

PRZEGLĄD FIZJOLOGJI RUCHU

KWARTALNIK

POŚWIĘCONY
NAUKOWYM
ZAGADNIENIOM
WYCHOWANIA
FIZYCZNEGO
SPORTU I PRACY

ORGAN RADY
NAUKOWEJ W.F.

ROK VI
Nr. 1-2

WARSZAWA

1934

REDAKCJA I ADMINISTRACJA:
CENTRALNY INSTYTUT WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
ZAKŁAD FIZJOLOGJI, TELEFON 11-43-00

Cena egz. 10 zł.

REVUE DE PHYSIOLOGIE DU MOUVEMENT

(CINÉPHYSIOLOGIE)

PARAISSANT TOUS LES TROIS MOIS

CONSACRÉE AUX PROBLÈMES SCIENTIFIQUES DU SPORT, DE
L'ÉDUCATION PHYSIQUE ET DU TRAVAIL.

Redacteur en chef Dr. W. MISSIURO, Agrégé à la Faculté de Médecine de
l'Université de Varsovie

Comité de Rédaction:

Prof. Dr. K. BIAŁASZEWICZ, Prof. Dr. FR. CZUBALSKI, Prof. Dr.
W. ORŁOWSKI, Prof. Dr. J. PARNAS, Gen. Dr. ST. ROUPPERT,
Prof. Dr. J. SOSNOWSKI, Prof. Dr. G. SZULC.

Pour tout ce qui concerne l'abonnement et les manuscrits s'adresser
à la Rédaction: Varsovie 21. Institut Central d'Éducation Physique,
Laboratoire de Physiologie.

Chaque numéro contient, outre les mémoires originaux, publiés en
pédonais ou dans une des langues adoptées par les congrès internationaux,
des analyses de travaux polonais et étrangers.

Les mémoires originaux et communications doivent être remis sous
forme de dactylographies, sans surcharges manuscrites. Les clichés ne
doivent pas dépasser 10 cm × 16 cm. Le nombre des figures, dessins et
graphiques doit être limité au strict nécessaire et il est désirable qu'ils
soient accompagnés d'une légende explicative.

Les auteurs ont droit à 30 tirages à part gratuits.

Abonnement annuel § 3.

— • • • —

REGULAMIN OGŁASZANIA PRAC W „PRZEGLĄDZIE FIZJOLOGJI RUCHU”.

1. Prace do druku należy nadsyłać pod adresem: Redakcja „Prze-
glądu Fizjologii Ruchu” — Centralny Instytut Wychowania Fizycznego,
Zakład Fizjologii. Warszawa 21.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, na jednej stronie arkusza
(recto), z pozostawieniem marginesu oraz miejsca wolnego ponad tytułem
dla uwag redakcji. Do prac oryginalnych winno być dołączone streszczenie
w języku francuskim, angielskim lub niemieckim. Streszczenie może za-
wierać najwyżej 50 do 100 wierszy druku.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być
starannie wykończone pod względem stylu i pisowni. Znaczniejsze zmiany
w korekcie mogą być czynione jedynie na koszt autora.

4. Klisze do prac mogą być tylko w wyjątkowych przypadkach wy-
konywane na koszt wydawnictwa, z reguły zaś koszt wykonania klisz
opłaca autor.

5. Autorzy prac oryginalnych otrzymują 30 odbitek swej pracy
bezpłatnie. Autor może na specjalne zamówienie otrzymać większą ilość
odbitok, za które opłaca całkowity koszt druku odbitki i papieru.

6. Redakcja zastrzega sobie prawo przeznaczenia na sprzedaż pew-
nej liczby odbitek.

PRZEGLĄD FIZJOLOGJI RUCHU

KWARTALNIK
POŚWIĘCONY
NAUKOWYM
ZAGADNIENIOM
WYCHOWANIA
FIZYCZNEGO
SPORTU I PRACY
—
ORGAN RADY
NAUKOWEJ W. F.

REDAKTOR: Doc. Dr. WŁODZIMIERZ MISSIURO

Komitet Redakcyjny: Prof. Dr. K. Białaszewicz, Prof. Dr. Fr. Czubański,
Prof. Dr. W. Orłowski, Prof. Dr. J. Parnas, Gen. Dr. St. Rouppert,
Prof. Dr. J. Sosnowski, Doc. Dr. G. Szulc.

ROK VI

WARSZAWA, LUTY — CZERWIEC 1934

Nr. 1

(Praca oparta na materiałach Rady Naukowej Wychowania Fizycznego).
(Travail basé sur les matériaux du Conseil Scientifique de l'Education
Physique).

Jan Mydlarski

SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA MŁODZIEŻY W POLSCE.

Aptitude physique de la jeunesse polonaise.

(Normy i miernik).

(Normes et étalon).

Część I. Chłopcy.

I-ère partie: Garçons.

Grâce à l'initiative du Maréchal Joseph Pilsudski, Président du Conseil Scientifique de l'Education Physique, le Conseil a entrepris d'étudier les normes et l'étalon de l'éducation physique de la jeunesse scolaire en Pologne. Le Ministère de l'Instruction Publique a organisé à cet effet, dans des écoles spécialement choisies, des mensurations et des épreuves d'aptitude physique dans la période du 1-er mai au 15 juin 1932 selon les instructions détaillées étudiées par la Commission d'Etalonnage du Conseil Scientifique de l'Éducation Physique. Le choix des écoles était déterminé par la race des élèves et par les qualités des professeurs qui auraient à organiser ces épreuves. C'est ainsi que l'on a choisi sur le territoire de chaque district scolaire deux écoles secondaires, deux lycées et deux écoles normales.

Le schéma des observations comprenait le nom, le lieu de naissance, l'âge, le milieu social, les progrès dans les études, la

taille, le poids, la stature, la vitesse à la course de 60 m., le lancement de la balle pleine (circonférence de la balle 20—22 cm., poids d'environ 80 gr.) et le saut en hauteur. En dehors de cela, pour les garçons âgés de plus de 15 ans, le lancement de la grenade à main (poids: 500 gr.) et pour les filles de plus de 15 ans, le lancement du ballon soufflé (circonférence: 62 — 68 cm., poids 300 — 350 gr.).

On a procédé en tout à l'examen de 18.821 sujets, dont 10.710 garçons et 8.111 filles. Le tableau 2 indique le classement des observations suivant l'âge et le sexe des sujets.

La taille et le poids. Les tableaux 7a et 7b donnent des indications sur la taille dans les différentes catégories d'âge. Ces tableaux présentent une image très fidèle du développement physique. Ils indiquent nettement l'existence de trois phases du développement, ce qui ressort avec un relief particulier si l'on considère l'accroissement annuel. L'accroissement jusqu'à l'âge de 12 ans correspond à la deuxième phase du développement où la croissance en hauteur subit un ralentissement. Entre la 12-ème et la 15-ème année, les chiffres indiquant l'accroissement annuel s'élèvent nettement, ce qui correspond à la troisième phase de croissance en hauteur ou la période prépubère. Entre la 15-ème et la 16-ème année, les chiffres d'accroissement annuel subissent un fléchissement qui s'accroît ensuite de plus en plus jusqu'à l'arrêt définitif de la croissance.

Le tableau 8 contient les chiffres de l'accroissement annuel de la taille des différentes populations qui font ressortir les différences de race. On ne peut, en effet, expliquer le décalage des différentes phases du développement par l'influence du milieu. Ce dernier semble agir uniquement en ce sens qu'il diminue l'accroissement annuel, surtout dans la période de la croissance en hauteur, et nivelie ainsi les différences de l'accroissement annuel dans les différentes périodes de développement, ainsi que le démontrent: le tableau 9 et le graphique 4. On y constate que les courbes de développement les plus onduleuses correspondent aux plus riches milieux sociaux et que plus le milieu est pauvre, plus la courbe devient plate, jusqu'à devenir presque une ligne droite pour la partie la plus pauvre de la population.

Les différences qui existent au point de vue de la croissance entre diverses races sont mises en relief par une partie de

nos matériaux classés d'après les territoires occupés par ces races (fig. 5).

Les tableaux 10a et 10b indiquent le poids des sujets dans différentes catégories d'âge. Ils sont complétés par le tableau 11 et la fig. 6, qui indiquent l'accroissement du poids du corps qui correspond à chaque centimètre d'accroissement de la taille. Nous constatons en examinant ces tableaux que jusqu'à l'âge de 16 ans le poids augmente d'une manière constante et continue par rapport à l'accroissement de la taille. Cependant, ce mouvement s'accroît particulièrement entre la 16-ème et la 17-ème année, où il se produit une brusque augmentation du poids par rapport à l'unité de l'accroissement de la taille. Cet accroissement subit du poids indique le début de l'époque de la puberté proprement dite qui s'accompagne du développement de l'organisme dans le sens de la largeur et du développement du système musculaire.

La fig. 7 indique les différences territoriales dans le développement du poids.

Saut en hauteur. Les tableaux 12a et 12b indiquent le développement avec l'âge de l'aptitude au saut en hauteur. Les accroissements annuels qui se rapportent au saut en hauteur correspondent en général aux accroissements annuels de la taille, tels que nous les avons constatés. Ils sont cependant légèrement supérieurs à ceux-ci, surtout à un âge plus jeune. La hauteur du saut s'augmente continuellement par rapport à la taille; c'est ainsi qu'à l'âge de 10.5 ans la hauteur du saut est de 57.8% de la taille du sujet, tandis qu'à l'âge de 14.5 ans, elle s'élève déjà à 62.2% de la taille et à l'âge de 19.5 ans elle correspond à 73.0% de la taille.

L'accroissement de la hauteur du saut par rapport à chaque centimètre de l'accroissement de la taille (tableau 13) indique la relation entre cette aptitude et les périodes de développement. Nous y constatons une diminution constante de l'accroissement du saut en hauteur surtout à l'époque de la croissance en hauteur, tandis que le moment critique de l'augmentation dans l'accroissement se produit entre la 16-ème et la 17-ème année, c'est à dire la première année du développement important dans le sens de la largeur.

La fig. 8 indique les différences territoriales dans le développement de cette aptitude.

Les données expérimentales du saut en hauteur sont représentées par une parabole à l'équation suivante:

$$z = -0,4221 \cdot w^2 + 17,9909 \cdot w - 65,9308 \quad . \quad . \quad (1)$$

Dans cette équation z représente la moyenne arithmétique du saut en hauteur, et w — l'âge des sujets examinés. La ligne ajustée de régression est représentée par la fig. 9 et les écarts entre les chiffres théoriques et les chiffres réels sont indiqués dans le tableau 14.

L'écart moyen est représenté sous un aspect général par la formule suivante:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_x^2 + d^2},$$

où σ indique l'écart moyen généralisé, σ est l'écart moyen réel et d la différence entre la moyenne arithmétique théorique et réelle.

C'est en se basant sur les formules généralisées ci-dessus qu'on a évalué sur le modèle des „normes” de *Schiötz* les normes analogues du saut en hauteur présentées dans le tableau 15.

Lancement de la balle pleine. Le lancement de la balle pleine dans différentes classes d'âge est illustré par les tableaux 16a et 16b, les différences territoriales dans le développement de cette aptitude sont représentées par la fig. 10, tandis que la ligne de son développement est représentée sous une forme générale par l'équation suivante:

$$u = -0,1372 \cdot w^2 + 8,0739 \cdot w - 31,4918 \quad . \quad . \quad (2)$$

où u indique le lancement moyen (le total des lancements avec les deux mains). Le tableau 17 et la fig. 11 démontrent l'exactitude de cette formule.

Les normes des lancements présentées dans le tableau 18. ont été évaluées d'une manière analogue aux normes des sauts et les données expérimentales concernant le lancement de la grenade à main sont indiquées dans la tableau 19.

La course de 60 mètres. Le développement de l'aptitude à la course est présenté dans les tableaux 20a et 20b et les différences territoriales sont illustrées par la fig. 12.

La ligne ajustée de régression se présente pour cette aptitude comme suit:

$$y = +0,2542 \cdot w^2 - 10,1946 \cdot w + 190,3429 \quad . \quad . \quad (3)$$

Dans cette équation y représente le temps moyen de la course de 60 m. L'exactitude de cette équation est illustrée par la

fig. 13 et le tableau 21, tandis que les normes évaluées d'après elle sont indiquées dans le tableau 22.

En résumant toutes les règles qui président au développement des différents éléments de l'aptitude physique ainsi qu'à celui de la structure du corps, nous devons encore voir quelles sont les analogies qu'elles présentent entre elles. Dans ce but, le mieux est de comparer les accroissements annuels et d'exprimer leurs ressemblances par un coefficient. Le coefficient le plus simple sera le coefficient de corrélation de *Spearman*. En évaluant à l'aide de ce coefficient les analogies dans l'évolution de tous les éléments que nous avons jusqu'à présent traités, nous obtiendrons les résultats présenté dans le tableau 23. Nous y constatons que c'est le saut en hauteur qui est le plus étroitement lié au rythme de la croissance en hauteur, la course de 60 m. ne vient qu'après, tandis que le lancement donne le coefficient relativement le plus petit. En ce qui concerne le poids du corps, les coefficients sont sensiblement plus bas, car le poids dépend beaucoup plus des différents facteurs constitutionnels et du milieu social. Il en résulte que les analogies réelles de développement sont certainement brouillées par des facteurs secondaires. Il est intéressant de noter que l'aptitude au lancement est relativement le moins liée au développement des deux autres éléments d'aptitude motrice.

Étalon de l'aptitude physique. Nous avons vu précédemment que le développement des différents éléments de l'aptitude motrice est assez étroitement lié au rythme général du développement, si nettement marqué dans le développement de la taille. L'aptitude physique à une époque déterminée du développement doit donc être liée dans une mesure importante au développement morphologique du corps. Il est donc tout à fait juste de tenir compte de la structure du corps pour fixer l'étalon du niveau de l'aptitude motrice de la jeunesse. Le problème de la construction de l'étalon c'est donc de déterminer telle aptitude physique comme fonction non seulement de l'âge, mais aussi de la structure du corps, ou, du moins, de ses deux facteurs les plus importants, c'est à dire de la taille et du poids. Pour déterminer ces fonctions, nous devons d'abord trouver l'expression mathématique des régularités qu'on observe dans la corrélation de l'âge et de la structure physique, ainsi que l'aptitude motrice d'une part, et le poids et l'aptitude physique d'autre part. Nous avons

déjà indiqué précédemment les lignes ajustées de régression de l'âge et des différents éléments de l'aptitude motrice. Il nous reste encore à généraliser la corrélation de l'âge et de la taille, ainsi que du poids du corps. La ligne ajustée de régression de la taille peut être exprimée au moyen de l'équation suivante:

$$x_1 = -0,2955 \cdot w^2 + 12,9354 \cdot w + 30,4315. \quad (4)$$

dans laquelle x_1 représente la taille et w — l'âge. La valeur de cette équation est illustrée par la fig. 14 et le tableau 24.

Voici maintenant une équation analogue pour le poids du corps:

$$x_2 = -0,1063 \cdot w^2 + 6,9453 \cdot w - 32,2440. \quad (5)$$

Dans cette équation x_2 exprime le poids du corps et w — l'âge. Son exactitude est illustrée par le tableau 25 et la fig. 15.

Toutes les courbes de régression de l'âge dont il a été question jusqu'à présent donnent des maxima théoriques des paraboles qui se placent d'une manière très régulière et logique (pour la course, il s'agit évidemment d'un minimum), et qui correspondent à l'âge auquel on doit, en théorie, s'attendre à la fin du développement de l'aptitude en question. C'est ainsi que:

pour la taille, le maximum est de . .	21.89 ans
pour le poids, le maximum est de . .	32.68 ans
pour la course, le minimum est de . .	20.05 ans
pour le saut, le maximum est de . .	21.31 ans
pour le lancement, le maximum est de	29.43 ans

Les courbes ajustées, le poids étant une variable indépendante, se présentent comme suit:

La taille en tant que fonction du poids:

$$x_1 = -0,0115 \cdot x_2^2 + 2,0727 \cdot x_2 + 85,4940; \quad (6)$$

la course de 60 m. en tant que fonction du poids:

$$y = +0,0061 \cdot x_2^2 - 1,0863 \cdot x_2 + 132,8016; \quad (7)$$

le saut en hauteur en tant que fonction du poids:

$$z = -0,0152 \cdot x_2^2 + 2,5315 \cdot x_2 + 23,2334; \quad (8)$$

le lancement de la balle pleine en tant que fonction du poids:

$$u = -0,0080 \cdot x_2^2 + 1,5600 \cdot x_2 + 3,6684; \quad (9)$$

Les fig. 16 et 19 représentent les lignes de régression ajustées et les tableaux 26—29 indiquent les écarts entre les chiffres théoriques et les chiffres réels.

Enfin, la taille étant la variable indépendante, les courbes ajustées se présentent comme suit:

la course en tant que fonction de la taille:

$$y = + 0,0060 \cdot x_1^2 - 2,3054 \cdot x_1 + 309,7795; \quad . \quad . \quad (10)$$

le saut en hauteur en tant que fonction de la taille:

$$z = - 0,0012 \cdot x_1^2 + 1,4045 \cdot x_1 - 83,9019; \quad . \quad . \quad (11)$$

le lancement de la balle pleine en tant que fonction de la taille:

$$u = - 0,0013 \cdot x_1^2 + 1,1561 \cdot x_1 - 89,1103. \quad . \quad . \quad (12)$$

Les fig. 20 et 22 représentent les lignes ajustées de régression et les tableaux 30—32 indiquent les écarts entre les chiffres théoriques et les chiffres réels.

En nous basant sur les régularités ci-dessus des relations entre les éléments envisagés de structure physique et d'aptitude à la course, au saut et au lancement en tant que fonctions de l'âge, de la taille et du poids, l'équation de la course se présente comme suit:

$$y = - 6,9974 \cdot w + 0,1718 \cdot w^2 + 3,8304 \cdot x_1 - 0,0115 \cdot x_1^2 - \\ - 2,7727 \cdot x_2 + 0,0243 \cdot x_2^2 - 80,4555. \quad . \quad . \quad (13)$$

Dans cette équation y est l'aptitude à la course, w — l'âge, x_1 — la taille et x_2 — le poids. Pour contrôler cette équation, on peut faire une comparaison entre l'aptitude réelle et l'aptitude théorique à la course calculée suivant l'équation (13).

En prenant cette équation pour base et en substituant aux symboles n'importe quel âge, taille, et poids, on a pu dresser des tableaux contenant les normes de l'aptitude à la course de 60 m.. Ces tableaux ont été faits pour chaque âge séparément, en suivant une progression annuelle, de telle manière que dans les colonnes verticales se trouvent les différentes classes de poids et dans les rangées horizontales les classes correspondantes de taille. Au point d'intersection des colonnes et des rangées qui correspondent à un âge et un poids donné, se trouve notée en secondes l'aptitude moyenne à la course.

Puisque dans l'étendue du sextuple écart moyen (σ) rentrent presque 100% des cas observés dans la classe donnée, nous pouvons considérer cette étendue comme celle de la variabilité „normale”. Nous pouvons la diviser en 100 points égaux (parties), de manière que 50 points correspondent à la moyenne arithmétique et que cet espace soit limité par les chiffres 0 et 100. De cette façon, l'écart exprimé en points pourra être comparé

non seulement dans la classe donnée d'âge et d'aptitude motrice, mais on pourra comparer les écarts de différentes classes d'aptitudes, comme étant déterminés d'après les mêmes principes. Dans les tableaux des normes, on a donc indiqué chaque fois les écarts de la moyenne exprimés en points. Nos tableaux des normes devront donc être appliqués de cette façon que pour une classe donnée d'âge, de poids et de taille on cherchera dans le tableau la moyenne arithmétique, on calculera ensuite l'écart entre cette moyenne et la valeur réellement observée, on évaluera cette différence en points d'après la table des écarts qui se trouve à la même page et, enfin, on ajoutera le nombre de points obtenu ainsi au chiffre de 50, ou bien on l'en retranchera, selon que l'écart sera précédé du signe positif ou négatif.

En analysant nos tableaux des normes, nous constatons que, pour les classes d'âge inférieures, la corrélation entre la structure physique et l'aptitude se présente de telle sorte que plus la taille est basse et le poids du corps élevé, plus l'aptitude est grande. Il en va autrement dans les classes d'âge supérieures. En étudiant nos tableaux des normes, on arrive à dégager quatre tendances différentes, suivant le poids du corps et la taille. C'est ainsi qu'on peut diviser en quatre parties le tableau pour l'âge de 18.5 ans, de manière que la ligne de séparation verticale passera entre 58 et 59 kg. de poids et la ligne de séparation horizontale entre 167 et 168 cm. de taille. Une explication mathématique de cette divisibilité du tableau en quatre parties est très simple. Car, en ce qui concerne le poids, nous avons une parabole dont le point maximum est à 57 kg., ce qui correspond à peu près à l'âge de 17.5 ans. De cette façon, la corrélation pour les classes d'âge inférieures est différente de celle qui existe dans les classes d'âge supérieures. Dans les années suivantes, la colonne qui correspond au poids de 57 kg. divise le tableau en deux parties: jusqu'à 57 kg. plus le poids est élevé, plus l'aptitude est grande. Au dessus de ce poids, c'est le contraire que se produit. Quant à la corrélation avec la taille, elle se présente sous l'aspect d'une parabole dont le minimum se trouve à 164.5 cm., ce qui correspond à peu près à l'âge de 16.5 ans. De sorte que, dans les classes plus jeunes, plus la taille est basse, meilleur est le temps à la course; tandis que dans les classes plus âgées, c'est le contraire qui se produit.

Il est cependant plus difficile de trouver l'explication biologique de ce phénomène. On serait porté à croire que notre méthode statistique nous a permis de saisir certaines différences constitutionnelles. Ses différences n'apparaissent pas dans les classes plus jeunes, ni même à l'époque de la croissance accélérée, c'est à dire à la période prépubère, elles se manifestent par contre à une époque plus tardive, pour apparaître tout à fait nettement après la puberté.

C'est d'une manière analogue au tableau analysé ci-dessus qu'on a dressé les tableaux des normes pour les sauts en hauteur, en prenant pour base l'équation suivante:

$$z = + 10,0490 \cdot w - 0,2324 \cdot w^2 - 8,4800 \cdot x_1 + 0,0275 \cdot x_1^2 + \\ + 4,5088 \cdot x_2 - 0,0417 \cdot x_2^2 - 544,524. \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

On peut contrôler l'exactitude de cette équation à l'aide du tableau 34.

Les tableaux des normes pour les sauts en hauteur présentent un aspect analogue à celui des normes pour la course, car pour la taille, le minimum de la parabole se place à 154.18 cm. ce qui correspond à peu près à l'âge de 14.5 ans — tandis que la parabole du poids touche le maximum à 54.06 kg. ce qui correspond à peu près à l'âge de 16.5 ans. Il en résulte une division très nette des tableaux en quatre parties différentes, comme c'était le cas pour la course.

Enfin, les tableaux du lancement de la balle pleine ont été dressés en prenant pour base l'équation suivante:

$$u = + 4,4337 \cdot w - 0,0564 \cdot w^2 + 0,0117 \cdot x_1 + 0,7944 \cdot x_2 - \\ - 0,0051 \cdot x_2^2 - 22,7400. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

Comme le montre l'équation ci-dessus, nous avons admis dans ce cas une dépendance rectiligne entre la taille et le lancement. Nous nous sommes, en effet, basés sur ce fait que cette parabole est presque une ligne droite, comme l'indique le très petit coefficient de x_1^2 dans l'équation (12). D'autre part, le contrôle des écarts entre les chiffres théoriques et ceux réellement constatés donnait les meilleurs résultats en partant de cette hypothèse. Dans ce cas, cette équation se présente comme suit:

$$u = + 0,7402 \cdot x_1 - 57,0520. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12a)$$

Les écarts relevés dans notre tableau 35 prouvent la justesse de ces hypothèses et de notre formule (15). Étant donné qu'à la parabole du poids touche son maximum seulement à

77.43 kg. et que, pour la taille, nous avons une dépendance rectiligne, les tableaux des normes pour le lancement de la balle pleine présentent un aspect uniforme, c'est à dire qu'avec l'accroissement du poids, comme avec celui de la taille, croît également l'aptitude au lancement.

De cette façon, les tableaux de nos normes nous permettent une appréciation individuelle du développement de l'aptitude motrice des sujets en tenant compte de leur structure physique. Elles peuvent également servir à contrôler les résultats obtenus par les maîtres.

Z inicjatywy Pana Marszałka Józefa Piłsudskiego, Przewodniczącego Rady Naukowej Wychowania Fizycznego, dokonano opracowania norm i miernika wychowania fizycznego młodzieży szkolnej w Polsce. W tym celu na wniosek Rady Naukowej Wychowania Fizycznego Ministerstwo W. R. i O. P. zarządziło na wiosnę 1932 roku przeprowadzenie pomiarów i prób sprawności na terenie całego państwa. Wybrano w tym celu z każdego kuratorjum po dwa gimnazja męskie i dwa żeńskie, po dwa seminarja nauczycielskie (jedno męskie i jedno żeńskie) oraz po dwie szkoły zawodowe (jedna męska i jedna żeńska). Wychowawcy fizyczni w wybranych szkołach dokonali pomiarów i prób w okresie od 1 maja do 15 czerwca 1932 r., według szczegółowej instrukcji, opracowanej przez Komisję Miernika Rady Naukowej W. F.

Najważniejsze punkty instrukcji mogące objaśnić sposób zbierania materiału były następujące:

Schemat do zapisywania spostrzeżeń obejmował nazwisko, miejsce urodzenia (powiat), wiek, środowisko społeczne z jakiego uczeń pochodzi, postępy w nauce, wzrost, ciężar ciała, postawę, bieg, rzuty i skok. Poszczególne ustępy instrukcji brzmiały:

„Badaniu sprawności fizycznej podlega młodzież szkolna w wieku od lat 10. Jako datę podstawową do określenia wieku przyjmuje się dzień 1 maja. Np. chłopiec ma ukończonych 10 lat, jeżeli w dniu 1 maja ma 10 lat i 1 dzień”.

„Wzrost mierzy się w postawie stojąc, boso. Jeżeli szkoła nie posiada odpowiedniego przyrządu, należy na ścianie zrobić

podziałkę centymetrową, a mierzyć wysokość trójkątną linijką, przykładając jeden bok kąta prostego do ściany. Uczeń powinien stać na całych stopach, a pięty, plecy i tył głowy mają dotykać ściany.

Wagę podaje się w kilogramach”.

„*Bieg.* Od lat 10 przepisany jest dla wszystkich bieg na 60 m.

Rzut. Od lat 10 przepisany jest dla wszystkich rzut piłką palantową, a od lat 15, oprócz tego rzutu, jeszcze drugi rzut, mianowicie dla chłopców rzut granatem, dla dziewcząt rzut piłką dętą. Od tego wieku począwszy musi przeto każdy wykonać obydwa przepisane rzuty.

Skok. Od lat 10 jest przepisany dla wszystkich skok wzwyż.

Oceny biegów, rzutów i skoków nie należy przeprowadzać w formie egzaminów, nie powinny mieć one także cechy wspólnej zawodnictwa. Przeciwnie, każde z tych ćwiczeń ma wejść w program lekcji gimnastycznej lub popołudniowych gier i zabaw ruchowych. Nie wszyscy uczniowie (uczenice) danego wieku muszą być oceniani na tej samej lekcji. Ocenę przeprowadza się w dowolnych dniach i w dowolnym zakresie, lecz bezwzględnie tylko w czasie od 1 maja do 15 czerwca; wcześniejsze lub późniejsze przeprowadzenie badań jest niedopuszczalne”.

Oprócz instrukcji, zawierającej ogólne wytyczne, podane zostały jeszcze „wskazówki techniczne”, z których niektóre punkty, dla objaśnienia materiału przytaczam. I tak: „Próby w biegu, skoku i rzutach należy wykonywać w dni niesłotne i bezwietrzne, tylko na boisku”.

Bieg na 60 m. „należy odbywać na terenie bezwzględnie równym i płaskim. Biega się boso w pantoflach ćwiczebnych, przyczem nie wolno używać pantofli z gwoździami. Bieg odbywa się na linii prostej, nie pod słońce. Każdy biega oddzielnie”.

„Czas biegu mierzy się czasomierzem (stoperem)”.

„*Rzut.* Wszystkie ruchy można wykonywać dwukrotnie, przyczem liczy się wynik lepszy.

Rzuca się prawą, potem lewą ręką a wyniki się sumuje; jeżeli rzuca się dwukrotnie, sumuje się oczywiście lepsze rzuty”.

„Do rzutów używa się piłki palantowej (obwód 20 — 22 cm., waga około 80 gr.) dętej (obwód 62—68 cm., waga 300—

350 gr.) i granatu (500 gr.) takiego, jakiego się używa w hufcach p. w.”.

„Przy rzucie nie wolno przekroczyć linii wyrzutu. Przekroczenie jej unieważnia rzut. Nie należy rzucać pod słońce”.

„*Skok wzwyż*”. Przy skoku nie używa się odskoczni”.

„Bieżnia skoku jest krótka, około 10 m. długości, lecz szeroka na kilkanaście metrów, bo skoki można wykonywać na wprost lub ukośnie. Bieżnia ma być płaska i dokładnie równa a w miejscu odbicia twarda. Przed przeszkodą na 1 m. od krawędzi dołu robi się wapnem linię graniczną. Jeżeli skaczący dwukrotnie ją przekroczy *nie wykonawszy skoku*, liczy się to za jeden wykonany skok.

Skok można wykonywać dwukrotnie na każdą wysokość. Przeprowadza go się w sposób następujący: Przeszkodę daje się na wysokość, którą przypuszczalnie wszyscy przeskoczą. Potem podnosi się ją o 5 cm. i wszyscy ją znowu kolejno przeskakują. Kto nie przeskoczy, ten powtarza skok na daną wysokość a jeżeli powtórnie przeszkodę zrzuci, wpisuje się mu poprzednią, najbliższą wysokość”.

„Skoki wykonywa się boso lub w pantoflach ćwiczebnych, nie pod słońce”.

Instrukcja została jak widzimy opracowana bardzo szczegółowo, co łącznie z celowym doborem szkół, w których warunki przeprowadzenia prób sprawności były stosunkowo najlepsze, daje gwarancję, że zebrany materiał przedstawia istotnie pierwszorzędną wartość.

W związku jednak z tem masowem przeprowadzeniem badań nasuwają się pewne uwagi, dotyczące drobnych zresztą usterek, których w przyszłości należałoby uniknąć.

Przedewszystkiem przy uwzględnianiu miejsca urodzenia oraz środowiska społecznego z którego badani pochodzą, pominięto wyznanie, które w tym wypadku posiada pierwszorzędną wartość. Pozwoliłoby ono bowiem oddzielić młodzież żydowską od nieżydowskiej, co posiada doniosłe znaczenie. Albowiem między ludnością żydowską i nieżydowską, istnieją bardzo wyraźne różnice rasowe, które odbijają się na tempie rozwojowem (młodzież żydowska dojrzewa naogół wcześniej); dalej istnieją wyraźne różnice w budowie ciała (wzrost, ciężar ciała i t. p.) między obydwoma grupami młodzieży (wzrost poborowych Polaków jest przeciętnie o 4 cm. wyższy od poborowych Żydów,

zaś ciężar ciała poborowych Polaków jest blisko o 5 kg. wyższy od ciężaru poborowych Żydów), co niewątpliwie wpływać będzie na rozwój sprawności fizycznej. Jeśli zatem zmieszamy obie grupy tak wyraźnie różniące się pod względem rasowym, wpłynie to niewątpliwie komplikująco na sam obraz przebiegu rozwoju sprawności fizycznej. W przyszłości zatem należałoby opracować normy sprawności dla obu grup młodzieży oddzielnie.

Następne usterki dotyczą pomiarów ciężaru ciała i wzrostu. Zwłaszcza co do ciężaru ciała instrukcja nie podaje jak ważyć: czy zupełnie nago, czy w lekkim, standaryzowanym ubraniu? Być może zatem, że zakradły się tutaj błędy powodowane niejednakowym sposobem ważenia. Dalej instrukcja podaje, że wzrost mierzy się podziałką centymetrową i „wagę podaje się w kilogramach”. Wynika z tego, że zaokrąglenie cyfr do całkowitych centymetrów względnie całkowitych kilogramów dokonywane było przez mierzących. Jest to zatem nowe źródło błędów, gdyż mierzący mają zazwyczaj tendencję do zaokrąglenia cyfr z uprzywilejowaniem liczb parzystych, albo też kończących się na zero lub 5, co stwarza błędny rozsiew otrzymanych spostrzeżeń i komplikuje niepotrzebnie obliczenia. Zasadniczo powinno się mierzyć w możliwie najmniejszych jednostkach, a więc np. wzrost w milimetrach, zaokrąglenia zaś do centymetrów dokonuje opracowujący statystycznie spostrzeżenia w sposób prawidłowy.

Tego rodzaju błędy wystąpiły tak w pomiarach wzrostu jak i wagi, ale zwłaszcza w pomiarach biegu, jak to jaskrawo ilustruje tabl. 1, w której widzimy, że wszystkie parzyste pomiary mają większe liczebności od nieparzystych, co jest oczywiście błędne.

Uregulowanie tej sprawy w przyszłości dałoby znacznie dokładniejsze obliczenia.

Pozatem „instrukcja” nieuregulowała sprawy pory dnia, w których mają być robione badania, co ma znaczenie tak przy pomiarach wzrostu i ciężaru ciała jak też i przy pomiarach sprawności fizycznej.

Wszystkie te jednak usterki są stosunkowo drobne, a wartość materiału podnosi niewątpliwie jego duża liczebność. Ogółem zbadano bowiem 18.821 osobników, w tem 10.710 chłopców i 8.111 dziewcząt.

TABLICA 1.

Rozsiew sprawności w biegu dziewcząt 17-to letnich.

Distribution de l'aptitude à la course des filles de 17 ans.

Czas Temps	Ilość Nombre	Czas Temps	Ilość Nombre	Czas Temps	Ilość Nombre
8.9	5	10.4	56	11.9	12
9.0	16	10.5	34	12.0	68
9.1	2	10.6	31	12.1	4
9.2	12	10.7	9	12.2	13
9.3	3	10.8	48	12.3	2
9.4	13	10.9	15	12.4	11
9.5	9	11.0	162	12.5	5
9.6	18	11.1	24	12.6	8
9.7	1	11.2	48	12.7	1
9.8	30	11.3	19	12.8	6
9.9	13	11.4	61	12.9	3
10.0	117	11.5	9	13.0	24
10.1	19	11.6	47	13.1	1
10.2	46	11.7	8	i t. d.	.
10.3	13	11.8	54	.	.

Rozkład liczebności materiału według wieku i płci przedstawiony jest w tablicy 2. Ponieważ w myśl instrukcji określano wiek w ten sposób, że np. do wieku lat 10 zaliczano wszystkich, którzy ukończyli lat 10 a nie przekroczyli lat 11 i t. d., przeto przeciętny wiek dla młodzieży określonej np. na lat 10 wynosił właściwie $10\frac{1}{2}$ lat i t. d.

TABLICA 2.

Liczebność zbadanych według płci i wieku.

Nombre des cas étudiés d'après le sexe et l'âge.

Lat—Age	W I E K — A G E												
	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
Chłopcy Garçons	371	888	974	732	810	904	1186	1463	1258	871	638	254	235
Dziewczęta Filles	389	781	820	795	707	923	1036	1157	800	450	198	—	—

Materiał pochodzi ze szkół następujących miejscowości:

A) Szkoły męskie: Bydgoszcz, Brześć n/B., Biało-Krynica, Chełmno, Grudziądz, Gorlice, Działdowo, Katowice, Krzemieniec, Król.-Huta, Kowel, Lublin, Lubawa, Dąbrowa Górnicza, Łowicz, Łódź, Mysłowice, Nowy Sącz, Ostróg, Pruzana, Poznań, Pułtusk,

Piotrków, Pińsk, Pruszków, Równe, Świecie, Śrem, Słupca, Solec n/Wisłą, Toruń, Ursynów, Warszawa, Wilno, Wadowice, Zgierz, Zamość.

B) Szkoły żeńskie: Brześć n/B., Bydgoszcz, Biała, Biały-stok, Chełmno, Częstochowa, Dubno, Grudziądz, Inowrocław, Kalisz, Krzemieniec, Król. Huta, Katowice, Lublin, Łuck, Łódź, Mysłowice, Nowa-Wieś, Pabjanice, Poznań, Pińsk, Sosnowiec, Sandomierz, Sarny, Toruń, Warszawa, Wilno, Zamość, Zgierz, Zawiercie.

I.

ZAGADNIENIE „NORMY” I „MIERNIKA” W WYCHOWANIU FIZYCZNYM.

Jednym z bardzo charakterystycznych rysów czasów powojennych jest zwrócenie uwagi na wychowanie fizyczne młodzieży. Tak państwo jak i społeczeństwo widzą w ćwiczeniach cielesnych jeden z ważnych środków wychowawczych narodu, dlatego też nie żałują kosztów, aby wychowanie fizyczne stało się dostępne dla najszerszych warstw ludności. W ciągu tych krótkich lat kilkunastu naszego odnowionego życia państwowego, zrobiono w tym zakresie u nas bardzo wiele. Czas zatem zastanowić się, czy ten tak wielki nakład pracy i kosztów wkładanych w wychowanie fizyczne dostatecznie się opłaca, czy osiągnięte wyniki są z tym nakładem współmierne.

Słusznie też Przewodniczący Rady Naukowej Wychowania Fizycznego na posiedzeniu w dniu 22 czerwca 1929 roku położył główny nacisk „na konieczność stworzenia określonej miary w wychowaniu fizycznym młodzieży szkolnej, miary, która stwarzałaby nietylko podstawy do sądzenia o poziomie pracy, ale zarazem i kryterja jej postępu”. Tego rodzaju miarą może być „próba zdolności do wykonywania pewnych ruchów, których przedtem wychowanek nie mógł, a teraz może wykonać”. Tego rodzaju zatem miernik wychowania fizycznego „winien stworzyć cele i normy, stawiane wychowawcom do osiągnięcia w okresie jednego roku. Według tego miernika winna być możliwa do przeprowadzenia — kontrola osiaganych rezultatów, kontrola postępu”¹⁾.

¹⁾ Sprawozdanie z posiedzenia Rady Naukowej Wychowania Fizycznego z dnia 22 czerwca 1929 roku (trzecie plenarne posiedzenie Rady Naukowej W. F.).

Ciechanowski St.: W sprawie miernika wychowania fizycznego. Przegl. Sportowo-Lekarski 1930. z. 1—2.

Wychodząc z tak określonego celu miernika należy przeto:

1) znaleźć globalną miarę postępu sprawności fizycznej młodzieży w całym państwie;

2) dać do ręki kierownikowi wychowania fizycznego sposób oceny poziomu poszczególnych elementów sprawności fizycznej powierzonych mu wychowanków w stosunku do ich rówieśników w całym państwie;

3) dać wychowawcy sposób obiektywnej indywidualnej oceny ogólnej sprawności fizycznej poszczególnych wychowanków;

4) określić minimum sprawności fizycznej dla poszczególnego wieku, do których osiągnięcia dążyć powinien wychowawca.

1. Zagadnienie pierwsze, jest stosunkowo proste i łatwe do rozwiązania. Przyjawszy, że dla oceny ogólnej sprawności fizycznej wystarczą trzy jej zasadnicze elementy t. j. bieg, skok i rzut, należy przedewszystkiem ustalić obecny poziom sprawności w biegu, skoku i rzucie, odpowiednio dla każdego wieku i płci. Następnie należałoby w ten sam sposób zorganizowane badania powtarzać co pewien okres czasu i wyniki ich porównywać ze sobą. Jeśli wysiłki wychowawców nad podniesieniem sprawności fizycznej młodzieży są owocne, to poziom elementów ruchu w poszczególnych klasach wieku powinien się podnieść w porównaniu z badaniami poprzednimi. W ten sposób możemy uzyskać globalną miarę efektów wychowania fizycznego w całym państwie.

Tego rodzaju najprostszą charakterystyką liczbową, dającą nam miarę poziomu sprawności fizycznej w badanych grupach, może być średnia arytmetyczna biegu, skoku i rzutu dla każdego wieku i płci oddzielnie obliczona. Zachodzi jednak pytanie, czy sama średnia arytmetyczna wystarczy do tej oceny?

Wiadomo przecież, że średnia arytmetyczna, daje nam tylko jednostronną charakterystykę badanej grupy, mówiąc jedynie o ogólnem położeniu grupy badanej względem innych tego rodzaju grup. Natomiast sama średnia arytmetyczna niczego nam jeszcze nie mówi o zmienności badanych zjawisk w grupie — o ich rozsiewie, a tę samą średnią arytmetyczną możemy otrzymać z dwóch grup zupełnie różnych pod względem zmienności badanej cechy, jak to ilustruje tablica 3 i 4.

T A B L I C A 3.

Zmienność skoku wzwyż I grupy; średnia arytmetyczna = 95 cm.

*Variations des sauts en hauteur du I-er groupe;
moyenne arithmétique = 95 cm.*

Skok wzwyż <i>Saut en hauteur</i>	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Ilość osobnik <i>Nombre de sujets</i>	10	20	50	150	200	150	50	20	10

T A B L I C A 4.

Zmienność skoku wzwyż II grupy; średnia arytmetyczna = 95 cm.

*Variations des sauts en hauteur du II-e groupe;
moyenne arithmétique = 95 cm.*

Skok wzwyż <i>Saut en hauteur</i>	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
Ilość osobnik <i>Nombre de sujets</i>	3	5	9	15	28	50	76	94	100	94	76	50	28	15	9	5	3

W obu przytoczonych wyżej teoretycznych przykładach, średnia arytmetyczna grup jest jednakowa, a jednak różnią się one bardzo wyraźnie od siebie. Pierwsza grupa jest bardziej zwarta, spostrzeżenia są silniej skupione około średniej arytmetycznej,— druga natomiast grupa wykazuje znacznie większy rozsiew spostrzeżeń. Dla oceny efektów wychowania fizycznego ważnymi mogą być zatem nie tylko zmiany średnich arytmetycznych, gdyż one powodowane być mogą np. przez wyjątkową obecność w grupie osobników wybitnie sprawnych, gdy natomiast sprawność całej grupy mogła pozostać bez większych zmian. Dlatego też niemniej ważnym dla oceny postępów mogą być również i zmiany zachodzące w wielkości samego rozsiewu. Efektem bowiem celowego wychowania fizycznego powinno być nie tylko podniesienie się średniej sprawności, ale i wyrównanie tej sprawności w grupie, czyli zmniejszenie się rozsiewu grupy.

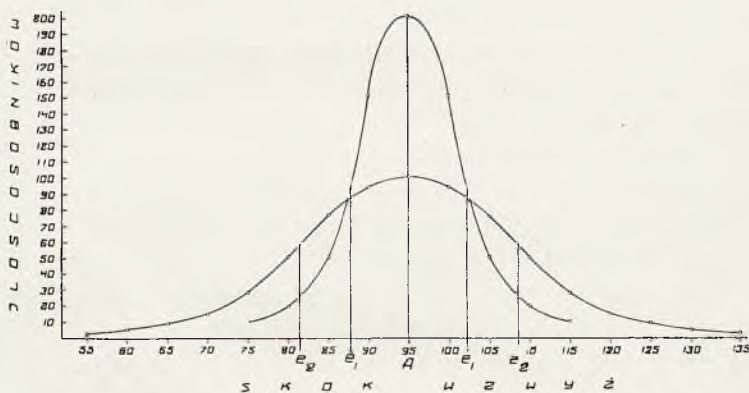
W jaki sposób możemy mierzyć wielkość rozsiewu?

Statystyczną miarą rozsiewu, niezależną od wpływu przypadkowych skrajnych spostrzeżeń jest t. zw. *średnie odchylenie*, oznaczane literą grecką σ ²⁾.

2) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$. We wzorze powyższym x oznacza odchylenia od średniej arytmetycznej, \sum jest znakiem sumowania, n jest liczbą spostrzeżeń. Jest to zatem drugi pierwiastek sumy kwadratów odchyleń od średniej arytmetycznej, dzielonej przez ilość spostrzeżeń.

Daje nam ono miarę gęstości skupienia spostrzeżeń około średniej arytmetycznej. Wyjaśnimy to na następującym przykładzie.

Przedstawmy graficznie spostrzeżenia dotyczące wysokości skoku, a zestawione w tablicy 3 i 4. Na osi poziomej odetnijmy w równych odstępach wysokość skoku, a więc 55 cm., 60, 65 i t. d., zaś na osi pionowej ilości osobników. Tablicę 3 i 4 możemy teraz przedstawić w postaci szeregu punktów określonych przy pomocy dwóch spółrzędnych. Tak np. w tabl. 3 pierwszy punkt będzie odpowiadał skokowi wzwyż 75 cm. i ilości 10 osobników, drugi skokowi 80 cm. i ilości 20 osobników i t. d. Otrzymamy w ten sposób szereg punktów, przez które przeprowadzamy prawidłową krzywą. Krzywa tego rodzaju daje nam graficzny obraz zmienności skoku wzwyż w badanych grupach.



Rys. 1. Graficzne przedstawienie zmienności skoku w dwóch grupach (tabl. 3 i 4).

Fig. 1. Variations des sauts en hauteur du I-ex du II-e groupe. (Tab. 3 et 4).

Przypatrzmy się bliżej tym krzywym. Pierwsza z nich ma kształt wąski i wysoki, druga bardziej płaski i szeroki. Obie jednak posiadają najwyższy swój punkt w klasie skoku 95 cm., co odpowiada średniej arytmetycznej obu grup. Jeśli w punkcie odpowiadającym średniej arytmetycznej, oznaczonej na rysunku literą A, poprowadzimy linię prostopadłą do poziomej, to linja ta podzieli nam płaszczyznę zakreśloną przez krzywą na dwie równe i symetryczne części. Tego rodzaju krzywą, nazywamy krzywą „normalnego” rozsiewu. Jest ona obrazem

„idealnego” rozsiewu. W rzeczywistości jednak mamy zazwyczaj do czynienia z mniejszym lub większym przybliżeniem do rozsiewu, odpowiadającego krzywej „normalnej”.

Jeśli przypatrzymy się bliżej tym krzywym, to zauważymy, że część górna każdej z nich jest wypukła, natomiast w dalszym jej przebiegu da się na niej zaobserwować punkt zwrotny, kiedy krzywa zaczyna być wklęsła. Odpowiada to gwałtowniejszemu spadkowi liczby spostrzeżeń. Otóż ten zwrotny punkt wyznacza nam wielkość *średniego odchylenia* (σ). Jeśli z każdej strony średniej arytmetycznej (A) odetniemy na linii poziomej wielkość σ , i z punktów tych poprowadzimy prostopadłą, to otrzymamy w przecięciach z krzywą obydwie punkty zwrotne. W granicach leżących między temi punktami, przy rozsiewie, odpowiadającym „normalnemu” leżeć będzie okrągło 68% czyli $\frac{2}{3}$ wszystkich spostrzeżeń grupy. Wielkość sigma (σ) podaje nam zatem granice, w których około średniej arytmetycznej grupują się spostrzeżenia najgęściej. Poza granicami wykreślonymi przez średnie odchylenie leży już tylko 32% czyli okrągło: $\frac{1}{3}$ spostrzeżeń, rozdzielonych oczywiście po połowie na spostrzeżenia leżące powyżej górnej granicy i poniżej granicy dolnej; w granicach zaś $\pm 3\sigma$ od średniej arytmetycznej leżą, praktycznie biorąc, wszystkie spostrzeżenia badanej grupy. Wielkość zatem rozsiewu możemy mierzyć wielkością średniego odchylenia. Tak np. średnie odchylenie pierwszej krzywej $\sigma = 7.23$, zaś drugiej $\sigma = 13.57$, punkty zaś $e_1 - e_1$ oraz $e_2 - e_2$, pokazują nam granice, w których leży 68% spostrzeżeń w obu grupach. Widzimy zatem, że krzywa druga, charakteryzująca się znacznie większą wielkością σ , posiada kształt bardziej płaski i rozciągły w porównaniu z krzywą pierwszą. Związek zatem kształtu krzywej zmienności z wielkością średniego odchylenia jest oczywisty.

Miarą tedy poprawy sprawności fizycznej młodzieży, powinno być nie tylko podwyższenie się średniej arytmetycznej poszczególnych elementów tej sprawności, ale również i towarzyszące mu zmniejszenie się rozsiewu (wielkości σ), wskazujące na wyrównanie ogólnego poziomu sprawności badanych, co jest niemniej ważne od podniesienia się średniej arytmetycznej.

W związku jednak z porównywaniem wyników badań sprawności fizycznej, przeprowadzanych w pewnych odstępach czasu, celem oceny postępów w wychowaniu fizycznym młodzieży, powstają i inne jeszcze dodatkowe zagadnienia. Powstaje

tu przede wszystkim pytanie, dotyczące pewności osiągniętych wyników.

Badanie sprawności fizycznej młodzieży, dokonane z ramienia Rady Naukowej W. F. w r. 1932, nie objęły oczywiście całej młodzieży w Polsce, a tylko drobną jej część. Tak np. w wieku lat 12 zbadano 974 chłopców, co stanowi tylko drobny ułamek ogólnej ilości chłopców tego wieku w Polsce. Powstaje tu zatem zagadnienie, bardzo ważne z praktycznego punktu widzenia, o ile i w jakich granicach nasze wnioski, wysnuwane na podstawie opracowania posiadanego materiału, są słuszne w odniesieniu do całej młodzieży danego wieku i płci w Polsce.

Cóż nam reprezentuje zebrany materiał?

Posiadany materiał możemy uważać jako próbę wylosowaną z całego zespołu jednostek danego wieku i płci w Polsce, który to zespół nazwiemy *populacją generalną*. Tego rodzaju próba ma zatem o tyle tylko wartość, o ile możemy z niej wyciągnąć wnioski dotyczące całej populacji generalnej³⁾. W jaki zatem sposób możemy oszacować charakterystyki liczbowe, a więc np. wielkość średniej arytmetycznej lub średniego odchylenia populacji generalnej?

Przyjmijmy, że badana cecha, np. skok, w populacji generalnej ma rozsiew „normalny”. Nasza grupa zbadanych, składająca się z n osobników (np. 974 chłopców w wieku lat 12), jest grupą przypadkowo wybraną z pośród całej masy chłopców tego wieku w Polsce. Przy innej okazji moglibyśmy wybrać n innych osobników (czyli innych 974 chłopców), trzecim razem wybralibyśmy znowu innych n osobników i t. d. Tego rodzaju grup, składających się z n chłopców 12-letnich w Polsce moglibyśmy utworzyć pewną określoną liczbę, nazwijmy ją liczbą p . Jeżeli byśmy dla każdej z tego rodzaju grup obliczyli średnią arytmetyczną, to niemal za każdym razem otrzymalibyśmy inną jej wartość. Ale wszystkie otrzymane średnie arytmetyczne, których ilość będzie wynosić tyle, wiele jest możliwych grup z n osobników złożonych, to jest p , nie będą wykazywać dowolnych względem siebie odchylen, gdyż są przecież częściami średnimi naszej populacji generalnej. Ich zmienność będzie podobną do zmienności danej cechy w populacji generalnej, czyli wykaże rozsiew „normalny”. Możemy teraz analizować rozsiew tego ro-

³⁾ Olekiewicz: M.: O stosowaniu pewnych metod statystycznych. Wych. Fiz. 1933. z. 5.

dzaju zespołu średnich arytmetycznych. Otóż, jak łatwo wyka-
zać, zmienność tego rodzaju średnich arytmetycznych poszcze-
gólnych prób będzie mniejsza od zmienności, którą wykazała da-
na cecha w populacji generalnej, ale będzie ściśle z tą zmien-
nością związana. Wielkość rozsiewu tego rodzaju zbioru śred-
nich arytmetycznych poszczególnych prób będzie decydować
w ocenie, o ile średnia otrzymana faktycznie w danej próbie,
reprezentować nam może „prawdziwą” średnią populacji gene-
ralnej. Im większą będzie ta zmienność, tem z mniejszą pewno-
ścią szacować możemy na podstawie naszej średniej jednej
próby „prawdziwą” średnią arytmetyczną populacji generalnej,
koło której wahają się średnie innych prób.

Tak jak poprzednio, przyjmiemy i za miarę rozsiewu
średnich arytmetycznych poszczególnych prób ich średnie od-
chylenie, które oblicza się ze wzoru $\sigma_A = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, gdzie n oznacza
ilość osobników danej próby, a σ jej średnie odchylenie, zaś σ_A
jest miarą zmienności średnich arytmetycznych poszczególnych
prób złożonych z n osobników, wahających się około „prawdzi-
wej” średniej całej populacji generalnej. Jak już wiadomo,
w granicach $\pm \sigma$ od średniej arytmetycznej znajduje się 68%
wszystkich spostrzeżeń, a w granicach $\pm 3\sigma$ znajdują się, prak-
tycznie rzecz biorąc, wszystkie spostrzeżenia⁴⁾.

Tego rodzaju zatem średnie odchylenie σ_A może być mia-
rą pewności osiąganých wyników⁵⁾, a nazywamy go średnim
błędem średniej arytmetycznej. Wielkość tego błędu pisze-
my zawsze po obliczonej bezpośrednio charakterystyce liczbo-
wej danej „próby”, łącząc ją z nią znakiem \pm .

Tak np. średnia arytmetyczna skoku chłopców dwunasto-
letnich wynosi $A = 91.12 \pm 0.39$, co oznacza, że gdybyśmy prze-
prowadzili badania nad tą samą ilością innych chłopców dwu-
nastoletnich, wziętych z całej Polski i obliczali dla tego rodzaju
prób średnie arytmetyczne skoku, to 68% tego rodzaju średnich
leżeć będzie w granicach o 0.39 cm. powyżej i poniżej 91.12 cm.
t. j. między 91.51 a 90.73 cm., zaś wszystkie średnie, które da-

4) *Lazarsfeld P.*: Statistisches Praktikum für Psychologen und Leh-
rer. Jena 1929. s. 114 i 115.

5) Dla średniego odchylenia, błąd średni przy większych liczebno-
ściach oblicza się ze wzoru: $\frac{\sigma}{\sqrt{2n}}$.

dzą się obliczyć z populacji generalnej, będą leżeć w granicach potrójnego błędu przeciętnego czyli od 89.95 do 92.29 cm. Są to zatem granice ścisłości otrzymanych rezultatów, t. j. naszych wniosków odnoszących się do populacji generalnej. Jak z samego wzoru na σ_A wynika, wnioski te będą tem pewniejsze, im większą będzie ilość osobników wziętych do badania (n) oraz im mniejszy będzie rozsiew (σ) badanej cechy.

W związku z powyższem, możemy w ten sam sposób oceniać i wartość różnic, jaką stwierdziliśmy między dwoma średniami arytmetycznymi porównywanych grup. Istotną różnicą, posiadającą dla nas znaczenie i z której wyciągać możemy wnioski będzie taka, której wielkość przekracza potrójny średni błąd różnicy, a ten zaś oblicza się ze wzoru: $E_d = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$, gdzie E_d oznacza średni błąd różnicy, zaś E_1 i E_2 średnie błędy charakterystyk liczbowych porównywanych grup⁴⁾.

Z wielkości różnic, któreby wykazywały mniejszą wartość aniżeli ich potrójny błąd średni, nie można wyprowadzać żadnych uzasadnionych wniosków.

Te proste wskazania, omówione wyżej, niewątpliwie słuszne z ogólno-statystycznego punktu widzenia, przy bliższem ich zanalizowaniu wymagają jednak korektywy, uwzględniającej biologiczny punkt widzenia. Populacja generalna, czyli młodzież danego wieku i płci w całej Polsce nie jest jednolitą pod względem biologicznym. Zachodzą tu bardzo wyraźne różnice tak rasowe, jak też i środowiskowe. Wiadomo zaś, że tak różna konstytucja rasowa, jak też i zróżnicowanie warunków bytu młodzieży, wpływa w wysokim stopniu na modyfikację tempa rozwojowego, z czem związane będą niewątpliwie i różnice sprawności fizycznej. Chcąc uzyskać „próbę” reprezentującą ogół młodzieży danego wieku w Polsce, należy tak dobrać miejsca badania, aby reprezentowane były w niej wszystkie elementy rasowe i w takim mniej więcej stosunku liczbowym, w jakim występują w populacji generalnej. Podobnie winno być w próbie odzwierciedlone i zróżnicowanie środowiskowe. Ponieważ miernik postępów w sprawności fizycznej młodzieży w Polsce będzie polegał na po-

⁴⁾ Właściwie średni błąd różnicy oblicza się ze wzoru:

$E_d = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 - 2r_{12} E_1 E_2}$, gdzie r_{12} oznacza współczynnik korelacji między badanymi zjawiskami. Ten jednak trzeci człon prawej strony równania odpada w przypadku, gdy $r_{12} = 0$.

równywaniu wyników kolejnych badań w pewnych określonych odstępach czasu, badania te powinny być przeprowadzane w tych samych miejscowościach co pierwsze. Tylko tego rodzaju badania będą ze sobą dokładnie porównywalne.

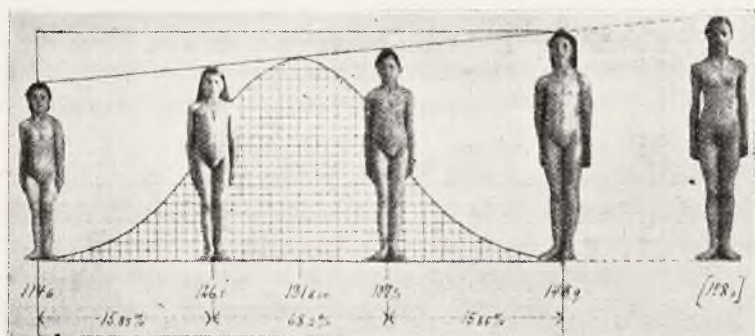
Druga sprawa, wiążąca się ściśle z wartością otrzymanych wyników, to jest zagadnienie t. zw. „zmienności wewnątrzsobniczej”. Wyniki otrzymane przy jednorazowej próbie sprawności fizycznej nie koniecznie muszą być miarodajne dla oceny faktycznej sprawności jednostki. Sprawność bowiem w skoku, rzucie i t. d. zależy, jak wiadomo, od całego szeregu czynników zewnętrznych i wewnętrznych, które sprawiają, że wyczyny tego samego osobnika, nawet w bardzo krótkich odstępach czasu, ulegają zmianom. Otóż te wahania wyników u każdego osobnika oddzielnie, powodowane różnorodnymi przyczynami, nazywamy „zmiennością wewnątrzsobniczą”. Należy zatem określić także i granice ufności otrzymanych wyników z punktu widzenia tej właśnie zmienności wewnątrzsobniczej. Do obliczenia tego „przedziału ufności” otrzymanych wyników, wystarczyłoby u tych samych osobników w krótkim odstępie czasu przeprowadzić dwie próby biegu, skoku i rzutów, i pomiędzy obydwojma próbami obliczyć współczynniki korelacji (współzależności).

W ten sposób doszlibyśmy do konkretnych wskazań, jak znaleźć globalny miernik postępów sprawności fizycznej młodzieży w całym państwie i jak wyciągać prawidłowe wnioski z konkretnie przeprowadzonych badań (prób), tak aby miały one wartość dla młodzieży całej Polski (naszej „populacji generalnej”).

2. Drugim, obchodzącym nas zagadnieniem to jest sprawa „norm” sprawności fizycznej w poszczególnych klasach wieku, która umożliwi wychowawcy ocenę poziomu sprawności fizycznej powierzonych mu wychowanków w stosunku do ich rówieśników w całym państwie.

Nie wchodząc w analizę samego pojęcia „normy”, należy stwierdzić, że ściśle ustalenie granic pojęcia „normalności” jest w gruncie rzeczy bardzo trudne. Pojęcie normalności pokrywa się poniekąd z pojęciem zjawiska przeciętnego w badanej grupie, t. j. zjawiska stosunkowo najczęściej się zdarzającego. W interesującym nas zagadnieniu chodziłoby zatem o to, co nazwać np. „normalną” wysokością skoku w danym wieku, t. zn.

wysokością, która stosunkowo najczęściej bywa osiągnięta przez młodzież danego wieku. Ustalenie „norm” pokrywałoby się tutaj z ustaleniem treści konwencjonalnie przyjętych terminów jak przeciętny, dobry, bardzo dobry, słaby i zły wynik. Określenie granic, jaką np. wysokość skoku będziemy uważać za „dobrą” a jaką za „bardzo dobrą”, jest niewątpliwie czysto konwencjonalne, winno się jednak opierać na charakterystyce rozszew danego zjawiska w badanej grupie. Dlatego też za miarę „normalnego” czyli „przeciętnego” zjawiska przyjmujemy granice zakreślone przez jedno średnie odchylenie (σ). W granicach tych znajdować się będzie, jak wiadomo 68% wszystkich spostrzeżeń. Że istotnie postępowanie tego rodzaju jest słuszne — ilustruje to wymownie przykład podany przez E. Schiötz'a⁷⁾, a przedstawiony na rys. 2.



Rys. 2. Normalny rozszew wzrostu dziewcząt dziesięcioletnich według Schiötz'a.

Fig. 2. Distribution normale de la taille des filles âgées de 10 ans d'après Schiötz.

Widzimy tam granice wzrostu „przeciętnego” dla dziewcząt dziesięcioletnich, przedstawione obrazowo przez fotografie dziewcząt o wzroście 126.1 i 137.5 cm. Na skraju krzywej przedstawione są osobniki o wzroście bardzo wysokim i bardzo niskim, poza krzywą znajduje się dziewczynka wyjątkowo (anormalnie) wysoka o wzroście 158 cm. (dojrzała płciowo w 10 r. życia).

Przyjmujemy zatem średnie odchylenie (σ) jako miarę naszych konwencjonalnych pojęć. Tak np. średnia wysokość sko-

⁷⁾ Schiötz E., Dr.: Massen-Untersuchungen über die sportliche Leistungsfähigkeit von Knaben und Mädchen der höheren Schulen. Berlin 1929.

ku chłopców 17-toletnich wynosi 120.60 cm., ich średnie odchylenie zaś 12.17 cm. A zatem „normy” dla nich będą się przedstawiały następująco:

Skok anormalnie niski	niziej 84.09 cm.
„ niski	84.09 — 96.26 cm.
„ niższy od przeciętnego	96.26 — 108.43 cm.
„ przeciętny	108.43 — 132.77 cm.
„ wyższy od przeciętnego	132.77 — 144.94 cm.
„ wysoki	144.94 — 157.11 cm.
„ nadzwyczaj wysoki	powyżej 157.11 cm.

Oczywiście dla praktycznych celów, zaokrąglimy ułamki centymetrów do liczb całkowitych.

Powyżej przedstawione normy skoku dla chłopców siedemnastoletnich dotyczą jednak tylko naszego materiału, będącego, jak mówiliśmy wyżej, jedynie jedną z prób populacji generalnej. Mogą mieć zatem znaczenie dla nas o tyle, o ile na ich podstawie będziemy mogli oszacować normy dla populacji generalnej. Tego rodzaju zatem empirycznie osiągnięte normy dla jednej próby należy wyrównać tak, aby miały znaczenie dla młodzieży tego wieku z całej Polski. O sposobach tego wyrównania mówić będziemy w rozdziale III.

Przyjmijmy jednak, że powyżej podane normy są już wyrównane. Zachodzi jednak wątpliwość, czy istotnie mogą być one uważane za powszechnie obowiązujące. Innemi słowy, czy zawsze np. możemy uważać chłopca 17-toletniego, skaczącego poniżej 108 cm. za mniej sprawnego? Okazuje się, że tego rodzaju postępowanie byłoby niestuszne. Istnieje bowiem ściśły związek między właściwościami konstytucjonalnemi, dotyczącymi również i budowy ciała danego osobnika a jego sprawnością fizyczną. Jego sprawność zatem należy zawsze oceniać w związku z całością jego konstytucji. Normy generalne sprawności są martwym schematem, jeśli się nie uwzględni w nich różnic konstytucjonalnych. Pomijając różnice rasowe, o których będziemy w dalszym ciągu mówić, wystarczy uwzględnić wzrost i ciężar ciała, jako pewnego rodzaju wskaźniki ogólnej budowy, aby się przekonać, jak ściśle związana jest sprawność fizyczna z właściwościami budowy. Ilustruje to tablica 5.

T A B L I C A 5,

Sprawność fizyczna chłopców 17-to letnich według grup
wzrostu i ciężaru ciała.

*Aptitude physique des garçons de 17 ans d'après leur
taille et leur poids.*

		W Z R O S T						
		T A I L L E		P O I N T S				
		niżej 161.33 <i>au dessous de 161.33</i>		161.33 — 172.35		172.35 i wyżej <i>172.35 et au dessus</i>		
Ciężar ciała — Poids du corps	niżej 50.89 <i>Au dessous de 50.89</i>	Skok wzwyż <i>Saut en hauteur</i>	101.01 do 125.31		105.27 do 127.65			
		Rzut piłką palant. <i>Lancement de la bal- le pleine</i>	52.43 do 74.35		52.57 do 74.55			
		Rzut granatem <i>Lancement de la gre- nade à main</i>	37 66 do 58.54		38.34 do 55.51			
		Bieg w sekundach <i>Course en secondes</i>	9.95 do 8.63		9.55 do 8.51			
	64.91 — 50.89	Skok wzwyż <i>Saut en hauteur</i>	104.44 do 128.08		109.91 do 132.63		112.63 do 134.01	
		Rzut piłką palant. <i>Lancement de la bal- le pleine</i>	50.84 do 78.98		56.89 do 84.61		53.41 do 79.79	
		Rzut granatem <i>Lancement de la gre- nade à main</i>	40.18 do 62.54		41.29 do 66.61		42.41 do 62.61	
		Bieg w sekundach <i>Course en secondes</i>	9.87 do 8.41		9.39 do 8.17		9.48 do 8.32	
	wyżej 64.91 <i>Au dessus de 64.91</i>	Skok wzwyż <i>Saut en hauteur</i>			112.77 do 136.67		119.08 do 142.64	
		Rzut piłką palant. <i>Lancement de la bal- le pleine</i>			58.71 do 88.65		65.61 do 89.99	
		Rzut granatem <i>Lancement de la gre- nade à main</i>			49.55 do 67.04		49.78 do 76.70	
		Bieg w sekundach <i>Course en secondes</i>			9.22 do 8.10		9.10 do 7.98	

Tablica powyższa została skonstruowana w ten sposób, że ogół chłopców 17-to letnich podzielony został na 9 grup, w zależności od wzrostu i ciężaru ciała. Podstawą tego podziału było średnie odchylenie (σ). W ramach tych grup, zostały obliczone granice przeciętnej sprawności fizycznej również na podstawie ich średniego odchylenia (σ), przyczem wzięto pod uwagę tylko grupy środkowe, t. j. „przeciętnych”.

Z tablicy tej widzimy przede wszystkim, że z teoretycznie możliwych dziewięciu grup zrealizowanych zostało tylko 7, albowiem bardzo niscy o dużym ciężarze ciała jak i bardzo wysocy o małym ciężarze ciała należą do bardzo nielicznych wyjątków, a skutkiem braku spostrzeżeń nie mogliśmy ustalić ich norm, i należy ich przeto traktować jako anormalnych. Stwierdzamy zatem istnienie pewnego prawidłowego związku między wzrostem a ciężarem ciała. Podobny związek zachodzi, jak widzimy, między budową ciała a sprawnością. Widzimy przeto, że np. chłopca skaczącego 106 cm. w wieku lat 17 nie możemy zaliczać do grupy niżej przeciętnej, tak samo jak chłopca skaczącego 140 cm. do grupy ponad przeciętnych bez uwzględnienia właściwości ich budowy. Ponieważ zaś wzrost i ciężar ciała w wieku rozwojowym ściśle są związane z tempami rozwojowymi, te zaś uzależnione są od czynników tak środowiskowych jak i konstytucjonalno-rasowych, normy tego rodzaju należy stosować bardzo ostrożnie i krytycznie.

Z tego rodzaju bezkrytycznym stosowaniem „norm” spotkać się można dość często w medycynie praktycznej, gdzie normy opracowane np. dla materiału amerykańskiego stosuje się bezpośrednio do materiału polskiego, i to we właściwościach niewątpliwie zależnych tak od czynników środowiskowych jak i konstytucjonalno-rasowych. Jak różną może być dynamika poszczególnych typów rasowych wskazują na to badania międzynarodowych zawodników narciarskich, wykonane z ramienia Rady Naukowej W. F. w Zakopanem⁸⁾.

Normy zatem „generalne”, obliczone dla jakiegoś większego terytorjum stosować należy z wielką ostrożnością i krytycyzmem, przy uwzględnieniu właściwości typologicznych i środowiskowych.

Przy uwzględnieniu wszystkich powyższych zastrzeżeń, możemy posługiwać się schematem „norm” przy ocenie indywidualnej każdego badanego osobnika⁹⁾, rysując jego „profil sprawności fizycznej”.

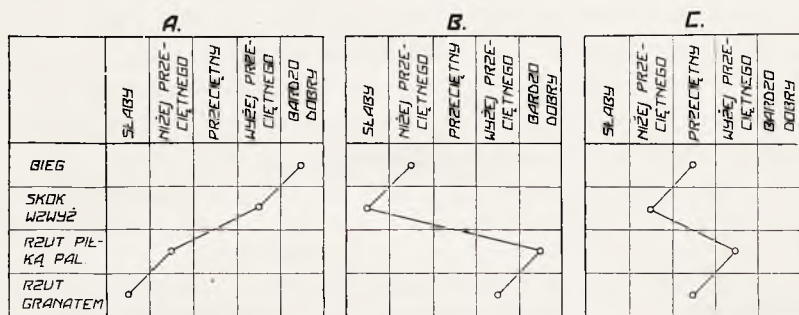
W schemacie podanym na rys. 3 uwidoczniło trzech osobników A, B i C w ten sposób, że wynik każdego z nich klasyfiko-

⁸⁾ Porównaj *J. Mydlarski*: Charakterystyka antropologiczna uczestników międzynarodowych zawodów narciarskich w Zakopanem 1929 r. *Przegl. Sp.-Lek.* T. III. Nr. 2—3. 1931 r.

⁹⁾ Porównaj *Niceforo A.*: Contribution à l'étude et à la représentation graphique de la „normalité” des individus et des phénomènes. *Le Assicurazioni Sociali.* R. VIII. 1932. z. 4.

wano według „norm” i znaczone punktem w odpowiedniej kategorii. Punkty te następnie połączono linią łamaną, otrzymując obraz „profilu sprawności fizycznej” każdego z trzech zbadanych osobników.

Profil tego rodzaju, charakteryzuje nam w sposób jasny i prosty sprawność fizyczną badanych. Widzimy np., że osobnik A odznacza się wybitną sprawnością w biegu i skoku, natomiast jest znacznie gorszy w rzutach. Osobnik B wykazuje wprost odwrotne ustosunkowania, gdy osobnik C jest naogół we wszystkich elementach podobny do B, jednak o wynikach bardziej zbliżonych do przeciętnych.



Rys. 3. Profile sprawności fizycznej.

Fig. 3. Profils de l'aptitude physique.

3. Zachodzi teraz pytanie, czy ustalenie norm, tak jak wyżej podano, jest już wystarczającym miernikiem, dostatecznie ścisłym, do oceny sprawności fizycznej poszczególnych jednostek?

Przyjrzyjmy się temu zagadnieniu na przykładzie. W tabelicy 6 podano normy sprawności fizycznej w skoku dla chłopców 16 i 17-letnich. Powiedzmy, że mamy chłopca 16-letniego, który skacze 110 cm. i takiego samego w wieku lat 17. Jeśli spojrzymy na powyższą tabelę, to przekonamy się, że skok 110 cm. leży w granicach „normy”, t. zn. jest przeciętny, tak dla wieku lat 16 jak i 17. Co więcej, analizując dalej przekonamy się, że również nawet i dla wieku lat 13 leżeć będzie w granicach przeciętnego skoku, a dopiero dla wieku lat 12 będzie leżeć w granicach skoku wyżej przeciętnego. Czyż zatem sprawność w skoku wszystkich tych osobników bez względu na wiek mamy jedna-

TABLICA 6.

Normy skoku chłopców 16-to i 17-to letnich.

Normes des sauts en hauteur des garçons de 16 et 17 ans.

Wiek Age	Anormalnie niski Anormalement bas	Niski Bas	Niżej przeciętnego Au dessous de la moyenne	Przeciętny Moyen	Wyżej przeciętnego Au dessus de la moyenne	Wysoki Haut	Nadzw. wysoki exceptionnellement haut
16	niżej	do 79.69	do 91.99	104.29 — 128.89	do 141.19	do 153.49	wyżej
17	niżej	do 84.09	do 96.26	108.43 — 132.77	do 144.94	do 157.11	wyżej

kowo oceniać, jakby to z tablic norm wynikało? Intuicyjnie wyczuwamy, że nie należy ich jednakowo klasyfikować. Chłopiec skaczący w wieku lat 13 — 110 cm jest niewątpliwie sprawniejszy, niż tak samo skaczący chłopiec w wieku lat 17. Okazuje się zatem, że nasze „normy” są niewystarczająco czułym miernikiem sprawności, przy ocenach indywidualnych. Do oceny sprawności należy zatem wprowadzić tak czynnik wieku metrykalnego jak i czynnik konstytucjonalny. Wreszcie „miernik” jako miara sprawności fizycznej powinien być analogiczny do miar powszechnie używanych, t. j. taki, aby ocena mogła być ścisłą i nie budzić żadnej wątpliwości. Do tego celu nadaje się najlepiej ustalenie najbardziej prawdopodobnego wyniku dla poszczególnych elementów sprawności ruchowej, przy uwzględnieniu wieku metrykalnego oraz czynników konstytucjonalnych, t. j. ciężaru ciężaru ciała i wzrostu. Porównanie tego najbardziej prawdopodobnego wyniku z wynikiem faktycznie osiągniętym przez daną jednostkę w biegu, rzucie i w skoku, da nam istotną miarę jego usprawnienia. Wreszcie ta indywidualna ocena, opierająca się na wyżej omówionem porównaniu, ujęta być powinna w punkty, obrazujące nam w łatwy sposób poziom usprawnienia każdej badanej jednostki.

