t = 1,620$, różnica nieistotna) w porównaniu z próbą I, w czasie której krążenie było zachowane.

Całkowity przyrost przepływu w kończynie wykonującej wysiłek jest w tej próbie o 0,30 ml/100 ml tk./minutę większy niż w próbie I i o 1,03 ml/100 ml tk./minutę wyższy w porównaniu z próbą II. Pierwsza różnica nie jest statystycznie istotna, druga natomiast wykazuje znamienność statystyczną (tab. III). Przyrost przepływu w kończynie „spoczywającej” w czasie wysiłku kończyny drugostronnej nie różni się od średniego przyrostu przepływu krwi w tej kończynie w czasie próby pierwszej: I = 1,08, a III = 1,02 ml/100 ml tk./minutę. Również wielkości całkowitego przyrostu przepływu krwi nie różnią się w tych próbach, podczas gdy wynik próby drugiej odbiega istotnie od powyższych (tab. III).

Tabela IV

Procentowy stosunek całkowitego przyrostu przepływu krwi do wielkości spoczynkowych w trzech kolejnych próbach. Strzałki wskazują wielkości średnie, których dotyczy dana wartość (t). * oznacza brak istotności różnic

Rodzaj próby	Procentowy stosunek całkowitego przyrostu przepływu krwi do przepływu spoczynkowego					
	kończyna prawa			kończyna lewa		
	\bar{x}	$S\bar{x}$	S	\bar{x}	$S\bar{x}$	S
I	430	9,33	45,65	40	4,51	22,06
	$t^* = 0,076$			$t^* = 3,908$ $p < 0,001$		
II	434	8,77	4,41	21	4,55	1,61
	$t^* = 2,319$ $p < 0,05$			$t^* = 3,159$ $p < 0,005$		
III	467	12,43	60,81	57	11,06	54,13
	$t^* = 2,335$ $p < 0,025$			$t = 1,382$ $p < 0,2$		
I	430	9,33	45,65	40	4,51	22,06

W kończynie pracującej stosunek całkowitego przyrostu przepływu krwi do wartości spoczynkowych wyrażony w procentach (tab. IV) wskazuje, że podobnie jak i bezwzględne wielkości przyrostów, tak i wyrażone w procentach nie wykazują istotnych różnic między próbami I i II. Wyniki próby III, w której wysiłek odbywał się w warunkach ischemii, różnią się statystycznie od dwu poprzednich. W kończynie drugostronnej tak bezwzględne wielkości całkowitych przyrostów przepływu krwi, jak również wyrażone w procentach w stosunku do przepływu spoczynkowego, przedstawiają się identycznie: wyniki prób I i III nie różnią się statystycznie, a rezultaty próby drugiej odbiegają istotnie od dwu poprzednich (tab. III i IV).

Procentowy stosunek całkowitego przyrostu przepływu w kończynie „spoczywającej” do całkowitego przyrostu w kończynie wykonującej wy-

silek w czasie próby III (28,17%) jest nieco niższy od tegoż w próbie pierwszej (29,74%), a znacznie większy niż w próbie II (17,52%). Różnica między wynikami próby I i III nie jest istotna — $t = 0,307$ — a między wynikami prób II i III statystycznie istotna $t = 2,455$ przy $P < 0,02$ (ryc. 7a). Powyższe dane wskazywać mogą, że bezpośrednie drażnienie naczyń kończyny będącej w spoczynku przez kwaśne metabolity działające naczynio-rozszerzająco, nie jest istotnym czynnikiem zwiększającym przepływ krwi w tej kończynie w czasie wykonywanego wysiłku statycznego z obciążeniem 30% siły maksymalnej dowolnej.

DYSKUSJA

Z wyników uzyskanych w badaniach pletyzmograficznych wnioskować można o różnorodnym zachowaniu się przepływu krwi w kończynie pracującej u badanych osób.

W większości wypadków stwierdzono wzrost szybkości przepływu krwi w czasie wykonywania wysiłku statycznego z obciążeniem 30% smd (zakres w kg: 9 do 13,5). Z danych literatury wynika, że wartości tych obciążeń leżą poniżej wielkości zamykających krążenie w pracującym mięśniu. Dolgin i Lehman [24] podają obciążenie 15—20 kg jako zamykające przepływ krwi w mięśniach zginających palce. Royce [67] uważa, że dopiero 26 kg (60% smd) rozwija napięcie powodujące zrównanie ciśnienia wewnątrz tkanki mięśniowej z ciśnieniem krwi, w efekcie czego krążenie ulega zahamowaniu w obrębie danej grupy mięśniowej. Rochter i Hyman [66] za takie obciążenie uważają średnio 45,30% smd zginaczy palców.

Występujące zatem w większości wypadków w badaniach własnych zwiększenie ukrwienia wydaje się zjawiskiem wytłumaczonym.

Z badań Barcrofta i Millena [6] wiadomo, że poziom przepływu krwi przez mięsień w czasie skurczu izometrycznego zależy od obciążenia (natężenia) stosowanego w czasie tego rodzaju wysiłku. Badając metodą różnic temperatury tkanki mięśniowej przed, w czasie i po wysiłku stwierdzili oni przyrost przepływu krwi w *m. gastrocnemius* człowieka w czasie wysiłku statycznego z obciążeniem 0,1 i 0,05 sm. Przy obciążeniach większych (0,3 i 0,2) nie obserwowali różnic w ukrwieniu w porównaniu ze stanem spoczynkowym.

Obserwacje własne wskazują na istnienie rozbieżności w zachowaniu się przepływu krwi także w czasie wysiłku statycznego o względnie tym samym natężeniu. Stwierdzono mianowicie, że wzrost przepływu w czasie wysiłku jest odwrotnie proporcjonalny do wielkości przepływu spoczynkowego. Jeżeli zatem poziom wyjściowy ukrwienia jest niski, występuje wówczas znaczniejszy przyrost niż w wypadku dużych jego wartości. Wzrost ten jest jednak ograniczony do pewnego pułapu uwarunkowanego być może wielkością napięcia tkanki mięsnej, co wpływa na

określoną amplitudę rozszerzenia naczyń jak i na zwiększenie ilości czynnych kapilarów [K r o g h — 47] warunkujących poziom krążenia mięśniowego w czasie skurczu mięśnia. Przy stosowaniu obciążenia 30% smd zginaczy palców uzyskiwano najczęściej pod koniec wysiłku pomiary w wysokości 5,00 do 6,00 ml/100 ml tk./minutę, przy różnych przepływach wyjściowych.

Stosując pletyzmograficzną metodę badania nie można jednak określić stopnia ukrwienia samych tylko mięśni a raczej sumarycznie wszystkich tkanek danej części ciała. Według Redischa, Wertheimera, Delisle i Steele'a [64] stosunek skóry do mięśni przedramienia wynosi średnio 0,31. Udział skóry w całokształcie zmian krążeniowych w kończynie może być zatem dość duży. Badania Granta [30] wykazały jednak ischemię skóry w czasie skurczu mięśni przedramienia. Można więc obserwowane zmiany uważać za dotyczące głównie tkanki mięśniowej, mimo stwierzonego przez O'Connell'a [59] wzrostu temperatury skóry podczas pracy lokalnej, co mogło być efektem przewodzenia ciepła z czynnej tkanki mięśniowej.

Zauważone zmiany ukrwienia w przedramieniu potwierdzają wyniki badań Granta [30], który obserwował niewielki przyrost przepływu krwi w czasie 1-minutowego skurczu izometrycznego zginaczy palców, jak również wyniki oznaczeń Bauer i Imig [8], którzy rejestrowali w czasie ściskania dłonią przekrwienie zbliżone charakterem do krzywej grupy 2, a przy dużych obciążeniach do krzywej 3 (2 i 3 — typy reakcji naczyniowych wyodrębnione w badaniach własnych, ryc. 5). Autorzy ci nie rozpatrywali jednak roli przepływu spoczynkowego, od którego charakter tych zmian — jak już wspomniano — wydaje się być ściśle zależny, natomiast łączyli je jedynie z wielkością obciążenia.

Bauer i Imig [8] uważają, że przepływ krwi przez kurczący się mięsień jest określony algebraiczną sumą dwu czynników: 1) ucisk naczyń przez kurczące się włókna mięsne i 2) wpływ rozszerzający metabolitów powstających w czasie skurczu, które według H i l t o n a [39] działają pośrednio przez inicjowanie odruchu aksonowego.

Stopień ukrwienia, w jakim znajdował się mięsień przed rozpoczęciem skurczu, warunkując niewątpliwie tempo zużycia surowców mięśniowych oraz stężenie metabolitów, może wywierać wpływ na wielkość zmian naczyniowych w czasie skurczu izometrycznego.

Wyrażano sprzeczne opinie co do okresu, w którym uwalniają się wspomniane metabolity. Rein [65] sugerował, że występuje to dopiero w czasie rozkurczu, jednak Anrep i Saalfeld [3] przemywając świeżą krwią kurczący się *m. gastrocnemius* psa, stwierdzili w perfuzacji wpływającym z pracującego mięśnia obecność substancji wazodilatacyjnych, co wskazuje, że uwalniają się one także w czasie skurczu. Stwierdzenie to zostało poparte w 1938 r. przez Granta [30].

Dużą rolę naczynio-rozszerzającą przypisują działaniu metabolitów tak w okresie wysiłku jak i po jego ukończeniu Grant [30], Barcroft, Millen

[6], Elsner, Carlson [27], Brown, Maycock [12], Garbuliński, Popadiuk, Buła [29], wymienieni już Bauer i Imig oraz Barcroft, Dornhorst, Mc Clethey, Tanner [5]. W okresie powysiłkowym przyrost przepływu krwi jest jednak znacznie większy, co wiąże się głównie z podkreślanym przez wielu autorów [Lindhard — 51, Barcroft, Millen — 6, Kektscheew, Braitze-wa — 42, Clarke — 17, Royce — 69, Müller — 57] długim metabolicznym — dług tlenowy oraz nadmiar produktów przemiany materii — wynikającym z upośledzenia krążenia w czasie wysiłku statycznego.

Podobnie po długotrwałym wyłączeniu krążenia (bez wykonywania pracy) obserwuje się przekrwienie będące następstwem nagromadzenia produktów przemiany materii [Lewis, Grant — 50, Blais, Glover, Roddie — 10, Royce — 68] oraz efektem zmniejszenia O_2 [Abramson, Tuck, Bell, Mitchel, Zayas — 1]. Według Mc Neilla [53] hipoksja nie jest jednak ważnym czynnikiem powodującym wysoki poziom przepływu w okresie reaktywnej hiperemii. Blair, Glover, Roddie [10] powołując się między innymi na Baylissa i Pattersona sugerują, że dużą rolę odgrywa zmniejszenie napięcia ścian naczyń wynikające ze spadku ciśnienia wewnątrz-naczyniowego w okresie zamknięcia krążenia, a opierając się na badaniach Duffa, Pattersona i Whelana zwracają uwagę na pewien udział histaminy w determinowaniu przekrwienia reaktywnego.

Dill, Edwards, Newman i Margaria [23] stwierdzili liniową zależność między długiem tlenowym, akumulacją kwasu mlekowego a czasem trwania wysiłku, natomiast uwalnianie kwasu mlekowego jest według nich logarytmiczną funkcją czasu. De Lanne, Barnes, Brouha, Massart [22] uważają, że zmiany O_2 i CO_2 we krwi są uzależnione zarówno od intensywności jak i od czasu trwania wysiłku, a stężenie kwasu mlekowego zależy głównie od intensywności pracy. Przekrwienie powysiłkowe uzależnione jest zatem od natężenia, czasu i wielkości wykonanej pracy [Coles, Cooper — 18, Bauer, Imig — 8, Mc Ardle, Verel — 52, Clarke — 17]. Dornhorst, Whelan [25] oraz Eichna, Wilkins [26] nie stwierdzili jednak dokładnej zależności między powyższymi parametrami.

W badaniach własnych w związku ze stosowaniem względnie stałego natężenia wysiłku, o ilości wykonanej pracy świadczy może czas jej trwania, który pozostaje w dodatnim związku liniowym z całkowitym przyrostem przepływu krwi i zwiększeniem ukrwienia po wysiłku (tab. I), co popiera wyniki badań pierwszej grupy autorów, wskazując na istnienie dokładnej zależności między czasem trwania wysiłku a przyrostem przepływu krwi.

Czas trwania pracy (85 do 205 sekund) nie odbiega od zakresu wyników uzyskanych w podobnych pomiarach (takie samo natężenie) przez Vanderhoofa, Imiga i Hinesa [77]. Podobnie czas powrotu przepływu do wartości spoczynkowych (13—17 min.) pokrywa się z wynikami Bauer i Imiga [8] po pracy statycznej tej samej grupy mięśni o podobnym natężeniu.

Analiza wielkości przepływu spoczynkowego nie wykazuje istotnych różnic między symetrycznymi kończynami górnymi, co zostało już stwierdzone dla kończyn dolnych przez Lehmkuhla i Imiga [49].

Przy porównywaniu zmian krążeniowych w kończynach pod wpływem wysiłku wykonywanego przez jedną z nich, należy uwzględnić wyniki badań Webera [80], Nowakowskiej [58] i Cepurskiej [16]. Pierwszy z autorów zauważył polepszenie ukrwienia kończyny badanej podczas wykonywania wysiłku inną kończyną. Nowakowska rejestrując przepływ krwi klasyczną metodą pletyzmografii obserwowała zmiany objętości badanej kończyny górnej w czasie równoczesnego ściskania dynamometru rękawicowego ręką drugostronną. Cepurska, oznaczając przepływ krwi w jednej z kończyn górnych metodą okluzyjnej pletyzmografii w okresie powysiłkowym kończyny przeciwległej, stwierdziła wzrost przepływu tak po wysiłku dynamicznym, jak i statycznym.

Badania własne w których stosowano wysiłek statyczny zginaczy palców wykazały, że przepływ krwi w kończynie drugostronnej jest zróżnicowany w grupie badanych osób nie tylko pod względem ilościowym, lecz także jakościowym (ryc. 6). Zmiany ukrwienia przebiegają także odmiennie w porównaniu z zachowaniem się przepływu krwi w kończynie wykonującej wysiłek statyczny, bowiem najwyższy przyrost występuje w okresie odpowiadającym pracy, a dużo mniejszy w fazie powysiłkowej.

Nowakowska stosując podobny rodzaj wysiłku, obserwowała większą objętość kończyny badanej w czasie odpowiadającym wysiłkowi, a mniejszą w okresie powysiłkowym.

Zagadnienie „przenoszenia” zmian naczyniowych na kończynę drugostronną jest procesem złożonym, polegającym prawdopodobnie na: (a) mechanizmie odruchowo-naczyniowym oraz (b) na bezpośrednim drażnieniu ścian naczyń kończyny przeciwległej przez kwaśne metabolity powstające w czasie wysiłku fizycznego w mięśniach pracujących, także przez zmiany *ph*, itp. Wyniki badań własnych wskazują na niewielką raczej rolę czynnika (b) w determinowaniu zmian naczyniowych w kończynie „spoczywającej” pod wpływem wykonywanego rodzaju i natężenia wysiłku, podczas gdy znaczenie czynnika naczyniowo-odruchowego jest raczej oczywiste. Nie wydaje się jednak, aby był on jedynym czynnikiem warunkującym zmiany krążeniowe w kończynie przeciwległej, o czym mogą świadczyć różnice między wynikami prób I i III a próbą II.

Badania Grilla [34], w których autor nie obserwował polepszenia krążenia w kończynach górnych podczas pracy dynamicznej dolnych, przeczą twierdzeniu o mającym występować zwiększeniu ukrwienia w innych kończynach pod wpływem ruchów lokalnych. Autor ten podkreśla jednak, że przy pracy o dużym natężeniu, powodującej ogólne rozszerzenie naczyń i obfite pocenie (ogólnokrążeniowe zmiany czynnościowe), może

wystąpić zwiększenie objętości kończyn górnych. Na słuszność powyższego twierdzenia wskazywać może w badaniach własnych wzrost częstości tętna, mimo niewystępowania jakichkolwiek objawów pocenia. Przyspieszenie tętna nie musi być jednak wskaźnikiem wzrostu krążenia ogólnego, lecz może towarzyszyć zwiększeniu ciśnienia śródpiersiowego, co spotyka się np. w czasie tzw. „natężenia”; przy ćwiczeniach statycznych angażujących mięśnie kończyn górnych połączonych ze znacznym spłyconiem, ewentualnie zatrzymaniem oraz arytmia ruchów oddechowych obserwowanych przez Sieropiegina [73] w czasie ćwiczeń gimnastycznych. Podobne zmiany krzywej oddechowej rejestrowano także w badaniach własnych, w których mogło to być efektem promieniowania stanu czynnego do pomocniczych mięśni oddechowych, doprowadzając do mniejszego lub większego ustalenia pozycji klatki piersiowej. Sytuacja taka wiąże się zwykle z utrudnieniem dopływu krwi do prawego przedsionka, czego efektem jest zaleganie jej na obwodzie, na co wskazywać może obrzmienie badanych kończyn. Bezpośrednio po przerwaniu wysiłku, a więc w momencie przywrócenia normalnych warunków dopływu krwi do serca (towarzyszy temu znaczne pogłębienie oddychania), obserwuje się obniżenie objętości kończyny „spoczywającej”, co może być właśnie efektem odpływu krwi w kierunku serca i kończyny drugostronnej (ryc. 2).

Innym czynnikiem mogącym brać udział w determinowaniu zmian występujących w kończynie przeciwległej, może być stwierdzone przez wielu autorów promieniowanie stanu czynnego do mięśni nie zaangażowanych bezpośrednio w wykonywaną pracę. Stan ten obejmuje nie tylko mięśnie antagonistyczne [Missiuro — 54, Missiuro, Kirschner, Kozłowski — 55, Person — 63], lecz także mięśnie kończyny drugostronnej [Davis — 20, Hellebrandt — 35, Gregg, Mastelone, Gersten — 33, Sills, Olsson — 74, Panin, Lindenauer, Weiss, Ebel — 61, Hellebrandt, Waterland — 36 i inni]. Obecność stanu czynnego w mięśniach kończyny drugostronnej powodować może wtórnie wazodilatację naczyń tej kończyny na drodze zwiększenia ciepłoty i przemiany materii (produkcja metabolitów) oraz uwolnienia acetylocholino.

Doświadczenia Orłowa [60] z Instytutu Fizjologii im. I. P. Pawłowa w Leningradzie, polegające na badaniu zmian naczyniowych metodą pletyzmograficzną u psów w czasie drażnienia poszczególnych obszarów kory wielkich półkul wykazały, że strefa ruchowa jest bardzo ściśle związana z mechanizmami wazomotorycznymi. Impulsacja proprioceptywna do tej strefy, towarzysząca wysiłkowi fizycznemu, może powodować nie tylko odruchową regulację czynności tkanki mięśniowej lecz także odpowiednie dostrojenie funkcji krążenia obwodowego.

Z powyższych rozważań wnioskować można o złożonym charakterze mechanizmów regulujących rozdział krwi jak i reakcje sercowo-naczyniowe w czasie ruchowych przejawów czynności organizmu. Różny ro-

dziej, natężenie i czas wysiłku, jak również niejednakowy stopień wytrenowania poszczególnych osób, może powodować różną proporcję powyższych mechanizmów w determinowaniu zmian krążeniowych w czasie wykonywania ćwiczeń fizycznych.

Olbrzymie znaczenie przypadające układowi sercowo-naczyniowemu w procesach treningowych, w czynnym odpoczynku czy rehabilitacji, wskazuje na konieczność dokonywania dalszych obserwacji, które doprowadzić powinny do opracowania najbardziej ekonomicznego i celowego programu polepszania wydajności pracy, przyspieszania odpoczynku i usprawnienia leczniczego.

