

DIE WECHSELBEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER KÖRPERSTRUKTUR UND EINIGEN ANTHROPOMETRISCHEN INDIZES

J. PAŘIZKOVÁ, PRAHA

Die Wechselbeziehung der Körperstruktur, d. i. des Anteils der aktiven Masse und des Fettes (Keys und Brožek 1953; Pařízková 1959), zu den verschiedensten funktionellen Indizes wurde in einer Reihe von Arbeiten nachgewiesen — z. B. zum Grundumsatz des Sauerstoffes (Behnke 1953; Brožek, Grande 1955; Carn, Clark, Portray 1953; Best 1953, 1954; Conrad, Miller 1956; von Döbeln 1956, Allen, Krzywicki 1960 u. a. m.), zum maximalen Sauerstoffverbrauch (Buskirk, Taylor 1954, 1958; Welch et al. 1958 u. a. m.), zum Minutenvolumen des Herzens (Keys et al. 1950, Taylor, Brožek, Keys 1952), zum gesamten Blutvolumen (Allen et al. 1956), zur Vitalkapazität (Allen et al. 1956), zur Kreatinin-Ausscheidung (Miller, Blyth 1952) und anderen. Mit der Wechselbeziehung zur anthropometrischen Merkmalen befaßten sich Allen und Mitarbeiter (1956), die bei einer Gruppe von Erwachsenen eine enge Korrelation zur Körperhöhe und zum Körpergewicht nachwiesen. Diese Korrelation zu den genannten Merkmalen ermöglichte die Formulierung einer Regreßgleichung für die Berechnung der aktiven Körpermasse aus den Höhen- und Gewichtswerten. Eine Untersuchung der Korrelationen zwischen einigen anthropometrischen Werten und dem Unterhautfettgewebe führten dann Brožek und Mitarbeiter (1956, 1963) durch.

Eingehende Analysen der Wechselbeziehungen zwischen der Körperstruktur und anthropometrischen Merkmalen haben wir in der uns zugänglichen Literatur nicht gefunden; da eine Messung der Körperdichte durch hydrostatische Wägungen von Kindern in größerem Umfang bloß bei einer tschechischen Kinderpopulation vorgenommen wurde (Pařízková 1959, 1960, 1961, 1962, 1963), entschloßen wir uns, einige Korrelationen mit bestimmten anthropometrischen Werten und Indizes zu untersuchen, um die Wechselbeziehungen des Anteils der aktiven Körpermasse und des Fettes zur somatischen Entwicklung zu erfassen.

Die geprüften Korrelationen untersuchten wir an einer homogenen Gruppe gesunder, 10—11 Jahre alter Knaben, die eine durchschnittliche Körperentwicklung besaßen und auf gleicher Entwicklungsstufe standen. Die Werte der einzelnen somatischen Merkmale unterschieden sich nicht von den bei unserer Population festgestellten Werten, was auch von den Werten der aktiven Körpermasse und des Fettes gilt (Pařízková 1962, 1964).

TABELLE 1

Die Korrelation zwischen dem Körpergewicht und verschiedenen anthropometrischen Maßen und Indizes

Gewicht		r	Stat. Relevanz
	Körperhöhe	+0,395	S < 0,001
	Sitzhöhe	+0,371	S < 0,001
	Brustumfang	+0,718	S < 0,001
	Schulterbreite	+0,069	—
	Beckenbreite (Bicristale)	+0,554	S < 0,001
	Kondylenbreite	+0,617	S < 0,001
	Größter Unterschenkelumfang	+0,784	S < 0,001
	Beckenbreite × 100 Schulterbreite	+0,932	S < 0,001
	Beckenbreite × 100 Körperhöhe	+0,524	S < 0,001
	Brustumfang × 100 Körperhöhe	+0,747	S < 0,001
	Brustbreite × 100 Schulterbreite	+0,162	—
	Schulterbreite × 100 Körperhöhe	+0,048	—
	Sitzhöhe × 100 Körperhöhe	+0,253	0,02 > S > 0,01

