

DANUTA UMIASTOWSKA

**ZMIANY W ROZWOJU MOTORYCZNYM
U DZIECI SZCZECIŃSKICH W WIEKU 8–15 LAT
NA PODSTAWIE BADAŃ LONGITUDINALNYCH**

Słowa kluczowe: rozwój motoryczny, badania longitudinalne, sprawność fizyczna dzieci

Key words: motor development, longitudinal research, physical fitness of children

1. Wstęp

Celem podjętych badań było określenie poziomu oraz tempa rozwoju sprawności motorycznej dzieci w wieku 8–15 lat w badaniach ciągłych.

Wybrano taką formę badań, ponieważ na ich podstawie można analizować zróżnicowanie międzyosobniczych zmian rozwoju cech somatycznych i funkcjonalnych przy niezminiającej się puli genetycznej. Natomiast w badaniach przekrojowych to zjawisko występuje i uzyskane rezultaty są obrazem przeciętnych procesów zachodzących w badanej populacji. Prace takie prowadzili w Polsce m.in. M. Chrzanowska i wsp. (1992), S. Gołąb (1993), E. Mleczko i M. Ozimek (2000), J. Szopa (1990), a za granicą – R. Kovař (1984), R. Malina (1979).

Przeprowadzone badania i uzyskane wyniki będą podstawą udzielenia odpowiedzi na sformułowane pytanie badawcze: *Jakie zmiany zachodzą w poziomie rozwoju motorycznego dziewcząt i chłopców w wieku 8–15 lat?*

2. Materiał i metoda badań

Badania zrealizowano w dziesięciu szkołach podstawowych w latach 1992–1999. Wszystkie placówki znajdowały się na terenie Szczecina (aglomeracja miejska do 500 tys. mieszkańców). Wyboru szkół do badań dokonano losowo spośród 50 placówek publicznych, które charakteryzowały się zbliżonymi warunkami realizacji programu wychowania fizycznego, to znaczy posiadały salę gimnastyczną i boisko przyszkolne. W każdej z wylosowanych szkół badaniami objęto wszystkich uczniów klas pierwszych, a następnie przez kolejnych osiem lat pomiary te powtarzano. Do końcowej analizy wykorzystano wyniki 920 osób, w tym 482 chłopców (52,4%) i 438 dziewcząt (47,6%). Byli to tylko ci badani, u których odnotowano kompletne wyniki z ośmiu lat (Umiastowska 2002).

Zastosowano obserwację jako wszechstronną technikę gromadzenia materiałów. Wykorzystano metody ilościowe, oparte na pomiarze cech charakteryzujących rozwój motoryczny. Przez osiem kolejnych lat dokonywano pomiarów poziomu sprawności motorycznej, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej: próba szybkości (bieg na dystansie 50 m), próba siły eksplozywnej nóg (skok w dal z miejsca obunóż), próba wytrzymałości (bieg na dystansie 600 m dla dzieci w wieku 7–12 lat, 800 m dla dziewcząt powyżej 12. roku życia i 1000 m dla chłopców powyżej 12. roku życia), próba siły mięśni ramion (wytrzymanie w zwisie na drążku na ugiętych ramionach dla dziewcząt w wieku 8–15 lat i chłopców do 12. roku życia, podciąganie na drążku dla chłopców powyżej 12. roku życia), próba siły mięśni ręki (ściskanie dynamometru), próba zwinności (bieg z przenoszeniem klocka na dystansie 10 m), próba gibkości (skłon w przód stojąc na ławeczce) oraz próba siły mięśni brzucha (skłony z leżenia tyłem o nogach ugiętych) (Pilicz i wsp. 1993).

3. Wyniki badań i ich omówienie

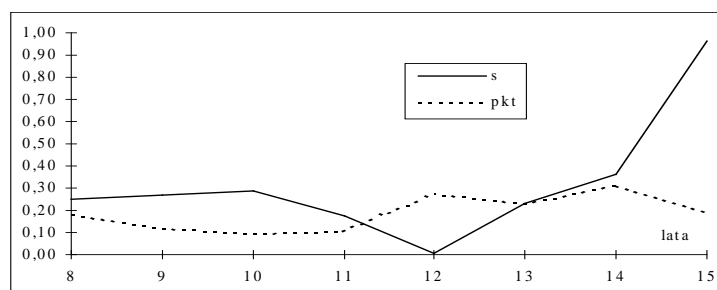
Opis kinetyki zmian zachodzących w poszczególnych cechach funkcjonalnych przedstawiono w tabelach 1–8 oraz na rysunkach 1–16. Dokonano tu bezpośredniej oceny poziomu mierzonych parametrów i odniesiono je jedynie do relatywnych wartości zamieszczonych w tabelach punktowych S. Pilicza i współautorów (1993).