WNIOSKI

1. Całkowity przyrost przepływu krwi w kończynie wykonującej wysiłek statyczny wykazuje wprost proporcjonalną zależność od czasu trwania wysiłku.

2. Przyrost przepływu krwi w kończynie pracującej w czasie wysiłku statycznego jest ujemnie skorelowany z wielkościami przepływu spoczynkowego i z przyrostami przepływu po wysiłku.

3. Największy (średnio) wzrost przepływu krwi w kończynie wykonującej wysiłek statyczny (obciążenie 30% siły maksymalnej dowolnej) przypada na okres powysiłkowy, a w kończynie „spoczywającej” na okres odpowiadający wysiłkowi kończyny pierwszej.

4. Przepływ spoczynkowy w dwu symetrycznych kończynach górnych nie wykazuje różnic istotnych statystycznie.

5. W obydwu kończynach górnych można rozróżnić po trzy typy zmian przepływu krwi (pod wpływem stosowanego wysiłku statycznego), które zależne są od wielkości ukrwienia spoczynkowego.

6. Zmiany naczyniowe w kończynie „spoczywającej” mogą powstawać tak na drodze odruchowo-naczyniowej, jak i zależeć mogą od ogólnego zwiększenia czynności układu sercowo-naczyniowego, od ciśnienia śródpiersiowego oraz mogą być wtórnym efektem promieniowania impulsów do mięśni kończyny „spoczywającej” i w niewielkim stopniu efektem czynnika humoralnego, itp.

7. Częstość tętna powraca do poziomu wyjściowego w kilka sekund po przerwaniu skurczu. Amplituda fali tętna zwiększa się stopniowo osiągając maksimum w kilka sekund po ukończeniu wysiłku.

8. Krzywa torakograficzna wykazuje spłylenie (nieraz zatrzymanie) ruchów oddechowych z towarzyszącym znacznym zakłóceniem rytmu oddechowego w czasie lokalnego wysiłku statycznego. Po przerwaniu skurczu występuje natychmiastowe pogłębienie i polepszenie rytmu oddychania.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Abramson D. J., Tuck S., Bell Y. Jr., Mitchel R. E., Zayas A. M., *Effect of short periods of arterial occlusion on blood flow and oxygen uptake.* „J. of Appl. Physiol.” 1961, t. 16, s. 851.
- [2] Allen W. J., Barcroft H., Edholm O. G., *On the action of adrenaline on the blood vessels in human skeletal muscle.* „The J. of Physiol.” 1946, t. 105, s. 255.
- [3] Anrep G. V., Saalfeld E., *The blood flow through skeletal muscle in relation to its contraction.* „The J. of Physiol.” 1935, t. 85, s. 375.
- [4] Barcroft H., Cobbold A. F., *On the action of adrenaline on muscle blood flow and blood lactate.* „The J. of Physiol.” 1956, t. 131, 10 P.
- [5] Barcroft H., Dornhorst A. C., Mc Cletchey H. M., Tanner J. H., *On the blood flow through rhythmically contracting muscle before and during release of sympathetic vasoconstrictor tone.* „The J. of Physiol.” 1952, t. 117, s. 391.
- [6] Barcroft H., Millen J. L. E., *The blood flow through muscle during sustained contraction.* „The J. of Physiol.” 1939, t. 97, s. 17.
- [7] Barnett A. J., cyt. według Conrad M. C., Green H. D. [19].
- [8] Bauer A. C., Imig C. J., *Blood flow through the human forearm following different types, intensities and durations of exercise.* „Am. J. of Phys. Med.” 1959, t. 38, s. 48.
- [9] Black J. E., Roddie I. C., *The mechanism of the changes in forearm vascular resistance during hypoxia.* „The J. of Physiol.” 1958, t. 143, s. 226.
- [10] Blair D. A., Glover W. E., Roddie I. C., *The abolition of reactive and post-exercise hyperaemia in the forearm by temporary restriction of arterial inflow.* „The J. of Physiol.” 1959, t. 148, s. 648.
- [11] Brodie T. G., Russell A. E., *On the determination of the rate of blood flow through an organ.* „The J. of Physiol.” 1905, t. 32, 47 P.
- [12] Brown G. L., Maycock W. D. A., *Vascular reactions of the cat after total sympathectomy.* „The J. of Physiol.” 1940, t. 97, s. 273.
- [13] Buisson, cyt. według Zondek B. [81].
- [14] Bülbring E., Burn J. H., *Vascular changes affecting the transmission of nervous impulses.* „The J. of Physiol.” 1939, t. 97, s. 250.
- [15] Celander, cyt. według Barcroft H., Cobbold A. F. [4].
- [16] Cepurska M., *Spostrzeżenia nad zachowaniem się obwodowego przepływu krwi u sportowców.* „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. V, s. 255.
- [17] Clarke D. H., *Energy cost of isometric exercise.* „Res. Quart.” 1960, t. 31, s. 3.
- [18] Coles D. H., Cooper K. E., *Hyperaemia following arterial occlusion or exercise in the warm and cold human forearm.* „The J. of Physiol.” 1959, t. 145, s. 241.
- [19] Conrad M. C., Green H. D., *Evaluation of venous occlusion pletyzmograph.* „J. of Appl. Physiol.” 1961, t. 16, s. 289.
- [20] Davis W. W., cyt. według Henry F. M., Smith L. E. [37].
- [21] De La Lande I. S., Whelan R. F., *The effect of antagonists on the response of the forearm vessels to adrenaline.* „The J. of Physiol.” 1959, t. 148, s. 548.
- [22] De Lanne R., Barnes J. R., Brouha L., Massart F., *Changes in acid-base balance and blood gases during muscular activity and recovery.* „J. of Appl. Physiol.” 1959, t. 14, s. 328.
- [23] Dill D. B., Edwards H. T., Newman E. V., Margaria R., *Analysis of recovery from anaerobic work.* „Arbeitsphysiologie” 1937, t. 9, s. 299.

- [24] Dolgin P., Lehman G., *Ein Beitrag zur Physiologie der statischen Arbeit*. „Arbeitsphysiologie” 1930, t. 2, s. 248.
- [25] Dornhorst A. C., Whelan R. F., *The blood flow in muscle following exercise and circulatory arrest: the influence of reduction in effective local blood pressure, of arterial hypoxia and adrenaline*. „Clin. Science” 1953, t. 12, s. 33.
- [26] Eichna L. W., Wilkins R. W., cyt. wg Blair, Glover, Roddie [10].
- [27] Elsner R. W., Carlson L. D., *Post-exercise hyperaemia in trained and untrained subjects*. „J. of Appl. Physiol.” 1962, t. 17, s. 436.
- [28] Garbuliński T., Buła B., *Nieswoistość reakcji narządu krążenia na bodźce z „izolowanej kończyny” i ich fotohemotachometryczna analiza*. „Acta Physiol. Pol.” 1957, t. 8, s. 77.
- [29] Garbuliński T., Popadiuk L., Buła B., *Wpływy mechaniczne i inne na krążenie krwi w czynnych mięśniach szkieletowych*. „Acta Physiol. Pol.” 1957, t. 8, s. 165.
- [30] Grant R. T., *Observations on the blood circulation in voluntary muscle in man*. „Clin. Science” 1938, nr 3, s. 157.
- [31] Grant R. T., Pearson R. S. B., *The blood circulation in the human limb; Observations on the differences between the proximal and distal parts and remarks on the regulation of body temperature*. „Clin. Science” 1937—1938, t. 3, s. 119.
- [32] Greenfield A. D. M., *A simple water-filled plethysmograph for the hand or forearm with temperature control*. „The J. of Physiol.” 1954, t. 123, 62—64 P.
- [33] Gregg R. A., Mastellone A. T., Gersten J. W., *Cross exercise; A review of the literature and study utilizing electromyographic techniques*. „Am. J. of Phys. Med.” 1957, t. 36, nr 5.
- [34] Grill Glaes, cyt. według streszczenia Perlberg A., *Pletyzmograficzne badania zmian objętości kończyn dolnych i górnych podczas i po pracy*. „Przeгляд Fizjologii Ruchu” 1934—1935, R. VI, s. 238.
- [35] Hellebrandt F. A., *Cross education; Ipsilateral and contralateral effects of unimanual training*. „J. of Appl. Physiol.” 1951, t. 4, s. 136.
- [36] Hellebrandt F. A., Waterland J. C., *Indirect learning; The influence of unimanual exercise on related muscle groups of the same and the opposite site*. „Am. J. of Phys. Med.” 1962, t. 41, s. 45.
- [37] Henry F. M., Smith L. E., *Simultaneous vs. separate bilateral muscular contractions in relation to neural outflow theory and neuromotor specificity*. „Res. Quart.” 1961, t. 32, s. 42.
- [38] Hewlett A. W., van Zwaluwenburg J. C., cyt. według Best C. H., Taylor N. B., *Fizjologiczne podstawy postępowania lekarskiego*. PZWL, Warszawa 1959, s. 215.
- [39] Hilton S. M., *Experiments on the post-contraction hyperaemia of skeletal muscle*. „The J. of Physiol.” 1953, t. 120, s. 230.
- [40] Hodgkins J., *Influence of unilateral endurance training on contralateral limb*. „J. of Appl. Physiol.” 1961, t. 16, s. 991.
- [41] Imig C. J., Suftin D. C., Hines H. M., *Volume blood flow measurements in the hind extremity of the dog using venous occlusion plethysmography*. „Am. J. of Phys. Med.” 1955, t. 34, s. 355.
- [42] Kektscheew K., Braitzewa L., *Material zur physiologischen Untersuchung der statischen Arbeit*. „Arbeitsphysiol.” 1930, t. 2, s. 526.
- [43] Kerslake D. Mck., *Method for frequent estimation of forearm blood flow under conditions of decreased atmospheric pressure*. „The J. of Physiol.” 1949, t. 108, s. 398.
- [44] Klimek A., *Proba dispnoe w primienienii k issliedowanijam sostojanija funk-*

- cyjnalnoj sposobiennosti krowienosnoj i dychatielnoj sistem. „Cientr. Sowiet Sojuza Sport. Obszczestw i Org. SSSR”, Moskwa 1962.
- [45] Kozłowski S., *Fizjologiczne mechanizmy aktywacji wypoczynku*. „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. 5, s. 241.
- [46] Krestownikow A. H., *Oczierki po fizjologii fizycznych uprążeń*. Moskwa 1951.
- [47] Krogh A., *The number of distribution of capillaries in muscle with calculations of the oxygen pressure head necessary for supplying the tissue*. „The J. of Physiol.” 1919, t. 52, s. 409.
- [48] Landowne M., Katz L. N., cyt. według Conrad M. C., Green H. D., [19].
- [49] Lehmkühl Don, Imig C. J., *Measurement of maximal blood flow following a standardized fatiguing exercise for evaluation of the functional capacity of the peripheral circulation*. „Am. J. of Phys. Med.” 1961, t. 40, s. 146.
- [50] Lewis T., Grant R., *Observations upon reactive hyperaemia in man*. „Heart” 1925, t. 12, s. 73.
- [51] Lindhard J., cyt. według Missiuro W., *Fizjologia pracy*. Instytut Spraw Społecznych, Warszawa 1938.
- [52] Mc Ardle B., Verel D., *Responses to ischemic work in human forearm*. „Clin. Science” 1956, t. 15, s. 305.
- [53] Mc Neill T. A., *Venous oxygen saturation and blood flow during reactive hyperaemia in human forearm*. „The J. of Physiol.” 1956, t. 134, s. 195.
- [54] Missiuro W., *Etapy rozwojowe reaktywności odruchowej u dziecka*. „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. 5, s. 231.
- [55] Missiuro W., Kirschner H., Kozłowski S., *Elektromiograficzne przejawy zmęczenia przy pracy o różnej intensywności*. „Acta Physiol. Pol.” 1962, t. 13, s. 11.
- [56] Mosso A., cyt. według Zondek B. [81].
- [57] Müller A. E., *Das Verhältnis des Arbeitsmaximums zum Energieverbrauch bei statischer Halte- und Kontraktionsarbeit*. „Arbeitsphysiol.” 1937, t. 9, s. 62.
- [58] Nowakowska A., *Pletyzmograficzne badanie zmian ukrwienia symetrycznej kończyny w czasie wysiłku statycznego*. „Wych. Fiz. i Sport” 1960, t. 4, s. 52.
- [59] O’Connell E. R., *The effect of local isometric muscular activity on local skin temperature*. Streszczenie według: Clarke D. H., „Res. Quart.” 1961, t. 32, s. 111.
- [60] Orłow W. W., *O mechanizmach wlijanja kory bolszich połuszarii na reakcii pierifiericznych sosudow*. „Ż. Wyszcz. Nierwn. Diejat.” 1959, t. 9, s. 712.
- [61] Panin N., Lindenauer M. J., Weiss A. A., Ebell A., *Electromyographic evaluation of the „cross-exercise effect*. „Arch. of Phys. Med.” 1961, t. 42, s. 47.
- [62] Patterson G. C., Shepherd J. T., *The blood flow in the human forearm following venous congestion*. „The J. of Physiol.” 1954, t. 125, s. 501.
- [63] Person R. S., *Elektro-fizjologiczieskoje issliedowanje diejatielnosti dwigatielnogo aparata czielowieka pri utomlienij*. „Fizjol. Żurnał” 1960, t. 46, s. 810.
- [64] Redisch W., Wertheimer L., Delisle C., Steele M., *Comparison of various vascular beds in man; Their responses to a simple vasodilator stimulus*. „Circulation” 1954, t. 9, s. 63.
- [65] Rein H., cyt. według Anrep G. V., Saalfeld E. [3].
- [66] Rochter F. D., Hyman Ch., *Blood flow in arm and finger during muscle contraction and joint position changes*. „J. of Appl. Physiol.” 1962, t. 17, s. 819.
- [67] Royce J., *Isometric fatigue curves in human muscle with normal and occluded circulation*. „Res. Quart.” 1958, t. 29, s. 204.

- [68] Royce J., *Maximal work capacity of human intact muscle under hyperaemia conditions.* „Res. Quart.” 1960, t. 31, s. 505.
- [69] Royce J., *Oxygen intake curves reflecting circulatory factors in static work.* „Arbeitsphysiol.” 1962, t. 19, s. 222.
- [70] Samson M., *Contribution à l'étude ergométrique neuromusculaire normale et pathologique.* „Imprimerie R. Foulon, Paris 1953.
- [71] Scripture E. W., Smith T. L., Brown E. M., cyt. wg Henry F. M., Smith L. E. [37].
- [72] Sieczenow I. M., Pawłow I. P., Wwedeński N. E., *Fizjologija nierw-
noj sistiemy.* t. III, Miedgiz, Moskwa 1952, s. 160.
- [73] Sieropiegin I. M., *Dychanje pri wygotnienij niekotorych gimnastycznych
uprazhnenij.* „Teorija i Praktika Fiz. Kult.” 1959, t. 19, s. 446.
- [74] Sills F. D., Olson A. L., *Action potentials in unexercised arm when oppo-
site is exercised.* „Res. Quart.” 1958, t. 29, s. 213.
- [75] Slater-Hammel A. T., *Bilateral effects of muscle activity.* „Res. Quart.”
1950, t. 21, s. 203.
- [76] Sofronow Ju. T., *O mechanizmie zapadienija pletizmogramy koniecznosti
pri zazati arterii na fonie blokady wienoznogo ottoka.* „Fizjologiczieskij Żur-
nał” 1962, t. 48, s. 983.
- [77] Vanderhoof E. R., Imig C. J., Hines H. H., *Effect of muscle strength
and endurance development on blood flow.* „J. of Appl. Physiol.” 1961, t. 16,
s. 873.
- [78] Wallace W. F. M., *Does the hydrostatic pressure of the water in a venous
occlusion plethysmograph affect the apparent rate of blood flow to the forearm?*
„The J. of Physiol.” 1958, t. 143, s. 380.
- [79] Weisło W., *Praca serca i ruch krwi w układzie naczyniowym u człowieka*
(film naukowy), Biblioteka Zakładu Fizjologii AM w Krakowie.
- [80] Weber E., cyt. według Kozłowski S. [45].
- [81] Zondek B., *Vasomotorische Methodik der Psychologischen Ermüdungsmes-
sung.* Stockholm 1913.

СОДЕРЖАНИЕ

ОДНОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОТЕКАНИЯ КРОВИ В РАБОТАЮЩЕЙ КОНЕЧНОСТИ И НАХОДЯЩЕЙСЯ В ПОКОЕ

Некоторые авторы констатировали изменения протекания крови в находящейся в покое конечности под влиянием усилия другой конечности. Для определения зависимости этих изменений от одновременных колебаний протекания в работающей конечности, проведены измерения кровянистости обеих верхних конечностей, из коих одна исполняла статическое усилие с нагрузкой 30% максимальной любой силы. В исследовании протекания был применен метод окклюзионной плетизмографии, введенный Броде и Русселлем, приспособленный к измерению протекания крови в конечностях Гевлеттом и ван Цвалювенбургом (1909).

Результаты исследований указывают, что протекание крови в работающей конечности поступает различно у разных особей, ибо на основании иного характера сосудистых реакций можно выделить три группы исследованных. Разные типы реакции кровообращения на дозированное усилие кажется зависят от протекания в состоянии покоя. Увеличение протекания крови во время усилия в ра-

ботающей конечности является тем значительнее, чем ниже уровень протекания в покое. Такая же зависимость была констатирована между приростом протекания крови во время усилия и после усилия. Однако наибольшее увеличение протекания происходит после усилия. Есть оно около два с половиной раза больше, чем прирост во время усилия.

В „неподвижной” конечности изменения кровянистости отличаются от тех, какие наблюдаем в работающей конечности. Наибольший прирост протекания происходит во время усилия другой конечности и около пятикратно меньший после усилия. В этой конечности можно выделить также три вида реакции кровообращения.

Сделано добавочно две пробы: первая пятиминутное выключение кровообращения в правой конечности во время ее покоя; вторая: усилие в условиях выключения кровообращения.

Результаты проб указывают на значительную роль неврогенного фактора в модификации сосудистых изменений в „неподвижной” конечности при небольшом участии гуморального фактора.

SUMMARY

SIMULTANEOUS INVESTIGATIONS OF THE BLOOD FLOW THROUGH THE EXERCISING AND RESTING LIMBS

Some authors have confirmed that the blood flow in the non-exercising (resting) limb is increased when the contralateral limb is exercised. To establish of the dependency of simultaneous circulatory changes in the exercising and resting limbs the measurements of blood flow were carried out in two upper limbs. One of them (the right limb) performed static effort being charged with a load equal to 30% of the maximal force. The blood supply was measured using the venous occlusion plethysmography that described by Brodie and Russell (1905) and adapted to measure the blood flow through the upper limbs by Hewlett and van Zwaluwenberg (1909).

The results of the investigations carried out indicate that the blood flow through the exercising limb of several subjects was various. On the basis of different circulatory changes it may be separate 3 groups of subjects. The differences depend upon the resting level of blood flow; the increase of flow during work is the greater the lower the level of the flow during rest. Similar relationship was found out also between the increases of blood supply during effort and the increases after the cessation of the work. The post-exercise rise, however, was 2.5 times higher than that during effort. The linear relationship was found out between the total increase of blood flow and the time of the effort.

In the contralateral (resting) limb the circulatory changes were reciprocal. The highest increase of blood supply was observed at the time of the work of the contralateral limb and it was 5 times smaller in the post-exercise period.

In the resting limb it may be also separate three kinds of circulatory changes.

The two additional tests were carried out. First: five minute arterial occlusion in the right upper limb during rest and second: static effort was performed in conditions of arrested circulation. The results of these tests indicate that the great role in modification of the blood flow in the resting limb was played by the neurogenous factor but the part took by the humoral factor was insignificant.