Tak więc „miernik sprawności fizycznej”, który oddany ma być do ręki kierownikowi wychowania fizycznego, składać się powinien z dwojakiego rodzaju tablic. Pierwsza ich kategoria, to będą tablice globalne norm, podające dla każdego wieku i każdego elementu sprawności fizycznej granice zasięgu sprawności „przeciętnej”, wyższej lub niższej od przeciętnej i t. d. (jak tabl. 6). Tablice te służyć będą do pierwszej i ogólnej orientacji co do sprawności wychowanków, bez uwzględnienia ich bu-

dowy fizycznej. Druga kategoria tablic pozwalać będzie na dokładne ujęcie w punktach wartości biegu, skoku i rzutu wychowanków, przy dokładnem uwzględnieniu tak wieku metrykalnego, jak i czynników konstytucyjnych (budowy ciała) i stanowić będzie właściwy i dokładny miernik sprawności.

Wreszcie wyłania się tutaj zagadnienie oceny już nie poszczególnych elementów, ale oceny ogólnego rozwoju sprawności ruchowej jednostki. Zagadnienie to posiada ogólnie pedagogiczne znaczenie, tak jak np. ocena ogólna rozwoju intelektualnego wychowanka. Tutaj tym miernikiem, tą dokładną miarą, pozwalającą nam zmierzyć ogólną sprawność ruchową badanego osobnika może być tylko wiek, obliczony teoretycznie na podstawie wartości wyników w biegu, rzucie i skoku oraz właściwości konstytucyjnych. Porównanie tego „wzrostu sprawności fizycznej” z wiekiem metrykalnym dałoby nam dokładną i obiektywną ocenę stopnia rozwoju sprawnościowego każdego osobnika, podobnie jak skala *Binet'a* i *Terman'a* stara się to uczynić dla rozwoju intelektualnego („wiek inteligencji”).

4. Pozostaje nam wreszcie do rozpatrzenia ostatnie zagadnienie, t. j. określenie minimum sprawności fizycznej dla poszczególnego wieku, do którego osiągnięcia dążyć powinien wychowawca.

Zdaniem mojem jest to zagadnienie trudne i kryjące w sobie wiele niebezpieczeństw. Określenie w jednej cyfrze dla każdego wieku minimum do osiągnięcia, może w rękach bezkrytycznego i mało sumiennego wychowawcy przynieść więcej szkody niż pożytku. Może bowiem stworzyć pretekst do przemęczania dzieci ze szkodą dla ich zdrowia. Dlatego też wydaje mi się, że jedyną oceną, mogącą świadczyć o postępie sprawności wychowanka w ciągu roku mógłby być tylko przyrost tej sprawności a nie bezwzględne cyfry dotyczące biegu, rzutu czy skoku.

Należy tu jednak zwrócić uwagę, że przyrost sprawności tego rodzaju nie przebiega jako funkcja prostolinijna, ale niewątpliwie tak jak funkcja paraboliczna, t. zn., że u mniej sprawnych należy się przeciętnie spodziewać większych przyrostów aniżeli u bardziej sprawnych. Przyrosty te zatem będą się zmniejszały w kierunku od mniej sprawnych do więcej sprawnych. Fakt ten znany jest zresztą dobrze osobnikom uprawiającym sport zawodniczy. Osiągnięcie pewnego poziomu wyni-

ków idzie stosunkowo szybko, później jednak im wyższej klasy jest zawodnik, zwiększenie wyników idzie coraz trudniej i każdy centymetr wyższego skoku, lub ułamek sekundy w biegu wymaga wiele pracy i wysiłku.

Niestety ustalić jakie powinny być roczne przyrosty dla każdego wieku i dla różnego poziomu wyjściowego, przy uwzględnieniu w dodatku i budowy ciała, — dotychczas nie możemy, brak bowiem jest jeszcze odpowiednich materiałów. Trzeba by tu badań przeprowadzonych na tych samych osobnikach przynajmniej dwukrotnie w ciągu roku.

Pozostaje zatem żądanie wykazania się jakimkolwiek bądź przyrostem sprawności, a jeśli chodzi o miarę grupową, wykazanie się zmniejszeniem rozszewu grupy (wielkości σ), wskazującym na wyrównanie różnic w poziomie sprawności fizycznej.

II.

WZROST I CIĘŻAR CIAŁA.

Wzrost. Charakterystyka wzrostu dla poszczególnych klas wieku przedstawiona jest w tablicy 7a i 7b.

T A B L I C A 7a.

Charakterystyka wzrostu badanych.

Caractéristique de la taille des garçons.

Wiek Age	Liczebność Fréquence	A ± E	σ ± E	v ± E	Przyrost Accroissement
10,5	370	136,84 ± 0.3260	6,27 ± 0.2305	4,58 ± 0.8441	—
11,5	883	140,49 ± 0.2211	6,57 ± 0.1563	4,68 ± 0.5584	3,65
12,5	963	144,13 ± 0.2162	6,71 ± 0.1529	4,66 ± 0.5323	3,64
13,5	698	149,17 ± 0.3176	8,39 ± 0.2246	5,62 ± 0.9056	5,04
14,5	815	155,36 ± 0.3054	8,72 ± 0.2160	5,61 ± 0.8364	6,19
15,5	885	161,44 ± 0.2723	8,10 ± 0.1925	5,02 ± 0.5980	6,08
16,5	1170	164,84 ± 0.2207	7,55 ± 0.1561	4,58 ± 0.4747	3,40
17,5	1413	166,86 ± 0.1466	5,51 ± 0.1036	3,30 ± 0.1865	2,02
18,5	1206	168,45 ± 0.1731	6,01 ± 0.1224	3,57 ± 0.2912	1,59
19,5	838	169,29 ± 0.1979	5,73 ± 0.1400	3,38 ± 0.2480	0,84

Tablica 7a daje nam bardzo prawidłowy obraz rozwoju. Zaznaczają się tutaj wyraźnie trzy okresy rozwojowe, jaskrawo uwydatnione zwłaszcza na rocznych przyrostach i na zmienności wzrostu poszczególnych roczników (wielkości σ i v).

TABLICA 7b.

Współzależność wieku i wzrostu.
Corrélation de l'âge et de la taille.

KLASY	Wiek — Age										Liczebn. Fréquence	Średnie wieku w klasach wzrostu Moyennes d'âge dans les diverses classes de la taille
	10'5	11'5	12'5	13'5	14'5	15'5	16'5	17'5	18'5	19'5		
190								1	1		2	18.00
187							2		2	2	7	18.21
184						1	3	3	11	5	23	18.20
181					2	8	8	22	18	28	86	18.01
178			1	1	12	40	52	58	43		207	17.85
175			1	2	11	29	70	126	143	112	494	17.89
172				4	17	54	115	222	222	170	804	17.84
169				7	37	97	173	243	235	153	945	17.54
166			4	18	56	142	188	265	216	156	1045	17.30
163		3	4	23	92	130	184	209	159	101	905	16.96
160	1	2	11	32	89	110	139	124	82	47	637	16.48
157	1	3	30	77	102	95	121	87	33	16	565	15.67
154		27	58	72	94	80	55	29	14	4	433	14.69
151	6	39	91	85	102	53	28	16	5		425	13.96
148	20	89	131	88	81	28	21	10	5	1	474	13.29
145	34	118	169	99	47	27	12	2			508	12.77
142	34	157	170	90	42	16	5	2			516	12.55
139	57	151	141	59	29	3	4		1		445	12.24
136	74	134	95	24	9		1				337	11.80
133	74	89	35	9	4		1				212	11.48
130	44	42	16	5							107	11.33
127	17	16	4	3							40	11.33
124	6	11	3								20	11.35
121	1	2									3	11.17
118	1										1	10.50
Średnie wzrostu w klasach wieku Moyennes de taille dans les diverses classes d'âge	136.84	140.49	144.13	149.17	155.36	161.44	164.34	166.86	168.45	169.29		
Liczebn. Fréquence	370	883	963	698	815	885	1170	1413	1206	838	9241	

Widzimy tutaj, że do lat dwunastu, przyrosty utrzymują się na jednym stosunkowo poziomie i są niezbyt wielkie, podobnie jak niewielkie zachodzą różnice w zmienności wzrostu poszczególnych roczników. Odpowiada to tak zwanemu drugiemu okresowi rozwojowemu, o zwolnionym tempie rośnięcia wzwyż. Między rokiem dwunastym a trzynastym, widzimy wyraźną zwyczaję przyrostu wysokości ciała, która w następnym roku osiąga swoje maksimum, utrzymując się dalej aż do lat piętnastu. Podobnie wyraźnie powiększa się zmienność wzrostu tych trzech roczników. Jest to niewątpliwie t. zw. trzeci okres rozwojowy, przyspieszonego rośnięcia wzwyż, inaczej zwany wstępnym okresem dojrzewania (période prépubère). Zwiększanie się zmienności wzrostu w tym okresie powodowane jest bezwątpienia nierównomiernością tempa rozwojowego u poszczególnych osobników. Jednym z pierwszych objawów zaczynającego się okresu doprzewania jest znaczne przyspieszenie rośnięcia wzwyż, powodowane głównie przez wydłużanie się kończyn dolnych. Prawdopodobnie ze względów konstytucjonalnych (różnice rasowe), nie wszyscy chłopcy w jednym czasie wkraczą w ten wstępny okres dojrzewania. Powstaje skutkiem tego znaczna rozpiętość we wzroście chłopców jednego i tego samego wieku, co sygnalizowane jest właśnie przez zwiększenie się średniego odchylenia (σ) i wskaźnika zmienności (v).

Między rokiem piętnastym a szesnastym, następuje wyraźny spadek przyrostu rocznego, który konsekwentnie zmniejsza się stopniowo aż do zupełnego zakończenia procesu rośnięcia.

Niestety nie posiadamy jeszcze ogłoszonego, analogicznego materiału porównawczego, obejmującego całą Polskę. Z dotychczasowych danych Min. W. R. i O. P., ogłoszonych przez Główny Urząd Statystyczny¹⁰⁾ wynika, że nasz materiał daje średnie wzrostu nieco niższe, aniżeli uczniowie szkół średnich opracowanych przez G. U. S., wyraźnie jednak wyższe wartości od uczniów szkół powszechnych. Średnie wzrostu naszego materiału zbliżają się stosunkowo najsilniej do młodzieży szkół średnich ze Lwowa, wyżej wymienionej publikacji. Ciekawsze jednak od bezwzględnych wartości wzrostu są roczne przyrosty, które charakteryzują nam ogólne tempa rozwojowe. Porównawcze zestawienie tego rodzaju daje tablica 8.

¹⁰⁾ Wiadomości Statystyczne. Zeszyt 8 z 15 marca 1931 r.

TABLICA 8.

Porównanie rocznego przyrostu wzrostu. (Szkoły średnie).

Données comparatives sur l'accroissement annuel de la taille (écoles secondaires).

W i e k A g e	Polacy gól Polonais général	Polacy War- szawa Polonais Varso- vie	Pol. Poznań Polonais Poznań	Pol. Kraków Polonais Craco- vie	Pol. Lwów Polonais Lwów	Żydzi War- szawa Juifs Varso- vie	Rusini województwo Lwów. Rothé- nes Voïvod. de Lwów	Niemcy Heub- ner Alle- magne	Rosja Sack. Russie	Szwecja Key Suède	Żydzi Mako- wies Juifs	Oslo Nor- wegia Schjölz Norvè- ge	U W A G I
10—11	3,7	4,6	2,9	4,8	3,5	3,8	1,2	4,3	4,0	2,0	4,4	3,8	1) Materiał Rady Naukowej W. F. F. 2) Publikacja G. U. St.
11—12	3,6	4,2	4,5	2,9	3,5	6,4	3,3	4,2	4,0	3,0	5,5	3,8	3) Cytowane na podstawie zesta- wienia w pracy: Bogdanowicz J.: Rozwój fizyczny dziecka. Higie- na szkolna, pod redakcją S. Kopy- czyńskiego, Warszawa, M. Aret.
12—13	5,0	6,0	8,1	6,1	6,0	4,5	4,5	4,6	5,5	4,0	5,1	5,5	4) Schjölz E.: Massen-Untersuchun- gen. Berlin, 1929.
13—14	6,2	5,7	2,4	6,4	5,9	7,1	7,7	7,0	7,6	5,0	6,6	6,2	1) <i>Materiaux du Conseil Scientifique d'Ed. Ph.</i>
14—15	6,1	5,2	7,6	4,7	7,4	6,0	4,3	6,8	5,8	7,0	5,8	6,5	2) <i>Publication de l'Office de Statis- tique.</i>
15—16	3,4	4,1	4,9	5,0	3,1	2,8	6,1	4,1	4,6	6,0	3,8	4,2	3) <i>Données citées d'après l'ouvrage de J. Bogdanowicz. Développement physique de l'en- fant. Hygiène scolaire publié sous la direction de S. Kopezyń- ski. Varsovie, éd. — M. Aret.</i>
16—17	2,0	2,4	2,8	3,1	2,2	2,3	2,0	4,1	2,0	5,0	1,2	3,0	
17—18	1,6	0,8	0,2	2,1	1,4	0,6	1,5	1,3	2,0	5,0	0,3	1,4	
18—19	0,8	0,1	0,5	0,6	—	—	0,3	—	1,4	3,0	0,1	—	

Obraz dany przez powyższe zestawienie jest niezmiernie charakterystyczny. Przedewszystkiem widzimy, że najwcześniej wchodzi w okres wydłużania, a zatem i w okres dojrzewania płciowego Żydzi. Stosunkowo najpóźniej, na obszarze Polski, dojrzewają Rusini z województwa lwowskiego, gdy Polacy zajmują mniej więcej miejsce pośrednie. Analizując jednak bliżej okres wydłużania u poszczególnych grup młodzieży z Polski, zauważymy, że za wyjątkiem ogółu młodzieży polskiej według materiałów Rady Naukowej Wych. Fiz. oraz młodzieży polskiej ze szkół średnich z Warszawy, przyrosty roczne wzrostu w tym okresie nie są równomierne, ale składają się jakgdyby z dwóch faz. I tak u młodzieży poznańskiej najwyższe napięcie przyrostu widzimy między dwunastym a trzynastym rokiem życia, potem następuje wyraźne obniżenie, niemal czterokrotne, między 13 a 14 rokiem życia, a następnie zaczyna się druga faza silniejszego przyrostu między 14 a 16 rokiem życia. Podobne obniżenie, jednakowoż nie tak silne i przesunięte o jeden rok później, widzimy u młodzieży polskiej z Krakowa, u której okres wydłużania, tak jak i u młodzieży poznańskiej, rozciąga się na przeciąg czterech roczników. U młodzieży żydowskiej z Warszawy, obniżenie przyrostu przypada wyraźnie wcześniej, bo między 12 a 13 rokiem życia, co w stosunku do Krakowa wynosi dwa lata różnicy.

Ponieważ liczebność wszystkich omawianych materiałów jest dostatecznie duża, aby statystyczny przypadek mógł być zredukowany do minimum, należy się zastanowić nad przyczyną tych różnic. Różnice te mogą być powodowane bądź czynnikami środowiskowymi, a więc przedewszystkiem różnicami w zamożności młodzieży, bądź też czynnikami rasowymi. Wpływ warunków zewnętrznych na proces rozwojowy jest niewątpliwie bardzo wyraźny. Wskazują na to liczne materiały (co prawda rasowo nieokreślone), dowodzące, że młodzież sfer zamożniejszych jest zawsze wyższa od swych rówieśników z warstw ubogich. Niektórzy autorzy jednak sądzą, że zabiedzenie powoduje nie tylko mniejsze przyrosty roczne, ale również i przesunięcia poszczególnych okresów rozwojowych. Otóż to ostatnie ujęcie wydaje mi się niezupełnie uzasadnione. Można bowiem przytoczyć szereg faktów na to, że różnice ekonomiczne powodują jedynie mniejsze przyrosty roczne wzrostu, zwłaszcza w okresie wydłużania, nie naruszając rytmu rozwojowego. Te mniejsze przyrosty roczne, zwłaszcza w okresie wydłużania, niwelują do pewne-

go stopnia wyraźny rytm rozwojowy warstw zamożniejszych, skutkiem czego krzywa rozwoju dzieci ubogich jest bardziej jednostajną i równomierną niż zamożnych. Ilustruje to zestawienie rocznego przyrostu wzrostu chłopców szkół średnich i powszechnych Warszawy (tabl. 9), a jeszcze jaskrawiej zestawienie *J. Kerr'a*¹¹⁾ (rys. 4).

TABLICA 9.

Przyrost wzrostu chłopców szkół średnich i powszechnych
m. Warszawy.

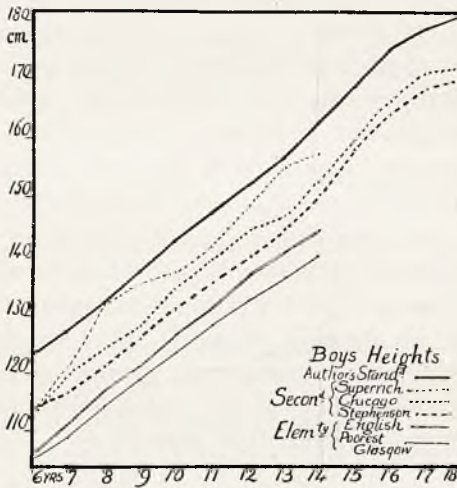
*Accroissement de la taille des élèves des écoles primaires
et des écoles secondaires de Varsovie.*

W i e k <i>A g e</i>	Szkoły średnie <i>Ecoles secondaires</i>	Szkoły powszech <i>Ecoles primaires</i>
8 — 9	5,2	5,0
9 — 10	4,7	4,1
10 — 11	4,6	3,9
11 — 12	4,2	4,5
12 — 13	6,0	4,9
13 — 14	5,7	5,0
14 — 15	5,2	4,6
15 — 16	4,1	3,4
16 — 17	2,4	1,9

Z zestawienia w tablicy 9 widzimy, że okres wydłużania, tak dzieci zamożnych jak i ubogich, przypada na ten sam wiek, jest on jednak u dzieci ubogich mniej jaskrawy niż u zamożnych, stąd mniej jaskrawo odcina się od okresu poprzedniego, charakteryzowanego zwolnionym tempem rośnięcia. Na rys. 4 najwyżej przebiegająca linja ciągła to idealny poziom rozwoju według *Kerr'a*; linja gęsto kropkowana, poniżej tamtej, oznacza rozwój wzrostu chłopców bardzo bogatych rodziców; linja kreskowana, to zamożni chłopcy ze szkoły średniej w Chicago; niżej przebiegająca linja, składająca się z kropek i kresek, to dzieci z warstw średnio zamożnych, ze szkoły Stephenson; linja ciągła gruba, krótka, to dzieci biednych rodziców ze szkół pow-

¹¹⁾ *Kerr J.*: Fundamentals of School Health. 1926.

szechnych angielskich; wreszcie najniżej przebiegająca linja ciągła i cienka, to dzieci warstw bardzo biednych, ze szkoły powszechnej w Glasgow. Uderza nas tutaj przede wszystkim, że najbardziej falistą linję rozwoju dają warstwy najzamożniejsze; mamy tutaj wyraźnie zaznaczony rytm rozwojowy. Im bardziej zbliżamy się do warstw najuboższych, tem bardziej krzywa rozwoju staje się wyrównaną, aby przybrać wygląd niemal linii



Rys. 4. Rozwój wzrostu chłopców w zależności od poziomów społecznych według Kerr'a (objaśnienie w tekście).

Fig. 4. Développement de la taille des garçons selon le milieu social, d'après Kerr (explications dans le texte).

prostej dla warstw najuboższych. Przykłady powyższe zdają się wskazywać na to, że warunki środowiska nie wpływają na przesunięcia rytmu rozwojowego, ale tylko bezpośrednio na wielkość rocznych przyrostów wzrostu, zwłaszcza w okresie wydłużania, co niweluje różnice w przyrostach między poszczególnymi fazami rozwojowymi.

Z rozważań powyższych wynika, że zestawienie rocznych przyrostów wzrostu dla różnych populacji, podane w tabl. 8, dotyczy młodzieży znajdującej się w mniej lub więcej jednakowych warunkach ekonomicznych, gdyż stosunkowo jednako jaszkrawo uwydatnia się u nich rozpoczynający się okres dojrzewania. Wobec tego, zaznaczające się tam różnice w tempach rozwojowych, należałoby przypisać raczej momentom rasowym niż ekonomicznym. Za różnicami rasowymi w występowaniu

okresu dojrzewania przemawiają bardzo przekonująco wyniki *O. Spitzer - Willerowej*¹²⁾, która stwierdziła, że na terenie Krakowa, należy wyróżnić przynajmniej dwa elementy rasowe wyraźnie różniące się okresem występowania dojrzałości płciowej. Jednym z nich, wcześniej dojrzewającym, to niski ciemny krótkogłowiec, drugi zaś, o dwa lata później rozpoczynający okres dojrzewania, jest wyższy, jaśniejszy i bardziej długogłowy. W zgodności z temi wynikami pozostają średnie rocznych przyrostów wzrostu chłopców ze szkół średnich krakowskich, wykazujące dwa maksyma największych przyrostów, odpowiadające okresom dojrzewania dwóch różnych typów rasowych. Powolniej rozwijającym się będzie niewątpliwie element nordyczny, za czem przemawiają tak wyniki *Spitzer - Willerowej* jak i maksyma przyrostów chłopców szwedzkich (*Key*) i norweskich (*Schiötz*) naszego zestawienia. Co do wcześniej dojrzewającego krótkogłowca, to będzie to prawdopodobnie element laponoidalny lub którykolwiek z jego mieszańców. Podobnie rzecz się przedstawia na terenie Poznania jak i Lwowa. Natomiast wyraźnie wcześniejsze, pierwsze maksimum przyrostu młodzieży żydowskiej, odpowiadać będzie prawdopodobnie dojrzewaniu ich składnika afrykańskiego (typ orientalny), podczas gdy drugie maksimum, w wieku lat 11 do 12, dojrzewaniu ich składników europejskich. Nieco odmiennie przedstawiają się Rusini, co prawdopodobnie powodowane być może występowaniem tu elementu armenoidalnego, przeciwstawiającego się nordycznemu. Są to oczywiście tylko przypuszczenia, gdyż dotąd, tak ważne z praktycznego punktu widzenia zagadnienie, jak rytm rozwoju poszczególnych typów rasowych, nie zostało rozwiązane. Rozbija się to oczywiście o trudność określania rasowego niewyrośniętej młodzieży.

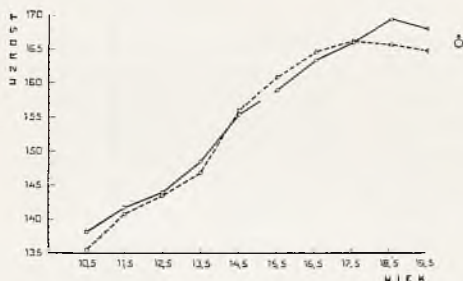
Dla ilustracji omówionych tu różnic terytorjalnych podaję na rysunku 5 rozwój wzrostu młodzieży męskiej dwóch różnych rasowo terytorjów, opracowany na podstawie części materiałów Rady Naukowej W. F. Na podstawie mapy antropolo-

¹²⁾ *Spitzer - Willerowa O.*: Przyczynek do badań antropologicznych dziewczynek krakowskich. Mat. antrop.-arch. i etnogr. T. XIV. Dz. II. Kraków. 1919.

Czekanowski J.: Badania antropologiczne Olgi Spitzer - Willerowej nad dziewczynkami krakowskimi. Lud. Serja II. T. I. Lwów. 1922.

Czekanowski J.: Zarys antropologii Polski. Lwów. 1930.

gicznej *J. Czekanowskiego*¹³⁾ wybrano materiał pochodzący z terytorjum o przewadze, a przynajmniej znacznej domieszce elementu nordycznego i przeciwstawiono go młodzieży pochodzącej z terytorjum o silnej domieszce typu sublaponoidalnego (terytorjum typu presłowiańskiego według *J. Czekanowskiego*).



Rys. 5. Rozwój wzrostu chłopców różnych terytorjów rasowych. Linja ciągła — ter. nordyczne, przerywana — sublaponoidalne.

Fig. 5. Développement de la taille des garçons sur différents territoires raciaux.

Ligne continue — territoires nordiques, ligne pointillée — territoires sublaponoidaux.

Oczywiście krzywe te nie są identyczne z krzywymi rozwojowymi typów rasowych, ilustrują jednak dość dobrze różnice w rozwoju młodzieży dwóch terytorjów, na których piętno wycisnęły odmienne typy rasowe.

Ciążar ciała. Charakterystykę ciężaru ciała w poszczególnych klasach wieku dają tablice 10a i 10b.

Obraz dany przez powyższe tablice, jest bardzo podobny do poprzednio omówionego obrazu rozwoju wzrostu. Spodziewany większy przyrost ciężaru ciała po okresie wydłużania nie zaznaczył się tutaj. Jest to prawdopodobnie powodowane tem, że ciężar ciała jest bezpośrednio silnie związany ze wzrostem, skutkiem czego zmniejszenie przyrostu wysokości ciała, powoduje również i zmniejszenie przyrostu wagi. Zachodzi teraz pytanie, czy to zmniejszenie postępuje równoległe do zmniejszania się przyrostu wzrostu, czy też jest w stosunku do niego nieproporcjonalne. Aby na to pytanie odpowiedzieć, obliczymy przyrost ciężaru ciała w gramach na każdy centymetr przyrostu wzrostu. Obliczenia tego rodzaju zestawione są w tablicy 11 i na rys. 6.

¹³⁾ *Czekanowski J.*: Zarys antropologii Polski. 1930.

TABLICA 10a.

Współzależność wieku i ciężaru ciała.

Corrélation de l'âge et du poids.

KLASY	Wiek — Age										Liczeb. Fréquence	Srednie wieku w klasach skoku Moyennes d'âge dans les diverses classes des sauts en hauteur
	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5		
96									1		1	18.50
93												
90									1		1	18.50
87									1		1	18.50
84					1			4	7	1	13	17.96
81				1				4	4		9	17.50
78					1	2	5	5	4	6	23	17.67
75				1	2	4	7	11	19	25	69	18.14
72						7	16	28	27	29	107	18.01
69				1	6	11	32	46	72	78	246	18.12
66			1	2	4	20	53	102	127	106	415	18.03
63				3	12	40	104	181	204	173	717	17.94
60		1	4	7	30	79	146	236	213	150	866	17.58
57	1	5	7	14	34	100	164	260	217	122	924	17.35
54	2	4	7	21	76	112	206	218	166	87	899	16.97
51	4	13	19	35	74	125	127	149	94	39	679	16.37
48	2	18	29	48	104	105	124	83	94	39	562	15.65
45	8	27	51	65	104	98	86	49	9	5	502	14.89
42	14	49	83	74	123	77	48	21	5	1	495	14.13
39	25	80	128	125	107	56	30	9	1	1	562	13.49
36	43	152	218	132	68	31	13	5			662	12.80
33	69	182	204	115	46	14	4	2			636	12.43
30	91	220	153	37	22	4	5				532	11.96
27	87	104	48	13	1						253	11.46
24	21	24	11	4							60	11.47
21	3	4									7	11.07
Srednie wa- gi wkl. wieku Moyennes de poids dans les diverses clas- ses d'âge	32.05	34.01	36.29	40.11	45.43	50.83	54.52	57.44	59.92	61.41		
Liczeb. Fréquence	370	838	963	698	815	885	1170	1413	1206	838	9241	

TABLICA 10b.

Charakterystyka ciężaru ciała badanych.

Caractéristique des poids.

Wiek Age	Liczebność Fréquence	A ± E	σ ± E	v ± E	Przyrost Accroissement
10,5	370	32,05 ± 0.2994	5,76 ± 0.2117	17,97 ± 12,2700	—
11,5	883	34,01 ± 0.2039	6,06 ± 0.1442	17,82 ± 7,8754	1,96
12,5	963	36,29 ± 0.2001	6,21 ± 0.1415	17,11 ± 6,8172	2,28
13,5	698	40,11 ± 0.2907	7,68 ± 0.2056	19,15 ± 10,0829	3,82
14,5	815	45,43 ± 0.2788	7,96 ± 0.1972	17,52 ± 8,0593	5,32
15,5	885	50,83 ± 0.2827	8,41 ± 0.1999	16,55 ± 6,8784	5,40
16,5	1170	54,52 ± 0.2424	8,29 ± 0.1714	15,21 ± 4,8209	3,69
17,5	1413	57,44 ± 0.1865	7,01 ± 0.1319	12,20 ± 2,7934	2,92
18,5	1206	59,92 ± 0.1926	6,69 ± 0.1362	11,16 ± 2,5293	2,48
19,5	838	61,41 ± 0.2097	6,07 ± 0.1483	9,88 ± 2,4370	1,49

TABLICA 11.

Przyrost ciężaru ciała na centymetr przyrostu wzrostu.

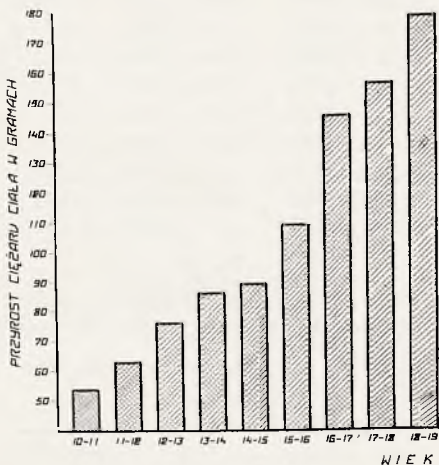
Accroissement du poids par chaque centimètre d'accroissement de la taille.

W i e k A g e	Przyrost w gramach Accroissement en grammes
10 — 11	537
11 — 12	626
12 — 13	758
13 — 14	859
14 — 15	888
15 — 16	1085
16 — 17	1446
17 — 18	1560
18 — 19	1774

Zestawienia powyższe wskazują, że do lat 16 mamy r ó w n o m i e r n e i stałe powiększanie się ciężaru ciała w stosunku do przyrostu wzrostu. Wyraźny przełom następuje między rokiem 16 a 17, powodujący znaczne powiększenie przyrostu ciężaru ciała na jednostkę przyrostu wysokości. Ten dość gwałtowny przyrost wagi, sygnalizuje właściwy okres dojrzewania płcio-

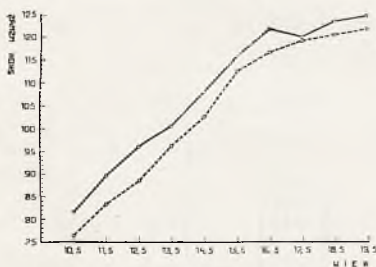
wego. To zwiększenie wyraźne wagi powodowane jest niewątpliwie zaczynającym się w tej fazie rozwojem organizmu wszerek i rozrostem umięśnienia.

Oczywiście i tutaj mamy do czynienia z analogicznymi różnicami terytorjalnymi do poprzednio omówionych różnic w rozwoju wzrostu. Ilustruje to niżej podany rysunek 7 dla charakterystycznych populacji.



Rys. 6. Przyrost ciężaru ciała na centymetr przyrostu wzrostu.

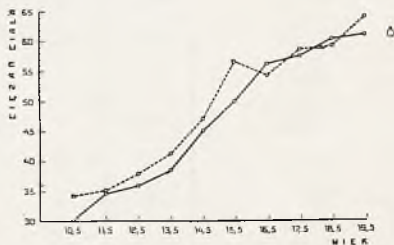
Fig. 6. Accroissement du poids par chaque centimètre d'accroissement de la taille.



Rys. 8. Różnice terytorjalne w rozwoju wysokości skoku wżwyż.

— terytorjum nordyczne.
- - - „ sublapoïdalne.

Fig. 8. Différences territoriales dans le développement de la hauteur dans le saut en hauteur.
— territoire nordique.
- - - „ sublapoïdal.



Rys. 7. Rozwój ciężaru ciała.

— terytorjum o przewadze elementu nordycznego.
- - - terytorjum o przewadze typu sublapoïdalnego.

Fig. 7. Développement du poids.
— territoire avec prééminence des éléments nordiques.
- - - territoire avec prééminence des éléments sublapoïdaux.

TABLICA 12a.

Współzależność wieku i skoku wzwyż.
 Corrélation entre l'âge et le saut en hauteur.

KLASY	Wiek — Age										Liczbn. Fréquence	Srednie wieku w klasach skoku Moyennes d'âge dans les diverses classes de saut en hauteur
	10·5	11·5	12·5	13·5	14·5	15·5	16·5	17·5	18·5	19·5		
170										1	1	18·50
165								2			2	17·50
160						2	1	3	1	1	8	17·25
155								4	4	1	9	18·17
150						2	5	8	17	10	42	18·17
145					2	4	15	27	26	33	107	18·09
140					3	18	36	56	78	54	245	17·93
135				4	9	30	53	134	104	79	413	17·76
130			2	1	20	44	99	135	145	119	565	17·72
125			6	16	48	80	147	223	180	143	843	17·41
120		3	8	25	67	119	190	266	252	159	1089	17·30
115	2	10	33	57	97	142	180	239	160	102	1022	16·66
110	3	23	53	69	130	136	211	139	115	77	956	16·14
105	1	31	99	80	105	139	74	83	57	31	700	15·28
100	13	100	142	103	161	73	92	55	48	19	806	14·46
95	28	123	126	95	56	42	36	11	9	6	532	13·34
90	58	138	117	130	55	26	19	17	6	3	569	13·00
85	51	115	82	60	26	18	5	3	1		361	12·47
80	61	61	154	28	15	8	5	4	2		338	12·36
75	33	167	61	12	11	2	1	2			289	11·88
70	67	42	42	9	6		1	2		1	170	11·71
65	13	37	16	6	1						73	11·75
60	22	11	11	2	3						49	11·54
55	5	9	3								17	11·38
50	8	13	7	1							29	11·53
45	2										2	10·50
40	3		1								4	11·00
Liczbn. Fréquence											9241	
Srednie skoku w klasach wieku Moyennes de saut en hauteur dans les diverses clas- ses d'âge	79·12	85·76	91·12	98·38	105·91	112·55	116·50	120·49	122·14	123·53		

Skok wzwyż. Charakterystykę rozwoju sprawności w skoku wzwyż z wiekiem, dają tablice 12a i 12b.

TABLICA 12b.

Charakterystyka skoku wzwyż badanych.

Caractéristique des sauts en hauteur.

Wiek Age	Liczebność Fréquence	A ± E	σ ± E	v ± E	Przyrost Accroissement
10,5	370	79,12 ± 0.6748	12,98 ± 0.4772	16,40 ± 9.8903	—
11,5	883	85,76 ± 0.4429	13,16 ± 0.3132	15,34 ± 5.5968	6,64
12,5	963	91,12 ± 0.3935	12,21 ± 0.2782	13,39 ± 4.0328	5,36
13,5	698	98,38 ± 0.4527	11,96 ± 0.3201	12,16 ± 3.9618	7,26
14,5	815	105,91 ± 0.4564	13,03 ± 0.3227	12,30 ± 3.7087	7,53
15,5	885	112,55 ± 0.4158	12,37 ± 0.2940	10,99 ± 2.9078	6,64
16,5	1170	116,50 ± 0.3596	12,30 ± 0.2343	10,56 ± 2.4302	3,95
17,5	1413	120,49 ± 0.3238	12,17 ± 0.2289	10,10 ± 1.9189	3,99
18,5	1206	122,14 ± 0.3429	11,91 ± 0.2425	9,75 ± 2.0048	1,65
19,5	838	123,53 ± 0.3959	11,46 ± 0.2799	9,27 ± 2.0540	1,39

W tablicy powyższej widzimy, że roczne przyrosty skoku wzwyż przebiegają naogół zgodnie z poprzednio omówionymi przyrostami wzrostu. Podobnie jak tam, mamy tutaj największe przyrosty między rokiem 12 a 15, natomiast po roku piętnastym widzimy wyraźny spadek przyrostów. Jest to oczywiście konsekwencją silnego związku między wzrostem a wysokością skoku wzwyż. Przyrosty jednakowoż tej sprawności są naogół nieco wyższe od przyrostów wzrostu, zwłaszcza w młodszych latach. W stosunku do wzrostu, wysokość skoku stale wzrasta, co już podnosił *Schiötz*¹⁴⁾ w swoich badaniach nad dziećmi norweskiemi. I tak kiedy dla wieku lat 10,5 skok wynosi 57,8% wzrostu, to dla czternastoletnich wynosi już 68,2%, gdy dla dziećmiętnastoletnich 73,0%. Ciekawe są jednak dane, dotyczące przyrostu skoku wzwyż na każdy centymetr przyrostu wzrostu, odślaniają nam bowiem związek tej sprawności z tempami rozwojowemi. Ilustruje to tablica 13.

14) L. c.

TABLICA 13.

Przyrost skoku wzwyż na każdy centymetr przyrostu wzrostu.

*Accroissement du saut en hauteur par chaque centimètre
d'accroissement de la taille.*

W i e k A g e	Przyrost w cm. <i>Accroissement en centimètres</i>
10 — 11	1,82
11 — 12	1,47
12 — 13	1,44
13 — 14	1,22
14 — 15	1,09
15 — 16	1,16
16 — 17	1,98
17 — 18	1,04
18 — 19	1,65

Widzimy tutaj stały spadek przyrostu wysokości skoku, zwłaszcza w okresie wydłużania, natomiast przełomowy wzrost przyrostu wysokości skoku przypada na wiek między 16 a 17 rokiem życia, to jest na pierwszy rok silnego rozrostu wszerek, charakteryzowanego znacznym przyrostem ciężaru ciała na każdy centymetr przyrostu wzrostu, jak to przedstawiono w tablicy 11 i na rys.6. Widzimy tutaj, że o wysokości skoku wzwyż decyduje cały szereg czynników. między którymi poważną rolę odgrywa i ciężar ciała, jak to wynika z analizy tej sprawności, przeprowadzonej przez *H. Milicerowq*¹⁵⁾.

Różnice terytorjalne w rozwoju tej sprawności ilustruje rys. 8.

Omówiony powyżej materiał, dotyczy bezpośrednio uzyskanych danych empirycznych. Dane te należy uogólnić dla populacji generalnej, tak jak to mówiliśmy w rozdziale I, t. zn. wykryć prawidłowość zmian wysokości skoku wzwyż z wiekiem. W naukach przyrodniczych uogólnienie jakiegoś zjawiska, dla którego przebiegu posiadamy dane empiryczne, polega na przyrównaniu przebiegu tego zjawiska do jakiejś funkcji matema-

¹⁵⁾ *Milicerowa H.*: Budowa ciała a sprawność skoku wzwyż. Przegl. Fizj. Ruchu. V. 4. 1933.

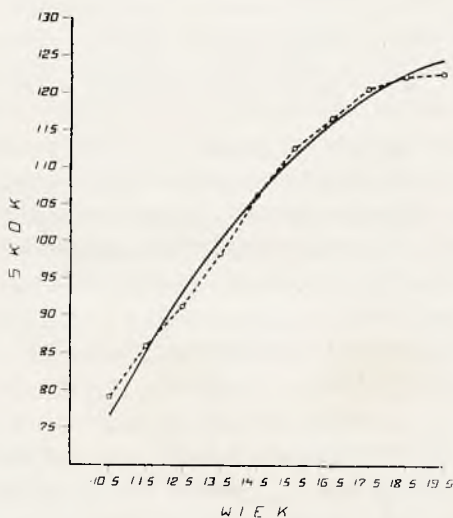
tycznej. Tego rodzaju uogólnienie doświadczeń, pozwala nam na znaczne uproszczenie samej analizy i umożliwia przewidywanie przebiegu danych zjawisk.

Ogólna tendencja przebiegu zmian średnich arytmetycznych skoku wzwyż z wiekiem dała się tutaj ująć krzywą paraboliczną o następującem równaniu:

$$z = -0,4221 \cdot w^2 + 17,9909 \cdot w - 65,9308 \quad (1)$$

W równaniu powyższem z oznacza średnią arytmetyczną skoku wzwyż, w zaś jest to wiek badanych. Mamy tu zatem przedstawiony skok wzwyż jako funkcję wieku. Porównanie obu krzywych, t. j. empirycznie uzyskanej i znalezionej paraboli, będącej jej wyrównaniem, a którą nazywać będziemy wyrównaną linią regresji, przedstawione jest na rys. 9.

WYRÓWNANA LINIA REGRESJI
DLA SKOKU I WIEKU
CHŁOPCY



Rys. 9.

Fig. 9. Ligne de régression ajustée du saut en hauteur et de l'âge.

O słuszności powyższego wyrównania świadczą małe stosunkowo różnice między obydwu krzywymi, jako to zestawiono w tabl. 14.

TABLICA 14.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla skoku wzwyż.

*Ecart s entre les chiffres théoriques et les résultats
réels des sauts en hauteur.*

W i e k A g e	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
10,5	79,12	76,44	— 2,68
11,5	85,76	85,14	— 0,62
12,5	91,12	93,00	+ 1,88
13,5	98,38	100,02	+ 1,64
14,5	105,91	106,19	+ 0,28
15,5	112,55	111,50	— 1,05
16,5	116,50	116,00	— 0,50
17,5	120,49	119,64	— 0,85
18,5	122,14	122,43	+ 0,29
19,5	123,53	124,38	+ 0,85

Największe odchylenie widzimy w wieku 10,5 lat, to jest w tym okresie, dla którego rozporządzamy stosunkowo najmniejszą liczbę spostrzeżeń. Pozatem w naszym wyrównaniu, jak widać, zatraconą została nieznaczną falistość linii empirycznej; to niewielkie uproszczenie jednakowoż umożliwiło skonstruowanie miernika liczącego się z budową ciała.

Podobnie jak zostały uogólnione średnie arytmetyczne, należy postąpić z miarą rozsiewu, t. j. ze średnim odchyleniem (σ). Możliwość tego rodzaju uogólnienia dana jest przez wzór:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_x^2 + d^2},$$

w którym wielkość σ oznacza uogólnione średnie odchylenie, σ_x jest rzeczywistym (empirycznie znalezionem) średnim odchyleniem, zaś wielkość d oznacza różnicę między teoretycznie obliczoną a rzeczywiście stwierdzoną średnią arytmetyczną.

Na podstawie powyższych uogólnień, możemy teraz odpowiedzieć na pytanie, jaki rozsiew posiadać będzie sprawność w skoku w populacji generalnej, t. j. jakie konkretne granice będą miały nasze pojęcia skoku przeciętnego, wyżej lub niżej przeciętnego i t. p. dla dowolnego wieku. Oczywiście podstawą tego podziału będzie uogólnione średnie odchylenie. „Normy” tego rodzaju, które nazwiemy „normami I kategorii”, przedstawione są w tabl. 15.

TABLICA 15.

Skok wzwyż, normy I kategorii.

Saut en hauteur. Normes de la I-re catégorie.

Wiek Age	A	σ	— —	—	Granice średniej spraw. <i>Limites de l'aptitude moyenne</i>	+	+ +
10	75,80	13,30	35,9 —	49,2 —	62,5 — 89,1	— 102,4	— 115,7
10,5	79,12	13,06	39,9 —	53,0 —	66,1 — 92,2	— 105,2	— 118,3
11	82,44	13,08	43,2 —	56,3 —	69,4 — 95,5	— 108,6	— 121,7
11,5	85,76	13,16	46,3 —	59,4 —	72,6 — 98,9	— 112,1	— 125,2
12	88,44	12,69	50,4 —	63,1 —	75,8 — 101,1	— 113,8	— 126,5
12,5	91,12	12,22	54,5 —	66,7 —	78,9 — 103,3	— 115,6	— 127,8
13	94,75	12,37	57,6 —	70,0 —	82,4 — 107,1	— 119,5	— 131,9
13,5	98,38	12,53	60,8 —	73,3 —	85,8 — 110,9	— 123,4	— 136,0
14	102,14	12,78	63,8 —	76,6 —	89,4 — 114,9	— 127,7	— 140,5
14,5	105,91	13,04	66,8 —	79,8 —	92,9 — 119,0	— 132,0	— 145,0
15	109,23	12,72	71,1 —	83,8 —	96,5 — 122,0	— 134,7	— 147,4
15,5	112,55	12,42	75,3 —	87,7 —	100,1 — 125,0	— 137,4	— 149,8
16	114,53	12,39	77,4 —	89,8 —	102,1 — 126,9	— 139,3	— 151,7
16,5	116,50	12,40	79,3 —	91,7 —	104,1 — 128,9	— 141,3	— 153,7
17	118,50	12,27	82,0 —	94,3 —	106,5 — 131,1	— 143,3	— 155,6
17,5	120,49	12,20	83,9 —	96,1 —	108,3 — 132,7	— 144,9	— 157,1
18	121,31	12,07	85,1 —	97,2 —	109,2 — 133,4	— 145,4	— 157,5
18,5	122,14	11,97	86,3 —	98,2 —	110,2 — 134,1	— 146,1	— 158,0
19	122,83	11,71	87,7 —	99,4 —	111,1 — 134,5	— 146,2	— 158,0
19,5	123,53	11,48	89,1 —	100,6 —	112,1 — 135,0	— 146,5	— 158,0

Tablica powyższa, skonstruowana w ten sam sposób jak tablice *Schiötz'a*, daje nam teoretyczny rozsiew danej sprawności w klasach wieku. Tak np. dla dzieci w wieku lat 10, granice „normalnego” skoku wahać się będą okrągło między 36 a 116 cm., przyczem blisko 70% dzieci skakać będzie od 63 do 89 cm. i sprawność tego rodzaju nazwiemy przeciętną; za skok powyżej przeciętnego należy uważać skok od 90 do 102 cm., zaś za skok bardzo dobry od 103 do 116 cm. Analogicznie rzecz się przedstawia ze skokiem gorszym od przeciętnego i za taki należy uważać skok od 49 do 62 cm., zaś za bardzo słaby od 36 do 49 cm. Poniżej tej granicy leży już skok niewątpliwie anormalnie słaby.

Rzut. Charakterystykę rzutu piłką palantową podają tablice 16a i 16b.

TABLICA 16a.

Współzależność wieku i rzutu piłką palantową.
 Corrélation entre l'âge et les résultats du lancement
 de la balle pleine.

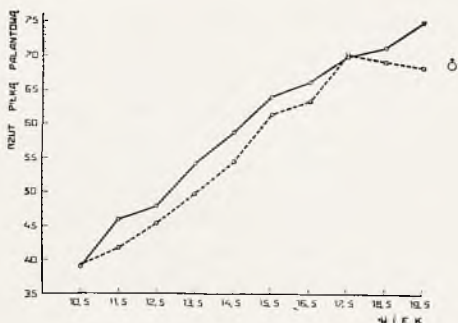
KLASY	Wiek - Age										Liczeb- ność <i>Fréquence</i>	Srednie wieku w klasach rzutu <i>Moyennes d'âge dans les diverses classes de lancement de la balle</i>
	10·5	11·5	12·5	13·5	14·5	15·5	16·5	17·5	18·5	19·5		
118							1		1		2	17·5
115								1			1	17·5
112							1			1	2	18·0
109						1			3	5	9	18·7
106							1	1	3	6	11	18·8
103							2	10	8	6	26	18·2
100						2	8	24	8	20	62	18·1
97						1	8	15	18	15	57	18·2
94					1	4	10	19	18	25	77	18·1
91					2	3	23	30	29	36	123	18·0
88					2	12	25	53	39	32	163	17·8
85					9	15	21	64	48	48	205	17·8
82			1		7	19	35	75	78	56	271	17·8
79			1	6	16	31	46	84	82	65	331	17·6
76		2	7	8	19	45	59	72	97	76	385	17·4
73		4	2	5	26	56	80	118	116	75	482	17·4
70		10	11	16	45	64	87	132	108	81	554	17·0
67		14	16	19	38	72	127	131	113	70	600	16·9
64	1	15	31	38	62	98	116	122	105	52	640	16·4
61	1	23	35	63	73	85	101	117	74	53	625	16·1
58	5	25	55	62	84	88	83	92	75	34	603	15·7
55	5	24	30	35	30	31	23	27	48	20	504	15·0

Wiek - Lancement de la balle pleine

Uogólnienie linii rozwoju tej sprawności fizycznej przedstawia następujące równanie:

$$u = -0,1372 \cdot w^2 + 8,0739 \cdot w - 31,4918 \dots (2)$$

W równaniu powyższem symbol u oznacza średni rzut piłką palantową, zaś w , jak w poprzednim równaniu, wiek. Słuszność tego uogólnienia ilustrują odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych, przedstawione w tablicy 17 i na rys. 11.



Rys. 10. Terytorjalne różnice w rozwoju sprawności w rzucie piłką palantową.

— teryt. elem. nordycznego.

- - - „ typu sublaponoidalnego.

Fig. 10. Différences territoriales dans le développement de l'aptitude au lancement de la balle pleine.

— territoire où prédomine l'élément nordique.

- - - „ où prédomine le type sublaponoïdal.

TABLICA 17.

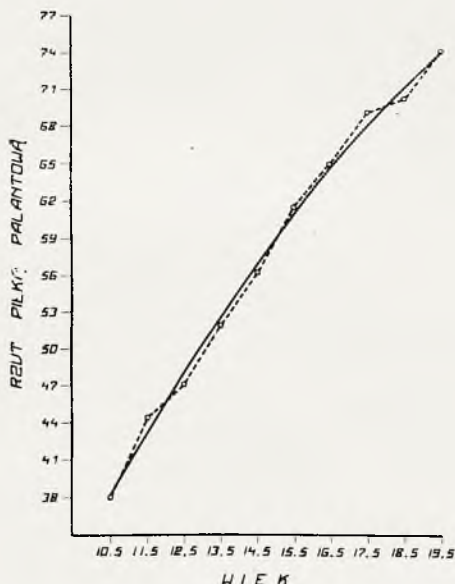
Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych dla rzutu piłką palantową.

*Ecart*s entre les chiffres théoriques et les résultats réels du lancement de la balle pleine.

W i e k A g e	Liczby rzeczywiste Chiffres réels	Liczby teoretyczne Chiffres théoriques	R ó ż n i c a D i f f é r e n c e s
10,5	38,02	38,16	+ 0,14
11,5	44,37	43,22	- 1,15
12,5	47,09	48,00	+ 0,91
13,5	51,92	52,51	+ 0,59
14,5	56,05	56,74	+ 0,69
15,5	61,40	60,70	- 0,70
16,5	64,84	64,39	- 0,45
17,5	68,87	67,80	- 1,07
18,5	69,99	70,93	+ 0,94
19,5	73,87	73,80	- 0,07

W analogiczny sposób, jak dla skoku wzwyż, obliczone normy I kategorii dla rzutu piłką palantową, przedstawia niżej podana tablica. (Tab. 18).

WYRÓWNANA LINJA REGRESJI
DLA RZUTU I WIEKU
C H Ł O P C Y



Rys. 11.

Fig. 11. Ligne ajustée de régression de l'âge et du lancement de la balle pleine.

Dla chłopców od lat 15 posiadamy również dane dotyczące rzutu granatem. Dane te nie weszły do szczegółowej analizy, podaję przeto tylko ich najogólniejszą charakterystykę. (Tab. 19).

Bieg. Charakterystykę rozwoju sprawności w biegu na 60 m. ilustrują tablice 20a i 20b.

W rozwoju tej sprawności uderza dość znaczny spadek przyrostu w początkowym okresie wydłużania, t. j. między 12 a 13 rokiem życia, podczas gdy największy przyrost widzimy w następnym roku, t. j. równocześnie z największym przyrostem wzrostu. Począwszy od tego okresu, przyrosty regularnie z roku na rok maleją.

TABLICA 18.

Rzut piłką palantową. Normy I kategorii.

Lancement de la balle pleine. Normes de la I-re catégorie.

Wiek Age	A	σ	— —	—	Granice średniejspraw. <i>Limites de l'aptitude moyenne</i>	+	++				
10	34,85	8,55	9,2	—	17,8	—	26,3 — 43,4	—	52,0	—	60,7
10,5	38,02	8,77	11,7	—	20,5	—	29,3 — 46,8	—	55,6	—	64,3
11	41,19	9,14	13,8	—	22,9	—	32,1 — 50,3	—	59,5	—	68,6
11,5	44,37	9,63	15,5	—	25,1	—	34,7 — 54,0	—	63,6	—	73,3
12	45,73	9,34	17,7	—	27,1	—	36,4 — 55,1	—	64,4	—	73,8
12,5	47,09	9,79	17,9	—	27,5	—	37,3 — 56,9	—	66,7	—	76,5
13	49,51	10,25	18,8	—	29,0	—	39,3 — 59,8	—	70,1	—	80,3
13,5	51,92	10,72	19,8	—	30,5	—	41,2 — 62,6	—	73,4	—	84,1
14	53,98	11,35	19,9	—	31,3	—	42,6 — 65,6	—	76,7	—	88,0
14,5	56,05	11,99	20,1	—	32,1	—	44,1 — 68,0	—	80,0	—	92,0
15	58,73	12,29	21,9	—	34,2	—	46,4 — 71,0	—	83,3	—	95,6
15,5	61,40	12,60	23,6	—	36,2	—	48,8 — 74,0	—	86,6	—	99,2
16	63,12	12,88	24,5	—	37,4	—	50,2 — 76,0	—	88,9	—	101,8
16,5	64,84	13,15	25,4	—	38,5	—	51,7 — 78,0	—	91,1	—	104,3
17	66,86	13,47	26,5	—	39,9	—	53,4 — 80,3	—	93,8	—	107,3
17,5	68,87	13,80	27,5	—	41,3	—	55,1 — 82,3	—	96,5	—	110,3
18,	69,43	13,86	27,9	—	41,7	—	55,6 — 83,3	—	97,2	—	111,0
18,5	69,99	13,95	28,1	—	42,1	—	56,0 — 83,9	—	97,9	—	111,8
19	71,93	13,91	30,2	—	44,1	—	58,0 — 85,8	—	94,8	—	113,7
19,5	73,87	13,92	32,1	—	46,0	—	60,0 — 87,8	—	101,7	—	115,6

TABLICA 19.

Charakterystyka rzutu granatem badanych.

Caractéristique du lancement des grenades.

Wiek Age	A	σ	v	Przyrost Accroissement
15,5	44,88	10,42	23,22	—
16,5	51,09	11,71	22,92	6,21
17,5	54,38	12,75	19,80	3,29
18,5	57,37	13,15	21,92	2,99
19,5	59,03	10,74	18,19	1,06

TABLICA 20a.

Współzależność wieku i biegu na 60 m.

Corrélation entre l'âge et la vitesse à la course de 60 mètres.

KLASY		Wiek - Age										Liczeb- ność <i>Fréquence</i>	Średnie wieku w klasach biegu <i>Moyennes d'âge dans les diverses classes de courses de 60 m.</i>	
		10·5	11·5	12·5	13·5	14·5	15·5	16·5	17·5	18·5	19·5			
60 m.	7 ⁰							1		2			3	17·83
	7 ²							1		1	2		4	18·50
	7 ⁴				1			2	1	7	4		15	18·10
	7 ⁶						2	2	19	11	12		46	18·13
	7 ⁸				1	4	20	38	34	20			117	17·86
	8 ⁰			2	1	20	55	84	79	61			302	17·81
	8 ²			1	21	35	56	98	98	74			383	17·64
	8 ⁴		2	2	43	64	106	147	115	92			571	17·35
	8 ⁶		2	7	48	59	113	116	113	83			541	17·25
	8 ⁸		9	11	57	86	109	177	182	82			713	17·22
	9 ⁰	3	6	27	31	94	114	176	235	167	112		965	16·86
	9 ²	1	15	34	33	97	82	116	130	126	88		722	16·57
	9 ⁴	4	30	61	53	67	87	95	97	87	66		647	15·99
	9 ⁶	5	32	47	55	46	62	76	80	62	45		510	15·79
	9 ⁸	14	83	92	80	70	80	72	70	38	35		634	14·80
	10 ⁰	47	125	165	116	102	94	84	65	42	32		872	14·24
	10 ²	33	83	99	67	45	30	29	25	19	17		447	13·77
	10 ⁴	29	82	89	62	37	18	30	14	9	7		377	13·40
10 ⁶	27	55	65	44	30	14	10	4	4	2		255	13·02	
10 ⁸	31	61	61	33	19	10	4	4	2			225	12·61	

TABLICA 20b.

Charakterystyka badanych w sprawności w biegu na 60 m.

Caractéristique de la course de 60 m.

Wiek Age	Liczebność Fréquence	A ± E	σ ± E	v ± E	Przyrost Accroissement
10,5	370	10,93 ± 0.0481	0.925 ± 0.0340	8,46 ± 2.5039	—
11,5	883	10,65 ± 0.0305	0.906 ± 0.0216	8,51 ± 1.8372	0,28
12,5	963	10,33 ± 0.0271	0.839 ± 0.0191	8,12 ± 1.4894	0,32
13,5	698	10,13 ± 0.0319	0.843 ± 0.0226	8,32 ± 1.7930	0,20
14,5	815	9,53 ± 0.0272	0.776 ± 0.0192	8,14 ± 1.6231	0,60
15,5	885	9,30 ± 0.0242	0.720 ± 0.0171	7,74 ± 1.5555	0,23
16,5	1170	9,10 ± 0.0206	0.704 ± 0.0146	7,74 ± 1.2882	0,20
17,5	1413	8,94 ± 0.0175	0.659 ± 0.0124	7,37 ± 0.9749	0,16
18,5	1206	8,88 ± 0.0186	0.647 ± 0.0132	7,29 ± 1.0439	0,06
19,5	838	8,88 ± 0.0227	0.658 ± 0.0161	7,41 ± 1.2732	0,00

Różnice terytorjalne w rozwoju sprawności w biegu ilustruje rys. 12.



Rys. 12. Terytorjalne różnice w rozwoju sprawności w biegu na 60 m.
 — teryt. elem. nordycznego.
 - - - „ typu sublapponoidalnego.

Fig. 12. Différences territoriales dans le développement de l'aptitude.
 à la course de 60 m.
 — territoire où prédomine l'élément nordique.
 - - - „ où prédomine le type sublapponoidal.

Uogólnienie linii rozwoju tej sprawności przedstawia następujące równanie:

$$y = + 0,2542 \cdot w^2 - 10,1946 \cdot w + 190,3429. \quad (3)$$

W równaniu powyższym y oznacza średni czas biegu na 60 m.

Słuszność tego uogólnienia ilustruje tablica 21 oraz rys. 13.

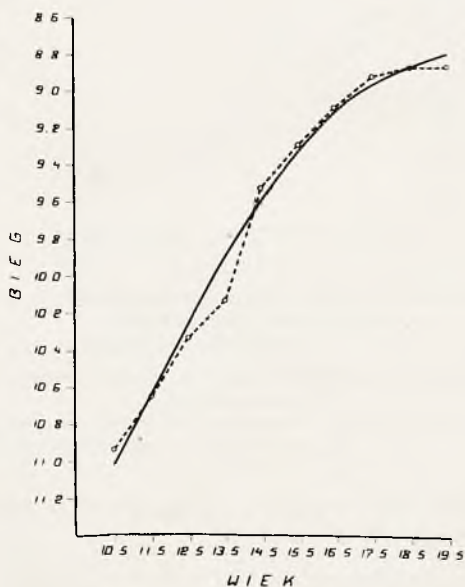
TABLICA 21.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych dla sprawności w biegu na 60 m.

Écarts entre les chiffres théoriques et les résultats réels des courses de 60 mètres.

W i e k A g e	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i e a <i>Différences</i>
10,5	10,93	11,13	+ 0,20
11,5	10,65	10,67	+ 0,02
12,5	10,33	10,26	- 0,07
13,5	10,13	9,90	- 0,23
14,5	9,53	9,60	+ 0,07
15,5	9,30	9,34	+ 0,04
16,5	9,10	9,13	+ 0,03
17,5	8,94	8,98	+ 0,04
18,5	8,88	8,88	± 0,00
19,5	8,88	8,82	- 0,06

WYRÓWNANA LINJA REGRESJI
DLA BIEGU I WIEKU
C H Ł O P C Y



Rys. 13.

Fig. 13. Ligne ajustée de régression de l'âge et de la course de 60 m.

Normy I kategorii dla biegu na 60 m., obliczone w sposób analogiczny jak dla poprzednio omówionych sprawności, przedstawiono w tabl. 22.

TABLICA 22.

Bieg na 60 m. Normy I kategorii.

Course de 60 m. Normes de la I-re catégorie.

Wiek Age	A	σ	— —	—	Granice średniej spraw. <i>Limites de l'aptitude moyenne</i>	+	+ +
10	11,03	0,92	13,8 —	12,9 —	12,0 — 10,1	— 9,2	— 8,3
10,5	10,93	0,91	13,7 —	12,8 —	11,8 — 10,0	— 9,1	— 8,2
11	10,79	0,91	13,5 —	12,6 —	11,7 — 9,9	— 9,0	— 8,1
11,5	10,65	0,91	13,4 —	12,5 —	11,6 — 9,7	— 8,8	— 7,9
12	10,49	0,92	13,3 —	12,3 —	11,4 — 9,6	— 8,7	— 7,7
12,5	10,33	0,92	13,1 —	12,2 —	11,3 — 9,4	— 8,5	— 7,6
13	10,23	0,93	13,0 —	12,1 —	11,2 — 9,3	— 8,4	— 7,4
13,5	10,13	0,94	13,0 —	12,0 —	11,1 — 9,2	— 8,3	— 7,3
14	9,83	0,86	12,4 —	11,6 —	10,7 — 9,0	— 8,1	— 7,3
14,5	9,53	0,80	11,9 —	11,1 —	10,3 — 8,7	— 7,9	— 7,1
15	9,41	0,76	11,7 —	10,9 —	10,2 — 8,7	— 7,9	— 7,1
15,5	9,30	0,72	11,5 —	10,7 —	10,0 — 8,6	— 7,9	— 7,1
16	9,20	0,71	11,3 —	10,6 —	9,9 — 8,5	— 7,8	— 7,1
16,5	9,10	0,71	11,2 —	10,5 —	9,8 — 8,4	— 7,7	— 7,0
17	9,02	0,67	11,0 —	10,4 —	9,7 — 8,4	— 7,7	— 7,0
17,5	8,94	0,64	10,9 —	10,2 —	9,6 — 8,3	— 7,7	— 7,0
18	8,91	0,64	10,8 —	10,2 —	9,6 — 8,3	— 7,6	— 7,0
18,5	8,88	0,64	10,8 —	10,2 —	9,5 — 8,2	— 7,6	— 7,0
19	8,88	0,64	10,8 —	10,2 —	9,5 — 8,2	— 7,6	— 7,0
19,5	8,88	0,64	10,8 —	10,2 —	9,5 — 8,2	— 7,6	— 7,0

Reasumując dotychczas omówione prawidłowości rozwoju poszczególnych elementów sprawności fizycznej, jak też i budowy ciała, należy się jeszcze zastanowić nad podobieństwem ich przebiegu. Najłatwiej to uskuteczyć, porównując roczne przyrosty i ujmując podobieństwa ich przebiegu pewnym współczynnikiem. Najprostszym tego rodzaju współczynnikiem podobieństwa, będzie współczynnik korelacji *Spearman'a*, obliczany ze wzoru

$$\rho = 1 - \frac{6}{n} \cdot \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n^2 - 1)},$$

w którym n oznacza ilość uwzględnionych rocznych przyrostów, x i y zaś rangi porównywanych przyrostów dwóch cech. Obliczanie tego współczynnika zademonstrujemy na ujęciu podobieństwa między rocznymi przyrostami skoku wzwyż i rzutu.

Wiek	Przyrosty skoku	Kolejna wielkość przyrostów x	Przyrosty rzutu	Kolejna wielkość przyrostów y	$(x-y)$	$(x-y)^2$
10—11	6,64	6	6,35	9	— 3	9
11—12	5,36	5	2,75	2	+ 3	9
12—13	7,25	8	4,83	7	+ 1	1
13—14	7,53	9	4,13	6	+ 3	9
14—15	6,64	6	5,35	8	— 2	4
15—16	3,95	3	3,44	3	0	0
16—17	3,99	4	4,03	5	— 1	1
17—18	1,65	2	1,12	1	+ 1	1
18—19	1,39	1	3,88	4	— 3	9

$$\Sigma(x-y)^2 = 43$$

$$\text{a zatem } \rho = 1 - \frac{6}{9} \cdot \frac{43}{80} = + 0,64.$$

Obliczając w ten sam sposób podobieństwa rozwojowe wszystkich uwzględnionych tu elementów, otrzymamy następującą tabliczkę:

TABLICA 23.

Podobieństwa rocznych przyrostów.

Analogies entre les accroissements annuels.

	Rzut <i>Lancement</i>	Wzrost <i>Taille</i>	Skok <i>Saut</i>	Bieg <i>Course</i>	Ciężar <i>Poids</i>
Rzut . . . <i>Lancement</i> . . .	1	+ 0,65	+ 0,64	+ 0,36	+ 0,32
Wzrost . . . <i>Taille</i> . . .	+ 0,65	1	+ 0,94	+ 0,81	+ 0,73
Skok . . . <i>Saut</i> . . .	+ 0,64	+ 0,94	1	+ 0,77	+ 0,63
Bieg . . . <i>Course</i> . . .	+ 0,36	+ 0,81	+ 0,77	1	+ 0,33
Ciężar . . . <i>Poids</i> . . .	+ 0,32	+ 0,73	+ 0,63	+ 0,33	1

Z zestawienia powyższego widzimy, że najsilniej z rytmem rozwojowym wzrostu związany jest skok wzwyż, następnie dopiero sprawność w biegu na 60 m., gdy rzut daje współ-

czynnik stosunkowo najmniej. Z ciężarem ciała mamy już współczynniki wyraźnie niższe, jest to bowiem cecha znacznie bardziej zależna od różnorodnych czynników konstytucjonalnych jak i środowiskowych, skutkiem czego istotne podobieństwo rozwojowe jest tu niewątpliwie zaciemnione drugorzędniemi czynnikami. Pozatem zwraca uwagę, że rzut jest stosunkowo najmniej związany z rozwojem innych elementów sprawności ruchowej.

IV.

MIERNIK SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ PRZY UWZGLĘDNIENIU BUDOWY CIAŁA.

Z poprzednich rozważań widzieliśmy, że rozwój poszczególnych elementów sprawności ruchowej, a więc skoku, biegu i rzutu, związany jest dość silnie z ogólnym rytmem rozwojowym, który tak wyraźnie uwydatnia się na rozwoju wzrostu. Sprawność zatem fizyczna w danym wieku rozwojowym, kształtowana być musi w znacznym stopniu przez rozwój morfologiczny ciała. Wydaje się przeto zupełnie słusznem uwzględnienie budowy ciała przy konstrukcji miernika poziomu usprawnienia ruchowego młodzieży. Zagadnienie zatem konstrukcji miernika, polegać będzie na określeniu danej sprawności fizycznej jako funkcji nie tylko wieku ale budowy ciała, a przynajmniej tych dwóch najważniejszych jej składników, t. j. wzrostu i ciężaru ciała.

Do określenia tych funkcji musimy znaleźć matematyczny wyraz prawidłowości, jakie zachodzą we współzależności między wiekiem a budową fizyczną i sprawnością ruchową z jednej strony oraz między wzrostem i ciężarem ciała a sprawnością fizyczną z drugiej strony. Uogólnienie współzależności między wiekiem a elementami sprawności ruchowej w postaci równań parabolicznych omówiliśmy w poprzednim rozdziale. Pozostaje nam jeszcze uogólnienie współzależności między wzrostem, ciężarem ciała i wiekiem.

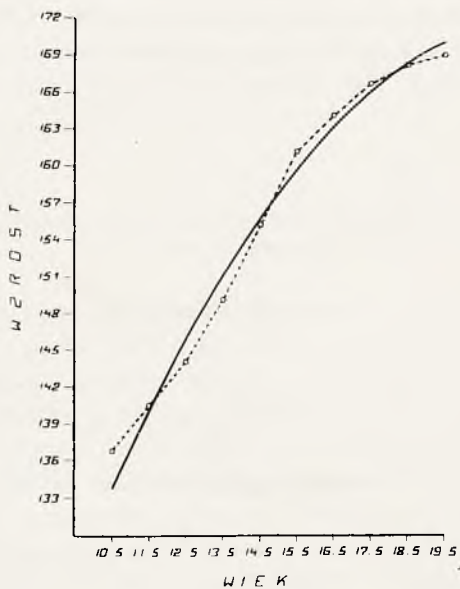
Dla wzrostu wyrównana linja regresji da się przedstawić następującem równaniem:

$$x_1 = - 0,2955 \cdot w^2 + 12,9354 \cdot w + 30,4315. \quad . \quad . \quad (4)$$

W równaniu powyższem symbol x_1 — oznacza wzrost, w — wiek.

Wartość tego równania ilustruje rys. 14 i tabl. 24.

WYROWNANA LINIA REGRESJI
DLA WZROSTU I WIEKU
CHŁOPCY



Rys. 14.

Fig. 14. Ligne ajustée de régression de la taille et de l'âge.

TABLICA 24.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych dla wzrostu.

*Écart*s entre les chiffres théoriques et les chiffres réels de la taille.

W i e k A g e	Liczby rzeczywiste Chiffres réels	Liczby teoretyczne Chiffres théoriques	R ó ż n i c a D i f f é r e n c e s
10,5	136,84	133,67	— 3,15
11,5	140,49	140,11	— 0,38
12,5	144,13	145,95	+ 1,82
13,5	149,17	151,20	+ 2,03
14,5	155,36	155,87	+ 0,51
15,5	161,44	159,94	— 1,50
16,5	164,84	163,42	— 0,92
17,5	166,86	166,30	— 0,56
18,5	168,45	168,60	+ 0,15
19,5	169,29	170,31	+ 1,02

Jak z powyższych ilustracji widać, odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych są nieznaczne, została zatem powyższym równaniem słusznie uchwycona ogólna tendencja rozwojowa. Że istotnie tak się rzecz przedstawia, dowodzi tego również i teoretycznie obliczone maksimum naszej paraboli, t. j. wiek, w którym teoretycznie należy się spodziewać zakończenia procesu rośnięcia wzwyż. Maksimum to przypada na lat 21,89, czyli odpowiada empirycznie stwierdzonemu faktowi, że przyrosty wzrostu po 22 roku życia są już tak minimalne, że w praktyce mogą nie wchodzić w rachubę.

Nasze uogólnienie jednak, i to należy wyraźnie zaznaczyć, zatarło falisty charakter krzywej empirycznej. Jest to zatem jedyna dowolność w naszym uogólnieniu. Dowolność ta jest jednak uzasadniona względami czysto praktycznymi. Matematyczne uogólnienie tego rodzaju linii falistej dałoby nam znacznie bardziej skomplikowane równanie, a ponieważ równanie to jest tylko etapem do znalezienia równania, w którym sprawność fizyczna przedstawiona byłaby jako funkcja wieku, wzrostu i ciężaru ciała, skomplikowałoby to niepomrotnie samą konstrukcję miernika, zwiększając nakład pracy. Byłaby to nieekonomicznie zastosowana precyzja, jeśli się zważy, że granice postrzegania przy mierzeniu wzrostu wynoszą co najmniej $\pm 0,5$ cm., a wahania dzienne wzrostu tego samego osobnika dochodzić mogą nawet do trzech centymetrów. Z tych to powodów zadowoliliśmy się uogólnieniem podanem powyżej.

Analogiczne równanie dla wieku i ciężaru ciała przedstawia się następująco:

$$x_2 = -0,1063 \cdot w^2 + 6,9453 \cdot w - 32,2440. \quad (5)$$

We wzorze powyższym x_2 — oznacza ciężar ciała, w — wiek.

Pogląd na jakość wyrównania daje rys. 15 i tablica 25.

Wszystkie dotychczas omówione wyrównane krzywe regresji z wiekiem dają bardzo prawidłowo i logicznie się układające teoretyczne maksyma parabol (dla biegu oczywiście minimum), odpowiadające wiekowi, w którym należy teoretycznie oczekiwać zakończenia rozwoju danej cechy. I tak:

dla wzrostu	maksimum	wynosi	21,89 lat
„ wagi	„	„	32,68 „
„ biegu	„	„	20,05 „
„ skoku	„	„	21,31 „
„ rzutu	„	„	29,43 „

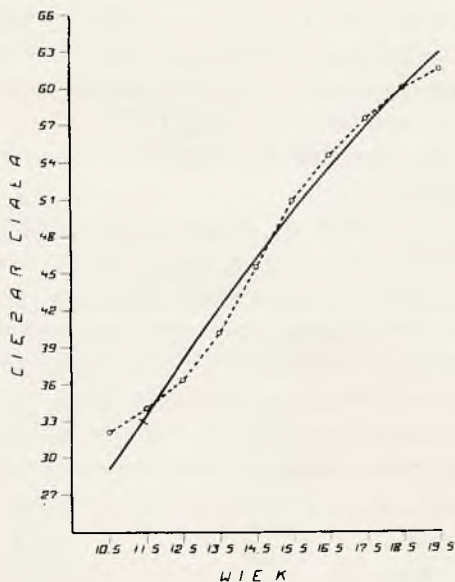
TABLICA 25.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla ciężaru ciała.