Analiza rozwoju **szybkości** (mierzonej biegiem ze startu wysokiego na 50 m) pozwala zauważyć stabilizowanie się jej poziomu u dziewcząt w wieku 12–14 lat. Natomiast u chłopców w całym badanym okresie odnotowano narastanie szybkości. Przewaga chłopców nad dziewczętami jest wyraźna, a największa w 14. i 15. roku życia (tabela 1, rys. 1). Unormowany wskaźnik dymorfizmu płciowego w próbie szybkości wyraźnie się obniża w wieku 12 lat (początek okresu pokwitania u dziewcząt), by w następnych latach badań gwałtownie wzrosnąć. Mniejsza wartość współczynnika zmienności u dziewcząt świadczy o większej jednorodności wyników tej próby (rys. 2).

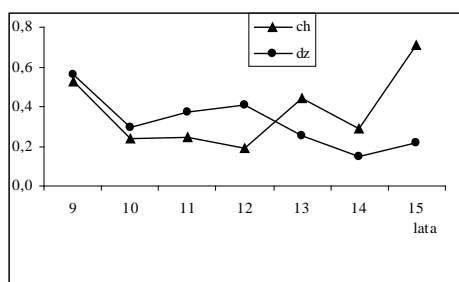
Tabela 1

Poziom szybkości (bieg na 50 m) u badanych dziewcząt i chłopców

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
s	\bar{x}	10,7	10,1	9,9	9,6	9,2	9,0	8,9	8,7
	SD	1,0	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
	min.	8,4	8,0	8,1	7,8	7,5	7,1	6,9	6,7
	max.	16,5	12,4	11,6	13,0	12,0	13,5	11,5	13,0
	$V_{(x)}$	9,3	8,6	7,2	9,4	9,6	9,6	8,9	9,8
CHŁOPCY									
s	\bar{x}	10,4	9,9	9,6	9,4	9,2	8,8	8,5	7,9
	SD	1,1	1,0	0,8	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
	min.	7,7	7,5	7,6	7,5	7,4	7,1	6,8	6,3
	max.	14,8	14,1	12,6	13,4	13,0	11,9	11,7	12,8
	$V_{(x)}$	10,1	9,8	8,4	10,4	10,7	10,2	10,8	10,8



Rys. 1. Dymorfizm płciowy w próbie szybkości (wskaźnik Molisona)



Rys. 2. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby szybkości (w sekundach)

Poziom **wytrzymałości** (mierzony czasem biegu na dystansie 600, 800 i 1000 m) wskazuje na tendencję wzrostową u 8–11-letnich dziewcząt. W analogicznym okresie u chłopców widać wzrost poziomu wytrzymałości do 11. roku życia, a po tym okresie wyniki próby stabilizują się. W wieku 14 lat odnotowano wyraźny wzrost poziomu wytrzymałości (tabela 2, rys. 3–4).

Tabela 2

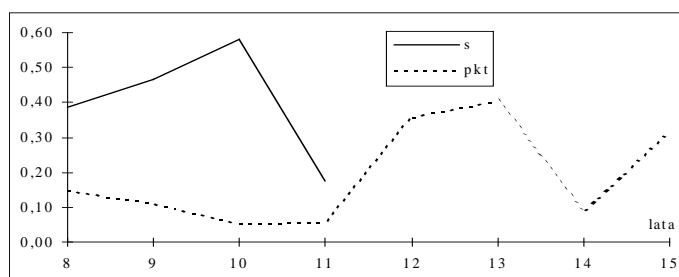
Poziom wytrzymałości (bieg na 600, 800 i 1000 m) u badanych dziewcząt i chłopców

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat*	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
s	x	200,5	189,2	183,1	173,7	227,8	229,7	230,2	235,6
	δ	24,9	23,9	23,9	33,0	40,0	44,2	38,3	39,2
	min.	143,0	131,0	121,0	100,0	151,0	160,0	21,0	162,0
	max.	263,0	250,0	284,0	294,0	327,0	468,0	465,0	366,0
	$V_{(x)}$	12,4	12,6	13,1	19,0	17,5	19,2	16,6	16,6
pkt	x	47,4	48,5	47,8	49,2	48,8	47,7	47,8	46,7
	δ	10,3	9,7	9,6	13,8	13,9	14,9	12,2	14,9
	min.	18,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	max.	70,0	72,0	73,0	80,0	77,0	72,0	67,0	73,0
	$V_{(x)}$	21,7	20,0	20,0	28,1	28,4	31,22	25,6	31,8
CHŁOPCY									
s	x	190,8	176,6	169,0	161,0	282,5	277,3	251,4	255,8
	δ	25,3	24,7	23,2	25,0	52,0	49,2	42,1	44,5
	min.	131,0	124,0	113,0	105,0	190,0	209,0	180,0	167,0
	max.	264,0	258,0	248,0	301,0	740,0	491,0	383,0	422,0
	$V_{(x)}$	13,3	14,0	13,7	18,4	14,2	14,4	11,8	13,3
pkt	x	45,7	48,4	47,2	48,5	41,7	39,9	46,2	40,7
	δ	11,1	10,8	11,2	11,9	19,7	19,1	18,2	19,2
	min.	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	max.	70,0	70,0	73,0	74,0	91,0	68,0	77,0	79,0
	$V_{(x)}$	24,2	22,2	47,2	24,4	47,3	47,9	39,3	47,0

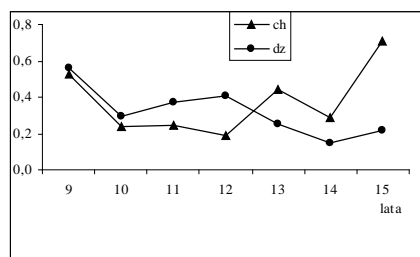
* Od 12. roku życia zmiana dystansu u dziewcząt z 600 m na 800 m, a u chłopców z 600 m na 1000 m.