MIECZYŚLAW TWORZYDŁO

ZAKRES RUCHÓW CZYNNYCH W STAWACH BIODROWYCH
U PIŁKARZY, LEKKOATLETÓW I STUDENTÓW

Z Katedry Biologii i Antropologii WSWF w Krakowie
Kierownik Katedry prof. dr Bronisław Jasicki
oraz z Zakładu Anatomii i Biomechaniki WSWF w Krakowie
Kierownik Zakładu: dr F. Kłapkowski

WSTĘP

Próby wyjaśnienia wpływu ruchu na organizm człowieka, jego cechy morfologiczne i funkcjonalne były przedmiotem wielu opracowań. Dotychczasowe wyniki dotyczące jego kształtującego działania na zakres ruchów czynnych w stawach, a głównie w stawach biodrowych są niestety niewystarczające. Współzależność struktury i funkcji wzajemnego uwarunkowania się tych dwu czynników w związku z zakresem ruchu sportowego nie jest w pełni wyjaśniona, a obserwacja następstw stosowania rozmaitych ćwiczeń ruchowych jest bardzo aktualna.

Na duże znaczenie zakresu ruchów w stawach, który w wychowaniu fizycznym nazwano gibkością stawową zwrócili uwagę między innymi Denisiuk [12], Falize [15], Gamburcew [21], Gilewicz [22], Glivicki, Joachimsthaler [23], Godycki [24], Kreipl [32], Leighton [39], Matches [42], McCloy [44], Moore [51], Ozolin [55], Prümer [61], Wasiliew [74] i inni.

Gamburcew [21], Matchews [42] utrzymują, że gibkość ma duże znaczenie dla kontroli lekarskiej, przy sprawdzeniu efektywności leczenia zachorowań i uszkodzeń aparatu ruchu. Jest ważnym czynnikiem sprawności, zapobiega uszkodzeniom. Falize [15] widzi jej wartość przy selekcji zawodowej i sportowej. Nadmierna gibkość według niego wynaturza aparat ruchu, podobny pogląd wyraża Gilewicz [22].

Glivicki i Joachimsthaler [23] wiążą zakres ruchu z możliwością opanowania i dalszego doskonalenia techniki ćwiczeń gimnastycznych. Godycki [24] utrzymuje, że związek gibkości z budową przedstawia wartość dla antropologa, Prümer [61], że zmienia się wraz ze zmianą formy spor-

towej i może być podstawą jej oceniania. Paszkowa [56] wskazuje na możliwość wykorzystania w praktyce gibkości właściwej dla danego osobnika. Siemionow [64] wprowadza pojęcie „specjalnej gibkości stawowej” charakterystycznej dla poszczególnych dyscyplin sportowych. Twierdzi, że można wyróżnić gibkość oszczepnika, płotkarza itp. Podobnego zdania jest Clarke [8]. Ozolin [55] kładzie szczególny nacisk na rozwój tej cechy u lekkoatletów, zwracając uwagę, że w praktyce nigdy nie zachodzi potrzeba wykonania ruchu o maksymalnej amplitudzie, jednak rezerwa gibkości pozwala na wykonanie ruchu szybciej, łatwiej i energiczniej. Wasiliew [74] traktuje gibkość stawową jako jeden ze wskaźników rozwoju fizycznego.

Poglądy przedstawione przez niektórych autorów czasami mają charakter hipotez i nie zawsze są poparte badaniami eksperymentalnymi [Gilewicz — 22, Godycki — 24, Piasecki — 59]. Stąd też wynika potrzeba bardziej wnikliwego zanalizowania wpływów uprawiania sportu na rozwój i kształtowanie się tej cechy, stwierdzenia związków z innymi cechami aparatu ruchu w celu praktycznego ich wykorzystania w ćwiczeniach fizycznych, treningu sportowym i rehabilitacji.

Wyróżniono kilka rodzajów gibkości stawowej: pasywną, aktywną i szkieletową [Donskoj — 14], statyczną i dynamiczną [Kreipl — 32], zakres ruchu czynnego i biernego autorzy podręczników.

Jako czynniki wpływające dodatnio na stopień gibkości Falize [15], Latariet [37], Gilewicz [22] Matchews [43], Laurence i współpracownicy [38] wymieniają długość torebki stawowej, długość więzadeł, tonus mięśniowy, stopień wydłużania się mięśni antagonistycznych, dobrą koordynację nerwowo-mięśniową. McCloy [44], Denisiuk [12] zwracają uwagę na stopień rozciągliwości struktur powięziowych. Ozolin [55] wymienia ponadto zwiększenie krwioobiegu i temperatury.

Czynnikami wpływającymi ujemnie są według Brausa [4], Bochenka, Reichera [3], Bromana [6], Donskiego [14], Ficka [17] Lanza [36], Perrotta [57] mięśnie przeciwdziałające i więzadła. Barnett [1], Nikołajew [54] twierdzą, że więzadła spełniają rolę czynnika rezerwowego, mięśnie hamują ruch wcześniej niż więzadła, przy czym posiadają one osobniczo zmienną długość co wykazali Ruszkiewicz, Okoniewski, Portych, Wrzołkowska, Biskupski, Swaluk [63], Latariet [37] poza mięśniami i więzadłami za element ograniczający ruch odwodzenia w stawie biodrowym uważa obrąbek panewkowy (*labrum acetabulare*).

Astenicy według Iwanieckiego [28] mają większą ruchomość. Gilewicz [22] za Missiurą [48, 49] mówi, że przyrost mięśnia pod wpływem pracy powoduje zwiększenie napięcia spoczynkowego mięśni, a zatem im większy byłby przyrost roboczy, tym bardziej zwiększałaby się siła ograniczająca zakres ruchu.

Jeżeli chodzi o wpływ specjalizacji ruchowej na wielkość zakresu ruchu w stawach to Gamburcew [21] utrzymuje, że jest on większy u osób

uprawiających ćwiczenia fizyczne, szczególnie zaś u pływaczek i gimnastyków. Donskoj [14] uważa, że tylko specjalne ćwiczenia rozciągające zwiększają zakres ruchu. Falize [15], Piasecki [59], Siemionow [64], Lwanickij [28] utrzymują, że ćwiczenia fizyczne w ogóle zwiększają zakres ruchu. Paszkowa [56] wykazała zależność wielkości zakresu ruchu od właściwości danego sportu, od okresu jego uprawiania i od klasy sportowej. Rodzaj zmian, według niej, zależy od kierunku działania obciążenia. Stener [68] twierdzi, że zakres ruchu wyćwiczony w okresie dzieciństwa wpływa na możliwości ruchowe osobnika dorosłego.

Na temat tempa zmian tej cechy w czasie treningu wypowiadają się tylko Gamburcew i Ozolin [21, 55], twierdząc, że w początkowych okresach treningu gibkości stawowa zwiększa się szybko, a następnie ulega stabilizacji. Zaniechanie ćwiczeń nie powoduje gwałtownej redukcji zakresu ruchu w stawach, lecz stopniowe jej zmniejszenie. Na podstawie zakresu ruchu w jednym stawie nie można sądzić o gibkości ogólnej.

Zakres ruchu podawany przez poszczególnych autorów różni się między sobą często znacznie. Gamburcew [21], Moore [51], Matchews [43] jako przyczyny kontrowersji w podawanych wynikach wymieniają brak jednolitej obiektywnej metody pomiarów i niewielką ilość prac eksperymentalnych dotyczących tych zagadnień.

Celem niniejszej pracy jest zbadanie zakresu ruchu w stawach biodrowych osobników płci męskiej należących do różnych grup specjalizacji ruchowej w nawiązaniu do wybranych elementów ukształtowania morfologicznego.

W kolejności rozpatrywano następujące zagadnienia:

1. Niektóre proporcje ciała i kształt kończyn dolnych.
2. Zakres ruchu i jego różnice w porównywanych grupach sportowców i nie sportowców.
3. Współzależność obserwowanych cech w ujęciu wewnątrz i międzygrupowym.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badania przeprowadzono na 240 osobnikach płci męskiej w wieku od 18 do 26 lat. Połowa z nich zajmowała się sportem systematycznie minimum dwa lata. Kryteriami doboru materiału były:

1. Brak odchyień od normy wskaźników zdrowia (na podstawie opinii Poradni Sportowo-Lekarskiej dla sportowców i opinii Zespołu Profilaktyczno-Leczniczego dla Studentów Szkół Wyższych).
2. Odpowiedni staż sportowy w drużynach ligowych.

Osobników w poszczególnych grupach dobierano w taki sposób, by porównywane grupy odpowiadały sobie pod względem wieku, a jeśli chodzi

o sportowców także pod względem stażu sportowego. Badanych wszystkich grup, którzy kiedykolwiek ponieśli kontuzje nie brano pod uwagę.

W wyniku tak przeprowadzonego doboru powstało osiem grup badanych o liczebności 30 osobników każda. Do grupy pierwszej określanej odąd symbolem (Pa) zaliczono piłkarzy nożnych w wieku od 18 do 21 lat, ze stażem sportowym co najmniej dwuletnim. Do grupy (Pb) dobrano piłkarzy w wieku od 22 do 26 lat, ze stażem sportowym minimum czteroletnim. Do grupy trzeciej (Sa) — studentów Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego w Krakowie odpowiadających wiekowo grupie Pa i nie zajmujących się żadnym sportem wyczynowym. Do grupy czwartej (Sb) zakwalifikowano studentów WSWF, którzy odpowiadali wiekiem piłkarzom Pb i podobnie jak Sa nie zajmowali się sportem wyczynowym. Do grupy piątej (Sc) dobrano studentów szkół wyższych (AGH i UJ), którzy spełniali te same warunki co studenci w grupie Sa. Grupę szóstą (Sd) stanowili studenci AGH i UJ w wieku od 22 do 26 lat nie zajmujący się czynnie sportem podobnie jak w grupie Sb. Do grupy siódmej (La) zakwalifikowano lekkoatletów biegaczy (sprinterów) z minimum dwuletnim stażem sportowym w wieku od 18 do 21 lat, którzy legitymowali się wynikami co najmniej drugiej klasy. Ostatnia grupa ósma (Lb) to lekkoatleci biegacze (sprinterzy) w wieku 22 do 26 lat startujący w zespołach ligowych z wynikami na poziomie klasy mistrzowskiej i pierwszej. Grupy lekkoatletów dobrano w celu rozszerzenia materiału porównawczego.

W wyniku tak dobranego materiału pomiarowego powstały cztery grupy osobników młodszych w wieku od 18 do 21 lat, z których dwie grupowały sportowców, jedna piłkarzy, a druga lekkoatletów i dwie grupy studenckie, jedna studentów WSWF zajmujących się między innymi wszechstronnymi ćwiczeniami fizycznymi w wymiarze około 15 godzin tygodniowo, jednak bez specjalizacji sportowej, drugą stanowili studenci kierunków technicznych i przyrodniczych nie zajmujący się czynnie sportem. Ostatnio wymienieni studenci uczestniczyli tylko w przewidzianych programem zajęciach wychowania fizycznego w wymiarze 2 godz. tygodniowo w ramach studium wychowania fizycznego we własnych uczelniach.

Następnie cztery grupy to osobnicy w wieku 22 do 26 lat, z których grupy Pb i Lb rekrutowały się z zawodników drużyn ligowych trenujących średnio 12 godzin tygodniowo, a prócz tego biorących udział w zawodach. Dwie następne grupy to studenci nie sportowcy z WSWF w pierwszym wypadku i AGH oraz UJ w drugim.

Na każdym osobniku dokonano podstawowych pomiarów antropometrycznych, które uzupełniono zdjęciem fotograficznym sylwetki ciała w trzech położeniach — z przodu, z boku i z tyłu, następnie dokonano rejestracji zakresu ruchu w stawach biodrowych w trzech podstawowych płaszczyznach (38 pomiarów), według uprzednio opracowanej przez au-

tora metody pomiarów [Tworzydło — 72]. Metoda polega na obserwacji zakresu ruchu uda i miednicy. Ruch w stawie biodrowym jest różnicą zakresu ruchu uda i miednicy.

Badania antropometryczne przeprowadzono zgodnie z metodyką R. Martina, przy użyciu antropometru, cyrkla kabłąkowego, cyrkla liniowego i taśmy [Sikora — 29]. Badania zakresu ruchu w stawach biodrowych przeprowadzono w następujących wariantach: zginanie w stawach biodrowych, kończyną wyprostowaną i zgiętą w stawie kolanowym, zakres skrętu zewnętrznego i wewnętrznego, odwodzenia, prostowania kończyną wyprostowaną i zgiętą w stawie kolanowym do kąta 90° . Wszystkie pomiary wykonano kolejno dla kończyn prawej i lewej. Pozycją wyjściową do wszystkich pomiarów była pozycja leżąca, przy czym pomiar zakresu zginania i skrętów był wykonywany na osobnikach leżących na plecach, pomiaru odwodzenia dokonywano z pozycji wyjściowej w leżeniu na boku, a prostowania z leżenia — przodem.

Równocześnie z pomiarami zakresu ruchu uda rejestrowano wielkość zakresu ruchu miednicy, zgodnie z przyjętą metodą pomiarów.

Wyniki pomiarów uzupełniała ankieta zawierająca informacje osobowe, u sportowców staż sportowy, najlepszy wynik sportowy. W celu uniknięcia wpływów pory dnia, stanu fizjologicznego mięśni i okresu treningowego na mierzony zakres ruchu, wszystkie wyżej wymienione pomiary przeprowadzono w jednej porze dnia (w godzinach popołudniowych) przed wysiłkiem treningowym i w jednym okresie treningowym wiosną 1962 roku. Przeprowadzenie tych pomiarów w możliwie jednakowych warunkach zmniejsza wielkość błędów pomiarowych, jednakowo we wszystkich obserwowanych grupach, co pozwala na porównywanie ze sobą wyników. Testy rzetelności pomiarów określone współczynnikiem korelacji liniowej (r) między dwoma kolejnymi pomiarami na tych samych osobnikach, wahają się w granicach od 0,887 do 0,933. Średnie arytmetyczne dla kolejnych dwu pomiarów w tej samej grupie (S_a) różnią się tylko w dziesiątych stopnia. Np. średnia pomiaru pierwszego wynosi $63,4^\circ$, drugiego $63,5^\circ$. Błąd standardowy średniej arytmetycznej w pierwszym wypadku wynosi 1,16, zaś w drugim 1,18, przy $N = 30$ osobników.

Materiał opracowano za pomocą przyjętych w antropologii metod statystycznych. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabelach, które zawierają średnie arytmetyczne (\bar{x}), ich błąd standardowy (s_x), oraz miary rozszerzenia (s , V , E_x)

\bar{x} = średnie arytmetyczne

s_x = błąd standardowy średniej arytmetycznej

s = odchylenie standardowe

V = współczynnik zmienności

E_x = zasięg zmienności

Siłę związków między niektórymi cechami określono za pomocą współczynników korelacji liniowej i zależności stochastycznej. Istotność różnic

między średnimi stwierdzano za pomocą testu t Studenta dla prób niezależnych. Przy pomocy testu t Studenta sprawdzono również istotność korelacji (r), a testem X^2 istotność związków w tabelach czteropolowych. Niektóre dane z obserwacji przedstawiono procentowo.

Wyniki opracowania materiału zestawiono w tabelach, omówimy je kolejno, oddzielnie dla każdej grupy cech. Ponieważ zakres ruchu w obu stawach biodrowych, prawym i lewym, nie różni się od siebie w sposób istotny, przedstawiono tylko dane dla jednej kończyny — kończyny prawej, w celu uniknięcia zamieszczenia nadmiernej ilości tabel i wykresów zawierających podobne informacje. Ponadto analiza i interpretacja otrzymanych rezultatów będzie przedstawiona w pracy niniejszej w sposób jednolity, a mianowicie omówione zostaną kolejno badane zjawiska w aspekcie porównawczym:

1. badania ewentualnych różnic i podobieństw w zależności od wieku i stażu w porównywanych grupach, oraz
2. w zależności od specjalizacji ruchowej.

WYNIKI

Charakterystyka materiału pod względem morfologicznym

Wysokość ciała

Charakterystykę tej cechy przedstawiono w tab. I.

Zamieszczone w tab. I średnie różnych grup wiekowych różnią się między sobą, jedynie różnice między piłkarzami młodszymi (Pa) i starszymi (Pb) są istotne. Piłkarze młodsi są niżsi, co można by tłumaczyć jeszcze różnicami okresu rozwojowego. Wielkość testu (t) przedstawiono w tab. VI.

Mimo że w pozostałych wypadkach różnice między średnimi są niewielkie, jednak osobnicy młodsi są na ogół niżsi od osobników starszych. Wyjątek stanowią grupy studentów młodszych i starszych AGH i UJ (Sc i Sd), co raczej należałoby uznać za przypadek wynikający z losowego doboru materiału.

Dalsze istotne różnice w średnich wzrostu takich samych grup wiekowych w porównaniu międzyspecjalizacyjnym stwierdzono porównując grupę piłkarzy młodszych (Pa) z grupami studentów AGH i UJ (Sc) i lekkoatletami (La). Piłkarze młodsi (Pa) są mniejszego wzrostu niż studenci młodsi (Sc) i lekkoatleci młodsi (La), jak również niż studenci grupy (Sa). U piłkarzy starszych średnia wzrostu jest większa od studentów grupy Sd i Sb, mniejsza jednak niż u lekkoatletów obu grup. Istotna różnica zachodzi jedynie między Pb a Sd. Pozostałe różnice są nieistotne.

Tabela I

Długość ciała w cm

Grupa	\bar{x}	$\pm s\bar{x}$	E_x	s	v
Pa	169,8	$\pm 1,15$	158 - 184	6,32	3,72
Pb	174,0	$\pm 0,76$	164 - 182	4,21	2,41
Sa	170,8	$\pm 0,89$	163 - 184	4,89	2,86
Sb	171,6	$\pm 0,94$	162 - 184	5,19	3,02
Sc	174,0	$\pm 1,18$	162 - 189	6,50	3,73
Sd	171,3	$\pm 0,98$	161 - 183	5,37	3,13
La	174,1	$\pm 0,92$	164 - 184	5,04	2,89
Lb	176,1	$\pm 0,91$	166 - 187	5,01	2,84

Tabela II

Ciężar ciała w kg

Grupa	\bar{x}	$\pm s\bar{x}$	E_x	s	v
Pa	64,03	$\pm 1,02$	52 - 78	5,58	8,71
Pb	71,20	$\pm 0,89$	63 - 80	4,90	6,76
Sa	67,56	$\pm 0,96$	57 - 81	5,30	7,84
Sb	65,96	$\pm 0,91$	54 - 76	4,99	7,56
Sc	65,03	$\pm 0,94$	57 - 75	5,18	7,96
Sd	66,56	$\pm 1,04$	57 - 77	5,74	8,62
La	65,30	$\pm 1,12$	55 - 82	6,14	9,40
Lb	68,36	$\pm 1,10$	60 - 81	6,05	8,85

Ciężar ciała

Podobnie jak wzrost, ciężar ciała wykazuje istotne różnice między grupami piłkarzy młodszych i starszych. Pozostałe porównania grup różnych wiekowo między Sa i Sb, Sc i Sd, La i Lb nie wykazują istotnej różnicy, jakkolwiek grupy młodsze są nieco lżejsze, z wyjątkiem studentów wychowania fizycznego (tab. II i VI).

Różnica między piłkarzami Pa i studentami Sa okazała się także istotna. Następane różnice między Pa i Sc, oraz Pa i La nie są istotne, niemniej jednak piłkarze młodszy są lżejsi od porównywanych grup tego samego wieku. Dalsze porównania między grupami Pb i Sb, Pb i Sd, Pb i Lb, są we wszystkich wypadkach istotne. Piłkarze starsi Pb wyróżniają się większym ciężarem ciała niż osobnicy porównywanych grup.