Zu Vergleichszwecken werden in der Tabelle 1 auch die Korrelationskoeffizienten der Wechselbeziehungen zwischen dem Körpergewicht und bestimmten anthropometrischen Werten dargestellt. Angesichts der Tatsache, daß die Korrelation im Rahmen einer homogenen Gruppe ermittelt wurde, sind die Korrelationskoeffizienten Gewicht und Körperhöhe, Gewicht und Sitzhöhe nicht allzu hoch, jedoch relevant. Sehr markant korreliert mit dem Körpergewicht der Umfang des Brustkorbs $r = 0,718$; je größer dieser Umfang, desto höher das Körpergewicht. Die Schulterbreite besitzt auf dieser Altersstufe keine Beziehung zum Körpergewicht, ihre Korrelation ist nicht relevant. Dagegen weist die Beckenbreite eine enge Beziehung zum Körpergewicht auf; dieser Zusammenhang wird noch durch die Wechselbeziehung zwischen der Beckenbreite und dem Gewicht des Fettes geklärt werden.

Die Breite der Condyli femorales, welche die Robustizität des Skelettes indiziert, korreliert relevant mit dem Körpergewicht. Der Schenkelumfang, dessen Größe auf dieser Altersstufe vor allem die Entwicklung der Muskulatur anzeigt, steht ebenfalls in einer hohen und relevanten Korrelation zum Körpergewicht.

Die engste Wechselbeziehung zum Körpergewicht zeigt jedoch der Index, der das relative Verhältnis der Beckenbreite zur Schulterbreite ausdrückt ($r = 0,932$); je größer die relative Breite des Beckens im Verhältnis zur Schulterbreite ist, desto größer ist das Körpergewicht. Dies ist vor allem deshalb begreiflich, weil ein relativ breites Becken vor allem fette Individuen besitzen. Relevant korreliert auch die relative Beckenbreite im Verhältnis zur gesamten Körperhöhe. Eine hohe und relevante Korrelation besteht auch — wie bereits oben erwähnt — bei dem als Relativwert im Verhältnis zur gesamten Körperhöhe ausgedrückten Umfang des Brustkorbes; der Korrelationskoeffizient dieses relativ ausgedrückten Wertes besitzt eine höhere Korrelation als der absolute Wert des Brustumfanges.

Die Korrelationen zwischen dem Körpergewicht und dem Verhältnis der Brustbreite zur Schulterbreite, sowie dem Körpergewicht und der Schulterbreite sprechen dafür, daß auf der untersuchten Altersstufe bei Knaben zwischen den genannten Werten keine relevante Beziehung besteht. Auch ist die Wechselbeziehung zwischen der Sitzhöhe und der gesamten Körperhöhe nicht sehr eng.

Die folgende Tabelle Nr. 2 zeigt die Korrelationskoeffizienten zwischen der Beziehung des Prozentsatzes der aktiven Körpermasse und einigen weiteren anthropometrischen Werten. Im Rahmen der untersuchten homogenen Gruppe gibt es weder eine relevante Beziehung zwischen der Körperhöhe und dem Prozentsatz der aktiven Körpermasse, noch zwischen der Sitzhöhe und dem Prozentsatz der aktiven Körpermasse. Zum Körpergewicht besteht dagegen eine zwar nicht allzu enge, jedoch relevante Korrelation; die Schulterbreite korreliert mit dem Prozentsatz der aktiven Körpermasse überhaupt nicht. Die Brustbreite korreliert mit dem Prozentsatz der aktiven Körpermasse zwar nicht sehr eng, jedoch relevant.

Sämtliche übrigen Korrelationen — soweit sie relevant sind — bleiben negativ: sie zeigen, daß der Prozentsatz der aktiven Körpermasse umso größer ist, je kleiner die folgenden Maße sind — Umfang und Tiefe des Brustkorbes, die beiden Beckenmaße, die Breite der Condyli femorales und der Schenkelumfang. Je zarter („leptosomer“) also die Konstitution ist, desto größer ist der Anteil der aktiven Körpermasse. Die Handwurzelbreite, die Sitzhöhe im Verhältnis zur Körperhöhe, die Schulterbreite im Verhältnis zur Körperhöhe, korrelieren mit dem Prozentsatz der aktiven Körpermasse überhaupt nicht.