Zdolności siłowe w zakresie tzw. **siły eksplozywnej kończyn dolnych** mierzono odległością skoku w dal obunóż z miejsca. Przez osiem lat badań wzrost długości skoku wyniósł u dziewcząt 50,8 cm, a u chłopców 73,4 cm. Pomiary tej zdolności wskazują na systematyczny wzrost poziomu mocy w obu badanych grupach (tabela 3, rys. 6). U dziewcząt przyrosty długości skoku systematycznie maleją, z wyjątkiem pomiaru między 12. a 13. rokiem życia

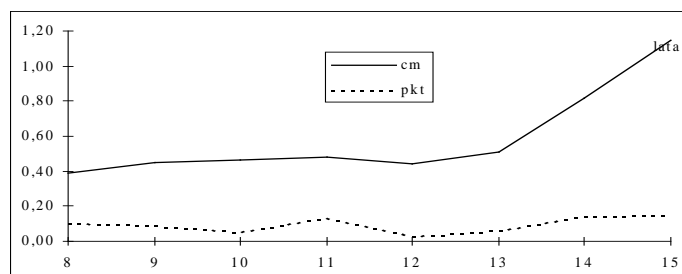
(9,3 cm). Najmniejszy przyrost wystąpił u uczennic między 14. a 15. rokiem życia i wynosił 0,8 cm, u uczniów zaś między 11. a 12. rokiem życia i wynosił 5,0 cm. Największe przyrosty odnotowano po pierwszym roku nauki szkolnej u dziewięcioletnich badanych – u dziewcząt 13,8 cm, u chłopców 15,0 cm. U chłopców przyrosty są większe i zmieniają się skokowo co dwa lata, to znaczy między 9. a 8., 11. a 10., 13. a 12. i 15. a 14. roku życia są zdecydowanie większe niż między 10. a 9., 12. a 11. i 14. a 13. Rytm rozwoju mocy podawany w wartościach punktowych wskazuje na niewielki i jednostajny wzrost, wahający się w przedziale wartości 42,2–46,0 pkt u dziewcząt oraz 42,8–46,7 pkt u chłopców. Obserwowane zmiany w długości skoku obunóż z miejsca są bardziej widoczne w wartościach jednostkowych i są one większe u chłopców (o 22,6 cm) niż u dziewcząt. Największa jednorodność wyników na podstawie wartości współczynnika zmienności występuje u 10- i 13-letnich dziewcząt i u 10–12-letnich chłopców, a najmniejsza u najmłodszych badanych. Obliczony wskaźnik Molisona wskazuje na wyraźny dymorfizm płciowy w tej próbie od 13. roku życia (rys. 5).



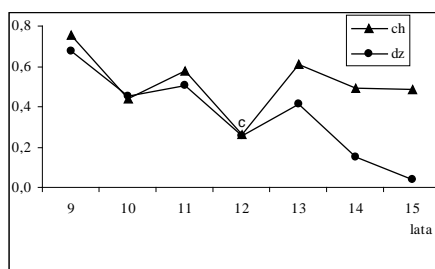
Rys. 3. Dymorfizm płciowy w próbie wytrzymałości (wskaźnik Molisona)



Rys. 4. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby wytrzymałości (w sekundach)



Rys. 5. Dymorfizm płciowy w próbie siły eksplozywnej kończyn dolnych (wskaźnik Molisona)



Rys. 6. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby siły eksplozywnej kończyn dolnych (w centymetrach)

Analiza obrazu znormalizowanych różnic międzygrupowych wyników próby siły eksplozywnej nóg (rys. 6) pozwala zaobserwować niewielkie zróżnicowanie w wartościach punktowych.

W próbie **siły mięśni ręki** mierzonej ściskaniem dynamometru dłoniowego zaobserwowano podobny przebieg rozwoju u dziewcząt i chłopców. W 11. roku życia obie badane grupy osiągnęły najwyższy wynik punktowy, który, mimo że w wymiarze jednostkowym nadal się zwiększał, w przeliczeniu na punkty według tabel R. Przewędy i R. Trześniowskiego malał (tabela 4, rys. 8). Siła mięśni dłoni charakteryzuje się bardzo dużą rozpiętością przedziałów wartości mierzonych zarówno w jednostkach (u dziewcząt 32 kG w wieku 11 lat, u chłopców 41 kG w wieku 14 lat), jak i według przelicznika punktowego (u dziewcząt 87 pkt w wieku 15 lat, u chłopców 95 pkt w wieku 11 lat). Stąd też wartości

współczynnika zmienności są wysokie i typowe dla grup o małej jednorodności rezultatów.