Wskaźnik tułowiowo-kończynowy

Dalszym wskaźnikiem proporcji, mającym znaczenie dla różnicowania typologicznego jest wskaźnik tułowiowo-kończynowy obliczony wg wzoru: $\frac{\text{długość tułowia}}{\text{długość kończyny dolnej}} \cdot 100$, gdzie długość tułowia = *suprasternale*

— *symphysion*, a długość kończyny dolnej = $\frac{1}{2}$ wysokości *iliospinale* + *symphysion*. Odpowiednie charakterystyki zbiorcze omawianego wskaźnika w badanych grupach przedstawia tab. III, a wielkość testu (*t*) dla porównywanych średnich — tab. VI. Istotne różnice stwierdzono między lekkoatletami La i Lb. Lekkoatleci młodszy mają kończyny w stosunku do tułowia dłuższe niż lekkoatleci starsi.

Porównując omawiany wskaźnik stwierdzić należy, że u piłkarzy młodszych, jak i starszych jest on większy, niż we wszystkich porównywanych grupach, z czego wynika, że piłkarze posiadają najkrótsze nogi w stosunku do długości tułowia, zaś najdłuższe — lekkoatleci.

Różnice między wielkością tego wskaźnika u piłkarzy młodszych a jego wielkością w odpowiednich wiekowych grupach są istotne tylko między piłkarzami a lekkoatletami. Piłkarze starsi istotne różnice wykazują w stosunku do studentów Sb i lekkoatletów Lb (tab. III i VI).

Wskaźnik długościowo-obwodowy uda

Wyrazem stosunków mięśniowych może być wskaźnik długościowo-obwodowy uda obliczony wg wzoru: $\frac{\text{długość uda}}{\text{obwód uda}} \cdot 100$, gdzie długość uda = $\frac{1}{2}$ (*iliospinale* + *symphysion*) — *tibiale*. Przedstawia on długość uda w procentach jego obwodu.

Porównując powyższy wskaźnik, przede wszystkim można zauważyć, że najmniejszy jest on u piłkarzy obu grup, czyli odznaczają się oni sto-

Tabela III

Wskaźnik tułowiowo-kończynowy

Grupa	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	$E x$	s	v
Pa	59,76	$\pm 1,56$	49 - 66	8,58	14,35
Pb	59,70	$\pm 0,74$	52 - 68	4,06	6,80
Sa	57,36	$\pm 0,64$	51 - 65	3,54	6,17
Sb	56,62	$\pm 0,70$	49 - 66	3,84	6,78
Sc	56,70	$\pm 0,50$	51 - 64	2,74	4,83
Sd	57,90	$\pm 0,65$	49 - 64	3,58	6,18
La	50,40	$\pm 0,74$	50 - 68	4,06	8,05
Lb	54,30	$\pm 0,63$	47 - 61	3,46	6,37

Tabela IV

Wskaźnik długościowo-obwodowy uda

Grupa	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	$E x$	s	v
Pa	85,65	$\pm 1,09$	73 - 93	6,00	7,00
Pb	82,15	$\pm 1,44$	65 - 104	7,90	9,61
Sa	87,50	$\pm 1,22$	73 - 96	6,70	7,65
Sb	88,50	$\pm 1,31$	75 - 102	7,20	8,13
Sc	91,50	$\pm 1,33$	78 - 103	7,30	7,97
Sd	87,65	$\pm 1,58$	72 - 102	8,65	9,89
La	90,80	$\pm 1,26$	76 - 101	6,90	7,59
Lb	91,00	$\pm 1,18$	80 - 104	6,50	7,14

sunkowo największym obwodem uda, przy czym różnice te są istotne. Należy również zwrócić uwagę, że piłkarze starsi, z dłuższym stażem sportowym, wykazują jeszcze większy obwód uda niż piłkarze młodszy, co należałoby tłumaczyć przerostem roboczym mięśni uda, wynikającym ze specyficznej ich pracy.

Największe wskaźniki wykazują lekkoatleci obu grup oraz grupa Sc, czyli studentów nie zajmujących się sportem; sylwetka ich uda jest smuklejsza, ma inny kształt niż u piłkarzy (tab. IV, VI).

Fałd skórno-tłuszczowy uda

Pomiary tkanki tłuszczowej mają duże znaczenie dla oceny budowy ciała, w danym wypadku uzupełniają charakterystykę badanych osobników. Wyżej wymieniony fałd był mierzony na przedniej powierzchni uda w $\frac{1}{3}$ jego górnej części. U piłkarzy i lekkoatletów obu grup młodszych i starszych jest mniejszy w porównaniu ze studentami, przy czym różnice te są istotne. Grubość tego fałdu w porównaniu międzygrupowym u Pa i Pb nie wykazuje znaczących różnic, natomiast u lekkoatletów różnica jest istotna. Grubość fałdu zarówno u piłkarzy młodszych, jak i u lekkoatletów młodszych jest większa niż u starszych (tab. V i VI).

Na podstawie wskaźników długościowo-obwodowych uda i grubości fałdu skórno-tłuszczowego można sądzić, że rodzaj pracy i jej intensywność wpływa na zwiększenie obwodu uda, przy jednoczesnym zmniejszaniu podściółki tłuszczowej. Jakkolwiek stwierdzenie tych zjawisk nie jest

Tabela V

Fałd skórno-tłuszczowy uda w mm

Grupa	\bar{x}	$\pm s_{\bar{x}}$	Ex	s	v
Pa	8,56	$\pm 0,51$	4-17	2,814	33,22
Pb	7,96	$\pm 0,69$	3-18	3,79	37,61
Sa	11,82	$\pm 0,57$	5-16	3,16	26,73
Sb	10,56	$\pm 0,69$	3-19	3,82	36,10
Sc	13,56	$\pm 0,81$	6-24	4,47	32,96
Sd	18,02	$\pm 1,83$	3-28	10,06	55,82
La	9,42	$\pm 0,70$	4-19	3,83	40,72
Lb	7,16	$\pm 0,36$	3-14	1,98	27,65

Tabela VI

Wielkość testu t na istotność różnicy między średnimi cech antropometrycznych.

Wyjaśnienie do tabel VI, XVIII, XIX: Poz. 1—4 przedstawiają porównanie grup starszych i młodszych w obrębie tej samej specjalizacji. 5—7 porównanie grup piłkarzy ze studentami i lekkoatletami w kategorii młodszych. 8—10 porównanie piłkarzy ze studentami i lekkoatletami w kategorii starszych

		Wzrost w cm	Waga w kg	Wskaźnik tułowi- wo-korczynowy w % dł. kończ.	Wskaźnik długo- ściowo-obwodo- wy uda w % dł. uda	Fatd skórn- otuszczowy uda w mm
	Grupy porównywane	t	t	t	t	t
1	Pa / Pb	2,950	5,192	0,029	1,888	0,678
2	Sa / Sb	0,590	1,209	0,767	0,531	1,386
3	Sc / Sd	1,711	0,914	1,416	1,829	2,153
4	La / Lb	1,504	1,888	3,932	0,088	2,802
5	Pa / Sa	0,694	2,448	1,386	1,091	4,130
6	Pa / Sc	2,478	0,678	1,829	3,300	5,103
7	Pa / La	2,861	0,796	5,310	3,000	0,973
8	Pb / Sb	1,917	4,010	2,950	3,186	2,743
9	Pb / Sd	2,124	3,300	1,799	2,500	5,004
10	Pb / Lb	1,711	2,183	5,428	4,631	1,003

rzeczą nową, to jednak badanie związków budowy i funkcji wydaje się celowe dla uzyskania odpowiedzi na pytanie: czy i jakie zależności występują w zakresie możliwości ruchu czynnego w stawach biodrowych a wyżej wymienionymi cechami.

Drugą podstawową charakterystyką zbiorczą jest dyspersja, która daje nam możliwość stwierdzenia czy badane grupy z punktu interesujących nas cech są bardziej czy mniej jednorodne. Otóż analizując miary zmienności wewnątrzgrupowej np. współczynnik zmienności (V) dla branych pod uwagę cech antropometrycznych (długość ciała, ciężar ciała, wskaźnik tułowiowo-kończynowy, długościowo-obwodowy, grubość fałdu skórno-tłuszczowego) stwierdzić można, że jego wielkość kształtuje się dość różnie w badanych grupach. W ocenie ogólnej dają się zauważyć interesujące prawidłowości. W grupach zawodniczych (u piłkarzy i lekkoatletów), prawdopodobnie w związku ze zwiększającym się stażem sportowym współczynnik zmienności ulega zmniejszeniu, co może oznaczać, że mamy tu do czynienia z procesem pewnego rodzaju upodabniania się do siebie osobników w tych grupach, natomiast w grupach nie zawodniczych odwrotnie, grupy osobników starszych posiadają większy współczynnik zmienności, co może być rozumiane jako proces różnicowania się obserwowanych cech.

Typy kształtu uda

W związku ze stwierdzeniem istotnych różnic wskaźnika długościowo-obwodowego uda w porównywanych grupach, podjęto próbę oceny kształtu tej części kończyny, wychodząc z założenia, że przy niewielkiej podściółce tłuszczowej o kształcie uda decyduje układ i wzajemne proporcje brzuśców mięśniowych i ścięgien mięśni. Próby tego rodzaju klasyfikacji nie spotkano w dostępnej literaturze.

Wykorzystując zdjęcie badanych w trzech ujęciach (z przodu, z boku i z tyłu) dokonano powiększenia sylwetek do naturalnej wielkości (przy pomocy rzutnika, stosując ten sam typ obiektywu, którym dokonywano zdjęcia). Następnie sporządzono obrys uda uzyskując jego kontur w płaszczyźnie czołowej (na podstawie zdjęć z przodu i z tyłu) oraz profil w płaszczyźnie strzałkowej (na podstawie zdjęć z boku).

Uzyskane tą drogą obrysy uporządkowano według pięciu wyróżniających się typów dla płaszczyzny czołowej i niezależnie od tych w płaszczyźnie strzałkowej wyróżniono również pięć typów (ryc. 1 i 2). Spotykano je we wszystkich możliwych kombinacjach u obserwowanych osobników. Następnie dokonano zestawienia ilościowego i procentowego typów profilu w porównywanych grupach. Opracowane w ten sposób wyniki przedstawiono w tab. VII i VIII. Porównanie tych wyników pozwala stwierdzić różnicowanie się profilu uda w związku ze stażem sportowym. Zjawisko to jest szczególnie wyraźne u lekkoatletów La i Lb (ryc. 3). Nato-

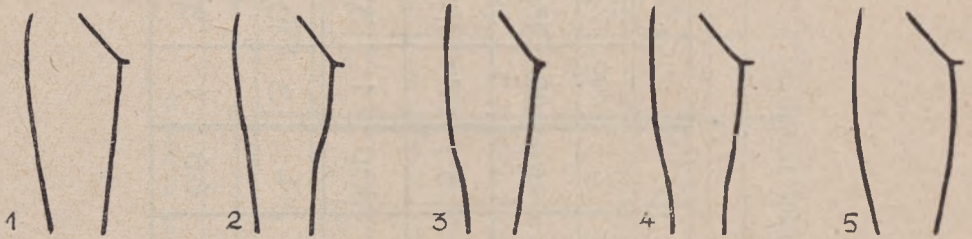
Tabela VIII

Profil uda w płaszczyźnie strzałkowej — zestawienie ilościowe w grupach badanych

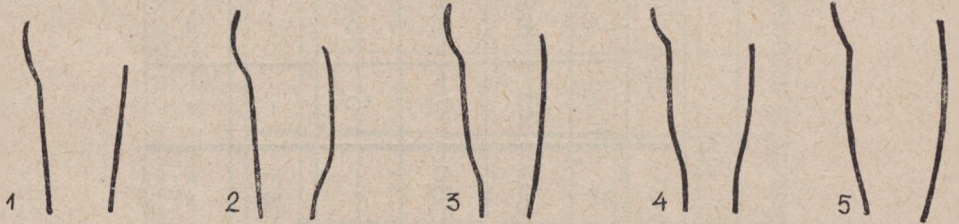
T y p	a		r		u		p		a							
	Pa		Sa		Sb		Sc		Sd		La		Lb			
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%		
1	16	53,3	12	40,0	18	60,0	19	63,3	23	76,6	24	79,9	22	73,3	14	46,7
2	6	19,9	6	19,9	6	19,9	9	30,0	2	6,6	1	3,3	3	10,0	8	26,6
3	-	-	2	6,7	2	6,7	-	-	5	16,6	3	10,0	1	3,3	4	13,3
4	6	19,9	5	16,6	1	3,3	-	3,3	-	-	-	-	3	10,0	3	10,0
5	2	6,7	5	16,6	3	10,0	-	3,3	-	-	2	6,6	1	3,3	1	3,3

miast u studentów nie zajmujących się ćwiczeniami fizycznymi — Sc i Sd — zjawiska tego nie stwierdzono.

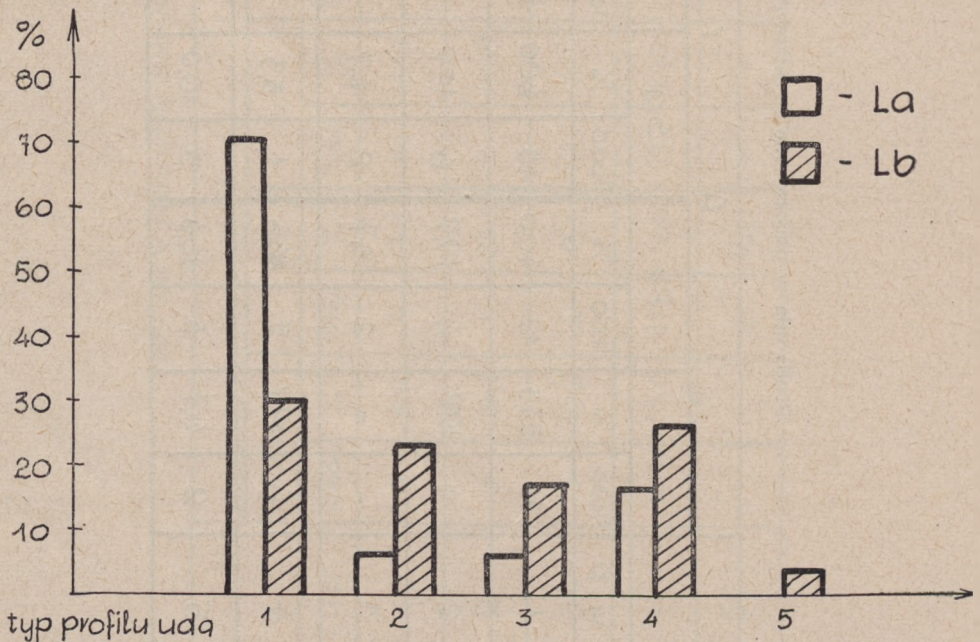
Na tej podstawie można by przypuszczać, że w trakcie systematycznego angażowania do pracy mięśni uda w określonej dyscyplinie sportowej, brzuszce mięśniowe zwiększają swoją objętość, modelują kontury uda



Ryc. 1. Rodzaje profilów uda w płaszczyźnie czołowej u badanych osobników



Ryc. 2. Rodzaje profilów uda w płaszczyźnie strzałkowej u badanych osobników



Ryc. 3. Profil uda w płaszczyźnie czołowej — % badanych w grupach La i Lb

w sposób określony dla danej dyscypliny. Różnicowanie kształtu jest być może również uwarunkowane charakterem mechaniki ruchu u poszczególnych osobników, związanym z koordynacją nerwowo-mięśniową na tle budowy anatomicznej ich aparatu ruchu.

Zakres ruchu zgięcia w stawie biodrowym przy kończynie wyprostowanej w stawie kolanowym

Na podstawie tab. IX stwierdzamy przede wszystkim, że średnia zakresu ruchu omawianego u grup młodszych piłkarzy i studentów (Pa, Sa i Sc) są niższe niż odpowiednie średnie ich grup starszych Pb, Sb i Sd, u lekkoatletów różnice między obu grupami są minimalne i nieistotne. Wśród porównywanych grup młodszych najmniejszy zakres ruchu wykazuje grupa Sc a następnie Pa, zaś największy Sa i La.

Spośród grup starszych najmniejszy zakres ruchu wykazują piłkarze, a następnie studenci UJ i AGH, największy — studenci WSWF.

Na ogół można powiedzieć, że piłkarze obu grup, a następnie studenci UJ i AGH obu grup wiekowych wykazują mniejszy zakres zginania w stawie biodrowym niż lekkoatleci obu grup, a szczególnie studenci WSWF.

Zakres ruchu zgięcia w stawie biodrowym przy kończynie zgiętej w stawie kolanowym

Obserwacja tab. X pozwala stwierdzić, że wszystkie grupy młodsze wykazują mniejszy zakres tego ruchu niż grupy starsze. Istotne jednak różnice między grupą starszą i młodszą zachodzą tylko pomiędzy grupami Sc i Sd, tzn. między grupami studentów UJ i AGH. Drugim ciekawym spostrzeżeniem jest fakt, że obie grupy piłkarzy (Pa i Pb) wykazują mniejszy zakres tego ruchu niż pozostałe grupy, spośród których największy jego zakres posiadają lekkoatleci obu grup.

Na uwagę zasługuje jeszcze fakt, iż współczynnik zmienności (V) w obu grupach La i Lb jest wyraźnie niższy od innych porównywanych grup. Wyniki tych porównań wykazują duże podobieństwo do poprzednio opisanej kategorii ruchu.

Zakres skrętu zewnętrznego w stawie biodrowym

Porównując dane dla skrętu zewnętrznego należy zwrócić uwagę, iż różnice między grupami młodszymi a starszymi nie przedstawiają się jednakowo. O ile u piłkarzy i lekkoatletów grupy młodsze wykazują wyższe średnie skrętu niż grupy starsze, o tyle u studentów jest odwrotnie.

Spośród grup młodszych najmniejszy kąt skrętu wykazują studenci WSWF, potem — piłkarze, zaś największy — lekkoatleci.

Wśród grup starszych najmniejszy kąt posiadają piłkarze, najwięk-

Zakres zgięcia w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna prosta (prawa)

Grupa	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	E x	s	v
Pa	56,3 \pm 1,31	40° - 71°	7,20	12,78
Pb	58,0 \pm 1,50	40° - 70°	8,25	14,22
Sa	63,5 \pm 1,18	50° - 79°	6,50	10,31
Sb	66,0 \pm 1,51	52° - 82°	8,30	12,57
Sc	53,8 \pm 1,26	47° - 72°	6,90	12,82
Sd	59,2 \pm 1,19	48° - 77°	6,55	11,06
La	63,3 \pm 1,38	49° - 78°	7,55	11,92
Lb	63,2 \pm 1,32	51° - 78°	7,25	11,47

Tabela X

Zakres zgięcia w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna zgięta (prawa)

Grupa	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	E x	s	v
Pa	90,8 \pm 1,33	77° - 110°	7,30	8,03
Pb	92,6 \pm 1,22	78° - 109°	6,70	7,23
Sa	98,2 \pm 1,44	85° - 123°	7,90	8,04
Sb	99,0 \pm 1,51	84° - 120°	8,30	8,38
Sc	94,0 \pm 1,27	76° - 105°	7,00	7,44
Sd	98,5 \pm 1,45	79° - 116°	7,95	8,07
La	100,3 \pm 0,95	90° - 110°	5,20	5,18
Lb	103,0 \pm 1,12	91° - 116°	6,15	5,97

Tabela XI

Zakres skreću zewnętrznego w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna prosta (prawa)

Grupa	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	E x	s	v
Pa	59,5 \pm 1,29	45° - 72°	7,10	11,93
Pb	56,5 \pm 1,35	37° - 72°	7,40	13,09
Sa	58,5 \pm 1,68	40° - 75°	9,20	15,80
Sb	60,2 \pm 1,59	35° - 75°	8,75	14,53
Sc	60,3 \pm 1,47	42° - 74°	8,00	13,26
Sd	61,1 \pm 1,57	42° - 78°	8,60	14,07
La	62,3 \pm 1,28	40° - 71°	7,05	11,31
Lb	61,2 \pm 1,19	46° - 73°	6,55	10,71

Tabela XII

Zakres skreću wewnętrznego w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna prosta (prawa)

Grupa	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	E x	s	v
Pa	48,3 \pm 1,46	32° - 69°	9,00	18,63
Pb	45,0 \pm 1,42	27° - 58°	7,80	17,33
Sa	52,0 \pm 1,89	32° - 70°	10,35	19,90
Sb	53,0 \pm 1,59	39° - 72°	8,70	16,41
Sc	53,8 \pm 1,49	40° - 71°	8,20	15,24
Sd	50,5 \pm 2,12	28° - 74°	11,65	21,18
La	52,5 \pm 1,89	31° - 76°	10,35	19,71
Lb	49,5 \pm 1,95	31° - 71°	10,70	21,60

szy — lekkoatleci. Najmniejszy kąt skrętu spośród wszystkich grup wykazują wspomniani już piłkarze starsi, a zaraz po nich studenci młodsi WSWF i piłkarze młodsi. Średnia tego ruchu jest u piłkarzy istotnie mniejsza (tab. XI i XIX).