Die Tabelle Nr. 3 bringt die Korrelationskoeffizienten zwischen der absoluten, in kg ausgedrückten aktiven Körpermasse und einigen anthropometrischen Maßen und Indizes. Die Wechselbeziehung zwischen der aktiven Körpermasse und dem Körper-

TABELLE 2

Die Korrelation zwischen dem Prozentsatz der aktiven Körpermasse und einigen anthropometrischen Maßen und Indizes

% ATH		r	Stat. Relevanz
	Körperhöhe	+0,047	—
	Sitzhöhe	+0,045	—
	Körpergewicht	+0,382	S < 0,001
	Schulterbreite	+0,032	—
	Brustbreite	+0,253	0,02 > S > 0,01
	Brustumfang	-0,532	S < 0,001
	Brusttiefe	-0,452	S < 0,001
	Beckenbreite (Bicristale)	-0,247	0,02 > S > 0,01
	Beckenbreite (Bitrochan.)	-0,309	S < 0,002
	Handwurzelbreite	-0,033	—
	Kondylenbreite	-0,323	0,002 > S > 0,001
	Größter Unterschenkelumfang	-0,966	S < 0,001
	Sitzhöhe × 100 Körperhöhe	-0,034	—
	Schulterbreite × 100 Körperhöhe	-0,164	—

TABELLE 3

Die Korrelation zwischen der aktiven Körpermasse in kg und einigen anthropometrischen Maßen und Indizes

kg ATH		r	Stat. Relevanz
	Körpergewicht	+0,628	S < 0,001
	Körperhöhe	+0,664	S < 0,001
	Sitzhöhe	+0,612	S < 0,001
	Schulterbreite	+0,098	—
	Brustumfang	+0,623	S < 0,001
	Brusttiefe	+0,414	S < 0,001
	Beckenbreite (Bitrochanter)	+0,615	S < 0,001
	Beckenbreite (Bicristale)	+0,529	S < 0,001
	Schulterbreite × 100 Körperhöhe	+0,098	—
	Sitzhöhe × 100 Körperhöhe	-0,456	S < 0,001
	Brustumfang × 100 Körperhöhe	+0,844	S < 0,001
	Beckenbreite × 100 Körperhöhe	+0,271	0,02 > S > 0,01
	Beckenbreite × 100 Schulterbreite	+0,977	S < 0,001

gewicht ist positiv und höchst relevant — je größer die aktive Körpermasse, desto größer das Gewicht. Ähnlich verhält es sich mit der Körperhöhe (mit deren Zunahme sich auch die aktive Körpermasse vergrößert) und der Sitzhöhe. Die Schulterbreite korreliert auf der untersuchten Altersstufe mit der in kg ausgedrückten aktiven Körpermasse überhaupt nicht; die Brustbreite korreliert jedoch. Die Tiefe des Brustkorbes weist ein weniger enges Verhältnis zur aktiven Körpermasse auf, das jedoch trotzdem hoch relevant ist. Die beiden Breitenmaße des Beckens (Bicristale und Bitrochantica) stehen in einer engen und relevanten Beziehung zur aktiven Körpermasse. Die relative Schulterbreite im Verhältnis zur Körperhöhe läßt dagegen eine Beziehung zur aktiven Körpermasse vollkommen vermissen. Die absolute Menge der aktiven Körpermasse besitzt jedoch eine relevante negative Korrelation zur relativen Rumpflänge (Sitzhöhe im Verhältnis zur gesamten Körperhöhe) — je kürzer die relative Rumpflänge und je länger die Gliedmaßen sind, desto größer ist die Menge der aktiven Körpermasse und umgekehrt.

Der Brustumfang im Verhältnis zur Körperhöhe korreliert hoch signifikant mit der aktiven Körpermasse; die Korrelation der relativen Beckenbreite im Verhältnis zur Körperhöhe ist ebenfalls hoch signifikant, doch weniger eng. Die Beckenbreite im Verhältnis zur Schulterbreite korreliert ebenso wie das Gesamtgewicht höchst signifikant.