Tabela 3

Poziom mocy (skok w dal z miejsca) u badanych dziewcząt i chłopców

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
cm	\bar{x}	116,6	130,5	139,8	148,9	154,2	163,4	166,5	167,4
	SD	20,4	20,8	17,9	20,5	22,3	20,8	21,7	22,3
	min.	65,0	70,0	88,0	90,0	84,0	87,0	95,0	100,0
	max.	164,0	174,0	184,0	200,0	213,0	220,0	240,0	231,0
	$V_{(x)}$	17,5	15,9	12,8	13,8	14,5	12,7	13,0	13,3
CHŁOPCY									
cm	\bar{x}	124,3	139,3	147,9	158,0	162,9	175,0	186,1	197,7
	SD	19,8	19,6	17,3	19,0	19,8	22,7	23,9	26,4
	min.	65,0	80,0	105,0	102,0	100,0	95,0	120,0	120,0
	max.	189,0	213,0	187,0	202,0	236,0	242,0	239,0	260,0
	$V_{(x)}$	15,9	14,1	11,7	12,0	12,1	13,0	12,9	13,3

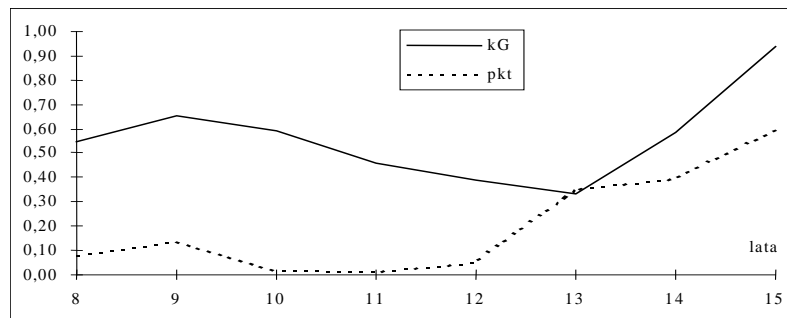
Największe przyrosty między kolejnymi latami badań odnotowano u dziewcząt między 9. a 10. i 10. a 11. rokiem życia (4,8 kG) oraz u chłopców między 10. a 11. rokiem życia (5,2 kG). Regres stwierdzono u dziewcząt w wieku 15 lat (-1,5 kG) i u chłopców w wieku 13 lat (-0,7 kG). Analiza rytmu rozwoju siły mięśni ręki u badanych dziewcząt i chłopców wykazuje dość duże zróżnicowanie. U dziewcząt zmiany przebiegają mniej dynamicznie, mają tendencję wzrostową do 11. roku życia, a potem sukcesywnie z roku na rok wykazują tendencję spadkową. U badanych uczennic w wieku 12, 13 i 15 lat zaobserwowano ten sam poziom siły mierzony w jednostkach, co daje w przeliczeniu na wartości punktowe spadek poziomu mierzonej zdolności. U chłopców analogicznie – do 11. roku życia siła dłoni podawana w przeliczniku punktowym wzrasta, a od 12. roku życia systematycznie opada. Wiąże się to z podobnym zjawiskiem, jakie odnotowano u dziewcząt. U 12- i 13-letnich chłopców wystąpiło zaledwie 0,7 kG różnicy między rocznymi pomiarami, a u 14-

i 15-latków tylko 2,1 kG. W efekcie daje to tendencję spadkową między kolejnymi latami badań.

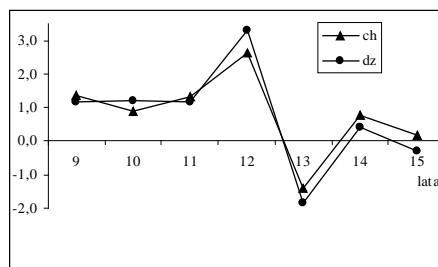
Tabela 4

Poziomy siły mięśni ręki (ściskanie dynamometru) u badanych dziewcząt i chłopców

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
kG	\bar{x}	9,3	12,7	17,6	22,4	23,5	23,2	25,3	23,8
	SD	2,9	3,9	4,1	5,5	5,9	5,4	4,9	4,9
	min.	3,0	3,0	4,0	4,0	7,0	9,0	14,0	12,0
	max.	24,0	25,0	31,0	36,0	42,0	38,0	41,0	44,0
	$V_{(x)}$	32,1	30,6	26,3	28,6	24,6	23,1	19,5	20,6
CHŁOPCY									
kG	\bar{x}	11,1	15,7	19,8	24,9	25,9	25,2	30,0	32,1
	SD	3,3	4,5	4,1	5,7	6,2	6,2	8,0	7,3
	min.	4,0	5,0	4,0	5,0	12,0	12,0	14,0	20,0
	max.	22,0	30,0	33,0	40,0	47,0	44,0	55,0	60,0
	$V_{(x)}$	30,0	28,9	21,0	23,5	20,6	24,5	26,6	25,3