*Ecart*s entre les chiffres théoriques et les chiffres
réels des poids.

W i e k A g e	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
10,5	32,05	28,96	- 3,09
11,5	34,01	33,57	- 0,44
12,5	36,29	37,96	+ 1,16
13,5	40,11	42,15	+ 2,04
14,5	45,43	46,11	+ 0,68
15,5	50,83	49,87	- 0,96
16,5	54,52	53,41	- 1,11
17,5	57,44	56,75	- 0,69
18,5	59,92	59,86	- 0,06
19,5	61,41	62,77	+ 1,36

WYRÓWNANA LINJA REGRESJI
DLA WAGI I WIEKU
C H Ł O P C Y



Rys. 15.

Fig. 15. Ligne ajustée de régression du poids
et de l'âge.

Tak więc, sądząc po dynamice rozwoju, najszybszym jest kres rozwojowy sprawności w biegu, następnym z kolei jest kres sprawności skoku wzwyż, wybiegający tylko nieznacznie przed zakończeniem okresu rośnięcia, później dopiero nadchodzi kres rozwoju sprawności w rzutach, wreszcie najpóźniej osiąga swoje maksimum ciężar ciała. Jakkolwiek więc wiek ujawniony maksymami parabol w rzeczywistości ulega niewątpliwie przesunięciu, to przesunięcie jednakowoż powodowane jest prawdopodobnie czynnikami zgoła odmiennymi, niż czynniki działające w okresie intensywnego rozwoju organizmu. Wydaje mi się jednak, że w kolejności tych maksimum tkwi wyraźna prawidłowość, odpowiadająca naogół rzeczywistości.

Przejdziemy teraz do uogólnień dalszych związków współzależności. Krzywe wyrównujące dla ciężaru ciała jako zmiennej niezależnej mają postać następującą:

Wzrost jako funkcja ciężaru ciała:

$$x_1 = -0,0115 \cdot x_2^2 + 2,0727 \cdot x_2 + 85,4940; \quad . \quad . \quad (6)$$

bieg na 60 m. jako funkcja ciężaru ciała:

$$y = +0,0061 \cdot x_2^2 - 1,0863 \cdot x_2 + 132,8016; \quad . \quad . \quad (7)$$

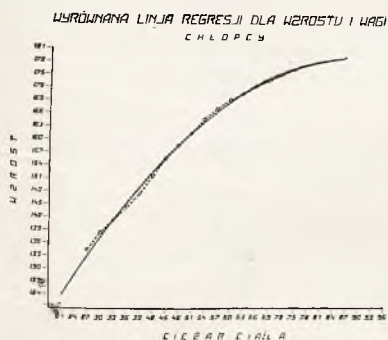
skok wzwyż jako funkcja ciężaru ciała:

$$z = -0,0152 \cdot x_2^2 + 2,5315 \cdot x_2 + 23,2334; \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

rzut piłką palantową jako funkcja ciężaru ciała:

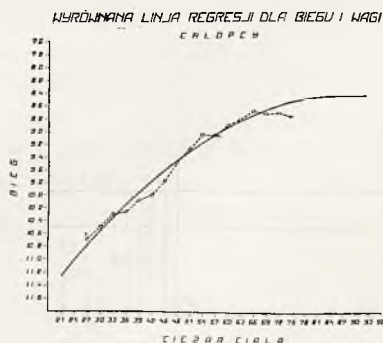
$$u = -0,0080 \cdot x_2^2 + 1,5600 \cdot x_2 + 3,6684; \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Wyrównane linie regresji przedstawiają rysunki 16 do 19, zaś odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych tablice 26 do 29.



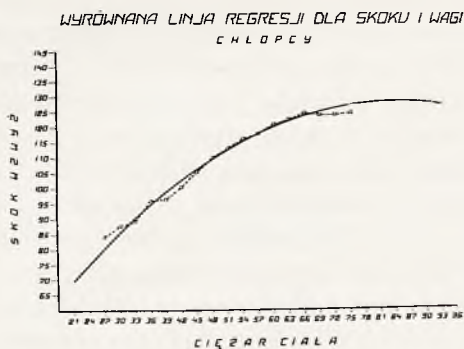
Rys. 16.

Fig. 16. Ligne ajustée de régression du poids et de la taille.



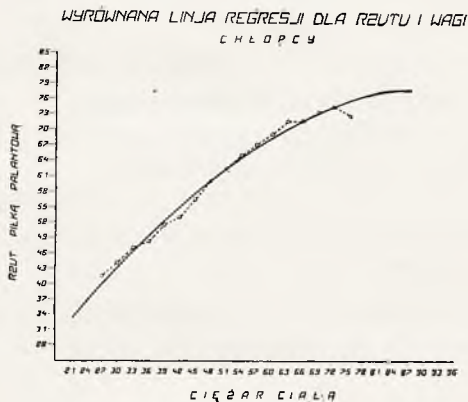
Rys. 17.

Fig. 17. Ligne ajustée de régression du poids et de la course de 60 m.



Rys. 18.

Fig. 18. Ligne ajustée de régression du poids et du saut en hauteur.



Rys. 19.

Fig. 19. Ligne ajustée de régression du poids et du lancement de la balle pleine.

Wreszcie krzywe wyrównujące przy wzroście, jako zmiennej niezależnej, mają postać następującą:

Bieg jako funkcja wzrostu:

$$y = + 0,0060 \cdot x_1^2 - 2,3054 \cdot x_1 + 309,7795; \quad . \quad . \quad (10)$$

skok wzwyż jako funkcja wzrostu:

$$z = - 0,0012 \cdot x_1^2 + 1,4045 \cdot x_1 - 83,9019; \quad . \quad . \quad (11)$$

rzut piłką palantową jako funkcja wzrostu:

$$u = - 0,0013 \cdot x_1^2 + 1,1561 \cdot x_1 - 89,1103. \quad . \quad . \quad (12)$$

T A B L I C A 26.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych dla wzrostu.

*Écarts entre les chiffres théoriques et les chiffres réels
de la taille.*

Waga w kg. <i>Poids</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
27	134,39	133,07	— 1,02
33	141,15	141,37	+ 0,22
39	147,46	148,84	+ 1,38
45	155,48	155,48	± 0,00
51	161,39	161,29	— 0,10
57	166,86	166,27	— 0,59
63	170,23	170,43	+ 0,20
69	173,32	173,76	+ 0,40
75	176,00	176,26	+ 0,26

T A B L I C A 27.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla biegu na 60 m.

*Écarts entre les chiffres théoriques et les résultats réels
des courses de 60 m.*

Waga w kg. <i>Poids</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
27	10,69	10,79	+ 0,10
33	10,30	10,36	+ 0,06
39	10,09	9,97	— 0,12
45	9,79	9,63	— 0,16
51	9,29	9,33	+ 0,04
57	9,08	9,07	— 0,01
63	8,83	8,86	+ 0,03
69	8,75	8,69	— 0,06
75	8,79	8,56	— 0,23

T A B L I C A 28.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla skoku wzwyż.

*Écart*s entre les chiffres théoriques et les résultats réels
des sauts en hauteur.

Waga w kg. <i>Poids</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
27	84,21	80,53	— 3,68
33	89,29	90,22	+ 0,93
39	96,41	98,84	+ 2,43
45	105,57	106,37	+ 0,80
51	113,42	112,81	— 0,61
57	118,33	118,14	— 0,19
63	122,74	122,39	— 0,35
69	124,21	125,54	+ 1,33
75	124,86	127,60	+ 2,74

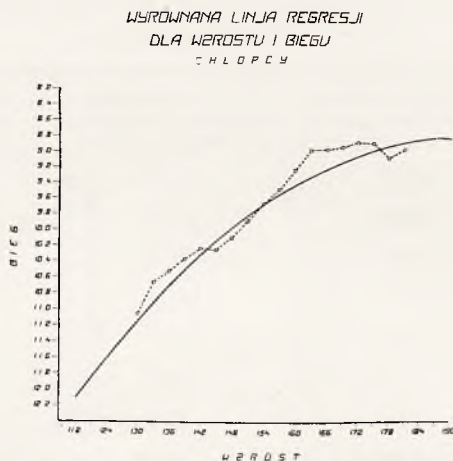
T A B L I C A 29.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla rzutu piłką palantową.

*Écart*s entre les chiffres théoriques et les résultats réels
du lancement de la balle pleine.

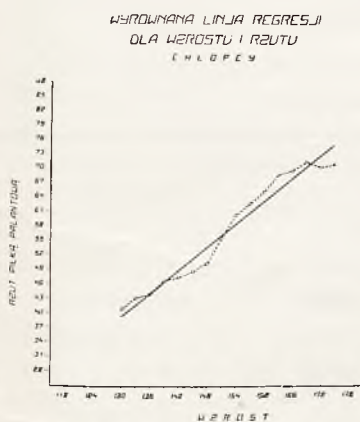
Waga w kg. <i>Poids</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
27	41,49	39,96	— 1,53
33	46,97	46,44	— 0,53
39	51,45	52,34	+ 0,89
45	56,43	57,67	+ 1,24
51	62,40	62,42	+ 0,02
57	67,12	66,60	— 0,52
63	71,55	70,20	— 1,35
69	73,27	73,22	— 0,05
75	72,57	75,67	+ 3,10

Wyrównane linje regresji przedstawiają rys. 20 do 22, zaś odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych tablice 30 do 32.



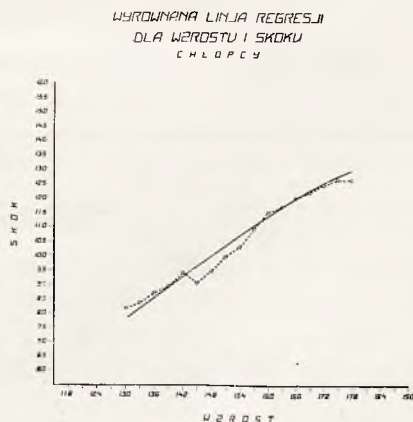
Rys. 20.

Fig. 20. La ligne ajustée de régression de la taille et de la course de 60 m.



Rys. 21.

Fig. 21. La ligne ajustée de régression de la taille et du lancement de la halle pleine.



Rys. 22.

Fig. 22. La ligne ajustée de régression de la taille et du saut en hauteur.

T A B L I C A 30.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla biegu na 60 m.

*Écart*s entre les chiffres théoriques et les résultats réels
des courses de 60 m.

Wzrost <i>Taille</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
130	11,06	11,15	+ 0,09
136	10,54	10,72	+ 0,18
142	10,24	10,34	+ 0,10
148	10,12	10,00	— 0,12
154	9,69	9,70	+ 0,01
160	9,26	9,45	+ 0,19
166	9,00	9,24	+ 0,24
172	8,90	9,08	+ 0,18
178	9,10	8,95	— 0,15

T A B L I C A 31.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla skoku wzwyż.

*Écart*s entre les chiffres théoriques et les résultats réels
des sauts en hauteur.

Wzrost <i>Taille</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
130	81,50	78,40	— 3,10
136	86,72	84,91	— 1,81
142	93,71	94,15	+ 0,44
148	94,07	97,68	+ 3,61
154	102,34	103,93	+ 1,59
160	114,24	110,10	— 4,14
166	118,89	116,18	— 2,71
172	123,38	124,98	+ 1,60
178	125,24	128,08	+ 2,84

T A B L I C A 32.

Odchylenia liczb teoretycznych od rzeczywistych
dla rzutu piłką palantową.

*Écarts entre les chiffres théoriques et les résultats réels
des lancements de la balle.*

Wzrost <i>Taille</i>	Liczbę rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczbę teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
130	40,79	39,21	— 1,58
136	43,82	44,07	+ 0,25
142	47,40	48,84	+ 1,44
148	50,14	53,52	+ 3,38
154	55,28	58,10	+ 2,82
160	62,38	62,59	+ 0,21
166	68,18	67,00	— 1,18
172	70,90	71,28	+ 0,38
178	70,43	75,49	+ 5,06

We wszystkich naszych wyrównaniach z wiekiem uderza już poprzednio przez nas pokreślony fakt, że przeważnie w latach 12,5 do 14,5 istnieje stale przewaga liczb teoretycznie obliczonych nad liczbami rzeczywistymi. Być może, że jest to wynikiem oddziaływania czynników biologicznych, z drugiej jednak strony niewątpliwie na to wpłynąć mogły nierówne liczebności poszczególnych roczników. Tak np. gdy dla roczników lat 16,5, 17,5, 18,5 posiadamy 1170, 1413, względnie 1206 spostrzeżeń, to dla roczników lat 12,5, 13,5, 14,5 posiadamy 963, 698, i 815 spostrzeżeń, a dla najmłodszego rocznika, t. j. dla lat 10,5 nawet tylko 370 spostrzeżeń. Te nierówne liczebności, przy obliczeniach branych dla wszystkich roczników razem, mogły przesunąć średnie roczników młodszych, dając gorsze wyrównania. Wogóle nie ulega wątpliwości, że nierówne liczebności poszczególnych roczników, wpłynąć musiały wyraźnie na dokładność naszych teoretycznych wyliczeń. Uwydatnia się to jaszkrawo na wieku lat 10,5, dla którego odchylenia liczb rzeczywistych od teoretycznych są zazwyczaj największe.

Podobnie zupełnie rzecz się przedstawia przy wyrównaniach linii regresji między ciężarem ciała, względnie wzrostem, a poszczególnymi elementami sprawności ruchowej. Tak np. obserwujemy nadwyżki liczebności teoretycznych nad rzeczywistymi w klasach ciężaru ciała $\pm 33,5$ do $\pm 47,5$, co mniej wię-

cej odpowiada wiekowi 11,5 do 15 lat. Analogiczne nadwyżki widzimy w klasach wzrostu od $\pm 137,67$ do $\pm 152,67$ cm., co znowu odpowiada mniej więcej wiekowi 10 do 14 lat. W przyszłych przeto opracowaniach miernika należałoby zebrać materiał o równych mniej więcej liczebnościach dla poszczególnych roczników, aby uniknąć, przy sumarycznych obliczeniach, przewagi bardziej licznych roczników, powodujących niedokładności wyrównań.

Wszystkie jednak wyżej omówione usterki uogólnień są drobne i niewątpliwie nie wpływają na prawidłowość ogólnych ujęć, leżąc w granicach błędów samego postrzegania, to jest ścisłości pomiarów skoku, biegu i rzutu. Z tego też powodu możemy się śmiało na nich oprzeć przy konstrukcji miernika.

Na podstawie powyższych ujęć prawidłowości związków między uwzględnionymi tu czynnikami tak budowy ciała jak też i sprawności fizycznej, możemy teraz przejść do przedstawienia biegu, skoku i rzutu jako funkcji wieku, wzrostu i ciężaru ciała.

Równanie, dające nam normy II kategorii (t. j. przy uwzględnieniu budowy ciała) dla biegu na 60 m. ma postać następującą:

$$y = -6,9974 \cdot w + 0,1718 \cdot w^2 + 3,8304 \cdot x_1 - 0,0115 \cdot x_1^2 - \\ - 2,7727 \cdot x_2 + 0,0243 \cdot x_2^2 - 80,4555. \quad . \quad . \quad (13)$$

W równaniu powyższem y — oznacza sprawność w biegu, w — wiek, x_1 — wzrost, x_2 — ciężar ciała.

Słuszność powyższego uogólnienia możemy sprawdzić, podstawiając w powyższem równaniu w miejsce w — odpowiedni wiek, w miejsce zaś wielkości x_1 i x_2 — odpowiedni dla danego wieku średni wzrost i ciężar ciała. Obliczając w ten sposób teoretyczną wielkość sprawności w biegu, porównać ją ze sprawnością rzeczywiście stwierdzoną w naszym materiale. Tego rodzaju porównanie przedstawia tablica 33.

Z zestawienia powyższego widzimy, że nasze uogólnienie bardzo dobrze wyrównuje dane empiryczne a wobec tego, że średnia wielkość $\sigma = 0,80$, wszystkie odchylenia leżą w granicach potrójnego błędu prawdopodobnego.

Na podstawie zatem równania (13), podstawiając dowolny wiek, wzrost i ciężar ciała, obliczone zostały tablice, jako normy sprawności w biegu na 60 m. Tablice te zostały skonstruowane

T A B L I C A 33.

Porównanie rzeczywistej i teoretycznej sprawności w biegu, obliczonej na podstawie równania (13).

Comparaison de l'aptitude réelle et théorique à la course calculée d'après l'équation (13).

Wiek <i>Age</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	Różnica <i>Différences</i>
10,5	10,93	10,97	+ 0,04
11,5	10,65	10,68	+ 0,03
12,5	10,33	10,35	+ 0,02
13,5	10,13	9,98	-- 0,15
14,5	9,53	9,69	+ 0,03
15,5	9,30	9,29	— 0,01
16,5	9,10	9,08	— 0,02
17,5	8,94	8,96	+ 0,02
18,5	8,88	8,89	+ 0,01
19,5	8,88	8,87	— 0,01

dla każdego wieku oddzielnie, w odstępach rocznych w ten sposób, że w kolumnach pionowych umieszczono poszczególne klasy ciężaru ciała, w rzędach zaś poziomych, odpowiednie klasy wzrostu. Na przecięciu się odpowiednich kolumn i rzędów, odpowiadających danemu wzrostowi i ciężarowi ciała, notowana jest średnia sprawność w biegu w sekundach. Tak np. dla chłopców w wieku lat 10½ o ciężarze 25 kg. i wzroście 140 cm., czas biegu na 60 m. powinien średnio wynosić 12,27 sek. Oczywiście w indywidualnych przypadkach otrzymywać możemy odchylenia od tej wielkości, t. j. wartości wyższe albo niższe od podanej średniej. Należy teraz odpowiednio ocenić te odchylenia, tak aby były porównalne, t. j. posiadały jednakową wartość dla każdego wieku i każdej kombinacji wzrostu i ciężaru ciała.

Ponieważ w obrębie sześciokrotnej wielkości średniego odchylenia (σ) zawarta jest blisko stu procentowa liczebność danej kategorii, możemy ten obszar uważać za obszar zmienności „normalnej”. Obszar ten możemy podzielić na 100 równych punktów w ten sposób, że 50 punktów odpowiadać będzie średniej arytmetycznej, granice zaś tego obszaru stanowić będą liczby 0 i 100. W ten sposób odchylenie wyrażone w punktach będzie porównywalne nie tylko w danej kategorii wieku i sprawności ruchowej, ale będą mogły być porównywane odchylenia różnych

kategorji sprawności, jako oparte na tych samych zasadach. Ponieważ przy sprawności w biegu czas mierzymy z dokładnością do 0,1 sek., przeto obliczona została wartość odchylenia co $\frac{1}{10}$ sek. w punktach. Oczywiście wartość ta będzie różna dla każdego wieku, w zależności od różnej wielkości średniego odchylenia. W tablicach przeto norm, podano każdorazowo odchylenia od średniej wyrażone w punktach. Tak np. gdyby w indywidualnym przypadku czas biegu chłopca w wieku lat $10\frac{1}{2}$, o ciężarze ciała 25 kg. i wzroście 140 cm, wynosił 10 sekund, to ponieważ średnia arytmetyczna biegu, dla tej kombinacji wieku i budowy ciała, wynosi według tablic 12,27 sek., co odpowiada 50 punktom, to odchylenie od średniej wynosi + 2,3 sek., czyli według podanej tabliczki odchylen 42 punkty. Ocena zatem ogólna sprawności w biegu badanego chłopca równać się będzie $50 + 42 = 92$ punkty. Gdyby natomiast przy tym samym wieku, wzroście i ciężarze ciała czas biegu wynosił 14 sek., to wówczas ocena tej sprawności w punktach wynosiłaby: odchylenie od średniej — 1,7 sek. = 31 punktów, a zatem ocena sprawności $50 - 31 = 19$ punktów.

Naszą zatem tablicę norm stosować należy w ten sposób, że dla odpowiedniej kategorii wieku, ciężaru ciała i wzrostu wyszukuje się w tablicy norm średnią arytmetyczną, oblicza się następnie odchylenie między tą średnią a rzeczywiście postrzeganą wartością, różnicę tę zamienia się na punkty, według tabliczki odchylen podanej na tej samej stronie, a odczytaną ilość punktów dodaje się względnie odejmuje od 50, w zależności od tego, czy odchylenie to ma znak dodatni czy ujemny.

Analizując nasze tablice norm, widzimy, że w niższych klasach wieku, obraz współzależności między budową ciała a sprawnością jest tego rodzaju, że im niższy wzrost i większy ciężar ciała, sprawność jest lepsza. A zatem osobnicy niscy i krępi biegają lepiej, od szczupłych i wysokich. Inaczej rzecz się przedstawia w starszych klasach wieku. Tam, w naszych tablicach norm, dadzą się wyodrębnić cztery różne tendencje. Weźmy np. nasze tablice dla wieku $18\frac{1}{2}$ lat. Tablica ta da się podzielić na cztery różniące się między sobą ćwiartki. Pionową granicę da się przeprowadzić między klasą ciężaru ciała 56 do 58 a klasą 59 do 61 kg., poziomą zaś granicę między klasą wzrostu 162 do 164 a klasą 165 do 167 cm. W lewej górnej ćwiartce, mamy tendencję analogiczną jak dla klas młodszych: im większy ciężar

ciała i niższy wzrost tem sprawność jest lepsza. W prawej górnej ćwiartce, t. zn. od 59 kg. wagi i do 164 cm. wzrostu, tendencja jest nieco odmienna, mianowicie: im niższy wzrost i mniejszy ciężar ciała, tem lepsza jest sprawność. Odwrotną zupełnie tendencję widzimy w lewej ćwiartce dolnej, a mianowicie z lepszą sprawnością fizyczną, łączy się tutaj wyższy wzrost i większy ciężar ciała. Wreszcie jeszcze inną kombinację mamy w prawej dolnej ćwiartce, gdzie z wyższym wzrostem i mniejszym ciężarem ciała, łączy się lepsza sprawność w biegu.

Matematyczne wytłumaczenie tego rodzaju czterodzielności tablicy jest proste. Jeśli chodzi o ciężar ciała, mamy tutaj parabolę posiadającą maksimum w ± 57 kg., co odpowiada mniej więcej wiekowi 17,5 lat. Tem samym dla młodszych roczników mamy inny obraz zależności niż dla starszych. W późniejszych latach kolumna odpowiadająca klasie 57 kg. dzieli tablicę na dwie części: do 57 kg im większy ciężar ciała, tem lepsza jest sprawność w biegu, w klasach zaś powyżej 57 kg stosunki są odwrotne. Zależność ze wzrostem, przedstawia się jako parabola posiadająca minimum, które przypada na wzrost 164,5 cm., odpowiadający mniej więcej średniej wieku dla 16,5 lat. W młodszych zatem rocznikach im niższy jest wzrost tem lepszy czas biegu, w starszych natomiast odwrotnie.

Trudniejsze jest wytłumaczenie biologiczne tego zjawiska. Nasuwa się tu przypuszczenie, że prawdopodobnie nasze ujęcie statystyczne pozwoliło nam na uchwycenie różnic konstytucjonalnych. Różnice te nie zaznaczają się w młodszych rocznikach ani nawet w okresie przyspieszonego rośnięcia, t. j. we wstępnym okresie dojrzewania, zaznaczać się natomiast dopiero zaczynają w okresie późniejszym, aby całkiem wyraźnie wystąpić po osiągnięciu dojrzałości płciowej.

Przejdziemy teraz do omówienia konstrukcji tablic miernika dla skoku wzwyż.

Opierając się na poprzednio omówionych ujęciach współzależności, równanie przedstawiające nam skok wzwyż jako funkcję wieku, wzrostu i ciężaru ciała, ma postać następującą:

$$z = + 10,0490 \cdot w - 0,2324 \cdot w^2 - 8,4800 \cdot x_1 + 0,0275 \cdot x_1^2 + \\ + 4,5088 \cdot x_2 - 0,0417 \cdot x_2^2 - 544,524. \quad . \quad . \quad (14)$$

W równaniu powyższem z oznacza średnią skoku wzwyż, w — wiek, x_1 — wzrost, x_2 — ciężar ciała.

Trafność powyższego uogólnienia, przedstawiają różnice między liczbami teoretycznymi a rzeczywistymi, obliczone w analogiczny sposób, jak powyżej dla sprawności w biegu.

T A B L I C A 34.

Porównanie rzeczywistej i teoretycznej sprawności w skoku wzwyż, obliczonej na podstawie równania (14).

Comparaison de l'aptitude réelle et théorique aux sauts en hauteur calculée d'après l'équation (14).

W i e k <i>Â g e</i>	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R ó ż n i c a <i>Différences</i>
10,5	79,12	80,59	1,47
11,5	85,76	85,89	0,23
12,5	91,12	91,58	0,46
13,5	98,38	98,55	0,17
14,5	105,91	106,45	0,54
14,5	112,55	113,61	1,06
16,5	116,50	118,04	1,54
17,5	120,49	121,30	0,81
18,5	122,14	123,21	1,07
19,5	123,53	124,28	0,75

Na podstawie równania (14) obliczone zostały tablice norm w analogiczny sposób, jak dla biegu na 60 m. Tablice te dają obraz podobny do poprzednio omówionych, gdyż dla wzrostu parabola nasza posiada minimum przy 154,18 cm., co odpowiada mniej więcej wiekowi 14,5 lat, zaś parabola dla ciężaru ciała, posiada maksimum przy 54,06 kg., co odpowiada mniej więcej wiekowi 16,5 lat. Stąd wyraźny podział tablic dla starszych roczników na cztery różne części, podobnie jak dla biegu.

Analogicznie do poprzednich, skonstruowane zostały tablice norm dla rzutu piłką palantową, na podstawie następującego równania:

$$u = + 4,4337 \cdot w - 0,0564 \cdot w^2 + 0,0117 \cdot x_1 + 0,7944 \cdot x_2 - \\ - 0,0051 \cdot x_2^2 - 22,7400. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

W równaniu powyższem u — oznacza rzut piłką palantową, w — wiek, x_1 — wzrost, x_2 — ciężar ciała.

Jak to widać z równania (15), przyjęliśmy tutaj prostolinijną zależność między wzrostem a rzutem, na tej podstawie, że parabola ta jest prawie prostą, jak widać z bardzo małego współczynnika przy w^2 w równaniu (12), sprawdzenie zaś odchyłeń między teoretycznymi liczbami a rzeczywiście stwierdzonymi, dawały najlepszy rezultat przy powyższem założeniu. Równanie to ma w tym przypadku postać następującą:

$$u = + 0,7402 \cdot x_1 - 57,0520. \quad . \quad . \quad . \quad (12a)$$

Słuszność tych założeń i naszego wzoru (15), stwierdzają niżej zestawione odchylenia.

T A B L I C A 35.

Porównanie rzeczywistej i teoretycznej sprawności rzutu piłką palantową, obliczonej na podstawie równania (15).

Comparaison de l'aptitude réelle et théorique des lancements de la balle, calculée d'après l'équation (15).

Wiek Age	Liczby rzeczywiste <i>Chiffres réels</i>	Liczby teoretyczne <i>Chiffres théoriques</i>	R o z n i c a <i>Différences</i>
10,5	39,42	38,02	— 1,40
11,5	43,55	44,37	+ 0,82
12,5	47,67	47,09	— 0,58
13,5	52,24	51,92	— 0,32
14,5	57,07	56,05	— 1,02
15,5	61,52	61,40	— 0,12
16,5	65,14	64,84	— 0,30
17,5	68,33	68,87	+ 0,54
18,5	71,24	69,99	— 1,25
19,5	73,80	73,87	+ 0,07

Wobec tego, że maksimum paraboli z ciężarem ciała przypada aż na 77,43 kg., zaś ze wzrostem mamy współzależność prostolinijną, nasze tablice miernika dla rzutu piłką palantową mają jednolity wygląd, a mianowicie z powiększaniem się ciężaru ciała i wzrostu powiększa się również i sprawność w rzucie piłką palantową.

Pozatem konstrukcja tych tablic jak i zamiana odchyłeń w metrach na punkty, jest analogiczna do tablic poprzednio omówionych.

W ten sposób tablice nasze dają możliwość indywidualnej oceny rozwoju sprawności ruchowej młodzieży, przy uwzględnieniu ich budowy fizycznej. Mogą być zatem również i podstawą kontroli osiągniętych przez wychowawców rezultatów.

Normy biegu na 60 m. dla chłopców
od $10\frac{1}{2}$ — $19\frac{1}{2}$ lat.

*Normes pour la course de 60 m. Garçons âgés
de $10\frac{1}{2}$ à $19\frac{1}{2}$ ans.*

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.											
		17—19	20—22	23—25	26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46		
120	— 122	11.81	11.26	10.76	10.29	9.88	9.51	9.18	8.90	8.65	8.45		
123	— 125	12.12	11.57	11.07	10.60	10.19	9.82	9.49	9.21	8.96	8.76		
126	— 128	12.40	11.85	11.35	10.88	10.47	10.10	9.77	9.49	9.24	9.04		
129	— 131	12.66	12.11	11.61	11.14	10.73	10.36	10.03	9.75	9.50	9.30		
132	— 134	12.90	12.35	11.85	11.38	10.97	10.60	10.27	9.99	9.74	9.54		
135	— 137	13.12	12.57	12.07	11.60	11.19	10.82	10.49	10.21	9.96	9.76		
138	— 140	13.32	12.77	12.27	11.80	11.39	11.02	10.69	10.41	10.16	9.96		
141	— 143	13.50	12.95	12.45	11.98	11.57	11.20	10.87	10.59	10.34	10.14		
144	— 146	13.66	13.11	12.61	12.14	11.73	11.36	11.03	10.75	10.50	10.30		
147	— 149	13.80	13.25	12.75	12.28	11.87	11.50	11.17	10.89	10.64	10.44		
150	— 152	13.92	13.37	12.87	12.40	11.99	11.62	11.29	11.01	10.76	10.56		

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculés en points.

Sek. Sec.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Punkty Points	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	20	22	24	26	27	29	31	33	35	37	38	40	42	44

Sek. Sec.	2.5	2.6	2.7
Punkty Points	46	48	50

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.									
		26 — 28	29 — 31	32 — 34	35 — 37	38 — 40	41 — 43	44 — 46	47 — 49	50 — 52	
129	— 131	10.53	10.12	9.75	9.42	9.14	8.89	8.69	8.51	8.43	
132	— 134	10.77	10.36	9.99	9.66	9.38	9.13	8.93	8.78	8.67	
135	— 137	10.99	10.58	10.21	9.88	9.60	9.35	9.15	9.00	8.89	
138	— 140	11.19	10.78	10.41	10.08	9.80	9.55	9.35	9.20	9.09	
141	— 143	11.37	10.96	10.59	10.26	9.98	9.73	9.53	9.38	9.27	
144	— 146	11.53	11.12	10.75	10.42	10.14	9.89	9.69	9.54	9.43	
147	— 149	11.67	11.26	10.89	10.56	10.28	10.03	9.83	9.68	9.57	
150	— 152	11.79	11.38	11.01	10.68	10.40	10.15	9.99	9.80	9.69	
153	— 155	11.89	11.48	11.11	10.78	10.50	10.25	10.05	9.90	9.79	
156	— 158	11.96	11.55	11.18	10.85	10.57	10.32	10.12	9.97	9.86	
159	— 161	12.02	11.61	11.24	10.91	10.63	10.38	10.18	10.03	9.92	

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarts de la norme calculés en points.

Sek. Sec.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
Punkty Points	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	20	22	24	25	27	29	31	33	34	36	38	40	42	43	45	47	49	50

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	
WZROST — TAILLE		141 — 143	9.61	9.33	9.08	8.88	8.73	8.62	8.56	8.54	8.55	8.61	8.73	8.88	
		144 — 146	9.77	9.49	9.24	9.04	8.89	8.78	8.72	8.70	8.71	8.77	8.89	9.04	
		147 — 149	9.91	9.63	9.38	9.18	9.03	8.92	8.86	8.84	8.85	8.91	9.03	9.18	
		150 — 152	10.36	10.03	9.75	9.50	9.15	9.04	8.98	8.96	8.97	9.03	9.15	9.30	
		153 — 155	10.46	10.13	9.85	9.60	9.25	9.14	9.08	9.06	9.07	9.13	9.25	9.40	
		156 — 158	10.53	10.20	9.92	9.67	9.32	9.21	9.15	9.13	9.14	9.20	9.32	9.47	
		159 — 161	10.59	10.26	9.98	9.73	9.38	9.27	9.21	9.19	9.20	9.26	9.38	9.53	
		162 — 164	10.63	10.30	10.02	9.77	9.42	9.31	9.25	9.23	9.24	9.30	9.42	9.57	
		165 — 167	10.63	10.30	10.02	9.77	9.42	9.31	9.25	9.23	9.24	9.30	9.42	9.57	
		168 — 170	10.62	10.29	10.01	9.76	9.41	9.30	9.24	9.22	9.23	9.29	9.41	9.56	
		171 — 173	10.60	10.27	9.99	9.74	9.39	9.28	9.22	9.20	9.21	9.27	9.39	9.54	
		174 — 176	10.55	10.22	9.94	9.69	9.34	9.23	9.17	9.15	9.16	9.22	9.34	9.49	
		177 — 179	10.48	10.15	9.87	9.62	9.27	9.16	9.10	9.08	9.09	9.15	9.27	9.42	

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarls de la norme calculés en points.

Sek. Sec.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
Punkty Points	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	25	28	30	32	35	37	39	42	44	46	48	50

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.												
		35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73
147 — 149		9.75	9.47	9.22	9.02	8.87	8.76	8.70	8.68	8.69	8.75	8.87	9.02	9.22
150 — 152		9.87	9.59	9.34	9.14	8.99	8.88	8.82	8.80	8.81	8.87	8.99	9.14	9.34
153 — 155		9.97	9.69	9.44	9.24	9.09	8.98	8.92	8.90	8.91	8.97	9.09	9.24	9.44
156 — 158		10.04	9.76	9.51	9.31	9.16	9.05	8.99	8.97	8.98	9.04	9.16	9.31	9.51
159 — 161		10.10	9.82	9.57	9.37	9.22	9.11	9.05	9.03	9.04	9.10	9.22	9.37	9.57
162 — 164		10.14	9.86	9.61	9.41	9.26	9.15	9.09	9.07	9.08	9.14	9.26	9.41	9.61
165 — 167		10.14	9.86	9.61	9.41	9.26	9.15	9.09	9.07	9.08	9.14	9.26	9.41	9.61
168 — 170		10.13	9.85	9.60	9.40	9.25	9.14	9.08	9.06	9.07	9.13	9.25	9.40	9.60
171 — 173		10.11	9.83	9.58	9.38	9.23	9.12	9.06	9.04	9.05	9.11	9.23	9.38	9.58
174 — 176		10.06	9.78	9.53	9.33	9.18	9.07	9.01	8.99	9.00	9.06	9.18	9.33	9.53
177 — 179		9.99	9.71	9.46	9.26	9.11	9.00	8.94	8.92	8.93	8.99	9.11	9.26	9.46
180 — 182		9.90	9.62	9.37	9.17	9.02	8.91	8.85	8.83	8.84	8.90	9.02	9.17	9.37

WZROSŁ — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculés en points.

Sek. Sec.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
Punkty Points	2	5	7	9	12	14	16	19	21	23	26	28	31	33	35	38	40	42	45	47	50

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.										
		41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73
153	— 155	9.33	9.13	8.98	8.87	8.81	8.79	8.80	8.86	8.98	9.13	9.33
156	— 158	9.40	9.20	9.05	8.94	8.88	8.86	8.87	8.93	9.05	9.20	9.40
159	— 161	9.46	9.26	9.11	9.00	8.94	8.92	8.93	8.99	9.11	9.26	9.46
162	— 164	9.50	9.30	9.15	9.04	8.98	8.96	8.97	9.03	9.15	9.30	9.50
165	— 167	9.50	9.30	9.15	9.04	8.98	8.96	8.97	9.03	9.15	9.30	9.50
168	— 170	9.49	9.29	9.14	9.03	8.97	8.95	8.96	9.02	9.14	9.29	9.49
171	— 173	9.47	9.27	9.12	9.01	8.95	8.93	8.94	9.00	9.12	9.27	9.47
174	— 176	9.42	9.22	9.07	8.96	8.90	8.88	8.89	8.95	9.07	9.22	9.42
177	— 179	9.35	9.15	9.00	8.89	8.83	8.81	8.82	8.88	9.00	9.15	9.35
180	— 182	9.26	9.06	8.91	8.80	8.74	8.72	8.73	8.79	8.91	9.06	9.26

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarts de la norme calculés en points.

Sekt. Séct.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Punkty Points	3	5	8	10	13	16	18	21	23	26	29	31	34	36	39	42	44	47	50

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.										
		44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73	74—76
153	— 155	9.02	8.90	8.77	8.73	8.71	8.72	8.78	8.90	9.05	9.25	9.48
156	— 158	9.09	8.97	8.84	8.80	8.78	8.79	8.85	8.97	9.12	9.32	9.55
159	— 161	9.15	9.03	8.90	8.86	8.84	8.85	8.91	9.03	9.18	9.38	9.61
162	— 164	9.19	9.07	8.94	8.90	8.88	8.89	8.95	9.07	9.22	9.45	9.65
165	— 167	9.19	9.07	8.94	8.90	8.88	8.89	8.95	9.07	9.22	9.45	9.65
168	— 170	9.18	9.06	8.93	8.89	8.87	8.88	8.94	9.06	9.21	9.41	9.64
171	— 173	9.16	9.04	8.91	8.87	8.85	8.86	8.92	9.04	9.19	9.39	9.62
174	— 176	9.11	8.98	8.88	8.82	8.80	8.81	8.87	8.99	9.14	9.34	9.57
177	— 179	9.04	8.91	8.81	8.75	8.73	8.74	8.80	8.92	9.07	9.27	9.50
180	— 182	8.95	8.82	8.72	8.66	8.64	8.65	8.71	8.83	8.98	9.18	9.41

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écartis de la norme calculés en points.

Sek. Sec.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Punkty Points	3	5	8	10	13	16	18	21	23	26	29	31	34	36	39	42	44	47	50

Bieg na 60 m. — *Course de 60 m.*Chłopcy 19½ lat. — *Garçons âgés de 19½ ans.*

		CIĘŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.														
		47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73	74—76					
156	— 158	8.92	8.81	8.75	8.73	8.74	8.80	8.92	9.07	9.27	9.50					
159	— 161	8.98	8.87	8.81	8.79	8.80	8.86	8.98	9.13	9.33	9.50					
162	— 164	9.02	8.91	8.85	8.83	8.84	8.90	9.02	9.17	9.37	9.60					
165	— 167	9.02	8.91	8.85	8.83	8.84	8.90	9.02	9.17	9.37	9.60					
168	— 170	9.01	8.90	8.84	8.82	8.83	8.89	9.01	9.16	9.36	9.59					
171	— 173	8.99	8.88	8.82	8.80	8.81	8.87	8.99	9.14	9.34	9.57					
174	— 176	8.94	8.83	8.77	8.75	8.76	8.82	8.94	9.09	9.29	9.52					
177	— 179	8.87	8.76	8.70	8.68	8.69	8.75	8.87	9.02	9.22	9.45					
180	— 182	8.78	8.67	8.61	8.59	8.60	8.66	8.78	8.93	9.13	9.36					

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — *Écarts de la norme calculés en points.*

Sek. Sec.	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Punkty Points	3	5	8	10	13	16	18	21	23	26	29	31	34	36	39	42	44	47	50

Normy skoku wzwyż dla chłopców
od 10¹/₂ — 19¹/₂ lat.

*Normes du saut en hauteur. Garçons âgés
de 10¹/₂ à 19¹/₂ ans.*

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.														
		20—22	23—25	26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49					
126	— 128	72.23	80.13	87.28	93.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
129	— 131	67.99	75.89	83.04	89.43	95.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
132	— 134	64.24	72.14	79.29	85.68	91.83	96.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135	— 137	60.99	68.89	76.04	82.43	88.08	92.98	97.11	—	—	—	—	—	—	—	—
138	— 140	58.24	66.14	73.29	79.68	85.33	90.23	94.36	97.76	—	—	—	—	—	—	—
141	— 143	55.68	63.58	70.73	77.12	82.77	87.67	91.80	95.20	97.85	—	—	—	—	—	—
144	— 146	54.22	62.12	69.27	75.66	81.31	86.21	90.34	93.74	96.39	98.27	—	—	—	—	—
147	— 149	52.95	60.85	68.00	74.39	80.04	84.94	89.07	92.47	95.12	97.00	—	—	—	—	—
150	— 152	52.18	60.08	67.23	73.62	79.27	84.17	88.30	91.70	94.35	96.23	—	—	—	—	—
153	— 155	51.90	59.80	66.95	73.34	78.99	83.89	88.02	91.42	94.07	95.95	—	—	—	—	—

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarts de la norme calculés en points.

Cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	26	27	28	29	31
Cm.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39									
Punkty Points	32	33	34	36	37	38	40	41	42	43	45	46	47	49	50									

		CIĘŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		20—22	23—25	26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52			
129	— 131	72.46	80.36	87.51	93.90	99.55	—	—	—	—	—	—	—	—	
132	— 134	68.71	76.61	83.76	90.15	95.80	100.70	—	—	—	—	—	—	—	
135	— 137	65.46	73.36	80.51	86.90	92.55	97.45	101.58	—	—	—	—	—	—	
138	— 140	62.71	70.61	77.76	84.15	89.80	94.70	98.83	102.23	—	—	—	—	—	
141	— 143	60.15	68.05	75.20	81.59	87.24	92.14	96.27	99.67	102.32	—	—	—	—	
144	— 146	58.69	66.59	73.74	80.13	85.78	90.68	94.41	98.21	100.86	102.74	—	—	—	
147	— 149	57.42	65.32	72.47	78.86	84.51	89.41	93.54	96.94	99.59	101.47	102.62	—	—	
150	— 152	56.65	64.55	71.70	78.09	83.74	88.66	92.77	96.17	98.82	100.70	101.85	—	—	
153	— 155	56.37	64.27	71.42	77.81	83.46	88.36	92.49	95.89	98.54	100.42	101.51	—	—	
156	— 158	56.59	64.49	71.64	78.03	83.68	88.58	92.71	96.11	98.76	100.64	101.79	—	—	
159	— 161	57.31	65.21	72.36	78.75	84.40	89.30	93.43	96.83	99.48	101.36	102.51	—	—	

WZROST

TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écartis de la norme calculés en points.

Cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	1	3	4	5	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20	22	23	25	26	27	29	30	31	33
Cm.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37											
Punkty Points	34	35	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50											

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.																			
		26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67						
WZROST — TAILLE	135 —	88.08	94.47	100.12	105.02	109.15	112.55	115.20	117.08	118.23	118.62	118.26	117.15	115.28	112.67						
	138 —	85.32	91.71	97.36	102.26	106.39	109.79	112.44	114.33	115.47	115.86	115.50	114.39	112.52	109.92						
	141 —	82.76	89.15	94.80	99.70	103.83	107.23	109.88	111.77	112.91	113.30	112.94	111.83	109.96	107.36						
	144 —	81.30	87.69	93.34	98.24	102.37	105.77	108.42	110.31	111.46	111.85	111.49	110.38	108.51	105.90						
	147 —	80.03	86.42	92.07	96.97	101.10	104.50	107.15	109.04	110.19	110.58	110.22	109.11	107.24	104.63						
	150 —	79.26	85.65	91.30	96.20	100.33	103.73	106.38	108.27	109.42	109.81	109.45	108.34	106.47	103.86						
	153 —	78.98	85.37	91.02	95.92	100.05	103.45	106.10	107.99	109.14	109.53	109.17	108.06	106.19	103.58						
	156 —	79.20	85.59	91.24	96.14	100.27	103.67	106.32	108.21	109.36	109.75	109.39	108.28	106.41	103.80						
	159 —	79.91	86.30	91.95	96.85	100.98	107.38	107.03	108.92	110.07	110.46	110.10	108.99	107.12	104.51						
	162 —	81.12	87.51	93.16	98.06	102.19	105.59	108.24	110.13	111.28	111.67	111.31	110.20	108.33	105.72						
	165 —	82.82	89.21	94.86	99.76	103.89	107.29	109.94	111.83	112.98	113.37	113.01	111.90	110.03	107.42						
	168 —	85.02	81.41	97.06	101.96	106.09	109.49	112.14	114.03	115.18	115.57	115.21	114.10	112.23	109.62						
	171 —	87.71	94.10	99.75	104.65	108.78	112.18	114.83	116.72	117.86	118.25	117.89	116.78	114.91	112.31						

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculés en points.

Cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	1	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	26	27	28	29	31
Cm.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39									
Punkty Points	32	33	35	36	37	38	40	41	42	43	45	46	47	49	50									

Skok wzwyż. — Saut en hauteur.

Chłopcy 15½ lat. — Garçons âgés de 15½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	
141	— 143	97.88	102.78	106.91	110.31	112.96	114.84	115.99	116.38	116.02	114.91	113.04	110.43	107.07	
144	— 146	96.42	101.32	105.45	108.85	111.50	113.38	114.53	114.92	114.56	113.45	111.58	108.97	105.61	
147	— 149	95.15	100.05	104.18	107.58	110.23	112.11	113.26	113.65	113.29	112.18	110.31	107.70	104.34	
150	— 152	94.38	99.28	103.41	106.81	109.46	111.34	112.49	112.88	112.52	111.41	109.54	106.93	103.57	
153	— 155	94.10	99.00	103.13	106.53	109.18	111.06	112.21	112.60	112.24	111.13	109.26	106.65	103.29	
156	— 158	94.32	99.22	103.35	106.75	109.40	111.28	112.43	112.82	112.46	111.35	109.48	106.87	103.51	
159	— 161	95.03	99.93	104.06	107.46	110.11	111.99	113.14	113.53	113.17	112.06	110.19	107.58	104.22	
162	— 164	96.24	101.14	105.27	108.67	111.32	113.20	114.35	114.74	114.38	113.27	111.40	108.79	105.43	
165	— 167	97.94	102.84	106.97	110.37	113.02	114.90	116.00	116.44	116.08	114.97	113.10	110.49	107.13	
168	— 170	110.14	105.04	109.17	112.57	115.22	117.10	118.25	118.64	118.28	117.17	115.30	112.69	109.33	
171	— 173	102.83	107.73	111.86	115.26	117.91	119.79	120.94	121.33	120.97	119.86	117.99	115.38	112.02	
174	— 176	106.02	110.92	115.05	118.45	121.10	122.98	124.13	124.52	124.16	123.05	121.18	118.57	115.21	
177	— 179	109.70	114.60	118.73	122.12	124.78	126.66	127.81	128.20	127.84	126.73	124.86	122.25	118.89	

WZROSI — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculés en points.

Cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	26	27	28	30	31	32
Cm.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37											
Punkty Points	34	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	48	50											

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73	74—76			
WZROST TAILLE	153 — 155	115.62	117.50	118.65	119.04	118.68	117.57	115.70	113.09	109.73	105.62	100.76			
	156 — 158	115.84	117.72	118.87	119.26	118.90	117.79	115.92	113.31	109.95	105.84	100.98			
	159 — 161	116.55	118.43	119.58	119.97	119.61	118.50	116.63	114.01	110.66	106.55	101.69			
	162 — 164	117.76	119.64	120.79	121.18	120.82	119.71	117.84	115.22	111.87	107.76	102.90			
	165 — 167	119.46	121.34	122.49	122.88	122.52	121.41	119.54	116.92	113.57	109.46	104.60			
	168 — 170	121.66	123.54	124.69	125.08	124.72	123.61	121.74	119.12	115.77	111.66	106.80			
WZROST TAILLE	171 — 173	124.35	126.23	127.38	127.77	127.41	126.30	124.43	121.82	118.46	114.35	109.49			
	174 — 176	127.54	129.42	130.57	130.96	130.60	129.49	127.62	125.01	121.65	117.54	112.68			
	177 — 179	131.22	133.10	134.25	134.64	134.28	133.17	131.30	128.69	125.33	121.22	116.36			
	180 — 182	135.40	137.28	138.43	138.82	138.46	137.35	135.48	132.87	129.51	125.40	120.54			

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarts de la norme calculés en points.

Cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Punkty Points	1	3	5	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	
Cm.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36													
Punkty Points	35	36	38	39	40	42	43	45	46	47	49	50													

Skok wzwyż. — *Saut en hauteur.*Chłopcy 19½ lat. — *Garçons âgés de 19½ ans.*CIĘŻAR CIAKA W KG. — *POIDS DU CORPS EN KG.*

	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73	74—76
156 — 158	118.94	120.09	120.48	120.12	119.01	117.14	114.53	111.17	107.06	102.20
159 — 161	119.65	120.80	121.19	120.83	119.72	117.85	115.24	111.88	107.77	102.91
162 — 164	120.86	122.01	122.40	122.04	120.93	119.06	116.45	113.09	108.98	104.12
165 — 167	122.56	123.71	124.10	123.74	122.63	120.76	118.15	115.79	110.68	105.82
168 — 170	124.76	125.91	126.30	125.94	124.83	122.96	120.35	116.99	112.88	108.02
171 — 173	127.45	128.60	128.99	128.63	127.52	125.65	123.04	119.68	115.57	110.71
174 — 176	130.64	131.79	132.18	131.82	130.71	128.84	126.23	122.87	118.76	113.90
177 — 179	134.32	135.47	135.86	135.50	134.39	132.52	129.91	126.65	122.44	117.58
180 — 182	138.50	139.65	140.04	139.68	138.57	136.70	134.09	130.73	126.62	121.76

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — *Écarts de la norme calculés en points.*

Cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Punkty <i>Points</i>	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	17	19	20	22	23	25	26	28
Cm.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
Punkty <i>Points</i>	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	46	48	49	50			

Normy rzutu piłką palantową dla chłopców
od 10¹/₂ — 19¹/₂ lat.

*Normes du lancement de la balle pleine. Garçons âgés
de 10¹/₂ — 19¹/₂ ans.*

Rzut piłką palantową. — Lancement de la balle pleine. Chłopcy 10½ lat. — Garçons âgés de 10½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.											
		20—22	23—25	26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46			
WZROST — TAILLE	120 — 122	33.48	35.18	36.78	38.29	39.72	41.04	42.27	43.41	44.47			
	123 — 125	33.52	35.22	36.82	38.33	39.76	41.08	42.31	43.45	44.51			
	126 — 128	33.55	35.25	36.85	38.36	39.79	41.11	42.34	43.48	44.54			
	129 — 131	33.59	35.29	36.89	38.40	39.83	41.15	42.38	43.52	44.58			
	132 — 134	33.62	35.32	36.92	38.43	39.86	41.18	42.41	43.55	44.61			
	135 — 137	33.66	35.36	36.96	38.47	39.90	41.22	42.45	43.59	44.65			
	138 — 140	33.69	35.39	36.99	38.50	39.93	41.25	42.48	43.62	44.68			
	141 — 143	33.73	35.43	37.03	38.54	39.97	41.29	42.52	43.66	44.72			
	144 — 146	33.76	35.46	37.06	38.57	40.00	41.32	42.55	43.69	44.75			
	147 — 149	33.80	35.50	37.10	38.61	40.04	41.36	42.59	43.73	44.79			
150 — 152	33.83	35.53	37.13	38.64	40.07	41.39	42.62	43.76	44.82				

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculé en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	30	32	34	36	38	40	42	44	46

Metr Mètres	25	26
Punkty Points	48	50

Rzut piłka palantowa. — Lancement de la balle pleine. Члoпoцы 11½ lat. — Garçons âgés de 11½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		20—22	23—25	26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49				
126	— 128	36.74	38.44	40.34	41.55	42.98	44.30	45.52	46.67	47.73	48.69				
129	— 131	36.78	38.44	40.38	41.59	43.02	44.34	45.56	46.71	47.77	48.73				
132	— 134	36.81	38.51	40.41	41.62	43.05	44.37	45.59	46.74	47.80	48.76				
135	— 137	36.85	38.55	40.45	41.66	43.09	44.41	45.65	46.78	47.84	48.80				
138	— 140	36.88	38.58	40.48	41.69	43.12	44.44	45.66	46.81	47.87	48.83				
141	— 143	36.92	38.62	40.52	41.73	43.16	44.48	45.70	46.85	47.91	48.87				
144	— 146	36.95	38.65	40.55	41.76	43.19	44.51	45.73	46.88	47.94	48.90				
147	— 149	36.99	38.69	40.59	41.80	43.23	44.55	45.77	46.92	47.98	48.94				
150	— 152	37.02	38.72	40.62	41.83	43.26	44.58	45.80	46.95	48.01	48.97				
153	— 155	37.06	38.76	40.66	41.87	43.30	44.62	45.84	46.99	48.05	49.01				

WZROST — TAILLE

Odechylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculés en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Punkty Points	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	29	31	33	35	36	38	40	42	43	45	47	48	50

Rzut piłką palantową. — Lancement de la balle pleine. Chłopcy 12½ lat. — Garçons âgés de 12½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.											
		23 — 25	26 — 28	29 — 31	32 — 34	35 — 37	38 — 40	41 — 43	44 — 46	47 — 49	50 — 52		
129	— 131	41.56	43.15	44.67	46.10	47.42	48.65	49.79	50.85	51.81	52.67		
132	— 134	41.59	43.19	44.70	46.13	47.45	48.68	49.82	50.88	51.84	52.70		
135	— 137	41.63	43.23	44.74	46.17	47.49	48.72	49.86	50.92	51.88	52.74		
138	— 140	41.66	43.26	44.77	46.20	47.52	48.75	49.89	50.95	51.91	52.77		
141	— 143	41.70	43.30	44.81	46.24	47.56	48.79	49.93	50.99	51.95	52.81		
144	— 146	41.73	43.33	44.84	46.27	47.59	48.82	49.96	51.02	51.98	52.84		
147	— 149	41.77	43.37	44.88	46.31	47.63	48.86	50.00	51.06	52.02	52.88		
150	— 152	41.80	43.40	44.91	46.34	47.66	48.89	50.03	51.09	52.05	52.91		
153	— 155	41.84	43.44	44.95	46.38	47.70	48.93	50.07	51.13	52.09	52.95		
156	— 158	41.87	43.47	44.98	46.41	47.73	48.96	50.10	51.16	52.12	52.98		
159	— 161	41.91	43.51	45.02	46.45	47.77	49.00	50.14	51.20	52.16	53.02		

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarts de la norme calculés en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Punkty Points	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17	19	20	22	24	26	27	29	31	32	34	35	36	37	39	41	43	44	46	48	50

Rzut piłką palantową. — Lancement de la balle pleine. Chiłpey 13½ lat. — Garçons âgés de 13½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		23—25	26—28	29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58		
129	—	131	44.53	46.13	47.64	49.07	50.39	51.62	52.76	54.82	55.78	56.64	57.43	58.11	
132	—	134	44.56	46.16	47.67	49.10	50.42	51.65	52.79	54.85	55.81	56.67	57.46	58.14	
135	—	137	44.60	46.20	47.71	49.14	50.46	51.69	52.83	54.89	55.85	56.71	57.50	58.18	
138	—	140	44.63	46.33	47.74	49.17	50.49	51.72	52.86	54.92	55.88	56.74	57.53	58.29	
141	—	143	44.67	46.27	47.78	49.21	50.53	51.76	52.90	54.96	55.92	56.78	57.57	58.25	
144	—	146	44.70	46.30	47.81	49.24	50.56	51.79	52.93	54.99	55.95	56.81	57.60	58.28	
147	—	149	44.74	46.34	47.85	49.28	50.60	51.83	52.97	55.03	55.99	56.85	57.64	58.32	
150	—	152	44.77	46.37	47.88	49.31	50.63	51.86	53.00	55.06	56.02	56.88	57.67	58.35	
153	—	155	44.81	46.41	47.92	49.35	50.67	51.90	53.04	55.10	56.06	56.92	57.71	58.39	
156	—	158	44.84	46.44	47.95	49.38	50.70	51.93	53.07	55.13	56.09	56.95	57.74	58.42	
159	—	161	44.88	46.48	47.99	49.42	50.74	51.97	53.11	55.17	56.13	56.99	57.78	58.46	
162	—	164	44.91	46.51	48.02	49.45	50.77	52.00	53.14	55.20	56.16	57.02	57.81	58.49	
165	—	166	44.95	46.55	48.06	49.49	50.81	52.04	53.18	55.24	56.20	57.06	57.85	58.53	

WZROSŁ — FAİLLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculé en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	19	20	22	23	25	26	28	30	31	33	34	36	37

Metr Mètres	25	26	27	28	29	30	31	32
Punkty Points	39	40	42	43	45	47	48	50

Rzut piłką palantową. — Lancement de la balle pleine. Чтoпcy 15½ lat. — Garçons âgés de 15½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.															
		29—31	32—34	35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70		
WZROST — TAILLE		141 — 143	54.76	56.08	57.31	58.45	59.51	60.47	61.38	62.12	62.80	63.39	63.90	64.30	64.62		
	144 — 146	58.37	54.80	56.12	57.35	58.49	59.55	60.51	61.37	62.16	62.84	63.43	63.94	64.34	64.66		
	147 — 149	53.41	54.83	56.15	57.38	58.52	59.58	60.54	61.40	62.19	62.87	63.47	63.97	64.37	64.69		
	150 — 152	53.44	54.87	56.19	57.42	58.56	59.62	60.58	61.44	62.23	62.91	63.50	64.01	64.41	64.73		
	153 — 155	53.47	54.90	56.22	57.45	58.59	59.65	60.61	61.47	62.26	62.94	63.53	64.04	64.44	64.76		
	156 — 158	53.51	54.94	56.26	57.49	58.63	59.69	60.65	61.51	62.30	62.98	63.57	64.08	64.48	64.80		
	159 — 161	53.54	54.97	56.29	57.52	58.66	59.72	60.68	61.54	62.33	63.01	63.60	64.11	64.51	64.83		
	162 — 164	53.58	55.01	56.33	57.56	58.70	59.77	60.72	61.58	62.37	63.05	63.64	64.15	64.55	64.87		
	165 — 167	53.61	55.04	56.36	57.59	58.73	59.79	60.75	61.61	62.40	63.08	63.67	64.18	64.58	64.90		
	168 — 170	53.65	55.08	56.40	57.63	58.77	59.83	60.79	61.65	62.44	63.12	63.71	64.22	64.62	64.94		
	171 — 173	53.68	55.11	56.43	57.66	58.80	59.86	60.82	61.68	62.47	63.15	63.74	64.25	64.65	64.97		
	174 — 176	53.72	55.15	56.47	57.70	58.84	59.90	60.86	61.72	62.51	63.19	63.78	64.29	64.69	65.01		
	177 — 179	53.75	55.18	56.50	57.73	58.87	59.93	60.89	61.75	62.54	63.22	63.81	64.32	64.72	65.04		
	180 — 182	53.79	55.22	56.54	57.77	58.91	59.97	60.93	61.79	62.58	63.25	63.85	64.36	64.76	65.08		

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculé en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Punkty Points	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	22	24	25	26	28	29	
Metr Mètres	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38							
Punkty Points	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50							

Rzut piłką palantową. — Lancement de la balle pleine. Chłopczy 16½ lat. — Garçons âgés de 16½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.																	
		35—37	38—40	41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73					
147	— 149	58.82	60.05	61.19	62.25	63.21	64.07	64.86	65.54	66.13	66.64	67.04	67.36	67.59					
150	— 152	58.85	60.08	61.22	62.28	63.24	64.10	64.89	65.57	66.16	66.67	67.07	67.39	67.62					
153	— 155	58.89	60.12	61.26	62.32	63.28	64.14	64.93	65.61	66.20	66.71	67.11	67.43	67.66					
156	— 158	58.92	60.15	61.29	62.35	63.31	64.17	64.96	65.64	66.23	66.74	67.14	67.46	67.69					
159	— 161	58.96	60.19	61.33	62.39	63.35	64.21	65.00	65.68	66.27	66.78	67.18	67.50	67.73					
162	— 164	58.99	60.22	61.36	62.42	63.38	64.24	65.03	65.71	66.30	66.81	67.21	67.53	67.76					
165	— 167	59.03	60.26	61.40	62.46	63.42	64.28	65.07	65.75	66.34	66.85	67.25	67.57	67.80					
168	— 170	59.06	60.29	61.43	62.49	63.45	64.31	65.10	65.78	66.37	66.88	67.28	67.60	67.83					
171	— 173	59.10	60.33	61.47	62.53	63.49	64.35	65.14	65.82	66.41	66.92	67.32	67.64	67.87					
174	— 176	59.13	60.36	61.50	62.56	63.52	64.38	65.17	65.85	66.44	66.95	67.35	67.67	67.90					
177	— 179	59.17	60.40	61.54	62.60	63.56	64.42	65.21	65.89	66.48	66.99	67.39	67.71	67.94					
180	— 182	59.20	60.43	61.57	62.63	63.59	64.45	65.24	65.92	66.51	67.02	67.42	67.74	67.97					

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écarts de la norme calculés en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Punkty Points	2	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	26
Metr Mètres	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
Punkty Points	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	45	47	48	50			

Rzut piłką palantową. — Lancement de la balle pleine. Chlopecy 17½ lat. — Garçons âgés de 17½ ans.

		CIEŻAR CIAŁA W KG. — POIDS DU CORPS EN KG.													
		41—43	44—46	47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73			
153	— 155	63.74	64.80	65.76	66.62	67.41	68.09	68.68	69.19	69.59	69.91	70.14			
156	— 158	63.78	64.84	65.80	66.66	67.45	68.13	68.72	69.23	69.63	69.95	70.18			
159	— 161	63.81	64.87	65.83	66.69	67.48	68.16	68.75	69.26	69.66	69.98	70.21			
162	— 164	63.85	64.91	65.87	66.73	67.52	68.20	68.79	69.30	69.70	70.02	70.25			
165	— 167	63.88	64.94	65.90	66.76	67.55	68.23	68.82	69.33	69.73	70.05	70.28			
168	— 170	63.92	64.98	65.94	66.80	67.59	68.27	68.86	69.37	69.77	70.09	70.32			
171	— 173	63.95	65.01	65.97	66.83	67.62	68.30	68.89	69.40	69.80	70.12	70.35			
174	— 176	63.99	65.05	66.01	66.87	67.66	68.34	68.93	69.44	69.84	70.16	70.39			
177	— 179	64.02	65.08	66.04	66.90	67.69	68.37	68.96	69.47	69.87	70.19	70.42			
180	— 182	64.06	65.12	66.08	66.94	67.73	68.41	69.00	69.51	69.91	70.23	70.46			

WZROST — TAILLE

Odchylenie od norm obliczone w punktach. — Écart de la norme calculés en points.

Metr Mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty Points	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	28	29
Metr Mètres	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41							
Punkty Points	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	46	47	48	50							

Rzut piłką palantową. — *Lancement de la balle pleine.* Chłopcy 19½ lat. — *Garçons âgés de 19½ ans.*CIĘŻAR CIAŁA W KG. — *POIDS DU CORPS EN KG.*

		47—49	50—52	53—55	56—58	59—61	62—64	65—67	68—70	71—73	74—76
	156 — 158	70.52	71.38	72.17	72.85	73.44	73.95	74.35	74.67	74.90	75.03
	159 — 161	70.55	71.41	72.20	72.88	73.47	73.98	74.38	74.70	74.93	75.06
	162 — 164	70.59	71.45	72.24	72.92	73.51	74.02	74.42	74.74	74.97	75.10
	165 — 167	70.62	71.48	72.27	72.95	73.54	74.05	74.45	74.77	75.00	75.13
	168 — 170	70.66	71.52	72.31	72.99	73.58	74.09	74.49	74.81	75.04	75.17
	171 — 173	70.69	71.55	72.34	73.02	73.61	74.12	74.52	74.84	75.07	75.20
	174 — 176	70.73	71.59	72.38	73.06	73.65	74.16	74.56	74.88	75.11	75.24
	177 — 179	70.76	71.62	72.41	73.09	73.68	74.19	74.59	74.91	75.14	75.27
	180 — 182	70.80	71.66	72.45	73.13	73.72	74.23	74.63	74.95	75.18	75.31

WZROST — *TAILLE*Odechnienie od norm obliczone w punktach. — *Écarts de la norme calculés en points.*

Metr <i>Mètres</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Punkty <i>Points</i>	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29
Metr <i>Mètres</i>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42						
Punkty <i>Points</i>	30	31	32	33	35	36	37	38	39	41	42	44	45	46	47	48	49	50						

(Pracownia Doświadczalna Rady Naukowej Wychowania Fizycznego.
Kierownik Doc. Dr. Wł. Missiuero).

(Laboratoire Expérimental du Conseil Scientifique de l'Education Physique).

Kazimierz Cebertowicz

WPŁYW PRACY FIZYCZNEJ NA OBRAZ MORFOLOGICZNY KRWI.

L'influence du travail physique sur la morphologie du sang.

Wpłynęło 20.XII.1933.

Un grand nombre d'auteurs s'est occupé de la morphologie du sang après les efforts physiques. Ils ont constaté qu'un travail physique provoque en général: l'accroissement du nombre d'hématies et du nombre total de globules blancs, accompagné de l'augmentation de la teneur du sang en hémoglobine; la lymphocytose après un effort de courte durée et la lymphopénie avec la leucocytose neutrophile et le déplacement vers la gauche de la formule leucocytaire après un effort de longue durée.

Les examens du sang ont été faits dans la plupart des cas en dehors du laboratoire, après les performances sportives. Nous avons entrepris nos recherches pour déterminer l'ensemble de changements de la morphologie du sang pendant le travail musculaire de divers degrés d'intensité.

Tenant compte du fait que certains éléments reviennent à la norme sitôt le travail fini, nous faisons toujours des prélèvements du sang pendant le travail.

Nous faisons ces prélèvements à plusieurs reprises pendant le travail et pendant le repos qui le suivait pour déterminer le moment exact d'apparition de divers éléments morphotiques, et pour constater dans quel délai de temps le sang revient à la norme et comment s'effectue ce retour.

Les recherches ont été faites sur neuf individus qui suivaient au C.I.W.F. un cours systématique de cinq mois d'exercices physiques. L'âge des sujets oscillait entre vingt cinq et vingt huit ans. Ils exécutaient le travail dosé au cycloergomètre (le cycloergomètre anglais, modèle de *Martin* modifié à l'Institut de la Physiologie de C.I.W.F.) d'une vitesse de cent vingt tours à la minute, avec la charge de quatre kg. et demi.

On a étudié les effets:

1. du travail facile (durée 45 minutes),
2. du travail d'intensité moyenne (durée 60 min.),
3. du travail très intense ou l'effort de l'individu est poussé à l'extrême (durée dépendant du sujet: de 75 à 145 min.).

L'examen portait sur les trois genres du travail dans une période des quelques jours. On exécutait le travail le plus intense le dernier matin.

Les expériences ont été faits à jeûn, après un repos de quarante minutes, en decubitus.

On prélèvait le sang du bout de doigt à la fin de ce repos, pendant le travail et pendant une heure et demi du repos qui suivait.

L'ensemble des variations de morphologie est représenté dans les tableaux ci - dessus. Fig. IV représente en pourcentage les variations des éléments morphotiques du sang pendant le travail. Fig. V représente les qualités moyennes de ces éléments. Le tableau suivant explique les changements des éléments morphotiques durant tous les trois genres du travail. La partie représentant le repos après le travail épuisant est la plus caractéristique de toutes. On peut résumer ainsi les résultats de nos recherches:

1. Les individus qui étaient en bonne forme sportive présentaient toujours au repos un nombre accru des globules rouges et une lymphocytose insignifiante.

2. Le travail facile est accompagné d'une augmentation de la teneur en hémoglobine (de 2.2 à 5.6 pour cent), de l'accroissement du nombre d'hématies (de 8.8 à 23.7 pour cent) et du nombre total des globules blancs (de 8.7 à 100 pour cent), avec lymphocytose (de 2 à 12.5 pour cent) et au détriment des leucocytes polynucléaires dont le nombre diminue. Le nombre de monocytes, d'éosinophiles et de leucocytes à noyaux en bâton-

nets augmente légèrement. Les basophiles ne subissent aucune variation. Au bout d'une heure et demi de repos l'équilibre leucocytaire est à peu près retabli, sauf en ce qui concerne les lymphocytes et les polynucléaires.

3. Lorsqu'on continue jusqu'à une heure le travail de même intensité, la teneur du sang en hémoglobine augmente davantage, (de 2.2 à 11.82 pour cent), ainsi que le nombre de globules rouges (de 7.9 à 37 pour cent). On constate un accroissement de la lymphocytose (de 5 à 13.5 pour cent), tandis que le nombre de polynucléaires diminue (de même qu'au cours de travail facile). On observe également l'apparition des jeunes leucocytes et l'augmentation du nombre de monocytes, d'éosinophiles et de leucocytes à noyaux en bâtonnets. Les basophiles ne subissent ici non plus aucun changement. Pendant le repos d'une heure et demi il y a un retour à la normale sauf pour les polynucléaires et les lymphocytes ainsi que pour les leucocytes à noyaux en bâtonnets.

4. Le travail très intense, lorsque l'effort de l'individu est poussé à l'extrême, est accompagné, lui aussi, d'une augmentation de la teneur en hémoglobine (de 2.2 à 11.8 pour cent), d'accroissement encore plus important du nombre de globules (de 19 à 40.6 pour cent) et de globules blancs (de 20 à 116.6 pour cent). Le nombre de lymphocytes subit au contraire une diminution à la suite du travail épuisant (de 22.5 à 2 pour cent), lorsque la durée du travail dépasse une heure. Le nombre de polynucléaires, de leucocytes à noyaux en bâtonnets et de leucocytes jeunes augmente, tandis que celui de monocytes et d'éosinophiles diminue, contrairement à ce que se passe dans le cas de travail facile ou d'intensité moyenne. Les basophiles ne subissent pas de variation de même que pendant le travail facile et moyen. Pendant la période de repos qui suit seuls les globules rouges et hémoglobine reviennent à la norme.

Pour compléter les résultats obtenus il faut souligner qu'on tenait également compte de l'indicateur colorimétrique du sang. Proportionnellement à l'accroissement de la teneur en hémoglobine et du nombre de globules rouges, l'indicateur subissait une diminution. Pendant la période de repos l'indicateur revenait à la norme.

Passons en revue des opinions sur le mécanisme des phénomènes cités.

On croit que la mobilisation des éléments morphotiques de la moelle osseuse s'effectue sous l'influence des produits du travail (*Grawitz*), ou qu'il s'agit d'un transport mécanique causé par la respiration plus intense et la circulation plus vive (*Naegeli*). Les autres trouvent que les variations de la morphologie que l'on observe au cours du travail physique correspondent à la plus grande densité du sang causée par la perte de l'eau par transpiration et respiration. (*Zuntz, Schumburg, Rautmann et Wadi*). Barcroft admet pendant l'effort physique une affluence d'adrénaline dans le sang accompagnée d'une contraction de la rate.

L'augmentation du nombre d'hématies et de la teneur du sang en hémoglobine, ainsi que l'apparition d'un plus grand nombre de lymphocytes peuvent être considérées comme conséquence de la contraction de la rate. L'accroissement du nombre de leucocytes avec le déplacement vers gauche de la formule leucocytaire sont provoqués probablement par l'action irritante sur la moelle osseuse de l'adrénaline et des corps toxiques, produits au cours du travail (*Rozenblum et Mendjuk*).

Ernst et Herzheimer soutiennent que l'apparition des acides pendant le travail musculaire, surtout de l'acide lactique augmente le nombre des globules blancs.

Gaisböck observait le retardement de l'apparition de la leucocytose chez les sujets auxquels on a fait ingérer du bicarbonate de soude dix minutes après le commencement du travail. Il y a d'autres auteurs qui affirment que la leucocytose peut être causée plutôt par l'augmentation de la teneur du sang en potassium, que par acide lactique.

Il existe une relation entre les phénomènes décrits dans le sang et les autres se passant dans le système nerveux végétatif chez un individu en train de travailler. Les effets du travail facile et du travail d'intensité moyenne sont les mêmes que ceux de l'irritation du système parasympatique. Le travail très intense supprime l'effet de l'irritation de ce système.

Les changements de la morphologie ne sont pas isolés. Les courbes des variations du nombre de lymphocytes sont parallèles aux courbes de la coagulation. (*J. Szulc*). La lymphocytose plus marquée correspond à une coagulation plus longue.