TABELLE 4

Die Korrelation zwischen dem Prozentsatz des Körperfettes und einigen anthropometrischen Werten

% Fett		r	Stat. Relevanz
	Körpergewicht Sitzhöhe × 100	+0,510	S < 0,001
	Körperhöhe Schulterbreite × 100	+0,033	—
	Körperhöhe Beckenbreite × 100	+0,153	—
	Körperhöhe Beckenbreite × 100 (Bitrochanter)	+0,348	S < 0,001
	Körperhöhe	+0,315	0,002 > S > 0,001

Die Korrelation des Prozentsatzes an Fettgewebe (Tabelle Nr. 4) wurde mit einer geringeren Zahl von Werten durchgeführt. Bei unserer Knabengruppe korrelierte dieser Prozentsatz relevant mit dem Gesamtgewicht des Körpers, obwohl die Korrelation nicht allzu eng war. Der Prozentsatz des Fettes zeigt keinerlei Beziehung zur relativen Rumpflänge (Verhältnis der Sitzhöhe zur Körperhöhe) und zur relativen Schulterbreite (im Verhältnis zur Körperhöhe). Die relative Beckenbreite im Verhältnis zur Körperhöhe besitzt ebenso wie die Bitrochanter-Breite im Verhältnis zur Körperhöhe eine relevante Beziehung.

TABELLE 5

Die Korrelation zwischen dem Prozentsatz des Körperfettes und einigen anthropometrischen Werten

kg Fett		r	Stat. Relevanz
	Körpergewicht	+0,747	S < 0,001
	Sitzhöhe × 100		
	Körperhöhe	+0,867	S < 0,001
	Schulterbreite × 100		
	Körperhöhe	+0,061	
	Beckenbreite × 100		
	Körperhöhe	+0,760	S < 0,001
	Beckenbreite × 100 (Bitrochanter)		
	Körperhöhe	+0,486	S < 0,001
	Beckenbreite × 100		
	Schulterbreite	+0,572	S < 0,001

Das absolute, in kg ausgedrückte Gewicht der Fettmasse (Tabelle 5) steht vor allem in einer engen und relevanten Korrelation zum Gesamtgewicht des Körpers, und korreliert auch sehr markant mit dem Verhältnis der Sitzhöhe zur Körperhöhe: je größer die relative Länge des Rumpfes und je kleiner die relative Länge der Gliedmaßen, desto größer ist die Menge des Fettgewebes im Organismus, und umgekehrt. Das Verhältnis der Schulterbreite zur Körperhöhe zeigt keinerlei Beziehung zur Menge des Fettes. Das Gegenteil ist bei der relativen Beckenbreite der Fall — je breiter das Becken im Verhältnis zur Körperhöhe ist, desto mehr Fett enthält der Körper und umgekehrt. Ähnlich ist die Lage bei der relativen Bitrochanter-Breite im Verhältnis zur Körperhöhe, und der relativen Beckenbreite im Verhältnis zur Schulterbreite: je größer die relative Beckenbreite im Verhältnis zu den Schultern ist, desto mehr Fettgewebe und umgekehrt.

Der soeben angeführte Vergleich der einzelnen, sowohl in relativen als auch absoluten Werten ausgedrückten Körperkomponenten läßt erkennen, daß es sich um markante Korrelationen, vor allem zu den Anzeigern der Proportionalität der körperlichen Entwicklung handelt.

In der folgenden Tabelle Nr. 6 werden die Korrelationen der beiden wichtigsten Indizes sowohl mit dem Körpergewicht als auch mit der aktiven Körpermasse und dem Fett miteinander verglichen; man sieht, wie die einzelnen Körperkomponenten vor allem mit der relativen Länge des Rumpfes (das Verhältnis der Sitzhöhe zu der Körperhöhe) korrelieren: je länger (relativ) der Rumpf und je kürzer die Gliedmaßen, desto weniger aktive Körpermasse und desto mehr Fett. Am geringsten ist die Korrelation dieses Indexes zum Körpergewicht, obwohl sie relevant ist. Der Vergleich der relativen Beckenbreite im Hinblick auf die gesamte Körperhöhe, sowohl mit der aktiven Körpermasse als auch mit dem Gewicht und dem Fett in kg zeigt, daß die

TABELLE 6

Vergleich der Korrelationskoeffizienten (r)

	Sitzhöhe × 100	Beckenbreite × 100
	Höhe	Höhe
Aktive Masse (kg)	-0,456	+0,271
Gewicht (kg)	+0,255	+0,524
Fett (kg)	+0,867	+0,760

engste Beziehung bei diesem Merkmal zu der Menge des Fettes, in zweiter Linie zu dem Gesamtgewicht besteht. Weniger eng — wenn auch relevant — ist sie bei der aktiven Körpermasse. Daraus geht abermals hervor: je größer die relative Breite des Beckens ist, desto mehr Fett und weniger aktive Körpermasse enthält der Körper, und umgekehrt.