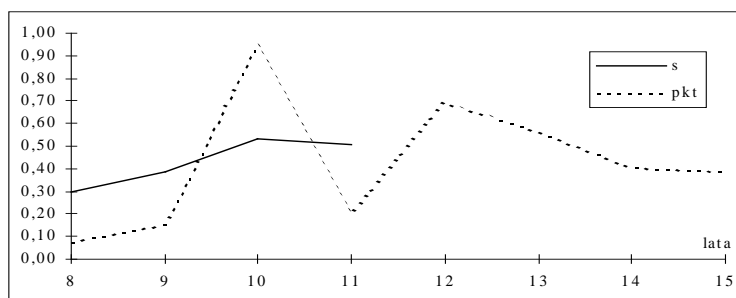
Rys. 7. Dymorfizm płciowy w próbie siły mięśni ręki (wskaznik Molisona)



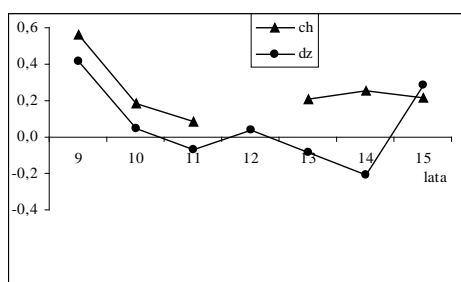
Rys. 8. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby siły mięśni ręki (w kG)

Dymorfizm płciowy w tej próbie występuje z najmniejszą siłą u badanych w 13. roku życia. Najmniejsze zróżnicowanie według jednostek siły wystąpiło u 13-latków, a największe u 9-latków (rys. 7). Próba ta charakteryzuje się bardzo małą jednorodnością wyników, o czym świadczy wysoka wartość współczynnika zmienności.

Oceny **siły obręczy barkowej** dokonano na podstawie pomiaru czasu wytrzymania w zwisie na ugiętych ramionach (dziewczęta i chłopcy do 12. roku życia) oraz liczby podciągnięć na drążku ze zwisu (chłopcy od 12. roku życia). Jest to próba, w której badani osiągnęli najslabsze wyniki. U dziewcząt czas utrzymania się w zwisie wolno wzrasta do 12. roku życia, a potem relatywnie maleje. Natomiast u chłopców obserwuje się dość proporcjonalny wzrost w dwóch etapach: w wieku od 8 do 11 lat przy zwisie na ugiętych ramionach, a potem po zmianie ćwiczenia od 12. do 15. roku życia. Jednak przeliczenie tych wyników na wartości punktowe według tabel R. Przewędy i R. Trześniowskiego świadczy o bardzo niskim poziomie tej zdolności. Próba siły mięśni obręczy barkowej charakteryzuje się bardzo dużą rozpiętością przedziału wartości punktowych zarówno u dziewcząt (od 38,4 do 46,7 pkt), jak i u chłopców (od 26,1 do 46,4 pkt). Niewątpliwie wpływa na to trudność wykonania tej próby oraz fakt zmiany ćwiczenia u 12-letnich chłopców – spadek wartości punktowej wynosi tu aż 18,9 pkt. Współczynnik zmienności osiąga w tej próbie największe wartości, co świadczy o niewielkiej jednorodności wyników. W niektórych kategoriach wieku wartość odchylenia standardowego przewyższa wartość średnią (tabela 5, rys. 10).



Rys. 9. Dymorfizm płciowy w próbie siły mięśni obręczy barkowej (wskaźnik Molisona)



Rys. 10. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby siły mięśni obręczy barkowej (w sekundach i w liczbie powtórzeń)

Przyrosty międzyrocznikowe u dziewcząt osiągają największe wartości między 8. a 9. (2,90 s) oraz 14. a 15. rokiem życia (2,43 s), natomiast regres wystąpił między 13. a 14. rokiem życia (-2,18 s). Także w pozostałych kategoriach wieku można zauważyć tendencję spadkową przy wykonywaniu tej próby. U chłopców ocenę przyrostów międzyrocznikowych należy rozpatrywać w dwóch etapach – od 8. do 12. roku życia, a potem po 12. roku życia. I tak, w pierwszym etapie największy przyrost odnotowano między 8. a 9. rokiem życia (4,6 s), a najmniejszy między 10. a 11. rokiem życia (0,9 s). W drugim etapie badań przyrosty między kolejnymi latami badań są bardzo zbliżone (od 0,5 do 0,7 podciągnięć na drążku). Rytm rozwoju siły obręczy barkowej u dziewcząt na przestrzeni ośmiu lat badań charakteryzuje się niewielką zmiennością. Można wręcz przyjąć, że z wyjątkiem wieku 8 i 14 lat, kiedy uzyskane

wyniki były dużo niższe od pozostałych, utrzymuje się na tym samym poziomie w wymiarze jednostkowym i na dość zbliżonym w wymiarze punktowym. Przy czym na tej drugiej płaszczyźnie dwukrotnie spada poniżej średniego poziomu sprawności (tj. poniżej 40 pkt) – w wieku 10 i 14 lat.