Conclusions:

1. Les individus entraînés présentent au repos un nombre accru de globules rouges et une lymphocytose insignifiante.
 2. On a constaté: l'augmentation du nombre d'hématies et de la teneur en hémoglobine qui apparaissait au cours de trois espèces du travail, ainsi que le retour complet à la norme des globules rouges et d'hémoglobine après une heure et demi du repos.
 3. L'accroissement du nombre de globules blancs a lieu dans tous les trois genres du travail, on peut dire qu'il est le plus important au cours du travail d'intensité moyenne et pendant des grands efforts. Le nombre de leucocytes ne revient pas à la norme pendant le repos qui suit le travail épuisant.
 4. Pendant le travail facile et le travail d'intensité moyenne la lymphocytose est accompagnée de leucopénie neutrophile. Le travail épuisant provoque des effets tout à fait contraires. Il n'y a pas de retour complet à la normale au bout d'une heure et demi du repos.
 5. Le nombre de monocytes, d'éosinophiles et de leucocytes à noyaux en bâtonnets subit sous l'influence du travail facile et du travail d'intensité moyenne un aggrandissement insignifiant. Après une heure et demi de repos l'équilibre leucocytaire est à peu près retabli, sauf en ce qui concerne les leucocytes aux noyaux en bâtonnets. Les effets du travail très intense sont très caractéristiques: le nombre de monocytes et d'éosinophiles diminue, les leucocytes à noyaux en bâtonnets accroissent distinctement; le repos n'apporte pas de retour à la norme.
 6. Les basophiles pendant les trois genres du travail ne subissent pas des modifications importantes.
 7. Les formes immatures des leucocytes n'apparaissent qu'à la fin du travail d'intensité moyenne, tandis que dans le travail de force on rencontre des changements distincts dans la formule leucocytaire.
 8. Les variations que l'on observe au cours du travail facile et moyen correspondent à l'ensemble de symptômes caractéristiques pour les états d'excitation du système parasympathique. Le travail de force supprime au contraire le symptôme d'excitation de ce système.
-

I. WSTĘP.

Każdy wysiłek fizyczny powoduje zmiany w normalnej równowadze całej gospodarki ustroju. Charakterystyczne cechy, występujących przytem reakcyj fizjologicznych, są wyrazem przystosowania się organizmu do określonego rodzaju i stopnia natężenia dokonywanej pracy. Krążenie krwi, odpowiadając wymagom wzmożonego transportu, jest funkcją reagującą na wysiłek najżywiej, oraz zachowującą najdłużej ślady nadczynności, jakiej ulega ustrój na wszystkich swych odcinkach czynnościowych. Punktem wyjściowym całokształtu procesów pracy jest ożywienie procesów przemiany materji, w pierwszym rzędzie procesów przemiany oddechowej, a więc sprawy, mobilizującej odnośny mechanizm adaptacyjny układu fizyko-chemicznego krwi łącznie ze zmianami jej składu elementów morfotycznych.

Sprawa morfologii krwi po wysiłkach fizycznych stanowi przedmiot sporej dotąd liczby odnośnych studjów badawczych. Obserwacje nad zachowaniem się białych ciałek krwi podczas pracy fizycznej datują się od prac *Zuntz'a* i *Schumburg'a* (1901), *Grawitz'a* (1910). Autorzy ci stwierdzili, że po wysiłkach fizycznych występuje zwiększenie liczby białych ciałek krwi. *Grawitz* już wówczas wysunął swoją teorię o mięśniowej leukocytozie (myogene Leukocytose). Nieco później *Liberow* stwierdził powstawanie po krótkich wysiłkach fizycznych wyraźnej limfocytozy, która po dłuższej pracy przechodziła w leukocytozę neutrofilną.

Reakcja czerwonych ciałek krwi podczas pracy fizycznej zostaje poddana szczegółowym obserwacjom również w pracach *Zuntz'a* i *Schumburg'a*. Autorzy ci stwierdzili, że po długich marszach rozwija się zwiększenie liczby ciałek czerwonych i zwiększenie zawartości hemoglobiny we krwi.

Szereg innych autorów, w tej liczbie *Scheunert*, *Müller C.* i *Krzywanek* obserwowali zachowanie się czerwonych ciałek krwi podczas pracy w doświadczeniach, dokonywanych na zwierzętach. Również i u zwierząt zanotowano po pracy fizycznej zwiększoną liczbę ciałek czerwonych.

Zjawisko powiększenia liczby ciałek czerwonych u człowieka po pracy fizycznej znajduje potwierdzenie w spostrzeżeniach *Rautmann'a*, *Hansen'a*, *Abderhalden'a* i *Roske'a*, *Egoroff'a* i innych. *Wadi* już po 6 min. biegu stwierdził zwiększenie liczby ciałek czerwonych o 800 tys. w 1 mm³.

Wyniki otrzymane z badań nad zachowaniem się czerwonych ciałek krwi po pracy fizycznej okazały pewną zależność od miejsca, z którego pobiera się krew. *Arnold* i *Krzywanek* zanotowali u badanych osobników po szybkim wejściu na schody zwiększoną liczbę ciałek czerwonych w porównaniu z normą: we krwi pobranej z płułka usznego o 9.5%, z opuszki palca o 15.8%, z żyły o 37%. Przytoczone spostrzeżenia wskazują zatem na różnice zmian między krwią obwodową a żylną.

W późniejszych czasach *Loewy, Eysern* i *Oprisescu* (1931) znaleźli zwiększoną liczbę ciałek czerwonych tylko po długotrwałej, wyczerpującej pracy. *Hartmann, Eugen* i *Jokl* opisali następnie zwiększenie liczby ciałek czerwonych i zawartości hemoglobiny po różnych wysiłkach fizycznych u sportowców. *Płóński* znalazł podobne zmiany u żołnierzy po ćwiczeniach wojskowych.

Rozenblum i *Mendjuk* stwierdzili, że podczas pracy fizycznej zwiększa się we krwi liczba reticulocytów, t. j. młodych erytrocytów w następstwie wzmożonej funkcji krwiotwórczej szpiku kostnego. Podczas pracy fizycznej, połączonej z wysiłkiem (szybki bieg, boks i t. d.), liczba R-cytów wzrastała według tych autorów o 50—100%. Podczas pracy, połączonej z wybitnym znużeniem organizmu (biegi narciarskie długodystansowe), liczba R-cytów wzrastała 3 lub 4-krotnie. Przywrócenie normalnych obrazów krwi następowało w ciągu 2—3 godzin po ukończonej pracy.

Z najnowszych badań reakcji leukocytów na pracę na szczególne wyróżnienie zasługują prace *Egoroff'a*. Oparte są one na obfitym materiale, jak również odznaczają się głębszą analizą zaobserwowanych zjawisk. Autor ten próbuje ustalić 3 fazy zmian obrazu morfologicznego krwi, uzależnione od wielkości wykonanej pracy mięśniowej:

1. fazę limfocytarną po biegu 100 — 2000 m. lub po ćwiczeniach 15 — 20 min.
2. fazę neutrofilną po biegu na 10 km.
3. fazę intoksykacyjną po biegu maratońskim, względnie występującą u osób niewytrenowanych.

W fazie limfocytarnej rozwija się bezwzględna limfocytoza, w fazie neutrofilnej występuje zwiększenie liczby leukocytów obojętnochłonnych, liczba limfocytów i eozynofiliów spada, obraz leukocytów przesuwają się w lewo. W fazie intoksykacyjnej dopatruje się *Egoroff* patologicznej reakcji organizmu na pracę mięśniową. W tej fazie rozróżnia on poza tym 2 typy: 1-y typ regeneracyjny i 2-i typ degeneracyjny. Pierwszy typ odznacza się wybitnym zwiększeniem liczby ciałek białych (do 50.000), oraz wyraźnym przesunięciem w lewo. W typie degeneracyjnym natomiast występuje spadek ogólnej liczby ciałek białych i pojawiają się nawet promyelocyty i leukoblasty. Spostrzeżenia powyższych zmian po pracy fizycznej forsownej (trwałej) znajdują potwierdzenie w badaniach szeregu innych autorów, również opisujących występowanie ciałek białych o jądrach pałeczkowatych i postaci młodych (*Gaisböck, Westenrijk, Goldberg* i *Lespkaja, Isaacs* i *Gordon, Hartmann* i *Jokl*). *Egoroff* podaje dalej, że faza neutrofilna występuje po pracy lekkiej i utrzymuje się około 2-ch godzin po jej ukończeniu. W warunkach pracy ciężkiej omawiana faza rozwija się już podczas pracy. Przy lepszym wytrenowaniu faza neutrofilna zaznacza się słabiej i odwrotnie.

Nieco odmienne zmiany opisują *Ernst* i *Herxheimer*. Według tych autorów nieznaczne zwiększenie ogólnej liczby ciałek białych i limfocytoza od 10 — 30% występuje po biegach 200 m., po dłuższych zaś biegach (około 3 km.) rozwija się wyraźne zwiększenie ogólnej liczby ciałek białych z typową limfocytozą.

Analogiczne zwiększenie liczby ciałek białych zanotowano po 100 m. biegach u kobiet.

Stopień zanotowanego po pracy fizycznej powiększenia ogólnej liczby ciałek białych może dochodzić, jak stwierdzono, do 300 — 400%. Zwiększenie to zależy od intensywności i czasu trwania pracy. Naogół większość badaczy (*Garrey i Butler, Efimoff, Loewy* i inni) zgodnie podaje, że krótkotrwała (lub krótkotrwała i intensywna) praca wywołuje limfocytozę. Wyjątek stanowi *Jokl*, który i po biegu maratońskim opisuje limfocytozę. Przy znaczniejszem przedłużeniu pracy natomiast w większości przypadków zanotowano neutrofilję z przesunięciem obrazu w lewo (za wyjątkiem *Knoll'a*, który przesunięcia w lewo nie stwierdził).

Edwards i *Wood* podają, że leukocytoza występuje w ciężkiej pracy mięśniowej zarówno u sportowców, jak i u ludzi, nie zajmujących się sportem. Limfocytoza u graczy w piłkę nożną utrzymuje się, jak podają *Edwards* i *Wood*, w ciągu godziny i dłużej po zejściu graczy z boiska.

Schultz, który w badaniach u 93 żołnierzy po ćwiczeniach fizycznych stwierdził spadek monocytów z 6.6% na 2%, uważa, że zmniejszenie liczby monocytów jest wyrazem przemęczenia ustroju i powinno być wskaźnikiem do przerywania treningu. *Thörner* opisuje po wysiłkach fizycznych obok typowej limfocytozy nieznaczną eozynofilję z przesunięciem obrazu leukocytów w lewo, szczególnie w kierunku postaci pałeczkowatych.

Wyżej przedstawione typowe zmiany obrazu krwi przywiązane są do wszelkiego rodzaju wysiłku o podłożu pracy mięśniowej. *Martin* i *Harold Eric* np. stwierdzili zwiększoną liczbę leukocytów o 15 — 48% u masażystek po krótkotrwałej pracy. Po 30 min. wypoczynku liczba leukocytów wracała do normy.

Omawiane obserwacje morfologii krwi w stanach znużenia wkraczają również i w dziedzinę badań pracy umysłowej. Jedną z tych prób są spostrzeżenia *Rotnickiej*, poczynione na artystach (koncerty, przedstawienia, deklamacje). Przesunięcie leukocytów w lewo, zmniejszenie liczby limfocytów i eozynofiliów autorka ta uważa z punktu widzenia klinicznego za zmiany dla ustroju niekorzystne.

Godny zaznaczenia przedstawia wreszcie zanotowany przez *Schenk'a* fakt możliwości występowania limfocytozy u sportowców nawet w stanie spoczynku (od 35 — 40%). Obserwacje te znalazły potwierdzenie w badaniach *Ackermann'a* i *Lebrecht'a* oraz *Schultz'a*.

Większość przedstawionego dorobku obserwacyjnego nad wpływem pracy fizycznej na morfologję krwi uzyskano przy badaniach, przeprowadzanych przeważnie po różnych wyczynach sportowych. Przecyja owych badań przedstawia wiele do życzenia w porównaniu z metodyką warunków laboratoryjnych. Większość przytoczonych prac uwzględnia zmiany okresu po pracy (wypoczynkowego). Stosunki, zachodzące w obrazie morfologicznym krwi podczas samej pracy, wymagają zatem dalszego wyjaśnienia. Różnice wyników, jakie spotykamy nieraz w dotychczasowym dorobku badawczym, należy tłumaczyć zatem pewnemi usterkami metodyki, uzależnionej od warunków bada-

nia. Naprzykład niejednokrotnie nie miano możliwości uwzględnienia istotnej normy spoczynkowej, przez zastosowanie odpowiedniego okresu spokoju i badania naczezo. Wreszcie wiele obserwacji dotyczy tylko fragmentarycznego przedstawienia zmian morfotycznych we krwi, nie dając możliwości ustalenia całego cyklu zjawisk okresu pracy z okresem wypoczynkowym łącznie.

Wychodząc z powyższego, dalej omówione badania podjęto, jako próbę wykazania całokształtu zmian obrazu morfologicznego krwi podczas całego cyklu procesów pracy mięśniowej (praca i wypoczynek) o różnym natężeniu. Celem uchwycenia zjawiania się poszczególnych etapów zmian elementów morfotycznych krwi, jak również ze względu na to, że pewne zjawiska bardzo szybko po pracy ulegają wyrównaniu, pobierano krew podczas pracy i to kilkakrotnie. Podobnie w okresie wypoczynku przez kilkakrotne badania usiłowano stwierdzić, jak szybko i w jakim stopniu postępuje powrót do normy.

II. METODYKA.

Badania przeprowadzono na 9-ciu osobnikach (podoficerach), odbywających w Centr. Instytucie Wychow. Fizyczn. 5-cio miesięczny kurs ćwiczeń fizycznych. Wiek badanych 25 do 28 lat. Praca fizyczna dokonywana była na ergometrze rowerowym ang. modelu *Martin'a*, przy jednostajnym rytmie (120 obrotów na min.), przy tem samym obciążeniu ($4\frac{1}{2}$ kg). Dozowanie pracy oparto wyłącznie na zmianach czasu jej trwania. Rozpatrywano zatem wpływ:

1. pracy lekkiej (czas trwania 45 min.),
2. pracy średniej (czas trwania 60 min.),
3. pracy wyczerpującej, doprowadzanej do całkowitego znużenia (czas trwania indywidualnie od 75—145 min.).

Badań dokonywano w godzinach rannych, naczezo, po 40 minutowym spoczynku w pozycji leżącej. Każdy osobnik przechodził przez wszystkie 3 rodzaje pracy w okresie kilkudniowym, przyczem praca intensywna przypadała na dzień ostatni. Krew do badania pobierano z opuszki palca w okresie spoczynkowym, podczas pracy i w okresie wypoczynku, obserwowanym w ciągu $1\frac{1}{2}$ godz.

W pracy lekkiej pobierano krew pod koniec ćwiczenia, następnie w 10-ej minucie wypoczynku (czas pobierania próbek krwi ustalono w wyniku badań orjentacyjnych) i pod koniec okresu wypoczynkowego, t. j. po 90-ciu minutach.

W pracy średniej pobierano krew w 30-ej min. pracy, przy końcu pracy, następnie również w 10-ej min. wypoczynku i przy końcu wypoczynku.

W pracy wyczerpującej badań dokonywano w 30-tej min. pracy, w 60-ej min. pracy i pod koniec pracy wyczerpującej. W okresie wypoczynku pobierano krew w 10-ej min. wypoczynku, w 45-ej min. i pod koniec okresu wypoczynkowego. Krew badano na czerwone ciała krwi, hemoglobinę (hemometr *Gowersa - Sahliego*), wskaźnik barwny, białe ciała krwi i obraz białych ciałek według wzoru *Schilling'a*. Rozmazy krwi barwiono barwikami *May'a - Giemsy* według *Pappenheim'a*. Obliczeń dokonywano do 200 ciałek białych każdorazowo. Do liczenia ciałek czerwonych i białych posługiwano się kamerą *Bürker'a*.

III. WYNIKI.

Przy zestawianiu wyników dokonanych badań, uwidocz-nionych w szczegółowych tabl. I, II i III, jak również w tabl. IV (procentowe zmiany składn. morfotycznych) i V (wartości średnie), stwierdzamy następujące zmiany:

Osobnicy badani, odznaczający się dobrą „formą” sportową, wykazują z reguły w stanie spoczynku zwiększoną liczbę ciałek czerwonych (w granicach od 5.400.000 — 7.100.000) oraz nieznaczną limfocytozę (w granicach od 25% — 51%).

Praca lekka łączy się ze zwiększeniem zawartości hemoglobiny (od 2.2% do 5.6%), ze zwiększeniem liczby ciałek czerwonych (od 8.8% do 23.7%) i ogólnej liczby ciałek białych (od 8.7% do 100%). Liczba limfocytów ulega zwiększeniu (od 2% do 12.5%) na niekorzyść leukocytów o jądrach segmentowanych, których liczba maleje. Liczba monocytów, eozynofilów i leukocytów o jądrach pałeczkowatych ulega przy tym rodzaju pracy nieznacznemu zwiększeniu w przeważnej liczbie przypadków. Bazofile charakterystycznych zmian nie wykazują.

W okresie 1½ godz. wypoczynku opisane zmiany ustępują z wyjątkiem limfocytów i leukocytów o jądrach segmentowanych. Co do limfocytów — to wyraźnie daje się zauważyć, że

Tab. I. Praca lekka. — *Le travail facile.*

Nr.	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb ^g / ₁₀₀ <i>Hb pourcent.</i>	Czerwone ciała <i>Globules rouges</i>	I n d e x	Białe ciała <i>Globules blanches.</i>	Wzór bił. ciał. <i>Formule des globules blancs.</i>				Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>					
							Monocyty ⁰ / ₁₀₀ <i>Monocytes pourcent.</i>	Limfocyty ⁰ / ₁₀₀ <i>Lymphocytes pourcent.</i>	Leukocyty ⁰ / ₁₀₀ <i>Leucocytes pourcent.</i>	Bazofile ⁰ / ₁₀₀ <i>Basophiles pourcent.</i>	Eozynofile ⁰ / ₁₀₀ <i>Eosinophiles pourcent.</i>	Myelocyty ⁰ / ₁₀₀ <i>Mylocytes pourcent.</i>	Młode ⁰ / ₁₀₀ <i>Jeunes pourcent.</i>	Z jądrem palczkowatym ⁰ / ₁₀₀ <i>Leucoc. à noyau en bâtonnets pourcent.</i>	Z jądrem segmentowanym ⁰ / ₁₀₀ <i>Polynucléat. es pourcent.</i>	
1	Pawł.	spocz. <i>repos</i>	85	6.300.000	0.66	9.500	5	25	70	0.5	3				66.5	
		praca <i>travail</i>	45'	88	7.100.000	0.61	12.500	6	37.5	56.5	0.5	3		1	52	
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	85	6.800.000	0.61	9.500	5	21	74		3		1	70	
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	85	6.300.000	0.66	9.500	5	18	77	0.5	3				73.5
2	Jaźw.	spocz. <i>repos</i>	88	5.400.000	0.81	5.000	5	29	66		2				63	
		praca <i>travail</i>	45'	91	6.250.000	0.73	10.000	6	41	53		2				49
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	87	5.700.000	0.74	6.000	6	31	63		2				59
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	88	5.300.000	0.82	5.200	3	19	78		2	1	2		73
3	Now.	spocz. <i>repos</i>	88	5.900.000	0.74	5.800	4	50	46		1			1	44	
		praca <i>travail</i>	45'	93	7.000.000	0.69	8.600	5.5	55	39.5		1		2	36.5	
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	88	6.100.000	0.71	6.000	5	51	44		1		1	42	
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	88	6.000.000	0.73	5.800	4	41	55		1		1	53	
4	Dan.	spocz. <i>repos</i>	88	6.500.000	0.67	7.200	6	38	52	0.5	1.5			1.5	48.5	
		praca <i>travail</i>	45'	90	7.300.000	0.62	9.000	6.5	43	50.5	0.5	2.5		3	44.5	
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	85	6.600.000	0.63	7.800	4.5	34	61.5		1		2	58.5	
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	85	6.500.000	0.64	7.600	4	28	68	1	1		1.5	64.5	

Praca lekka. — *Le travail facile.*

Nr	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb $\frac{g}{100}$ <i>Hb pourcent.</i>	Czerwone ciatka <i>Globules rouges</i>	Index	Białe ciatka <i>Globules blanches.</i>	Wzór biał. ciat. <i>Formule des globules blancs.</i>			Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>					
							Monocyty $\frac{\%}{100}$ <i>Monocytes pourcent.</i>	Limfocyty $\frac{\%}{100}$ <i>Lymphocytes pourcent.</i>	Leukocyty $\frac{\%}{100}$ <i>Leucocytes pourcent.</i>	Bazofile $\frac{\%}{100}$ <i>Basophiles pourcent.</i>	Eozynofile $\frac{\%}{100}$ <i>Eosinophiles pourcent.</i>	Myelocyty $\frac{\%}{100}$ <i>Myelocytes pourcent.</i>	Młode $\frac{\%}{100}$ <i>Jeunes pourcent.</i>	Z łądrem pączkowatym $\frac{\%}{100}$ <i>Leucoc. à noyau en bâtonnet pourcent.</i>	Z łądrem segmentowanym $\frac{\%}{100}$ <i>Polynucléaires pourcent.</i>
5	Kraw.	spocz. repos	86	7.000.000	0.60	7.000	6	44	50		2.5		0.5	47	
		praca travail	45'	88	7.600.000	0.57	7.800	7	46	47		3		2	42
		wyp. rep. suiv.	10'	84	7.100.000	0.59	7.200	6	40	54		2		1	51
6	Sob.	wyp. rep. suiv.	90'	86	7.000.000	0.60	7.100	6	27.5	66.5	0.5	2		0.5	63.5
		spocz. repos		95	6.250.000	0.75	4.600	4.5	38	57.5	1	2.5		1	53
		praca travail	45'	97	6.800.000	0.70	5.000	6	44.5	49.5		3		2	44.5
		wyp. rep. suiv.	10'	95	6.500.000	0.73	4.800	5	35.5	59.5		2		1	56.5
7	Anc.	wyp. rep. suiv.	90'	95	6.250.000	0.75	4.600	4	30	66	1	2		1	62
		spocz. repos		90	5.900.000	0.77	4.100	6	38	56	0.5	2		1	52.5
		praca travail	45'	93	7.300.000	0.64	7.000	8	43	48	1	3		1	43
		wyp. rep. suiv.	10'	90	6.500.000	0.70	5.800	7	35	58	0.5	2		1	54.5
8	Mierz.	wyp. rep. suiv.	90'	90	5.900.000	0.77	4.100	6	30	64	0.5	2		1	60.5
		spocz. repos		93	6.900.000	0.67	5.000	6	30	64		1		1	62
		praca travail	45'	96	7.800.000	0.61	6.200	7	37	56	1	2	1	3	48
		wyp. rep. suiv.	10'	93	7.200.000	0.65	5.600	6	32	62	1	1	0.5	2	57.5
9	Jur.	wyp. rep. suiv.	90'	93	6.900.000	0.67	5.000	6	25	69		1		1	67
		spocz. repos		91	7.000.000	0.65	5.600	6	28	64		2		2	62
		praca travail	45'	94	8.000.000	0.58	7.000	7	40	53		4	1	3	45
		wyp. rep. suiv.	10'	93	7.800.000	0.59	6.200	5	35	60		2		2	56
		wyp. rep. suiv.	90'	91	7.000.000	0.65	5.600	5	23	62		2		2	68

Praca średnia. — *Le travail moyen.*

Nr.	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb % <i>Hb pour cent.</i>	Czerwone ciątka <i>Globules rouges</i>	Index	Białe ciątka <i>Globules blanches.</i>	Wzór biały, ciał. <i>Formule des globules blancs.</i>			Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>						
							Monocyty % <i>Monocytes pour cent.</i>	Limfocyty % <i>Lymphocytes pour cent.</i>	Leukocyty % <i>Leucocytes pour cent.</i>	Bazofile % <i>Basophiles pour cent.</i>	Eozynofile % <i>Eosinophiles pour cent.</i>	Myelocyty % <i>Myelocytes pour cent.</i>	Młode % <i>Jeunes pour cent.</i>	Z jądrem pałczkowatym % <i>Leucoc. à noyau en bâtonnet pour cent.</i>	Z jądrem segmentowanym % <i>Polynucléaires pour cent.</i>	
4	Dan.	spocz. <i>repos</i>	88	6.500.000	0.67	7.200	5	37	58		2			1	55	
		praca <i>travail</i>	30'	90	7.300.000	0.62	9.000	7	45	48	1	3			2	42
		praca <i>travail</i>	60'	90	7.600.000	0.60	14.000	8	46,5	45,5	1	4	1	1	3	35,5
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	85	7.000.000	0.60	8.400	6	41	53	1	2		1	2	47
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	85	6.500.000	0.63	8.000	5	28	67		2		1	1	63
5	Kraw.	spocz. <i>repos</i>	86	7.100.000	0.60	6.500	5,5	36	60,5	1	2			1	56,5	
		praca <i>travail</i>	30'	88	8.500.000	0.51	7.000	7	38	58	1	2			1	54
		praca <i>travail</i>	60'	90	9.000.000	0.50	7.200	5,5	36	59,5	0,5	3	1	1	3	51
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	84	7.200.000	0.57	6.600	6	31	63	0,5	2	0,5	0,5	2	58
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	86	7.100.000	0.60	6.500	6	23	71		1			1	69
6	Sob.	spocz. <i>repos</i>	95	6.300.000	0.75	4.800	4	40	56	1	2			1	52	
		praca <i>travail</i>	30'	95	6.600.000	0.72	5.000	5	43	52		2		1	2	47
		praca <i>travail</i>	60'	98	6.900.000	0.70	5.200	7	46	47	1	4	2	2	3	35
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	94	6.500.000	0.70	4.800	5	37	60		2	1	1	2	54
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	95	6.400.000	0.74	4.800	4	28	68		1			1	66

Praca średnia. — *Le travail moyen.*

Nr.	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb % <i>Hb pourcent.</i>	Czerwone ciała <i>Globules rouges</i>	I n d e x	Białe ciała <i>Globules blancs.</i>	Wzór biały, ciał. <i>Formule des globules blancs.</i>			Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>						
							Monocyty % <i>Monocytes pourcent.</i>	Limfocyty % <i>Lymphocytes pourcent.</i>	Leukocyty % <i>Leucocytes pourcent.</i>	Bazofile % <i>Basophiles pourcent.</i>	Eozynofile % <i>Eosinophiles pourcent.</i>	Myelocyty % <i>Myelocytes pourcent.</i>	Młode % <i>Jeunes pourcent.</i>	Z jądrem patczkowanym % <i>Leucoc. à noyau en bâtonnets pourcent.</i>	Z jądrem segmentowanym % <i>Polynucléaires pourcent.</i>	
7	Anc.	spocz. <i>repos</i>	90	5.900.000	0.77	4.200	6	40	63.5	0.5	2.5			1	49.5	
		praca <i>travail</i>	30'	93	7.000.000	0.67	6.000	6	42	52	0.5	2.5	0.5	1	1.5	46
		praca <i>travail</i>	60'	95	8.100.000	0.60	8.300	7	46	46	0.5	3	0.5	1	2	39
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	89	7.100.000	0.63	5.900	5	42	53	2				2	49
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	90	6.000.000	0.76	4.400	6	28	66	2	2			2	60
8	Mierz.	spocz. <i>repos</i>	93	7.000.000	0.67	5.000	5	33	62		1			1	60	
		praca <i>travail</i>	30'	96	7.600.000	0.63	6.000	8	36	56	1	1	2	1	2	49
		praca <i>travail</i>	60'	104	8.100.000	0.62	6.200	9	38	53		1	2	2	3	45
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	96	7.500.000	0.64	5.200	6	33	61	1	1	1	1	2	55
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	93	7.000.000	0.67	5.000	7	18	75		1	1.5	1	2	69.5
9	Jur.	spocz. <i>repos</i>	91	7.000.000	0.65	5.400	6	30	64		2			1	61	
		praca <i>travail</i>	30'	93	7.800.000	0.60	6.200	7	36	57		3	1		2	51
		praca <i>travail</i>	60'	96	8.400.000	0.57	7.200	8	42	50	1	4	2	1	3	39
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	10'	93	7.800.000	0.59	6.200	7	35	58		3	1	1	2	51
		wyp. <i>rep. suiv.</i>	90'	91	7.000.000	0.65	5.400	6	23	71		2			1	68

Tab. III. Praca wyczerpująca. — *Le travail épuisant.*

Nr.	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb % <i>Hb pourcent.</i>	Czerwone ciałka <i>Globules rouges</i>	Index	Biute ciałka <i>Globules blancs.</i>	Wzór biały. ciał. <i>Formule des globules blancs.</i>			Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>						
							Monocyty % <i>Monocytes pourcent.</i>	Limfocyty % <i>Lymphocytes pourcent.</i>	Leukocyty % <i>Leucocytes pourcent.</i>	Bazofile % <i>Basophiles pourcent.</i>	Eozynofile % <i>Eosinophiles pourcent.</i>	Mycelocyty % <i>Mélocytes pourcent.</i>	Młode % <i>Jeunes pourcent.</i>	Z jądrem patczkowatym % <i>Leucoc. à noyau en bâtonnets pourcent.</i>	Z jądrem segmentowanym % <i>Polyneutrocytes pourcent.</i>	
1	Pawl.	spocz. repos	85	6.300.000	0.66	8.500	7	30	63	1	5					57
		praca travail 30'	88	6.700.000	0.65	9.000	7	35	58	1	4		0.5	1	51.5	
		praca travail 60'	90	6.900.000	0.65	11.000	4	39.5	56.5	2	2	1	2	4	45.5	
		praca travail 120'	94	7.500.000	0.62	13.000	3	36	61	1	2	2	3	6	47	
		wyp. rep. suiv. 10'	88	7.300.000	0.60	12.000	2	20	78		2	1	2	6	67	
		wyp. rep. suiv. 45'	85	6.800.000	0.61	10.500	2	14	84	1	1		2	8	72	
		wyp. rep. suiv. 90'	85	6.350.000	0.66	9.500	2	10	88	1			2	5	80	
2	Jaźw.	spocz. repos	88	5.800.000	0.75	6.000	6	34.5	59.5			2		1	56.5	
		praca travail 30'	90	6.400.000	0.69	9.000	6	46	48			2		2	44	
		praca travail 60'	97	7.000.000	0.69	10.500	6	50	44		2.5		2	4	35.5	
		praca travail 95'	97	7.600.000	0.64	12.000	5	33	62		2	2	4	6	48	
		wyp. rep. suiv. 10'	87	6.500.000	0.65	10.000	3	22	75			1	2	6	66	
		wyp. rep. suiv. 45'	87	6.000.000	0.70	9.500	3	13.5	83.5				2	6	75.5	
		wyp. rep. suiv. 90'	88	5.800.000	0.75	9.000	3	17	80	1			1	5	73	
3	Now.	spocz. repos	88	6.500.000	0.67	5.800	3	51	46	1	1			1	43	
		praca travail 30'	89	7.100.000	0.63	7.200	4	60	36	2	2			2	30	
		praca travail 60'	90	7.200.000	0.63	7.600	5	62.5	32.5	1	3	1	2	3	22.5	
		praca travail 140'	95	8.400.000	0.57	12.000	4	40	56		1	1	3	4	47	
		wyp. rep. suiv. 10'	89	6.800.000	0.66	8.800	4	35	61		1	1	3	4	52	
		wyp. rep. suiv. 45'	89	6.700.000	0.67	8.200	4	26	70	1	1		2	5	61	
		wyp. rep. suiv. 90'	89	6.500.000	0.69	8.000	3	21	76	1			2	4	69	

Praca wyczerpująca. — *Le travail épuisant.*

Nr.	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb $\frac{g}{100}$ <i>Hb pour/cent.</i>	Czerwone ciałka <i>Globules rouges</i>	Index	Białe ciałka <i>Globules blancs.</i>	Wzór biał. ciał. <i>Formule des globules blancs.</i>				Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>				
							Monocyty $\frac{0}{100}$ <i>Monocytes pour/cent.</i>	Limfocyty $\frac{0}{100}$ <i>Lymphocytes pour/cent.</i>	Leukocyty $\frac{0}{100}$ <i>Leucocytes pour/cent.</i>	Bazofile $\frac{0}{100}$ <i>Basophiles pour/cent.</i>	Rozynofile $\frac{0}{100}$ <i>Eosinophiles pour/cent.</i>	Myelocyty $\frac{0}{100}$ <i>Myelocytes pour/cent.</i>	Młode $\frac{0}{100}$ <i>Jeunes pour/cent.</i>	Z jądrem paleczkowatym $\frac{0}{100}$ <i>Leucoc. à noyau en bâtonnet</i>	Z jądrem segmentowanym $\frac{0}{100}$ <i>Polynucléaires pour/cent.</i>
4	Dan.	spocz. repos	88	6.600.000	0.66	6.000	6	37.5	54.5	1	2			1	50.5
		praca travail 30'	90	7.200.000	0.63	7.200	8	47	45	1	3	1	1	2	37
		praca travail 60'	90	7.600.000	0.60	7.600	9	48	43	2	3	1.5	2	3.5	31
		praca travail 105'	90	8.100.000	0.56	8.000	7	36	57	1	2	2	3	4	45
		wyp. rep. suiv. 10'	88	7.500.000	0.58	7.800	7	24	65	1	2	1	2	3	56
		wyp. rep. suiv. 45'	88	7.000.000	0.62	7.600	7	24	68	1			1	4	62
		wyp. rep. suiv. 90'	88	6.600.000	0.66	7.400	6	23	71			1	2	68	
5	Kraw.	spocz. repos	86	7.100.000	0.60	6.500	5	40	55	1	4			1	49
		praca travail 30'	88	8.600.000	0.50	7.000	5	43	52		5			2	45
		praca travail 60'	90	9.000.000	0.50	7.200	6	40	54	4	1	1	3	45	
		praca travail 145'	90	9.100.000	0.49	7.800	3	22	75			2	2	4	67
		wyp. rep. suiv. 10'	84	7.600.000	0.54	7.800	4	15	81			2	2	4	73
		wyp. rep. suiv. 45'	84	7.300.000	0.56	7.600	4	10	86	1	1	2	4	78	
		wyp. rep. suiv. 90'	86	7.100.000	0.60	7.200	4	10	86	1	0.5	1	2	81.5	
6	Sob.	spocz. repos	95	6.400.000	0.74	4.800	3	36	61	2	2			2	55
		praca travail 30'	95	7.000.000	0.68	5.000	6	39	55	1	3			2	49
		praca travail 60'	98	7.400.000	0.65	5.200	6	40	54	1	3	1	1	3	45
		praca travail 125'	100	8.700.000	0.55	10.200	4	21	75			2	2	5	64
		wyp. rep. suiv. 10'	92	7.200.000	0.64	10.000	4	19	77			1	2	5	69
		wyp. rep. suiv. 45'	92	7.000.000	0.66	9.500	3	13	84			1	2	6	75
		wyp. rep. suiv. 90'	92	6.400.000	0.72	8.600	3	12	85			1	2	5	77

Praca wyczerpująca. — *Le travail épuisant.*

Nr.	Nazwisko <i>Nom</i>	Praca <i>Travail</i>	Hb $\frac{0}{100}$ <i>Hb pourcent.</i>	Czerwone ciała <i>Globules rouges</i>	Index	Białe ciała <i>Globules blanches.</i>	Wzór biał. ciał. <i>Formule des globules blancs.</i>			Wzór leukocytów <i>Formule leucocytaire</i>						
							Monocyty $\frac{0}{100}$ <i>Monocytes pourcent.</i>	Limfocyty $\frac{0}{100}$ <i>Lymphocytes pourcent.</i>	Leukocyty $\frac{0}{100}$ <i>Leucocytes pourcent.</i>	Bazofile $\frac{0}{100}$ <i>Basophiles pourcent.</i>	Eozynofile $\frac{0}{100}$ <i>Eosinophiles pourcent.</i>	Myelocyty $\frac{0}{100}$ <i>Mélocytes pourcent.</i>	Młode $\frac{0}{100}$ <i>Jeunes pourcent.</i>	Z jądrem pączkowatym $\frac{0}{100}$ <i>Leucoc. à noyau en bâtonnets pourcent.</i>	Z jądrem segmentowanym $\frac{0}{100}$ <i>Polynucléaires pourcent.</i>	
7	Anc.	spocz. repos	90	5.900.000	0.77	4.600	3	26	71					1	68	
		praca travail	30'	93	7.000.000	0.67	8.000	6	30	64	1	2			2	59
		praca travail	60'	95	8.000.000	0.59	8.400	5	33	62	0.5	2	0.5	1	3	55
		praca travail	120'	99	8.300.000	0.59	8.900	4	31	65		1	2	1	3	58
		wyp. rep. suiv.	10'	93	7.300.000	0.64	8.000	3	27	70		1	1	1	3	64
		wyp. rep. suiv.	45'	93	6.500.000	0.72	7.000	3	23	74		1		1	3	69
		wyp. rep. suiv.	90'	90	6.000.000	0.76	6.500	3	22	75		1		1	3	70
8	Mierz.	spocz. repos	93	7.000.000	0.67	4.600	6	32	62	1		2		1	58	
		praca travail	30'	96	7.600.000	0.63	5.800	6	35	59	1	1	3		2	52
		praca travail	60'	104	8.100.000	0.62	6.400	5	39	56	2	1	4	1	3	45
		praca travail	75'	105	8.500.000	0.60	6.500	4	37	59	2	1	4	2	4	46
		wyp. rep. suiv.	10'	96	7.600.000	0.63	6.000	3	36	61		2	1	3	55	
		wyp. rep. suiv.	45'	96	7.200.000	0.66	5.200	4	26	70		1	1	3	65	
		wyp. rep. suiv.	90'	93	7.000.000	0.67	5.000	4	20	76		1	1	1	3	70
9	Jur.	spocz. repos	91	7.000.000	0.65	5.200	6	30.5	63.5		3			1	59.5	
		praca travail	30'	93	7.800.000	0.60	6.000	7	37	56	1	3	1		2	49
		praca travail	60'	96	8.400.000	0.57	7.000	7	42	51	1	4	3	2	3	38
		praca travail	75'	100	8.800.000	0.56	7.400	6	36	58		3	3	2	3	47
		wyp. rep. suiv.	10'	96	8.000.000	0.60	7.000	7	32	61		2	1	2	3.5	52.5
		wyp. rep. suiv.	45'	96	7.600.000	0.63	6.000	6	25	69		1	1	1	4	62
		wyp. rep. suiv.	90'	91	7.000.000	0.65	5.500	6	22	72		1		1	3	67

Tab. IV.

Zmiany składników morfologicznych krwi podczas pracy w procentach wartości spoczynkowych (100%).
Les variations de la morphologie du sang pendant le travail en pourcent des valeurs de repos (100 pourcent.).

	Czas w min. <i>Temps en minutes</i>	Czerwone ciała % <i>Globules rouges pourcent.</i>		Hb % <i>Hb pourcent</i>		Białe ciałka % <i>Globules blanches pourcent.</i>		Monocyty % <i>Monocytes pourcent</i>	Limfocyty % <i>Lymphocytes pourcent</i>	Wzór leukocyto- <i>Formule leucocytaire</i>					
		+		+		+				Bozofilia % <i>Eosinophiles pourcent.</i>	Bazofilia % <i>Basophiles pourcent.</i>	Myelocyty % <i>Mylocytes pourcent.</i>	Młode % <i>Jeunes pourcent.</i>	Palczkowate % <i>Leucocytes à noyau en bâtonnets pourcent.</i>	Segmentowane % <i>Polynucléaires pourcent.</i>
Spoczynek <i>Repos</i>		5.400.000	7.100.000	85—95	4100—9500	+	+	3—7	25—51	0—5	0—2	0—2	0	0—2	43—68
Praca lekka <i>Travail facile</i>	45	+	8.8 — 23.7	+	8.7—100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Praca średnia <i>Travail moyen</i>	60	+	7.9 — 37.2	+	2.2—11.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Praca wyczerpująca <i>Travail épuisant</i>	75—145	+	19 — 40.6	+	20—116.6	+	+	3—1	22.5—2	4—0	2—0	2—0	0—6	0—6	1—24.5

Obliczone w stosunku do pracy godzinnej.
Comptes proportionnellement à une travail durant une heure.

Tab. V.

Wartości średnie składników morfologicznych krwi podczas pracy.
Les valeurs moyennes des éléments morphologiques du sang pendant le travail.

	Hb % <i>Hb</i> pour cent.	Czerwone ciątka <i>Globules</i> <i>rouges</i>	Białe ciątka <i>Globules</i> <i>blancs.</i>	Monocyty % <i>Monocytes</i> <i>pour cent.</i>	Limfocyty % <i>Lymphocyt.</i> <i>pour cent.</i>	Eozynofilia % <i>Eosinophil.</i> <i>pour cent.</i>	Myelocyty % <i>Myelocytes</i> <i>pour cent.</i>	Młode % <i>Jeunes</i> <i>pour cent.</i>	Platerko- wale % <i>Leucocytes</i> <i>à noyau</i> <i>en bâtonnes</i> <i>pour cent.</i>	Segmento- wane % <i>Ségmentés</i> <i>autres</i> <i>pour cent.</i>
Spożynek <i>Repas</i>	89.2	6.350.000	5.977	5.4	35.6	1.9	0	0	0.9	55.4
Praca lekka <i>Travail facile</i>	92.2	7.240.000	8.100	6.6	43	2.6	0	0	1.9	42.7
Praca średnia <i>Travail moyen</i>	94.8	7.700.000	8.700	7	44	3.2	1.6	1.6	3.2	39.6
Praca wyczerpująca <i>Travail épuisant</i>	96.7	8.300.000	9.500	4.4	32.4	1.6	2.7	2.7	4.3	52.1
Wyp. po pracy wyczerpującej <i>Repos après le travail épuis.</i>	89.1	6.410.000	7.400	3.8	17.4	0.4	1.3	1.3	3.6	72.8

w okresie 1½ godz. wypoczynku liczba ich ulega stopniowemu zmniejszeniu w miarę zbliżenia się okresu wypoczynku ku końcowi. O ile zatem w 10 min. wypoczynku liczba limfocytów w 5-ciu przypadkach wypada poniżej normy, w 4-ch zaś przypadkach powyżej normy — to przy końcu okresu wypoczynkowego we wszystkich przypadkach liczba limfocytów spada poniżej normy spoczynkowej, jak również poniżej liczby, zanotowanej w 10 min. wypoczynku. Liczba leukocytów o jądrach segmentowanych ulega natomiast proporcjonalnemu zwiększeniu.

W pracy średniej (umiarkowanej) pobierano krew do badania dwukrotnie: w połowie pracy, t. j. w 30-ej min. i pod koniec pracy. Już w 30-ej min. pracy stwierdza się nieznaczne podniesienie zawartości hemoglobiny (do 4%), zwiększenie liczby ciałek czerwonych (od 4.7% do 19.7%) i ogólnej liczby ciałek białych (od 4.1% do 53.8%), oraz zwiększenie liczby limfocytów (od 2% do 11%). Liczba leukocytów o jądrach segmentowanych ulega natomiast zmniejszeniu. Co do monocytów, eozynofików i leukocytów o jądrach pałeczkowatych, to już w tym okresie pracy w przeważnej liczbie przypadków zaznacza się nieznaczne zwiększenie ich liczby.

Przedłużenie pracy do godziny powoduje bardziej wyraźne zwiększenie zawartości hemoglobiny (od 2.2% do 11.8%), podniesienie liczby ciałek czerwonych (od 7.9% do 37%), liczby ciałek białych (od 8.3% do 111.5%), oraz zwiększenie liczby limfocytów (od 5% do 13.5%). Podobnie jak i przy pracy lekkiej liczba leukocytów o jądrach segmentowanych maleje. Obok nieznacznego zwiększenia liczby monocytów, eozynofików i leukocytów o jądrach pałeczkowatych zanotowano zjawianie się młodych postaci leukocytów, nawet myelocytów. Bazofile, podobnie jak i przy pracy lekkiej, charakterystycznych zmian nie wykazują.

W okresie 1½ godz. wypoczynku następuje naogół powrót do normy z wyjątkiem limfocytów, leukocytów o jądrach segmentowanych i pałeczkowatych. W 10 min. wypoczynku liczba limfocytów w 2 przypadkach zachowuje się, jak w normie, w 3 przypadkach poniżej normy, w 4 — powyżej normy.

W 90 min. wypoczynku liczba limfocytów spada zawsze poniżej normy spoczynkowej i poniżej liczby limfocytów, charakterystycznej tylko dla 10 min. wypoczynku. Liczba zaś leukocytów o jądrach segmentowanych zachowuje się odwrotnie,

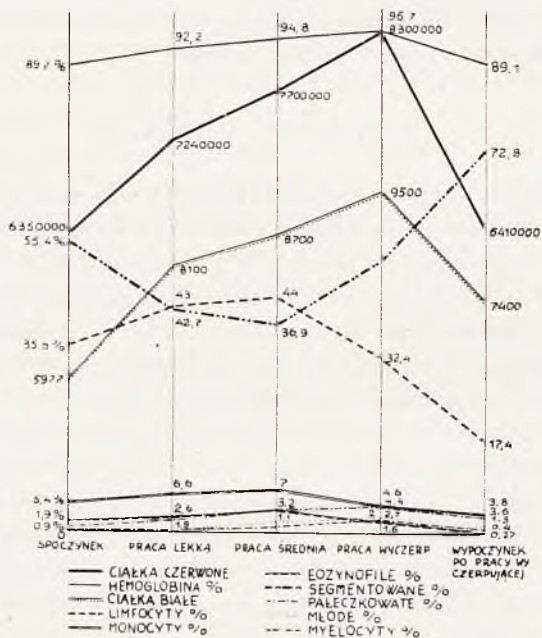
t. zn. w miarę zbliżania się ku końcowi okresu wypoczynkowego ulega stopniowemu zwiększeniu. Liczba leukocytów o jądrach pałeczkowatych jest w 10 min. wypoczynku we wszystkich przypadkach powyżej normy, w 90 min. natomiast okazuje w 5-ciu przypadkach powrót do normy, w 4-ch natomiast pozostaje powyżej normy.

Należy zaznaczyć, że w tym rodzaju pracy dwukrotnie jeden z osobników zareagował tak, jak inni po pracy wyczerpującej, t. zn. zmniejszeniem liczby limfocytów. Zmniejszenie to, aczkolwiek bardzo nieznaczne, bo tylko o 2—3% w stosunku do liczby limfocytów, którą zanotowano w 30 min. pracy, wskazuje na żywszą reakcję organizmu na zastosowany rodzaj pracy.

Praca ciężka, doprowadzona do krańcowego wysiłku indywidualnego, t. zn. do całkowitego wyczerpania, łączy się ze zwiększeniem zawartości hemoglobiny (od 2.2% do 11.8%), z bardziej wyraźnym aniżeli podczas pracy umiarkowanej zwiększeniem liczby ciałek czerwonych (od 19% do 40.6%) i ciałek białych (od 20% do 116.6%). Liczba limfocytów natomiast przy końcu pracy wyczerpującej ulega redukcji (od 22.5% do 2%, w okresie pracy, trwającej ponad godzinę), podczas gdy liczba leukocytów o jądrach segmentowanych i pałeczkowatych, jak również młodych postaci leukocytów i myelocytów okazuje wzrost. Zachowanie się liczby limfocytów w stosunku do normy nie okazuje przy tem jednolitości (liczba ich w 5 przypadkach jest poniżej normy, w 4 natomiast przypadkach podnosi się ponad normę). Liczba monocytów i eozynofiliów, w przeciwieństwie do pracy lekkiej i średniej, ulega zmniejszeniu. Bazofile, podobnie do zmian podczas pracy lekkiej i średniej, przesunięć charakterystycznych nie wykazują.

W okresie 1½ godz. wypoczynku powrót do normy okazuje tylko liczba ciałek czerwonych i zawartość hemoglobiny (patrz wykres zmian składników morfotycznych krwi podczas pracy lekkiej, średniej i wyczerpującej. Okres wypoczynku po pracy wyczerpującej uwzględniono na tym wykresie, jako najbardziej charakterystyczny). Ogólna liczba białych ciałek krwi, jak również liczba limfocytów, w zanotowanym okresie wypoczynkowym, nie wraca do normy we wszystkich przypadkach. Przeciwnie w okresie wypoczynku po omawianym rodzaju pracy daje się zanotować spadek limfocytów większy, aniżeli w tym samym okresie wypoczynku po pracy lekkiej i średniej. Liczba

leukocytów o jądrach segmentowanych odwrotnie ulega zwiększeniu. Liczba monocytów i eozynofiliów w okresie 1½ godz. wypoczynku po pracy ciężkiej przeważnie spada poniżej normy. Bazofile w okresie tego wypoczynku zmian charakterystycznych nie wykazują, wtenczas gdy liczba leukocytów o jądrach pałeczkowatych i postaci młodych leukocytów ulega stopniowemu zmniejszeniu, nie wracając z reguły do normy w ciągu obserwowanego okresu wypoczynkowego (90 min.).



Zmiany składników morfotycznych krwi podczas pracy lekkiej, średniej i wyczerpującej oraz w okresie wypoczynku po pracy wyczerpującej.

Les changements des éléments morphotiques du sang pendant le travail facile, moyen et épuisant, aussi que pendant le repos qui suit le travail épuisant.

Uzupełnieniem przedstawionych wyników obserwacji wpływów różnego trwania pracy oraz następującego po niej wypoczynku są równolegle przeprowadzone obliczenia wskaźnika barwnego. Proporcjonalnie do zwiększenia zawartości hemoglobiny i liczby ciałek czerwonych podczas pracy wskaźnik ten ulegał zmniejszeniu. W okresie wypoczynku następował zupełny powrót do normy.

Porównanie zmian morfologii krwi okresu wypoczynku, po różnej wielkości pracy, wykazuje, że cechą charakterystyczną wypoczynku po pracy lekkiej i średniej jest występowanie fazy neutrofilnej ze stopniowo zmniejszającą się liczbą limfocytów, nie ustępującą w okresie 1½ godz. wypoczynku. W odróżnieniu od pracy lekkiej i średniej, wykazujących fazę limfocytarną, praca wyczerpująca odznacza się fazą neutrofilną, która trwa nadal w okresie 1½ godz. wypoczynku. Daje się również zauważyć, że stopień spadku liczby limfocytów w okresie wypoczynku, przeważnie na korzyść leukocytów segmentowanych, jest proporcjonalny do czasu trwania pracy.

IV. OMÓWIENIE WYNIKÓW.

Jaknajdalej idące ujednostajnienie warunków doświadczalnych w ustaleniu morfologii krwi w spoczynku, a więc odpowiednio długi, zupełny spokój w pozycji leżącej (40 min.), oraz badanie w stanie naczcho w godzinach porannych, pozwala sądzić, iż uzyskane dane uprawieni jesteśmy uważać za bezwzględną normę spoczynkową dla obserwowanych osobników. Cechą charakterystyczną stwierdzonego obrazu morfologicznego krwi u badanych jednostek, odznaczających się wysokim stopniem usprawnienia fizycznego, jest mniej lub więcej zaznaczona policytemja i limfocytoza. Zjawisko to, podkreślone między innymi, również i przez *Schenk'a*, należy z pewnem prawdopodobieństwem uważać za jeden ze swoistych przejawów zespołu mechanizmów adaptacyjnych, przywiązanych do wytworzenia stanów wytrenowania.

Opisane zmiany stale przywiązane w naszych doświadczeniach do normy spoczynkowej nasuwają na myśl zespolenia ich z niejednokrotnie obserwowanym u jednostek wytrenowanych, zasadniczym przejawem zwiększenia zasadowości krwi (*Überkompensationsalkalose*) oraz wzmoczenia napięcia nerwu błędnego (*Herxheimer*) z niskim ciśnieniem krwi, skłonnością do stanów bradykardji, a więc — z obrazem nastawienia układu somatycznego do bardziej sprawnego i ekonomicznego wykonywania określonych wysiłków fizycznych.

Podobnie możnaby rozumieć wzmoczenie liczby czerwonych ciałek, jako stan adaptacji ustroju do wzmoczonego zapotrzebowania tlenu podczas pracy.

Trudno powiedzieć, jaki rodzaj mechanizmu odgrywa rolę w powstawaniu policytemji u osobników wytrenowanych, faktem jest jednak, że podobne zmiany w naszych badaniach mieliśmy możność zanotować, jako regułę. Limfocytozę natomiast należałoby powiązać z następstwami napięcia układu wegetatywnego. Występująca zatem u osobników wytrenowanych limfocytoza łącznie z opisywanym często istniejącym dodatnim objawem Aschner'a wskazują do pewnego stopnia na możliwość wywierania przez systematyczne ćwiczenia fizyczne odchyień regulacji układu roślinnego w kierunku wytworzenia przewagi układu parasympatycznego.

Jak wynika z porównania etapów zmian elementów morfotycznych krwi podczas różnej pracy, zjawiska te okazują odrębny charakter swego przebiegu w zależności od wielkości pracy dokonanej. Pod tym względem najbardziej charakterystyczny odczyn obrazu morfologicznego krwi przejawia w porównaniu z wysiłkiem lekkim — wysiłek fizyczny wyczerpujący. Zasadnicze zmiany w obrazie morfologicznym krwi podczas pracy lekkiej rozwijają się zatem stopniowo, postępując naprzód podczas pracy średniej w tym samym kierunku z bardzo nieznacznym, pojawieniem się młodych postaci leukocytów. Podczas pracy wyczerpującej natomiast następuje w pewnym momencie zmiana kierunku tych zjawisk (zmniejszenie liczby limfocytów, eozynofilów i monocytów), polegająca na wyraźnym przesunięciu obrazu leukocytów w lewo, z tem, że przebieg zmian niektórych z elementów morfotycznych krwi pozostaje nadal ten sam (czerwone ciałka, białe ciałka). W jakim momencie pracy wyczerpującej występuje opisany charakterystyczny punkt zmiany odczynu trudno jest nam dokładnie powiedzieć, zauważyliśmy jednak, że u 2-ch osobników badanych moment ten wystąpił już w ostatnich 15-tu min. pracy. Dłuższy czas trwania pracy łączy się, jak stwierdziliśmy, z coraz wyraźniejszym nasileniem opisanego odwrócenia reakcji.

Zjawiskiem, zasługującym bezwzględnie na uwagę, jest przywiązane do ciężkiej pracy fizycznej występowanie elementów morfotycznych krwi, spotykanych przeważnie w warunkach chorobowych, jak dość duża liczba leukocytów o jądrach pałeczkowatych, postaci młodych i myelocytów. Zmiany te, łącznie z limfopenją (10%) i zmniejszeniem liczby eozynofilów, przemawiając poniekąd za przejściową reakcją patologiczną organi-

zmu na forsowną pracę mięśniową, mogłyby być wskaźnikiem do przerwania pracy.

Pozostaje wreszcie do podkreślenia, że obserwowany przez nas 1½ godzinny wypoczynek nie jest wystarczający do wyrównania zmian obrazu morfologicznego krwi, wywołanych pracą średnią i ciężką. Liczba limfocytów w przebiegu spraw wypoczynkowych stale ulega zmniejszeniu i to proporcjonalnie do wielkości wysiłku.

Wy tłumaczenie mechanizmu zanotowanych zjawisk należy, zgodnie z *Grawitz'em*, odnieść do przypuszczalnego uruchomienia elementów morfotycznych krwi z rezerw szpiku kostnego przy zadziałaniu produktów pracy. Wśród innych możliwości należy mieć na uwadze również ewentualne przemieszczenie tych elementów w następstwie mechanicznych wpływów wzmożonej czynności oddychania i krążenia (*Naegeli*).

Nie bez znaczenia dla genezy zanotowanych zmian obrazu morfologicznego krwi, towarzyszących wysiłkom fizycznym, pozostaje wreszcie zagęszczenie krwi podczas pracy mięśniowej, głównie w następstwie pocenia się i wydalania wody przez płucą (*Zuntz i Schumburg, Rautmann, Wadi*). *Barcroft* przypuszcza, że pod wpływem wysiłków fizycznych równoległe do wzmożonego postępowania adrenaliny do krwi, powstaje skurcz śledziony. Zwiększanie się liczby ciałek czerwonych i zawartości hemoglobiny we krwi, oraz zjawianie się większej liczby limfocytów mogłyby być zatem wynikiem owego skurczu śledziony. Analogiczny mechanizm w genezie zwiększania się liczby ciałek czerwonych podczas wysiłków fizycznych upatrują *Abderhalden* i *Roske*, jak również *Krasnowo* i *Schochor*.

W interpelacji natomiast zwiększenia liczby leukocytów łącznie z przesunięciem w lewo spotykamy się z przypuszczeniem możliwości następstw podrażnienia szpiku kostnego przez adrenalinę, jak również ciała toksyczne, tworzące się podczas pracy ciężkiej (*Rozenblum i Mendjuk, Martin i Harold Eric*). W powstawaniu opisywanej leukocytozy mogą też odgrywać rolę zmiany w krwiobiegu z przemieszczeniem ciałek białych do sieci kapilarów (*Garrey i Butler*). *Edwards* i *Wood* przypuszczają, że zwiększona liczba leukocytów podczas pracy mięśniowej stoi w związku z mechanicznym podrażnieniem śledziony, wątroby, płuc i narządów wewnętrznego wydzielania. Autorzy ci nie zaprzeczają równocześnie, że mogą współdziałać jednocze-

śnie i inne czynniki. Jak dowodzą *Ernst* i *Herxheimer* zwiększenie się liczby ciałek białych pozostaje w związku z tworzeniem się podczas pracy mięśniowej kwaśnych substancyj, szczególnie zaś kwasu mlekowego. Istotnie *Gaisböck* obserwował powolniejsze występowanie leukocytozy po podaniu kwaśnego węgla sodu w 10 min. od rozpoczęcia pracy fizycznej. Inni autorzy, jak *Viale* i *di Leo Lira* dowodzą natomiast, że produkcja kwasu mlekowego podczas pracy fizycznej niema wpływu na zwiększenie liczby ciałek białych. Wzmożenie się potasu we krwi może przedstawiać większe pod tym względem znaczenie.

Wydaje się rzeczą niewątpliwą, że, pomijając inne czynniki, w zwiększaniu się liczby białych ciałek podczas pracy mięśniowej dużą rolę odgrywają mechaniczne wpływy, które powodują jakby wytłaczanie białych ciałek z naczyń chłonnych i innych zbiorników do obiegu krwi. Przesunięcie w równowadze kwaso-zasadowej krwi, spowodowane znacznieszą pracą mięśniową, nie pozostaje bez znaczenia dla całokształtu omawianych zjawisk, ale czynniki te nie ujawniają nam jednak wszystkich zmian i przesunięć w obrazie morfologicznym krwi. Należy zaznaczyć, że obserwowane w przebiegu pracy zmiany we krwi są identyczne ze zmianami, jakie uzależnione są od regulacji układu autonomicznego (*Schilling* i inni). Biorąc ten punkt pod uwagę, możnaby powiązać zanotowane przez nas zmiany we krwi z przesunięciem w normalnej równowadze napięcia układu autonomicznego, występującem w przebiegu pracy. Na związek stanów podrażnienia układu wegetatywnego ze zmianami we krwi wskazują badania *Czubalskiego* oraz *Filińskiego*. Autorzy ci obserwują po zadrażnieniu obwodowego końca nerwu błędnego leukopenję obwodową — w naczyniach krezki natomiast leukocytozę. Drażnienie nerwu współczulnego dawało obraz wprost przeciwny. Badania *Filińskiego* pozwoliły stwierdzić, że na liczbę ciałek białych we krwi ma decydujący wpływ większy lub mniejszy stopień napięcia n. błędnego lub współczulnego. Autor ten przypuszcza, że wspomniane zmiany we krwi, powstające w następstwie drażnienia n. błędnego i współczulnego, są skutkiem zmian rozmieszczenia ciałek białych w ustroju. Prawdopodobnie odgrywa tu rolę stan narządów odbiorczych nerwowego układu wegetatywnego, a więc: gruczołów i mięśni gładkich. Według *Czubalskiego* zmniejszenie liczby ciałek białych w krwi żyłnej po zadrażnieniu obwodowego końca n. błędnego

tłumaczy się zatrzymaniem tych składników w sieci najdrobniejszych naczyń. Autor ten stwierdza również, że liczba ciałek czerwonych w jednym i drugim przypadku, t. zn. po zadrażnieniu n. błędnego i współczulnego nie ulega zmianie. Z innych autorów *Thörner* podaje już, że na zmiany w obrazie morfologicznym krwi, towarzyszące podczas pracy fizycznej, mogą również oddziaływać regulacje hormonalne i wegetatywne o zaznaczającej się przewadze układu parasympatycznego. Opisane przez nas zjawiska, wywołane pracą lekką i średnią pokrywają się z zespołem objawów, cechujących stany podrażnienia układu parasympatycznego. Praca wyczerpująca natomiast powoduje zniesienie objawów podrażnienia tego układu, a nawet daje się zauważyć przewagę układu sympatycznego. Zmiany w obrazie morfologicznym krwi, cechujące okres wypoczynku szczególnie po pracy ciężkiej, wskazywałyby również na przewagę w tym okresie układu sympatycznego.

Wyżej przedstawione przesunięcia w obrazie elementów morfotycznych podczas pracy fizycznej nie są bynajmniej odosobnionymi zmianami we krwi, gdyż jak stwierdzono w przebiegu tych samych doświadczeń krzywe zmian liczby limfocytów przebiegają równoległe z krzywymi zmian krzepliwości krwi (*J. Szulc*). Zwiększanie czasu krzepnięcia krwi idzie zatem w parze ze zwiększeniem liczby limfocytów i odwrotnie. Wspólną rolę w tych zjawiskach zdaje się odgrywać również układ autonomiczny, w szczególności układ nerwu błędnego. Należy wkońcu podkreślić, że w świetle dotychczasowych spostrzeżeń nie jesteśmy uprawnieni do ograniczania całokształtu zmian obrazu morfologicznego krwi podczas pracy i okresu wypoczynku po niej do jakiegoś jednego mechanizmu. Prawdopodobnie zmiany te zależą od wielu naraz czynników, których miejsca powstania mogą być również przywiązane do wielu narządów i tkanek.

V. WNIOSKI KOŃCOWE.

1. Osobnicy wytrenowani wykazują z reguły w stanie spoczynku zwiększoną liczbę ciałek czerwonych i nieznaczną limfocytosę.

2. Podczas pracy fizycznej — od lekkiej do wyczerpującej — zwiększa się liczba ciałek czerwonych oraz zawartość hemoglobiny we krwi; wskaźnik barwny proporcjonalnie się zmniejsza. W okresie wypoczynku (do 1½ godz.) następuje zupełny powrót do normy.

3. Praca fizyczna łączy się ze wzrostem liczby ciałek białych, największym po pracy średniej i ciężkiej. 90 min. wypoczynek dla zupełnego powrotu zmian, wywołanych pracą ciężką, jest niewystarczający.

4. Podczas pracy lekkiej i średniej występuje limfocytoza — liczba leukocytów segmentowanych maleje. Zjawiska te przebiegają odwrotnie podczas pracy ciężkiej. Całkowity powrót do normy w okresie 90 min. wypoczynku nie następuje.

5. Liczba monocytów, eozynofilów i leukocytów pałeczkowatych ulega podczas pracy lekkiej i średniej nieznacznemu zwiększeniu. W ciągu 90 min. wypoczynku następuje wyrównanie tych zmian z wyjątkiem leukocytów pałeczkowatych, które po pracy średniej do normy jeszcze nie wracają. Podczas pracy ciężkiej liczba monocytów i eozynofilów ulega natomiast zmniejszeniu, wtenczas gdy liczba leukocytów pałeczkowatych wyraźnie wzrasta. W okresie wypoczynku nie następuje powrót do normy.

6. Bazofile we wszystkich 3-ch rodzajach pracy nie ulegają żadnym charakterystycznym przesunięciom.

7. W końcowym okresie pracy średniej zjawiają się młode postaci leukocytów. Wyraźne przesunięcie w lewo obrazu leukocytów obserwuje się podczas pracy ciężkiej.

Wyżej przedstawione wyniki naszych badań nasuwają poza tem następujące uwagi o znaczeniu praktycznym:

1. Badanie obrazu morfologicznego krwi dla celów rozpoznawczych (naczezo) powinno być przeprowadzane conajmniej po kilkugodzinnym wypoczynku po dokonywanym ostatnio wysiłku fizycznym. Bliższe określenie tego czasu uzależnione jest od ustalenia granicy okresu wypoczynkowego, w którym wszystkie elementy morfotyczne krwi wracają do swej normy.

2. Zmiany we krwi o typie obrazu, spotykanym po wysiłku forsownym, przy rozpoznawaniu ich u sportowców lub też jednostek przemęczonych pracą, mogą być brane pod uwagę łącznie z innymi objawami do wskazań zaprzestania na pewien okres ćwiczeń względnie pracy fizycznej.

W tem miejscu składam gorące podziękowanie Panu Doc. Dr. Wł. Missiuro za łaskawe umożliwienie mi przeprowadzenia powyższych badań, za cenne wskazówki i przychylne kierownictwo w pracy.

PIŚMIENNICTWO.

- Abderhalden E. u. Roske G.*: Pflügers Arch. 216, 1927.
Ackermann u. Lebrecht: Z. Klin. Med. 107, 1928.
Arnold A. u. Krzywanek F. W.: Pflügers Arch. 220, 1928.
Czubalski: Medyc. Dośw. i Społ. 11, 1930.
Edwards H. T. u. Wood W. B.: Arb. physiol. 6, H. 1—2, 73, 1932.
Efimoff: Arb. physiol. 3, 1930.
Egoroff: Z. Klin. Med. 485, 1924; 544, 1926.
Ernst u. Herxheimer: Z. exper. Med. 42, 1923.
Filiński: Med. Dośw. i Społ. III, zesz. 1—2, 1924.
Gaisböck F.: Wien. Klin. Woch. 41, 1929.
Garrey and Butler: Amer. J. Physiol. 90, 355, 1929.
Goldberg et Lepskaja: J. Phys. et Path. gen. 27, 1926.
Grawitz — cytow. według Hartmanna i Jokla.
Hansen E.: Handbuch der norm. und path. Phys. XV, 1—2, 1930.
Hartmann, Eugen u. Jokl: Arb. physiol. 2, 1930.
Herxheimer: Grundriss der Sportmedizin, 1933.
Isaacs and Gordon: Amer. J. Physiol, 1925.
Jokl: Arb. physiol. 4, 379, 1931.
Knoll W.: Die Sportärztlichen Ergebnisse der II Olympischen Winterspiele in St. Moritz, 1928.
Krasnowo u. Schochor: Pflügers Arch. 222, 445, 1929.
Krzywanek F. W. u. Arnold A.: Pflügers Arch. 216, 640, 1927.
Liberow — cytow. według Hartmanna i Jokla.
Müller L. R.: Lebensnerwen und Lebenstriche, 357.
Naegeli O.: Lehrbuch der Klin. Hämatologie. Berlin, 1931.
Płońskier: Przegl. Sport. Lek. 3, 181, 1931.
Rautmann H.: Z. Klin. Med. 98, 58, 1924.
Rotnickaja: Teorja i praktika fiziczeskoj kultury, 22, 1929.
Rozenblum u. Mendjuk: Arb. physiol. 1, 395, 1930.
Schenk — cytow. według Hartmanna i Jokla.
Scheunert A.: Klin. Wschr. 1384, 1923.
Scheunert A. i Krzywanek F. W.: Pflügers Arch. 212, 477, 1926; 213, 198, 1926; 215, 187, 1927; 217, 261, 1927.
Scheunert A. u. Müller C.: Pflügers Arch. 212, 468, 1926.
Schilling: Das Blutbild u. seine Klin. Verwertung, 1929.
Schultz: Z. Klin. Med. 110, 1929.
Szulc J.: Przegl. Fizjol. Ruchu 4, 1933.
Thörner W.: Arb. physiol. 2, 2, 1930.
Wadi W.: Z. Klin. Med. 105, 756, 1927.
Westenrijk: Z. Klin. Med. 106, 1927.
Viale i di Leo Lira: C. v. Soc. Biol. Paris 96, 228, 1927.
Zuntz u. Schumburg: Physiologie des Marsches, Berlin, 1901.

(Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego w Warszawie.
Kierownik Prof. Dr. K. Białaszewicz).

(Physiologisches Laboratorium des Nencki — Institutes in Warschau).

E. Kryszyński.

BADANIA NAD WYMIANĄ GAZOWĄ U CZŁOWIEKA W CZASIE PRACY. CZĘŚĆ II. WPŁYW WYPOCZYNKÓW NA PRZEBIEG WYMIANY GAZOWEJ I NA WYDAJNOŚĆ PRACY.

Untersuchungen über den Gasstoffwechsel bei dem Menschen während der Arbeit. II. Teil. Einfluss der Erholungspausen auf den Verlauf des Gasstoffwechsels und auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Wpłynęło 6.IV.1934.

Es gibt bisher nur wenige Gasstoffwechseluntersuchungen über den Einfluss der Pausen auf den Wirkungsgrad der Arbeit. Sie beziehen sich auf sehr lange oder sehr kurze Pausen (*Simonson '30, '33, Fisher '30*). Über sogenannte aktive Erholung während der Erholungspausen gibt es nur eine Arbeit von *Marschak ('33)*, die mit ergographischer Methode ausgeführt wurde.

In der vorliegenden Arbeit untersuchte der Verfasser den Gasstoffwechsel während des Überganges von grösserer Arbeit zu kleineren, d. h. in der aktiven Erholung, weiter — den Einfluss der Pausen von mittlerer Dauer (0.5' — 3') mit passiven und aktiven Erholungen auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Alle Versuche wurden mit der Apparatur zur Gasstoffwechseluntersuchung, die von *Białaszewicz ('33)* ausführlich beschrieben wurde, auf zwei gut trainierten Personen ausgeführt. Mit dem Leiterergometer erhielt man eine Arbeit von konstanter Intensität und diese konnte man schnell mit Hilfe einer lederen Bremse in weiten Grenzen ändern.

Während der Versuche über den Gasstoffwechsel bei der aktiven Erholung wurden 10—12 Luftproben, bis 3 in 1' entnommen, die das Entnehmen dieser Proben eine spezielle Einrichtung ermöglichte. Ventilation, Zeit (in Bruchteilen 1'), Weg der Leiter, Atmungsfrequenz und Momenten der Probeentnahmen wurden kymographisch registriert. Man führte 25 Versuche aus, in welchen man den Gasstoffwechsel während der aktiven und passiven Erholung verglich. Aus der I. Tab. und. 1. Fig. (welche den 36. Vers. darstellt) geht hervor, dass die Ventilations-, O_2 - Verbrauch- und CO_2 - Ausscheidungskurven während der aktiven Erholung weniger steil abfallen als während der passiven, obwohl die Gefälle der Arbeitsintensität vor beiden Erholungen dieselben waren. In der II. Tab. sind die Versuche zusammengestellt, in denen man alle 12 Luftproben nur während der aktiven Erholung entnahm, um exakter (je eine halbe Minute) den Verlauf des Gasstoffwechsels untersuchen zu können. Aus der 2. Fig. (II. Tab., 43. Vers.) seher wir, dass die O_2 - und CO_2 - Kurven S-förmig sind und stark von der Exponentialkurve abweichen, die für den Gasstoffwechsel während der passiven Erholung charakteristisch ist. (Hill '24, Hebestreit '29). Dies bestätigen auch Versuche, in welchen man die aktive Erholung getrennt von der passiven untersuchte, um den Einfluss der ersten auf die zweite zu vermeiden. (III. Tab. 3. Fig.).

RQ, O_2 - Defizit und prozentiger Gehalt von CO_2 in der Ausatemungsluft verhalten sich während der aktiven Erholung ähnlich wie während der passiven (4. Fig. I. Tab.).

In den Versuchen, in denen man den Einfluss der Pausen auf den Wirkungsgrad der Arbeit untersuchte, wurde immer dieselbe Arbeitsmenge und Grundintensität bei den verglichenen Arbeitsformen angewandt. Diese Arbeiten führte die Person St. ohne die Ermüdung aus. Parallele Arbeiten desselben Versuches trennte immer eine Pause von 20 Min. Die Arbeitsarten mit aktiven Erholungen wurden immer mit der Grundintensität begonnen. Die Ausatemungsluft wurde während der Arbeit und der Enderholung gesammelt und analysiert mit der Methode von Zuntz - Geppert.

In der IV. und V. Tab. sind die Versuche zusammengestellt, in denen man den Einfluss der passiven Erholungen von der Dauer von 0.5' — 3' auf den Wirkungsgrad der Arbeit untersuchte. Die $\frac{\text{gcal}}{\text{mkg}}$ Werte zeigen, dass die Arbeit mit Pausen einen kleineren

Wirkungsgrad hat als die Arbeit ohne Pausen und dass der Wirkungsgrad desto kleiner ist, je länger die Pausen sind (in den Grenzen von 0.5' — 1' Min.). Die aktiven Erholungen vermindern den Wirkungsgrad noch mehr als die passiven. (VI. und VII. Tab.).

Man untersuchte auch den Einfluss der Arbeitsintensität während der aktiven Erholung auf den Wirkungsgrad der Arbeit. Diese Versuche zeigten, dass solche Arbeitsart einen höheren Wirkungsgrad hat, bei der die Arbeitsintensität während der aktiven Erholungen grösser ist (VIII. Tab.).

Einen entgegengesetzten Einfluss als die Pausen, übte die Länge der Arbeitsperioden aus, die mit Pausen von gleicher Dauer getrennt wurden. Je kürzer die Arbeitsperioden waren, desto grösser war der Wirkungsgrad (in den Grenzen von 0.25' — 3').

Auf Grund aller ausgeführten Versuche können wir den allgemeinen Schluss ziehen, dass den grössten Wirkungsgrad die Arbeit von konstanter Intensität hat. Alle abgeleiteten Arbeitsformen von gleicher Gesamtgrösse und Grundintensität wie die konstante Arbeit haben desto kleineren Wirkungsgrad, je länger sie ausgeführt, oder je mehr sie zerteilt werden.