Die Beziehung zwischen der Körperstruktur und der verschiedenen anthropometrischen Merkmale zeigte einen unterschiedlichen Grad der Abhängigkeit der einzelnen somatischen Daten. Unsere Untersuchung gestattet keine allgemein gültigen Schlußfolgerungen — sie wurde nämlich an einer homogenen Gruppe von Knaben einer bestimmten Altersstufe vorgenommen; wie übrigens z. B. die Korrelationen des gesamten und Unterhautfettgewebes erwiesen (Pařízková 1961, 1962), ist es sehr wahrscheinlich, daß auch in diesem Fall das Alter und Geschlecht eine wichtige Rolle spielen. Eine Antwort auf diese Frage könnte die Analyse dieser Beziehungen auf Grund von Daten bringen, die nach langjährigen Beobachtungen des Wachstums und der Entwicklung von Individuen ein und derselben Gruppe gewonnen wurden (wie dies bereits im Rahmen der Aufgabe J-7-20-2-209 geschieht).

Die Vergleiche zeigen, daß zu den interessantesten Abhängigkeiten offenbar die Beziehung verschiedener Anzeiger der Proportionalität der Körperentwicklung (Verhältnis der Rumpflänge zu den Gliedmaßen, der Beckenbreite zu der ganzen Körperhöhe) sowohl zum Gesamtgewicht des Körpers als auch zu dessen einzelnen Komponenten, der aktiven Körpermasse und dem Fett, gehören; ein relativ breites Becken kommt in erhöhtem Maß bei Individuen mit größerem Körpergewicht vor, das auf einen stärkeren Anteil von Fett zurückgeht. Die Menge der aktiven Körpermasse spielt in dieser Hinsicht eine wesentlich geringere Rolle — die Beziehung ist zwar relevant, doch im Vergleich zu den übrigen Korrelationen weniger eng. Es ist die Frage, ob es sich in solchen Fällen um ein Äußerung des angeborenen Konstitutionstyp handelt, oder ob sich das Skelett der erhöhten Belastung durch eine Vergrößerung der Beckenmaße anpaßt. Ähnlich verhält es sich auch mit dem Verhältnis des Gewichtes zur aktiven Körpermasse und des Fettes zur relativen Länge des Rumpfes und der Gliedmaßen. Auch diese Frage kann bloß ein sogenanntes longitudinales Studium beantworten, z. B. die wiederholten Untersuchungen der Körperstruktur und anthropometrischer Merkmale bei sich entwickelnden Fettleibigen im Vergleich mit normalen Individuen u. a. m.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anteile der aktiven Körpermasse und des Fettes besitzen eine relevante Beziehung zu einer Reihe von anthropometrischen Merkmalen — vor allem dem Gewicht, dem Brustumfang und der Beckenbreite. Zu den markantesten Korrelationen gehören die Beziehungen zu den Anzeigern der Proportionalität der somatischen Entwicklung — vor allem zur relativen Länge des Rumpfes und der Gliedmaßen, und zur relativen Beckenbreite, mit denen die Größe des Fettanteiles im Organismus markant zusammenhängt.