U chłopców zmiany w poziomie siły mięśni obręczy barkowej w okresie od 8. do 12. roku życia w wymiarze jednostkowym mają tendencją wzrostową, co znajduje odzwierciedlenie również w przeliczniku punktowym. W wieku 12 lat wraz ze zmianą rodzaju wykonywanego ćwiczenia rozwój tej zdolności ulega gwałtownemu załamaniu – obniżają się drastycznie wartości punktowe i ich poziom spada do niskiego (poniżej 40 pkt). W tym okresie mamy do czynienia z odwrotną sytuacją niż w młodszym wieku szkolnym. Dynamiczniej niż wartości jednostkowe wzrastają wartości punktowe. Dymorfizm płciowy w tej próbie jest najbardziej widoczny w 10. roku życia, a najmniej w 8. roku życia. Obliczone wartości wskaźnika Molisona są istotne dla wartości punktowych w wieku 13 i 14 lat (rys. 9).

Tabela 5

Poziom siły mięśni obręczy barkowej (zwis i podciąganie na drążku)
u badanych dziewcząt i chłopców

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
s	\bar{x}	7,9	10,8	11,3	10,6	11,1	10,1	7,9	10,4
	SD	7,1	10,0	9,2	10,7	11,5	10,3	8,5	10,6
	min.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	max.	45,0	71,0	66,0	53,0	54,0	59,0	44,0	60,0
	$V_{(x)}$	89,7	92,1	81,6	101,2	103,9	101,8	107,6	101,6
CHŁOPCY									
s/ liczba*	\bar{x}	10,3	15,0	17,0	17,8	1,6	2,0	2,7	3,4
	SD	8,3	10,8	10,8	14,3	2,2	2,5	3,1	3,3
	min.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	max.	49,0	71,0	66,0	80,0	13,0	13,0	15,0	15,0
	$V_{(x)}$	36,9	26,4	44,3	40,7	43,3	43,5	42,0	42,4

* Od 12. roku życia zmiana próby u chłopców ze zwisu na drążku na podciąganie.

Poziom **zwinności** mierzony był czasem biegu na dystansie 4×10 m z przenoszeniem klocków. Zarówno u dziewcząt, jak i u chłopców czas wykonywania tego ćwiczenia sukcesywnie maleje (tabela 6, rys. 12). Mniejszą rozpiętość przedziału wartości punktowych odnotowano u dziewcząt (51,1–54,8 pkt) niż u chłopców (47,9–53,1 pkt). Najwyższy poziom zwinności w wypadku dziewcząt osiągnęły 13-latki (w punktach i w sekundach), a w wypadku chłopców 13-latki w punktach i 15-latki w sekundach. Wielkość wartości współczynnika zmienności świadczy o występowaniu dużej jednorodności rezultatów w obu badanych grupach.

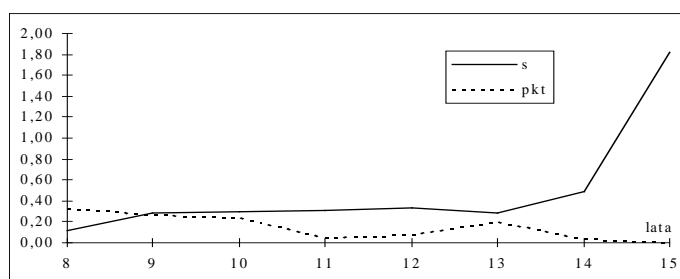
Tabela 6

Poziom zwinności (bieg 4×10 m) u badanych dziewcząt i chłopców na przestrzeni 8 lat

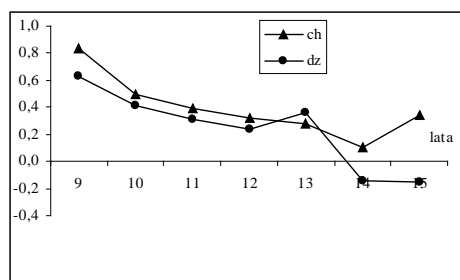
Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
s	\bar{x}	14,6	13,8	13,4	13,0	12,6	12,3	12,4	12,4
	SD	1,2	1,2	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,1
	min.	11,4	10,3	10,9	9,8	10,2	10,4	9,8	10,0
	max.	19,0	21,0	18,1	17,0	26,0	16,2	17,6	16,9
	$V_{(x)}$	8,5	8,8	8,9	9,2	11,5	8,1	9,3	9,0
CHŁOPCY									
s	\bar{x}	14,4	13,5	13,1	12,6	12,3	11,9	11,7	11,4
	SD	1,3	1,1	0,9	1,1	1,1	1,0	1,2	1,1
	min.	11,3	10,3	10,7	10,0	10,0	10,0	9,5	9,2
	max.	20,1	18,7	16,5	16,9	16,7	15,7	15,2	15,5
	$V_{(x)}$	8,8	8,2	7,1	8,9	8,7	10,7	11,4	9,5