I. WSTĘP.

Zagadnieniu krótkich wycoczynków podczas pracy, mimo wielkiego znaczenia teoretycznego i praktycznego tej sprawy, poświęcono stosunkowo niewiele badań. Z ważniejszych prac o kierunku czysto praktycznym należy wymienić pracę *Vernona*, *Bedforda* i *Warnera* ('27). Autorzy ci badali metodami statystycznymi długości wycoczynków samorzutnych podczas dłuższych wysiłków i znaleźli, że najczęstszy i najekonomiczniejszy jest wyczynek 10-io minutowy.

Z prac fizjologicznych, w których zajmowano się kwestją wycoczynków okresowych, znamy badania *Maggiora* ('90), *Zotha* ('06), *Palmena* ('10) i *Trevesa* ('02) nad zmęczeniem, wykonane przy pomocy ergografu. Z prac tych autorów wynika, że wysokość końcowego maksymalnego wysiłku jest w zależności prostej do długości wycoczynków okresowych.

Metodę ergograficzną z badaniem wymiany gazowej połączył *Fisher* ('32). Badał on wpływ krótkich wycoczynków (1" — 3") na zmęczenie oraz na wydajność pracy i znalazł, że wydajność pracy wzrasta proporcjonalnie do długości wycoczynków jedynie w przypadku, gdy występują objawy zmęczenia. Wyczynki podczas pracy, wykonywanej bez zmęczenia, nie zwiększają wydajności pracy.

Badania energetyczne nad wpływem wycoczynków dłuższych na wydajność pracy przeprowadził *Simonson* ze współpracownikami. Z pracy tegoż autora i *Hebestreita* ('30) nad wpływem wycoczynków długości 10', 20' i 30' na wydajność pracy, następującej po wycoczynku, wynika, że wydajność pracy jest w zależności odwrotnej do długości wyczynku. Wynik ten tłumaczą autorzy w ten sposób, że w miarę przedłużania się wycoczynków pogarszają się coraz to bardziej warunki krążenia dla pracy następującej po wycoczynku, co wpływa ujemnie na jej wydajność. Wiadomo bowiem z badań *Reina* ('29) i *Kroggha* ('22), że podczas wyczynku, pomimo dojścia przemiany podstawowej do normy, naczynia włoskowate są w dalszym ciągu rozszerzone.

W ostatniej pracy *Simonson* i *Sirkina* ('33) stwierdzają, że wyczynki krótkie (3") zmniejszają wydajność pracy w porównaniu z pracą bez wycoczynków.

W badaniach dotychczas rozpatrzonych osobnik nie wykonywał podczas wyczynku żadnej pracy zewnętrznej. Taki wyczynek nazywa *Marschak* ('33) biernym, w odróżnieniu od wyczynku czynnego, podczas którego osobnik wykonywa jakąś odmienną i mniejszą pracę, niż poprzedzająca. Doświadczenia tegoż autora wykazały, że wyczynki czynne długości 10' i 20' zwiększają w większym stopniu wydajność pracy, niż wyczynki bierne. O ile jednak praca podczas wyczynków czynnych odbywa się bez udziału woli (pod wpływem bodźców elektrycznych), to polepszenie wydajności pracy nie zachodzi. Autor wyciąga więc wniosek, że zwiększenie wydajności pracy po wyczynkach czynnych odbywa się za pośrednictwem centralnego układu nerwowego.

W pewnym związku z wyczynkami podczas pracy pozostaje zagadnienie pracy o zmiennem natężeniu. Praca taka w badaniach doświadczalnych nad wydajnością pracy jest stosowana bez rozpatrywania wpływu zmienności na wydajność. Na wiel-

kie znaczenie tego czynnika wskazuje *Dolgin* ('32), który w badaniach nad wpływem długości skurczów mięśni na wydajność zastosował ergograf, pozwalający uzyskać pracę bez przerw o jednostajnej intensywności.

Jak widać z przeglądu literatury, zagadnienie wypoczynków podczas pracy nie zostało dostatecznie zbadane. Jeśli rozszerzymy pojęcie wypoczynku czynnego na okresy zmniejszonego natężenia pracy, to narzuca się pytanie, jaki jest przebieg wymiany gazowej w czasie tak pojętego wypoczynku. Podstawowe prace nad wypoczynkiem dotyczą tylko wypoczynku biernego (*Hill* '23 i *Simonson* '26).

W pracy niniejszej zajmiemy się zbadaniem przebiegu przemiany oddechowej podczas przejścia od pracy większej do mniejszej oraz wpływem okresowych zmian intensywności pracy na wydajność. Ograniczymy się głównie do okresów od 0.5' do 3', dotychczas nie badanych, bowiem wydają nam się ciekawe ze względu na przebiegające już w ciągu tego czasu najważniejsze procesy restytucji.

II. METODA.

Doświadczenia, podane w pracy niniejszej, były wykonane zapomocą aparatury do badania wymiany oddechowej o systemie otwartym oraz — ergometru drabinowego. Urządzenia powyższe zostały opisane w pracy *Białaszewicza* ('33).

Aparatura posiadała szereg urządzeń automatycznie rejestrujących na taśmie kimografu: 1° — objętość powietrza wydechowego; 2° — czas w ułamkach minuty; 3° — liczbę wdechów i wydechów; 4° — drogę drabiny; 5° — momenty pobierania próbek powietrza wydechowego. Osobnik wchodził na drabinę, poruszającą się wdół, posługując się rękoma i nogami, usiłując się utrzymać na stałej wysokości, co po nabyciu pewnej wprawy udawało się łatwo.

Doświadczenia odbywały się rano naczczo albo w godzinach południowych w 5 godz. po przyjęciu ostatniego pokarmu i były prowadzone na dwu osobnikach: K. — lat 40, wysokości 169 cm, wagi 62 kg i St. — lat 29, wysokości 177 cm, wagi 70 kg, zdrowych, dobrze zbudowanych i wyćwiczonych we wchodzeniu na drabinę. Obciążenie osobnika w czasie doświadczenia stanowiły: maska z wentylami *Tissota*, plecak z dwiema rurami

gumowemi (doprowadzającą powietrze czyste i odprowadzającą powietrze wydechowe) — ogólnej wagi 5.5 kg. Każde doświadczenie poprzedzało badanie metodą *Zuntza* i *Gepperta* przemiany spoczynkowej w pozycji stojącej na drabinie, jako wyjściowej do pracy. Próbkę powietrza w czasie spoczynku pobierano 10'.

W doświadczeniach nad przebiegiem wymiany oddechowej w czasie wypoczynku czynnego ważną była nagła zmiana szybkości drabiny w stosunku dowolnym do szybkości zasadniczej bez zmiany koła przekładni. Opornica, przy motorze poruszającym drabinę, pozwalała zmniejszyć szybkość drabiny zaledwie o $\frac{1}{3}$, przyczem zmiana szybkości, wskutek bezwładności drabiny z osobnikiem, zachodziła stopniowo. Na kole pasowym przekładni zastosowano więc hamulec pasowy, który po wielu próbach i modyfikacjach okazał się stosowny.

Hamulec składał się z pasa, umocowanego jednym końcem pod kołem przekładni na stałe, na drugim końcu, przerzuconym przez koło, wieszano ciężar, odpowiednio dobierany do każdej szybkości. Stały koniec pasa był usztywniony prętem i dociskany sprężyną do koła, aby zapewnić w czasie ruchu drabiny stałą powierzchnię tarcia. Raptowne założenie hamulca, przy jednoczesnej zmianie oporu elektrycznego, pozwalało zmniejszyć szybkość drabiny do $\frac{1}{6}$, przyczem zmieniona szybkość utrzymywała się na jednym poziomie. Hamulec nieusztywniony zwalniał coraz to bardziej szybkość drabiny w miarę trwania jej ruchu.

W doświadczeniach nad wymianą oddechową w czasie wypoczynku czynnego praca, poprzedzająca wypoczynek czynny, trwała 6' przy szybkości drabiny od 9.6 do 13.7 m/1', co odpowiadało intensywności pracy od 600 do 1000 mkg. Próbkę powietrza wydechowego pobierano do naczyń próżniowych w czasie ostatniej minuty pracy, w czasie wypoczynku czynnego i w czasie wypoczynku biernego, następującego bezpośrednio po wypoczynku czynnym. W miejscach ważniejszych doświadczenia pobierano do 3 próbek w ciągu 1'. Liczba pobieranych próbek w ciągu całego doświadczenia wynosiła od 10 — 12. Analizy powietrza wykonywano przy pomocy zmodyfikowanego aparatu *Tobiesena* (*Białaszewicz* '33).

Ze składu powietrza wydechowego w momentach pobierania próbek obliczano skład powietrza w każdej minucie doświadczenia zapomocą interpolacji graficznej. Wentylację od-

czytywano z taśmy kimografu (z dokładnością do 0.5 litra) i po redukcji znajdowano odpowiednią nadwyżkę O_2 i CO_2 na pracę.

Doświadczenia nad wydajnością pracy składały się z dwu rodzajów prac: badanej i porównawczej, przedzielonych przerwą 20', podczas której osobnik zdejmował maskę i odpoczywał siedząc. Praca badana składała się okresów pracy długości od 0.25' do 3', o intensywności stałej w danej serji doświadczeń, przedzielonych okresami wypoczynków od 0.5' do 3'. Ilości okresów pracy i wypoczynków czynnych były tak dobierane, aby ogólna ilość pracy dla danej serji doświadczeń wynosiła około 4200 lub 6300 mkg. Ilości te wahały się w granicach 300 mkg, ponieważ zachowywano zawsze stałe długości okresów prac składowych. Pracę badaną porównywano z pracą o intensywności stałej albo z pracą zmienną, jednakową w danej serji doświadczeń. Prace z wypoczynkami czynnymi rozpoczynały się od szybkości zasadniczej. Próbkę powietrza wydechowego w czasie pracy i wypoczynku pobierano i analizowano w aparacie *Zuntza* i *Gepperta*. Czas pobierania próbek powietrza w pracy badanej i porównywanej był jednakowy, z wyjątkiem doświadczeń z wypoczynkami 3', przyczem najkrótszy wypoczynek ostateczny, po ukończeniu pracy, wynosił 5'. Wentylację oraz drogę drabiny obliczano na podstawie narysu kimograficznego. Wielkość pracy obliczano, mnożąc drogę drabiny przez ciężar osobnika wraz z obciążeniem i sin. kąta nachylenia drabiny (0.975).

Wszystkie doświadczenia nad wydajnością pracy wykonano na osobniku St, który znosił je bez zmęczenia.

III. CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA.

A. PRZEBIEG WYMIANY GAZOWEJ W CZASIE WYPOCZYNKU CZYNNEGO.

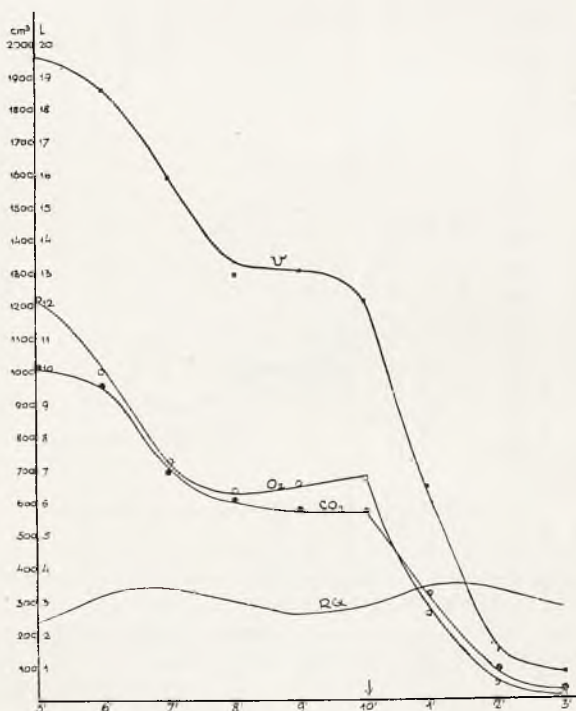
W badaniach niniejszych nazywamy wypoczynkiem czynnym okres pracy mniejszej, który następuje po pracy o większym natężeniu, w przeciwstawieniu do wypoczynku biernego, następującego po całkowitem ukończeniu pracy.

Z 24 doświadczeń, dotyczących przebiegu wymiany gazowej, przytaczamy tylko te serje, w których stosunek natężenia prac wykonanych wynosi 2:1 i 3:1.

TABELA I.
Wymiana oddechowa podczas wypoczynku czynnego i biernego przy jednokowych spadkach intensywności pracy. Osobnik K.
Gasstoffwechsel während der aktiven und passiven Erholung bei gleichem Gefäll der Arbeitsintensität. Vp. K.

Nr. doświadczenia <i>des Versuches</i>	Data <i>Datum</i>	Ciężar ciała osobnika wraz z obciążeniem <i>Körpergewicht mit Belastung</i>	Intensywność pracy poprzedzającej wypoczynek czynny <i>Arbeitsintensität vor der aktiven Erholungsperiode</i>	Intensywność pracy w czasie wypoczynku czynnego <i>Arbeitsintensität während der aktiven Erholungsperiode</i>	Jednostki <i>Einheiten</i>	Przeznaczenia <i>Ruhensatz</i>	Przypadające na pracę przyzirości wentylacji, zużycia O ₂ i wydalenia CO ₂ oraz rzekomy horaz oddechowy <i>Arbeitsventilation, Arbeits-O₂ und Arbeits-CO₂</i>									
							Korzystanie z pracy <i>Aktive Erholung</i>					Wypoczynek bierny <i>Passive Erholung</i>				
		kg	mkg / l'	mkg / l'			5'	6'	7'	8'	9'	10'	1'	2'	3'	
36	13-IV-32	67.7	631	315	V (L/l')	6.5	19.6	18.6	15.9	13.0	13.0	12.1	6.5	1.5	0.9	
							249	1212	999	724	632	649	670	282	52	8
37	16-IV-32	67.8	633	299	O ₂ (cm ³ /l')	200	1003	955	715	607	574	572	306	79	27	
					CO ₂ (cm ³ /l')	0.80	0.85	0.92	0.94	0.91	0.86	0.89	0.95	0.93	0.89	
41	27-IV-32	67.0	625	307	V (L/l')	6.0	22.2	19.6	16.6	15.0	15.6	15.0	9.3	3.6	2.4	
					O ₂ (cm ³ /l')	262	1278	1103	784	735	754	733	400	66	7	
					CO ₂ (cm ³ /l')	168	1086	938	741	726	751	702	434	152	96	
					RQ	0.64	0.81	0.88	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.90	1.03	

W tabeli I podane zostały wyniki doświadczeń, w których porównywano okresy wypoczynku czynnego i następującego bezpośrednio po nim wypoczynku biernego, o jednakowych różnicach intensywności pracy (2:1). Brano pod uwagę: przyrosty wentylacji (w $\frac{L}{1}$), zużycie O_2 i wydalanie CO_2 oraz RQ rzekomy, stwierdzone podczas ostatniej minuty pracy przed wypoczynkiem czynnym, następnie w ciągu 5' wypoczynku czynnego i wreszcie w czasie 3' wypoczynku biernego.

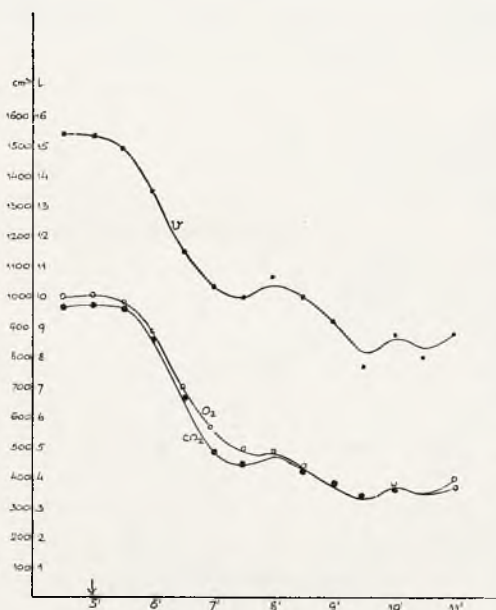


Rys. 1. Przebieg wymiany gazowej w czasie wypoczynku czynnego i bezpośrednio po nim następującego wypoczynku biernego, przy jednakowych spadkach intensywności pracy. Dośw. 36.

Fig. 1. Verlauf des Gasstoffwechsels während der aktiven und gleich nachfolgenden passiven Erholung bei denselben Gefällen der Arbeitsintensität. Vers. 36.

Jak widać z powyższej tabeli oraz z rysunku 1, na którym podano przebieg wymiany w dośw. 36-tem (podanem w tabeli I), wartości wymiany opadają w czasie wypoczynku czynnego bardziej stopniowo, niż w czasie wypoczynku biernego.

W czasie wypoczynku czynnego zachodzi w pierwszych minutach po zmianie pracy przyrost RQ (tab. I), podobnie jak w czasie wypoczynku biernego, co świadczy, że w okresie pracy zmniejszonej następuje w cieczech ciała częściowe przywrócenie równowagi kwasowo-zasadowej.



Rys. 2. Przebieg wymiany gazowej w czasie wypoczynku czynnego po spadku intensywności pracy do $\frac{1}{3}$. Dośw. 43.

Fig. 2. Verlauf des Gasstoffwechsels während der aktiven Erholung nach dem Gefälle der Arbeitsintensität bis zu $\frac{1}{3}$. Vers. 43.

W celu uwydatnienia widocznych już tutaj cech wypoczynku czynnego przeprowadzono szereg doświadczeń, w których zwiększano intensywność pracy początkowej i spadek natężenia pracy w momencie przejścia do wypoczynku czynnego oraz liczbę pobieranych próbek powietrza, co pozwoliło odtworzyć przebieg wymiany w okresach 0.5'.

Wyniki czterech podobnych doświadczeń podano w tab. II, uwzględniając w niej przypadającą na pracę nadwyżkę wentylacji (w 1/0.5'), zużycie O₂ i wydalanie CO₂ w czasie 6' wypoczynku czynnego (w cm³/0.5').

TABELA II.

Wymiana oddechowa podczas wypoczynku czynnego przy spadku intensywności pracy do $\frac{1}{3}$. Osobnik K.
Gassioffwechsel während der aktiven Erholung bei dem Gefäll der Arbeitsintensität bis zu $\frac{1}{3}$. Vp. K.

Nr. des Versuches	Data Datum	Ciężar osobnika wraz z ob- ciążeniem Körpergewicht mit Bela- stung	Intensywność pracy po- przedzającej wypoczy- nek czynny Arbeitsintensität vor der aktiven Erholung	Intensywność pracy pod- czas wypoczynku czyn- nego Arbeitsintensität während der aktiven Erholung	Jednostki Einheiten	Przemiana spoczynkowa Ruhumsatz	Przypadające na pracę przyniesły wentylacji zużycia O ₂ i wydalania CO ₂ Arbeitsintensitäten, Arbeits-—O ₂ und Arbeits-—CO ₂														
							Praca Arbeit		Wypoczynek czynny Aktive Erholung												
							4.5'	5.0'	5.5'	6.0'	6.5'	7.0'	7.5'	8.0'	8.5'	9.0'	9.5'	10.0'	10.5'	11.0'	
43	2-V-32	66.7	1020	331	V(L/0.5')	3.2	15.4	15.4	15.0	13.5	11.5	10.4	10.0	10.7	10.0	9.2	7.6	8.8	8.0	8.8	
					O ₂ (cm ³ /0.5')	124	1001	1007	990	889	657	484	441	465	425	391	328	380	353	396	369
					CO ₂ (cm ³ /0.5')	98	964	969	956	852	688	561	491	483	426	387	325	369	339	369	369
45	7-V-32	66.8	1618	327	V(L/0.5')	3.2	15.8	17.1	16.7	12.6	12.6	12.6	11.4	10.7	8.9	8.4	6.9	7.6	7.6	6.3	
					O ₂ (cm ³ /0.5')	109	1064	1141	957	750	745	744	677	628	515	467	395	415	408	341	341
					CO ₂ (cm ³ /0.5')	93	971	1018	833	623	566	519	448	425	365	353	310	339	341	291	291
48	23-V-32	66.7	1054	289	V(L/0.5')	3.1	15.2	14.8	13.8	12.4	11.9	11.0	7.7	8.6	7.4	7.3	7.3	6.8	4.9	4.9	
					O ₂ (cm ³ /0.5')	131	832	861	784	710	663	545	388	358	313	324	344	308	242	259	259
					CO ₂ (cm ³ /0.5')	103	814	831	800	731	685	582	360	332	254	242	245	222	188	230	230
49	25-V-32	65.1	1025	316	V(L/0.5')	3.0	16.6	16.9	16.9	15.0	13.4	11.6	10.3	9.7	7.9	8.5	8.2	7.2	7.9	7.2	
					O ₂ (cm ³ /0.5')	129	891	920	894	815	700	573	491	465	387	419	387	424	413	355	355
					CO ₂ (cm ³ /0.5')	95	868	893	866	795	667	527	451	411	325	345	299	299	229	310	310

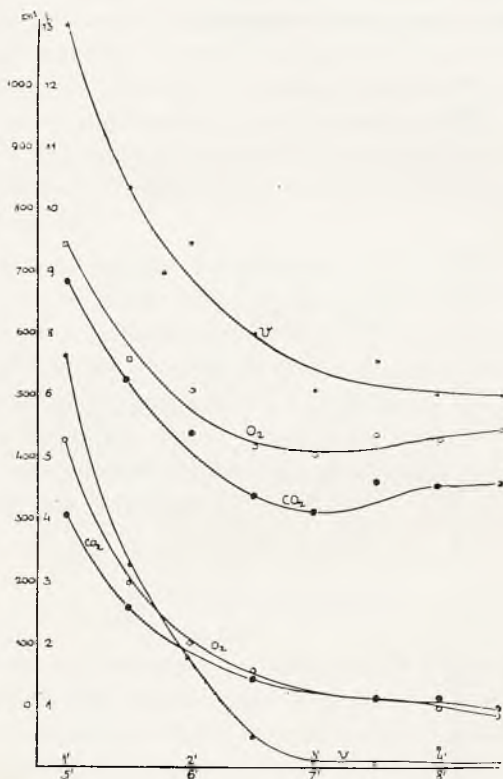
TABELA III.

Wymiana oddechowa podczas wypoczynku czynnego i podczas wypoczynku biernego, oddzielonego przerwą 20', przy jednakowych spadkach intensywności pracy poprzedzającej wypoczynki. Osobnik St.

Gasstoffwechsel während der aktiven und passiven Erholung, beide mit einer Ruhepause von 20' getrennt, bei gleichem Gefälle der Arbeitsintensität. Vp. St.

Nr. doświadczenia <i>des Versuches</i>	Data <i>Datum</i>	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem <i>Körpergewicht mit Belastung</i>	Intensywność pracy poprzedzającej wypoczynek czynny <i>Arbeitsintensität vor der aktiven Erholung</i>	Intensywność pracy podczas wypoczynku czynnego <i>Arbeitsintensität während der aktiven Erholung</i>	Jednostki <i>Einheiten</i>	Przemiana spoczynkowa <i>Ruheumsatz</i>																		
						Praca <i>Arbeit</i>					Wypoczynek czynny <i>Aktive Erholung</i>					Praca <i>Arbeit</i>					Wypoczynek bierny <i>Passive Erholung</i>			
						5.0'	5.5'	6.0'	6.5'	7.0'	7.5'	8.0'	8.5'	9.0'	6.0'	0.5'	1.0'	1.5'	2.0'	2.5'	3.0'	3.5'	4.0'	
82	9-III-33	75.9	710	373	V(L/0.5')	8.3	13.0	11.5	11.1	9.1	9.1	9.1	9.1	8.7	7.7	5.9	4.9	2.0	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.9
					O ₂ (cm ³ /0.5')	125	711	565	548	465	470	475	470	462	453	535	223	166	80	25	12	20	11	26
83	13-III-33	75.5	693	346	CO ₂ (cm ³ /0.5')	86	640	523	500	445	412	410	408	407	385	00	187	160	77	20	5	10	8	20
					V(L/0.5')	3.7	13.2	10.4	9.5	8.0	7.1	7.6	7.1	7.1	—	6.6	3.3	1.8	0.5	0.1	0.1	0.5	0.4	0.5
83	13-III-33	75.5	693	346	O ₂ (cm ³ /0.5')	146	743	560	508	450	411	445	433	447	—	429	212	132	54	24	16	26	18	17
					CO ₂ (cm ³ /0.5')	114	688	526	440	340	315	365	356	360	—	810	156	112	46	21	14	22	12	15
78	23-II-33	75.5	706	353	V(L/0.5')	3.0	13.0	11.1	10.6	9.2	9.2	9.2	7.8	7.3	7.3	5.9	2.6	2.6	0.3	2.2	0.2	0.7	0.2	0.3
					O ₂ (cm ³ /0.5')	132	870	710	571	484	494	500	430	406	408	400	176	100	23	10	11	38	16	1
78	23-II-33	75.5	706	353	CO ₂ (cm ³ /0.5')	102	735	596	505	433	431	428	355	330	327	340	297	137	126	28	94	1	26	7

Jak widzimy z powyższej tabeli, w czasie pierwszej półminuty po zmianie pracy zachodzi stosunkowo nieznaczny spadek wymiany oddechowej. Na rys. 2 podajemy przebieg krzywych wentylacji, zużycia O_2 i CO_2 w dośw. 43 — charakterystyczny



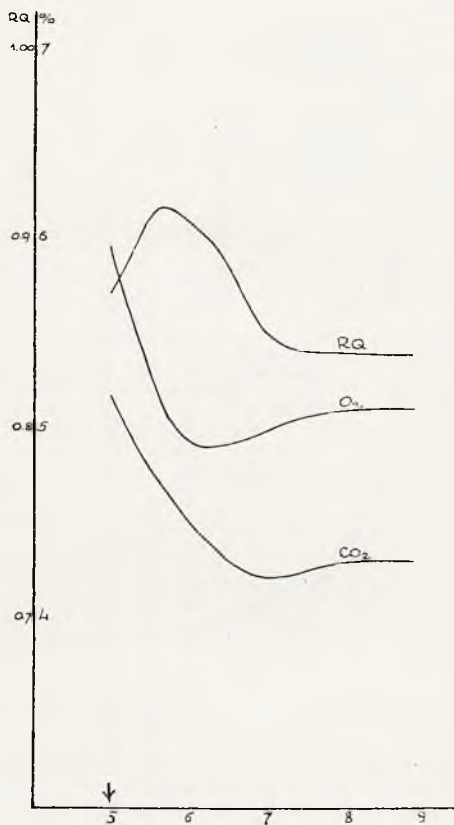
Rys. 3. Przebieg wymiany gazowej w czasie wypoczynku czynnego oraz biernego, następującego po pracy wykonanej w odstępach 20', przy jednakowych spadkach intensywności pracy. Dośw. 83.

Fig. 3. Verlauf des Gasstoffwechsels während der aktiven Erholung und während der passiven, die nach einer Arbeit folgte, welche nach einer Pause von 20 ausgeführt wurde bei den gleichen Gefällen der Arbeitsintensität. Vers. 83.

dla wypoczynku czynnego. Krzywe powyższe posiadają kształt litery S — odbiegający znacznie od krzywej wykładniczej, właściwej dla przebiegu wymiany w czasie wypoczynku biernego.

W doświadczeniach, podanych w tab. I, wypoczynek bierny następował bezpośrednio po wypoczynku czynnym. Możliwy

więc był wpływ wymiany oddechowej pierwszego wypoczynku na drugi. W celu wyeliminowania tego czynnika przeprowadzono doświadczenia, w których ilość pracy wykonanej przed wypoczynkiem czynnym i wypoczynkiem biernym oraz spadki prac były jednakowe. Okresy pracy oddzielała przerwa 20', podczas której osobnik odpoczywał całkowicie.



Rys. 4. Deficyt tlenowy, zawartość procentowa CO₂ oraz RQ w powietrzu wydechowym podczas wypoczynku czynnego, w dośw. podanych w tab. III.
 Fig. 4. Sauerstoffdefizit, prozentiger Gehalt von CO₂, und RQ in der Ausatemungsluft während der aktiven Erholung in den Versuchen, die in der III. Tab. zusammengestellt sind.

Wyniki trzech takich doświadczeń podane zostały w tab. III, zaś na rysunku 3 przebieg jednego z nich (dośw. 83). Jak widzimy, w czasie wypoczynku czynnego spadek wymiany jest bardziej stopniowy, niż w czasie wypoczynku biernego.

Na rys. 4 przedstawiono przebieg zmian zawartości procentowej CO_2 i procentowego deficytu tlenowego w powietrzu wydechowem, który stwierdzono podczas wypoczynku czynnego, na podstawie przeciętnych wartości w doświadczeniach, podanych w tabeli III. Jak widzimy, deficyt tlenowy już w pierwszej półminucie wypoczynku czynnego zmniejsza się bardzo znacznie, następnie zaś wzrasta. Spadek zawartości procentowej CO_2 jest mniej gwałtowny. Podobny przebieg posiadały powyższe krzywe w większości doświadczeń nad wypoczynkiem czynnym. Zachodzi więc tutaj między wypoczynkiem czynnym i biernym bliskie podobieństwo. Dotyczy ono również, jak widać z rysunku, zachowania się RQ.

Reasumując wyniki doświadczeń nad przebiegiem wymiany oddechowej w czasie wypoczynku czynnego, dochodzimy do wniosku, że przy jednakowych różnicach intensywności pracy zachodzi podczas wypoczynku czynnego mniej stromy spadek krzywych wentylacji, zużycia O_2 i wydalania CO_2 , niż w czasie wypoczynku biernego. Iloraz oddechowy rzekomy oraz procentowy skład powietrza wydechowego zachowują się w obu rodzajach wypoczynku jednakowo.

B. WYDAJNOŚĆ PRACY.

Punktem wyjściowym w niniejszych badaniach nad wydajnością pracy było zagadnienie, w jaki sposób wpłynie na wydajność pracy ciągłej o stałej intensywności i ilości ogólnej rozbić jej na szereg krótszych okresów pracy, o intensywności tej samej co praca ciągła, przedzielonych okresami wypoczynków całkowitych (biernych) albo okresami pracy mniejszej (wypoczynkami czynnymi).

Doświadczenia, przeprowadzone w podanych wyżej warunkach, pozwolą porównać wydajność pracy ciągłej z wydajnością pracy przerywanej i zmiennej, ponieważ najważniejsze czynniki, od których wydajność pracy zależy, a mianowicie intensywność i ilość pracy, będą w porównywanych rodzajach pracy jednokowe.

W związku z tak postawionem zagadnieniem wydajności pracy, zajmiemy się bliżej wpływem długości wypoczynków czynnych i biernych na wydajność pracy przerywanej i zmiennej,

wpływem intensywności pracy w czasie wypoczynków czynnych — oraz długości okresów pracy.

Wszystkie doświadczenia nad wydajnością pracy były wykonane na ergometrze drabinowym, pozwalającym uzyskać pracę ciągłą i bez pauz, zależnych od woli osobnika, co w badaniach nad zmiennością pracy jest ze względów metodycznych konieczne.

1. Wpływ wypoczynków biernych.

W tabeli IV podano wyniki doświadczeń, w których porównywano pracę przerywaną z pracą ciągłą, przyczem całkowite ilości pracy, wykonanej w doświadczeniach równoległych, były prawie jednakowe. W doświadczeniach, w których była stosowana praca przerywana, długości okresów pracy i wypoczynku wynosiły 0.5' lub 1'.

Wyniki doświadczeń równoległych zostały zestawione w kolejności wykonania w ciągu jednego dnia. Jak widać z wartości kalorycznych 1 mkg, wydajność pracy przerywanej jest mniejsza o 4.1 do 10.6% od wydajności pracy ciągłej. (Wydajność pracy wyraża się odwrotnością wartości $\frac{\text{gcal}}{\text{mkg}}$). W doświadczeniach powyższych nie widać różnicy w wydajności pracy o różnym czasie trwania okresów pracy (0.5' i 1') i wypoczynku.

Aby zbadać wpływ długości wypoczynków na wydajność, wykonano doświadczenia (tab. V), w których przy stałej długości okresów pracy, długość wypoczynków wynosiła od 0.5' do 3'. W czasie jednego doświadczenia porównywano badany rodzaj pracy (praca a) z pracą o wypoczynkach długości 1' (praca b).

Jak widać z tabeli V, praca z wypoczynkami 3' daje wydajność mniejszą lub większą od pracy z wypoczynkami 1', w zależności od kolejności wykonania. Praca wykonana w początku doświadczenia posiada wydajność zawsze większą. Doświadczenia powyższe, skutkiem długości trwania, były dla osobnika bardzo nużące. Zmniejszenie wydajności pracy w końcu serji doświadczeń z jednego dnia położyć więc można na karb znużenia. Natomiast praca z wypoczynkami 0.5', niezależnie od kolejności wykonania, jest o 4.4 do 6% więcej wydajna, niż praca z wypoczynkami 1'.

Na podstawie omówionych wyżej doświadczeń dochodzimy do wniosku, że wydajność pracy ciągłej jest

TABELA IV.
Wpływ wypoczynków biernych na wydajność pracy.
Einfluss der passiven Erholungen auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Nr. doświadczenia des Versuches	Data Datum	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem Körpergewicht mit Belastung	Zużyte O ₂ w postawie stojącej Ruhenssatz stehend	Kolejność prac w doświadczeniu Reihfolge der Arbeiten in einem Versuche	Okresy pracy: Arbeitsperioden:		Okresy wypoczynków biernych: Passive Erholungsperioden:		Czas trwania całego doświadczenia z wypoczynkiem końcowym mit d. Enderholung Gesamtarbeit	Ciężarowa ilość pracy Arbeitsmenge	Ciężarowa nadwyżka O ₂ na pracę Arbeits-O ₂	Iloraz oddebowy pracy Arbeitsrespirationsquotient	gcal/mkg	Procentowy stosunek wydajności prac porównanych doświadczeń des Vergleichsarbeiten
					czas trwania okresu min. Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl d. Perioden	czas trwania okresu min. Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl d. Perioden						
129	10-VI-33	71.3	252	b	6.6 0.5	1 13	— 0.5	12	16.0 18.0	6323 6223	11976 12593	0.84 0.89	9.17 10.14	100.0 110.6
130	12-VI-33	71.4	238	a b	0.5 6.7	13 1	0.5 —	12	18.5 16.0	6232 6416	12630 12281	0.84 0.91	9.84 9.45	104.1 100.0
131	13-VI-33	71.7	253	b a	6.7 0.5	1 13	— 0.5	12	16.0 18.0	6426 6342	11772 12675	0.91 0.88	9.11 9.80	100.0 107.6
132	14-VI-33	71.9	246	a b	0.5 6.7	13 1	0.5 —	12	19.5 18.0	6175 6410	12584 12247	0.88 0.92	10.00 9.46	105.7 100.0
134	19-VI-33	72.5	236	b a	6.5 1.0	1 6.5	— 1.0	6	18.5 18.5	6328 6345	12513 13255	0.92 0.86	9.78 10.19	100.0 104.2
135	20-VI-33	72.6	231	a b	1.0 6.5	6.5 1	1.0 —	6	19.0 19.0	6286 6421	13077 12610	0.87 0.92	10.16 9.72	104.5 100.0
136	21-VI-33	71.9	226	a b	1.0 6.8	6.5 1	1.0 —	6	19.0 18.0	6191 6477	12842 12322	0.83 0.90	10.03 9.36	107.1 100.0
137	22-VI-33	72.6	223	b a	6.8 1.0	1 6.5	— 1	6	19.0 20.0	6659 6319	13491 13931	0.86 0.82	9.90 10.69	100.0 107.9

TABELA V.
Wpływ długości wyoczynków biernych na wydajność pracy.
Einfluss der Dauer der passiven Erholungen auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Nr. doświadczenia des Versuches	Data	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem Körpergewicht mit Belastung kg	Zużycie O ₂ w postawie stojącej Ruheumsatz stehend cm ³ /l'	Kolejność prac w doświadczeniu Reihfolge der Arbeiten im Ver.		Okresy pracy: Arbeitsperioden:		Okresy wyoczynków biernych: Rast- oder Erholungsperioden:		Czas trwania całego doświadczenia z wyoczynkiem końcowym Dauer d. ganzen Versuches mit d. Enderholung min.	Całkowita ilość pracy Gesamtarbeit mkge	Całkowita nadwyżka O ₂ na pracę Arbeits-O ₂ cm ³	Iloraz oddechowcy pracy Arbeitsrespirationsquotient	gcal/mkg	Procentowy stosunek wydajności prac porównywanych Prozentverhältnis des Wirkungsgrades der verglichenen Arbeiten %
				przeciętna intensywność pracy durchschnittliche Arbeitsintensität mkge/l'	czas trwania okresu Dauer einer Periode min.	liczba okresów Zahl d. Perioden	czas trwania okresu Dauer einer Periode min.	liczba okresów Zahl d. Perioden							
91	1-IV-33	71.6	276	b	703	1.0	6	1.0	5	16.0	4222	9773	0.80	11.11	100.0
92	8-IV-33	72.7	265	a	731	1.0	6	3.0	5	26.0	4222	10165	0.83	11.64	104.1
116	22-V-33	72.7	244	b	731	1.0	6	1.0	5	16.0	4389	10023	0.88	11.19	100.0
118	24-V-33	73.1	238	b	979	0.5	13	3.0	12	48.0	6328	13082	0.82	10.10	96.9
119	25-V-33	72.4	261	a	966	0.5	13	1.0	12	23.5	6413	13805	0.83	10.42	100.0
120	26-V-33	72.4	249	b	973	0.5	13	3.0	12	48.0	6328	13082	0.82	10.10	96.9
121	27-V-33	72.0	258	a	976	0.5	13	1.0	12	23.5	6413	13805	0.83	10.42	100.0
111	4-V-33	73.3	265	b	962	0.5	13	3.0	12	47.5	6345	13897	0.89	10.76	106.3
112	5-V-33	73.4	250	a	954	0.5	13	1.0	12	22.5	6260	13004	0.86	10.12	100.0
113	6-V-33	73.7	254	b	962	0.5	13	3.0	12	47.5	6353	13145	0.89	10.16	96.6
114	9-V-33	73.3	252	a	947	0.5	13	1.0	12	22.5	6302	13415	0.91	10.51	100.0
				b	929	0.5	13	3.0	12	47.5	6149	12650	0.93	10.20	98.0
				a	953	0.5	13	1.0	12	22.0	6251	13134	0.90	10.34	100.0
				b	954	0.5	13	3.0	12	47.5	6353	13145	0.89	10.16	96.6
				a	967	0.5	13	1.0	12	22.5	6302	13415	0.91	10.51	100.0
				b	976	0.5	13	3.0	12	47.5	6149	12650	0.93	10.20	98.0
				a	979	0.5	13	1.0	12	22.0	6251	13134	0.90	10.34	100.0
				b	952	0.5	13	3.0	12	47.5	6353	13145	0.89	10.16	96.6
				a	945	0.5	13	1.0	12	22.0	6140	14208	0.84	11.22	100.0

większa od wydajności pracy przerywanej, przyczem praca z wypoczynkami krótszemi, w granicach od 0.5' do 1', jest więcej wydajna, niż praca z wypoczynkami dłuższemi.

2. Wpływ wypoczynków czynnych.

W tabeli VI podano wyniki doświadczeń, w których porównywano pracę o długości wypoczynków czynnych 0.5' i intensywności około dwu razy mniejszej niż w okresach pracy, — z pracą ciągłą i z pracą przerywaną.

Jak widać z wartości kalorycznych 1 mkg, wydajność pracy z wypoczynkami czynnymi jest od 6.6 do 13.9% mniejsza niż pracy ciągłej. Praca z wypoczynkami biernymi 0.5' jest równie wydajna, jak praca z wypoczynkami czynnymi.

W tab. VII podane zostały doświadczenia, w których badano wpływ długości wypoczynków czynnych, o intensywności około 2.5 razy mniejszej niż w okresach pracy, na wydajność pracy zmiennej. W równoległych doświadczeniach porównywano wydajność pracy z wypoczynkami 0.5' i 1', 0.5' i 2' oraz 1' i 3'.

Jak wynika z wartości kalorycznych 1 mkg, wydajność pracy z wypoczynkami dłuższemi jest mniejsza od 4.4 do 10% od wydajności pracy z wypoczynkami krótszemi. Jeśli porównamy wydajność pracy w różnych doświadczeniach, to widzimy, że praca z wypoczynkami 0.5' jest najwięcej wydajna (dośw. 102) — praca z wypoczynkami 3' najmniej wydajna (dośw. 108).

Reasumując wyniki powyższych doświadczeń, dochodzimy do wniosku, że wydajność pracy zmiennej jest mniejsza od wydajności pracy ciągłej, przyczem wydajność pracy zmiennej zmniejsza się tem bardziej, im dłuższe są wypoczynki czynne, — w granicach od 0.5' do 3'.

3. Wpływ intensywności pracy w czasie wypoczynków czynnych.

Doświadczenia, podane w tabeli VIII, miały na celu zbadanie wpływu głębokości spadków intensywności pracy na wydajność pracy zmiennej.

TABELA VI.
Wpływ wyoczynków czynnych na wydajność pracy.
Einfluss der aktiven Erholungen auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Nr. doświadczenia	Data Datum	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem Körpergewicht mit Belastung	Zużycie O ₂ w postawie Ruhensatz stehend	Kolejność prac w doświadczeniu Reihenfolge der Arbeiten in einem Versuche	Okresy pracy: Perioden d. Arbeit:				Okresy wyoczynku czynnego: Perioden der aktiven Erholungen				Czas trwania całego doświadczenia z wyjątkiem końcowym Zeit d. ganzen Versuches mit a. Wiederholung	Ciężar ciała Gesamtarbeit	Ciężar ciała nadwyżka O ₂ na pracę Arbeits-O ₂	Iloraz oddechowcy pracy Arbeitsrespirationsquotient	gcal/mkg	Procentowy stosunek wydajności prac porównawczych Prozentverhältnis des Wirkungsgrades der verglichenen Arbeiten
					przebieg intensywności pracy durchschnittliche Intensität d. Arbeit	czas trwania okresu Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl der Perioden	przebieg intensywności pracy durchschnittliche Intensität d. Arbeit	czas trwania okresu Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl der Perioden	przebieg intensywności pracy durchschnittliche Intensität d. Arbeit	czas trwania okresu Dauer einer Periode						
122	30-V-33	72.8	232	b	964	6.50	1	—	—	—	16	6269	11864	0.93	9.38	100.0		
				a	964	0.50	9	520	0.5	9	16	6678	14534	0.87	10.65	113.9		
123	31-V-33	72.1	253	a	933	0.5	9	514	0.5	9	16	6512	13677	0.87	10.26	110.1		
				b	932	6.58	1	—	—	—	16	6327	11867	0.94	9.32	100.0		
124	1-VI-33	72.1	256	b	944	6.59	1	—	—	—	16	6225	10978	0.92	8.72	100.0		
				a	945	0.5	9	506	0.5	9	16	6529	13191	0.85	9.82	112.6		
125	2-VI-33	72.6	227	b	968	6.63	1	—	—	—	16	6421	11680	0.91	8.96	100.0		
				a	982	0.5	9	502	0.5	9	16	6676	13371	0.87	9.87	110.2		
126	3-VI-33	72.7	250	a	965	0.5	9	481	0.5	9	16	6510	13742	0.84	10.29	106.6		
				b	941	6.86	1	—	—	—	16	6459	12571	0.93	9.65	100.0		
127	4-VI-33	72.7	236	a	953	0.5	9	472	0.5	9	16	6413	13788	0.84	10.44	100.1		
				b	943	0.5	14	0	0.5	13	16	6600	14120	0.86	10.43	100.0		

TABELA VII.
Wpływ długości wypoczynków czynnych na wydajność pracy.
Einfluss der Dauer der aktiven Erholungen auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Nr. doświadczenia	Data	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem Körpergewicht mit Belastung	Zużyte O ₂ w postawie stojącej	Kolejność prac w doświadczeniu	Okresy pracy: Perioden d. Arbeit				Okresy wypoczynku czynnego: Perioden der aktiven Erholungen				Czas trwania całego doświadczenia z wyjątkiem końcowym Zeit d. Enderholung mit d. ganzem Versuch	Ciężkość pracy Gesamtarbeit	Ciężkość nadwyżka O ₂ na pracę Arbeits-O ₂	Iloraz oddychowy pracy Arbeitsrespirationsquotient	gcal/mkg	Procentowy stosunek wydajności prac porównawczych Prozentverhältnis des Wirkungsgrades der vergleichenden Arbeiten
					czas trwania okresu min. Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl der Perioden	przebiegła intensywność pracy mkg/l' durchschnittliche Intensität d. Arbeit	czas trwania okresu min. Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl der Perioden	przebiegła intensywność pracy mkg/l' durchschnittliche Intensität d. Arbeit	czas trwania okresu min. Dauer einer Periode	liczba okresów Zahl der Perioden						
102	21-IV-33	74.3	265	a	987	1.0	5	348	0.5	4	5633	11235	0.90	9.78	100.0			
				b	1013	1.0	4	345	2.0	3	6120	13407	0.91	10.81	110.5			
103	22-IV-33	74.0	278	a	974	1.0	4	355	2.0	3	6026	12925	0.87	10.48	106.4			
				b	981	1.0	5	380	0.5	5	5853	11687	0.91	9.85	100.0			
104	24-IV-33	74.2	305	b	969	1.0	5	363	0.5	5	5747	11886	0.88	10.13	100.0			
				a	985	1.0	4	359	2.0	3	6094	13555	0.83	10.76	106.2			
105	26-IV-33	74.8	306	a	1015	1.0	4	402	2.0	3	6475	12289	0.86	10.72	106.0			
				b	1022	1.0	5	402	0.5	4	5916	11518	0.95	10.12	100.0			
106	27-IV-33	74.2	272	b	995	0.5	9	416	0.5	9	6251	13265	0.87	10.36	100.0			
				a	990	0.5	9	420	1.0	6	6303	14427	0.84	11.10	107.1			
107	28-IV-33	74.3	256	a	972	0.5	8	375	1.0	6	6137	13782	0.90	11.08	105.6			
				b	990	0.5	9	420	0.5	9	6346	13534	0.90	10.49	100.0			
109	29-IV-33	73.8	273	b	991	0.5	7	368	1.0	7	6044	13298	0.85	10.70	100.0			
				a	1012	0.5	4	381	3.0	4	6217	14292	0.87	11.24	105.0			
108	1-V-33	73.3	250	a	977	0.5	4	448	3.0	4	7324	16597	0.86	11.07	104.4			
				b	1005	0.5	7	467	1.0	8	7255	14021	0.89	10.60	100.0			

W doświadczeniach powyższych długości okresów pracy i okresów wypoczynku równały się 1'. Intensywność pracy w doświadczeniach równoległych zmieniała się od $\frac{1}{6}$ do $\frac{5}{6}$ intensywności zasadniczej pracy (w każdym doświadczeniu).

W doświadczeniach 87 i 89, składających się każde z trzech rodzajów pracy, chodziło głównie o porównanie pracy o różnych intensywnościach w czasie wypoczynków czynnych z pracą ciągłą i przerywaną. Jak widać z wartości kalorycznych 1 mkg, wydajność pracy ciągłej jest największa, pracy przerywanej — najmniejsza: wydajności pracy zmiennej są tem większe, im mniejsze są zmiany intensywności pracy.

Pozostałe doświadczenia w powyższej tabeli wskazują również, że praca o intensywności zbliżonej do zasadniczej (podczas wypoczynków czynnych) jest więcej wydajna, niż praca o intensywności mniejszej.

W doświadczeniach powyższych chodziło nam jedynie o znalezienie kierunku zmian wydajności, nie zaś o stwierdzenie ścisłej zależności między głębokością spadków intensywności pracy a wydajnością, mogliśmy więc stosować niejednakowe ilości pracy.

4. Wpływ długości okresów pracy.

W tab. IX podane zostały doświadczenia, w których badano wpływ długości okresów pracy na wydajność pracy przerywanej i zmiennej.

W doświadczeniach powyższych porównywano pracę zmienną i przerywaną z okresami pracy długości 0.5' i 2' — z pracą o tychże okresach długości 1' oraz pracą o okresach 0.25' z pracą o okresach 0.5'. We wszystkich doświadczeniach długości okresów wypoczynku wynosiły 1' lub 0.5'.

Jak widać z wartości kalorycznych 1 mkg, praca z okresami dłuższymi pracy jest o 3.5 do 10.6% więcej wydajna, niż praca z okresami krótszymi. Jeśli porównamy wydajność pracy w różnych doświadczeniach, to zobaczymy, że wydajność największą posiada praca z okresami 3' (dośw. 141), — wydajność najmniejszą — praca z okresami 0.25' (dośw. 149).

TABELA VIII.

Wpływ głębokości spadków natężenia pracy w okresach wycoczynków czynnych na wydajność pracy.
Einfluss der Höhe des Gefälles der Arbeitsintensität in den Perioden der aktiven Erholungen auf den Wirkungsgrad der Arbeit.

Zł. doswiadczenia	Data Datum	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem Körpergewicht mit Belastung	Zużyte O ₂ w postawie stojącej Ruhenssatz stehend	Kolejność prac w doświadczeniu Reihfolge der Arbeiten in einem Versuche	Okresy pracy: Perioden d. Arbeit:			Okresy wycoczynku czynnego: Perioden der aktiven Erholungen			Czas trwania całego doświadczenia z wyjątkiem końcowym Zeit d. g. Versuchs mit d. Enderholung	Całkowita ilość pracy Gesamtarbeit	Całkowita nadwyżka O ₂ na pracę Arbeits-O ₂	Iloraz oddehowy pracy Arbeitsrespirationsquotient	gcal/mkg	Procentowy stosunek wydajności prac porównawczych Prozentverhältnis des Wirkungsgrades der Vergleichsarbeiten
					czas trwania min. Min.	okres min. Min.	intensywność d. pracy ausw. intens. d. Arbeit	czas trwania min. Min.	okres min. Min.	intensywność d. pracy ausw. intens. d. Arbeit						
87	24-III-33	72.8	246	c	722	1	5	0	1	4	15	3611	9107	0.82	12.04	108.5
					707	1	4	174	1	4	13	3509	8592	0.85	11.90	107.3
					702	5	1	—	—	—	12	3509	8044	0.83	11.09	100.0
90	29-III-33	73.4	278	b	700	1	4	504	1	3	12	4311	9488	0.78	10.45	100.0
					704	1	4	348	1	4	14	4208	9705	0.78	11.01	105.4
					696	1	5	168	1	5	15	4328	10067	0.80	11.18	107.0
96	7-IV-33	73.5	282	a	974	1	4	195	1	3	14	4575	9605	0.87	10.26	105.2
					980	1	3	556	1	3	13	4609	9480	0.84	9.94	100.0
					982	1	4	754	1	3	15	6192	13213	0.88	10.45	100.0
98	10-IV-33	72.7	291	b	970	1	4	510	1	4	15	5920	13385	0.85	10.99	105.2
					964	1	5	162	1	5	16	6124	13580	0.85	10.80	105.8
					973	1	4	812	1	3	16	6327	13277	0.85	10.21	100.0
100	12-IV-33	72.3	285	a	981	1	4	697	1	3	16	6018	12407	0.88	10.09	100.0
					986	1	5	166	1	5	16	6225	13565	0.86	10.63	105.7
					988	1	4	485	1	4	16	5895	12796	0.85	10.55	105.7
101	20-IV-33	74.1	273	b	992	1	4	717	1	3	16	6120	12329	0.93	9.98	100.0
					703	1	5	158	1	5	15	4305	9909	0.82	11.11	104.0
					699	1	4	537	1	3	12	4408	9838	0.79	10.68	100.0

TABELA IX.
Wpływ długości okresów pracy na wydajność.
Einfluss der Dauer der Arbeitsperioden auf den Wirkungsgrad.

Nr. doświadczenia des Versuches	Data Datum	Ciężar osobnika wraz z obciążeniem Körpergewicht mit Belastung kg	Zużycie O ₂ w postawie stojącej Ruheumsatz stehend cm ³ /l	Kolejność prac w doświadczeniu Reihfolge der Arbeiten in einem Versuche		Okresy pracy: Perioden d. Arbeit:			Okresy wypoczynku czynnego: Perioden der aktiven Erholungen:			Czas trwania całego doświadczenia z wypo- czynkiem końcowym Dauer d. ganzen Versuches mit d. Enderholung min. Min.	Całkowita ilość pracy Gesamtarbeit mkg	Całkowita nadwyżka O ₂ na pracę Arbeits-O ₂ cm ³	Iloraz oddechowy pracy Arbeitsrespirationsquotient	gcal/mkg	Procentowy stosunek wy- dajności prac porówny- wanych Prozentverhältnis des Wir- kungsgrades der vergleich- ten Arbeiten %
				a	b	przeciętna inten- sywność pracy durchschnittliche Intensität d. Arbeit mkg/l	czas trwania okresu Dauer einer Periode min. Min.	liczba okresów Zahl der Perioden	przeciętna inten- sywność pracy durchschnittliche Intensität d. Arbeit mkg/l	czas trwania okresu Dauer einer Periode min. Min.	liczba okresów Zahl der Perioden						
141	12-I-34	75.7	238	b	a	999	1	5	228	1	5	16	6111	12905	0.89	10.37	100.0
				a	b	1009	2	3	230	1	2	16	7528	14420	0.95	9.55	92.1
142	15-I-34	75.5	257	a	b	1004	2	3	194	1	2	17	6413	11653	0.92	9.00	89.4
				b	a	996	1	5	233	1	5	16	6148	12402	0.96	10.07	100.0
143	17-I-34	75.9	251	a	b	1015	0.5	8	317	1	8	17	6607	13974	0.85	10.26	104.2
				b	a	1012	1	5	369	1	5	17	6909	13828	0.90	9.85	100.0
144	19-I-34	75.1	248	b	a	1019	1	5	372	1	5	17	6959	13800	0.90	9.77	100.0
				a	b	988	0.5	8	357	1	8	17	6799	14082	0.87	10.11	103.5
146	24-I-34	75.3	232	b	a	1007	1	6	0	1	5	18	6044	12573	0.90	10.24	100.0
				a	b	1016	0.5	12	0	1	11	23	6096	13580	0.90	10.96	107.0
147	26-I-34	75.7	254	a	b	1018	0.5	12	0	1	11	23	6111	13840	0.86	11.05	105.5
				b	a	1013	1	6	0	1	5	17	6076	12961	0.90	10.48	100.0
148	28-I-34	75.0	243	a	b	1085	0.25	24	0	1	23	35	6511	14735	0.84	10.97	105.6
				b	a	1009	0.5	12	0	1	11	23	6055	12861	0.87	10.39	100.0
149	31-I-34	75.3	244	b	a	1004	0.5	12	0	1	11	23	6026	13211	0.86	10.68	100.0
				a	b	1033	0.25	23	0	1	22	33	5938	13978	0.82	11.37	106.5
151	7-II-34	74.8	248	a	b	995	0.25	23	0	0.5	22	24	5723	13144	0.80	11.02	107.3
				b	a	992	0.5	12	0	0.5	11	19	5951	12522	0.86	10.27	100.0
152	9-II-34	75.3	250	b	a	995	0.5	12	0	0.5	11	19	5973	12488	0.85	10.18	100.0
				a	b	1004	0.25	24	0	0.5	23	24	6026	13595	0.81	10.87	106.8

Przytoczone wyżej doświadczenia wskazują, że wydajność pracy zmniejsza się w miarę rozbijania jej na drobniejsze fragmenty, oddzielone wycoczynkami tej samej długości.

IV. Dyskusja.

Bardziej stopniowy niż w czasie wyczynku biernego spadek wydalania CO_2 i zużycia O_2 przy przejściu od pracy większej do mniejszej, jak widać z rys. 1 i 2, zależy prawdopodobnie od hyperwentylacji, wyraźnie widocznej w pierwszych minutach po zmianie pracy. Powiększenie bowiem wentylacji wpływa na zwiększenie całej wymiany gazowej (Simonson '28, Hebestreit '29). Sam fakt powolnego obniżania się wentylacji, po zmniejszeniu intensywności pracy, zależy prawdopodobnie od stosunku zwiększenia obiegu krwi do zwiększenia wentylacji. W czasie wyczynku czynnego zmniejsza się bowiem szybkość obiegu krwi wskutek obniżenia się intensywności pracy, gdy natomiast ruchy oddechowe są w dalszym ciągu powiększone wskutek regulacji chemicznej.

Większa wymiana gazowa w czasie pierwszych minut wyczynku czynnego niż biernego pozwalała przypuszczać, że przy tej samej długości wycoczynków okresowych praca zmieniana będzie posiadała wydajność mniejszą, niż praca przerywana. Tymczasem doświadczenia dalsze wykazały, że zachodzą tutaj stosunki odwrotne (tab. VIII). Wydajność pracy jest tem większa, im mniej ona odbiega od pracy ciągłej. Praca przerywana wycoczynkami jest tem bardziej wydajna, im krótsze są wyczynki, co jest zgodne z omówionymi we wstępie badaniami Fishera i Simonsona, odnoszącemi się do wycoczynków bardzo krótkich i dłuższych niż badane przez nas (1" do 3" i 10' do 20').

Różnice wydajności rodzajów prac badanych przez nas są naogół niewielkie (4 do 10%), jednak kierunek różnic, z wyjątkiem doświadczeń z wycoczynkami 3', w których w grę wchodziło zmęczenie, jest zawsze ten sam, co świadczy, że powodują je przyczyny, tkwiące w charakterze samego rodzaju pracy.

Wydaje nam się, że wszelkie zmiany intensywności pracy dynamicznej wymagają w momencie zmiany pewnej pracy do-

datkowej, na pokonanie bezwładności ciała, związanej z poprzednią intensywnością, co wpływa w sumie na zmniejszenie wydajności pracy przerywanej i zmiennej w porównaniu z pracą stałą.

V. WNIOSKI.

1. Po zmniejszeniu intensywności pracy, czyli podczas tak zwanego wypoczynku czynnego, wentylacja, zużycie O_2 i wydalenie CO_2 dochodzą do normy właściwej dla zmniejszonej pracy bardziej stopniowo, niż w czasie przejścia od pracy o tej samej intensywności do wypoczynku biernego.

2. Iloraz oddechowy i zmiana składu procentowego powietrza zachowują się w czasie wypoczynku czynnego podobnie, jak w czasie wypoczynku biernego.

3. Praca ciągła jest więcej wydajna niż praca z wypoczynkami czynnymi i biernymi, trwającymi od 0.5' do 3'. W powyższych granicach zachodzi odwrotna zależność między długością wypoczynków czynnych a wydajnością pracy zmiennej. W przypadku pracy przerywanej zależność ta zachodzi dla wypoczynków biernych długości od 0.5' do 1'.

4. Wydajność pracy zmiennej jest tem większa, im mniejsza jest głębokość spadków intensywności pracy.

5. Wydajność pracy zmniejsza się w miarę dzielenia jej na coraz drobniejsze okresy pracy o tej samej intensywności, przedzielone wypoczynkami biernymi lub czynnymi.

Pracę niniejszą wykonałem dzięki stypendjum, uzyskanemu z Funduszu Kultury Narodowej.

PIŚMIENNICTWO.

- Białaszewicz*: Recherches sur les échanges gazeux chez l'homme pendant le travail. I. Méthode et technique expérimentale. Przegł. Fizj. Ruchu 4. 1933.
- Dolgin*: Die optimale Kontraktionsgeschwindigkeit kleiner Muskeln. Arb. Physiol. 2. 1930.
- Hebestreit*: Der Verlauf der Erholung nach körperlichen Arbeit. Pflüg. Arch. 222. 1929.
- Hill, Long and Lupton*: Muscular exercise, lactic acid and oxygen. Proc. Roy. Soc. London. B. 95, 96, 97, 98. 1924-25.
- Fisher*: Wirkungsgrad und Ermüdung. Arb. Physiol. 4. 1931.
- Krogh*: Die Anatomie und Physiologie der Capillaren. Berlin. 1923.
- Maggiara*: Über die Gesetze der Ermüdung. Arch. f. Phys. 1890.
- Marschak*: Einfluss der aktiven Erholungen auf die Arbeitsfähigkeit des Menschen. Arb. Physiol. 6. 1933.
- Palmen*: Über die Wirkung verschiedener Variablen auf die Ermüdung. Skand. Arch. Phys. 24. 1910.
- Rein*: Votr. Internat. Kongr. XIII. Boston. 1929. Cyt. według Simonsona Handb. d. norm. u. Path. Physiol. XV—1.
- Simonson*: Die Wirkung der verstärkten willkürlichen Atmung auf die Geschwindigkeit der Erholung nach körperlichen Arbeit. Arb. Physiol. 1. 1928.
- Simonson und Hebestreit*: Zum Verhalten des Wirkungsgrades bei körperlichen Arbeit. VII Mitt. Zur Physiologie des Energieumsatzes. Pflüg. Arch. 225. 1930.
- Simonson und Sirkina*: Über den Einfluss der Belastung und Bewegungspausen auf die Stimulation der Stoffwechsel und Kreislauf. Arb. Physiol. 6. 1933.
- Treves*: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse, die Ergografie betreffend. Pflüg. Arch. 88. 1902.
- Vernon, Bedford and Warner*: Industr. Fat. Res. Board Rep. 41. 1927, cyt. według Simonsona. Handb. d. norm. u. Path. Physiol. XV—1.
- Zoth*: Ergographische Untersuchungen über die Erholung des Muskels. Pflüg. Arch. 111. 1906.
-

(Poradnia Wychowania Fizycznego przy II Klinice Chorób Wewn. U. W.
Dyrektor Prof. Dr. Witold Orłowski).

(Von der Beratungsstelle für Körperliche Erziehung der II. Klinik für
Innere Krankheiten an der Universität in Warschau).

Jadwiga Titz

O WPŁYWIE WYSIŁKU FIZYCZNEGO (RUCHU) NA KWASOTĘ SOKU ŻOŁĄDKOWEGO.

*Ueber den Einfluss der physischen Arbeit (Bewegung)
auf die Acidität des Magensaftes.*

Wpłynęło 14.IV.1934.

Die Verfasserin untersuchte bei 32 Personen (darunter 17 Männer und 15 Frauen) den Einfluss einer kurzdauernden Arbeit auf die allgemeine Acidität des Magensaftes und auf die freie und gebundene Salzsäure.

Die Untersuchungen des Magensaftes wurden nach der Fraktionsmethode von *Orłowski* durchgeführt und zwar prüfte man an einem Tage die sektorische Funktion des Magens im Ruhezustand und am zweiten Tage dieselbe nach der Anstrengung, welche in einem zehnmaligen Lauf auf den I. Stock bestand.

ERGEBNISSE:

1. Man stellte entweder eine Vergrößerung der allgemeinen Acidität, oder der freien, wie auch der gebundenen HCl, oder die gleichzeitige Vermehrung aller dieser Werte fest, bei den untersuchten Männern bei 58,8% und bei den untersuchten Frauen bei 73,3%.

Die Acidität des Magensaftes blieb bei Männern bei 35,5% und bei Frauen bei 6,7% unverändert.

Eine unbedeutende Verminderung der Salzsäure wurde bei den Männern bei 5,9% und bei den Frauen bei 20% festgestellt.

2. Der Einfluss der Anstrengung war bei den Frauen häufiger sichtbar als bei den Männern, überdies stellte man bei den ersteren viel grössere Differenzen der Acidität nach der Bewegung als im Ruhezustand fest.

3. Das höchste Niveau der Acidität sowohl in der Ruhe wie nach der Bewegung tritt bei den Frauen im gleichen Zeitraume viel öfter auf als bei den Männern.

Sprawa wpływu pracy fizycznej na wydzielanie gruczołów żołądkowych już nieraz była poruszana. Wyniki badań dotychczasowych są bardzo różne, przyczem dokładniejsze badania przeprowadzano przeważnie na zwierzętach, na ludziach natomiast bardzo dorywczo i różnemi metodami.

Colins, Spirys, Salviolis, Vilains, badając wydzielanie soku żołądkowego po pracy fizycznej na zwierzętach i częściowo na ludziach, uprzednio nakarmionych, doszli do wniosku, że praca hamuje wydzielanie soku żołądkowego. *Streng* stwierdził, że praca nie wpływa wogóle na wydzielanie soku żołądkowego. *Tangl* u koni otrzymał zwiększenie się wydzieliny gruczołów żołądkowych pod wpływem pracy. *Kadygrobow*, przeprowadzając badania na psach z wyodrębnionym małym żołądkiem według metody Pawłowa, doszedł do wniosków następujących:

a) praca, wykonana przed nakarmieniem zwierzęcia, nie wpływa na wydzielanie soku żołądka;

b) praca, wykonana po nakarmieniu psa, w pierwszych godzinach wywołuje zmniejszenie wydzielania żołądka, w następnych godzinach — zwiększenie;

c) przyzwyczajenie do pracy wywołuje zubożenie reakcji wydzielania żołądka na ten bodziec;

d) ogólna ilość soku żołądkowego, kwasota i jego siła trawienna, nie ulegają zmianom pod wpływem pracy fizycznej.

Te same dane otrzymał też na psach *Bridzius*. *Prıkladowicki* i *Apollonow* też na psie z wyodrębnionym żołądkiem do-

szli do wniosku, że krótkotrwały, lecz znaczny wysiłek zwiększa wydzielanie gruczołów trawiennych żołądka; tenże wysiłek, zastosowany przed podaniem zwierzęciu pokarmu (a więc naczczo), nie wpływa na wydzielanie żołądka. *Wagner* w 1888 r. badał wpływ ruchu, pracy i snu na sok żołądkowy u człowieka. Znalazł on:

1) Po śnie zahamowanie mechanicznej czynności żołądka (pozostawanie większej zawartości w żołądku i źle rozdrobniono pokarmy), szybsze zaś opróżnianie się żołądka po pracy.

2) Zmniejszenie się kwasu solnego po ruchu i po pracy, o ile badani byli zmęczeni; w przypadkach, w których zmęczenia nie było — zmian większych w zachowaniu się kw. solnego nie stwierdził.

3) Siła trawienna soku żołądkowego zmniejsza się w czasie snu i zmęczenia fizycznego (ruch, praca).

W badaniach tych treść była pobierana zwykłą sondą jednorazowo, rodzaj pracy nie był ten sam, czas trwania wysiłku fizycznego, czy to pracy, czy ruchu, — nie jest podany.

Mantelli obserwował pracę wydzielniczą gruczołów żołądkowych u człowieka z przetoką żołądkową. Okazało się, że wysiłek fizyczny hamuje ilość wydzielanego soku żołądkowego do 2—3 godzin po wysiłku; na nowo praca gruczołów żołądkowych zaczyna się mniej więcej po 1-godzinnym wypoczynku. Co do zakwaszenia soku żołądkowego *Mantelli* zaznacza tylko, że ogólna kwasota po wysiłku zwiększa się.

Delhougne obserwował pracę wydzielniczą gruczołów żołądkowych po wysiłku fizycznym, zwracał jednak uwagę głównie na zachowanie się w tym samym czasie zasobu zasad we krwi. W swoich badaniach stwierdził wybitne zakwaszenie zawartości żołądka z jednoczesnem zmniejszeniem się zasobu zasad we krwi; po skończeniu pracy zmniejszała się kwasota treści żołądka, zwiększała się natomiast zasób zasad we krwi.

Uważając wobec tych danych, że sprawa wpływu wysiłku fizycznego na wydzielanie soku żołądkowego nie jest jeszcze rozstrzygnięta, przeprowadziłam w Poradni Wychowania Fizycznego II Kliniki Chorób Wewnętrznych badania nad wpływem krótkotrwałego, intensywnego wysiłku na materjale ludzkim, przyczem do badania soku żołądkowego zastosowałam metodę cząsteczkową *Orłowskiego*, z użyciem soku ze świeżej kapusty w ilości 200 gr.

Badanie cząsteczkowe wydzieliny żołądka pozwala na obserwowanie pracy wydzielniczej żołądka przez czas dłuższy, gdyż cienki zgłębnik, używany do tego celu, może być pozostawiony w żołądku przez dłuższy czas bez większej przykrości dla badanego. Wlewanie soku z kapusty, jako płynnego śniadania, przez zgłębnik umożliwia przy tej metodzie pominięcie jamy ustnej badanego. Pozwala to wyłączyć czynniki smakowe, węchowe, gryzienia, połykania, które, jako podniety psychiczne, lub mechaniczne (odruchowe), mogą wpłynąć na wydzielanie gruczołów żołądkowych.

Wobec dość częstego ślinienia u badanych przy założonym zgłębniku, badani byli pouczeni o konieczności niepołykania śliny.

Jako wysiłek fizyczny zastosowałam szybki bieg po schodach na wysokość I piętra tam i zpowrotem 10 razy.

Badania przeprowadzałam w dwóch następujących po sobie dniach, przyczem jednego dnia badałam wydzielanie soku żołądkowego naczczo i w ciągu dwóch godzin po wlaniu do żołądka soku z kapusty w zupełnym spokoju (leżenie w łóżku). Następnego dnia badałam sok żołądkowy naczczo i w ciągu dwóch godzin po wlaniu soku z kapusty, przyczem bezpośrednio po wlaniu tego soku następował bieg po schodach; po biegu badany pozostawał cały czas w spokoju (leżenie w łóżku).

Do badania pobierałam sok z żołądka co 15 minut.

Badanie zaczynało się rano o godz. 8 min. 30, mniej więcej w 14 godzin po ostatnim posiłku. Bieg po schodach odbywał się w niejednakowej jednostce czasu, gdyż szybkość wykonania wysiłku uzależniona była poniekąd od sprawności fizycznej badanego, od wieku, stanu zdrowia i wagi. Czas trwania biegu wahał się w granicy od 3 do 5 minut, zawsze jednak przestrzegałam, by wysiłek dla danego osobnika był maksymalny.

Czynnik t^0 otoczenia (pokoju) nie był brany pod uwagę, gdyż badania były przeprowadzane zawsze w tych samych warunkach (t^0 wahała się od 15^0 — 18^0), a badania *Fischera i Sallego* dowiodły zmniejszania się wydzielania soku żołądkowego dopiero po znacznym podwyższeniu t^0 (kąpiele z gorącego powietrza). Czynniki pocenia się w badaniach z biegiem też nie był uwzględniany, gdyż nowsze badania w tej dziedzinie stwierdziły brak wpływu wypacania się na ilość i stopień zakwaszenia soku żołądkowego (*Lüdin*).

Badania przerobiłam na 32 osobach (w tem było 17 mężczyzn i 15 kobiet). Z ogólnej liczby osób badanych prawidłowe stosunki wydzielnicze żołądka przed badaniem były u 13 osób (mężczyzn 8, kobiet 5), u pozostałych były zaburzenia o charakterze nadkwaśności — 10 (mężczyzn 5, kobiet 5), niedokwaśności 6 (mężczyzn 3, kobiet 3), lub braku kwasu solnego — 3 (mężczyzn 1, kobiet 2).

Jako jednostki chorobowe u badanych stwierdzono:

u mężczyzn:

wrzodu trawiennego żołądka	3	przypadki
„ „ dwunastnicy	1	„
nadkwaśności	2	„
sokotok żołądkowy	1	„
zaburzenia o charakterze niedokwaśności (dyspepsia gastrica)	3	„
zdrów po otruciu gazem świetlnym	1	„
zdrów po ostrem zapaleniu kiszki grubej	1	„
zmiany w szczytach płuc (włókniste)	2	„
cukrzyca	1	„
zapalenie woreczka żółciowego (przewł.)	1	„
choroba Basedowa	1	„
razem	17	„

u kobiet:

sokotok żołądkowy	2	przypadki
nadkwaśności	1	„
pasorzyty kiszkiowe (trichoc. dysp.)	2	„
opuszczenie trzewi	2	„
zapalenie migdałków (przewlekłe)	1	„
zdrowe po zatruciu kwasem octowym	2	„
zmiany w szczytach płuc (włókniste)	1	„
cukrzyca	1	„
zapalenie woreczka żółciowego (przewł.)	1	„
„żółtaczka nieżytowa”	1	„
nadczynność tarczycy	1	„
razem	15	„

W badanym soku żołądkowym określałam w stopniach — ogólną kwasotę (A), wolny kwas solny (L) i związany kwas

solny (C), miareczkując $\frac{1}{10}$ normalnym ługiem sodowym w obecności $\frac{1}{2}$ % alkoholowego roztworu dimetylamidoazobenzolu i 1% alkoholowego roztworu fenoltaleiny.

Pepsyny nie brałam pod uwagę.

Nie brałam pod uwagę we wnioskowaniu różnicy poziomu kwasoty ogólnej wolnego kwasu solnego i związanego do 10^o, jako granicy błędu.

Wyniki badań ilustruje tablica 1.

Z zestawienia tego wynika, że równoległe powiększenie ogólnej kwasoty, wolnego kwasu solnego i związanego, bądź też jednego z tych składników wystąpiło na 17 mężczyzn u 10, czyli w 58,8% u kobiet na 15 — u 11, czyli w 73,3%.

Wysiłek fizyczny nie wpłynął na stosunki wydzielnicze w żołądku u 6 mężczyzn na 17, czyli w 35,3% i u 1-ej kobiety na 15, czyli w 6,7%.

Zmniejszenie bądź to ogólne kwasoty, wolnego kwasu solnego i związanego, bądź też równoległe zmniejszenie wszystkich wartości — u mężczyzn stwierdziłam w 1 przypadku, czyli w 5,9%, u kobiet w 3 przypadkach, czyli w 20%.

Rodzaj cierpienia, jak widzimy z zestawienia, nie wpływa na obraz kwasoty żołądka po wysiłku fizycznym, natomiast uderza zależność reakcji od płci.