LITERATUR

- ALLEN T. H., PENG M. T., CHEN K. B., HUANG T. F., CHANG C., FANG H. S.: Prediction of blood volume and adiposity from body weight and cube of height. *Metabolism* 3: 328, 1956.
- ALLEN T. H., PENG M. T., CHEN K. B., HUANG T. F., CHANG C., FANG H. S.: Prediction of total adiposity from skinfolds and the curvilinear relationship between external and internal adiposity. *Metabolism* 3: 346, 1956.
- ALLEN T. H., PENG M. T., CHEN K. B., HUANG T. F., CHANG C., FANG H. S.: Similarity of vital capacity in terms of body weight lean adiposity in both sexes. *Metabolism* 3: 351, 1956.
- ALLEN T. H., KRZYWICKI H. J. et al.: Energy requirements and physical achievements according to body composition of young soldiers offered food to satiety. *U. S. Army Med. Res. Nutr. Lab. Rep.* 243: 1-30, 1960.
- BEHNKE A. R.: Relationship between basal metabolism, lean body weight and surface area. *Federation Proc.* 12: 13, 1953.
- BEST W. R., KUHLE W. R. Jr., CONSOIASIO C. F.: Comparison of physical and metabolic estimates of active protoplasmic mass. *Federation Proc.* 12: 178, 1953.
- BEST W. R.: Relation of body composition to metabolic activities. Methods for evaluation of nutritional adequacy and status — a Symposium. Page 286. *National Academy of Sciences — National Research Council, Washington 1954.*
- BROZEK J.: Measurements of body compartments in nutritional research comments on selected methods. Methods for evaluation of nutritional adequacy and status — a Symposium. Page 265. *National Academy of Sciences, National Research Council, Washington 1954.*
- BROZEK J., GRANDE F.: Body composition and basal metabolism in man: correlation analysis versus physiological approach. *Human Biol.* 27: 22, 1955.
- BROZEK, J.: Body measurement and evaluation of nutritional status. *J. Amer. Dietetic. Assoc.* 32: 1179, 1956.
- BROZEK J., GRANDE F., ANDERSON J. T., KEYS A.: Densitometric Analysis of Body Composition: Revision of Some Quantitative Assumptions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 110: 113, 1963.
- BUSKIRK E. R., TAYLOR H. L.: Relationship between maximal oxygen intake and components of body composition. *Federation Proc.* 13: 21, 1954.
- BUSKIRK E., TAYLOR H. L.: Maximal oxygen intake and its relation to body composition with special reference to chronic physical activity and obesity. *J. Appl. Physiol.* 12: 72, 1958.
- CONRAD M. C., MILLER A. T.: Age changes in body size, body composition and basal metabolism. *Amer. J. Physiol.* 186: 207, 1956.
- VON DÜBELN W.: Human standard and maximal metabolic rate in relation to fat-free body mass. *Acta physiol. scand.*, vol. 37, suppl. 126, 1956.
- GARN S. M., CLARK L. C., PORTRAY R.: Relationship between body composition and basal metabolic rates in children. *J. Appl. Physiol.* 6: 136, 1953.
- KEYS A., HENSCHEL A., TAYLOR H. L.: The size and function of the human heart at rest in semistarvation and in subsequent rehabilitation. *Amer. J. Physiol.* 150: 153, 1947.

- KEYS A., BROŽEK J.: Body fat in adult man. *Physiol. Rev.* 33: 245, 1953.
- MILLER A. T., BLYTH C. S.: Estimation of lean body mass and body fat from basal oxygen consumption and creatinin excretion. *J. Appl. Physiol.* 5: 73, 1952.
- MOORE F. D., OLESEN K. H., Mc MUREY J. D., PARKER H. V., BALL M. R., BOYDEN C. M.: The body all mass and its supporting environment. *Ed. W. B. Saunders Comp. Philadelphia—London 1963.*
- PARÍZKOVÁ J.: Sledování rozvoje aktivní tělesné hmoty u dospívající mládeže metodou hydrostatického vážení. *Čs. Fysiologie* 8: 426—431, 1959.
- PARÍZKOVÁ J.: O tak zvané aktivní tělesné hmotě. *Čs. Fysiologie* 8: 1—11, 1959.
- PARÍZKOVÁ J.: Age trends in fatness in normal and obese children. *J. of Appl. Physiol.* 16: 173—174, 1961.
- PARÍZKOVÁ J.: Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabolism* 10: 794—807, 1961.
- PARÍZKOVÁ J.: Rozvoj aktivní tělesné hmoty a tuku u dětí a mládeže. *Thomayerova sbírka č. 413, SZN Praha 1962.*
- PARÍZKOVÁ J.: The impact of age, diet and exercise on man's body composition. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 110: 661—674, 1963.
- PARÍZKOVÁ J.: Vztah antropologických ukazatelů k tělesnému složení u 11letých chlapců. *Sdělení na 6. pracovní konferenci čs. antropologů (Matiegkův rok), Jiloviště 17. až 19. 10. 1962.*
- PARÍZKOVÁ J.: Issledovanija rozvitija antropometričeskich pokazatelej i sostava tela i jeho zavisimosti ot zaňatij sportom u malčikov v tččenii trjoch let. *Sbornik 7. mezinár. kongresu věd antropol. etnograf., Moskva, srpen 1964.*