Średnie zakresu tego ruchu są wyższe w grupach osobników młodszych, wyjątek stanowią tu jedynie studenci WSWF.

Istotne różnice stwierdzono między piłkarzami młodszymi i studentami WSWF oraz między piłkarzami starszymi a studentami Sb. Najmniejszy zakres ruchu wykazują piłkarze starsi, zaś największy studenci Sc.

Najmniejszy współczynnik zmienności skrętu wewnętrznego wykazują piłkarze starsi (Pb), co świadczy, że z tego punktu widzenia są grupą najbardziej jednorodną.

Studenci młodsi WSWF (Sa) posiadają zakres tego ruchu istotnie mniejszy od studentów starszych (Sb), piłkarze młodsi (Pa) większy od studentów AGH i UJ (Sc) odpowiadających im wiekowo. W pozostałych branych pod uwagę kombinacjach porównań nie stwierdzono istotnych różnic, jakkolwiek piłkarze starsi (Pb) posiadają mniejszy zakres tego ruchu od lekkoatletów, a większy od studentów AGH i UJ (Sd).

Piłkarze starsi ponadto wyróżniają się największym współczynnikiem zmienności (V), co wskazywałoby na największy u nich rozsiew obserwowanej cechy (tab. XIII i XIX).

Zakres prostowania w stawie biodrowym przy kończynie wyprostowanej w stawie kolanowym

Piłkarze i lekkoatleci młodsi mają istotnie większy zakres ruchu niż piłkarze starsi i lekkoatleci starsi. Ponieważ istotne różnice stwierdzono tylko w grupach zawodniczych różniących się wiekiem i stażem sportowym, można by te różnice uważać za wynik wpływu treningu. Ważne wydaje się podkreślenie, że w grupach studentów wychowania fizycznego, różnice te w grupach różnych wiekowo są niezwykle małe ($Sa - Sb = 0,3^\circ$).

We wszystkich jednak grupach osobniczych, osobnicy młodsi wykazują większy zakres ruchu.

Porównanie grup piłkarzy starszych (Pb) i studentów starszych WSWF oraz piłkarzy starszych (Pb) i starszych studentów AGH i UJ (Sd) pozwala stwierdzić, że piłkarze starsi mają mniejszy zakres ruchu niż studenci, przy czym różnice te są istotne. Nie różnią się natomiast od lekkoatletów, chociaż i ci wykazują większy zakres ruchu od piłkarzy (tab. XIV i XIX).

Tabela XIII

Zakres odwodzenia w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna prosta (prawa)

Grupa	\bar{x}	$\pm s\bar{x}$	$E x$	s	v
Pa	56,2	$\pm 1,28$	43° - 71°	7,05	12,54
Pb	53,8	$\pm 1,72$	32° - 70°	9,45	17,56
Sa	53,5	$\pm 1,25$	38° - 65°	6,85	12,80
Sb	58,0	$\pm 1,30$	35° - 72°	7,50	12,93
Sc	50,3	$\pm 1,07$	40° - 65°	5,90	11,72
Sd	50,65	$\pm 1,20$	41° - 66°	6,60	13,03
La	57,0	$\pm 1,39$	45° - 74°	7,65	13,42
Lb	58,15	$\pm 1,34$	42° - 74°	7,35	12,64

Tabela XIV

Zakres prostowania w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna prosta (prawa)

Grupa	\bar{x}	$\pm s\bar{x}$	$E x$	s	v
Pa	21,8	$\pm 0,95$	8° - 31°	5,28	24,22
Pb	17,8	$\pm 0,86$	10° - 29°	4,71	26,46
Sa	21,4	$\pm 0,85$	13° - 30°	4,65	21,72
Sb	21,1	$\pm 0,87$	10° - 32°	4,80	22,74
Sc	23,4	$\pm 1,44$	13° - 45°	7,92	33,84
Sd	21,0	$\pm 0,77$	14° - 30°	4,23	20,14
La	22,98	$\pm 0,98$	12° - 32°	5,40	23,49
Lb	20,10	$\pm 0,81$	10° - 28°	4,47	22,23

Zakres prostowania w stawie biodrowym (w stopniach).
Kończyna zgięta (prawa)

Grupa	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	Ex	s	v
Pa	18,4	$\pm 0,66$	9° - 26°	3,66	19,89
Pb	16,3	$\pm 1,02$	6° - 27°	5,58	34,23
Sa	17,1	$\pm 1,05$	7° - 30°	5,79	33,85
Sb	16,3	$\pm 1,03$	4° - 27°	5,64	34,60
Sc	16,4	$\pm 0,93$	8° - 25°	5,13	31,29
Sd	16,4	$\pm 0,82$	8 - 26°	4,50	27,45
La	19,2	$\pm 1,09$	6° - 35°	5,97	31,12
Lb	16,9	$\pm 0,83$	10° - 32°	4,59	27,15

Tabela XVI

Ruchy miednicy w czasie zginania kończyną prostą prawą (w stopniach)

Grupa	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	Ex	s	v
Pa	25,94	$\pm 1,18$	14 - 40	6,52	24,09
Pb	25,30	$\pm 1,16$	12 - 40	6,80	26,27
Sa	25,40	$\pm 1,21$	14 - 40	6,64	25,35
Sb	25,42	$\pm 1,16$	12 - 40	6,16	24,23
Sc	25,02	$\pm 1,32$	7 - 40	7,00	27,97
Sd	23,62	$\pm 1,36$	10 - 39	7,24	30,65
La	24,34	$\pm 1,92$	9 - 36	10,20	41,90
Lb	24,62	$\pm 1,02$	15 - 35	5,40	21,93

Zakres ruchu prostowania w stawie biodrowym przy kończynie zgiętej w stawie kolanowym

Wielkość tego ruchu nie wykazuje istotnych różnic pomiędzy porównywanymi grupami tak przy porównywaniu grup wiekowo różnych, jak i przy porównywaniu grup reprezentujących różne dyscypliny sportowe, chociaż u lekkoatletów grupy (La młodszych) jest on największy (tab. XV i XIX), natomiast u piłkarzy Pb (starszych) i studentów WSWF starszych — najmniejszy.

Jednak, podobnie jak w poprzednio opisanej kategorii ruchu, grupy młodsze wykazują większy zakres tego ruchu, wyjątek stanowią grupy studentów AGH i UJ, u których średnie arytmetyczne omawianego ruchu są jednakowe.

Ruchy miednicy w czasie zginania kończyną prostą i zgiętą

Ruch miednicy w obu wariantach ruchowych nie wykazuje istotnych różnic we wszystkich dokonanych próbach porównania. Ponieważ zakres ruchu miednicy wynika z zakresu skłonu w przód w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, można by na tej podstawie wnioskować, że jego zakres w takim ułożeniu jest podobny we wszystkich grupach.

W świetle współczynnika zmienności dla różnych kategorii ruchu zauważyć można, iż podobnie jak dla cech antropometrycznych zmienność wewnątrzgrupowa, jakkolwiek różna, pozwala na stwierdzenie pewnych

Tabela XVII

Ruchy miednicy w czasie zginania kończyną zgiętą prawą (w stopniach)

Grupa	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	E x	s	v
Pa	26,34 \pm 1,36	11 - 40	7,32	27,44
Pb	24,90 \pm 1,09	14 - 38	5,76	23,13
Sa	23,94 \pm 1,04	7 - 40	5,52	23,05
Sb	25,82 \pm 1,08	17 - 35	5,76	22,30
Sc	25,94 \pm 1,30	8 - 40	6,88	26,52
Sd	23,30 \pm 1,26	11 - 36	6,68	28,66
La	25,14 \pm 1,15	11 - 33	6,12	24,34
Lb	22,34 \pm 0,92	11 - 30	4,92	22,02

ogólnych prawidłowości, a mianowicie: w związku z wiekiem i stażem sportowym współczynnik zmienności w grupach piłkarzy jest większy u osobników starszych, odwrotnie niż w wypadku cech antropometrycznych. U lekkoatletów starszych współczynnik jest mniejszy u osobników starszych. Obie grupy studentów młodszych posiadają większą wartość współczynników zmienności (V) od studentów starszych. Na tej podstawie można by wysnuć wniosek, że pod względem zakresu ruchu piłkarze z wiekiem bardziej się różnicują, natomiast lekkoatleci i studenci z wiekiem upodobniają się pod tym względem.

Badania związków cech

W nawiązaniu do stwierdzonych istotnych różnic między wielkościami wskaźników morfologicznych i zakresu ruchu w stawach biodrowych oraz kształtu uda, między piłkarzami i innymi porównywanymi grupami sporządzono tabele korelacji liniowej oraz 4-polowe tablice zależności stochastycznej, które przedstawiają zależności prostoliniowe.

Badania związków przebiegały w czterech kierunkach:

- I. Poszukiwania współzależności między parami cech określających zakres ruchu w branych pod uwagę płaszczyznach i wariantach.
- II. Stwierdzenie czy istnieje zależność zakresu ruchu od niektórych wybranych cech antropometrycznych.
- III. Znalezienie współzależności między zakresem ruchu a wynikiem biegu na 100 m u studentów i lekkoatletów oraz współzależności zakresu ruchu i wyniku biegu na 1000 m u studentów WSWF (Sa). Odpowiednie dane obejmują tylko te grupy, gdyż w trakcie zbierania materiału nie było możliwości przeprowadzenia wiarygodnych prób biegowych we wszystkich grupach w jednakowych warunkach. Brane pod uwagę wyniki biegu u lekkoatletów i studentów WSWF zebrano po zawodach, w których uczestniczyli.
- IV. Uchwycenie związku zakresu ruchu z kształtem uda, który jak zaznaczono powyżej w pewnym stopniu odzwierciedla proporcje mięśni. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w tab. XX, XXI, XXII, XXIII.

Współczynniki korelacji, których istotność wykazano, ujęte są w tabelach w ramki.

Ad. I.

1. Wielkość współczynników korelacji liniowej między ruchem zginania kończyną prostą a ruchem miednicy jest różna w badanych grupach i jakkolwiek stwierdzono istotność korelacji jedynie w dwu grupach (u piłkarzy młodszych Pa i studentów starszych WSWF Sb), to jednak ze względu na fakt, iż we wszystkich grupach wykazują one wartości ujemne, należy sądzić, że zwiększenie zakresu ruchu zginania w stawie biodrowym wiąże się ze zmniejszeniem ruchu miednicy.

Tabela XVIII

Wielkość testu t na istotność różnicy średnich zakresu ruchu w stawach biodrowych między badanymi grupami w różnych kategoriach ruchu

		Zakres zgięcia w stawie biodrowym (konczyna prosta) w stopniach	Zakres zgięcia w stawie biodrowym (konczyna prosta) w stopniach	Ruch miednicy w pł. strzałkowej przy zainnaniu kończ. prostej w stopniach	Ruch miednicy w pł. strzałkowej przy zainnaniu kończ. zgiętej w stopniach
	Grupy porównywane	t	t	t	t
1	Pa / Pb	0,826	0,973	0,354	0,826
2	Sa / Sb	1,268	0,383	0,008	1,168
3	Sc / Sd	3,038	2,271	1,357	1,475
4	La / Lb	0,029	1,799	0,098	1,817
5	Pa / Sa	3,982	3,687	0,295	1,386
6	Pa / Sc	1,327	1,681	0,701	0,206
7	Pa / La	3,599	5,693	0,708	0,678
8	Pb / Sb	3,658	3,215	0,059	0,590
9	Pb / Sd	0,590	3,038	1,445	0,973
10	Pb / Lb	2,537	6,136	0,413	1,799

Tabela XIX

Wielkość testu t na istotność różnicy średnich zakresu ruchu w stawach biodrowych między badanymi grupami w różnych kategoriach ruchu

	grupy porównywane	Zakres skreću zewnętrzniego w stopniach	Zakres skreću wewnętrzniego w stopniach	Zakres odwodzenia w stopniach	Zakres prostowania towarzyszący wyprostowaniu w stopniach	Zakres prostowania komercyjną zajęty w stopniach
		t	t	t	t	t
1	Pa / Pb	1,563	1,475	1,091	3,068	1,681
2	Pa / Sb	0,708	0,383	2,537	0,236	0,531
3	Pa / Sa	0,354	0,196	0,203	1,416	0,000
4	Pa / La	0,590	1,062	0,560	2,212	1,622
5	Pa / Sa	0,442	1,445	1,475	0,295	1,003
6	Pa / Sa	0,383	2,419	3,451	0,944	1,681
7	Pa / La	1,504	1,622	0,404	0,826	0,619
8	Pb / Sb	1,740	3,717	1,858	2,625	0,000
9	Pb / Sa	2,183	2,091	1,504	2,714	0,059
10	Pb / La	2,566	1,829	1,947	1,888	0,442

Wielkość współczynników korelacji liniowej

	Pa	Pb	Pa	Sa	Sb	Sc	Sd	La	Lb
	Z a k r e s r u c h u								
1	-0,425	-0,255	-0,097	-0,380	-0,291	-0,228	-0,254		
2	-0,583	-0,547	-0,455	-0,382	-0,191	-0,596	-0,493		
3	+0,308	+0,129	+0,553	+0,112	+0,253	+0,187	+0,137		
4	+0,192	+0,259	+0,257	+0,062	+0,132	+0,303	+0,182		
5	-0,110	+0,141	+0,326	+0,209	+0,481	+0,167	-0,073		
6	+0,266	+0,453	+0,542	+0,209	+0,239	+0,227	+0,585	+0,504	
7	+0,40	+0,496	+0,692	+0,533	+0,311	+0,830	+0,552		
8	+0,132	-0,290	+0,058	+0,052	-0,030	+0,036	-0,114		
9	+0,402	+0,030	+0,263	+0,072	+0,314	+0,053	+0,147		
	Dane antropometryczne o zakresie ruchu								
10	+0,062	-0,305	-0,146	+0,154	+0,112	-0,030	-0,129	+0,084	
11	-0,033	-0,559	-0,053	-0,131	+0,031	-0,188	-0,413	+0,149	
12	+0,101	+0,048	0,000	-0,005	-0,095	-0,045	0,000	-0,009	

Tabela XXI

Wielkość współczynników korelacji liniowej między zakresem ruchu w stawie biodrowym i zakresem ruchu miednicy i uda a czasem biegu na 100 i 1000 m

Grupa	Zakres ruchu zginania w stawie biodrowym a czas biegu na 100 m. w sek.	Zakres ruchu zginania w stawie biodrowym a czas biegu na 1000 m. w sek.	Zakres ruchu uda i miednicy w pł. strzałkowej a czas biegu na 100 m. w sek.	Zakres ruchu uda i miednicy w pł. strzałkowej a czas biegu na 1000 m. w sek.
Sa	-0,580	-0,187	-0,128	-0,342
La i Lb	+0,29			

Tabela XXII

Wielkość testu χ^2 przy zestawieniu zakresu ruchu i profilu uda w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej. Wielkość krytyczna testu $\chi^2 = 3,84$

Profil uda w płaszczyźnie strzałkowej			
Grupa	Zakres zginania kończyny wprostowanej a profil uda 1,4	Zakres zginania kończyny wprostowanej a profil uda 2,5	Zakres prostowania kończyny prostej a profil uda 1,4
zawodnicy (Pa,Pb,La,Lb)	0,223	0,111	0,431
studenci (Sa,Sb,Sc,Sd)	2,415	1,497	0,010
Profil uda w płaszczyźnie czołowej			
Grupa	Zakres odwodzenia a profil uda 1,4	Zananie kończyny prostej a profil uda 1,2	Prostowanie kończyny prostej a profil uda 1,2
zawodnicy (Pa,Pb,La,Lb)	0,459	0,333	0,871
studenci (Sa,Sb,Sc,Sd)	0,115	0,605	6,361

Porównując wielkość współczynników korelacji w grupach młodszych i starszych można zauważyć, że u studentów Sa i Sc, tzn. młodszych, współczynniki są prawie zerowe, u starszych natomiast są znacznie większe. Również i u starszych lekkoatletów współczynnik jest nieco większy niż u młodszych. Wynikałoby z tego, że we wspomnianych grupach starszych związek między zakresem ruchu zginania w stawie biodrowym a ruchem miednicy jest silniejszy. Jedynie tylko u piłkarzy jest przeciwnie. Znacznie większy współczynnik korelacji wykazują piłkarze młodszy (tab. XX).

2. Współczynniki korelacji między zakresem ruchu w stawie biodrowym kończyną zgiętą w stawie kolanowym i zakresem ruchu miednicy okazały się w zdecydowanej większości istotne i mają wartość ujemną. Wyjątek stanowią tu tylko dwie grupy studentów Sc i Sd, nie zajmujących się systematycznie ćwiczeniami fizycznymi (2 — tab. XX).

3. Ruchy zginania i odwodzenia są ze sobą skorelowane na ogół dodatnio: zwiększenie zakresu jednego ruchu odpowiada zwiększeniu zakresu drugiego ruchu (3 — tab. XX). Istotne współzależności stwierdzono tylko w grupie studentów młodszych WSWF (Sa).

4—5. Ruchy prostowania i odwodzenia oraz prostowania i zginania kończyną wyprostowaną w większości wypadków posiadają znak dodatni, jakkolwiek istotność tych związków stwierdzono jedynie u studentów grupy Sc (4—5, tab. XX).

6. Zakres zginania kończyny wyprostowanej i zgiętej w stawie kolanowym tylko w czterech wypadkach na osiem okazał się istotny, a mianowicie u osobników w grupach piłkarzy starszych (Pb), studentów WSWF młodszych (Sa) i obu grup lekkoatletów (La i Lb). Wartości współczynników są dodatnie, czyli że ruchowi kończyny wyprostowanej o dużym zakresie towarzyszy w tych grupach zwykle duży zakres ruchu kończyny zgiętej (6 — tab. XX).

7. Ruch prostowania kończyną prostą i zgiętą wykazuje zawsze dodatnie i istotne korelacje, z wyjątkiem grupy studentów AGH i UJ (Sc), w której wielkość współczynnika korelacji jest mniejsza niż w innych grupach (7 — tab. XX).

8. Zakres skrętu zewnętrznego i wewnętrznego w żadnej grupie nie okazał się istotny, część współczynników posiada znak dodatni, zaś część — ujemny. Oznacza to, że wielkość tych ruchów nie jest ze sobą skorelowana (8 — tab. XX).