U kobiet wpływ ruchu na kwasotę żołądka zaznacza się częściej, niż u mężczyzn, mianowicie kwasota u kobiet wzrosła się w 73,3%, u mężczyzn w 58,8%; obniżyła się u kobiet w 20%, u mężczyzn w 5,9%. Natomiast brak wpływu wysiłku fizycznego na wydzielanie kwasu żołądkowego stwierdziłam u mężczyzn częściej, bo w 35%, u kobiet rzadziej, bo w 6,6%.

Różnica stopnia kwasoty soku żołądkowego po wysiłku fizycznym w stosunku do stanu w spokoju u kobiet jest też znacznie większa, waha się bowiem dla A od 17^o do 83^o, średnio 43,18^o, u mężczyzn od 14^o do 28^o, średnio 21,66^o; dla L od 14^o do 62^o, średnio 42,45^o, u mężczyzn od 16^o do 39^o, średnio 22,66^o; dla C od 16^o do 32^o, średnio 20,3^o, u mężczyzn od 13^o do 18^o, średnio 15,5^o.

Różnica wahań przy obniżeniu wartości kwasoty u kobiet dla A wynosi od 4^o do 28^o, średnio 16^o (u mężczyzn od 3^o do 14^o, średnio 8,5^o); dla C różnica wahań przy obniżeniu jest zbyt mała, by można było wyciągnąć jakieś wnioski.

TABL. 1.

Wartości A. L. C.		MĘŻCZYŹNI										
		Nr. badania	Rozpoznanie	A			L			C		
				Przed wys.	Po wysiłku	Różnica	Przed wys.	Po wysiłku	Różnica	Przed wys.	Po wysiłku	Różnica
Zwiększenie A. L. C. równoległe	16	Ulcus ventriculi	52	78	26	38	61	23	26	39	13	
	Razem	1										
Zwiększenie A. i L. C. — bez zmiany	5	Gastritis superacidita	80	106	26	68	96	28	13	17	4	
	8	Condens. ap. pulm.	68	86	18	60	76	16	25	31	6	
	10	Ulcus ventriculi	56	84	28	25	48	23	20	26	6	
	12	Diabetes mellitus	100	118	18	86	103	17	32.5	32	0.5	
	6	Ulcus duodeni	60	74	14	46	68	22	35	32	-3	
Razem	5											
Zwiększenie wybitniejsze tylko L.	2	Tbc. pulm. fibrosa	60	58	2	3	42	39	48	13	-35*	
	13	Dyspepsia gastrica	57	50	7	16	36	20	36	26.5	-11.5*	
	15	Ulcus ventriculi	80	76	-4	48	62	14	16	17	1	
Razem	3											
Zwiększenie L. i C. A. — bez zmiany	17	Superaciditas	72	80	8	40	56	16	20	38	18	
Razem	1											
Bez zmiany A. L. C. równoległe	1	Zdrowy (po otruciu CO)	66	62	-4	44	50	6	22	19	-3	
	3	Supersecretio ventr.	50	48	-2	34	34	0	13	20	7	
	4	Morbus Basedovi.	64	56	-8	54	44	10	21	17	-4	
	7	Dyspepsia gastrica	22	25	+3	8	10	2	8	6	-2	
	14	Cholecystitis	64	56	-8	40	36	-4	21	18	-3	
	9	Dyspepsia gastrica	43	46	+3	30	32	2	16	20	4	
Razem	6											
Zmniejszenie A. L. C.												
Razem	—											
Zmniejszenie głównie L.	11	Zdrów po Colitis acuta	132	129	-3	119	102	-17	29	40	-11*	
Razem	1											
Zmniejszenie głównie A.												
Razem	—											
U w a g i		<p>W 2 przypadkach — przy wybitniejszym zwiększeniu L o 39° i 20° — zaznaczył się spadek C o 35° i 11° (z gwiazdką).</p> <p>W 1 przypadku — przy wybitniejszym zmniejszeniu L o 170 — zaznaczyło się zwiększenie C o 11° (z gwiazdką).</p> <p>Nie stwierdzono wybitnego zwiększenia się tylko A i tylko C, oraz zmniejszenia się tylko C.</p>										

TABL. 1.

Wartości A. L. C.	K O B I E T Y										
	Nr. badania	Rozpoznanie	A			L			C		
			Przed wys.	Powysiłku	Różnica	Przed wys.	Powysiłku	Różnica	Przed wys.	Powysiłku	Różnica
Zwiększenie A. L. C. równoległe	22	Hyperthyreotoxicosis	45	128	83	28	84	56	12	34	22
	23	Zdrowa (po otr. kw. oct.)	80	116	36	58	84	26	27.5	38.5	11
	32	Tbc. pulm. incip.	68	108	40	56	97	41	21	42	21
	31	Diabetes mellitus	42	83	41	30	72	42	33	49	16
	27	Tonsilitis chron.	21	76	53	0	62	62	14	50	36
	30	Icterus catarrhalis	30	96	66	18	80	62	19	35	16
Razem	6										
Zwiększenie A. i L. C. — bez zmiany	18	Supersecretio ventr.	62	110	48	30	89	59	31	32	1
	20	Helminthiasis	66	115	49	44	99	55	20	20	0
	25	Zdrowa (po otr. kw. oct.)	22	41	19	0	20	20	12.5	20	7.5
	26	Splanchnoptosis	45	62	17	26	56	30	14	15	1
	24	Splanchnoptosis	68	91	23	52	66	14	22	31	9
Razem	5										
Zwiększenie wybitniejsze tylko L.											
Razem	—										
Zwiększenie L. i C. A. — bez zmiany											
Razem	—										
Bez zmiany A. L. C. równoległe	21	Cholecystitis calcul	95	96	1	83	84	1	21	21.5	0.5
	Razem	1									
Zmniejszenie A. L. C.	29	Superaciditas in ind. nerv.	72	44	—28	36	20	—16	28	20	—8
Razem	1										
Zmniejszenie głównie L.	19	Helminthiasis	74	70	—4	45	32	—13	32	35	+3
Razem	1										
Zmniejszenie głównie A.	28	Supersecretio ventr.	84	70	—14	60	58	—2	30	28.5	—1.5
Razem	1										
U w a g i	Nie stwierdzono wybitniejszego zwiększenia się tylko A i tylko C, oraz zmniejszenia się tylko C.										

TABL. 2.

Zawartość żółdka	Piec	ogółem	Przyśpieszenie				Opóźnienie				W tym samym czasie					
			liczba	%	I	II	III	IV	ogółem	%	I	II	III	IV	ogółem	%
Ogólna kwasota A	Męż.	17	7	41,2	4	3	—	—	7	41,2	3	2	2	—	3	17,6
	Kob.	15	4	26,2	—	2	2	—	2	13,3	1	1	—	—	2	60,0
	Raz.	32	11	34,4	4	5	2	—	9	28,1	4	3	2	—	12	37,5
Wolny kwas solny L	Męż.	17	5	29,4	5	—	—	—	5	29,4	2	2	1	—	7	41,2
	Kob.	15	4	26,6	2	1	1	—	3	20,0	1	1	1	—	8	53,3
	Raz.	32	9	28,1	7	1	1	—	8	25,0	3	3	2	—	15	36,9
Związany kwas solny C	Męż.	17	3	17,6	1	1	1	—	5	29,4	4	—	—	1	9	52,9
	Kob.	15	2	13,3	1	—	—	1	2	13,3	1	—	—	1	11	73,3
	Raz.	32	5	15,6	2	1	1	1	7	21,9	5	—	—	2	20	62,5

Wahania w kierunku zwiększenia oraz zmniejszenia wartości kwasoty soku żołądkowego zaznaczają się zwykle w I-ej godzinie, tylko u 1 mężczyzny i 2 kobiet wzmożenie wartości dla kwasu A, L i C wypadły w II-ej godzinie.

Najwyższy poziom kwasoty żołądka po ruchu nie zawsze wypada w tym samym czasie, w którym był najwyższy poziom w spokoju; przyspieszenie lub opóźnienie największego poziomu dla A, L i C przesunęło się od 15 do 60 minut.

Uwidocznia to tablica 2.

Z zestawienia tego wynikałoby, że w tym samym czasie w spokoju i po wysiłku fizycznym najwyższy poziom kwasoty treści żołądkowej zdarza się częściej u kobiet, gdyż u mężczyzn ogólna kwasota A wystąpiła „w tym samym czasie” tylko w 17,6%, u kobiet zaś w 60%; wolny kwas solny L — u mężczyzn w 41,2%, u kobiet w 53,3%, związany kwas solny C — u mężczyzn w 52,9%, u kobiet w 73,3%.

W N I O S K I.

1. Powiększenie bądź to ogólnej kwasoty, bądź wolnego kwasu solnego, bądź równoległe powiększenie kwasoty ogólnej, wolnego i związanego kwasu solnego stwierdzono u 10 mężczyzn na 17 badanych, czyli w 58,8%, u kobiet 11 na 15 badanych, czyli w 73,3%.

Żadnych zmian w zakwaszeniu treści żołądkowej nie stwierdzono u mężczyzn w 6 przypadkach badanych, czyli w 35,3%, u kobiet — w 1 przypadku, czyli w 6,7%.

Zmniejszenie nieznaczne kwasu solnego stwierdzono u mężczyzn w 1 przypadku, czyli w 5,9%, u kobiet w 3 przypadkach, czyli w 20%.

2. Wpływ ruchu na kwasotę żołądka był częstszy u kobiet, niż u mężczyzn, poza tem spostrzega się u nich znacznie większą różnicę w zakwaszeniu soku żołądkowego po ruchu w stosunku do jego kwasoty w spokoju.

3. W odniesieniu do czasu, najwyższy poziom kwasoty treści żołądkowej w tym samym czasie w spokoju i po wysiłku fizycznym, stwierdzono częściej u kobiet, niż u mężczyzn.

P I S M I E N N I C T W O.

- Babkin B. P.*: Die äussere Sekretion der Verdauungsdrüsen. Berlin, Verlag Springer, str. 396. 1928.
- Bridzius A. J.*: Einfluss der Muskelarbeit auf die Magensekretion nach Versuchen an Hunden. Ztschr. f. d. ges. Exp. Med. 51. 1926.
- Delhougne F.*: Beiträge zur Magensaftsekretion. Deutsch. Arch. f. Kl. Med. 150. 1926.
- Fischer A.*: Über den Einfluss künstlicher Temperaturerhöhung auf die Magensekretion beim Pawlowschen Magenblindsack. Inst. Beitr. z. Pathol, und Therap. d. Ernährugst. 3. 86. 1911.
- Fischer A.*: Zur Frage der Beeinflussung der sekretorischen Magenfunktion den äussere allgemeine und lokale Wärmeanwendung. Schweitz. Med. Wochenschr. 1920. Ig. 50. S. 1139.
- Friedrich L. V.*: Über den Wärmeinfluss auf den Magen. Arch. f. Verdauungskrankh. 29. 220. 1922.
- Friedrich L. V.*: Über den Einfluss äusserer thermischer Reize auf die Magenfunktion. Ztschr. f. d. ges. physikal. Therapie 28. 52. 1924.
- Friedrich L. v. und Bokor G.*: Über den Einfluss der äusseren Kälteapplikationen auf den Magen. Arch. f. Verdauungskrankheiten. 35 332. 1925.
- Kadygrobow I. S.*: Der Einfluss der Muskelarbeit auf die Pepsindrüsentätigkeit. Petersburg, 1905.
- Koskowski W.*: O bodźcach wydzielniczych żołądka i jelit. Polska Gazeta Lek. Nr. 43. 1927.
- Lüdin M.*: Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung äusserer lokaler Wärmapplikationen auf die Funktion des Magens. Ztschr. f. d. ges. Exp. Med. 8. 68. 1919.
- Mantelli*: Wien. Kl. Wochenschrift 24. 451. 1911.
- Orłowski W.*: W sprawie badania wydzielniczej czynności żołądka u ludzi. Polska Gazeta Lek. Nr. 28. 1925.
- Orłowski W.*: Wpływ soków jarzynowych na wydzielniczą czynność żołądka. Polskie Archiw. Med. Wewn. 5. zes. 1. 1927.
- Orłowski W.*: Kilka uwag o znaczeniu jarzyn w dietetyce chorych. Polska Gazeta Lek. 5. 1927.
- Orłowski W.*: Recherches sur l'influence des sucs de légumes sur la sécrétion gastrique. C. r. d. séances de la Soc. de Biologie 96. Nr. 5. 1927.
- Orłowski W.*: Z dziedziny badań nad wydzielniczą czynnością żołądka. Polska Gazeta Lek. 43. 1927.
- Orłowski W.*: Jarzyny, jako bodziec dla gruczołów wydzielniczych żołądka. Zbornik Praci. Praha, 1928.
- Orłowski W.*: Recherches sur l'action des jus de légumes sur la sécrétion gastrique. Annales de Médecine. 24. Nr. 5. 1928.
- Prikladowizki S. und Apollonow A.*: Muskelarbeit und Megensekretion. Arb. Physiol. Zeitschrift III. str. 314. 1930.
- Salle V.*: Die Einwirkung hohen Aussenlufttemperaturen auf die sekretorische Tätigkeit des Magens. Jahresber. f. Kinderheilk. 74. 697. 1911.
- Wagner K.*: Matierjały k kliniczekomu izuczeniu kolebanij w swojstwach żeludocznawo soka (Wlijanje pokoja, dwizenja, fiziczeskoj raboty i sna). Rozprawa na stopień doktora medycyny. 1888.

(Z obozu wypoczynkowo - propagandowego Wychowania Fizycznego
w Druskienikach w lipcu 1933 r.).

Janina E. Żeligowska.

MORFOLOGJA KRWI I ODCZYN MYOGENNY A KONSTYTUCJA.

Morphologie des Blutes, myogene Reaktion und Konstitution.

Wpłynęło 9.IV.1934.

Diese Abhandlung nahm sich zur Aufgabe:

1. Den Zusammenhang zwischen den einzelnen Konstitutionstypen nach Kretschmer — und dem vegetativen Status mit den als Exponent geltenden Verhältniszahlen der weissen Blutkörperchen festzustellen.

2. Die Differenz der Reaktion des morphologischen Blutbildes auf körperliche Anstrengung bei den einzelnen Konstitutionstypen zu bestimmen.

Wie es aus den bisherigen Untersuchungen bekannt ist, ist die myogene Reaktionserscheinung durch einige wichtige Momente bedingt: a) chemische Einflüsse — nämlich Veränderungen in dem Säuren - Basenhaushalt, b) mechanische Faktoren — Funktion der Milz und der Lymphdrüsen, c) physikalische Faktoren — erhöhtes Minutenvolumen des Blutes in den erweiterten Blutgefäßen der Haut und der Muskeln und die Blutverdickung, infolge gesteigerter Transpiration.

Nach den neuesten Beobachtungen ist als etiologischer Moment für die Blutreaktion bei körperlicher Arbeit die Verschiebung des Säure - Basengleichgewichtes in die Säurerichtung und die unmittelbar darauf folgenden Reize auf den Parasympathicus mit den hieraus entstehenden Folgen anzusehen. Eine solche Auffassung, die ich zunächst auf die Analogie zwischen

myogenen Reaktionsvorgang, Adrenalinreaktion und Milzfunktion stützte, sollte als charakteristische Erscheinung betrachtet werden, hat sich aber wegen der sich hieraus ergebenden Daten (z. B. myogene Reaktion bei splenectomierten Tieren) als durchaus nicht hinreichend erwiesen, da sie nicht imstande ist eine ganze Menge von Erscheinungen aufzuklären, die in den Anfangsstadien beider Blutreaktionen hervortreten.

Der beschriebene Komplex ist samt den charakteristischen, vorübergehenden Verschiebungen des weissen Blutbildes zur Lymphocytose u. Eosinophilie, die bis jetzt als Folge mechanischer Muskelarbeit angesehen wurden, und anderen Veränderungen der Bluteigenschaften, wie das Blutgerinnungsvermögen, als Symptom einer vorübergehenden Hypervagotonie anzusehen, die ihren Entstehungsgrund in der, bei Beginn der körperlichen Anstrengung hervortretenden, Alkalose hat. Auch die dadurch spontanisch hervorgerufene, sofortige Zusammenfassung der alkalischen Reserven und die gesteigerte Lungenventilation sind als Folgen vorübergehender Hypervagotonie zu betrachten — während die Milchsäure infolge ihres schweren Diffusionsvermögens die Blutreaktion noch nicht in die Säurerichtung verschoben hat.

Das Hervortreten der Vagotonie bei Beginn der Muskelarbeit wird wahrscheinlich auch durch die allgemein bekannte, physiologische Erscheinung erhöhter Erregbarkeit des Parasympathicus beeinflusst.

Die Schwankungen, der von dem vegetativen Nervensystem abhängigen organischen Prozesse, behaupten sich in der dritten Phase, das ist in der Erholungsphase, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine parasymphatische, alkalotische und assimilatorische Einstellung erhält — und zwar gleich nach der sympathicotonischen, acidotischen und dissimilatorischen Phase als Reaktion des Organismus auf den gesteigerten Energiebedarf.

Die Bedeutung der Konstitution als Komplex gewisser Morphologie- und Funktionseigenschaften, die aus der spezifischen Einstellung der Entwicklungs- und Reaktionsprozesse des Organismus hervorgehen, steht in engen Zusammenhang mit der Funktion des vegetativen Nerven- und endokrinen Drüsen-systems.

Das Blut in Rolle als Bindeglied und Hauptbasis der biologischen Prozesse ist unseren Untersuchungen zugänglich

und soll daher als Exponent dieser Forschungen nicht nur gewisse konstante Eigenschaften, die für die betreffende Konstitution eines Organismus eigen sind, aufweisen — sondern auch den Differenzgrad der Blutreaktion bestimmen.

Es wurden Untersuchungen folgenderweise vorgenommen: das aus 56 Teilnehmerinnen bestehende Erholungslager wurde in 3 Gruppen gleichartiger oder nach Möglichkeit verwandter Konstitutionsgruppen (nach *Kretschmer*) eingeteilt.

Den Teilnehmerinnen jeder Gruppe wurde Blut am Morgen, unmittelbar vor und nach halbstündlichen Turnen zwecks Anfertigung eines Blutausriches entnommen.

Als Ergebnis dieser Untersuchung vor der körperlichen Leistung wurde festgestellt: bei dem pyknischen Typus — hoher Prozentsatz an Eosynophilen (im Durchschnitt — 5.8%) und eine bedeutende Lymphocytose (43.2%), bei verlängerter Innehaltung des Atemzuges (35") und in den meisten Fällen mit Bradykardie; bei der asthenischen Gruppe — eine relative Leukocytose und Monocytose, wobei diese Gruppe kurze Innehaltung des Atems (26") und eine ausgeprägte Tachykardie kennzeichnete.

Bei der muskulären Gruppe wurden normale Verhältnisse vorgefunden.

1. Die Verhältnisse im morphologischen Blutbilde bei Einzelfällen der pyknischen Konstitutionstypen (*Kretschmer*) stehen jenem Blutbilde nahe, das im Verlauf eines Uebergewichtes des parasymphathischen Systems und einer Verschiebung des pH des Blutes in die alkalische Richtung hervortretet.

2. Bei den Vertretern der muskulären Konstitutionstypen wurden gegenüber anderen Konstitutionstypen — fast keine Abweichungen von der Norm des Blutbildes festgestellt.

3. Das Blutbild bei asthenischer Konstitution weist im Vergleich zur Blutmorphologie der Vertreter anderer Konstitutionstypen — ein dem bei Sympathicotonie und Blut-pH — Verschiebung in die Säurerichtung nahestehendes Blutbild.

4. Die myogene Reaktion des Blutes hat sich am bedeutendsten bei den asthenischen Typen behauptet — dagegen nur gering bei den pyknischen.

W miarę popularyzacji sportów i ćwiczeń cielesnych wzrastało zainteresowanie świata naukowego wpływem wysiłku fizycznego na ustrój jako całość, oraz na jego układy narządowe i ich czynność.

Zainteresowanie to znalazło wyraz w szeregu prac badawczych, dzięki którym zdołaliśmy już ustalić pewne poglądy na omawianą kwestję.

W pracy niniejszej podjęłam próbę rzutowania zagadnienia ograniczonego zespołu zjawisk na płaszczyznę pojęć ogólnoustrojowych przez:

1. Wykrycie związku pomiędzy typami konstytucjonalnymi, przyjętymi przez *Kretschmera*, a stanem układu roślinnego na podstawie zmian w obrazie białych ciałek krwi.

2. Ustalenie różnicy w reakcji obrazu morfologicznego krwi na wysiłek u poszczególnych typów konstytucjonalnych.

Jeśli chodzi o reakcję obrazu morfologicznych składników krwi na wysiłek, t. zw. reakcję myogenną — RM (termin wysunięty przez *Hartmanna*), to w tej dziedzinie już zostały przyjęte pewne dogmaty mniej lub więcej ugruntowane doświadczalnie i teoretycznie. Myślę tu mianowicie o stałym zjawisku wzrostu wszystkich morfologicznych składników krwi, jako następstwie pracy, przyczem rozmiary tej reakcji ze strony poszczególnych elementów u poszczególnych jednostek są do siebie równoległe w pewnych granicach.

Zjawisko powyższe jest uwarunkowane przez kilka momentów, które można podzielić schematycznie na 3 zasadnicze grupy:

a) czynniki chemiczne — zmiany w gospodarce kwaso-zasadowej ustroju;

b) czynniki mechaniczne — skurcz śledziony i gruczołów chłonnych (*Martin, Erie*);

c) czynniki fizyczne — zagęszczenie krwi wskutek wzmożonej transpiracji (*Labbe*), oraz zwiększenie objętości minutowej krwi w rozszerzonych naczyniach skóry i mięśni (*Grawitz, Gaisböck*).

Efekt dochodzi do skutku za pośrednictwem układu wegetatywnego (*Thörner, Gaisböck*), przyczem jednym z jego głównych bodźców jest przesunięcie odczynu krwi w czasie pracy w stronę kwaśną.

Jeśli chodzi o zmiany w gospodarce kwaso-zasadowej pod wpływem wysiłku, to ogólnie znanem jest przemijające zjawisko zakwaszenia ustroju kwasem węglowym, jako wyraz zaburzeń równowagi gazowej krwi oraz kwaśnymi produktami przemiany materji pracujących mięśni — przede wszystkim kwasem mlekowym. Wiemy, iż ostatni zawarty we krwi w spoczynku w ilości 6—22 mgr. %, po wysiłku, zależnie od jego natężenia i czasu trwania, dojść może do stężenia 150 mgr. % (*Schenk*). To przesunięcie odczynu na terenie mięśni ma duże znaczenie jako czynnik rozszerzający naczynia krwionośne.

Jedna ze zmian wtórnych, odpowiadających przesunięciu pH krwi w kierunku kwasoty, mianowicie zmiana w obrazie morfologicznym krwi w sensie wystąpienia leukocytozy (neutrofilozy) i zjawienia się form młodych, została zbadana dokładnie w przebiegu chorób infekcyjnych, zatruc kwasem, w przebiegu zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej na tle schorzeń przemiany materji, jak np. śpiączka cukrzycowa¹⁾, mocznica i t. d., oraz wogóle we wszystkich stanach, przebiegających ze wzrostem koncentracji wolnych H jonów we krwi. Podobne zmiany analogicznego pochodzenia występują pozatem przy zachwianiu równowagi hormonalnej i neurowegetatywnej, np. w okresie przedmiesiączkowym, podczas ciąży, a także w następstwie wyczerpujących wysiłków (*R. L. Müller* i inni). W związku z powyższem doświadczenie, podjęte przez *Gaisböcka*, wykazało zniesienie, lub wybitne opóźnienie i osłabienie RM po zalkalizowaniu ustroju przed wysiłkiem zapomocą dwuwęglanu sodu.

Na podstawie obserwacyj klinicznych należy przyjąć za *Gaisböckiem*, iż zmiany w obrazie krwi występują i przebiegają równolegle do całego szeregu procesów, wywołanych przez bodźce, wychodzące bądź bezpośrednio z układu roślinnego, jako całości, z jego ośrodków lub obwodu, bądź też dochodzących do skutku za pośrednictwem układu gruczołów dokrewnych.

Dziś już możemy stwierdzić ściśle związek pomiędzy obrazem krwi, układem wegetatywnym i tendencją pH krwi.

R. L. Müller w następujący sposób formułuje swe poglądy na tę kwestję: w stanach parasympatiko-tonji w obrazie krwi występują zmiany, cechujące również i zaburzenia z przesunięciem

¹⁾ Pod wpływem insuliny po wniknięciu substancji kwaśnych do krwi i moczu, neutrofiloza ustępuje miejsca limfocytozie i eozynofilji.

równowagi kwasowo-zasadowej w kierunku zasadowym (limfocytoza, eozynofilja); w stanach sympatikotonji zmiany w hemogramie są zbliżone do obrazu, występującego w przebiegu spraw z przesunięciem gospodarki kwasowo-zasadowej w kierunku kwaśnym (leukocytoza, przesunięcie w lewo).

Dualizm ten, dający się zaobserwować we wszystkich przejawach życia biologicznego, aczkolwiek jego zdecydowane postacie rzadko występują w formach czystych, (najczęściej zaś jako zespoły mieszane), znajduje swój wyraz także w układzie narządów krwiotwórczych. Pogląd ten, wysunięty i ugruntowany przez *Naegelego*, *Ehrlicha* i *Müllera* przyjmuje istnienie 2 dużych systemów krwiotwórczych: 1) myelotycznego, ograniczonego u zdrowego dorosłego osobnika do czerwonego szpiku kostnego, gdzie powstają erytrocyty, polinukleary i płytki krwi i 2) limfatycznego (śledziona i gruczoły limfatyczne), miejsca tworzenia się limfocytów.

Oprócz tych systemów nabiera coraz większego znaczenia układ siateczkowo - śródbłonkowy, produkujący monocyty, które biorą udział w kształtowaniu się obrazu krwi głównie w fazie pośredniej pomiędzy fazą myelotyczną a limfocytarną, stanowiącą etap końcowy w reakcji krwi na bodźce (*R. L. Müller*).

Wszystkie wymienione narządy są obficie unerwione przez nerwy roślinne: szpik kostny przez nerwy współczulne, układ limfatyczny prawdopodobnie przez oba układy z przewagą parasympatycznego (*R. L. Müller*). Sądząc jednak z przyczynowego i efektywnego antagonizmu czynnościowego pomiędzy układem myelotycznym a limfocytarnym, należy się spodziewać raczej parasympatycznego unerwienia śledziony i gruczołów limfatycznych. Roślinne unerwienie śledziony dotyczy zarówno jej elementów kurczliwych (torebka i beleczyki), jak i krwiotwórczych (mięśnie i ciałka *Malpighi'ego*).

Najmniej danych mamy w odniesieniu do układu siat.-śródbł., pomimo, iż dziś już nie ulega wątpliwości unaczynienie np. komórek gwiazdzistych *Kupfera*, a więc i unerwienie ich przez nerwy wegetatywne naczyń krwionośnych (*F. Kraus*). Niezmiernie ciekawe zagadnienie wzajemnej współzależności układów krwiotwórczych nie znalazło dotychczas dostatecznego wyjaśnienia. I tak np. zauważono (*Klein, Nikolaus*), iż limfocytoza z eozynofilją i monocytozą, spotykane w przebiegu obstrukcji na tle hyperwagotonji — ustępowały miejsca leukocytozie

i przesunięciu w lewo po zniszczeniu układu siat.-śródbł. wątroby (carcinoma, atrophia). *Amantea* i *Fausto* wykazali stan wzmożonej czynności szpiku pod wpływem długotrwałych wstrzykiwań wyciągu ze śledziony.

Biologiczny dualizm układów krwiotwórczych zaznacza się w RM przez dwie kolejno po sobie występujące fazy, ujmowane dotychczas jako: 1) mechaniczna faza limfocytarna, występująca po lekkich, krótkotrwałych wysiłkach (np. 15 — 20 min. gimnastyka) i 2) faza neutrofilowa, szpikowa, zjawiająca się po dłużej trwających ćwiczeniach i dłuższych biegach (*E. Hartmann* i *E. Jokl*). W okresie spoczynku po wysiłku stwierdza się fazę zbliżoną do 1), będącą wykładnikiem stanu parasympatikonji i alkalozji (*Missiuro, Reicher, Gaisböck, Thörner* i inni).

Powyższa wahadłowość zjawisk jest właściwą wszystkim zjawiskom ustrojowym, zależnym od czynności układu roślinnego i jego tendencji w utrzymaniu stałej izotonji.

Podany przebieg RM niezmiernie przypomina odczyn po iniekcji adrenaliny, który tak samo ma przebieg 2 fazowy, przy czym w fazie I (po 20 min.) obok innych objawów widzimy skurez śledziony, limfocytozę względną i bezwzględną i pocenie się, w fazie II (po 40 min.) obraz krwi cechuje silna wielojądrzasta leukocytoza i trombocytoza. Limfocytozę, występującą zarówno w fazie I RM, jak i w przebiegu odczynu po adrenalini, uzależniano dawniej wyłącznie od skurezu śledziony, który wywołuje, jak sądzono, powstająca w czasie pracy mięśniowej adrenalina, lub substancja zbliżona do niej pod względem swych właściwości. I aczkolwiek nie wykryto dotąd w czasie ćwiczeń wzrostu zawartości adrenaliny we krwi naczyń obwodowych (*Traudelenburg, Schlossman*), tem niemniej jednak podobieństwo obu reakcyj nasuwa przypuszczenie, iż primum movens w obu wypadkach jest ten sam. Ostatnio *Boisset, Buguard* i *Soula* po dożylnem wstrzyknięciu wyciągu śledzionowego uzyskiwali hypertermję i hyperglikemję, oraz początkowo acydozę, następnie alkalozję.

Znanem jest ogólnie doświadczenie przytaczane zazwyczaj na potwierdzenie teorii „adrenalinowej”, przy którym u kota z odnerwionemi gałkami ocznemi uzyskiwano rozszerzenie źrenic pod wpływem pracy fizycznej.

Jeśli chodzi o II fazę, to ciekawa jest teoria *Felgersa*, który zapomocą drażnienia śledziony prądem elektrycznym uzyskiwał

napływ do krwi młodych postaci neutrofilii, utrzymujący się jeszcze wiele godzin po doświadczeniu. Zjawisko to jest według autora uwarunkowane przedostaniem się do krwi ze śledziony (po jej skurczu) ciał, pobudzających narządy krwiotwórcze do wytwarzania i wyrzucania do krwiobiegu niedojrzałych form leukocytów. Identyczny efekt powodować ma także fizjologiczny skurcz śledziony, spowodowany np. ruchem (*Binnet*). W ten sposób kształtujący się pogląd o decydującym wpływie śledziony na poliglobulję myogenną uzależnia fazę I reakcji od skurczu śledziony i mechanicznego wyrzucenia do układu krążenia limfocytów, fazę II leukocytarną — warunkuje produkcja przez śledzionę substancji, powodującej wyrzucanie ze zbiorników narządów krwiotwórczych początkowo dojrzałych, później młodych form leukocytów.

Trudno w obecnej chwili ustalić naturę hypotetycznych ciał *Felgersa*, nie ulega jednak wątpliwości, iż nie mają one nic wspólnego z normalnie istniejącym zaczynem śledzionowym, gdyż ostatni wyodrębniony, jako wyciąg ze śledziony, nie wpływa na jej kurczliwość, oraz ma działanie wyraźnie hamujące w stosunku do niektórych czynności szpiku kostnego (np. funkcja eozynofilotwórcza).

U zwierząt splenektomizowanych *Binnet* i jego uczniowie nie znajdowali charakterystycznych zmian w obrazie krwi po wstrzyknięciu adrenaliny, inni jednak badacze, jak *Frey*, *Kreuter*, *Schenk*, *Rousson*, *Pagnie*, *Brusset* i inni na podstawie wyniku swych doświadczeń doszli do wniosku, iż wspomniane zmiany nie są uzależnione wyłącznie od czynności śledziony, gdyż uzyskiwano reakcję poadrenalinową krwi także po jej usunięciu. *Marklen* i *Leriche* otrzymywali normalny odczyn wysiłkowy ze strony krwi u osobnika z wyciętą przed 2 laty śledzioną. Paradoksalne to zjawisko stało się zrozumiałem odkąd *Martin* i *Eric* wykazali, iż adrenalina i wysiłek fizyczny wywołują skurcz nie tylko śledziony, lecz także i gruczołów limfatycznych.

Niezmiernie ciekawe zagadnienie w związku z rolą śledziony w odczynie krwi porusza *Binnet*. Wychodząc z założenia, iż śledziona bierze udział w czynności oddechowej, uważa on, że następstwem wszelkich poważniejszych zaburzeń w oddychaniu są skurcze śledziony, które wyrzucają do krwiobiegu dodatkowe ilości krwi w celu ułatwienia oddychania tkankowego. Czy wobec tego i wysiłek, wywołujący pewne zaburzenia także i w od-

dychaniu, nie powoduje tą drogą leukocytozy? Prawdopodobnie jednak należy sądzić, iż w obu przypadkach (patolog. zaburzenia w oddychaniu i wysiłek) skurcz śledziony zostaje spowodowany za pośrednictwem układu neurowegetatywnego przez odchylenie w równowadze kwasowo-zasadowej.

Niedostateczność teorii śledzionowej, opierającej się na jednym objawie (skurcz śledziony) bez wniknięcia w jego przyczyny i nie wyjaśniającej istoty tego zjawiska, niedostateczność tem jaskrawsza, że reakcję myogenną i poadrenalinową uzyskiwano także i po wycięciu śledziony, zmusza do przesunięcia zagadnienia na inną nieco płaszczyznę.

Fakt występowania limfocytozy i eozynofilji wkrótce po iniekcji adrenaliny oraz po krótkotrwałych niewyczerpujących ćwiczeniach przemawia za przemijającym stanem podrażnienia układu parasympatycznego, jak wiadomo z fizjologii bardziej pobudliwego w normalnych warunkach od układu współczulnego. Jeśli się następnie weźmie pod uwagę, iż kwas mlekowy jest substancją naogół trudno i powoli dyfundującą (*Weinstein*), ustrój natomiast reaguje na wysiłek natychmiastowem odruchowem uruchomieniem rezerw alkalicznych i hyperwentylacją płuc, to słusznem wydaje się spodziewać po krótkotrwałych wysiłkach, lub w okresie początkowym wysiłków długotrwałych — przejściowej alkalozji z równie krótkotrwałą sympatikotonją. Stan ten przejawia się zresztą, poza charakterystycznym obrazem krwi, także innemi objawami cechującemi ten stan: poceniem się i obniżeniem krzepliwości krwi (*J. Szulc*).

Po przedostaniu się kwasu mlekowego do krwi, jej acydoza wzrasta proporcjonalnie do intensywności i czasu trwania wysiłku oraz właściwej danemu ustrojowi ilości rezerw alkalicznych i znajduje wyraz w charakterystycznym dla kwasicy i sympatikotonji obrazie krwi.

W czasie spoczynku ustrój nietylko syntetyzuje i neutralizuje nagromadzone kwaśne substancje, lecz wytwarza nadmiar zasobu zasad, stwarzając stan trwałego przesunięcia równowagi kwaso-zasadowej w kierunku zasadowym. „Stan spoczynku cechuje stała nieznaczna alkalozja i wago-tonja, które są przejawem „nasilonego wypoczynku” z asymilacyjną tendencją procesów biologicznych i wzmożoną gotowością wysiłkową” (*Thörrner*). Z polskich autorów potwierdzili ten pogląd *E. Reicher* zapomocą objawu okosercowego *Aschnera* i *W. Missiuro* przy

badaniu podstawowej przemiany materji u trenujących i wytrenowanych osobników.

W trakcie tych rozważań powstaje dość trudne do rozwiązania pytanie: co jest zjawiskiem pierwotnem w odczynie ustroju na wysiłek — przesunięcie odczynu krwi i następowa przewaga jednej z części układu roślinnego, czy odwrotnie; względnie może oba zjawiska występują i przebiegają równocześnie, tworząc zamknięte koło przyczyn i następstw.

Bądź co bądź szereg autorów zmiany we krwi uważa za następstwo i za wyraz zaburzeń w równowadze kwasowo-zasadowej, i od nich uzależnia pobudzenie i przewagę układu współczulnego respective przywspółczulnego.

Mimowoli nasuwa się myśl, iż może owe hypotetyczne ciała *Felgersa*, tak demonstracyjnie występujące w przebiegu wspomnianego doświadczenia z kotem, są niczem innym, jak właśnie tylko kwaśnemi produktami przemiany materji, powstającemi w czasie pracy fizycznej.

Wracając do omawianych zmian we krwi, wiemy obecnie, iż występują one zawsze, ilekroć wchodzą w grę procesy roślinne, lub gdy narzuca się ustrojowi nagły duży wysiłek, pociągający za sobą znużenie mięśniowe. Zjawisko to stanie się zrozumiałe, jeśli przyzna się układowi wegetatywnemu znaczenie przygotowania ustrojowego (*Brücke, Cannou*) w przebiegu głównych funkcyj życiowych, lub w momentach dużego nagłego zapotrzebowania.

Z poprzednio przytoczonymi poglądami zgadza się również zjawisko, wysunięte przez *Naëgele* i *Gaisböcka*, a obecnie potwierdzone doświadczalnie przez *E. F. Müllera* i *F. Glasera*, istnienia związku pomiędzy leukocytną plejocytozą w przebiegu RM, a stanem rozszerzenia powierzchownych naczyń krwionośnych. Wspomniani badacze doszli do wniosku, iż rozszerzenie powierzchownych naczyń krwionośnych średniego i małego wymiaru przebiega zawsze z leukocytozą, zwężenie ich natomiast z leukopenją i limfocytozą, przyczem zarówno stan rozszerzenia naczyń, jak i skład morfologiczny krwi uwarunkowane są tem, lub innym napięciem wegetatywnem nerwów naczynioruchowych i zależą od chwilowego rozmieszczenia krwi w zbiornikach naczyń krwiotwórczych.

Jeśli chodzi o celowość RM, to należy sądzić, iż można za *Grawitzem* przyjąć, że polega ona głównie na odtruwających

własnościach neutrofili. W ten sposób tłumaczy autor ranną leukopenję i wieczorną leukocytozę brakiem lub nagromadzeniem się toksycznych kwaśnych produktów przemiany materji.

Co do wartości klinicznej RM, określonej przez badaczy (*Gaisböck, Grawitz* i inni), głównie na podstawie podobieństwa odczynu krwi na sprawy infekcyjne i wysięk, jako pogranicze pomiędzy fizjologją i patologją, wydaje się, iż stanowisko to jest oparte na błędnej interpretacji odczynowych zjawisk ustrojowych. Należy raczej przyjąć, iż w obu przypadkach reakcja ustroju z obrazem krwi, jako wykładnikiem tego odczynu na bodziec, niezależnie od jego natury jest właśnie fizjologją, patologją byłby jej brak lub reakcja opaczna. A zatem oba odczyny należy traktować jako odpowiedź wydolnego organizmu na wzmożone zapotrzebowanie energetyczne.

Prawidłowość w odczynie krwi na pewne chorobowe lub fizjologiczne bodźce może być zakłócona przez:

1) jakiegokolwiek szczególne nastawienie narządów krwiotwórczych wskutek anemji, uszkodzenia toksycznego, wyczerpania i t. d.;

2) swoistą pobudliwość i nastawienie układu neurowegetatywnego i hormonalnego;

3) przesunięcie lub skłonność do przesunięcia w pewnym określonym kierunku w zakresie równowagi kwaso-zasadowej.

To samo odnosi się w całej rozciągłości i do RM, przyczem wchodzi tu w grę także stan wytrenowania danego osobnika. Aczkolwiek szereg badaczy nie znajduje trwałych zmian w morfologicznym składzie krwi u osobników wytrenowanych, przyjęte jednak już zostało ogólnie pojęcie stanu zaprawy, który dotyczy wszystkich funkcji i narządów ustroju, a więc także i układu narządów krwiotwórczych. Różnica w RM pomiędzy osobnikami wyćwiczonymi, a niećwiczącymi polega na mniejszych jej wymiarach u pierwszych. Zjawisko to stoi w związku z szeregiem zmian trwałych, cechujących ustrój wytrenowany, głównie zaś z wzmożonym zasobem zasad i przewagą napięcia układu przywspółczulnego.

Z pojęciem układu neurowegetatywnego, jego procesów i wpływów na całokształt biologicznego i psychicznego życia ustroju ludzkiego, oraz korelacji pomiędzy nim a układem gruczołów wkrewnych, ściśle łączy się pojęcie konstytucji, jako zespołu cech morfologicznych i czynnościowych.

Już *Eppinger* i *Hess* robili próby uzależnienia typów konstytucjonalnych od przewagi jednej z części układu roślinnego; nieco zbliżoną do podziału *Eppingera* — *Hessa* jest klasyfikacja *Tondlera* na normotoników, hipertoniców i hypotoniców, co odpowiadałoby amfonormotonji, amfohyper — i amfohypotonji w pojęciu *Eppingera* — *Hessa*.

Moje usiłowania poszły w kierunku znalezienia związku pomiędzy typami konstytucjonalnymi (oparłem się przytem na klasyfikacji *Kretschmera*), a obrazem krwi oraz ustalenia różnic w RM u poszczególnych grup konstytucjonalnych.

O obu zagadnieniach znalazłam w dostępnej mi literaturze jedynie ogólnikowe wzmianki. *Fahraeus* i *L. Lattes* przypisują właściwościom indywidualnym krwi decydującą rolę w kształtowaniu się cech konstytucjonalnych; *Thörner* podkreśla, w swem doniesieniu o badaniach RM u olimpijczyków różnice w stanie krwi w zależności od konstytucji, rasy, klimatu i warunków życia; *Gaisböck*, *Hartmann* i *Jokl*, *Hörtnagel* i inni uzależniają rozmiary RM od konstytucji ćwiczących; *Borchardt* zwraca uwagę na nieprawidłową reakcję krwi po iniekcji białka u asteników (limfocytoza, zamiast normalnej leukocytozy). Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, iż powinna zachodzić pewna ścisła korelacja pomiędzy funkcją i nastawieniem układu roślinnego i dokrewnego a wytworem czynności tych 2 układów — konstytucją ustroju.

Krew jako łącznik, regulator i tło procesów biologicznych, jest dostępnym dla naszych badań wykładnikiem tych procesów i jako taki powinna wykazywać pewne cechy, właściwe dla konstytucji danego ustroju.

Technicznie badania swe wykonałam w sposób następujący: u słuchaczek obozu przed gimnastyką ranną, naczecz¹⁾, po 5 min. spoczynku bezwzględny, pobierałam krew na rozmaz,

²⁾ *Gounelle* i *Walter* podkreślają, iż odczyny trawienny i myogeny znoszą się wzajemnie i krew pozostaje bez zmian, lub wykazuje zmiany nietypowe.

poraz drugi dokonywałam tego natychmiast po 30 min. gimnastyce, a więc w czasie pośrednim pomiędzy fazą limfocytarną, a myelotyczną, kiedy wpływy osobnicze powinny być zaznaczone najwyraźniej. Pobrałam w ten sposób krew u 56 uczestniczek obozu; z pośród nich udało się wyodrębnić 3 grupy o możliwie czystych, lub przynajmniej znacznie przeważających typach konstytucjonalnych. Przedstawicielki powyższych grup nie wykazywały żadnych wyraźnych odchyień od normy, stwierdzalnych badaniem fizykalnem, lub obserwacją, należały do jednej rasy oraz przebywały w jednakowych warunkach klimatycznych i higjenicznych, w dniu pobierania krwi uprawiały identyczną gimnastykę.

W ten sposób otrzymano 3 zdrowe zespoły: o typie konstytucyjnym trawiennym, astenicznym i mięśniowym.

Trudności techniczne uniemożliwiły wgląd w ogólną ilość białych ciałek, wobec czego uzyskane cyfry są wartościami względnymi. Operując niewielkimi liczbami odsetkowemi, unika się możliwości zwiększenia i tak prawdopodobnego błędu, co występuje przy przeliczaniu odsetków na ilości ogólne poszczególnych postaci elementów morfotycznych krwi.

Dość wysoki odsetek limfocytów, otrzymany u wszystkich słuchaczek, tłumaczyć należy stałem przebywaniem na powietrzu i słońcu, którego działanie (promienie ultrafioletkowe) powoduje właśnie limfocytozę.

W przedstawionem zestawieniu badań przedstawicieli grupy piknicznej rzuca się przedewszystkiem w oczy duży odsetek eozynofilów. W piśmiennictwie obok ujęcia zjawiska eozynofilji jako objawu schorzenia przejściowego (pasorzyty przewodu pokarmowego, trychinoza, sprawy infekcyjne jak gościec lub płonica, w przebiegu której eozynofilja jest wyrazem pośredniego odczynu ze strony układu współczulnego), znajdujemy także pojęcie trwałej eozynofilji, np. w stanach uczuleniowych, w skazie wysiękowej i t. d., a więc w sprawach, określonych przez współczesnych badaczy, jako schorzenia konstytucjonalne.

Plecht, Falta, Borchard i inni uważają trwałą leukopenję z eozynofilją i limfocytozą za następstwo zaburzeń ze strony aparatu endokrynnego (np. status thymicolymphaticus). Równocześnie różne zespoły stosunków morfologicznych krwi moż-

TABLICA 1.
Grupa pikniczna (przed gimnastyką).

N.	Nazw.	Eozy- nofile	Seg- mento- wane	Pałecz- kowate	Limfo- cyty	Monocy- ty
1	R. M.	6	44	4	39,5	6,5
2	D. K.	3,5	42,5	2	43,5	8,5
3	B. M.	11	48,5	—	37	3,5
4	M. A.	5	37	—	54	5
5	J. J.	3	53,5	0,5	36	7
6	S. M.	5,5	39,5	0,5	50,5	5,5
7	N. R.	4,5	52	2,5	33,5	7,5
8	C. W.	5	35,5	—	46,5	13
9	P. A.	5	40	2	45	4
10	J. H.	7	42	3	38	9
11	K. S.	6	46	1	36	9
11	M. H.	8	44	3	50	5
Średnio		5,8%	44%	1,5%	43,2%	6,6%

na rozpatrywać pod kątem widzenia też *Müllera* i uzależniać od stanu napięcia układu wegetatywnego, oraz tendencji pH krwi.

O badaniu fizyko - chemicznem pH krwi nie było mowy z powodu prymitywizmu urządzeń lekarskich na obozie. O kierunku pH można było mieć pewne pojęcie jedynie na podstawie wyniku próby bezdechu. Czas bezdechu bowiem zależy nietylko od wytrenowania mięśni klatki piersiowej i siły woli (także mo-

ment w dużym stopniu konstytucjonalny), lecz głównie od rozmiaru zasobu zasad, zdolnych zubożnąć, powstające w czasie bezdechu, kwaśne produkty przemiany materji. W stanie zaprawy zasób zasad ulega trwałemu powiększeniu się, jednakże zawsze w granicach konstytucjonalnych możliwości ustroju. Tem zapewne należy tłumaczyć różną zawartość rezerw alkalicznych u osobników, stojących na jednakowo doskonałym poziomie wytrenowania.

Należy przypuszczać, iż bardziej miarodajny jest czas trwania bezdechu po dokonaniu głębokiego wydechu, gdyż ostatni jest bardziej zależny od pojemności klatki piersiowej i umiejętności oddychania.

Średnia bezdechu wdechowego wynosiła w grupie trawiennej 47", wydechowego 35", podczas gdy w grupie astenicznej — 39,5" — 26", w grupie mięśniowej 47" i 30". Uwzględniając fakt, iż większość uczestniczek grupy mięśniowej uprawiała uprzednio stale sporty, a więc stanowiła element do pewnego stopnia wytrenowany — przewaga czasu trwania bezdechu wydechowego, obok identycznej wytrzymałości bezdechu wdechowego w grupie pikniczek, składającej się z elementu zupełnie niewytrenowanego, przemawia za samoistnie dużym zasobem zasad.

Co do eozynofilji, to występuje ona nie tylko porównawczo z innymi grupami, lecz także w zestawieniu z ogólnie przyjętą normą (2 — 4%), wynosząc 5,8%, przyczem w grupie mięśniowej i astenicznej wynosi jednakową ilość 3%.

U wytrenowanych uczestniczek obozu, bez względu na przynależność do typów konstytucjonalnych (*Kretschmera*) odsetek eozynofili wynosił 4%, a więc górną granicę normy. Przeciętny odsetek limfocytów 43,2%, a więc bardzo wysoki, względna neutropenia 44%, 1,5% neutrofilii przejściowych, normalny procent monocytów 6,2% — a więc typowy obraz limfocytowy z eozynofilją u osobników z dość długim czasem bezdechu wydechowego, a także w większości z bradykardją, — przemawia poza tem za stanem wago-tonji u uczestniczek grupy trawiennej.

Grupa asteniczna.

Tę grupę cechuje wysoki odsetek monocytów, przy ogólnie przyjętej normie 4 — 6% wynosi on 7,4%, przyczem w grupie piknicznej 6,6%, w grupie mięśniowej 8%. Stanowisko współ-

czesnych badaczy, traktujących nadmiar monocytów, jako pewną cechę konstytucjonalną, zbiega się z poruszanemi przez nas zagadnieniami.

T A B L I C A 2.
Grupa asteniczna.

N.	Nazw.	Eozy- nofile	N. Segm.	N. pat.	Limfo- cyty	Mono- cyty
1	S. J.	2	50	5	39	4
2	K. J.	5	48	3	36	8
3	E. R.	2	52	0,5	33	12,5
4	J. H.	5	56	—	30	8
5	D. E.	2	56	—	33	9
6	D. B.	2	51	2	40	5
7	K. H.	3	53	—	34	8
8	R. A.	3	59	3	30,5	4,5
9	K. K.	3	46,5	1,5	41	8
Średnio		3%	52,5%	1,5%	35,4%	7,4%

W świetle dawniejszych poglądów wysoki odsetek monocytów uważano za jeden z objawów gruźliczej infekcji, lub za przejaw konstytucjonalnej małej odporności w stosunku do gruźlicy. Ogłoszone ostatnio badania *Jegorowa* w t. zw. monocytarnej grupie badanej przez niego młodzieży nie zdołały jednak wykryć fizykalnie, ani rentgenologicznie czynnej sprawy gruźliczej.

W odniesieniu do omawianego materiału grupa asteniczna z racji swej budowy szczególnie predysponowana do scho-

rzeń gruźliczych, wykazywała mierną monocytosę 7,4%, większą niż stwierdziliśmy u pikniczek (6,6%), mniejszą jednak, niż w grupie mięśniowej (8%).

Należy niezależnie od tego stwierdzić, iż 3 z uczestniczek obozu z fizykalnymi objawami gruźlicy płuc istotnie miały monocytosę (H. K. — 11%, E. M. i L. W. po 9% monocytów). *Jegorow* uważa monocytosę i reakcję monocytarną za cechę charakterystyczną dla konstytucji mieszanej, dysplastycznej. Nasza grupa o konstytucji mieszanej zawiera 7,2% monocytów i pod tym względem zbliża się do grupy astenicznej.

Plecht znajdował wybitną mononukleosę u osobników, odznaczających się infantyлизmem. Na podstawie tego zjawiska, autor wiąże w ścisły związek przyczynowy obraz krwi i konstytucję. W naszym jednym przypadku wyraźnego infantyлизmu u 21 l. dziewczyny odsetek monocytów wynosił 13%. Należy także wspomnieć o wahaniach ilości monocytów w zależności od okresu miesiączkowania (początkowy spadek, następnie stopniowy wzrost) oraz o wzroście odsetka monocytów w II poł. ciąży (*Jamaguchis* i *J. Suzuki*). Badania *Uno* wykazały antagonistyczny stosunek śledziony i tarczycy do ilości monocytów. Wydzielina tarczycy na podstawie tych badań ma pobudzać monocyto - tworzącą czynność układu siateczkowo - śródbłonkowego, wydzielina śledziony ją hamować. W naszej grupie astenicznej u 8 uczestniczek tarczyca była macalna i nieznacznie powiększona, 2 z nich wykazywały słabe objawy hipertyreozы (nieznaczny wyrzecz gątek ocznych, drżenie rąk, ogólny niepokój i tachykardję).

Należy pozatem zwrócić uwagę na pewną leukocytosę w obrazie krwi asteniczek (52,5%) w porównaniu z grupą pikniczną (44%) i mięśniową (50%), oraz stosunkową leukopenję — 35,4%, pikniczki 43,2%, gr. mięśniowa 34%. Z tego obrazu krwi nie można wprawdzie wyciągnąć wniosku o istnieniu stanu sympatikotonji u uczestniczek grupy astenicznej, dane jednak porównawcze przemawiają za względną przewagą układu współczulnego.

Grupa mięśniowa.

Stosunki obrazu krwi — prawidłowe, poza omówioną monocytosą.

TABLICA 3.
Grupa mięśniowa.

N.	Nazw.	L. eoz.	L. segm.	L. pa- łeczko- wate	Limfo- cyty	Mono- cyty
1	H. H.	8	40	—	43	9
2	K. H.	3	48	—	42	7
3	O. G.	1	53,5	—	39	6,5
4	Z. H.	2,5	57,5	—	35	5
5	K. R.	4,5	59	0,5	29,5	6,5
6	P. R.	2	70	—	19	9
7	S. W.	4	57	2	26	11
8	K. K.	2	46	1	42	9
9	H. G.	2,5	53	2	36	8,5
Średnio		3%	53%	0,6%	34%	8%

Zestawiając przedstawione wyniki badań obrazu morfologicznego krwi po wysiłku, widzimy, iż najbardziej wydatna reakcja myogenna występuje w grupie astenicznej, dając wzrost neutrofilii z 52,5% do 61%, a więc o 8,5%, podczas gdy w grupie mięśniowej wzrost ten wyraża się liczbą 3,7%, w grupie piknicznej 5,5%. Przesunięcie wzoru *Schillinga* w lewo w postaci wzrostu odsetek form przejściowych neutrofilii obojętnochłonnych (N. pałeczkowatych) w grupie astenicznej wynosi 2,8%, w grupie mięśniowej 0,7%. W grupie piknicznej — brak różnicy w ilości form przejściowych neutrofilii przed i po gimnastyce.

Równoległe do wzrostu ilości neutrofilii — spadek odsetku limfocytów, zaledwie zaznaczony w grupie mięśniowej (3%),

TABLICA 4.

Wpływ wysiłku (gimnastyki) na obraz morfologiczny krwi w grupie piknicznej.

N.	Nazw.	L. eozynef.		N. segm.		N. pałeczk.		Limfocyty		Monocyty	
		przed	po	przed	po	przed	po	przed	po	przed	po
1	R. M.	6	6,5	44	51,5	4	1	39,5	36	6,5	6
2	D. K.	3,5	4	42,5	42,5	2	1	43,5	46,5	8,5	6
3	B. M.	11	9,5	48,5	52	—	0,5	37	35	3,5	3
4	M. A.	5	4,5	37	44	—	2	54	34,5	5	15
5	J. J.	3	5	53,5	57	0,5	1	36	33	7	4
6	S. M.	5,5	5	39,5	43,5	0,5	1	50,5	48,5	5,5	2
7	N. R.	4,5	5,5	52	54,5	2,5	2	33,5	31	7,5	7
8	C. W.	5	5	35,5	65	—	—	46,5	24	13	6
9	C. A.	5	6	40	38	2	—	45	46	4	10
10	J. H.	7	4	42	42	3	5	38	45	9	4
11	K. S.	6	4	46	54	1	4	46	34	9	4
12	M. H.	8	9	44	47	3	—	50	39	3	5
Średnio		5,8%	5,6%	44%	49,5%	1,5%	1,5%	44,2%	37,5%	6,2%	6,6%

TABLICA 5.

Wpływ wysiłku (gimnastyki) na obraz morfologiczny krwi w grupie astenicznej.

N.	Nazw.	L. eozynef.		N. segm.		N. pałeczk.		Limfocyty		Monocyty		Bazof.
		przed	po	przed	po	przed	po	przed	po	przed	po	
1	S. J.	2	3	50	58	5	7	39	24	4	8	
2	K. J.	5	4	48	55	3	4	36	32	8	5	
3	E. R.	2	0,5	52	67	0,5	3	33	25	12,5	4,5	
4	J. H.	5	6	56	68	—	2,5	30	13,5	8	10	1%
5	D. E.	2	3	56	71,5	—	5	33	14,5	9	6	
6	D. B.	2	2	51	63,5	2	4,5	40	26	5	4	
7	K. H.	3	4	53	58	—	2,5	36	23,5	8	12	
8	R. A.	3	3	59	61	3	5	30,5	22	4,5	9	
9	K. K.	3	3	46,5	48,5	1,5	5,5	41	38	8	5	
Średnio		3%	3,2%	52,5	61%	1,5%	4,3	35,4	24,3	7,5	7,2	0,1%

TABLICA 6.

Wpływ wysiłku (gimnastyki) na obraz morfologiczny krwi w grupie mięśniowej.

N.	Nazw.	L. eozynof.		N. segm.		N. pałeczk.		Limfocyty		Monocyty	
		przed	po	przed	po	przed	po	przed	po	przed	po
1	H. H.	8	6	40	45	—	—	43	46	9	3
2	K. H.	3	3	48	53	—	—	42	39	7	5
3	O. G.	1	7	52,5	60	—	2	39	21	6,5	9
4	Z. H.	2,5	5	57,5	49	—	—	35	36	5	6
5	K. R.	4,5	5	59	59	0,5	6,5	29,5	30	6,5	4,5
6	P. R.	2	3	70	62	—	—	19	29	9	6
7	S. W.	4	2	57	70	2	1	26	18	11	8
8	K. K.	2	3	46	46	1	—	42	41	9	10
9	H. G.	0,5	1	53	67	2	3	36	23	8,5	6
Średnio		3%	4%	53%	56,7%	0,6%	1,3%	34%	31%	8	6,4

jest bardziej wyraźny w grupie piknicznej—5,7%, oraz w grupie astenicznej sięga 11,2%.

Liczby te świadczą wymownie o nastawieniu układu neurovegetatywnego i tendencji pH (łącznie z próbą bezdechu). Jeśli chodzi o odczyn ze strony układu siat.-śródbł., to nie jest on zupełnie zdecydowany: zaznaczył się tylko w grupie mięśniowej w sensie spadku odsetku monocytów o 1,6%. Eozynofile również tylko w tej grupie nieznacznie wzrosły ilościowo (o 1%), pozostając bez zmian w innych grupach.

Należy jeszcze raz podkreślić, iż grupy asteniczna i pikniczna składały się w znacznej większości z elementu niewytrenowanego i tylko w grupie mięśniowej 2 uczestniczki (Nr. Nr. 5 i 8) stałe ćwiczyły przed przybyciem na obóz.

Znalazło to wyraz w zupełnym braku odczynu myogennego w ich wzorach krwi. Prawdopodobnie wysiłek w postaci gimnastyki rannej, który można było zaliczyć do kategorii lekkich, okazał się w odniesieniu do odczynu myogennego bodźcem podprogowym dla wspomnianych uczestniczek.

WNIOSKI:

1) Stosunki w obrazie morfologicznym krwi u osobników o typie konstytucjonalnym trawiennym (*Kretschmer*) są zbliżone do obrazu krwi, występującego w przebiegu stanów przewagi układu przywspółczulnego i przesunięcia pH krwi w kierunku zasadowym.

2) Osobniki, należące do grupy o typie konstytucjonalnym mięśniowym, wykazują obraz krwi zbliżony do normy.

3) Obraz morfologiczny krwi u osobników o typie konstytucyjnym astenicznym, w porównaniu z morfologią krwi przedstawicielek innych konstytucyj, jest zbliżony do obrazu krwi, występującego w stanach sympatikonji i przesunięcia pH krwi w kierunku kwasowości.

4) Reakcja myogenna krwi najwybitniej się zaznaczyła wśród uczestniczek grupy astenicznej, najslabiej w grupie piknicznej.

Z powyższych wniosków można wyciągnąć pewne wskazania praktyczne oraz wyjaśnienie zjawisk, występujących w związku z konstytucją i kształtujących właściwości i dynamikę ustroju, których znajomość i należyta ocena są tak ważne w dziedzinie medycyny sportowej.

Na podstawie niniejszych spostrzeżeń wydaje się być jasne, iż niewytrenowane asteniczki, jako sympatikonniczki o małej ilości rezerw alkalicznych i czułej reakcji myogennej, szybko się męczą i nie znoszą ćwiczeń trwałych i siłowych, przekładając ponad nie ćwiczenia zręcznościowe i szybkościowe. Pikniczki natomiast, posiadając duży zasób zasad i leniwą reakcję myogenną, szczególnie są skłonne do trwałej pracy fizycznej i długodystansowych marszów.

Najistotniejszą różnicą pomiędzy temi dwiema kontrastowymi konstytucjami jest zapewne różnica w tendencji pH i zasobie zasad krwi, stanowiącej pożywkę dla wszystkich procesów rozwojowych i reakcyjnych ustroju.

Dlatego najlepsze wyniki osiąga działanie ćwiczeń fizycznych u osobników o konstytucji astenicznej, przesuując ich nastawienie neurowegetatywne w kierunku wagotonji, wzmagając konstytucjonalnie skąpą ilość substancyj buforowych krwi oraz zwalniając przemianę materji i procesy dysymilacyjne.

Ze względu na skąpą ilość materiału i jednostronne opracowanie techniczne, pracę niniejszą należy uważać jedynie za pierwszą próbę podejścia do omawianego zagadnienia, wymagającą dalszych badań w tym kierunku.

Tem niemniej jednak osiągnięte wyniki podkreślają dobitnie, iż konstytucja jest nie tylko zespołem cech morfologicznych i czynnościowych ustroju, lecz także wskaźnikiem potencjonalnych możliwości i dyspozycji organizmu i jako taka winna być uwzględniana w wychowaniu fizycznym.

P I S M I E N N I C T W O.

- Amantea Fausto* — Fisiol. d. Med. 4. str. 128 — 131. r. 1933.
Borchardt — Klin. Konstitutionslehre 1930.
Edwards a. Wood — Arb. physiol. 5 1932.
Gaisböck F. — Wien. Klin. Wschr. 7, 45 — 1932.
Gaisböck F. — Wien. Klin. Wschr. 41. J. 42 — 1929.
Gounelle H. et J. Warter — Arch. d. Mal. de Coeur a. 23. N. 12 — 1930.
Grawitz — Deutsch. med. Wschr. 36. N. 29 — 1910.
Hartmann u. Jokl — Arb. physiol. 2. 1930.
Jung L. et Collet P. — Soc. de biol. fr. Avril 1930.
Jolly — Traité techn. d'hamat. 1923.
Labbé — Acidose et alcalose 1933.
Lattes L. — L'individualité de sang 1930.
Lewina, Lewitina u. Tschernomordik — Arb. physiol. 5. 1932.
Müller J. H. — Die Leibesübungen 1926.
Müller R. L. — Lebensnerven u. Lebenstrieb 1930.
Pappenheim — Morphologie hämat. 1923.
Piłóński — Przegl. Sport. Lek. T. III. N. 2, 3. 1931
Polak u. Daniels — Leiden Diss. Str. 145. 1933.
Reicher E. — O działaniu ćwiczeń cielesnych — 1932.
Rother — Fol. Haemat. 50. H. 2/3 — 1933.
Seyterhelm — Blut u. Lymph — 1928.
Schwartz O. — Med. Antropol. 1929.
Stefko — Arb. physiol. 2. 1929—1930.
Thörner W. — Arb. physiol. 2. 1930.
Weinstein — Cas. lek. cesk. R. LXX. C. 33 — 1931.

(Z obozu wypoczynkowo - propagandowego W. F. w Druskienikach.
Lipiec 1933).

Janina E. Żeligowska

PRÓBA INDYWIDUALIZACJI CWICZEN CIELESNYCH.

Individualisierungsversuche in Lagern für Leibesübungen.

Wpłynęło 5.IV. 1934.

Der neue Lagertypus — das Erholungslager, welches den Zweck hat, nur den Gesundheitsstand seiner Teilnehmerinnen zu fördern, ohne dabei irgendwelche pädagogische Programme auszuführen, hat weitgehende Möglichkeiten geboten, Versuche einer rationellen Einteilung in Übungsgruppen der Teilnehmerinnen anzustellen und dabei auch für jede Gruppe die zweckmässigste Übungs- und Bewegungsart zu wählen.

In einem Propaganda — Erholungslager in Druskieniki für geistig berufstätige Frauen wurde sowohl die Gruppeneinteilung als auch die Art und Form der Leibesübungen nach *Kretschmer's* konstitutionellen Typenklassifikation durchgeführt, unter der Voraussetzung, dass ein Komplex physischer Eigenschaften, die den Begriff der Konstitution bestimmen, am leichtesten auffindbar ist und als Exponent wesendlicher morphologischer, psychischer und funktionärer Merkmale anzunehmen ist.

Mit diesem Experiment wurden, trotz des ziemlich fortgeschrittenen Alters der Teilnehmerinnen gute Ergebnisse erzielt, sowohl in bezug auf den Eigennutzen der Teilnehmerinnen (bessere Haltung, erhöhte, körperliche Leistung, günstiger Einfluss auf die Funktion der Atemorgane, des Blutkreislaufes u. dgl.) —

als auch in bezug auf den Organisationswert, da die nach analogen physischen u. psychischen Eigenschaften gebildeten Gruppen den Instruktoressen die Leitung des Erholungslager und die Arbeit bedeutend erleichterte. Die erzielten Erfolge wurden mit den Ergebnissen aus einem Lager für junge, arbeitslose Mädchen verglichen, die gegen äussere Einflüsse grössere Empfindlichkeit aufwiesen: 1) wegen ihres jungen Alters und 2) infolge günstiger Aenderung der diätetischen und hygienischen Umstände, die im Lager eingeführt wurden.

Im letzterwähnten Lager wurde die Einteilung in Gruppen nach den Stufen des Gesundheitsstandes in kräftige, mittlere und schwache, nicht übende Typen vorgenommen. Die Uebungen wurden nach den üblichen Methoden geführt.

Auf Grund des vorhandenen Materials der beiden Lager wurden einige Beobachtungen in bezug physiologischer, von der Angehörigkeit zum betreffenden Konstitutionstypus abhängigen, Eigenschaften gemacht.

Schlussfolgerungen: 1) In der unter unserer Beobachtung stehenden Frauengruppe (221 Personen) konnte festgestellt werden, dass parallel zum fortschreitenden Alter die Zahl des pyknischen Typus stieg, dagegen die des asthenischen sich verminderte. Für die Zahl des muskulären Typus konnte kein deutlicher Zusammenhang mit dem Alter ausgewiesen werden. Diese Gruppe zeichnete sich besonders durch starke Widerstandsfähigkeit aus.

2) Die Einteilung der Uebungsgruppen nach *Kretschmers* Konstitutionstypen, mit den hierzu anschliessenden, zweckmässigen Uebungs — und Bewegungsarten für die betreffenden Gruppen — hat positive Ergebnisse gegeben. Trotz des fortgeschrittenen Alters der Teilnehmerinnen hat man doch eine erhöhte körperliche Leistungsfähigkeit mit günstigen Einfluss auf die Körperhaltung und Funktion der Atemorgane, des Kreislaufes und der Verdauungsorgane.

3) Die erwünschten Erfolge, die im Lager in Druskieniki erzielt werden konnten, übertreffen die des Lager, in dem in den vorgenommenen Uebungen die Konstitutionen nicht berücksichtigt wurden, trotzdem letztes Lager aus jungen Mädchen bestand, die, infolge ihres jungen Alters und der günstigen Aenderung der Umstände, für äussere Einflüsse empfindlicher waren.

Dotychczas stosowany podział na grupy ćwiczebne na obozach W. F. odbywał się bądź na podstawie kolejności alfabetycznej nazwisk, bądź też na podstawie wzrostu, w najlepszym wypadku uwzględniono przytem poziom sprawności fizycznej uczestniczek obozu, a więc brano pod uwagę cechy bardzo nieistotne dla oceny właściwości i możliwości ustroju.

Ostatnio na obozach W. F. dla młodzieży bezrobotnej praktykowano podział według stanu zdrowia: na grupę silną, średnio silną i słabą i w związku z tem zwalniano od ćwiczeń lub ćwiczyć pozwalano. Metoda ta mogła do pewnego stopnia zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem przeciążenia ćwiczeniami.

Zapewne, na obozach o charakterze wyszkoleniowym, gdzie każda dziedzina W. F., uprawiana przez słuchaczkę staje się na przyszłość jej dorobkiem, z którego będzie korzystać w swej pracy instruktorskiej, a także wobec tego, iż na obozach takich istnieje konieczność udzielenia wszystkim słuchaczkom jednolitego zasobu wiedzy, usprawiedliwionemi się stają w pewnej mierze powyższe sposoby podziału.

Jednakże wszędzie, gdziekolwiek się ma do czynienia z ustrojem ludzkim i jego korzyść ma się tylko na celu, wszelki szablon, wszelkie masowe traktowanie elementu ludzkiego jest niedopuszczalne.

Jest rzeczą zrozumiałą, iż ze względu na dużą ilość uczestniczek obozu i nieliczny stosunkowo personel instruktorski, indywidualizacja ściślejsza jest technicznie niewykonalną, co nie zwalnia nas jednak od obowiązku dążenia w tym kierunku w granicach możliwości.

Oczywiście może być kwestją dyskusji na jakiej płaszczyźnie pojęć i poglądów na cechy morfologiczne i czynnościowe ustroju oprzemy nasze próby indywidualizacji — możemy to zrobić, uwzględniając wiek, rozwój fizyczny, dynamikę, osobiste zamiłowania sportowe uczestniczek i t. d.

Dotychczas znane podziały, a więc klasyfikacja *Schiötza*

$$\text{wiek chronol.} + \text{w. wzrostu} + \text{w. wagi}$$

wg. wieku fizjologicznego $\frac{\quad}{3}$

nie znajduje zastosowania w odniesieniu do osobników dorosłych, gdyż nie można u nich właściwie ustalić, ani wieku wzrostu, ani wieku wagi. Wszelkie próby poczynione w tym kierunku dały wyniki zupełnie sztuczne i błędne (inny jest bowiem np. wiek wzrostu i wagi u kończynowca i u jamowca).

Inna próba stworzenia optymalnych warunków dla wyzyskania wpływu ćwiczeń fizycznych na ustrój, polegająca na t. zw. indywidualizacji ćwiczeń, metoda wprowadzona przez *Sergenta* i szeroko stosowana w kolegiach amerykańskich, ze względów zrozumiałych nie może być wprowadzona na obozie.

Należy natomiast sądzić, iż bardziej istotnych wskazań do podziału na grupy ćwiczebne i wyboru elementów ruchu dla poszczególnych grup, powinny dostarczyć najwybitniej zaznaczone i najłatwiej uchwytnie cechy ustroju, które składają się na pojęcie konstytucji fizycznej, jako wykładnika nie tylko cech morfologicznych i budowy ciała, lecz będącej wyrazem także właściwości czynnościowych, troficznych i psychicznych, oraz swoistej skłonności do pewnych grup schorzeń (*Borchardt*).

Tego rodzaju punkt wyjścia w orientacyjnej ocenie nie tylko stanu aktualnego organizmu, lecz także jego możliwości fizjologicznych i patologicznych bardziej zapewni ostateczny efekt w postaci właściwej i pożądanej reakcji fizjologicznej na świadomie i planowo zastosowane czynnościowe bodźce.

Pewne trudności mogą się nasunąć w związku z pytaniem, jaką ze znanych klasyfikacji typów konstytucyjnych należy uznać za odpowiednią dla wspomnianego celu. Na obozie w Druksienikach posługiwaliśmy się podziałem *Kretschmera*, jako najprostszym do określania. Podział ten uwzględnia nadto w znacznej mierze wpływy kształtujące układu neurovegetatywnego, który ma znaczenie decydujące we wszystkich przejawach życia, a zwłaszcza wybitnie zaznacza swój wpływ w chwilach wzmózonego zapotrzebowania energetycznego.

W ten sposób z pośród jednostek zdrowych o dużej rozpiętości wieku (16 — 48 lat) wyodrębniono trzy zasadnicze grupy i jedną grupę mieszaną, w skład której wchodziłi osobnicy o niezdecydowanym typie konstytucyjnym — dysplastyczni.

Do grup zasadniczych należały, obok jednostek o konstytucji wyraźnie określonej, także osobnicy o typie mieszanym z wyraźną jednak przewagą tego, lub innego zespołu konstytucjonalnego.

Sprawdzeniem wartości tego podziału okazał się fakt, iż poprzednio wspomniane cechy psycho-fizyczne (wzrost, wyrobienie fizyczne, zamiłowania sportowe i t. d.), mogące służyć za podstawę do segregacji na grupy, okazały daleko idący związek z konstytucją (aczkolwiek żadna z nich jako cecha oderwana

nie przesądza bynajmniej przynależności do typu konstytucjonalnego), ta ostatnia zaś okazała się, do pewnego stopnia i w określonych granicach, funkcją wieku.

Dalszym etapem próby indywidualizacji ćwiczeń był wybór odmian ruchu i ustalenie jego dawkowania w ten sposób, aby łącznie z nielicznymi zresztą wskazaniem djetetycznymi, zadziałać na ujemne cechy konstytucjonalne poszczególnych grup.

O rozwojowo kształtującym działaniu ćwiczeń cielesnych nie mogło być mowy wobec starszego wieku uczestniczek obozu (średni wiek 27,6 lat, 80% powyżej 24 lat), a zatem można było mieć na uwadze jedynie korektywne wpływy ćwiczeń.