Najwyższe międzyrocznikowe przyrosty poziomu zwinności odnotowano u najmłodszych badanych dziewcząt i chłopców po pierwszym roku badań. Przez kolejne cztery lata utrzymywały się one na jednakowym poziomie w obu badanych grupach, by w wieku 13 lat osiągnąć najniższy wzrost u chłopców (0,17 s) i u dziewcząt (–0,16 s). U dziewcząt do 13. roku życia stwierdza się dynamiczny rozwój zwinności, czego obrazem jest systematycznie malejący czas wykonania ćwiczenia. Od 14. roku życia następuje obniżenie rytmu roz-

woju tej zdolności. Według przelicznika punktowego, poziom zwinności utrzymuje się na zbliżonym poziomie, który jest najwyższy ze wszystkich prób sprawnościowych mierzonych Testem Międzynarodowym. U chłopców rytm rozwoju zwinności na przestrzeni ośmiu lat badań jest podobny. Krótszy czas wykonania ćwiczenia obserwowany był przez osiem lat badań, a nie jak u dziewcząt tylko do 13. roku życia (rys. 11).



Rys. 11. Dymorfizm płciowy w próbie zwinności (wskaźnik Molisona)



Rys. 12. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby zwinności (w sekundach)

Dymorfizm płciowy osiąga najwyższe wartości czasu wykonania ćwiczenia u najstarszych badanych (15 lat), a najmniejsze u najmłodszych (8 lat). Jego istotność występuje tylko u 15-latków. Natomiast w przeliczniku punktowym istotność zanotowano w wieku od 8 do 10 lat i w wieku 13 lat. Znormalizowane

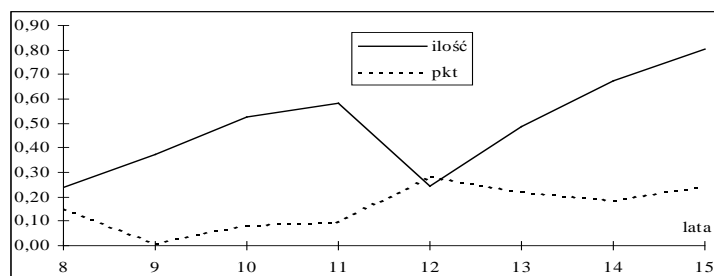
różnice międzygrupowe (rys. 12) pozwalają prześledzić zbliżony rytm rozwoju zwinności u dziewcząt i chłopców do 13. roku życia.

Poziom **zdolności siłowych mięśni brzucha** mierzony był liczbą skłonów tułowia w przód z siadu o nogach ugiętych wykonanych w czasie 30 sekund. Wyniki osiągnięte w tej próbie były z roku na rok lepsze w obu badanych grupach. Największa rozpiętość przedziału wartości wystąpiła u 15-letnich dziewcząt i 11-letnich chłopców, a najmniejsza u 8-letnich dziewcząt i 10-letnich chłopców (tabela 7, rys. 14). Jednorodność wyników wzrasta wraz z wiekiem badanych, o czym świadczy malejący współczynnik zmienności. Największe międzyrocznikowe przyrosty odnotowano między 8. a 9. rokiem życia u dziewcząt (o 3,3 powtórzeń) i u chłopców (o 4,0 powtórzeń). Natomiast najmniejsze różnice wystąpiły u dziewcząt między 13. a 14. rokiem życia i u chłopców między 11. a 12. rokiem życia. Rytm rozwoju tej zdolności jest najbardziej dynamiczny spośród mierzonych w obu badanych grupach. U dziewcząt charakteryzuje się systematycznym wzrostem do 15. roku życia. U chłopców niewielkie spowolnienie tempa rozwoju widać między 13. a 14. rokiem życia przy wzrastającej krzywej wyników.

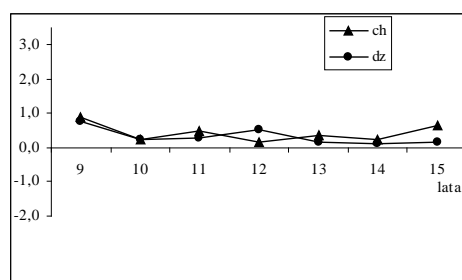
Tabela 7

Poziom zdolności siłowych mięśni brzucha (siady z leżenia tyłem)
u badanych dziewcząt i chłopców

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
liczba	\bar{x}	11,6	14,9	15,9	16,8	19,2	19,9	20,4	21,1
	SD	4,3	4,3	3,5	4,6	4,7	3,8	4,0	3,8
	min.	0,0	2,0	7,0	1,0	2,0	5,0	5,0	10,0
	max.	28,0	28,0	28,0	28,0	33,0	31,0	31,0	31,0
	$V_{(x)}$	36,9	28,9	21,8	27,5	24,4	19,2	19,6	18,1
CHŁOPCY									
liczba	\bar{x}	12,7	16,7	17,8	19,6	20,4	22,2	23,4	26,2
	SD	4,6	4,7	3,6	4,7	4,8	4,6	4,4	6,3
	min.	0	2,0	5,0	2,0	7,0	11,0	10,0	12,0
	max.	24	30,0	27,0	34,0	32,0	39,0	35,0	45,0
	$V_{(x)}$	36,2	28,1	20,4	24,1	23,4	20,9	18,7	24,1