9. Zakres prostowania kończyną zgiętą i zakres zginania kończyną prostą tylko w grupie piłkarzy młodszych (Pa) jest istotnie sprzężony.

Ad. II.

10. Między zakresem ruchu zginania kończyną prostą a długością kończyny nie stwierdzono istotnej współzależności. Prawdopodobnie siła mięśni i zakres ich skracania oraz różne ramiona siły mięśni wykonujących ruch i przeszkadzających w jego wykonaniu nie są związane z długością kończyny (10 — tab. XX).

11. Poszukiwanie współzależności między obwodem uda a ruchem zginania kończyną zgiętą było przeprowadzone w związku z wysuwaną hipotezą [Bochenek — Reicher i inni], że obwody uda i brzucha przeszkadzają w wykonaniu obszernego ruchu w stawie biodrowym. Współczynniki korelacji między obwodem uda a ruchem zginania kończyną zgiętą tylko w dwu wypadkach, u piłkarzy starszych (Pb) i lekkoatletów

młodszych (La) są stosunkowo wysokie. Wielkość współczynników korelacji wskazuje na ich istotność, przy czym wykazują one odwrotną zależność tych dwu cech. Przypuszczać jednak należy, że przeszkodą nie są tu spotykające się powierzchownie uda i brzucha, ale zwiększone napięcie mięśni towarzyszące przerostom roboczym, które u piłkarzy są szczególnie wyraźne (11 — tab. XX).

12. Stosunek obwodu do długości uda może w pewnym stopniu rzutować na wielkość masy mięśniowej mierzzonej części ciała, szczególnie wtedy, jeśli fałd skórno-tłuszczowy uda jest niewielki, tak jak to ma miejsce u sportowców (piłkarzy i lekkoatletów). Jak wiadomo, wielkość masy mięśniowej mówi o sile osobnika. Okazuje się, że we wszystkich badanych grupach związek między wskaźnikiem długościowo-obwodowym uda a zakresem ruchu zgięcia kończyną prostą nie istnieje (12 — tab. XX).

Ad. III.

Czas biegu na 100 m jest ujemnie skorelowany z zakresem ruchu zginania kończyną wyprostowaną u studentów WSWF młodszych (— 0,580), natomiast u lekkoatletów w obu grupach nie stwierdzono istotności tego związku (tab. XXI).

Poszukiwano także współzależności zakresu ruchu uda i miednicy łącznie z czasem biegu na 100 m. Wielkość współczynników korelacji nie wskazuje na istotność takiego związku.

Między zakresem ruchu zginania w stawie biodrowym a czasem biegu na 1000 m oraz między zakresem ruchu uda i miednicy a czasem biegu na 1000 m., nie stwierdzono istotnej zależności (tab. XXI).

Ad. IV.

Dla uchwycenia związku między kształtem uda a zakresem ruchu, badano współzależność za pomocą tabel korelacyjnych czteropolowych, a siłę związków obliczano za pomocą odpowiednich dla tego celu wzorów [Panek — 28]. Wyniki opracowania materiału przy zastosowaniu wyżej wymienionych metod wykazały istnienie istotnego związku u studentów, między zakresem prostowania kończyną prostą a profilami uda 1 i 2 w płaszczyźnie czołowej. Wynik testu wynosi 6,361 przy wartości krytycznej dla $P = 0,05 - 3,84$, wyliczony stąd współczynnik korelacji = $-0,252$ jest istotny przy $P = 0,01$.

Pozwala to sądzić, że profil uda wskazujący na stopień rozwoju objętości i długości mięśni przywodzących jest skorelowany z zakresem prostowania w stawie biodrowym. Osobnicy posiadający profil uda 2, który sugeruje istnienie krótkich brzuśców mięśni przywodzących wykazują mniejszy zakres ruchu prostowania niż osobnicy o profilu uda 1 (z długimi brzuścami mięśni przywodzących tab. XXII).

Pozostałe wymienione w tab. XXII próby porównań nie dały pozytywnych wyników.

DYSKUSJA

Przedstawiona w niniejszej pracy charakterystyka morfologiczna badanych grup (piłkarzy, lekkoatletów, studentów wychowania fizycznego i studentów kierunków technicznych i przyrodniczych) daje nam możliwość z jednej strony zilustrowania materiału, zaś — z drugiej możliwość uchwycenia czy istnieją ewentualne związki i jakiego rodzaju między zakresem ruchu w porównywanych grupach a właściwościami budowy ciała.

Stwierdzone duże różnice w proporcjach wysokościowych ciała u piłkarzy i lekkoatletów (piłkarze odznaczają się stosunkowo dłuższym tułowiem a krótszymi kończynami dolnymi, lekkoatleci — przeciwnie) mogą być wynikiem doboru do danej dyscypliny, jak również selekcji w czasie treningu sportowego, nie jest także wykluczone iż stwierdzone różnice są konsekwencją specyficznej pracy mięśniowej osobników będących jeszcze w okresie rozwoju (szkółki młodzieżowe). Być może, że oba wymienione czynniki mogą determinować stwierdzone różnice. Zwiększenie się obwodów kończyn spowodowane jest przerostami roboczymi mięśni obciążonymi pracą, co jest udokumentowane przez Milicer [46, 47], Mydlarskiego [53], Missiurę [48]; informują o tym również Letunow, Motylińska [40], Zimkin [78] i inni. Zaobserwowane największe obwody u piłkarzy byłyby więc zgodne z obserwacjami wyżej wymienionych autorów.

Działanie kształtujące sportu i wychowania fizycznego na ogólne cechy budowy ciała jest szeroko opracowane. Uzyskane w pracy niniejszej wyniki dotyczące tych zagadnień są zgodne z dotychczasowymi osiągnięciami.

Przechodząc z kolei do omówienia zakresu ruchu w porównywanych grupach, należy na wstępie zaznaczyć, iż przy porównywaniu uzyskanych wyników z wynikami innych autorów napotyka się na trudności. Różni autorzy stosowali różne metody pomiarów, nie uwzględniając ruchu miednicy w czasie ruchu uda w stawach biodrowych. Różne pozycje wyjściowe do pomiarów także zmieniają wynik i utrudniają porównanie. Materiał stanowili osobnicy rozmaitego wieku i płci.

Denisiuk [12], Teryks [69], Philips i wsp. [58], Kelliher [30], Sigerseth, Haliski [65], Broyer, Galles [5], Clarke [8], Matchews [43], Hall [25], McCloy [45], stosują badania testowe (między innymi Toe-Touch, Bobbing test itp.).

Szafarkiewicz [67], Kreipl [32], Moore [51], Hurt [26], Tyrance [70], Prümer [61], Falize [15], Leighton [39], Gamburcew [21], Weiss [73], stosują różnego typu kątomierze (goniometry, flexometry, arthrometry). Stosowano także badania radiologiczne, Tarance [70].

Poza różnymi metodami pomiarów zwracają uwagę rozmaite metody opracowania wyników pomiarów oraz rozmaite ich interpretacja.

Na podstawie tych samych pomiarów różni autorzy wyciągają rozmaite wnioski. Jedni wynik testu Toe-Touch uzależniają od gibkości krę-

gosłupa, inni — od długości ścięgien mięśni tylnej powierzchni uda.

Otrzymane w przedstawionej pracy wyniki dotyczące zakresu ruchu w wybranych grupach pozwalają — bez względu na to, w jakim stopniu zakres ruchu odpowiada wartościom rzeczywistym — na uchwycenie pewnych prawidłowości dotyczących różnego zakresu ruchu w badanych grupach.

Mniejszy zakres ruchu uzyskany w badaniach własnych autora u piłkarzy w porównaniu z grupami studentów i lekkoatletów jest niemal regułą. Wyjątek stanowi tylko większy zakres ruchu odwodzenia stwierdzony u piłkarzy młodszych w porównaniu ze studentami młodszymi AGH i UJ. Badania Sigersetha i Haliskiego [65], którzy stwierdzili, że piłkarze są mniej gibcy od uczniów w 21 pomiarach zakresu ruchu są zgodne z wnioskami wysuwanymi na podstawie niniejszego opracowania. Tylko w wypadku zgięcia tułów-biodro piłkarze u wyżej wymienionych autorów wykazują większą gibkość niż porównywani z nimi uczniowie. Nie jest wykluczone, że uzyskane przez nich wyniki mają związek z zastosowaniem metody testowej, która, jak wiadomo, polega na zgięciu tułowia w przód z pozycji stojącej, być może, że nie brano pod uwagę proporcji tułowia i kończyn, które mogły również wpływać na uzyskanie takiego wyniku. Zakres ruchu zginania w stawach biodrowych u piłkarzy w badaniach własnych autora jest mniejszy niż u studentów WSWF, a nie różni się istotnie od studentów AGH i UJ, co jest sprzeczne z wynikami Sigerstha i Haliskiego [65].

Nie stwierdzono istotnych zależności między zakresem ruchu a stażem zawodniczym w branych pod uwagę grupach. Nie potwierdza to wyników Gamburcewa [21], Paszkowej [56]. Natomiast analizując miary zmienności zauważono, że w grupach zawodniczych brane pod uwagę cechy antropometryczne u osobników starszych wykazują mniejszą zmienność niż u osobników młodszych. U studentów odwrotnie, w grupach osobników starszych cechy antropometryczne wykazują większy rozsiew niż w młodszym. Cechy ruchomości u piłkarzy wykazują większe zróżnicowanie w grupie osobników starszych niż młodszym. Lekkoatleci i studenci młodsi charakteryzują się większą zmiennością cech ruchomości niż osobnicy starsi. Porównywanie wyników z danymi wyżej wymienionych autorów jest o tyle nieścisłe, że obiektami ich obserwacji nie byli piłkarze, lecz pływacy i gimnastycy. Piłkarze nie stosują specjalnych ćwiczeń rozciągających, ponieważ długi krok w biegu nie jest cechą pożądaną u piłkarzy i nie jest związany ze specyficznymi piłkarskimi ruchami. Csanadi [10] uważa za wręcz niepożądane kształtowanie u piłkarzy lekkoatletycznego kroku biegowego. Natomiast u lekkoatletów, którzy w pomiarach wykazali duży zakres ruchu, są stosowane ćwiczenia specjalne — rozciągające, których znaczenie podkreśla Ozolin [55]. Zdaje się, że mniejszy zakres ruchu piłkarzy ma związek ze zwiększonym napięciem mięśniowym, które towarzyszy przerostom roboczym, Missiuro [48, 49], Gilewicz [22], Zimkin

[78] oraz z wielkością napięcia powięzi uda, McCloy [44]. Wzrost brzuśców mięśniowych może rozciągać powięź i tym samym zwiększać jej napięcie, które z kolei wpływa na zmniejszenie zakresu ruchu, o ile nie stosuje się ćwiczeń rozciągających. Chociaż to zagadnienie nie jest dostatecznie udokumentowane, powinno być brane pod uwagę.

Poszukując związku cech, nie stwierdzono zależności między zakresem ruchu a proporcjami ciała, co jest zgodne z wynikami podawanymi przez Matchewsa i wsp. [42], Broera, Gallesa [5], Loyd i wsp. [41], Falize'a [15], Paszkową [56]. Jedynie Tyrance [70] uzyskał zależność gibkości od budowy ciała, porównując skrajne jej typy.

Obwód uda przy zginaniu kończyną zgiętą jest odwrotnie skorelowany tylko w dwu wypadkach u piłkarzy (Pb) i lekkoatletów (La). Wyniki te są być może związane z proporcjami siły mięśni, ponieważ interpretacja, że obwód uda i brzucha przeszkadzają sobie wzajemnie przy wykonywaniu tego ruchu przez zetknięcie się ich ścian, nie wchodzi tu w grę.

Każda z porównywanych grup wykazuje inny wariant związków badanych cech, co byłoby zgodne z twierdzeniem Paszkowej [56], Siemionowa [64], Clarka [9], którzy utrzymują, że każdy rodzaj sportu kształtuje inne cechy gibkości stawowej związanej z właściwościami danego sportu.

Czas biegu na 100 m u studentów młodszych WSWF (Sa) wykazuje ujemną korelację z zakresem zginania kończyną prostą. Współczynnik korelacji wynosi $-0,580$ i wykazuje istotność przy $P = 0,005$. W literaturze nie znaleziono potwierdzenia takiej zależności. Jedynie Loyd i współpracownicy [41] podają ujemną korelację między tymi cechami u dziewcząt, jakkolwiek nie jest ona u nich istotna. U lekkoatletów współczynniki korelacji przy zestawieniu tej samej pary cech mają wartości dodatnie, jednak w świetle testu (t) nie są istotne.

Zakres ruchu prostowania u studentów ma związek z kształtem uda. Udo którego kształt wskazuje na większy rozwój przywodzieli (profil 2) ma mniejszy zakres prostowania.

Kształt uda jest bardziej zróżnicowany u zawodników z dłuższym stażem sportowym. Jest to szczególnie wyraźnie zaznaczone u lekkoatletów starszych. W dostępnej literaturze nie znaleziono prac traktujących o powyższym zagadnieniu.

Wyniki pomiarów zakresu ruchu w stawach biodrowych nie wskazują na istnienie prostoliniowej współzależności między zakresem ruchu w różnych płaszczyznach, czyli że duży zakres ruchu w jednej płaszczyźnie u danego osobnika nie jest w określony bezpośrednio sposób związany z zakresem ruchu w innych płaszczyznach. Zakres ruchu w stawach biodrowych w poszczególnych wariantach pomiaru we wszystkich płaszczyznach jest bardzo zmienny i zróżnicowany między i wewnątrz osobniczo co zauważono poprzednio [Tworzydło — 71]. W związku z tym nasuwa się uwaga ogólnej natury, że jakkolwiek stwierdzono pewne

współzależności między niektórymi interesującymi nas cechami, to jednak nie wynika z tego, iż mamy do czynienia z bezpośrednią zależnością badanych cech, ponieważ nie jest wykluczone, iż wynik korelacji jest funkcją czynników trzecich, warunkujących być może zachowanie się pozostałych. Np. stwierdzona odwrotna zależność między czasem biegu na 100 m a zakresem ruchu zginania kończyną prostą może być spowodowane specyficznym typem koordynacji mięśniowej czy nerwowo-mięśniowej.

W świetle przedstawionych wyżej faktów wydaje się, że zakres ruchu w stawach biodrowych — gibkość stawowa — jest zjawiskiem wielostronnie uwarunkowanym.

Przyczynami jej dużej zmienności międzyosobniczej i międzygrupowej wykazanej w niniejszej pracy mogą być: napięcie spoczynkowe mięśni, stosunki koordynacyjne, temperatura otoczenia, stan psychiczny lub rodzaj budowy umięśnienia, powięzi, torebek stawowych, więzadeł, odległości przyczepów mięśni od osi ruchu w stawie itp.

Skomplikowany mechanizm koordynacji ruchów przedstawiają Czchaidze [11], Fidelus [19], zwracając m. in. uwagę, że siła mięśni zależy od ich rozciągnięcia (położenia wyjściowego), które zmienia się w czasie ruchu. Clarke i współpracownicy [9] podobnie jak ostatnio wymienieni autorzy utrzymują, że zmiany w sile mięśniowej zależne są od położenia względem siebie dźwigni kostnych w stawie oraz że istnieje optymalna pozycja stawu dla każdego mięśnia. W pozycji optymalnej mięsień może spowodować powstanie największego momentu obrotowego.

W czasie wykonywania ruchu w określonym kierunku w mięśniach antagonistycznych pojawiają się prądy czynnościowe, których wielkość zależy od prędkości ruchu i kierunku obciążenia [Barnett — 2,1, Fidelus — 18, Fischer, Merhautowa — 20, Wilkie — 77, Dern, Blair, Lavene — 13].

Pojawienie się w mięśniach potencjałów czynnościowych interpretowane jest przez Barnetta [1], dwoma mechanizmami odruchowymi: 1. odruchem rozciągnięcia, 2. odruchem obronnym (tylko w krańcowej pozycji stawu). Jest to zgodne z prawem Hiltona: „Żaden staw nie może być poruszany przez mięsień, którego nerw nie posiada kontaktu z danym stawem”. Mechanizmy te zabezpieczają przed uszkodzeniem stawu.

Napięcie spoczynkowe mięśni zmieniające się pod wpływem pracy [Missiuro — 48, Ikowa — 27, Fiedorow — 16, Prümer — 61], także nie może pozostać bez wpływu na zakres ruchu w stawie.

Międzyosobnicze różnice budowy stawu [Ruszkiewicz, Okoniewski Portych, Wrzółkowa, Biskupski, Swaluk — 63, Brunt — 7] także zmieniają warunki pracy mięśni i mogą mieć wpływ na wielkość zakresu ruchu. Mięśnie mają także stosunkowo różne długości brzuśców.

Zmiany adaptacyjne lub utajone mikrourazy w obrębie układu ruchu [Kuraczenkow — 34, 35, Moskwa — 52, Priwies — 60] powstające

pod wpływem długoletniego treningu sportowego mogą mieć wpływ na kształtowanie się wielkości mierzonej cechy. Jest możliwe, że napięcie skóry może działać ograniczająco na zakres ruchu.

Który z wymienionych czynników odgrywa decydujący wpływ w ostatnio przeprowadzonych pomiarach, trudno ustalić.

W świetle powyższych prób interpretacji i uwag celowe wydają się dalsze badania nad wyjaśnieniem przyczyn tak ogromnej zmienności między- i wewnątrzsobniczej.

WNIOSKI

1. Między porównywanymi grupami stwierdzono istotne różnice wybranych elementów budowy ciała:

a. Piłkarze z długim stażem sportowym wyróżniają się większym ciężarem ciała niż osobnicy w porównywanych grupach.

b. Piłkarze odznaczają się stosunkowo dłuższym tułowiem a krótszymi kończynami; Grupy lekkoatletów mają bezwzględnie i stosunkowo krótszy tułów i dłuższe kończyny dolne.

c. Obwód uda w stosunku do długości uda jest największy u piłkarzy, a najmniejszy u lekkoatletów.

d. Fałd skórno-tłuszczowy jest zdecydowanie mniejszy we wszystkich grupach zawodników (piłkarzy i lekkoatletów) w porównaniu z grupami kontrolnymi.

e. Wyżej wymienione cechy budowy ciała są u zawodników starszych bardziej jednorodne niż u młodszych, natomiast odwrotnie — grupy studentów starszych są pod tym względem bardziej zróżnicowane.

2. Kształt uda wykazuje większe zróżnicowanie u sportowców z długim stażem sportowym. Wynika stąd, że określony typ pracy warunkowałby większą zmienność tej cechy.

3. Piłkarze obu grup mają mniejszy zakres ruchu niż osobnicy w porównywanych grupach, natomiast lekkoatleci i studenci wychowania fizycznego — największy. Studenci kierunków technicznych i przyrodniczych mają podobnie mały zakres ruchu, jak piłkarze.

4. Każda z badanych grup reprezentuje inny wariant związków porównywanych cech.

5. W sześciu grupach stwierdzono odwrotną zależność między wielkością zakresu ruchu w stawach biodrowych (kończynami zgiętymi w stawach kolanowych) a zakresem ruchu miednicy, który zawsze towarzyszy temu ruchowi. Wyjątek stanowią grupy studentów (kierunków technicznych i przyrodniczych), u których nie stwierdzono istotności tego związku.

6. Obwód uda i zakres ruchu zginania kończyną zgiętą w stawie kolanowym pozostają w odwrotnym związku liniowym w grupach piłkarzy starszych i lekkoatletów młodszych.

7. Nie stwierdzono zależności między zakresem ruchu w płaszczyźnie strzałkowej a długością kończyny oraz wielkością wskaźnika długościowo-obwodowego uda.