Wykorzystanie możliwości korektywnych dotyczyło głównie uczestniczek grupy astenicznej, odznaczających się małą wytrzymałością i odpornością na zmęczenie, łącznie z nadmierną pobudliwością układu nerwowego, oraz posiadających wąską, długą i mało rozszerzalną, aczkolwiek pojemną klatkę piersiową, wiotkie mięśnie i wiązadła, i skąpo odżywionych.

Możliwości szczególniejszego oddziaływania ćwiczeń przewidywaliśmy również u przedstawicielek grupy trawiennej o dużych pokładach tkanki tłuszczowej, mało rozszerzalnej (jakby wmurowanej w pancerz tłuszczowy) klatce piersiowej i skłonności do zaburzeń ze strony przewodu pokarmowego (zwłaszcza na tle stanów spastycznych jelita grubego, stanowiących jeden z objawów hyperwago-tonji w tej grupie).

Opierając się na znanych faktach dyspozycji sympatiko-tonicznych asteników, wago-tonicznych pikników i amfoto-nicznych u przedstawicieli konstytucji mięśniowej, oraz uwzględniając wyniki badań *Koltrauscha* nad wpływem ćwiczeń na asteników i własne spostrzeżenia w tej dziedzinie, a także specyficzne cechy budowy ciała poszczególnych typów konstytucjonalnych, zastosowano w grupie trawiennej ćwiczenia z przewagą elementów trwałych i siłowych, z unikaniem skłonów, bez ograniczeń czasu, oraz marsze stopniowo przedłużane (od ½ godz. w pierwszych dniach istnienia obozu, do 3 godz. po 4 tyg.). W grupie asteniczek zastosowano krótkotrwałe ćwiczenia z przewagą zręcznościowych i szybkościowych, z unikaniem wysiłku statycznego (stwarzającego warunki doświadczenia Valsalvy), z wyłączeniem skoków i ruchów gwałtownych — a więc ćwiczenia wymagające harmonji i płynności, przerywane często ćwiczeniami oddechowymi i odpoczynkiem.

Grupa mięśniowa ćwiczyła intensywnie według zwykłych wzorów. Ten sam rodzaj ćwiczeń, przy mniejszem jednak nałożeniu wysiłku zastosowano w grupie mieszanej.

Uzyskane wyniki przeprowadzenia wyżej przedstawionych zasad indywidualizacji ćwiczeń w poszczególnych grupach konstytucjonalnych wypadły następująco:

Grupa trawienna. Liczba osób — 12, w wieku od l. 21—48, z tych 6, t. j. 50% powyżej 30 lat. Średni wzrost wynosił 158 cm. Postawa (według typologii autorów amerykańskich) przed obozem: B — 3, C — 1, D — 8, po obozie: A — 3, B — 6, C — 3. Sumarycznie (o ile przyjmiemy wartość dla postawy A = 4, B = 3, C = 2, D = 1) stan początkowy grupy wyrażał się cyfrą 19 punktów, po obozie cyfrą 33 p. Przytem 91% uczestniczek poprawiło postawę. 9 (75%) z pośród uczestniczek wykazywało nadmiar wagi (według *Brugscha*) od 5,4 kg do 16,7 kg (przeciętnie 7,8 kg), 3 uczestniczki (25%) — niedobór wagi do 2 kg; 2 z nich były najmłodszymi w grupie. Po ukończeniu obozu 9 (75%) uczestniczek wykazało spadek wagi do 3,6 kg (średnio 1 kg). U 3-ch wspomnianych uczestniczek z niedoborem wagi wystąpił nieznaczny przyrost na wadze (śr. 0,2 kg). Należy zaznaczyć, iż utrata ciężaru ciała nie wynikała z przemęczenia, gdyż nie towarzyszyły jej inne charakterystyczne objawy tego stanu, jak brak łaknienia, bezsenność, wzmożona pobudliwość nerwowa i t. p. Spadek na wadze należy tłumaczyć w tym przypadku następstwem przyspieszenia przemiany materji podczas ożywionego ruchu. Częstość tętna waha się średnio przy badaniu początkowem od 71/min do 82/min, po odbyciu obozu obniża się do liczby 62/min. Częstość tętna po wysiłku (po 15 przysiadach) wynosząca przed obozem przeciętnie 115/min, po obozie spadła do 108/min, z tem, że współczynnik, wyrażający stosunek tętna po 5 min. zupełnego spoczynku do częstości po 15 przysiadach, początkowo wynosił 0,71, po odbyciu obozu 0,63, co świadczy o niewspółmiernem zwolnieniu tętna spoczynkowego w stosunku do wysiłkowego po odbyciu obozu. Pojemność klatki piersiowej przed obozem—3300 cm³ (średnia), zwiększyła się po obozie do 3460 cm³, przyczem wzrost pojemności życiowej wystąpił u wszystkich słuchaczek. Różnica wdechowo - wydechowa początkowo — 8,7 cm, po miesiącu ćwiczeń — 9,6 cm. Bezdech wdechowy w tej grupie wynosił 47", wydechowy 35", po obozie odpowiednio 54" i 40". Wskaźnik rozwoju fizycznego *Spehla*

$$\frac{\text{pojemność życiowa} \times \text{ciężar}}{\text{wzrost}} \text{ w ciągu trwania obozu z 1380}$$
 (górną granicą średniego poziomu rozwoju) wzrasta do 1418.

Jeśli się uwzględni starszy wiek uczestniczek i spadek na wadze, wzrost ten jest wyrazem znacznej poprawy i świadczy o zwiększeniu pojemności klatki piersiowej.

Wskaźnik *Marty'ego*, nie uwzględniający wagi

$$\frac{\text{obwód kl. piersiowej} \times 100}{\text{wzrost}}$$
 wynosi początkowo przeciętnie 56,7 (dla kobiet norma 50, dla mężczyzn 52), co należy tłumaczyć dużym obwodem kl. piersiowej wskutek nagromadzenia się w okolicy pasa barkowego i gruczołów piersiowych dużych nieraz pokładów tłuszczu.

Po obozie wskaźnik ten spada do 55,3, równoległe do spadku wagi uczestniczek i zbliża się do normy. Samopoczucie i stan ogólny uległy znacznej poprawie, stany obstipacyjne ustąpiły bez stosowania jakichkolwiek środków farmakologicznych.

Grupa asteniczna — uczestniczek 19, w wieku 19—32 lat. Średni wzrost 161 cm. Postawa przed obozem A — 1, B — 7, C — 8, D — 3, po obozie A — 4, B — 13, C — 2. Sumarycznie początkowo 44 punktów, po obozie 59 punktów. Postawę poprawiło 79% uczestniczek. Pod względem ciężaru ciała grupa przedstawia niedobór wagi średnio 9,5 kg (w granicach 2,6 kg — 15,6 kg). Żadna z uczestniczek nie wykazuje nadmiaru wagi i tylko jedna — wagę należną. Po odbyciu obozu 17 osobom (90%) przybyło na wadze średnio 1,5 kg (0,5 kg — 3,6 kg). Dwie uczestniczki wykazały nieznaczny ubytek wagi: jedna z nich opuściła obóz po 2 tyg. z powodu czynnej sprawy swoistej płucnej i stałych stanów podgorączkowych; druga o wadze przed obozem prawidłowej utraciła 0,4 kg. Częstość tętna w spoczynku przed obozem 86/min, po obozie 79/min. Współczynnik spoczynkowo-wysiłkowy tętna przed obozem — 0.75, po obozie — 0.72.

Pojemność życiowa płuc wynosząca przed obozem przeciętnie 3360 cm³, po obozie wzrasta do 3530 cm³ (różnica 170 cm³). Różnica wdechowo-wydechowa przy badaniu pierwszym 10,7 cm, przy ostatnim 11,7 cm. Bezdech początkowo: wdechowy — 41", wydechowy — 26"; po obozie odpowiednio — 46" i 31". Wskaźnik *Marty'ego* przed obozem 49,1, po obozie 50. Wskaźnik

Spehla b. niski w tej grupie, bo wynoszący zaledwie 1042, po obozie wzrasta do 1146.

Grupa mięśniowa — uczestniczek 12, w wieku 18—30 lat. Przeciętny wzrost 169,6 cm. Postawa przed obozem: A—4, B—5, C—3, po obozie A—9, B—3. Sumarycznie początkowo 37, po obozie 45 punktów. W 83% przypadków niedobór wagi około 5,0 kg. W 2 przypadkach (17%) nieznaczny nadmiar (1,1 kg i 0,4 kg). Po odbyciu obozu 75% liczby uczestniczek grupy przybyło na wadze przeciętnie 1,2 kg, 25% ubyło średnio 0,5 kg. Szybkość tętna przed obozem 82/min, po obozie 74/mi. Współczynnik spoczynkowo-wysiłkowy 0,8 i 0,74. Pojemność życiowa płuc nie uległa wyraźniejszej zmianie (3300 cm³ i 3400 cm³). Czas trwania bezdechu wdechowego 47", wydechowego 30", po obozie 48" i 35". Różnica wdechowo-wydechowa wynosząca początkowo średnio 11,5 cm, przy badaniu końcowym — 12,3 cm. Wskaźnik *Marty'ego* z 49,1 wzrósł do 50. Wskaźnik *Spehla* przed obozem średnio 1261, po obozie 1401. Zespół, jako całość zbliżył się do doskonałej formy sportowej.

Grupa mieszana — uczestniczek 18, średni wiek 27 lat, wzrost 160 cm. Postawa A—2, B—11, C—5, po obozie: A—7, B—11. Sumarycznie — 51 i 61 punktów. Niedobór wagi średnio 3,3 kg (0,7 kg — 6,5 kg) zanotowano w 72%, nadmiar (średnio 2,9 kg) w 22%. Jedna uczestniczka wykazywała wagę prawidłową. Po odbyciu obozu stwierdzono u 67% wzrost wagi przeciętnie o 1,3 kg, w 12% ubytek średnio 1,5 kg. Trzy uczestniczki pozostały przy swej wadze początkowej. Tętno przed obozem 77/min, po obozie 75/min. Współczynnik spoczynkowo-wysiłkowy 0,66 i 0,82. Pojemność życiowa klatki piersiowej przed obozem 3400 cm³, po obozie 3570 cm³. Bezdech wdechowy 46", wydechowy 30", po miesiącu ćwiczeń 57" i 35". Różnica wdechowo - wydechowa 10,3 cm i 12 cm po obozie. Współczynnik *Marty'ego* przed obozem 52,6, przy badaniu ostatecznym 58,5. Współczynnik rozwoju fizycznego *Spehla* uległ wzrostowi z 1171 do 1288.

Reasumując powyższe wyniki obserwacji możemy stwierdzić, iż wpływ zastosowanych ćwiczeń uwydatnił się przede wszystkim w pożądanym zmianach w wadze u przedstawicielek grupy astenicznej i piknicznej, u których ciężar ciała odbiegał od norm prawidłowych. Nieco mniejszy stopień wydatności innych zmian należy tłumaczyć mniejszą plastycznością wskutek

starszego wieku uczestniczek. Tem niemniej jednak stwierdzono znaczną poprawę postawy we wszystkich grupach, głównie jednak w grupie astenicznej i piknicznej, wykazujących największy odsetek postaw wadliwych. W grupie piknicznej wystąpiło najwybitniej znane z fizjologii ćwiczeń cielesnych zjawisko zwolnienia akcji serca. Szczególnie wyraźny wynik tego przejawu należy tłumaczyć w tym przypadku potęgującym się wpływem wago-tonicznym ćwiczeń ze swoistem nastawieniem wago-tonicznym tej grupy.

Serce asteniczek, zazwyczaj pobudliwe na wysiłek, po obozie wykazywało w porównaniu ze stanem wyjściowym 2-krotne skrócenie czasu powrotu do normy po wysiłku. Świadczy to o uspakajającym wpływie zastosowanych ćwiczeń na układ nerowegetatywny asteniczek. W tej grupie osiągnięto też największy wzrost pojemności życiowej klatki piersiowej, oraz wyraźne polepszenie jej rozszerzalności. Zgodnie z wynikami osiągniętymi przez *W. Missiuro* należy również podkreślić, iż do ćwiczeń trwałych nadają się osobniki o małych wahaniami wyników kilkakrotnie mierzonej pojemności życiowej płuc. Na naszym materiale pikniczki wykazywały różnice średnio 210 cm³, podczas gdy asteniczny — 300 cm³, przedstawicielki grupy mięśniowej — 250 cm³.

Ze spostrzeżeń nad odrębnościami cech fizjologicznych różnych typów konstytucjonalnych należy zaznaczyć, iż w omawianym zespole — miesiączka występowała przeciętnie w 13 roku życia w grupie trawiennej, w 14 roku życia w grupie mięśniowej i w 15 roku życia w grupie astenicznej. Co do regularności w przebiegu cykli miesięczkowych, to cechuje ona 90% uczestniczek grupy trawiennej, 87% — grupy mięśniowej i tylko 57% członkiń grupy astenicznej. Niebolesną miesiączkę miały w 70% asteniczki, w 66% pikniczki i w 50% przedstawicielki grupy mięśniowej.

Niezmiernie ciekawe zjawisko, polegające na tem, że grupy ćwiczebne, ukształtowane li tylko na podstawie cech morfologicznych, posiadały zupełnie zdecydowane, odrębne od innych grup, oblicze psychiczne, potwierdza najzupełniej teorię *Kretschmera* o związku konstytucji fizycznej i psychicznej danego osobnika.

W ciągu miesięcznej obserwacji można było niejednokrotnie się przekonać, iż uczestniczki poszczególnych grup — we-

wnątrzzgrupowo doskonale się rozumieją i odpowiadają sobie pod względem skłonności i stosunku do otoczenia. Zjawiska tego nie można przypisać wyłącznie życiu się, gdyż zespoły, zamieszkujące poszczególne namioty nie miały nic wspólnego z grupami ćwiczebnymi i zostały dobrane dowolnie w pierwszych dniach istnienia obozu.

Charakteryzując poszczególne grupy, należy powiedzieć, iż: *grupa trawienna* stanowiła zespół najłatwiejszy do kierowania, najbardziej lubiany w obozie dzięki swej uczynności i koleżeńskości, prawie zawsze pogodny, życzliwy, karne i pełny zapału do prac, chętnie podejmowały każdy wysiłek, z zamiłowaniem i dokładnością spełniając powierzone im zadanie. Solidarne i ambitne, wytrwałe psychicznie i fizycznie, skłonne jednak do przesadnej nieco samokrytyki i przemijających okresów depresji (konstytucja psychiczna cyklotymiczna) odznaczały się wybitnymi zdolnościami odtwórczymi. Z cech ujemnych należy wspomnieć o braku zaufania do własnych sił, braku samodzielności i inicjatywy. Stosunek do ćwiczeń fizycznych przychylny, zwłaszcza wobec zachęty i przykładu.

Przedstawicielki *grupy astenicznej* pełne fantazji i inicjatywy prędko zniechęcały się do zaczętej pracy. Skryte i opanowane względem towarzyszek, bardzo krytycznie usposobione względem przełożonych, egotyczki, do wysiłku ustosunkowują się z punktu widzenia własnych korzyści, niechętne i wymagające stanowiły trudny element na obozie. W grupie tej samodzielność graniczy z samowolą, karność wynika z niechęci do myślowego wysiłku.

Grupa mięśniowa: entuzjastki sportu i ćwiczeń cielesnych wogóle (większość przedstawicielek tej grupy ćwiczyła już przed obozem, część nie zajmowała się sportem tylko wskutek nieodpowiednich warunków życiowych), o dużych ambicjach sportowych, zresztą przeważnie zupełnie uzasadnionych, nieco zarozumiałe z powodu przesadnego pojęcia o własnych zaletach, zdolne, zaradne, o dużej dyscyplinie wewnętrznej, pewne siebie, odznaczały się szybką decyzją i rozsądkiem.

W *grupie mieszanej* ścierały się różne temperamenty, różne usposobienia i różne formy reakcji. Całość — dość trudna do konkretnego ujęcia.

W opinii instruktorek, niejednokrotnie wyrażanej na odprawach obozowych, podział zastosowany na obozie w Druskie-

nikach okazał się o tyle celowym i stojącym na wysokości zadania, iż dając zespoły o jednolitych właściwościach i możliwościach fizycznych i wyraźnie zarysowanej sylwetce psychicznej, znacznie ułatwił pracę i obcowanie z grupami, a nadto pozwolił na osiągnięcie optymalnych wyników wyćwiczenia (77% uczestniczek obozu zdobyło P. O. S.) bez występowania jakichkolwiek objawów znużenia. Uwzględniając znaczne odrębności w fizjologii krańcowych konstytucyj piknicznej i astenicznej nie można sądzić, iż dążenie w kierunku uzyskania osiągalnego optimum rozwoju i sprawności fizycznej dla poszczególnych typów konstytucjonalnych winno być oparte na jednokowym sposobie postępowania, oraz że to optimum będzie miało identyczny wyraz w obu przypadkach. Z wyniku obserwacji naszego materiału można uważać zespół cech fizycznych i psychicznych przedstawicielek grupy mięśniowej za najbardziej wartościowy i trwały. W związku z tem wydaje się słusznem przyjąć ten właśnie zespół za cel działania ćwiczeń cielesnych, przyczem należy się spodziewać, iż uzyskane wyniki będą tylko wówczas pożądane i trwałe jeśli oprzemy je na znajomości cech poszczególnych typów konstytucjonalnych i wykorzystamy ich swoiste dyspozycje.

Celem uzupełnienia przedstawionych obserwacji materiałem porównawczym, poczyniliśmy próbę wykorzystania wyników uzyskanych na obozie, prowadzonym na innych podstawach, mianowicie na obozie dla bezrobotnej młodzieży w Kozienicach. Zdawaliśmy sobie przytem sprawę, iż oba obozy z powodu: a) różnorodności elementu obozowego pod względem wieku i warunków życia przed obozem i b) odrębności warunków na porównywanych obozach, nie nadają się do zestawienia porównawczego. Mieliliśmy jednak na względzie możliwość uzyskania niemniej wyraźnego materiału orientacyjnego przy wzięciu pod uwagę wypoczynkowo - zdrowotnego charakteru obu obozów, jak również przypuszczając, że zmiany uczestniczek obozu w Kozienicach winny były być tem wybitniej zaznaczone, iż element tego obozu był młody, szybciej i wyraźniej reagujący na bodźce, oraz że pobyt na obozie wprowadził w życie jego uczestniczek pożądaną zmianę warunków higienicznych i dietetycznych.

Materiał statystyczny obozu w Kozienicach obejmował 160 uczestniczek podzielonych na grupy: silną, średnio silną i zwolnioną od ćwiczeń grupę słabą. Średni wiek 16,5 lat. Według przynależności do tego, lub innego typu konstytucjonalnego

omawiany element składał się z 66% asteniczek i osobników o typie mieszanym z przewagą tej konstytucji, 9% pikniczek, 20% o konstytucji mięśniowej i 5% dysplastyczek.

Grupa asteniczek wykazała w 93% niedobór wagi średnio 8 kg, grupa pikniczna w 70% nadmiar wagi, przeciętnie o 4,95 kg. W grupie mięśniowej niedobór wynosił średnio 6,25 kg i dotyczył 69% całej grupy. Różnica wdechowo - wydechowa przed odbyciem obozu wynosiła: u asteniczek 8,1 cm, pikniczek 8,2 cm, w grupie mięśniowej 8,5 cm, u dysplastyczek 6,4 cm. Bilans po obozie przedstawiał się następująco: u przedstawicielek konstytucji astenicznej przybytek na wadze wystąpił u 59% całej grupy, brak przybytku wagi u 41% (z tego 25% uczestniczek grupy straciły na wadze). Na obozie w Druskienikach, pomimo iż odżywianie nie różniło się od domowego, lub nawet było mniej wartościowe od niego pod względem jakościowym, 9-u %-om przedstawicielek grupy astenicznej przybyło na wadze. Średnia przybytku była na obu obozach mniej więcej jednakowa (w Kozienicach — 1,15 kg, w Druskienikach — 1,2 kg). Ubytek wagi u uczestniczek obozu w Kozienicach wynosił średnio 0,9 kg, w Druskienikach 0,5 kg. Różnica wdechowo-wydechowa wzrosła na obozie w Kozienicach wydatniej u pikniczek niż u asteniczek, na obozie Druskienickim — odwrotnie. Zmiany w rozszerzalności klatki piersiowej wystąpiły wyraźniej wśród uczestniczek obozu w Kozienicach, co jest zrozumiałem z powodu większej elastyczności klatki piersiowej w młodym wieku (średni wiek uczestniczek obozu w Kozienicach wynosił 16,5 lat, w Druskienikach — 25 lat). Wskaźnik *Marty'ego* przed obozem w grupie astenicznej (Kozienice) — 50, po obozie 48,5, co świadczy o przewadze zmian wzrostu nad zmianami w obwodzie klatki piersiowej. W grupie piknicznej (wobec 70% uczestniczek grupy, wykazujących wagę nadmierną) przybyło na wadze 67% uczestniczek, u pozostałych tylko w 13% wystąpił ubytek wagi. Na obozie w Druskienikach ubyło na wadze w grupie piknicznej 82% (100% pożądanego ubytku wagi). Średnia przybytku w tej grupie w Kozienicach 1,3 kg, w Druskienikach 0,2 kg. Przeciętna ubytku wagi w Kozienicach = 0,6 kg, w Druskienikach 1,0 kg. Wskaźnik *Marty'ego* obniżył się po obozie w Kozienicach pomimo to o 2 punkty, w Druskienikach o 1,4 punktów.

W grupie mięśniowej po obozie przybyło na wadze w 62% przypadków, nie przybyło w 38%, średnia przybytku 1,7 kg (Druskieniki 1,2 kg), średnia ubytku 0,7 kg (Druskieniki 0,5 kg). W Druskienikach ciężar ciała wzrósł w omawianej grupie w 75% liczby uczestniczek (wobec niedoboru wagi w 87%) — przeciętny przybytek wynosił 1,1 kg, nie wykazało przybytku na wadze 25% uczestniczek. Wskaźnik *Marty'ego* zmniejszył się o 0,5 punktów (Kozienice).

W grupie mieszanej po obozie przybyło na wadze 75% całego składu grupy (wobec niedoboru wagi u 87% uczestniczek), przeciętny przybytek wynosił 1,1 kg. Nie przybyło na wadze 25%. Wskaźnik *Marty'ego* na obozie w Kozienicach z 51,1 przed obozem spadł do poziomu 48 punktów po nim, podczas gdy w Druskienikach wzrósł w tejże grupie o 5,9 punktów.

Przytoczone dane porównawcze dostarczają zatem przekonujących dowodów większej wartości i celowości traktowania materiału obozowego na obozie w Druskienikach, niż na obozie w Kozienicach, który w danym wypadku przypadkowo tylko reprezentował szereg obozów prowadzonych według ogólnie przyjętych metod.

W zestawieniu ilościowym występowania określonych typów konstytucjonalnych rzuca się w oczy dwukrotnie większy odsetek pikniczek i o tyleż mniejszy asteniczek w wieku starszym w porównaniu z okresem młodocianym. Odsetek przedstawicielek konstytucji mięśniowej nie ulega zmianie w zależności od wieku.

Zjawisko zmiany typów konstytucjonalnych w związku z wiekiem zostało opisane u dzieci przez *Schlesingera*, na naszym materiale stwierdzono je również u dorosłych.

Z nasuwających się wniosków metodycznych należy podkreślić małą wartość wskaźnika *Marty'ego* w zastosowaniu do kobiet, u których obwód klatki piersiowej zależy w dużym stopniu od czynników nie mających nic wspólnego z objętością klatki piersiowej.

Wyniki badań uczestników obozu w Druskenikach.

N.	GRUPA	Ilość uczestników	Wiek (średnia)		Wzrost w cm. (średnia)		Waga kg. (średnia)		Przypadki odchylenia wagi w %			Wielkość odchylenia wagi (kg)		Przypadki zmian wagi po obozie w %		Wielkość zmian wagi po obozie (średnia) w kg.		Wskaźnik Marly'ego		
			przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	norm.	nadm.	niedob.	nadm.	niedob.	przeby- to	ubylo	bez zmian	przeby- to	ubytek	przed ob.	po ob.
1	Pikniczna	12	34	21-48	158	67,4	—	73	27	7,8	0,75	15	75	10	0,2	1	56,7 1,4	55,3		
			19	25 19-32	161	51,2	—	100	—	9,5	90	10	—	1,56	0,2	49,1 0,9	50			
3	Mięsniowa	12	24	18-30	169	62,4	—	17	83	0,75	5	75	25	—	1,2	0,5	49,1 0,9	50		
			18	27,5 16-39	160	56	6	22	72	2,4	3,3	69	11	20	1,3	0,9	52,6 5,9	58,6		
4	Mieszana	18	27,5	16-39	160	56	6	22	72	2,4	3,3	69	11	20	1,3	0,9	52,6 5,9	58,6		
			18	27,5 16-39	160	56	6	22	72	2,4	3,3	69	11	20	1,3	0,9	52,6 5,9	58,6		

N.	Wskaźnik Spohna	Postawa (średnia)		Pojem. żw. płuc (cm ³)		Różn. wdech.-wydech. (cm)		Bezdech wdech. (sek.)		Bezdech wydech. (sek.)		Tętno spocz.		Tętno po 15 przys.		Współcz. Spocz. wysiłk. tętna.		
		przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.	
1	1380 38	1418	1,6	2,7	3300	3460	8,7	9,6	47	54	35	40	82	68	115	108	0,71	0,63
		1042 104	1146	2,3	2,1	3360 170	3530	10,7 1,0	11,7	41	46	26	31	86	79	115	110	0,75
3	1261 140	1401	3,1	3,7	3300	3400	11,5	12,3	47	48	30	35	82	74	102	100	0,8	0,74
		1171 117	1288	2,8	3,4	3460 110	3570	10,3 1,7	12	40	57	30,6	25	77	75	110	92	0,66

Wyniki badań uczestniczek obozu w Koźienicach.

(Przeciętny wiek 16,5 l.).

N.	GRUPA	Ilość uczestn.	Wzrost w cm. (średnia)	Waga w kg. (średnia)	Przypadki odchyień wagi w %			Wielkość odchyień wagi w kg.	
					norm.	nadm.	niedob.	nadm.	niedob.
1	Pikniczna	15	146	48	7	70	23	4,95	5,6
2	Asteniczna	105	152,7	45,7	2,3	4,7	93	3	8
3	Mięśniowa	32	149,5	49	19	12	69	3,66	6,29
4	Mieszana	8	154	43,8	—	13	87	6,3	6,9

N.	Przypadki zmian wagi po ob. w %			Wielkość zmian (kg) wagi po ob.		Współcz. Marty'ego		Różn. wdech—wydech. (cm.)	
	przybyło	ubyło	bez zmian	przybyło	ubyło	przed ob.	po ob.	przed ob.	po ob.
1	59	25	16	1,3	0,6	53	51	8,2	11
								2,8	
2	67	13	20	1,15	0,9	50	48,5	8,1	9,4
								1,3	
3	62	19	19	1,07	0,7	52,5	52	8,5	10
								1,5	
4	75	12,5	12,5	1,4	0,2	51,1	48	6,4	8,8
								2,4	

WNIOSKI.

1. Równoległe z postępującym wiekiem w obserwowanej grupie kobiet wzrasta odsetek osobników o typie konstytucyjnym trawiennym, maleje natomiast ilość jednostek astenicznych. Ilość osobników o konstytucji mięśniowej nie wykazuje wyraźnej zależności od wieku. Grupa ta odznacza się największą odpornością na działanie czynników zewnętrznych.

2. Podział na grupy ćwiczebne na podstawie klasyfikacji typów konstytucyjnych *Kretschmera*, łącznie z odpowiednim

doborem elementów ruchu dla poszczególnych grup okazał wyniki zadawalniające. Pomimo starszego wieku uczestniczek uzyskano przytem podniesienie sprawności fizycznej, poprawę postawy, dodatni wpływ na czynność układu oddychania i krążenia oraz narządów przewodu pokarmowego.

3. Pożądane efekty, uzyskane na obozie w Druskienikach, przewyższają wyniki, otrzymane na obozie prowadzonym bez uwzględnienia konstytucji fizycznej ćwiczących, pomimo iż ostatni składał się z elementu, wskutek młodego wieku i sprzyjającej zmiany warunków, bardziej podatnego na wpływy zewnętrzne.

Poczuwam się do miłego obowiązku złożenia na tem miejscu serdecznego podziękowania komendantce obozu w Druskienikach p. St. Mianowskiej i gronu instruktorskiemu za pełną życzliwość i zainteresowania pomoc w realizacji powyższych prób.

PIŚMIENNICTWO.

- L. Borchardt*: Z. konstit. Lehre. B. 16. H. 1. 1933.
P. Klameczyński: Wych. Fiz. R. III. Z. 9—10. 1927.
P. Klameczyński: Wych. Fiz. 1928.
P. Klameczyński: Wych. Fiz. 1919.
E. Kretschmer: Körperbau u. Charakter. 1922.
E. Lewicka i J. i W. Dybowski: Przegl. Sport. Lek. R. III, Nr. 4, 1931.
W. Missiuro: Przegl. Sport. Lek. 1929.
E. Reicher: O dział. ćwic. ciel. 1932.
W. Stefko: Arb. Physiol. 1, 1929.
J. Stojanowski: Wych. Fiz. 1928.
J. Stojanowski: Wych. Fiz. 1929.
E. Schlesinger: Z. konstit. Lehre. 17, 1933.
Z. Szydłowski: Wych. Fiz. 1928.
D. Wachholder: Klin. Wschr. 1928.

OCENY KSIĄŻEK.

H. HERXHEIMER. — GRUNDRISS DER SPORTEMEDIZIN. George Thieme. Leipzig. 1933.

E. REICHER — O DZIAŁANIU ĆWICZEŃ CIELESNYCH NA USTRÓJ LUDZI ZDROWYCH I CHORYCH. Nakł. Polsk. Arch. Med. Wewn. Warszawa. 1932.

Książka Herxheimer'a jest niewątpliwie najbardziej kompletną monografią w rzędzie dotychczasowych wydawnictw z zakresu medycyny sportowej. Sposób wyłożenia przedmiotu utrzymany na bardzo wysokim poziomie znanego wydawnictwa Handb. der norm. u. patholog. Physiol., skąd też (t. 15/I. 1930) autor wzięł jeden z rozdziałów niniejszej książki. Całość w bardzo zwięzłej formie zaznajamia z współczesnym stanem całokształtu zagadnień z dziedziny fizjologii i fizjopatologii ćwiczeń ciała. Przejrzystość książki, przeznaczony dla lekarzy i studentów, w dużej mierze zawdzięcza się układowi, który uwzględnia na początku obszernie potraktowany dział podstaw fizjologii ćwiczeń. W rozdziale tym znajdujemy wszechstronne omówienie bezpośrednich wpływów pracy fizycznej na narządy i funkcje, poczem przedstawione są funkcjonalne i strukturalne następstwa dłuższego uprawiania ćwiczeń fizycznych.

Jako jeden z najwybitniejszych znawców zjawisk treningu sportowego, autor szczególnie wyczerpująco omawia dotychczasowy dorobek z zakresu wpływów uprawiania ćwiczeń na serce. Z dużego materiału często sprzecznych obserwacji i wniosków oraz na podstawie wieloletnich badań własnych dochodzi Herxheimer do zdecydowanego stanowiska w interpretacji genezy oraz charakteru przerostu serca, jako objawu potreningowego, którego częste występowanie, w świetle większości spostrzeżeń, nie może obecnie ulegać wątpliwości.

Następny rozdział poświęcony jest klinice sportu, a więc obejmuje wytyczne badania sportowo-lekarskiego, jak również charakterystykę fizjologiczną poszczególnych rodzajów ćwiczeń sportowych, łącznie ze wskazówkami i przeciwwskazaniami do tych ćwiczeń w stanach chorobowych. W ostatnim rozdziale znajdujemy krótkie omówienie wpływów na dynamikę ustroju czynników natury chemicznej, farmakologicznej i fizycznej. Dużą zaletą monografii jest obszerne piśmiennictwo, uwzględniające całokształt dorobku naukowego danej dziedziny.

Korzystając z okazji, podkreślamy, że ukazanie się monografii Herxheimer'a nie stanowi bynajmniej pierwszej próby przedstawienia współczesnego stanu medycyny sportowej. Została ona poprzedzona przed dwoma

laty przez książkę E. Reicher — największe dzieło z omawianej dziedziny w języku polskim, którego wartość i znaczenie podnoszono już nieraz. Pomimo zasadniczych różnic w układzie, obie książki uzupełniają się tem bardziej, że obejmują szeroki zasób danych, łącznie z dorobkiem badawczym, uwzględniającym polski element ludzki. Wtenczas gdy książka Herxheimer'a utrzymana jest w formie monografji, dzieło Reicher, stanowiące zbiór prac, ogłoszonych poprzednio w Pol. Arch. Med. Wewn., w głównej mierze oparte jest na materiale badań własnych.

W 7 rozdziałach swej książki autorka porusza szereg najbardziej aktualnych zagadnień fizjopatologii i kliniki ćwiczeń. Pomijając zasadniczą wagę badań przemiany podstawowej u sportowców (w I rozdziale), podnosimy znaczenie przytoczonych przez autorkę danych, przydatnych do wykorzystania jako wytycznych do brakujących polskich norm metabolizmu u osobników zdrowych. W II rozdz. znajdujemy semiologję zmian regulacji układu nerwowego autonomicznego w następstwie uprawiania ćwiczeń. Do ujawnienia stanów wagotonicznych po ćwiczeniach autorka stosuje, między innymi, badanie odruchu okosercowego. Następny duży rozdział, poświęcony wpływom ćwiczeń na aparat krążenia krwi, ilustrowany jest wynikami badań, uzupełnionych próbą Valsalvy oraz sfigmoholometryczną metodą Sahli'ego. Omówienie działania ćwiczeń na serce oparte jest na wynikach znacznej liczby pomiarów ortodjagraficznych osobników wytrenowanych i niewytrenowanych. Powyższy materiał może być również wzięty pod uwagę jako zapoczątkowanie nagromadzenia danych do ustalenia polskich norm wymiarów serca. Rozszerzeniem omówienia wpływów ćwiczeń na krążenie jest rozdział IV, przedstawiający zmiany podstawowej przemiany materji u chorych z cierpieniami narządu krążenia. Mniej obszernie, w stosunku do poprzedniego działu, potraktowany jest rozdział V, poświęcony działaniu ćwiczeń na funkcje oddychania oraz poprzedzający rozdział o znaczeniu leczniczem ćwiczeń fizycznych.

Bardzo pożytecznem uzupełnieniem książki jest krótkie omówienie głównych metod badawczych, mających zastosowanie w klinice i poradni sportowej. Poszczególne rozdziały zaopatrzone są w odnośne piśmiennictwo.

Wł. Missiuro.

A. V. HILL, *Laureat Nobla* — ŻYWE MASZYNERJE (Living Machinery). Wydanie polskie z 2 wyd. oryginału, uzupełnionego przez autora dodatkami, napisanym specjalnie dla wydania polskiego we wrześniu 1933 r. Przełożył i przedmową zaopatrzył Doc. Dr. J. Dembowski, Warszawa. Nakł. „Mathesis Polskiej”. 1934.

Treść książki: 1. Nerwy i przenoszone przez nie depesze. 2. O mięśniach i ich ruchach. 3. Serce i niektóre inne mięśnie. 4. Płuca i krew. Jak mięśnie otrzymują powietrze i paliwo. 5. Nerwy i mięśnie w ich współpracy. 6. Szybkość, siła i wytrwałość.

Dodatkowe rozdziały: 1. Analiza rekordów szybkości i wytrzymałości. 2. Elektryczna metoda wymierzania czasów biegów sportowych. 3. Rewolucja w fizjologii mięśnia.

Doskonała książka, napisana przez jednego z najdzielniejszych i najbardziej zasłużonych współczesnych fizjologów a jednocześnie sportowca.

Powstała z cieszących się wielkiem powodzeniem wykładów, wygłoszonych dla młodych sportowców.

Może być niedosięgalnym chyba wzorem książek, pisanych dla użytku szerokiego ogółu. O wynikach i metodach najtrudniejszych badań autor potrafi pisać zrozumiale i zajmująco. Nie płoszy czytelnika mozołem, nie zmusza go by cierpieć, gdy czyta. Pomimo żartobliwego niekiedy tonu wykładu, zawiera rzetelną i bogatą treść. Dodatek o „rewolucji w fizjologii mięśni” najlepiej może świadczyć o poziomie książki, którą czytać i zrozumieć bez trudu może uczeń czwartej klasy, a z której jednocześnie wiele może się nauczyć człowiek dojrzały i fachowo wykształcony.

St. Garkiewicz.

STRESZCZENIA

OGÓLNA I SZCZEGÓŁOWA FIZJOLOGJA PRACY MIĘŚNIOWEJ.

P. RIJLANT — DWOISTOŚĆ MECHANIZMÓW POWODUJĄCYCH SKURCZ
I TONUS MIĘŚNI PRAŻKOWANYCH.

(Annales de Physiol. V. IX. 1933).

Mięśnie prążkowane różnych organizmów, kręgowców i bezkręgowców, posiadają zdolność wykonywania dwu różnych typów pracy. Jeden typ „skurecz toniczny” występuje w następujących przypadkach: utrzymanie postawy ciała, podczas autotomji u bezkręgowych, w śmierci pozornej (experimentum mirabile Kirchnera czyli hypnoza zwierząt), podczas odruchu kopulacyjnego (obejmowania) u żab. Charakteryzuje się zdolnością wykonywania pracy trzymania (praca statyczna) i towarzyszą mu swoiste prądy czynnościowe (fale małej lub bardzo małej częstotliwości ale długotrwałe, niewielkiego potencjału elek.); charakter zmian elektrycznych doskonale ilustruje powolną i o małym natężeniu przemianę energetyczną mięśnia, taką właśnie, jaka jest nieodzowną koniecznością skurczu tonicznego. Autor wykonał doświadczenia zapomocą oscylografu, pozwalającego odczytywać mikrovolty. W publikacji przytacza kilkanaście b. ciekawych oscylogramów — ilustrujących wszystkie powyżej wymienione typy skurczów tonicznych.

W przeciwstawieniu do skurczu tonicznego — prądy czynnościowe, towarzyszące skurezom zwykłym — bądź dowolnym, bądź odruchowym — charakteryzują się silnemi, i licznemi falami, szybko przebiegającemi, odzwierciadlającemi silną i szybką przemianę energetyczną podczas zwykłych skurczów.

Dwoistość mechanizmu skurezowego jest, według autora, właściwością powszechną mięśni prążkowanych i ich nerwów ruchowych.

St. Gartkiewicz.

O. BANG — KWAS MLEKOWY WE KRWI A ZUŻYCIE TLENU W CZASIE
PRACY I WYPOCZYNKU U CZŁOWIEKA.

(Arbphysiol. B. 7. 1934).

Zmiany w zawartości kwasu mlekowego we krwi pod wpływem pracy były przedmiotem licznych badań. Przeważnie zajmowano się okresem wy-

poczynku, autor zaś zwrócił głównie uwagę na zachowanie się kwasu mlekowego we krwi i na jednocześnie zużycie tlenu podczas trwania pracy.

Doświadczenia przeprowadzano na ludziach, którzy wykonywali dozwoloną pracę na cykloergometerze Krogha; zużycie tlenu oznaczano metodą Douglasa - Haldene'a, ilość kwasu mlekowego we krwi metodą Orskova.

Autor stwierdził, że po pracy krótkotrwałej w początkowym okresie wypoczynku zawartość kwasu mlekowego we krwi wzrasta, osiągając swe maximum w 5' wypoczynku; w późniejszych zaś stadiach wypoczynku, gdy zużycie osiąga już wartość spoczynkową, ilość kwasu mlekowego we krwi jest jeszcze podwyższona w porównaniu z normą i wraca do niej stopniowo. Doświadczenia nad pracą umiarkowaną, trwającą od 12—50', wykazały, że zawartość kwasu mlekowego nie zatrzymuje się w czasie pracy na pewnym stałym poziomie, t. zw. „steady state”, wyraźnie zaznaczającym się w zużyciu tlenu. Krzywa zawartości kw. mlekowego we krwi po początkowym wzroście spada jeszcze w czasie trwania pracy i wraca do normy w okresie wypoczynku wcześniej, niż krzywa zużycia tlenu.

Fakty, stwierdzające odmienne zachowanie się krzywych zużycia tlenu i zawartości kwasu mlekowego we krwi, autor stara się wytłumaczyć w następujący sposób. Podczas wyczerpującej pracy krótkotrwałej lub podczas początkowego okresu pracy dłuższej, zaopatrzenie mięśni w tlen jest niewystarczające dla potrzeb ustroju. Gromadzący się wskutek tego kwas mlekowy zostaje w późniejszym okresie pracy lub podczas wypoczynku usuwany z mięśni w dwojaki sposób. Większa część kwasu mlekowego zostaje w mięśniu częściowo utleniona, częściowo zaś przekształcona w glikogen — gdy tylko ustrój jest wystarczająco zaopatrzone w tlen. Mniejsza część kwasu mlekowego dyfunduje z mięśni do krwi, skąd przechodzi do innych grup mięśni spożywających, do wątroby i t. d., gdzie zostaje bezpośrednio utleniona lub przekształcona w glikogen. Ilość ta jest tak nieznaczna, że nie wywołuje wzrostu w zużyciu tlenu, dającego się wykryć w analizach.

Autor nie zgadza się z poglądem, przyjmującym, że istnieje równowaga pomiędzy zawartością kwasu mlekowego w tkankach i we krwi; przypuszcza on, że rozpad kwasu mlekowego w mięśniach zachodzi prędzej od procesu dyfuzji, wywołując w szybkim czasie mniejsze stężenie kwasu mlekowego w mięśniach niż we krwi i powodując powrotną jego dyfuzję z krwi do mięśni.

Zużycie tlenu stoi w związku z procesami utleniania, zachodzącymi w mięśniu pracującym lub wypoczywającym, niema zaś bezpośredniej ilościowej zależności pomiędzy zawartością kwasu mlekowego we krwi a zużyciem tlenu.

S. Niemierkowa.

E. LUNDSGAARD — PRZEMIANY FOSFAGENOWE I PYROFOSFORANOWE W MIĘŚNIACH ZATRUTYCH KWASEM JODOOCTOWYM.

(*Biochem. Zeitschr. B. 269. 1934*).

Przeprowadzone przez autora doświadczenia miały na celu zbadanie przemiany fosforanu adenylowego w mięśniach żab, w których przez zatrucie kwasem jodooctowym uniemożliwione zostało tworzenie się kwasu

mlekowego. Badania innych autorów wykazały, że w tego rodzaju mięśniach wartość K_{mP} (stosunek pracy mechanicznej do ilości rozłożonego fosfagenu) jest zależna od długości wywoływanych podrażnień, wartość ta jest większa w przypadku drażeń długotrwałych. Ogólna ilość ciepła, jaką produkuje w czasie pracy zatruty mięsień, jest znacznie większa od tej, jaką można otrzymać, przyjmując za jedyne źródło energii rozpad fosfagenu. Wobec tych spostrzeżeń należałoby przypuszczać, że podczas końcowej fazy pracy mięsień czerpie energję z innych źródeł, niż z rozpadu fosfagenu.

Badania szkoły Parnasa nad tworzeniem się amonjaku w mięśniach zatrutych kwasem jodooctowym wykazały zwiększoną produkcję amonjaku podczas ostatniego okresu skurczów (aż do rozwinięcia się zupełnego stężenia), przyczem udało się zauważyć pewną równoległość między wytwarzaniem amonjaku a rozpadem pyrofosforanu. Jednocześnie Meyerhof i Lohmann dowiedli, że rozpad pyrofosforanu stanowi ważny proces egzotermiczny. Wobec powyższych danych możnaby wyciągnąć wniosek, że rozpad pyrofosforanów, mający najprawdopodobniej miejsce głównie podczas ostatniego okresu skurczów, stanowi dla mięśni zatrutych kwasem jodooctowym jedno z głównych źródeł energii. Problem ten staje się szczególnie ważny w związku z ostatnimi doświadczeniami Meyerhof'a i Lohmann'a, w których autorowie ci dowiedli, że resynteza fosfagenu w ekstraktach mięśniowych może nastąpić kosztem energii, powstającej z rozpadu pyrofosforanów. Na podstawie tych doświadczeń Meyerhof i Lohmann postawili hipotezę, że beztlenowa resynteza fosfagenu w mięśniach żywych ma miejsce przy pomocy energii, uwalnianej w procesie rozpadu pyrofosforanów, te zaś restytuują się kosztem energii, powstającej przy tworzeniu się kwasu mlekowego.

Gdyby hipoteza ta była słuszna, to 1^o — w mięśniach, nie wytwarzających kwasu mlekowego (zatrutych kwasem jodooctowym), musiałaby istnieć możliwość anaerobowej resyntezy fosfagenu przy jednoczesnym rozpadzie pyrofosforanów, 2^o — w warunkach, w których istnieje normalna anaerobowa resynteza fosfagenu, należałoby mieć możność stwierdzenia rozpadu pyrofosforanów.

W pracy niniejszej starał się Lundsgaard rozwiązać te zagadnienia i przeprowadził badania na mięśniach krawieckich żab, zatrutowanych kwasem jodooctowym.

W pierwszej serji doświadczeń niektóre mięśnie drażnił przez krótki okres czasu, inne zaś doprowadzał do stanu zupełnego zmęczenia, lub nawet do wystąpienia całkowitego stężenia (Rigor). We wszystkich doświadczeniach tej serji oznaczał przemiany fosfagenowe, pyrofosforanowe, oraz wartość K_{mP} . Jak wynika z doświadczeń, obliczona wartość K_{mP} okazała się różna w przypadku drażeń krótko- i długotrwałych, w ostatnich mianowicie była znacznie wyższa. Rozpad pyrofosforanów zaobserwował autor jedynie w mięśniach, doprowadzanych do zupełnego stężenia.

W następnej serji doświadczeń oznaczał autor wielkość rozpadu fosfagenu w mięśniach, drażnionych w różnych temperaturach (20, 100 i 190), oraz starał się rozstrzygnąć kwestję anaerobowej resyntezy fosfagenu. Analizy mięśni robione były bezpośrednio po zaprzestaniu drażnienia i po trzyminutowym wypoczynku. W doświadczeniach tych nie tylko nie stwierdził

resyntezy fosfagenu w czasie wypoczynku, lecz nawet przeciwnie, w mięśniach drażnionych w niskiej temperaturze (2⁰) mógł skonstatować dalszy rozpad fosfagenu już po odbytych skurczach.

Badania natomiast przeprowadzone na mięśniach niezatrutych wykazały, iż w czasie wypoczynku w warunkach beztlenowych zostaje z powrotem zresyntezowane około 40% rozłożonego fosfagenu.

Przy reasumowaniu wyników doświadczeń dochodzi autor do następujących wniosków:

Wzrost wartości KmP w mięśniach, doprowadzonych do całkowitego zmęczenia, świadczy o istnieniu obok energii rozpadu fosfagenu innego, bliżej nieznanego źródła energii pracy mechanicznej, — energia ta zostaje wykorzystana podczas skurczu w ilościach, odpowiadających 0,31 mg. P₂O₅ fosfagenu na gram mięśnia. Wyniki doświadczeń, przeprowadzonych w niższych temperaturach, a mianowicie fakt, że podczas końcowego okresu drażnienia mięsień zatruty obniża zdolność kurczenia, zwiększa natomiast ją znacznie, gdy się go drażni po kilkuminutowym wypoczynku, świadczyć może, że wykryty w tych warunkach dodatkowy rozpad fosfagenu, wytwarza pewną ilość energii, umożliwiającą restytucję innych źródeł energii zatrutego mięśnia. Wobec tego należałoby przyjąć, że podczas ostatniego okresu skurczów owo nieznanne źródło energii jest już prawie zupełnie wyczerpane, odnawia się zaś kosztem rozpadu fosfagenu. Zatem chemizm rozpadu i resyntezy fosfagenu zajmuje prawdopodobnie analogiczne stanowisko, jak tworzenie się i znikanie kwasu mlekowego, stoi tylko nieco bliżej samego skurczu. Owa nieznaną energję nie może jednak, wbrew hipotezie Meyerhof'a i Lohmann'a, pochodzić z rozpadu pyrofosforanów, daje się bowiem zauważyć obecność jej w skurczach tępcowych, w których nie można było zaobserwować przemian pyrofosforanowych. Rozpadowi pyrofosforanów można jedynie zawdzięczać tę, znaczną zresztą, ilość ciepła, która uwolniona zostaje podczas rozwijającego się całkowitego tężenia mięśnia, niezależnego jednak zupełnie od samego skurczu.

To, że w żadnym wypadku nie można stwierdzić resyntezy fosfagenu w mięśniach zatrutych, przeczy również teorii Meyerhof'a i Lohmann'a, gdyż według nich resynteza taka mogłaby mieć miejsce. Wprawdzie Meyerhof'owi udało się dowieść, że rozpad pyrofosforanów w odpowiednich warunkach może wywołać resyntezę fosfagenu, ale wyników doświadczeń tych, wykonanych na wyciągach mięśniowych, nie należy bez zastrzeżeń przenosić na żywe mięśnie.

H. Rosenberg.

J. P. BOUCKAERT i L. CAPPELLEN — WPŁYW ZNUZENIA NA ILOŚĆ CIEPŁA WYDZIELANEGO PODCZAS SKURCZU MIĘŚNIOWEGO.

(Comptes R. d. I. Soc. de Biol. T. CXV. 1934).

Według autorów ciepło wydzielane podczas skurczu mięśniowego składa się z dwu frakcyj: 1) ilości proporcjonalnej do realizowanego napięcia (badano skurcze izometryczne) i 2) ilości proporcjonalnej do czasu trwania napięcia. Umieszczając na osi rzędnych wartości C/T (ciepło wydzielone

ne/napięcie maksymalne), a na osi odejętych $\frac{\int T dt}{T}$ (powierzchnia krzywej/napięcie maksymalne) autorzy uzyskali zależność liniową. Porównując rezultaty uzyskane zapomocą tej metody autorzy stwierdzili, iż znużenie modyfikuje mechanizm skurczu mięśniowego. Utrzymanie napięcia staje się dla mięśnia znużonego bardziej ekonomiczne, podczas gdy wprowadzenie napięcia wymaga takiego samego zużycia energii.

P. F.

A. VANNOTTI i H. PFISTER — BADANIA NAD TRENINGIEM. ZAOPATRZENIE W TLEN SPOCZYWAJĄCYCH MIĘŚNI ZWIERZĄT TRENOWANYCH.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

Jako punkt wyjścia pracy niniejszej posłużyły doświadczenia Jordí'ego, który wykazał wzmożone zużycie tlenu u sportowców nie tylko podczas pracy, ale i w okresie spoczynku. Zwiększone zużycie tlenu wywołane być może albo przez zwiększenie liczby naczyń włoskowatych (Krogh), albo też przez wzmożoną intensywność zaopatrywania mięśni w krew. Celem pracy było zbadanie funkeji zaopatrywania w krew mięśni uprzednio trenowanych, a znajdujących się w spoczynku. Obserwowano dokładnie kształt pętli naczyń krwionośnych, szybkość krążenia i zmiany, zachodzące w anastomozach, mniejszą uwagę zwracając na liczbę naczyń włoskowatych.

Objekt doświadczenia stanowiły króliki, trenowane według Embden'a i Habs'a zapomocą prądów indukcyjnych, wywołujących 60 podrażnień na minutę, przyczem specjalną uwagę zwracano na drażnienie mięśnia Biceps femoris prawej nogi. Ćwiczeniu poddawano jedynie prawą stronę (udo) zwierzęcia. Trening dzienny trwał 5 min. Celem łatwiejszego obserwowania naczyń krwionośnych zastrzykiwano zwierzętom do żyły usznej 20 cm³ 2%-wego roztworu Tripanblau. Obserwację przeprowadzano na żywych zwierzętach, odślaniając pewne grupy mięśniowe; badań histologicznych dokonywało zapomocą specjalnego mikroskopu, t. zw. opakilluminatora (mikroskop, umożliwiający przy pomocy specjalnego oświetlenia obserwowanie nieprzezroczystego przedmiotu). Aby wyeliminować możliwie najdokładniej uboczne wpływy dokonywanych zabiegów, pozostawiano zwierzęta w spokoju na 3—4 dni bezpośrednio przed doświadczeniem.

Wyniki doświadczeń wykazały: już po pięciokrotnie powtarzaniem doświadczeniu daje się zauważyć wzmocnienie mięśni ćwiczonych, zaś po ośmiokrotnem powtórzeniu ćwiczenia można zaobserwować zwiększenie ich objętości. Konsystencja trenowanych mięśni w porównaniu z niećwiczoneymi jest bardziej zwarta, przyczem poszczególne mięśnie są wyraźniej wyróżnicowane. Barwa mięśnia Biceps femoris jest ciemno czerwona w przeciwieństwie do mięśnia nietrenowanego, który jest biały. Perimysium externum posiada bardziej napęczniałe żyły.

Badania mikroskopowe ujawniły: zgrubienie włókienek mięsnych; wyraźnie wyróżnicowane w systemie krwionośnym i bogato rozwinięte anastomozy, które zamykając się i otwierając bardzo szybko, wzmagają tempo krwiobiegu, wzmożony krwiobieg powoduje zgrubienie i napęcznienie żył.

Wyraźnie dają się zaobserwować fale skurezowe, zjawisko rzadko spotykane w mięśniach nietrenowanych. Po zastrzyknięciu barwnika, mięśnie trenowane wykazują silne zabarwienie. Ostatnie spostrzeżenie wskazuje na to, że w mięśniach wyćwiczonych obserwowana ciemniejsza barwa spowodowana jest nie tylko wzrostem myochromu (twierdzenie Embdena i Habsa), lecz również zwiększoną liczbą naczyń włoskowatych i wywoływaniem przez to przekrwieniem.

H. Rosenberg.

PRZEMIANA MATERJI I ENERGJI.

TH. M. CARPENTER, R. C. LEE i M. BURDETT — WPŁYW PRACY MIĘŚNIOWEJ NA ZNIKANIE ALKOHOLU U CZŁOWIEKA.

(*Am. J. of Physiol.* V. 105. 1933).

Wpływ pracy mięśniowej na metabolizm alkoholowy i na wydalanie alkoholu z organizmu ludzkiego badany był przez autorów zapomocą oznaczenia alkoholu w powietrzu wydechowem, w moczu oraz we krwi. Badania wykonane były w czasie spoczynku, w czasie pracy, oraz wypoczynku zarówno w dnie kontrolne, jak i w dnie, w których osobnikom badanym podawany był alkohol w ilościach 30 — 50 cm³ (w 250 cm³ wody). Praca wykonywana była na ergomierzu rowerowym przez ½ do 2-ch godzin, natężenie jej wynosiło od 275 do 550 mkg na min. Doświadczenia wykazały, iż praca mięśniowa nie wpływa na znikanie alkoholu z organizmu. Natężenie metabolizmu alkoholowego jest zatem wielkością stałą i nie zależy od tego, czy organizm znajduje się w stanie spoczynku, czy też pracy.

W. Niemierko.

W. KNOLL i J. LÜSS — BADANIA NAD ZAWARTOŚCIĄ CUKRU WE KRWI U SPORTOWCÓW.

(*Arbphysiol.* B. 7. 1934).

Autorzy badali zmiany w zawartości cukru we krwi pod wpływem wyczynów sportowych (pływanie, wiosłowanie, biegi), uwzględniając różny stopień wytrenowania badanych osobników. Materiał doświadczalny stanowili słuchacze i słuchaczki Studium Wychowania Fizycznego oraz zawodnicy w ogólnej liczbie 35 osób. Osiągnięte wyniki są następujące:

Po pracy długotrwałej i wyczerpującej stwierdzono spadek zawartości cukru we krwi u wszystkich badanych, niezależnie od stopnia wytrenowania. Wahania indywidualne były dość znaczne. Praca lekka wywołuje zmniejszenie zawartości cukru we krwi u osób niewytrenowanych, u wytrenowanych zaś — zwiększenie.

Nie stwierdzono różnicy w zmianach zawartości cukru we krwi pod wpływem wysiłku pomiędzy mężczyznami i kobietami.

S. Niemierkowa.

A. JORDI — BADANIA NAD TRENINGIEM. METABOLIZM W CZASIE SPOCZYNKU I PRACY.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

Autor przeprowadzał badania na osobach wytrenowanych (w niektórych doświadczeniach zwracając uwagę na specjalne grupy sportowców) i niewyćwiczonych. Bezpośrednio przed samym doświadczeniem badani znajdowali się $\frac{1}{2}$ godziny w pozycji leżącej, poczem badano zużycie tlenu podczas okresu spoczynku, trwającego 10 minut, po którym wykonywano wciągu 2 minut w pozycji leżącej pracę, mierzoną na ergomierzu. Każde ramię osoby badanej obciążane było ciężarem 6.6 kg. i wykonywało pracę na drodze 35 cm, poczem następował okres wypoczynku, trwający 12 minut.

Porównywane wyniki, otrzymane u osób wyćwiczonych i niewyćwiczonych wskazywały na to, że:

1) Wpływ treningu daje się zaobserwować już podczas okresu spoczynku: u osób wytrenowanych w porównaniu z niewyćwiczonemi można stwierdzić wzrost przemiany podstawowej.

2) Również podczas wykonywanej pracy osoby wytrenowane pobierają więcej tlenu, na co wskazują nie tylko liczby „brutto”, ale i „netto” (wartość zużycia tlenu, otrzymana z różnicy między wartością otrzymaną podczas pracy a wartością, otrzymaną podczas przemiany spoczynkowej).

3) W czasie 12-minut. wypoczynku osoby wytrenowane wykazują większe zużycie tlenu od niewyćwiczonych.

Wyniki te, pozornie sprzeczne z badaniami całego szeregu badaczy, tłumaczy Jordi tem, że podczas wyżej opisanej pracy wyeliminowano możliwość wpływu czynników takich, jak zręczność, wytrwałość i pewne zharmonizowanie ruchów, kiedy to organizm wytrenowany pracuje bardziej ekonomicznie, zużywając małe ilości tlenu.

Osoby wytrenowane wykazują szybki powrót do normy, w przeciwieństwie do niewytrenowanych, które wymagają dłuższego okresu wypoczynku.

Badania przeprowadzone na sportowcach różnych kategorii (autor rozróżnia, jeżeli chodzi o wyćwiczenie mięśni ramion, 3 grupy: a — wiosłarze; b — biegacze, bokserzy, gimnastycy; c — ciężko-atleci) wykazały największe zużycie tlenu u typu wiosłarzy.

Osoby wytrenowane różnią się zatem zasadniczo od niewyćwiczonych wyraźnie większym zużyciem tlenu. To większe zużycie tlenu podczas i po pracy ma wielkie znaczenie dla samego mięśnia, potrafi on bowiem szybciej utleniać produkty przemiany materji i tem samem nie tak łatwo ulega znużeniu.

H. Rosenberg.

ODDYCHANIE

H. WINTERSTEIN i G. FRUHLING — CO JEST REGULATOREM RYTMIKI ODDECHOWEJ: CZY STĘŻENIE JONÓW WODOROWYCH CZY STĘŻENIE CO₂?

(Pflüger's Arch. B. 234. 1934).

Pomimo iż teoria „odczynowa” regulowania rytmiki oddechowej jest doskonale umotywowana — ciągle jeszcze pojawiają się publikacje, zawierające twierdzenie, że nie stężenie jonów wodorowych, ale stężenie CO₂, jako takiego, decyduje o stopniu natężenia wentylacji płuc. Niedawno (1931) R. W. Hess w swej monografii: „Die Regulierung der Atmung” podkreśla naczelne znaczenie CO₂ w sprawach regulacji oddechu.

Winterstein sądzi, że nieporozumienia pochodzą ze złego podejścia doświadczalnego. Aby rozstrzygnąć zagadnienie, czy cH czy CO₂ jest ostatecznym czynnikiem hematogennej regulacji oddychania — trzeba się zwrócić do takiego typu eksperymentów, w których oba omawiane czynniki zmieniają się nie równoległe do siebie, ale w przeciwnych kierunkach.

W niniejszej pracy autorzy podają wyniki nowej serii swych doświadczeń. Odczyn krwi zmieniali przez powolne wlewania do krwi n/10 HCl lub n/20 NaOH w izotonicznym i podgrzewanym roztworze NaCl. Zwierzę oddychało poprzez kaniulę tchawicową, połączoną z gazomierzem. Jako miara zawartości CO₂ we krwi tętniczej służyło ciśnienie CO₂ w powietrzu pęcherzykowem (które wyznaczano z zawartości CO₂ w powietrzu wydechowym i pojemności przestrzeni szkodliwej — określanej na zwłokach po doświadczeniu).

Stężenie jonów wodorowych w przepływającej krwi (in vivo) mierzone zapomocą własnej metody (szklane elektrody nastale założone do tętnicy żyłnej). Notowanie zmian koncentracji jonów wodorowych odbywało się zapomocą samozapisującej instalacji.

Z załączonych protokółów doświadczeń wynika, że autorzy uzyskali doskonale i nowe potwierdzenia swej teorii.

Np. przed wprowadzeniem do krwi 137 ccm n/10 HCl w NaCl objętość minutowa oddechowa wynosiła 7600 ccm, pH 7,23 i zawartość CO₂ w pęcherzykach 4,49%, po wprowadzeniu HCl odpowiednio zmieniły się liczby: 12000, 7,18 i 4,00. Po 15 min. nastąpiło wyrównanie. Liczby: 6600, 7,18, i 5,00.

Wprowadzono teraz 87 ccm n/20 NaOH w NaCl. Wentylacja płuc po tym zabiegu nie zwiększyła się (6600) pomimo, iż zwiększyła się wybitnie zawartość CO₂ w powietrzu pęcherzykowem (5,26) — gdyż cH się jednocześnie zmniejszyło (pH — 7,20).

Po 20 min. powtórne wprowadzenie NaOH dało nawet zmniejszenie wentylacji płuc — pomimo, iż stężenie CO₂ wzrosło do 5,08 (w czasie pauzy po pierwszym wprowadzeniu NaOH spadło do 4,60) — dzięki tendencji zmniejszania się wartości pH.

„Jest to nowy przekonywujący dowód potwierdzający, iż nie stężenie CO₂, jako takiego, ale stężenie ogólne jonów wodorowych jest chemicznym regulatorem oddychania” — pisze Winterstein. Fleisch (Pflüg.A. T. 214.

1926) obserwując oddychanie w komorze niskich ciśnień — stwierdził, iż zaburzenia rytmu oddechowego, które ujawniają się wobec braku dostatecznej ilości tlenu w otoczeniu — różnią się wybitnie od hyperpnoe, towarzyszącej pracy fizycznej. To nasunęło mu konieczność stworzenia hipotezy istnienia, oprócz czynnika cH, jeszcze innego decydującego o rytmie wentylacji płuc. Potwierdzenie swego przypuszczenia znalazł — jak sądził — w spostrzeżeniu: zmiany charakterystyczne oddychania, spowodowane brakiem tlenu, nikną, gdy osoba badana zaśnie i powracają ponownie wraz z przebudzeniem. Fleisch (Pflug. A. 228/29) wyobraża, że hyperpnoe, czynnościowe jest związane z humoralną regulacją oddychania, a hyperpnoe, występujące na skutek braku tlenu, jest pochodzenia centralnego (nerwowego). „Wraz z zaśnięciem pierwotna pobudliwość ośrodka oddechowego maleje — dotychczasowo działające podniety stają się już niewystarczające”. Tego rodzaju tłumaczenia i wyjaśnienia Winterstein uważa za niewystarczające.

St. Gartkiewicz.

S. DATE — ZMIANY RUCHÓW ODDECHOWYCH, WYSTĘPUJĄCYCH POD WPŁYWEM DRAŻNIENIA N. DEPRESYJNEGO (N. DEPRESSOR).

(*Jap. Jour. Med. Sc. III. Vol. 11, Nr. 3).*

Drażnienie zapomocą elektryczności dośrodkowego końca nerwu depresyjnego u królika powoduje zmianę ruchów oddechowych. Zmniejsza się głębokość oddechów; ilość ruchów pozostaje naogół niezmieniona — choć częściej można obserwować przyśpieszenie niż zwolnienie rytmu oddechowego. Zmiany występują natychmiast po podniecie, ale trwają krócej, niż zaburzenia ciśnienia krwi.

Przecięcie nerwu szyjnego współczulnego lub nerwu błędnego nie powoduje zmian w reakcjach oddechowych, występujących przy drażnieniu nerwu depresyjnego. Autor sądzi, iż zmiany ruchów oddechowych są uzależnione od ośrodka oddechowego w med. obl., który ulega zmianom podczas pobudzania nerwu depresyjnego.

P. F.

J. N. SPIERANSKAJA - STIEPANOWA — O WZAJEMNEM DZIAŁANIU IMPULSÓW PRZEBIEGAJĄCYCH DO OSRODKA ODDECHOWEGO ZAPOMOCĄ N. BŁĘDNYCH I WSPÓŁCZULNYCH.

(*Transactions of the physiol. Inst. Leningrad. Nr. 14. 1934).*

Rodzaj narkozy stosowanej podczas doświadczeń, według M. P. Michajłowa, ma wpływ na efekty drażnienia dośrodkowego końca nerwu błędnego; narkoza powoduje odkształcenie efektów i zmniejsza inspiracyjne ruchy. Podobnie wpływa na efekty drażnienia centr. końca nerwu błędnego znużenie ośrodków oddechowych (przez częste drażnienia lub zatrucie CO₂). Prócz tego (pisali o tem już w 1884 r. Cybulski i Anrep) ciśnienie krwi wpływa wybitnie na efekty drażnienia.

Autorka zajęła się głównie sprawą: jaki jest wpływ krótkotrwałych zmian ciśnienia na pobudliwość ośrodka oddechowego, przy pobudzaniu

nerwów współczulnych i błędnych. Drażniła końce dogłowowe. Unikając narkozy i jej wpływów — doświadczenia wykonywała na decerebrowanych kotach przecięcie mózgu na wysokości przedniej pary ciałek czworaczych). Ciśnienie krwi mierzono manometrem rtęciowym w ar. carotis communis. Nieznaczne obniżenie ciśnienia krwi uzyskiwano przez wypuszczanie niewielkiej ilości krwi, zaś podwyższenie ciśnienia (plethora) przez wprowadzenie do żyły udowej 20 — 30 ccm płynu Ringer-Locka. Uzyskane w ten sposób zmiany ciśnienia szybko się wyrównywały. W okresie zmienionego ciśnienia krwi (uprzednio ustalwszy normę reagowania) drażniono jeden z nerwów, t. j. sympatyczny lub parasympatyczny.

Okazało się, iż wysokie ciśnienie krwi zmniejsza pobudliwość nerwu błędnego, niskie zaś — przeciwnie.

Przewiązanie jednego rodzaju włókien powodowało zmiany pobudliwości nerwów antagonistycznych. Według Camis'a i innych tonus ośrodka oddechowego ma się zwiększać po przewiązaniu n. współczulnych. Autorka nie stwierdziła tego wpływu w swoich doświadczeniach. Natomiast wykazała inną zależność: przewiązanie czy przecięcie obu nerw. błędnych wyraźnie zwiększało pobudliwość centrów oddechowych na podniety idące zapomocą nerw. sympatycznych.

(Autorka zwraca uwagę na to, że oba nerwy współczulne nie są sobie zupełnie równoważne, przyczem zarówno w stosunku do efektów na ciśnienie krwi, jak i na ruchy oddechowe).

Na podstawie swych doświadczeń autorka przypuszcza, że bodźce idące przez nerwy współczulne do mózgu zmieniają stan ośrodka oddechowego, który, zależnie od tego, rozmaicie reaguje na podniety idące przez nerwy błędne. W rezultacie drażnienie dogłowego końca nerwu sympatycznego na szyi zarówno zwiększa jak i zmniejsza pobudliwość ośrodka oddechowego na drażnienie dośrodkowego końca nerwu błędnego. Ten typ reagowania nie zależy od zmian ciśnienia krwi.

St. Garkiewicz.

*N. U. MELDRUM i F. J. W. ROUGHTON — ANHYDRAZA WĘGLOWA.
OTRZYMYWANIE I WŁASNOŚCI.*

(J. of Physiol. V. 80. 1933).

Istnieją dwie główne teorie transportu CO_2 we krwi. Według jednej CO_2 jest przynoszone głównie w postaci dwuwęglanów, z których po dojściu krwi do płuc ma powstawać najpierw H_2CO_3 , a następnie wskutek jego rozpadu — CO_2 i H_2O , poczem CO_2 przechodzi ze krwi do pęcherzyków płucnych. Według drugiej teorii część — być może główna nawet — CO_2 jest przynoszona pod postacią odwracalnych związków z białkami krwi. Ostatnio przewagę uzyskała teoria dwuwęglanowa. Jednak prace różnych autorów wskazywały na to, że teoria ta jest w wielu przypadkach niewystarczająca.

Do 1925 roku główną uwagę zwracano na równowagę, panującą we krwi. Dopiero ostatnio Henriques i inni zajęli się kinetyką wspomnianych procesów. Jeżeli chodzi o reakcje jonowe, to przebiegają one bardzo szybko, natomiast reakcja rozpadu H_2CO_3 na H_2O i CO_2 jest reakcją stosunkowo dość powolną. Jak wynika ze stałej szybkości tej reakcji, szybkość powsta-

wania CO_2 musiałaby być o wiele mniejsza, aniżeli ta, która odpowiada danym doświadczalnym. Henriques wyciągnął stąd wniosek, że albo reakcja rozpadu H_2CO_3 jest we krwi katalitycznie przyśpieszana, albo przenoszenie CO_2 we krwi opiera się na innym mechanizmie, aniżeli ten, który zakłada teoria dwuwęglanowa.

Wstrząsając w próżni z jednej strony roztwory hemoglobiny, zaś z drugiej strony surowicę, Henriques stwierdził, że szybkość wydzielania CO_2 z roztworów hemoglobiny — zwłaszcza w pierwszych stadiach — była znacznie większa, niż z surowicy, przyczem ta ostatnia odpowiadała teoretycznej szybkości reakcji $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Henriques odrzucił przypuszczenie działania katalitycznego i przyjął, że CO_2 tworzy z hemoglobiną bezpośrednio związek podobnie jak HbN . Ten hipotetyczny związek, który miał być typu kwasu karbaminowego, musi być odwracalny, i reakcja ta musi przebiegać z dużą szybkością.

Jednakże Hawkins i van Slyke w 1930 roku, oraz Brinkman i Margaria w 1931 roku wykazali, że krew wyraźnie przyśpiesza wydzielanie CO_2 z mieszaniny dwuwęglanów z odpowiednimi buforami o fizjologicznym pH. Wreszcie Meldrum i Roughton w 1932 r. izolowali z krwi wołu białą substancję, która przyśpieszała wspomnianą reakcję nawet w rozcieńczeniu 1:10.000.000. Ciało to, zupełnie wolne od hemoglobiny i jej pochodnych, posiada wszystkie typowe własności enzymów. Autorowie nadali mu nazwę anhydrazy węglowej (carbonic anhydrase).

Istnienie tego enzymu we krwi wprawdzie usuwa największą trudność teorii dwuwęglanowej, mimo to jednak nie dowodzi, że mechanizm, na którym opiera się ta teoria, jest jedynym sposobem przenoszenia CO_2 we krwi. Badania nad takim dodatkowym mechanizmem przenoszenia opisali autorowie w pracy ogłoszonej w tym samym zeszycie J. of. Physiol.

Niniejsza praca zajmuje się otrzymywaniem i własnościami enzymu. Autorowie przy pomocy stosunkowo prostej aparatury zbadali wpływ otrzymanego preparatu oraz materiałów zawierających enzym na szybkość rozpadu H_2CO_3 . Jako jednostkę tymczasową przyjęli oni tę ilość enzymu, która po dodaniu do 4 cc. mieszaniny dwuwęglanu z fosforanami o pH 6.8 dawała w temperaturze 15°C podwojenie szybkości reakcji.

Pierwszem zadaniem autorów było oddzielenie enzymu od hemoglobiny, co im się całkowicie udało. Stosując zwykłe metody oczyszczania enzymów, doszli autorzy do preparatu, którego aktywność wynosiła 1730 jednostek tymczasowych, na 1 mg. suchej substancji, czyli roztwór około 1:7.000.000 na wagę tego preparatu dawał podwojenie szybkości reakcji wydzielania CO_2 .

Spektroskopowe badanie dostatecznie grubych warstw preparatu nie wykazało nawet śladu pochodnych hemoglobiny. Anhydraza węglowa nie jest więc identyczna ani z hemoglobiną, jak to początkowo niektórzy autorowie przypuszczali, ani z katalazą, od której może być z łatwością oddzielona. Nie daje również reakcyj peroksydaz lub oksydaz. Natomiast daje reakcje ciał białkowych. Zdolność do przechodzenia przez ultrasączki wskazuje jednak, że jeżeli enzym jest ciałem białkowym, to o małej cząsteczce.

Trwałość w stosunku do temperatury jest inna dla enzymu zawartego w krwinkach, aniżeli dla czystego. Podczas gdy działanie temperatury

550 w ciągu 30 minut powoduje zmniejszenie aktywności shemolizowanych krwinek o 30%, nie zmienia ona wcale działania czystego enzymu. Temperatura 650 w ciągu 30 minut powoduje całkowite unieczynnienie enzymu krwinek, zaś tylko 60% czystego enzymu.

pH 3, jak również pH 13, całkowicie niszczą enzym, natomiast pH 12 tylko w 30%. Pośrednie wartości pH nie wpływają na jego aktywność.