8. Czas biegu na 100 m i zakres ruchu zgięcia kończyną wyprostowaną u studentów wychowania fizycznego jest istotnie skorelowany, a mianowicie: im zakres ruchu większy, tym czas biegu gorszy. U lekkoatletów nie stwierdzono istotności tego związku.

9. Profil uda jest związany z zakresem ruchu. U studentów zakres ruchu prostowania kończyną prostą jest związany z kształtem profilu uda w płaszczyźnie czołowej.

10. Zakres ruchu w stawach biodrowych w poszczególnych wariantach pomiaru we wszystkich branych pod uwagę płaszczyznach jest bardzo zmienny oraz zróżnicowany wewnątrz- i międzysobniczo we wszystkich badanych grupach osobników.

Zmienność cech ruchomości na ogół wykazuje tendencje do zwiększania się z wiekiem u piłkarzy, a do zmniejszania się z wiekiem w pozostałych grupach.

11. W większości wypadków nie stwierdzono istotności związków między zakresem ruchu w poszczególnych płaszczyznach i wariantach ruchu.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Barnett C. H., Davies D. V., MacConail M. A., *Synovial joints their structure and mechanics*. Longmass, Green and Ltd., 1962.
- [2] Barnett C. H., Harding D., *The activity of antagonist muscles during voluntary movement*. „Ann. Phys. Med.” 1955, nr 2, s. 290—293, cyt. wg Barretta C. H. [1].
- [3] Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*, t. I, PZWL, Warszawa 1957, wyd. 7, s. 592—602.
- [4] Braus H., *Anatomie des Menschen*. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954, s. 495—508.
- [5] Broer M., Galles N., *Importance of relationship between various body measurements in performance of the Toe-Touch test*. „Research Quarterly” 1958, vol. 29, s. 253—263.
- [6] Broman I., *Aparat ruchowy człowieka*. Książnica-Atlas, Lwów — Warszawa 1922, s. 138.
- [7] Brunt E., *A method of measuring the femoral neck in surgical treatment of fractures of the hip*. „The American Journal of Roentgenology radium Therapy and nuclear Medicine” 1956, vol. 76, s. 1163—1165.
- [8] Clarke H., *Application of measurement to health and physical education*. Prentice-Hall Inc. 1959, s. 173—177.
- [9] Clarke H., Elkins E., Martin C., Wakim K., *Relationship between body position and application of muscle power to movements of joints*. „Archives of Physical Medicine” 1950, t. 31, s. 81—89

- [10] Csanadi, *Piłka nożna. Sport i Turystyka*, Warszawa 1957, s. 17—70.
- [11] Czchaidze L. W., *Koordinacja ruchów dowolnych i powstawanie nawyków ruchowych człowieka w świetle ogólnych zasad sterowania i układów sterowanych*. „Wych. Fiz. i Sport” 1962, t. VI, s. 155—160.
- [12] Denisiuk L., *Badania nad wartością niektórych prób sprawności fizycznej*. „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. V, s. 328—360.
- [13] Dern J., Blair H., Lavene J., *Forces exerted at different velocities in human arm movements*. „Amer. Journal Physiol.” 1947, nr 151, s. 415—437.
- [14] Donskoj D. D., *Biomechanika fizycznych uprzążeń*. Fizkultura i Sport, Moskwa 1960, wyd. 2, s. 5—63, 177—205.
- [15] Falize J., *Souplesse articulaire et capacite motrice*. „Wych. Fiz. i Sport” 1959, t. III, s. 567—572.
- [16] Fiedorow W. L., Karawanow A. A., Talysajew F. M., *Wlijanie wibracyjonno masaża na myszecznuju rabotosposobnost*. „Teoria i Praktika Fiz. Kult.” 1962, nr 5, s. 33—36.
- [17] Fick R., *Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke*. Verlag von G. Fischer, Jena 1911, s. 461—521.
- [18] Fidelus K., *Funkcje niektórych dwusustawnych myśc biedra w sportiwnych uprzążeniach*. *Dissertacja*, Moskwa 1959.
- [19] Fidelus K., *Niektóre biomechaniczne zaadnienia koordynacji ruchowej w świetle badań prądów czynnościowych mięśni*. „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. V, s. 537—544.
- [20] Fischer A., Merhautowa J., *Jednoducha metoda merenia sily svavolnych skupin dolnych končatin a jej vyuzitie pre hodnoterania treningu*. „Teoria a Praxe Tělesné Vychovy a Sportu” 1958, s. 295—302.
- [21] Gamburcew W. A., *Mietodyka i riezultaty issliedowania podwiżnosti w tazobiedrennych sustawach i w pozwonocznom stołbie u lisz zanimajuszczyszja fizycznej kulturoj i sportom*. „Teoria i Praktika Fizycznej Kultury” 1961, t. XXIV, s. 543—546.
- [22] Gilewicz Z., *Teoria wychowania fizycznego*. PWN, Warszawa — Łódź 1954, s. 60—62.
- [23] Glivicky V., Joachimsthaler F., *Sledowani rozsahu pohybu v kloubech pomoci fotografie*. „Teorie a Praxe Tělesné Vychovy a Sportu” 1958, s. 225.
- [24] Godycki M., *Zarys antropometrii*. PWN, Warszawa 1956, s. 267.
- [25] Hall D. M., *Standarization of flexibility test for 4-H club members*. „Research Quarterly” 1956, vol. 27, s. 296—300.
- [26] Hurt S. P., *Joint measurement*. „Am. Journ. Occupational Therapy” 1947, nr 1, s. 209—214.
- [27] Ikowa W. W., *Miograficzeskije dannyje o wlijanii sportiwnogo massaża*. „Teoria i Praktika Fizycznej Kultury” 1962, s. 34—37.
- [28] Iwanickij M. F., *Anatomia czelowieka*. Fizkultura i Sport, Moskwa 1956, wyd. 3, s. 193—198.
- [29] Jasicki B., Panek S., Sikora P., Stołyhwo E., *Zarys antropologii*. PWN, Warszawa 1962, s. 5—151, 643—653.
- [30] Kelliher M. S., *A report on the Kraus-Weber test in east Pakistan*. „Research Quarterly” 1960, t. 31, s. 34—43.
- [31] Kotikowa E. A., *Biomechanika fizycznych uprzążeń*. Fizkultura i Sport, Moskwa 1939, s. 102—104.
- [32] Kreipl J., *Měření práceschopnosti páži a rozsahu pohybu v kloubech*. „Teorie a Praxe Tělesné Vychovy a Sportu” 1958, s. 164—168.
- [33] Kreipl J., *Přispěvek k prověření všestranné a speciální tělesné propravenosti žákyň v rámci gymnastického závodu*. „Teorie a Praxe Tělesné Vychovy a Sportu” 1957, s. 546—555.

- [34] Kuraczenkow A. U., Wintergaltier O. W., *O niektórych predpatologicznych costojaniach oporno-dwigatielnogo apparata u sportsmienow.* „Teoria i Prakt. Fiz. Kult.” 1960, s. 426.
- [35] Kuraczenkow A. U., *Wlijanie igrы w futbol na oporno-dwigatielnyj apparat.* „Teoria i Prakt. Fiz. Kult.” 1950, s. 258.
- [36] Lanz T., Wachsmuth W., *Praktische Anatomie.* Bein und Statik Verlag von J. Springer, Berlin 1938, s. 138—170.
- [37] Latariet A., *Manuel d'education physique.* G. Doin & Cie Ed. Paris 1949, s. 240—245.
- [38] Laurence E., Morehouse T., Miller A., *Physiology of exercise.* Mosby Company, 1959, s. 72—75.
- [39] Leighton J. R., *A simple objective and reliable measure of flexibility.* „Res. Quart.” 1942, t. 13, 205—216, cyt. wg Wells K. F. [75].
- [40] Letunow S. P., Motylianskaja R. E., *Kontrola lekarska w wychowaniu fizycznym.* PZWL, Warszawa 1953, s. 55—80, 221—250.
- [41] Loyd L., Burley R., Dlell C., Farrell B., *Relations of power speed, flexibility, and certain antropometric measures of junior high school girls.* „Res. Quart.” 1961, vol. 32, s. 443.
- [42] Matchews D., Shaw V., Bohnen M., *Hip flexibility of college women as related to lenght of body segmens.* „Res. Quart.” 1957, vol. 28, s. 352—356.
- [43] Matchews D., *Measurement in physical education.* W. B. Saunders Comp., Philadelphia — London 1958, s. 271—278.
- [44] McCloy C. H., *Some aspects of kinephylaxia in the training program.* „Wych. Fiz. i Sport” 1960, t. IV, s. 199—204.
- [45] McCloy C. H., Young N. D., *Test and measurements in health and physical education.* Appleton Century Crofts Inc., New York 1954, s. 226—247.
- [46] Milicerowa H., *Budowa ciała a sprawność w skoku wzwyż.* „Przegląd Fizjologii Ruchu” 1933, R. 5.
- [47] Milicerowa H., *Zmienność cech budowy ciała pod wpływem wf.* „Przegląd Antropologiczny” 1951, t. XVII, s. 212—229.
- [48] Missiuro W., *Fizjologia pracy.* Instytut Spraw Społecznych, 1938, s. 70—74, 263—267.
- [49] Missiuro W., *Fizjologia pracy i ćwiczeń fizycznych.* „Przegl. Fizjol. Ruchu” 1934/1935, s. 581—585.
- [50] Missiuro W., *Kursy wychowania fizycznego Centr. Szkoły Wojsk. Gimn. i Sportów oraz Studium Wych. Fizycz. Uniwersytetu Poznańskiego w świetle pomiarów antropometrycznych.* „Wychowanie Fizyczne” 1924, R. V, s. 1—22.
- [51] Moore M., *The measurement of joint motion. Part II — The technic of goniometry.* „Phys. Therapy Rev.” 1949, t. 29, s. 256—264.
- [52] Moskwa J., *Przyczyny niewydolności narządu ruchu w sporcie wyczynowym.* „Wych. Fiz. i Sport” 1962, t. VI, s. 349—362.
- [53] Mydlarski J., *Wpływ ćwiczeń fizycznych na budowę ciała.* „Lekarz Wojskowy” 1935, t. XXV, s. 4.
- [54] Nikolajew L. P., *Rukowodstwo po biomechanikie w primienienii k ortopedii, trawmotologii i protierizowaniju.* Cz. II. Gosudarstwiennoje Miedicinskoje Izdatielstwo USSR, Kijów 1950, s. 45—68.
- [55] Ozolin N., *Trening lekkoatlety.* MON, Warszawa 1952, s. 106—114.
- [56] Paszkowa A. G., *Zagadnienie ruchomości i budowy sklepienia stopy u sportowców.* „Arch. Anat. Hist. i Embriol.” 1957, t. 34.
- [57] Perrot J. W., *Anatomy for students and teachers of physical education.* E. Arnold LDT, London 1959, s. 88—91.

- [58] Phillips M., Bookwalter C., Denman C., McAuley J., Sherwin H., Summers D., Yeakel H., *Analisis of results from the Kraus-Weber test of minimum muscular fitness in children*. „Res. Quart.” 1955, vol. 26, s. 314—323.
- [59] Piasecki E., *Zarys teorii wychowania fizycznego*. Wyd. Zak. Nar. im. Ossolińskich, 1935, s. 14.
- [60] Priwies M. G., *Niekotoryje itogi issledowanija wlijanija truda i fizycznych upražnienij na strojenije apparata dwiżenija czelowieka*. „Arch. Anat. Hist. i Embriol.” 1959, t. 36, s. 7—17.
- [61] Prümer K., *Über den Einfluss der Masage auf den Beugungswinkel des Beines im Huftgelenk und ihre praktische Bedeutung für den Leistungssportler*. „Theorie und Praxis der Körperkultur 1956, nr 7.
- [62] Poplewski R., *Układ mięśniowy człowieka*. Wyd. E. Kuthan, Warszawa — Kraków 1948, s. 145.
- [63] Ruszkiewicz W., Okoniewski R., Portych L., Wrzołkowa T., Biskupski E., Swaluk F., *Zmiany morfologiczne torebki stawu biodrowego i mięśni okolotorebkowych w wieku starszym*. „Chirurgia Narządów Ruchu i Ortop. Pol.” 1961, t. XXVI, s. 235—242.
- [64] Siemionow D., *Cechy ruchowe człowieka, ich rozwój i metody kontroli*. „Kultura Fizyczna” 1961, s. 288—291.
- [65] Sigerseth P. O., Halisky C. C., *The flexibility of football players*. „Research Quart.” 1950, vol. 21, s. 394—398, cyt. wg Lyod L. [40].
- [66] Skibińska A., *Ciężar tkanki tłuszczowej podskórnej i ciała szczupłego*. „Wych. Fiz. i Sport” 1961, t. V, s. 57—74.
- [67] Szafarkiewicz, *Z badań ruchomości stawu biodrowego u studiujących wychowanie fizyczne w Wyższej Szkole Wychowania Fizycznego w Poznaniu*. „Kultura Fizyczna” 1961, s. 405—407.
- [68] Stener B., *Experimental evaluation of the hypothesis of ligamento muscular protective reflexes*. „Acta Physiol. Scand.” 1959, s. 116, cyt. wg Barnetta C. H. [1].
- [69] Teryks K., *Analiza wyników badań uzyskanych przy zastosowaniu testu Krausa-Webera*. „Kultura Fizyczna” 1963, s. 51—55.
- [70] Tyrance H. J., *Relationship of extreme body types to ranges of flexibility*. „Res. Quart.” 1958, t. 29, s. 349.
- [71] Tworzydło M., *Analiza zależności między wielkościami kątowymi ruchów czynnych w stawach biodrowych i niektórymi cechami morfologicznymi u chłopców w wieku 14—18 lat*. „Kultura Fizyczna” 1962, s. 576—582.
- [72] Tworzydło M., *Nowa metoda pomiarów zakresu ruchu w stawach biodrowych*. „Wych. Fiz. i Sport” 1962, t. VI, s. 321—334.
- [73] Weiss M., *Uniwersalny kątomierz do określania w trzech wymiarach zakresu ruchu w stawach*. „Polski Tyg. Lek.” 1956, t. 11, s. 614—617.
- [74] Wasiliew E. P., *Kontrolnyje upražnienija i izmierzitelnoje prisposoblenija opriedielienija gibkosti*. „Teoria i Prakt. Fiz. Kult.” 1958, s. 782.
- [75] Wells K. F., *Kinesiology*. W. B. Saunders Comp., Philadelphia — London 1961, s. 15—20, 200—231.
- [76] Witkowski M., *Analiza metod stosowanych w antropologii fizycznej dla oceny podstawowych komponentów ciała ludzkiego*. „Wych. Fiz. i Sport” 1962, t. VI, s. 289.
- [77] Wilkie D. R., *The relation between force and velocity of human muscle*. „Journal Physiol.” 1950, nr 110, s. 249—280, cyt. wg Barnetta C. H. [1].
- [78] Zimkin N., Korobkow A., Lechtman J., Egoliański J., Jarocki A., *Fizjologiczne podstawy wychowania fizycznego i sportu*. Sport i Turystyka, Warszawa 1955, s. 160—162, 212—220, 265—268.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДЕЛЫ ПОДВИЖНОСТИ ТАЗОБЕДРОВОГО СУСТАВА У ФУТБОЛИСТОВ, ЛЕГКОАТЛЕТОВ И СТУДЕНТОВ

При помощи разработанного автором метода измерений исследовано пределы подвижности тазобедрового сустава у мужчин возраста от 18 до 26 лет, принадлежащих к разным группам подвижной специализации, относительно к выбранным элементам морфологической формы. Рассмотрены сходства и различия в зависимости от возраста и спортивного стажа сравниваемых групп, а также соотношения между парами свойств определяющих предел подвижности в рассматриваемых плоскостях и вариантах, между пределом подвижности и некоторыми антропометрическими признаками, между пределом подвижности и временем бега на 100 и 1000 м и, наконец, между формой бедра, отражающей в некоторой степени мышечные пропорции, и пределом подвижности.

По сравнению со студентами и легкоатлетами, футболисты отличаются большим весом, более длинным туловищем, более короткими конечностями и наибольшей окружностью бедра по отношению к его длине. Установлено, что толщина кожно-жировой фалды определено меньше в группах спортсменов. Установлено, что с возрастом особенности телостроения у спортсменов становятся более однородными, а у студентов — более разнообразными. В форме бедра выступают весьма значительные различия в зависимости от спортивного стажа.

В сравниваемых группах наименьший предел подвижности обнаружен у футболистов, а наибольший — у легкоатлетов и студентов физкультуры, студенты естественных и технических факультетов обладают таким же малым пределом подвижности как и футболисты. Каждая из восьми испытуемых групп представляет иной вариант сравниваемых свойств.

В большинстве групп обнаружено обратную зависимость между пределом подвижности при сгибе бедрового сустава с согнутой в коленном суставе конечностью и пределом подвижности таза. Между временем бега на 100 м и пределом подвижности при сгибе выпрямленной конечности у студентов физкультуры выступает весьма значительная обратная корреляция.

Форма профиля бедра у студентов связан с пределом подвижности при выпрямлении. Предел подвижности тазобедровых суставов во всех исследованных вариантах и плоскостях очень различен у отдельных лиц.

Изменчивость подвижности проявляет тенденцию к росту с возрастом у футболистов, а к уменьшению — в остальных группах.

SUMMARY

THE FLEXIBILITY IN HIP JOINTS
AT FOOTBAL PLAYERS, ATHLETES AND STUDENTS

By application of a method of measurement elaborated by the author, some researches were done on the range of flexibility at hip joints among male individuals between the ages of 18 and 26, appertaining to different groups of motion specialization, with reference to selected elements of morphological form. Differences and similitudes were investigated depending on the age and training period of the compared groups: as well as correlations between pairs of characteristics determining

the range of motion in planes and variants taken into consideration: between the range of motion and some anthropometric characteristics: between the range of motion and time of 100-metre and 1000-metre races: and also interdependences between the shape of thigh reflecting in some degree the proportions of muscles and the range of flexibility.

When compared with students and athletes, football players distinguished themselves by heavier weight of body, longer trunk, shorter limbs and the largest girth of thigh in relation to its length. It was stated that the cutaneous-adipose fold was absolutely smaller with the groups of competitors. It was also observed that characteristics of the body build got with age more homogenous among competitors and more differentiated among students. The shape of the thigh underwent a relatively considerable differentiation in connection with the sports training.

Footballers showed the most limited range of flexibility among the individuals of the compared groups, athletes and students of physical education — the widest one. Students of technical and science schools exhibited an equally limited range of motion as footballers. Each of the eight examined groups represented another variant of the compared characteristics.

The majority of groups exhibited an inverse dependency between the range of flexibility at hip joints with a limb bent at the knee joint and the range of motion of the pelvis. The time of 100 m. race and the range of flexibility with a limb stretched out was negatively and essentially correlated among students of physical education.

The type of thigh is connected among students with the range of extension motion. The range of motion at hip joints in all the variants and planes observed was very differentiated with each individual taken separately and among them considered as a whole. The instability of motor characteristics showed tendencies towards increasing with the age among footballers and towards decreasing among the remaining groups.

INFORMACJE

HENRYK SMARZYŃSKI

XX KONGRES MIĘDZYNARODOWY
SZKOŁY NOWOCZESNEJ PEDAGOGIKI FREINETA
WE FRANCJI 1—5 IV 1964

HENRYK SMARZYŃSKI

XX KONGRES MIĘDZYNARODOWY
SZKOŁY NOWOCZESNEJ PEDAGOGIKI FREINETA
WE FRANCJI (1—5 IV 1964)

W dniach 1—5 kwietnia 1964 r. odbył się XX Kongres Międzynarodowy Szkoły Nowoczesnej Pedagogiki Freineta we Francji. Głównym organizatorem tego Kongresu był światowej sławy pedagog francuski Freinet. W Kongresie brało udział około 800 osób, w tym około 600 delegatów z Francji — głównie nauczycieli szkół podstawowych i średnich — oraz około 200 delegatów zagranicznych. W Kongresie uczestniczyła również delegacja polska.