Przyspieszanie reakcji dotyczy oczywiście obydwóch kierunków, zarówno tworzenia się H_2CO_3 , jak i jego rozpadu. Anhydraza przyspiesza również wszelkie reakcje złożone, w których rozpad lub tworzenie się H_2CO_3 odgrywa rolę pośredniego ogniwa. W szczególności zbadano szybkość rozpuszczania się $CaCO_3$ w słabych kwasach, oraz w obecności nadmiaru CO_2 , dalej pobieranie CO_2 przez roztwory amonjaku oraz wytrącanie $CaCO_3$ z roztworów rozpuszczalnych karbaminianów Ca. Autorzy wskazują na fizjologiczne znaczenie tych dwóch ostatnich reakcyj w związku z teorią częściowego wiązania CO_2 przez hemoglobinę w formie analogicznej do karbaminianów.

W dalszym ciągu autorowie podają wpływ różnych czynników na enzym. W szczególności wykazali oni, że CO hamuje działanie enzymu, przyczem, jednoczesne naświetlanie daje wyniki niejednolite. HCN w stężeniu powyżej 1/800 M całkowicie znosi działanie enzymu, przyczem obniżenie działania jest wyraźne jeszcze w stężeniu 1/1600 M. Na_2S daje całkowitą inaktywację w stężeniu 1/1000 M, działanie jego jest naogół nieco silniejsze, niż działanie HCN. Również azydek sodu NaN_3 w stężeniu 1/500 M dawał częściową inaktywację. Natomiast pyrofosforan, NaF, oraz jodooctan Na zupełnie nie wpływają na aktywność enzymu. Z pośród metali działanie hamujące wykazały sole Cu, Ag, Au, Zn i Hg. Fenylouretan daje obniżenie działania enzymu do połowy.

Pozatem zbadano cały szereg substancyj, które jak się okazało, nie wpływają na aktywność enzymu.

W dalszym ciągu prac zbadano występowanie enzymu we krwi różnych gatunków zwierząt. Znalezione liczby wahają się w dość wąskich granicach od 0.55 jednostek/mm³ krwi u człowieka do 1.70 jed./mm³ krwi u szczura. Wahania indywidualne u wołu wynosiły od 0.60 — 1.80 jed./mm³.

Ciekawy fakt stwierdzono we krwi płodu o kozy. Zawartość enzymu jest początkowo bardzo mała — mniej niż 0.5% zawartości we krwi matki, — przyczem w miarę rozwoju płodu wzrasta, osiągając w piętnastym tygodniu 15%. Jest to zrozumiałe ze względu na to, że płód nie wydziela samodzielnie CO_2 .

Poza krwią znaleziono enzym w wyciągu z mięśni oraz w spermie królika. Natomiast nie znaleziono w osoczu ani w drożdżach. Tak samo nie udało się stwierdzić obecności enzymu w żadnych roślinach zielonych.

Z porównania działania krwi shemolizowanej oraz nieshemolizowanej wynika, że krew nieshemolizowana jest o wiele mniej czynna niż ta sama ilość krwi shemolizowanej. Zwłaszcza u kozy różnice te występują specjalnie ostro.

Autorowie na zakończenie zwracają uwagę na możliwe znaczenie enzymu przy innych reakcjach fizjologicznie ważnych, w szczególności wskazują na konieczność zbadania takich reakcyj, jak dekarboksylacja oraz tworzenie mocznika w wątrobie.

Br. Zawadzki.

N. U. MELDRUM i F. J. W. ROUGHTON — STAN DWUTLENKU WĘGLA WE KRWI.

(J. Physiol. V. 80. 1933).

W poprzedniej pracy podanej w tym samym numerze *J. Physiol.* autorowie opisali sposób otrzymywania enzymu, który nazwali anhidrazą węglową (carbonic anhydrase), a który przyśpiesza w obydwóch kierunkach reakcję odwracalną $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$. Według autorów, enzym ten jest konieczny dla uzyskania takiej szybkości wydzielania i pochłaniania CO_2 we krwi, jaką spotykamy w warunkach fizjologicznych. Chcąc się przekonać, czy CO_2 jest wiązane we krwi nie tylko w postaci dwuwęglanów, lecz w postaci jakiegoś innego związku dostatecznie szybko powstającego, autorowie porównywali działanie krwi normalnej, oraz krwi, w której wspomniany enzym był unieczynniony działaniem HCN. Badania te potwierdziły naogół wyniki otrzymane przez Henriquesa w roku 1928, według których znaczna część CO_2 łączy się szybko i odwracalnie z krwią nie w postaci dwuwęglanów, przyczem wiązanie to jest we krwi zredukowanej większe, niż w utlenionej. W badaniach Henriquesa wydalenie CO_2 z roztworów hemoglobiny przebiegało w dwóch stadiach, z których pierwsze, trwające około 5 sekund odpowiada bardzo szybkiemu wydalaniu, zaś drugie, trwające do 10 minut, odpowiada powolnemu wydalaniu. Ilość CO_2 wydalonego w pierwszym stadium dochodzi do 40% całkowitej zawartości. Henriques uważał, że szybkie wydalenie nie może być spowodowane przez katalizę, gdyż trudno zrozumieć, dlaczego czynnik katalizujący miałby przestać działać po 5 sekundach. Wobec tego doszedł on do wniosku, że szybkie wydalenie odpowiada dysocjacji związku CO_2 z hemoglobina, nazwanego przez siebie karbhemoglobina.

Wyniki Henriquesa wydawały się dziwne dla autorów, gdyż otrzymana przez nich hemoglobina zawierała zawsze anhidrazę, wobec czego całkowite wydalenie CO_2 przebiegało u nich w ciągu 60—90 sekund i przytem ze stałą szybkością. Natomiast stwierdzili oni, że opisany przebieg ma wydalenie CO_2 z roztworów hemoglobiny, w których działanie anhidrazy zostało zniweczone przez HCN. Wobec tego przypuszczają oni, że Henriques w tych czy innych powodów miał do czynienia z roztworami hemoglobiny, w których anhidraza była usunięta lub zatruta.

W dalszym ciągu badań autorowie badali nie wydalenie, lecz pobieranie CO_2 przez krew całkowicie pozbawioną tego gazu przy pomocy przepuszczania azotu. Według autorów ten sposób badania ma być o wiele dogodniejszy.

Przedewszystkiem zbadano wiązanie CO_2 przez normalną odwłóknioną i shemolizowaną krew wołu, oraz roztwory hemoglobiny końskiej. Wiązanie CO_2 przebiegało gładko w ciągu 120—180 sekund ze stałą szybkością. Natomiast krew zatruta odpowiednią dawką cjanku wykazywała wyraźnie 2 fazy pobierania, szybszą i wolniejszą. Wobec tego autorowie doszli do wniosku, że CO_2 znajduje się we krwi w trojakiej postaci: 1 — rozpuszczony fizycznie, 2 — związany w postaci dwuwęglanów, oraz 3 — związany w postaci innych związków. W okresie szybkiego pobierania we krwi

zatrutej cjankiem, wiązanie CO_2 odpowiadałoby rozpuszczaniu fizycznemu oraz wiązaniu w postaci różnej od dwuwęglanów.

Autorowie mogli potwierdzić spostrzeżenie Henriquesa, że krew, która pod działaniem cjanku wykazywała dwufazowe wydalanie CO_2 , w stanie zredukowanym wiązała więcej CO_2 w postaci niedwuwęglanowej. Temperatura wpływa na pobieranie CO_2 przez taką krew w ten sposób, że w temperaturze niższej wiązanie CO_2 w postaci niedwuwęglanowej jest większe, niż w temperaturze wyższej.

W celu przynajmniej przybliżonego zorientowania się, jakiego typu związki tworzy CO_2 z hemoglobina, autorowie przeprowadzili porównanie pobierania CO_2 przez amonjak, niektóre aminokwasy i polipeptydy, z pobieraniem przez roztwory hemoglobiny, pozbawionej anhydryzy. A mianowicie uwzględniono wpływ pH na szybkość pobierania CO_2 , dalej ciepło reakcji i wreszcie rozpuszczalność soli barowych wytworzonych związków. Wszystkie te badania pozwalają przypuszczać, że CO_2 tworzy z hemoglobina związki typu karbaminianów.

W dalszym ciągu autorowie przytaczają wyniki dawniejszych prac, które wyraźnie wskazują na to, że CO_2 znajduje się we krwi nie tylko w postaci dwuwęglanów. A mianowicie Margaria w r. 1931 wykazał, że ciśnienie osmotyczne krwi, mierzone termoelektryczną metodą Hilla, daje mniejsze wartości, aniżeli należałoby oczekiwać w przypuszczeniu, że CO_2 jest wiązane wyłącznie w postaci dwuwęglanów. Wyniki osmotyczne nie są jednak zupełnie pewne ze względu na to, że poprawki, wynikające ze zmiany współczynników aktywności w stężonych roztworach białek, nie dają się narazie obliczyć z dostateczną dokładnością. Ten sam zarzut dotyczy obserwacji Henriquesa, który w 1928 r. wykazał, że stosunek stężeń jonów Cl' i HCO'_3 w krwinkach i w osoczu nie odpowiada równowadze błon Donnan. Może to wynikać zarówno stąd, że część CO_2 jest związana nie w postaci HCO'_3 , jak również stąd, że hemoglobina inaczej wpływa na aktywność jonów Cl' aniżeli HCO'_3 . Natomiast dwufazowość wiązania CO_2 we krwi pozbawionej anhydryzy nie może być według autorów sprowadzona do jakiegokolwiek wpływu zmian aktywności. Według autorów jedynym wyjaśnieniem tych zjawisk może być wiązanie bezpośrednio CO_2 przez białka krwi.

Z faktu, że utlenienie hemoglobiny wpływa na bezpośrednie wiązanie CO_2 przez nią, wnioskuje autorowie, że i odwrotnie wiązanie CO_2 musi wpływać na pobieranie tlenu przez hemoglobina niezależnie od zmian pH, zwłaszcza w niskich temperaturach i przy niskim ciśnieniu CO_2 . Margaria potwierdził te wnioski doświadczalnie.

Na zakończenie autorowie zajmują się znaczeniem fizjologicznym bezpośredniego wiązania CO_2 przez hemoglobina. Uwzględniając wpływ temperatury na ten proces dochodzą oni do wniosku, że w temperaturze 37° krew zredukowana zawiera prawdopodobnie mniej niż 5% objętościowo CO_2 w postaci bezpośrednio związanej z hemoglobina, zaś krew utleniona nawet mniej niż 2% objętościowo, przy ciśnieniu parcjalnym CO_2 wynoszącym 40 — 60 mm. Hg. W porównaniu do całkowitej zawartości CO_2 , która w tych warunkach wynosi około 50% objętościowo, wiązanie bezpośrednio stanowi tylko niewielki ułamek, wobec czego raczej mają raczej zwolennicy teorii,

według której CO_2 jest przenoszone głównie w postaci dwuwęglanów, przynajmniej w temperaturze 37° . Natomiast u zwierząt zmiennocieplnych udział bezpośredniego wiązania CO_2 może być znacznie większy. Jeżeli jednak uwzględnimy, że według Christiansena, Douglasa i Haldane'a przy ciśnieniu parejalnem CO_2 wynoszącem 50 mm. Hg różnica pomiędzy zawartością CO_2 we krwi zredukowanej i utlenionej wynosi zaledwie 5.5% objętościowo, to możemy przypuszczać, że znaczna część tej różnicy pochodzi stąd, że wiązanie bezpośrednie CO_2 przez hemoglobinę we krwi zredukowanej jest o około 3% objętościowo większe, niż we krwi utlenionej.

Wyniki uzyskane przez autorów tracą dużo na wartości przez to, że były prowadzone w temperaturze 15°C . Jak wynika z końcowych uwag autorów, w temperaturze 37° zarówno bezpośrednie wiązanie CO_2 przez hemoglobinę, jak i działanie katalityczne anhidrazy węglowej odgrywa o wiele mniejszą rolę, niż w temperaturze 15° .

Br. Zawadzki.

H. HERXHEIMER, R. KOST i K. RYJACZEK — BADANIA NAD WYMIANĄ GAZOWĄ W KLIMACIE WYSOKOGÓRSKIM W CZASIE UMIARKOWANEJ I CIĘŻKIEJ PRACY.

(*Arbphysiol. B. 7. Z. 3. 1933*).

Badania przeprowadzono na czterech osobnikach. Okazało się, że zużycie tlenu na górze Jungsfraujoch, w porównaniu do zużycia na nizinie, nie ulegało wybitniejszej zmianie. Objętość oddechowa uległa znacznemu zmniejszeniu, zwłaszcza u dwóch osobników nieprzywykłych do zamieszkiwania w górach. W miarę aklimatyzacji uległa później pewnemu zwiększeniu. Zużycie tlenu w czasie pracy lekkiej początkowo było zwiększone, później zmniejszało się do ilości pobieranej na nizinie. W czasie pracy ciężkiej zużycie tlenu również było większe w porównaniu do zużycia, jakie miało miejsce u tych samych osobników na nizinie. Później zużycie tlenu w czasie ciężkiej pracy zmniejszało się, ale nigdy nie osiągało wartości, występującej na nizinie. Objętość oddechowa w czasie pracy, zarówno lżejszej jak i cięższej, ulega obniżeniu. W miarę aklimatyzacji objętość oddechowa zbliżała się do objętości, otrzymanej na nizinie. Zmiany dostosowania się do przebywania w klimacie wysokogórskim występowały w ciągu 10—12 dni.

F. Goebel.

KREW I KRĄŻENIE KRWI

A. SAMAAH — PRACA MIĘSNIOWA, INERWACJA A RYTMIKA SERCA.

(*Comptes R. d. 1. Soc. Biol. T. CXV. 1934*).

Sprawa przyspieszania rytmu serca podczas pracy mięśniowej ma bogatą literaturę. Według Heringa przyspieszenie rytmu serca jest powodowane przede wszystkim przez zwiększenie tonusu n. przyspieszających. Johannson twierdzi, że przyspieszenie jest wynikiem działania metabolitów mięśniowych, które na drodze humoralnej atakują serce. Athanasiu i Carvallo, jak również i Reid Hunt, wnioskują na podstawie wyników swych

doświadczeń, że przyśpieszanie bicia serca jest wynikiem zmniejszania się napięcia nerwów błędnych. Mansfeld wyjaśnia tachykaradję jako wynik podniesienia temperatury ciała podczas pracy. Ostatni pogląd ma wielu zwolenników (Aulo, Martin i Gruber). Krogh i Lindhard nadają duże znaczenie czynnikom psychicznym, które mają wpływać na zmniejszenie napięcia parasympatycznego.

Gasser i Meeck oraz Cannon, J. R. Linton i R. R. Linton badali wpływ przyśpieszający metabolitów, wytwarzanych podczas pracy mięśniowej i stwierdzili, że hypersekrecja czynnościowa adrenaliny jest ostatecznym powodem przyśpieszania rytmu serca podczas pracy mięśniowej. Bainbridge nie podziela całkowicie powyższego poglądu, gdyż twierdzi, że same tylko podniety psychiczne (bez pracy fizycznej) mogą i powodują hyperadrenalinemję.

Autor podaje wyniki swych doświadczeń, które były wykonywane na psach, pozbawionych (zapomocą zabiegów chirurgicznych lub farmakologicznych) jednego z dwóch układów antagonistycznych, regulujących rytm serca. Młode zdrowe psy, przyuczano do pracy na „bieżni”. Rytm serca badano zapomocą elektrod wbitych pod skórę i połączonych z elektrokardjografem Siemens. Rytm oddechowy zapisywano zapomocą stetografii. Mierzono temperaturę w odbyciu. Pomiary wykonywano natychmiast po ukończeniu pracy mięśniowej w przeciągu okresu 20—30 minut.

Psy normalne po wykonaniu pracy około 2430 kilogrametrów w ciągu 9 minut wykazywały przyśpieszenie rytmu serca (norma 70—100, a po pracy 160—180 uderzeń na min.). Oddychanie przyśpieszone, niekiedy nawet polypnoe. Temperatura ciała zwiększała się o 0.2 — 0.5° C.

A) Po zastosowaniu iniekcji siarczanu atropiny w ilości 0.2 mg. na kilo wagi występowała wybitna tachykardja, ustalająca rytm serca na 180 — 190 uderzeń na min. W tych warunkach psy zmuszone do pracy fizycznej szybko się zużyły, po krótkim czasie wogóle niezdolne były do dalszej pracy. Rytm wzrastał do 220 uderzeń; powrót do normy jednak był szybki — już kilka minut na to wystarczało.

B) Część zwierząt poddano operacji przecięcia obustronnego nerwów współczulnych (prócz tego niektóre psy tej serji miały przecięte nerwy trzewne). Po wygojeniu psy czuły się zupełnie dobrze i z łatwością pracowały na „bieżni”, ujawniając znużenie daleko później w porównaniu do psów normalnych. W spoczynku rytm serca 56 — 90 uderzeń na min. w okresach pracy niewiele się tylko zwiększał i momentalnie prawie po ukończeniu biegu powracał do wyjściowej normy. Zwyżka rytmu w okresie pracy w tym przypadku niewątpliwie była powodowana przez obniżenie tonicznego napięcia układu parasympatycznego.

C) Psy atropinizowano i zarazem pozbawiono inerwacji współczulnej. Wprowadzenie atropiny powoduje u psów pozbawionych inerwacji sympatycznej zawsze zwiększenie rytmu sercowego, który po 10 min. ustala się na poziomie „autonomicznym”, t. j. 115 — 130 uderzeń na min.

Psy tej serji doświadczalnej były daleko mniej zdolne do pracy, niż psy tylko pozbawione inerwacji współczulnej. Natychmiast po ukończeniu pracy rytm wykazywał niewielką tylko zwyżkę (5 — 10 ud.), u psów, które miały przecięte tylko nerwy współczulne a nerwy trzewiowe nieuszkodzone,

zwyżka rytmu była znaczniejsza (30 — 40 ud.) i trwała znacznie dłużej, niż u psów z przeciętymi nerwami współczulnymi i trzewiowemi.

Jakkolwiek autorzy zdają sobie sprawę, że nie rozwiązali wszystkich nasuwających się zagadnień, to jednak na podstawie wyników swych doświadczeń mogą stwierdzić z całą stanowczością, że ani metabolity, wytwarzane podczas pracy mięśniowej, ani zwyżka temperatury ciała nie mogą przyczyniać się do powiększenia rytmu ruchów serca podczas pracy mięśniowej.

St. Garikiewicz.

TAIKAN BOKU — DOŚWIADCZALNE BADANIA SZYBKOŚCI OBIEGU KRWI.

(*Jap. Journ. of Med. Sciences III Biophysics. Vol. II. 1933*).

Dotychczasowe badania szybkości obiegu krwi opierały się na wprowadzaniu obcych ciał (np. błękitu metylenowego, stężonych roztworów soli kuchennej i t. p.). Autor zastosował zamiast substancyj trujących i obcych dla organizmu — 50% roztwór cukru gronowego. Wprowadzano dożylnie z jednej strony ciała, a z żyły symetrycznej pobierano próbki co sekundę i ze wzrostu zawartości cukru oznaczano czas obiegu.

1) Czas obiegu u człowieka wynosi 18 sek., u królika 6 sek.

2) Młodzi ludzie i młode króliki mają nieco szybszy obieg, niż podstarzałe. Latem w temp. powyżej 30° C. obieg jest szybszy, niż zimą.

3) Cięża nie ma wpływu na czas obiegu krwi.

4) Ciśnienie krwi nie wpływa na szybkość przepływu (np. po azotynie sodu lub azotynie stychyniny). Azotyn amyłowy przedłuża czas obiegu.

5) Najciekawsze jednak rezultaty odnoszą się do obserwacji awitaminozy B. Szybkość obiegu u zdrowego koguta wynosi 4 — 5 sek., przy karmieniu ryżem szlifowanym zwalnia się prawie dwukrotnie (5 — 9 sek.).

St. Garkiewicz.

W. HAUSZ — O ELEKTROKARDJOGRAMIE PODCZAS PRACY.

(*Arbphysiol. B. 7, zes. 3 — 1933*).

Kontynuując doświadczenie Knolla, który pierwszy otrzymał EKG podczas pracy człowieka, autor przeprowadził badania elektrokardjograficzne na 10 młodych, pod każdym względem zdrowych sportowcach — podczas dłuższej, ściśle kontrolowanej i dawkowanej pracy.

Główną uwagę zwrócił na zagadnienie metody pracy: jak uniknąć wpływu powstających podczas pracy prądów w mięśniach na kształtowanie się EKG, który ma być graficznym przedstawieniem prądów czynnościowych serca.

W tym celu badanego umieszczono w wygodnym krześle, ręce i przedramiona układano na poziomych, wyłożonych gumą podpórkach; do rąk przymocowano elektrody (srebrne blaszki). Nogi przez naciskanie strzemion podnosiły ściśle określony ciężar i w ten sposób wykonywały w przeciągu ½ godziny pracę o wartości 5.000 — 8.000 mkg. Podczas pracy co 10 minut robiono EKG w pierwszym odprowadzeniu. Przed rozpoczęciem i 10 minut po skończonej pracy robiono EKG we wszystkich trzech odprowadzeniach.

Do badań użyto aparatu Siemens.

Autor stwierdza następujące zmiany w otrzymanych EKG:

1) z a ł a m e k P podczas pracy ulega zmniejszeniu — możliwe pod wpływem większego napięcia nerwu błędnego;

2) kolejno następujące po sobie załamki P podczas pracy różnią się między sobą bardziej, niż w spoczynku — jest to skutek niejednakowych skurczów przedsionków podczas pracy;

3) w niektórych przypadkach stwierdzono podwójne załamki P, występujące bezpośrednio po sobie, bez poprzedniego okresu zespołu komorowego — w zjawisku tem autor widzi początek, względnie zapowiedź trzepotania przedsionków;

4) w wielu przypadkach otrzymano załamki P prawidłowe co do wielkości, długości i kształtu, zwrócone w przeciwną stronę, t. zw. ujemne załamki. Autor pozostawia kwestję otwartą, czy można tłumaczyć to tem, że bodziec dla skurczu przedsionków powstaje w innym punkcie, niż zwykle, i przebiega, być może, w przeciwnym kierunku;

z a ł a m e k T — na początku pracy załamek ten powiększa się u wszystkich 10 badanych, pod koniec pracy zmniejsza się (u 4), powiększa (u 4) lub pozostaje bez zmian (u 2); jest to wpływ wzmocnionych skurczów serca. Załamek T odpowiada okresowi powrotu mięśnia komór do równowagi. Powiększa jednak swe wymiary równalegle do siły skurczu tego mięśnia. Wyraźnego załamka U nie spostrzeżono;

z a ł a m e k R — w większości przypadków załamek ten okazał się powiększonym na początku pracy, pod koniec i po 10 minutowym odpoczynku;

p a u z a ulega znanym zmianom;

dla z a ł a m k ó w Q i S nie stwierdzono żadnych zmian, również dla okresu przewodnictwa i dla zespołu komorowego.

Zauważono załamki, odpowiadające skurczom dodatkowym serca na początku pracy.

W. Czarnocka-Karpińska.

A. ELDAHL—POMIARY CIŚNIENIA KRWI W CZASIE NĄTEŻONEJ PRACY MIĘSNIOWEJ.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

Dane w piśmiennictwie odnośnie ciśnienia krwi w związku z pracą mięśniową oparte są na badaniach, wykonanych po przerwaniu pracy. Autor badania swe wykonywał w czasie samej pracy mięśniowej, za pomocą specjalnego oscylometru samorejestrującego. Autor przytacza dokładny opis tego aparatu.

Badania przeprowadzono w czasie pracy, wynoszącej od 700—1.760 kgm. na minutę. Już w początku wykonywanej pracy krzywa ciśnienia podnosi się bardzo znacznie, a w ciągu pierwszych dwóch minut po skończonej pracy krzywa ciśnienia spada bardzo znacznie. W czasie pracy o mniejszym nateżeniu ciśnienie krwi podnosi się nie tak znacznie i utrzymuje się w ciągu wykonywanej pracy na stałym poziomie.

F.Goebel.

GLAES GRILL — PLETYSMOGRAFICZNE BADANIA ZMIAN OBJĘTOŚCI
KOŃCZYN DOLNYCH I GÓRNYCH PODCZAS I PO PRACY.

(Skand. Arch. für Physiol. B. 67. 1933).

Badania pletysmograficzne nad zmianą objętości kończyn po pracy i w czasie jej trwania doprowadziły autora do następujących wniosków:

1) Początkowe zmniejszenie objętości kończyn podczas pracy zostaje wywołane przez przemieszczenie ilości krwi, naskutek działania pompującego mięśni uciskających przy swym skurczu naczynia krwionośne. Przesunięcie ilości krwi ma miejsce przedewszystkiem w układzie żylnym.

2) Początkowe zmniejszenie się objętości kończyn pozostaje ilościowo w związku z ciśnieniem hydrostatycznym i przeto jest znacznie większe w opuszczonych kończynach, niż w podniesionych.

3) Podczas pracy ciągłej, polegającej na całym szeregu skurczów mięśniowych, objętość kończyn po początkowym zmniejszeniu się wzrasta. Podczas pracy lekkiej i krótkotrwałej wzrost objętości jest słabszy w porównaniu z początkowym spadkiem.

Podczas pracy intensywnej i długotrwałej wzrost objętości kompensuje całkowicie początkowe zmniejszenie się.

Te ostatnie zjawiska pozostają w związku ze stwierdzonym przez Krogha rozszerzeniem się naczyń włoskowatych podczas pracy.

4) Po ukończeniu pracy, objętość kończyn wzrasta naskutek dopływu krwi, co pozostaje w związku, jak wyżej było powiedziane, z ciśnieniem hydrostatycznym.

5) Szybkość wzrostu końcowej objętości powstaje w pewnym związku z szybkością przepływu krwi w układzie żylnym. W obrębie określonego odcinka naczyń szybkość ta jest stała i prawie niezależna od pracy wykonywanej i zmian temperatury.

W porównaniu z zachowaniem się objętości podudzia wzrost objętości przedramienia występuje szybciej, co pozostaje, zdaniem autorów, w związku z obwodem położeniem naczyń krwionośnych.

6) Po końcowym wzroście objętości występuje spadek objętości kończyn, który przebiega z mniejszą szybkością, niż poprzedzający go wzrost. Końcowy spadek objętości zależny jest od zwężenia naczyń włoskowatych, które ma miejsce podczas spoczynku.

7) W podniesionych kończynach tętno objętościowe wykazuje większą amplitudę, niż w opuszczonych. Zjawisko to zależne jest od przesunięcia krwi, częściowo zaś od zmian hydrostatycznych ciśnienia tętniczego.

8) Objętość kończyn górnych podczas pracy dolnych pozostaje bez zmian. Dopiero podczas pracy intensywnej, która wywołuje ogólne rozszerzenie naczyń oraz obfite pocenie się, objętość kończyn górnych powinna się zwiększyć.

9) Badania powyższe nie potwierdzają zatem twierdzenia Webera o zmianach objętości kończyn spoczywających podczas pracy innych. Uzyskane wyniki Webera uzależnione są od błędów metodyki badawczej.

A. Perlberg.

OGÓLNE WPŁYWY PRACY I ĆWICZEŃ NA NARZĄDY I FUNKCJE.

E. v. ROSZTÓCZY — SYSTEMATYCZNE BADANIA SPORTOWO-LEKARSKIE
W CZASIE ODBYWANIA SŁUŻBY WOJSKOWEJ I ICH PRAKTYCZNE
ZNACZENIE.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

W systematycznych badaniach żołnierzy w ciągu 5-miesięcznej obserwacji stwierdza autor proporcjonalne zwiększenie wzrostu i wagi ciała. Długość ciała wzrosła o 3 cm. (przy średniej 165 — 168 cm.). Na to składa się także lepsza, bardziej wyprostowana postawa (do 5 mm.).

Przyrost wagi wahał się od 0,5 do 12 kg., ubytek do 9 kg. Największy ubytek wagi stwierdził autor u asteników, zresztą zdrowych, których wskaźnik Pigneta przekraczał 20; wybitny przyrost wagi u osobników ze wskaźnikiem Pigneta od 10 do 20.

Wskaźnik Pigneta daje ogólną orientację budowy i konstytucji. Wykazuje on małe wahania, proporcjonalne do wahań wielkości powierzchni ciała. Osobnicy ze wskaźnikami 10 do 25 znosili naogół dobrze trudy życia wojskowego.

Na wzmoczenie siły i przyrost tkanki mięśniowej wskazuje zwiększenie obwodu ramienia i uda, wynoszące średnio około 1,5 cm. Maksimum zwiększenia obwodów wynosił dla uda 5,0 cm., dla ramienia 3,5 cm.

Obwód klatki piersiowej zwiększał się najwybitniej u średnio silnych osobników. Różnice dochodziły do 15%. Najrzadziej i w bardzo małym stopniu następowało zwiększenie obwodu u asteników.

Autor badał również zdolność utrzymywania równowagi w pozycji „baczność” i „spocznij” z obciążeniem i bez, zapisując wszelkie poruszenia głowy przy pomocy pisaka, umieszczonego na hełmie. Badania te wykazały odmienne zachowywanie się osobników, w zależności od typu, jaki reprezentowali. Osobnicy o typie piknicznym, o prawidłowych odruchach wykazywali w ciągu okresu obserwacji zmniejszenie się wahań. W niektórych jednak wypadkach stwierdzono u nich zwiększanie się wahań. Wybitny spadek początkowo wysokich wahań stwierdzono u asteników, o wzmoczonych odruchach i zmiennem ciśnieniu krwi. U osobników z osłabionymi odruchami, o dobrze rozwiniętych mięśniach, typu atletycznego badania początkowe wykazywały bardzo małe wychylenia. Dalsze natomiast pomiary stwierdzały zwiększenie wychyleń we wszystkich kierunkach. Wychylenia u osobników nieobciążonych były zawsze mniejsze, niż z obciążeniem, co tłumaczy się nieprzyzwyczajeniem się do obciążenia, przesunięciem środka ciężkości i napięciem mięśni.

U osobników ze skłonnością do stopy płaskiej następowało (w 70%) wypuklenie sklepienia stopy pod wpływem systematycznych ćwiczeń cięlesnych, noszenia odpowiedniego obuwia. Stwierdzano to głównie u osobników, którzy ciężko pracowali lub przebywali dłuższy czas w okresie pracy w pozycji stojącej.

E. ROSZTÓCZY — SYSTEMATYCZNE BADANIA SPORTOWO-LEKARSKIE
W CZASIE WYSZKOLENIA WOJSKOWEGO I ICH ZNACZENIE PRAK-
TYCZNE.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

Autor ustala w tej pracy w dwukrotnych badaniach, przy wezieniu oraz po 5 miesiącach służby wojskowej, wpływ systematycznego wyszkolenia wojskowego na organizm rekruta. Zarówno przy 1-em, jak i 2-em badaniu, stwierdzał u kilku żołnierzy obecność białka w moczu bez jakichkolwiek zmian patologicznych w osadzie, potwierdzając tem znany fakt, że słaby białkomocz, zjawiający się u 8—10% ludzi, wykonujących systematyczną pracę fizyczną, nie świadczy o stanie chorobowym organizmu.

Ilość czerwonych ciałek krwi wzrosła przeciętnie o 5%, przyczem najwyższe i najtrwalsze liczby wykazywali osobnicy średniosilni, o wysokim lub średnim wskaźniku Pigneta, u których stwierdzono również największy przyrost wysokości i wagi ciała. Osobnicy atletyczni wykazywali zmiany zarówno w kierunku zmniejszenia, jak i zwiększenia ilości ciałek, u osobników najstarszych stwierdzono brak zmiany lub spadek liczby czerwonych ciałek; ale i ci osobnicy znosili wyszkolenie wojskowe bez szkody dla zdrowia. Wszyscy badani wykazali wzrost zawartości hemoglobiny, jednak nie ponad 5%. Ilość białych ciałek krwi spadła przeciętnie z 5.000—6.000 na 4.000—5.000.

Porównanie wyników 1-go i 2-go badania wykazało spadek ciśnienia krwi u osobników z wysokim ciśnieniem (przeważnie pobudliwi astenicy lub osobnicy fizycznie przepracowani), niezmienną wysokość u osobników ze średnim ciśnieniem (typy atletyczne i pikniczne bez zaprawy sportowej). Wreszcie wzrost ciśnienia u osobników z niskim ciśnieniem (ciężko pracujący robotnicy rolni, przetrenowani sportowcy oraz astenicy). W przypadkach reagowania na wysiłki próbne nienormalnymi zmianami ciśnienia krwi stwierdzono przy 2-em badaniu przeważnie reakcję normalną. Powrót ciśnienia do normy po próbnym wysiłku nastąpił przy 2-em badaniu znacznie szybciej, aniżeli przy pierwszym.

Tak samo częstość tętna uległa w większości przypadków zmianie w kierunku średnich norm. Wysoką częstość spotykano u asteników, niską zaś przeważnie u przetrenowanych osobników typu atletycznego lub piknicznego. W grupie osobników ze średnią częstością, niezmienną w czasie wyszkolenia, oraz z wysoką częstością, która uległa obniżeniu, znajdowali się przeważnie piknicy i typy atletyczne bez szczególnej zaprawy sportowej. Wysoką częstość tętna, stała w ciągu całego okresu wyszkolenia, wykazywali astenicy, którzy nadmiernie sportu nie uprawiali. Przy 2-em badaniu osiągnięto po wysiłku próbnym początkową częstość szybciej, niż przy 1-em badaniu.

Wyrównaniu uległy również różnice w częstości oddechowej. Naogół znaleziono wysoką częstość oddechów u asteników, średnią u typów mieszanym, niesportowców a poczęści i u sportowców, wreszcie niską u sportowców. Zmiany częstości oddechów po wysiłkach próbnym były różne. Przy drugim badaniu stwierdzono prawie w każdym przypadku, że przyspieszenie oddechu po wysiłku odbyło się prawidłowo. Przeciętny przyrost

pojemności życiowej płuc, zależnie od wskaźnika Pigneta, wynosił przeciętnie 250 — 300 cm³. Najsilniejszy przyrost wymiarów klatki piersiowej (10 — 15%) stwierdzono u żołnierzy o średnich wymiarach ciała. U asteników przyrost wynosił 1 — 2%, u bardzo silnych 4 — 5%.

Przemiana podstawowa, mierzona zużyciem tlenu, wykazała wzrost 45%.

Opierając się na powyższych wynikach, autor twierdzi, że przeszkolenie rekruczek, jako zespół systematycznych wysiłków dawkowanych, należy uważać za najlepszy sposób masowego wychowania cielesnego, którego dobroczynny wpływ zaznacza się nie tylko u osobników słabszych, ale i u tych, którzy dawniej nadmiernie fizycznie pracowali.

W. Pyka.

A. v. BEZNAK i L. SARKADY — WPŁYW PRACY FIZYCZNEJ NA WZROST I WAGĘ POSZCZEGÓLNYCH NARZĄDÓW.

(Pflüger's Arch. B. 234. 1934).

Praca wykonana pod sugestją obserwacji statystycznych R. Pearl'a, który stwierdził istnienie ścisłej zależności pomiędzy śmiertelnością ludzi w wieku 40 — 50 l. a wykonywaniem w tym okresie pracy fizycznej. Autorzy niniejszej pracy wykonali ją, spodziewając się wykrycia zależności pomiędzy nadmierną pracą fizyczną a hipertrofią poszczególnych organów i wynikającym z tego naruszeniem równowagi czynnościowej, co z kolei wyjaśniłoby zmniejszenie odporności ogólnej.

Badania przeprowadzone na dwu serjach szczurów. Jedna z nich zmuszona była do codziennej pracy, polegającej na bieganiu po specjalnie skonstruowanej „bieżni” w ciągu 4 — 5 g., druga serja 10 — 12 g. na dobę. Okres badań trwał 144 dni i 127 dni. Zwierzęta karmione były ad libitum chlebem i mlekiem. W ciągu okresu badań często i dokładnie ważono obserwowane zwierzęta. Po ukończeniu doświadczeń określono wagę poszczególnych narządów.

Okazało się, że wzrost zwierząt, wykonywujących ciężką pracę w porównaniu do kontrolnych był nieco mniejszy. Waga serca, nerek, śledziony, tarczycy nie wykazywała różnicy, natomiast autorzy stwierdzili hipertrofię nadnerczy. Szczegółowe pomiary, wykonane metodami histologicznymi, wykazały, że hipertrofia nadnerczy całkowicie wynika z hipertrofji substancji korowej. Przyrost substancji korowej zwierząt, które ciężko pracowały, można ocenić na 20 — 25% w stosunku do zwierząt kontrolnych. Substancja rdzenna (wytwarzająca adrenalinę) nie ulega przerostowi.

W omówieniu wyników autorzy nawiązują do prac Piffner'a i Swingle'go, którzy stwierdzili, że hormon przez nich uzyskany z kory nadnerczy niweluje szkodliwe skutki epinefretomji (t. j. osłabienia mięśniowego i zmniejszenia pobudliwości odruchowej). Z prac Csik'a i Ludahy'ego oraz Britton i Sivette'go wynika, że hormon kory nadnerczy ma podobne znaczenie, jak insulina dla spraw przemiany węglowodanowej (bez nadnerczy regeneracja glikogenu szwankuje). Prócz tego, istnieje związek pomiędzy awitaminozami a zaburzeniami czynności nadnerczy (kory). Z tych wszyst-

kich powodów należy, według autorów, rozpatrywać korę nadnerczy jako centralny organ, regulujący przemianę węglodanową.

St. Gartkiewicz.

W. KNOLL — PRZEMIESZCZENIE NARZĄDÓW KLATKI PIERSIOWEJ I JAMY BRZUSZNEJ W POZYCJI STANIA NA RĘKACH.

(Arbphysiol. B. 7. 1934).

W badaniach swych nad środkiem ciężkości ciała autor zwrócił uwagę na zagadnienie przemieszczeń narządów klatki piersiowej i jamy brzusznej przy zmianie pozycji ciała ze stojącej zwykłej na stojącą na rękach.

Stosował metody badań fizykalne i rentgenologiczne.

Otrzymał następujące wyniki:

kręgosłup — znaczne zwiększenie lordozy części lędźwiowej i dolnych odcinków części grzbietowej; skrócenie osi podłużnej od C 7 do S 1 o 3—4 cm.; wdechowe ustawienie klatki piersiowej;

serce — znaczne przemieszczenie w kierunku dogłowym — szypuła naczyniowa rozszerzona — o 5 cm., koniuszek serca o 7 cm.;

przepona — silnie wysklepiona do wnętrza klatki piersiowej, bardziej po stronie prawej; ruchy oddechowe bardzo powierzchowne;

wątroba — przesunięta o 3—4 cm.;

żołądek — wpust pozostaje bez zmian, dno żołądka wraz z częścią odźwiernikową przemieszczone w kierunku dogłowym o 7 cm., komora powietrzna znika;

jelita — znacznie przemieszczona poprzecznicą i zgięcie prawe, natomiast zgięcie lewe pozostaje prawie bez zmian;

Obserwowane przemieszczenia narządów nie wywołały żadnych uszkodzeń i zaburzeń czynnościowych.

W. Czarnocka-Karpińska.

G. WELTZIEN — WPŁYW PRACY MIĘŚNIOWEJ NA WYDZIELANIE SOKU ŻOŁĄDKOWEGO.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

W poradniach sportowych nierzadko zgłaszają się pacjenci ze skargami, że po wysiłkach fizycznych występują u nich przykre objawy ze strony żołądka, polegające na tem, że po nagłych wysiłkach fizycznych, np. po biegu 400 metrów lub po wiosłowaniu występują mdłości, czasami kończące się wymiotami. W spoczynku zaburzenia te bardzo szybko ustępują. Wiek dotkniętych temi objawami wynosił od 15 do 30 lat.

Objawy te mogą być albo pochodzenia czysto mechanicznego (ucisk tłoczni brzusznej w czasie natężonej pracy fizycznej), albo mogą być spowodowane wpływem wzmożonej pracy fizycznej na czynność wydzielniczą żołądka.

Autor przeprowadził badania na 40 osobnikach. Okazało się, że w 20 przypadkach, po krótkiej, lecz wymagającej dużego wysiłku pracy, ilość kwasu solnego w soku żołądkowym ulega znacznemu zwiększeniu. U osobników tych zawartość kwasu solnego naczco była poniżej normy.

Odruch wymiotny w omawianych przypadkach, zdaniem autora, nie pochodził od zwiększonej sekrecji żołądka. W czasie pracy mięśniowej dochodzi do naruszenia równowagi kwasowo-zasadowej, nadmierna ilość kwasu mlekowego we krwi może prowadzić do zadrażnienia ośrodków układu wegetatywnego. I tak widzimy nie tylko wzmożenie wydzielania kwasu solnego w żołądku, ale równocześnie zwiększoną działalność wydzielniczą gruczołów potowych, śluzowych (w tchawicy), a równoczesne zahamowanie wydzielania moczu. Wszystkie te zmiany występują jednocześnie i jest rzeczą charakterystyczną, że tylko w tych rodzajach pracy, które wymagają dużego choć krótkotrwałego wysiłku mięśniowego, wskutek którego następuje raptowne nagromadzenie się produktów kwaśnych we krwi.

W. Goebel.

B. POPIELEWSKI — O WYPADKACH ŚMIERCI W BOKSIE.

(Pol. Gaz. Lek. Nr. 16 i 17. 1934).

Autor opisuje dwa wypadki śmierci, zanotowane w boksie polskim. W pierwszym wypadku, zawodnik, otrzymawszy szereg uderzeń, zaczął się chwiać i upadł nieprzytomny. Lekarz stwierdził brak przytomności, nie reagujące źrenice, nieregularny charczący oddech. Nakłucie lędźwiowe wykazało płyn krwawy. Zawodnik ten po 10-ciu godzinach zmarł. Sekcja sądowo-lekarska wykazała pęknięcie naczyń oponowych, oraz obecność grasicy. W drugim wypadku, zawodnik najpierw został „wyliczony”, następnie powstał i poszedł do swego krzesła, gdzie upadł, tracąc przytomność. Pomimo pomocy lekarskiej zawodnik ten po 45' zmarł. Sekcja sądowo-lekarska, poza obrzękiem płuc i narządów gruczołowych jamy brzusznej, nie szczególnego nie wykazała. Przyczyną śmierci był tu szybki zanik działalności serca, spowodowany urazem n. błędnego i sympatycznego. Prócz tych dwóch przypadków, znany jest autorowi przypadek, gdzie u 20-letniego młodzieńca z chronicznym gruźliczym zapaleniem stawu biodrowego, po silniejszym ciosie w głowę rozwinęło się gruźlicze zapalenie opon mózgowych, które było przyczyną śmierci. Opierając się na literaturze światowej i swoich spostrzeżeniach, autor przyczyny śmierci dzieli na: 1) przyczyny śmierci anatomiczne, 2) przyczyny śmierci czynnościowe, oraz wyodrębnia grupę pośrednią, do której należy st. asthenicus i st. thymico-limphaticus. Pęknięcie naczyń krwionośnych wewnątrz czaszki, jako przyczyna śmierci w boksie stanowi 40.7% wszystkich przypadków. Pęknięcie podstawy czaszki 9% wszystkich przypadków. Złamanie sklepienia czaszki 3%. Przypadki, w których nie stwierdzono anatomicznej przyczyny śmierci, stanowią około 14.5% wszystkich przypadków.

Na zakończenie autor podaje szereg przepisów, które mają zapobiegać wypadkom śmierci na ringu.

R. Trzaskowski.

UKŁADY REGULACYJNE.

L. MERKLEN, GRANDPIERRE i M. VIDACOVICH — DZIAŁANIE WAGOTONINY NA RYTM SERCA.

(Comptes R. d. l. Soc. Biol. T. CXV. 1934).

Trzustka zawiera dwa ciała czynne, które można wydzielić zapomocą maceracji i ekstrakcji alkoholowej. (W tym samym zeszycie Com. Rend. Santenoise, G. Fuchs i Vidacovich podają szczegółowe przepisy przyrządzania wago-toniny i uwalniania jej od domieszek insuliny).

Są to insulina i wago-tonina, ciała wybitnie różniące się nie tylko pod względem działania farmakodynamicznego ale również właściwościami fizykochemicznymi (rozpuszczalnością, ultrafiltracją, adsorpcją). Po uzyskaniu zupełnie czystej wago-toniny autorzy ponownie zbadali wpływ jej na akcję serca.

Wpływ jest nadzwyczaj wyraźny. Efekty występują w dwu fazach.

I-sza faza działania ujawnia się po paru minutach i trwa około $\frac{1}{2}$ godz. Maksimum występuje po 30 min. Występuje zmniejszenie rytmu serca niekiedy aż do połowy liczby wyjściowej, zwykle o jedną trzecią. Faza ta jest współczesna do zwiększenia pobudliwości nerwu błędnego.

II-ga faza występuje po godzinie i trwa jeszcze przeszło godzinę — jest współczesna do ujawniającej się zniżki pobudliwości układu współczulnego, koinceyduje z obniżeniem tonusu n. przyśpieszających i n. zwężających naczynia.

Działanie wago-toniny na układ współczulny ujawnia się w całej okazałości w doświadczeniach na psach, którym przecięto oba nerwy błędne. Po upływie godziny po wprowadzeniu wago-toniny ilość uderzeń zmniejsza się wybitnie (np. z 258 na 210). Po wago-tonomji pierwsza faza nie ujawnia się.

Zupełnie inaczej działa czysta insulina (pozbawiona domieszek wago-toniny). Zawsze, i to niezależnie od wielkości dawki (1—3 jednostek na kilo wagi), powoduje przyśpieszenie rytmu sercowego np. z 192 na 252. Przyśpieszenie to trwa niekiedy aż do 4-ch godzin.

St. Gartkiewicz.

U. S. v. EULER i A. G. HOLMQUIST — RYTM DOBOWY WYDZIELANIA ADRENALINY I PRZEMIANY WĘGLOWODANOWEJ U KRÓLIKÓW I JEZÓW.

(Pflüger's Arch. B. 234. 1934).

Z zapoczątkowanych w 1927 r. przez Forsgren'a badań i prowadzonych przez liczny zespół fizjologów doświadczeń wynika, że zarówno u ludzi jak i u zwierząt istnieje rytm dzienny przemiany węglowodanowej. Rytm ten w dużej mierze jest niezależny od pory pobierania pokarmu, natomiast jest związany z cyklem czuwania i snu. Jaki jest tu współdziałanie aktywności mięśniowej, to pomimo ważności zagadnienia dotychczas nie udało się bliżej określić.

Głównym celem niniejszej pracy było stwierdzenie, czy występują charakterystyczne dobowe zmiany zawartości adrenaliny w nadnerzach i we

krwi i jeżeli występują, to w jakim stosunku znajdują się do poprzednio wykrytych dobowych zmian temperatury ciała, zawartości cukru i glikogenu.

Z zestawienia wyników prac poprzedzających przytaczamy kilka najciekawszych. Więc Krasnjansky i Dsikowsky (1931) stwierdzili, że zawartość cukru we krwi koguta ulega dobowym wahaniom, które są zupełnie niezależne od pory pobierania pożywienia, gdyż występują zarówno w czasie głodzenia jak i normalnego odżywiania. Forsgren i Hathehol związali wahania wydzielania żółci z okresami snu i czuwania. Holmquist (1932) stwierdził, że u jeża w nocy t. j. w okresie czynnościowym zawartość adrenaliny jest większa, niż w ciągu dnia, kiedy jeże śpią.

W pracy niniejszej autorzy wyznaczali zawartość adrenaliny w nadnerczach i we krwi (we śnie i w okresach czuwania — aby to wykonać zabijano zwierzęta zapomocą szybkiego obcięcia głowy we śnie, a inne, kontrolne, zabijano w okresach czuwania). Prócz tego pobierano próbki krwi z serca zapomocą strzykawki. Pozatem oznaczali zawartość glikogenu i cukru, jak również zawartość fosforu we krwi. Ruchliwość (aktywność ruchową) rejestrowano zapomocą transmisji mareyowskiej, przyczem bębnek odbiorczy umieszczany był pod ruchomem dnem klatki. Temperaturę ciała oznaczano bezpośrednio przed zabijaniem zwierzęcia, zapomocą termometru (czułość $0,05^{\circ}\text{C}$), zagłębianego na 7 cm. do rectum.

Wyniki, uzyskane z obserwacji jeżów, wykazują ścisłą zależność pomiędzy zawartością adrenaliny a stanami snu i czuwania. Zawartość adrenaliny w nadnerczach śpiących jeżów wynosi średnio 0,22 mg. ($\pm 0,028$) na kilo wagi zwierzęcia, zaś czuwających 0,61 ($\pm 0,092$). Zawartość adrenaliny we krwi wynosi w czasie czuwania $400 - 800 \times 10^{-15}$, u śpiących stale, we wszystkich badanych przypadkach, tylko 200×10^{-15} .

To spostrzeżenie potwierdza znakomicie dawne przypuszczenia o zmniejszonej aktywności układu współczulnego w czasie snu.

Trudniej streścić wyniki uzyskane przy badaniu królików, które nie mają określonych i wyraźnie rozdzielonych okresów czuwania i snu.

Załączone do pracy narysy aktograficzne wykazują, że króliki nie śpią, są w ciągu całej doby w ruchu, niekiedy tylko i to nieregularnie ruchliwość się zmniejsza na krótki okres (w granicach godziny).

W ostatecznym wyniku autorzy stwierdzili zatem wahania dobowe zawartości glikogenu w wątrobie, cukru we krwi, adrenaliny we krwi i w nadnerczach. Istnieje związek pomiędzy natężeniem wydzielania adrenaliny a przemianą węglowodanową i jej wahaniami dobowymi. Natomiast autorzy stwierdzając dobowe wahania zawartości fosforu we krwi — podkreślają ich niezależność od pozostałej grupy zmian dobowych.

St. Garkiewicz.

N. F. POPOFF — WEGETATYWNE CZYNNOSCI PSÓW PO WYŁĄCZENIU WPLYWU (ZAPOMOCĄ ZABIEGU OPERACYJNEGO) ŚRODKOWEGO UKŁADU NERWOWEGO.

(Pflüg. Arch. B. 234. 1934).

Oprócz centralnego układu nerwowego istnieje peryferyczna sieć nerwowa, składająca się z włókien i komórek (Bethe, Dogiel, Leontowitsch).

Autor spreparował, właściwie zoperował psy tak, że czynność sieci peryferycznej była w dużej mierze uniezależniona od układu nerwowego centralnego. Usuwał cały rdzeń poczynając od 5 do 6 kręgu szyjnego i przecinał na wysokości chrząstki tarczowej obustronnie nerwy błędne. W ten sposób sieć peryferyczna nerwowa pozostawała w związku z centralnym układem nerwowym tylko zapomocą n. przeponowego, którego nie przecinał, aby zachować oddychanie.

Oczywiście poszczególne etapy operacyjne odbywały się kolejno; np.: 20.I.31 — pod narkozą usunięcie rdzenia kręgowego, 12.VI.31 już bez narkozy usunięcie prawostronnego pasma współczulnego, 1.VII przecięcie prawego pnia wagosympatycznego, 4.VII usunięcie lewostronnego pasma współczulnego na terenie jamy brzusznej, 17.VII przecięcie lewego pnia wagosympatycznego. Po trzech tygodniach po ostatniej operacji pies zginął z przytkowego powodu.

Psy, oczywiście przy dobrej opiece, żyły dość długo. Oczywiście pozbawione były możności wykonywania ruchów, ale mięśnie głowy i częściowo szyi funkcjonowały poprawnie — zwierzęta same pobierały pokarm z miski. Jedno ze zwierząt operowanych było ciężarne — poród odbył normalnie.

Zestawienie wyników:

1) Na podstawie obserwacji psów, które przeżyły ostatni zabieg operacyjny i były badane w tym okresie w ciągu 5—25 dni, autor stwierdził, że czynności vegetatywne w częściach organizmu oddzielonego od układu centralnego wykazują wyraźną tendencję do wznowienia i ustalenia się (regulacji).

2) Przemiana materji, regulacja temperatury, krążenie, wzrost, jak również zdolność do regeneracji już w pierwszych dniach po operacji zbliżają się do normy.

3) Regulacja funkcji vegetatywnych w częściach ciała odseparowanych od centralnego systemu nerwowego, według autora, odbywa się przy współdziałaniu peryferycznej sieci nerwowej (Bethé, Dogiel). Oczywiście autor nie przecenia znaczenia układu humoralnego.

4) Peryfer.: sieć nerw., składająca się z komórek i włókien, jest aparaturą regulującą ograniczone funkcje vegetatywne lokalne. Układ nerwowy centralny jest aparaturą jednoczącą owe lokalnie samoregulujące się funkcje i precyzującą ich działalność w zależności od wymagań całości organizmu.

St. Gartkiewicz.

HIGJENA.

G. LEHMANN — FUNKCJE NOSA W ZATRZYMYWANIU PYŁU.

(Arbphysiol. B. 7. 1933).

Przeprowadzone przez autora badania miały na celu ustalenie związku między zdolnością nosa do zatrzymywania pyłu, wdychanego wraz z powietrzem, a skłonnością do specyficznego schorzenia płuc, wskutek nagromadzenia w nich pyłu.

Specjalnie skonstruowana aparatura umożliwiła wprowadzenie do nosa wraz z wdmuchiwanem powietrzem pyłu w warunkach, możliwie najbardziej zbliżonych do naturalnych. Specjalny aparat (konimetr) umożliwił oznaczanie koncentracji pyłu; ilość ziarenek oznaczono przy pomocy kamery Bürkera. Stosowano do doświadczeń pył, powstający w czasie robót przy kamieniołomach; pył taki zawiera 62% SiO_2 . Z oznaczanej koncentracji pyłu w powietrzu przed i po przejściu przez jamy nosa wnioskowano o ilości pochłoniętego pyłu.

Badania wykazały, że osadzanie się w nosie pyłu jest indywidualnie bardzo różne i w związku z tem ilość pyłu dochodząca do płuc waha się u różnych osobników w dość szerokich granicach. Autor przypuszcza, że zdolność osadzania pyłu odgrywa istotną rolę przy dyspozycji do schorzeń płucnych (Silikoseerkrankung) u robotników, pracujących przy kamieniołomach i t. p.

Badanie większej ilości osób wykazuje, że każdy osobnik posiada stałą zdolność zatrzymywania pyłu w nosie. Podczas gdy szczególnie „sprawne nosy” mogą zatrzymywać do 80% pyłu, inne przepuszczają prawie cały pył.

Ułoczną tylko rolę odgrywa tu koncentracja pyłu, szybkość wdmuchiwanego prądu powietrza i czas trwania wdychania pyłu. Chemiczna natura pyłu ma także niewielkie znaczenie. Szczegółowe badania, przeprowadzone na górnikach, potwierdziły przypuszczenie, że nagromadzanie pyłu w jamie nosowej musi mieć wielkie znaczenie przy powstawaniu niektórych chorób płucnych.

H. Rosenberg.

ANTROPOLOGJA I KONSTYTUCJONALIZM.

L. BORCHARDT — CZYNNIKI FUNCJONALNE I TROFICZNE, JAKO PRZYCZYNY ODMIENNEGO ZACHOWANIA SIĘ PIKNIKÓW I ASTENIKÓW.

(Z. Konstit. Lehre. B. 6. 1931).

Autor zbija twierdzenie niektórych uczonych (Kretschmer), którzy dopatrują się u asteników i pikników istnienia jedynie czynników dziedzicznych, warunkujących powstanie charakterystycznych dla tychże — typów konstytucjonalnych. Jego zdaniem mamy u obu typów do czynienia ze zmianami czynnościowymi oraz wprost przeciwnym sposobem reagowania na identyczne bodźce.

Mamy sześć zasadniczych cech, wobec których zachowanie się astenika i piknika jest wręcz przeciwne. Są to: budowa ciała oraz zachowanie się: morfologiczne, czynnościowe i troficzne, dalej psyche i skłonność do chorób. Te cechy pozostają w ścisłej wobec siebie zależności.

Piknicy, dawniej zwani artretykami, zapadają szczególnie łatwo na choroby przemiany materji; często są u nich: cukrzyca, dna, reumatyzm, kamieć, schorzenia serca i naczyń, nadmierna otyłość, astma i migrena. Zewnętrznie przedstawiają typ budowy szeroki — krępy. Bardzo rzadko zapadają na gruźlicę.

Wręcz przeciwnie zachowują się astenicy, u których gruźlica jest bardzo częstą, zaś choroby tak powszechne u artretyków — u nich należą do rzadkości. Przed 10-ciu laty autor wykazał, badając początkowe formy artretyzmu, że osobnicy tego typu wykazują wzmoczoną zdolność reagowania na bodźce, co odbija się następnie na funkcji poszczególnych narządów. Już w wieku dziecięcym powstają objawy skazy wysiękowej, stanu limfatycznego, konstytucji neuropatycznej i anafilaksji. Powoduje to przedwczesne zużycie narządów i choroby, tak charakterystyczne dla pikników w późniejszym wieku.

Objaw nadmiernego tycia u pikników oraz specjalną skłonność do odkładania w tkankach złogów wapnia, moczanów, cholesteryny, tłumaczono dawniej zwolnioną przemianą materja. Dziś przyjmuje się, że zachodzi tutaj przedewszystkiem czynne współdziałanie tkanek w zatrzymywaniu pewnych substancyj i tak u otyłych stwierdzono odkładanie się tłuszczu w tkance podskórnej nawet podczas głodu (lipohistechia), przy dnie — tkanki czynnie współdziałają w tworzeniu się złogów moczanów (urathistechia). Autor twierdzi, że mamy tutaj czynniki troficzne, powodujące, że tkanki artretyka (piknika) zatrzymują różne substancje organiczne i nieorganiczne o wiele dłużej niż ustrój normalny lub astenik. Ta retencja tkankowa jest przyczyną zmian chorobowych cechujących artretyka, a zarazem warunkuje odporność wobec chorób, które atakują tak często asteników.

Ustrój astenika cechuje zachowanie się wręcz przeciwne: 1) niema retencji tkankowej, 2) tkanka łączna słabo rozwinięta, 3) słabe tworzenie się soli wapniowych, co obok braku ciał odpornościowych powoduje częstszą zapadalność na gruźlicę i złe gojenie się procesów gruźliczych.

Czynniki funkcjonalne i troficzne tłumaczą nam też, zdaniem autora, występującą często u asteników — schizofrenję, a cyklotymję u typów piknicznych.

Biorąc pod uwagę, że tylko skłonność do chorób jest dziedziczna możemy samej chorobie skutecznie zapobiegać, a nawet ją zwalczać przez odpowiednie odżywianie (obfite u asteników, odpowiednio dobrane u pikników), podawanie środków leczniczych i leczenie fizykalne. Jest to terapia konstytucjonalna, przy której należy uwzględnić leczenie indywidualne.

M. Leser.

A. LOEWY i MARTON ST. — STATYSTYCZNO - ANTROPOMETRYCZNE
BADANIA NAD DZIEĆMI SZKOLNEMI Z DAVOS.

(Z. Konstit. Lehre B. 18. 1934).

Zadaniem autorów było porównanie dzieci w wieku szkolnym, zamieszkałych w Davos, z dziećmi z dolin i wykazanie w ten sposób wpływu klimatu górskiego na budowę ciała.

Autorzy posługują się materiałem pomiarowym B. Semadeni'ego na 140 dzieciach z Davos, obojga płci, w wieku od 7—16 lat i porównują go z podobnymi materiałami z dolin w/g autorów: Bacha i Martina, Weisenberga, Baldwina, Dreyera i Bineta.

Dzieci z Davos zostały podzielone na 8 grup, z uwzględnieniem miejsca urodzenia i zdrowotności rodziców, oraz miejsca urodzenia samych dzieci. Materiały, dotyczące dzieci z dolin, podzielono na 5 grup w/g autorów. W opracowaniu uwzględniono 5 pomiarów ciała: wzrost, wysokość w postawie siedzącej, obwód klatki piersiowej, życiową pojemność płuc i wagę. Dla każdej pary cech wykreślają autorzy krzywą średnich arytmetycznych dla wszystkich grup. W interpretacji tych krzywych dochodzą do następujących wyników:

Dzieci z Davos w porównaniu z dziećmi z dolin (w tym samym wieku) są wyższe, mają większy ciężar ciała, większą pojemność życiową płuc, przytem mniejszy obwód klatki piersiowej i mniejszą wysokość w postawie siedzącej. Należy z tego wnioskować o pewnych tendencjach, u dzieci z Davos, do budowy leptosomatycznej.

Interpretacja krzywych wewnątrz-grupowych dla dzieci z Davos jest dość niejasna, zestawiając poszczególne wnioski autorów, można jedynie stwierdzić, u dzieci z Davos, których rodzice są chorzy i nieurodzeni w Davos, budowę ciała mniej harmonijną, odznaczają się wyższym wzrostem przy silnem wychudzeniu, mniejszą pojemnością życiową płuc i większą wysokością w postawie siedzącej.

H. Milicerowa.

E. LOTH — CELE I ZADANIA ANTROPOLOGJI CZĘŚCI MIĘKKICH.

(Kosmos, Zeszyt I—IV, 1933).

Praca niniejsza, ciekawa z punktu widzenia antropologii, jest niejako streszczeniem wielu prac i monografij opublikowanych już przez autora.

Autor wskazuje kilka przykładów mięśni i części wewnętrznych, których zmienność filogenetyczna została zbadana. Np. pojawienie się mięśnia śmiechowego (*m. risorius*) u ludzi, mięśnia poprzecznego podbródka (*m. transversus menti*) u ludzi i szympansa, zanikanie smug ścięgniętych na *m. prostym* brzucha (*m. rectus*) i t. d.

Następnie autor mówi o klasyfikacji morfologicznej rodzajów tych zmian i specjalnie interesuje się rolą zmienności cech młodych (niedawno powstałych). Autor konstatuje, że poszczególne odcinki ciała nie są jednokowe z punktu widzenia filogenetycznego; tułów jest częścią ciała najbardziej konserwatywną, kończyny zaś zdradzają największą skłonność do zmian progresywnych. Na zakończenie autor wspomina o powstaniu Międzynarodowego Komitetu do badań części miękkich (C.I.R.P.) i roli Polski w tem przedsięwzięciu.

H. Milicerowa.

HERBERT OREL — WRODZONE POTWORNOCI SYSTEMU SZKIELETOWEGO.

(Z. Konstit. Lehre. B. 16. 1931).

Nowoczesne zapatrywania ujmują potworności systemu szkieletowego jako cechę dominującą, powtarzającą się u członków tej samej rodziny.

Czasami jednak występują potworności u osobników, u których tła dziedzicznego z absolutną pewnością stwierdzić nie można.

Autor zebrał 42 przypadków wrodzonych zmian w zakresie systemu kostnego i narządu ruchu. Z tych tylko w 13 przypadkach stwierdził dziedziczenie się tej cechy, np.: nadmiernie długie ręce i stopy (dolichodaktylja) u niemowlęcia i u matki tegoż, która — jak z wywiadów wynikało — oddziedziczyła tę cechę po ojcu. W innym przypadku znalazł u dziecka i u matki nadmiernie długą kość ogonową o normalnej ilości kręgów, wygiętą łukowato wklęsłością do przodu, podobną do ogona, ukrytego w ciele i t. p.

W pozostałych 29-ciu — w sześciu przypadkach rodzice byli z sobą blisko spokrewnieni; w 4 innych rodzeństwo wykazywało wrodzoną zmianę w zakresie innych narządów (głuchoniemotę i t. p.). Autor przyjmuje, że i tutaj mamy tło dziedziczne, lecz jako cechę recesywną, rzadko w rodzinie się ujawniającą.

Ponadto stwierdził autor, że u osobnika, u którego w anamnezie rodzinnej nie można stwierdzić tła dziedzicznego, zmiany wrodzone występują w większej ilości, dalej, że o wiele częściej zjawiają się u chłopców niż u dziewcząt.

M. Leser.

PSYCHOLOGJA PRACY.

G. S. FREEMAN — ZMIANY TONUSU PODCZAS CIĄGŁEJ I PRZERYWANEJ PRACY UMYSŁOWEJ.

(*J. Gen. Psychol.*, V. 4. 1930).

Zadaniem autora wymienionej pracy było, posługując się metodą deformacji ścięgna (patellar-tendon deformation), badać zmiany tonusu zachodzące podczas trwania pracy umysłowej. Tonus oddawna był uważany za doskonały wskaźnik aktywności centralnego układu nerwowego. Zmiany w tonusie mięśniowym powodowane przez akty „dowolne” i przez działanie „uwagi” były i dawniej szeroko badane metodą odruchu kolanowego. Nowoczesne prace Golla’ego (*The objective study of neuroses. Lancet*, 1921, 2), Trávisa (*A study in the measurement of muscle tonus and its relation to fatigue. J. Exper. Psychol.*, 1924, 7), Billsa (*The influence of muscular tension on the efficiency of mental work. Amer. J. Psychol.*, 1927, 38), Tuttle’a (*The effect of attention or mental activity on the patellar tendon reflex. J. Exper. Psychol.*, 1924, 7) i Jacobsona (*Differential relaxation during reading, writing and other activities as tested by the knee jerk. Amer. J. Physiol.*, 1928, 86) wykazały ponad wszelką wątpliwość istnienie ścisłej współzależności między pracą umysłową a tonusem mięśniowym, mimo iż bliższe prawa tej współzależności pozostawały nieuchwytnie wskutek technicznych trudności badania zmian tonusa.

Autor wprowadza udoskonaloną technikę badań, opartą na zastosowaniu blisko 500-krotnego powiększenia rejestrowanych zmian tonusu metodą optyczną i uściślającą znacznie warunki unieruchomienia ciała. Wyniki wstępnych doświadczeń pozwoliły na postawienie bardziej konkret-

nego zadania niż pierwotnie zamierzone, co stało się przedmiotem drugiej eksperymentów serji.

Całość doświadczeń objęła badania (na dziesięciu osobnikach) wpływu na tonus kilku rodzaj pracy umysłowej: 1) praca ciągła jednostajnego charakteru (np. dodawanie, liczenie czasowników w tekście, pisanie litery *a*, wykreślanie litery *f*), 2) praca przerywana (wykonywanie kompensujących ruchów na widok poruszającego się punktu — badany miał naciskać dźwignię do siebie, jeżeli punkt poruszał się od badanego, i od siebie, jeżeli punkt poruszał się ku badalnemu), 3) praca o zmiennym charakterze, polegająca na wykonaniu piśmiennych egzaminów z zakresu przedmiotów studjowanych przez badanych, odpowiadając na podawane twierdzenia — prawdziwe lub fałszywe.

Drugi eksperyment polegał na wprowadzeniu do powyższych warunków doświadczenia czynników dystrakcji (np. badalnemu spadała na głowę płachta fotograficzna, rzekomo przypadkowo, gasła lampa wskutek rzekomego zepsucia się kontaktu, badający przerywał pracę badanego, udając chęć sprawdzenia, czy dał mu właściwe zadanie, lub że się pomylił, zmuszając go do zaczęcia innej pracy, albo wreszcie prosząc go o pożyczanie ołówka i t. d. Przerywana w ten sposób praca była zawsze wznowiana nie dłużej niż po upływie 1 minuty. Zmiany tonusu były notowane w odstępach co 30 sekund. Zadaniem drugiego eksperymentu było badanie wpływu na tonus momentów przerywania pracy na skutek tych dystrakcyj.

Wyniki pierwszego eksperymentu potwierdziły doświadczenia innych badaczy i pozwoliły ustalić w głównych zarysach następujące prawo zmiany tonusu pod wpływem pracy umysłowej: zapoczątkowanie pracy umysłowej charakteryzuje się wzmożeniem tonusu, który następnie w miarę kontynuowania pracy (jeżeli była ciągłą) stopniowo maleje. Jeżeli praca jest o zmiennym charakterze, przejścia do nowego jej rodzaju charakteryzują się wzmożeniem tonusu, który stopniowo maleje w miarę zbliżania się pracy ku końcowi, jednakże te wzmagania się tonusu stają się coraz to mniejsze w miarę jak doświadczenie posuwa się naprzód. Przy pracy o charakterze przerywanym momenty bezpośrednio poprzedzające reakcje charakteryzują się wzmożonym tonusem, momenty zaś bezpośrednio następujące po reakcjach — zmniejszonym tonusem. Jeżeli jednak odstępy czasu, w których badany ma reagować na bodziec, są zbyt małe, następuje zachodzenie na siebie tych dwu faz zmiany tonusu, co wskazuje na persewerację tych zjawisk. Pozatem dało się ustalić, że przy reakcjach błędnych malenie tonusu po reakcji jest zahamowane, tak że obydwie momenty charakteryzują się wzmożonym tonusem.

Od powyżej sformułowanych praw zachodzą pewne drobne odchylenia w postaci tu i owdzie zdarzających się przypadków wzmożonego tonusu pod koniec pracy lub w miejscach niewłaściwych. Przypadki te nie posiadają regularnego charakteru, i autor tłumaczy je przez dwie ewentualności: 1) dystrakcyjne działanie przypadkowych bodźców otoczenia, czyli zjawisko współzawodnictwa, albo 2) wskutek zmian fizjologicznych (mięśniowych i wisceralnych), zachodzących niezależnie od wykonywanej pracy umysłowej.

Wyniki drugiego eksperymentu wskazują na regularność wzmagania się tonusu w okresach dystrakcji, kontrolowanej przez badającego. W większości przypadków dystrakcje nie powodowały przerwy w wykonywanej pracy, z wyjątkiem kiedy badający zmuszał badanego do przerywania pracy, dając mu inne zadanie, lub zabierając mu ołówek. Wzmógłony tonus świadczy, według autora, o zwiększeniu pobudliwości nerwowej potrzebnej dla wzmocnienia nastawienia na daną pracę, gdy zachodzi współzawodnictwo innych czynników (zewnętrznych), mających tendencję skierowania ku sobie uwagi, oraz dla zahamowania właściwych reakcyj na te bodźce.

Ta tendencja do utrzymywania danego nastawienia na pracę charakteryzuje się dobrze scałkowaną organizacją motoryczną, która zostaje przystosowana do obronnych reakcyj względem bodźców dystrakcyjnych (np. badany cofa rękę, gdy badający chce wziąć od niego ołówek), podczas gdy reakcją właściwą na ten bodziec byłoby podanie ołówka. Autor rozważa możliwość innej interpretacji faktu wzmocnienia tonusu podczas dystrakcji, mianowicie wpływu czynników wzruszeniowych. W toku swoich doświadczeń stwierdza on istotnie pojedyncze przypadki takiego wzruszeniowego działania, jak np., gdy podczas odpoczynku od pracy badanemu spada na głowę płachta i powoduje raptowne wzmoczenie tonusu. Właściwości krzywych zmian tonusu pozwalają jednak przypuszczać, że o ile takie czynniki wzruszeniowe mogą uczestniczyć w okresach dystrakcji, nie wyczerpują one całego zjawiska, a nawet nie stanowią jego charakterystycznej treści podczas wykonywanej pracy. Bezpośrednie zwracanie się badającego do badanego w celu wprowadzenia momentu dystrakcji nie posiada walorów wzruszeniowych w porównaniu ze spadaniem płachty na głowę, a jednak zasadniczy przebieg zjawiska pozostaje ten sam.

Prawa empiryczne otrzymane w wyniku doświadczeń autor stara się wytłumaczyć w terminach neurologicznych *torowania*, *hamowania* i *współzawodnictwa*, przeciwstawiając to tłumaczenie koncepcji Lewina „napięcia psychicznego”. Koncepcja Lewina, opierająca się na wynikach analogicznych, grzeszy zdaniem autora niezgodnością z tradycją neurologiczną i wymaga przyjęcia teorii kwanty energii nerwowej, przeciwko której wysuwane są poważne argumenty przez fizjologów i psychologów. Autor, wychodząc z założenia, że bodźce zewnętrzne mogą *torować* zarówno jak i *hamować* zachodzącą czynność organizmu, oraz przyjmując, iż zachodząca czynność (praca umysłowa) jest czynnością dominującą, wyjaśnia fakt wzmoczonego tonusu podczas dystrakcji zasadą *torowania*, fakt zaś kontynuowania pracy mimo dystrakcji — zasadą *hamowania* przez czynność zachodzącą wpływu bodźców dystrakcyjnych.

O ile to tłumaczenie autora zyskuje przy zestawieniu z koncepcją Lewina, o tyle w świetle współczesnych teoryj o funkcjonowaniu kory mózgowej nie stawia kropki nad *i*. Fakty opisane przez autora są przypadkiem zjawiska *dominanty*, rozważanego obszernie w pracy Uchtomskiego „Parabioz i dominanta”, które właśnie charakteryzują się z jednej strony zahamowaniem właściwego działania dystrakcyjnych bodźców, z drugiej strony — wzmaganiem przez te bodźce czynności sfery *dominanty*.

Autor nie dał jednolitego poglądu na zagadnienie i nie powiązał rozważanego zjawiska z szeregiem innych dobrze zbadanych przypadków dominanty, występujących bez udziału pracy umysłowej. Zasługą autora jest, że dostarczył materiału faktycznego, pozwalającego zaliczyć utrzymywanie uwagi i nastawienie przy wykonywaniu pracy umysłowej do mechanizmu dominanty, a więc do mechanizmu zasadniczo identycznego z tym, który został stwierdzony w działalności czysto odruchowej.

M. Olekiewicz.