W pierwszym dniu Kongresu, po przemówieniach przedstawicieli instytucji naukowych, gości i delegatów zagranicznych, Freinet wygłosił wykład inauguracyjny na temat zadań szkoły i nauczyciela w epoce współczesnej. W tym przełomowym okresie szkole i nauczycielowi przypada niezmiernie odpowiedzialna rola wprowadzenia ludzkości w nową epokę dziejową. Chcąc sprostać tym wymaganiom, działalność szkoły — dotychczas bardzo tradycyjna — musi ulec radykalnej przebudowie: szkoła musi skierować się ku przyszłości, ku nowemu tworzącemu się życiu i nowej rodzącej się kulturze. Próba poszukiwania nowych dróg dla przyszłej szkoły jest m. in. nowoczesna francuska szkoła eksperymentalna, z jej postępową pedagogiką i dydaktyką, nawiązującą do myśli pedagogicznej Oświecenia, do koncepcji Rousseau i Pestalozziego. Przyszła szkoła — to szkoła pracy, przygotowująca swoich wychowanków do życia przez pracę. Powojenne wychowanie — mówił Freinet znalazło się w wielu krajach na bezdrożu. Dotychczasowe teorie pedagogiczne, które służyły ustrojowi burżuazyjnemu, zawodzą, a oparta na nich praktyka dydaktyczna jest bezradna wobec aktualnych potrzeb. Stary program nauczania nie odpowiada już ani stylowi życia, ani potrzebom klasy robotniczej i ludzi pracy. Oderwanie szkoły od życia powoduje, że proces kształtowania młodzieży, przygotowania jej do pracy i do udziału w życiu społecznym, poznawanie z perspektywami przyszłości — wszystko to odbywa się właściwie poza

szkolą. Z każdym dniem rośnie przepaść pomiędzy współczesnym społeczeństwem a szkołą tradycyjną. Szkoła ta nie zrozumie ducha nowej epoki i dąży do wychowywania i kształcenia młodego pokolenia na wzorach przeszłości. Nauczyciele wychowawcy — mówił Freinet — muszą wyjść naprzeciw „nowego”: podjąć wysiłki w kierunku zmodernizowania szkoły oraz wychowania i nauczania, w kierunku dostosowania szkoły do współczesnego życia, do wymagań nowoczesnej techniki epoki atomowej, która jest także epoką socjalizmu.

Jednym z podstawowych problemów pedagogicznych XX Kongresu Międzynarodowego Szkoły Nowoczesnej Freineta był problem „chorób szkolnych”. Freinet poświęcił temu zagadnieniu drugi swój podstawowy referat. Zarówno w referacie, jak i w szerokiej i wyczerpującej dyskusji przeanalizowane zostały choroby współczesnej szkoły tradycyjnej, która jest wrogiem pełnej aktywności dziecka i przekształca szkołę w koszary, zarówno przestarzałymi formami organizacyjnymi pracy, brakiem rozumienia psychiki i zainteresowań dziecka jak i czysto formalną dyscypliną „groźnych” nauczycieli, wywołujących nerwicę u uczącej się młodzieży. Szkoła tradycyjna-werbalna zesłała w dużym stopniu na drogę scholastycznej dydaktyki, która uczy powtarzania słów bez ich rozumienia i bez powiązania z rzeczywistością.

Nauczanie w szkole nowoczesnej Freineta dąży do wyzwolenia aktywności uczniów w oparciu o rozwój naturalny i zainteresowania dziecka. W szkole nowoczesnej nauczyciel przez dogłębne poznanie psychiki dziecka zmienia swą postawę pedagogiczną i dydaktyczną, i staje się przyjacielem uczniów. Nowoczesna szkoła dąży do stwarzania sytuacji dydaktycznych dostosowanych do wieku i stopnia rozwoju psychicznego dzieci i młodzieży, wyzwalając pełną i samodzielną aktywność poznawczą uczniów. W ten sposób szkoła zapewnia nie tylko nabywanie przez uczniów wiadomości, ale rozwija przede wszystkim umiejętności poznawcze, samodzielność myślenia, krytycyzm i sprawności praktyczne przez stosowanie metod heurystycznych w nauczaniu.

Nowoczesnym metodom nauczania poświęcono też na Kongresie specjalne posiedzenie plenarne, na którym Freinet wygłosił referat krytyczny o nauczaniu programowym w USA. Nowoczesna szkoła, wykorzystując zdobycze współczesnej techniki, wprowadza również do nauczania metody audiowizualne, wykorzystując do tego film dźwiękowy, niemy i magnetofon, z dużą korzyścią w nauczaniu, jeśli te pomoce naukowe są właściwie wykorzystywane przez szkołę i nauczyciela, który zna technikę ich obsługi i umie je wykorzystać dydaktycznie.

Jednak nauczanie programowe, propagowane przez wielu dydaktyków i pedagogów w USA, jest dla szkoły nowoczesnej — twierdzi Freinet — często szkodliwe, ponieważ zabija aktywność i samodzielność uczniów w procesie dydaktycznym, podając gotowe słowa sformułowania pojęć sądów i wniosków po pokazie. Nauczanie programowe nazwał Freinet

metodą neoscholastyczną. Nowoczesna technika i nowoczesna maszyna wymaga dziś człowieka samodzielnego i mądrego, dobrze przygotowanego do życia w nowych warunkach współczesnej kultury, ale tego problemu nie rozwiąże sama maszyna w szkole, nie zastąpi ona nigdy nauczyciela, a zwłaszcza jego działalności pedagogicznej oraz funkcji dydaktycznych, rozwijających samodzielną postawę i umiejętności poznawcze. Przy nauczaniu programowym, opartym na maszynach uczących, dzieci przestają się interesować pracą i są nastawione na bierne i bezkrytyczne przyjmowanie gotowych wiadomości. Nauczanie programowe na maszynach uczących hamuje rozwój umiejętności poznawczych: całe nauczanie zostaje sprowadzone do mechanicznego werbalnego powtarzania i bezkrytycznego zapamiętywania treści przekazanych przez maszynę.

Maszyny nauczające nie zastąpią więc nauczyciela, mogą jedynie być pomocne w nauczaniu, przy właściwym ich wykorzystaniu dydaktycznym przez nauczyciela. Nie da się jednak stosować nauczania programowego przy rozwiązywaniu problemów, bo te wymagają już samodzielnego myślenia uczniów pod kierunkiem nauczyciela. Również nie przy wszystkich przedmiotach nauczania da się stosować nauczanie programowe mechaniczne, jak np. przy nauce fizyki.

Najwięcej uwagi w całości obrad kongresowych poświęcono pracom w sekcjach, a zwłaszcza w sekcjach nauczania w klasach-pracowniach, w klasach kształcących przez stosowanie tekstu swobodnego, tworzono samodzielnie przez dzieci, i w sekcji techniki swobodnej ekspresji dziecka — rysunku, malarstwa.

Klasy-pracownie mają stwarzać naturalne sytuacje i wyzwalać pełną aktywność uczniów, którzy mają w klasie-pracowni wiązać teorię z praktyką. Do tak pojętej pracy dydaktycznej w nowoczesnej szkole podstawowej przygotowuje już przedszkole. Rysunek dziecięcy, swobodna ekspresja artystyczna, stanowią przygotowanie dla późniejszej metody opartej na tekście swobodnym — układanym i redagowanym przez dzieci. Również dużą rolę odgrywa w nauczaniu szkoły nowoczesnej Freineta metoda kompleksowych zainteresowań, praca z kartoteką zagadnieniową, tzw. „fichier”, w czym bardzo pomocne są opracowywane przez dzieci gazetki tematyczne, wycinki pism ilustrowanych. Dziecko, wychodzące z przedszkola i przychodzące do szkoły, jest już dostatecznie rozwinięte ruchowo, umie wyrażać swoje przeżycia przez rysunek, mimikę, śpiew i umie żyć w zespole.

Szkoła nowoczesna w ujęciu Freineta ma być ośrodkiem wspólnych zespołowych poszukiwań na drodze doświadczenia, a nie ośrodkiem podawanych werbalnie wiadomości zapisywanych mechanicznie przez uczniów. Tak pojęta szkoła jest ośrodkiem aktywności uczniów. W szkole tej sale szkolne przekształcone są na klasy-pracownie, w których nauczyciel ma bezpośredni kontakt z uczniami pracującymi w zespołach, najczęściej po czterech uczniów. W takich klasach miejsce tradycyjnych ławek szkol-

nych zajmują stoliki wygodne tak do pracy, jak i do pisania i rysunków, a dawna katedra w klasie, oddzielająca nauczyciela od uczniów, zastąpiona zostaje stolikiem łączącym nauczyciela z uczniami w jeden organiczny zespół.

Współczynnikami dynamizującymi uczniów w klasach-pracowniach są warsztaty szkolne organicznie związane z klasami-pracowniami, a mianowicie:

- a) Cztery pracownie do podstawowej pracy ręcznej:
 1. praca w polu, hodowla;
 2. kuźnia i stolarnia;
 3. tkactwo, przędzalnictwo, szycie, kuchnia, gospodarstwo domowe;
 4. konstrukcje mechaniczne, handel.
- b) Cztery pracownie aktywności wyższej zajęć uspołecznionych i zintelektualizowanych:
 1. poszukiwanie wiadomości, dokumentacja;
 2. eksperymentowanie;
 3. ekspresja twórcza graficzna;
 4. ekspresja twórcza artystyczna.

Powyższe pracownie, zwane też popularnie przez Freineta — głównymi ośrodkami technik życia (techniques de vie) mają za zadanie zapoznać dzieci w szkole z różnymi rodzajami pracy, ale nie dają przygotowania zawodowego. Przez wprowadzenie do pracowni szkolnych podstawowych narzędzi pracy, prostych maszyn, jak np. maszyny drukarskiej i urządzeń drukarskich — stwarza szkoła pomost do realnego przyszłego życia w społeczeństwie i daje zrozumienie jedności pracy fizycznej z pracą umysłową w dobie współczesnej kultury technicznej.

O dynamice i pełnej aktywności szkoły nowoczesnej Freineta świadczy uczestnictwo uczniów na równi z nauczycielem we wszystkich dziedzinach życia szkolnego powiązanego ściśle z życiem społecznym środowiska. Program nauczania szkoły nowoczesnej obejmuje kurs wstępny, elementarny i wyższy. Plany ogólne roczne oraz plany miesięczne pracy przygotowują nauczyciele, a natomiast uczniowie biorą już czynny udział w opracowaniu planów tygodniowych, czuwają nad ich realizacją oraz przeprowadzają kontrolę ich wykonania. Podstawą oceny wykonania planu dydaktycznego są z góry ustalone minimalne wymagania i kryteria z każdego przedmiotu. O ile uczniowie wykonają plany robocze dydaktyczne wcześniej, przed terminem, wówczas dopuszczalne jest dowolne wykorzystanie czasu przez uczniów stosownie do ich zainteresowań w danej klasie.

Zajęcia dydaktyczne w klasach-pracowniach Freineta są zespołowe-wspólne, a poza tym mogą też mieć charakter indywidualny. Zadaniem głównym nauczyciela jest kierowanie prawidłowym procesem poznawczym uczniów przez umiejętne stwarzanie sytuacji dydaktycznych, aktywizujących cały proces nauczania. Nauczyciel służy pomocą uczniom

w procesie nauczania, wprowadza ich w umiejętnie rozwiązywanie problemów wyrastających z kontaktu z życiem.

Obserwacja i doświadczenie, pytania i dyskusja, praca laboratoryjna są podstawowymi metodami nauczania szkoły nowoczesnej Freineta. Metody te nie tylko zapewniają samodzielne zdobywanie wiadomości, ale kształcą i rozwijają umiejętność rozumienia faktów i sensu zjawisk, które podsuwa życie.

Tematy zajęć szkolnych czerpią uczniowie szkoły nowoczesnej z życia codziennego i codziennych doświadczeń związanych z życiem bieżącym. Zwykle na początku tygodnia, w poniedziałki, dokonują uczniowie wraz z nauczycielem zestawień pytań i problemów, które w ciągu tygodnia nasunęło im życie, a następnie układają wspólnie tygodniowy plan opracowania w określonej kolejności wysuniętych tematów. Po opracowaniu poszczególnych zagadnień gromadzą materiały opracowane w formie kartoteki („fichier”), przy czym uczą się korzystać z encyklopedii, słowników, opracowań specjalnych czasopism ilustrowanych czy popularnonaukowych.

Punktem wyjściowym nauczania szkoły nowoczesnej Freineta jest więc życie, bo szkoła ta jest „dla życia, przez życie i przez pracę”, tak w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych, stosowanych, jak i humanistycznych w oparciu o naturalne zainteresowanie dziecka.

W pracy szkoły nowoczesnej dominują zajęcia zespołowe, a obok nich — w miarę potrzeby — niekiedy zajęcia indywidualne. Ostatnia godzina pracy w szkole Freineta jest zwykle przeznaczona na sprawozdanie z całości wykonanych w ciągu dnia prac. Na tej godzinie, podczas ogólnego zebrania, otrzymują też uczniowie korespondencję międzyszkolną oraz rozwiązują wspólnie problemy najważniejsze i dają odpowiedzi na pytania wpisane przez dzieci rano do księgi pytań. Przy trudniejszych problemach, jeśli nasuwają się jakieś wątpliwości, zapada zwykle uchwała, aby zwrócić się z prośbą o wyjaśnienie do innych szkół bądź do ludzi nauki. Ta forma pracy jest cenną, bo uczy dzieci krytycznej postawy i przygotowuje do przyszłego uczestnictwa w tego rodzaju formach, spotykanych w społeczeństwie ludzi dorosłych.

Freinet, zbliżając szkołę do życia poprzez nowoczesne techniki dydaktyczne otworzył bramy szkoły tradycyjnej, przekształcając ją w szkołę nowoczesną, prowadząc dzieci i młodzież do życia w społeczeństwie przyszłości. Warto dodać, że szkoła nowoczesna Freineta zrywa także ze starymi, tradycyjnymi formami kontroli i oceny ucznia, tzw. klasówkami, werbalnym odpytywaniem uczniów z mechanicznie opanowanego materiału; wprowadza natomiast ocenę własnych postępów przez samych uczniów pod opieką i kontrolą nauczyciela. Przy ocenie wyników uczniowie biorą pod uwagę nie tylko wyniki swej pracy, wiadomości i wiedzę oraz umiejętności i sprawności operatywne, ale także stopień włożonego wysiłku. W ocenie bierze także udział — obok zespołu klasy pod kierunkiem nauczyciela — sam zainteresowany uczeń, który w swym dzienniczku

dokonuje wykresu wykonania planu indywidualnego. W dzienniczku tym są podstawowe dane dotyczące jego osobowości i rodziny; natomiast nauczyciel prowadzi jeszcze tzw. „profil życiowy” ucznia. W ten sposób znika w klasie podział uczniów na dobrych i złych, natomiast każdy ma swoje samodzielnie wypracowane miejsce w grupie (klasie szkolnej i szkole).

Do podstawowych tzw. technik szkoły nowoczesnej — poza wymienionymi wyżej technikami — zalicza Freinet swobodną ekspresję dziecka. Cała energia pracy dziecka może być wyzwolona odpowiednimi metodami. Cenne są — jak już była mowa — film, radio, magnetofon, telewizja, ale najużyteczniejsza bodaj może być szkolna drukarnia; pełną wartość dydaktyczną ma dopiero tekst ułożony przez samych uczniów, a następnie przez nich wydrukowany, czyli tzw. tekst dowolny („texte libre”), wyrosły z psychiki dziecięcej i pobudzający aktywność innych dzieci. Obok tekstu dowolnego i rachunku swobodnego, czerpanego z życia, podobna rola przypada ekspresji rysunkowej i malarskiej dziecka. Dzięki technikom ekspresji życiowej dziecko najlepiej jest wprowadzane w samorzutny kontakt ze światem przyrodniczym, społecznym i z życiem zespołowym.

Swobodna ekspresja dziecka, wedle Freineta, ma olbrzymie walory pedagogiczne i dydaktyczne. W różnych formach ekspresji kształtuje najlepiej dziecko swe funkcje poznawcze i swój czynny stosunek do rzeczywistości, wzrastając w nią stopniowo.

Szkoła nowoczesna Freineta wywiera duży wpływ na całe postępowe szkolnictwo nie tylko we Francji, ale w wielu krajach europejskich i pozaeuropejskich. Idee pedagogiczne Freineta są bliskie ideologii socjalistycznej.

W ostatnim dniu Kongresu, po dokonaniu syntezy dorobku szkoły nowoczesnej, po wielu pożegnalnych i gorących przemówieniach przedstawicieli wszystkich delegacji — w tym również delegata polskiego — zamknięto Kongres uchwałą zwołania następnego międzynarodowego Kongresu Pedagogicznego w Brest na wiosnę 1965 r., w celu kontynuowania prac na polu nowoczesnego postępowego wychowania i nauczania młodego pokolenia.



SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ PIERWSZA PRACE HUMANISTYCZNE

- Jadwiga Grochmal, *Problem przydatności absolwentów wyższych szkół wychowania fizycznego do pracy dydaktyczno-pedagogicznej w szkole* . . . 5

CZĘŚĆ DRUGA PRACE PRZYRODNICZE

- Emil Dudziński, Stanisław Panek, *Ocena wyników w lekkiej atletyce w świetle nowej metody punktowej* 73
- Stanisław Grochmal, *Rola wychowania fizycznego w zapobieganiu chorobom układu nerwowego i starzeniu się*
- Stanisław Grochmal, Lucja Agacińska, Antoni Brachacki, *Wpływ zabiegów fizykalnych na elastyczność mięśni u chorych z porażeniem połowicznym* 101
- Stanisław Grochmal, Zofia Knychalska-Karwan, *Zastosowanie próby duszności jako uzupełnienia prób czynnościowych układu krążeniowo-oddechowego* 115
- Adam Klimek, *Próba duszności a niektóre właściwości układu krążenia i oddychania* 123
- Roman Kwapuliński, *Analiza przyczyn złamań kości kończyn dolnych u piłkarzy podczas gry w piłkę nożną* 167
- Ryszard Kubica, *Równoczesne badania przepływu krwi w kończynach pracującej i pozostającej w spoczynku* 209
- Mieczysław Tworzydło, *Zakres ruchów czynnych w stawach biodrowych u piłkarzy, lekkoatletów i studentów* 237

CZĘŚĆ DRUGA INFORMACJE

- Henryk Smarzyński, *XX Kongres Międzynarodowy Szkoły Nowoczesnej Pedagogiki Freineta* 277

ERRATA

Str.	Wiersz od góry	Jest	Powinno być
76	17	$N = f \left(-\frac{x}{Me_x} \right) = a \left(\frac{x}{Me_x} \right)^b$	$N = f \left(\frac{x}{Me_x} \right) = a \left(\frac{x}{Me_x} \right)^b$
77	28	$\lg N = \lg a + a (\lg s - \lg Me_s)$	$\lg N = \lg a + b (\lg s - Me_s)$
78	10	$\lg N = 3.00143 - 7.04015$ (lg t - 232)	$\lg N = 3.00143 - 7.04615$ (lg t - 232)
123	Tab. I	p.c.: p.d. w %	p.o.: p.d. w %
140	4	(ok. 150 l/min.,	(ok. 150 l/min.),
140	15	0,05	0,005
140	21	kontrolą	kontrolną
150	34	ostatni	ostatnia
152	30	a przebiegiem	z przebiegiem
177	26	w tab. III	w tab. IV
228	33	świadczy	świadczyć
334	43	fizjologiczieskoje	fizjologiczieskoje



411

czas.