Rys. 13. Dymorfizm płciowy w próbie zdolności siłowych mięśni brzucha (wskaźnik Molisona)

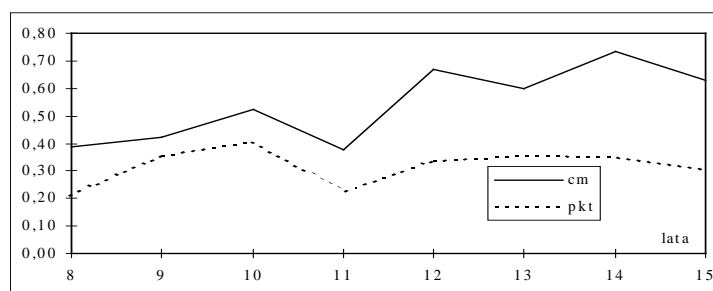


Rys. 14. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby zdolności siłowych mięśni brzucha (w liczbie powtórzeń)

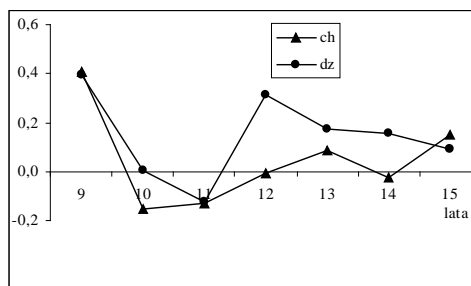
Obliczony wskaźnik Molisona wzrasta wraz z wiekiem badanych, wykazując tendencję spadkową jedynie w wieku 12 lat w ilości wykonanych powtórzeń. Największą wartość osiąga on w wieku 14 lat i najmniejszą w wieku 8 lat w pomiarze jednostkowym, natomiast według przelicznika punktowego najwyższy poziom u najstarszych badanych. Istotność wskaźnika występuje w dwóch najstarszych kategoriach wieku w sekundach i w najstarszej kategorii wieku także w punktach (rys. 13).

Poziom **gibkości** mierzony był głębokością skłonu tułowia w przód. W pracach wielu autorów (Hirtz 1985; Raczek 1987; Osiński 1988; Szopa i wsp. 1996; Osiński 2000) jest ona traktowana jako autonomiczna współkategoria, występująca równolegle ze zdolnościami kondycyjnymi i koordyna-

cyjnymi. Dziewczęta w każdej kategorii wieku przewyższają w tej próbie możliwościami chłopców. Badane uczennice zwiększyły swoją gibkość z 2,5 cm w wieku lat 8 do 8,8 cm w wieku 15 lat ($d = 6,3$ cm). Natomiast u chłopców zmiany te nie są aż tak dynamiczne i wyniosły zaledwie 2,3 cm – rozpiętość przedziału od 0,6 do 2,9 cm. U uczniów do 9. roku życia obserwujemy wzrost wyników, a potem do 12–13 roku życia występuje regres i powolny rozwój tej zdolności. Duża rozpiętość przedziałów wartości w tej próbie (tabela 8, rys. 16) powoduje, że obliczony współczynnik zmienności dla wartości jednostkowych jest bardzo wysoki, natomiast przy zastosowaniu tej charakterystyki statystycznej dla przelicznika punktowego widać różnice w jednorodności wyników dla dziewcząt i chłopców. U dziewcząt jednorodność wyników wzrasta wraz z wiekiem, u chłopców zaś jest to relacja odwrotna. Największe przyrosty międzyrocznikowe wystąpiły po pierwszym roku badań i wynosiły u dziewcząt 2,1 cm, a u chłopców 2,0 cm. U uczennic tylko między 10. a 11. rokiem życia nie odnotowano przyrostu gibkości, a jej spadek o $-0,6$ cm. U dziewcząt zmiany zachodzące w rozwoju gibkości są bardziej widoczne niż u chłopców. Utrzymuje się ona na dużo wyższym poziomie, biorąc pod uwagę zarówno jednostki pomiarowe, jak i przelicznik punktowy. Także w wartościach podawanych w punktach u uczennic widać utrzymywanie się dość zbliżonego poziomu przez ośmioletni okres badań, natomiast u uczniów wartości te mają tendencję spadkową.



Rys. 15. Dymorfizm płciowy w próbie gibkości (wskaźnik Molisona)



Rys. 16. Znormalizowane różnice międzygrupowe wyników próby gibkości (w centymetrach)

Tabela 8

Poziom gibkości (skłon tułowia w przód) u badanych dziewcząt i chłopców na przestrzeni 8 lat

Pomiar	Wiek	8 lat	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat	13 lat	14 lat	15 lat
DZIEWCZĘTA									
cm	\bar{x}	2,5	4,6	4,7	4,0	5,9	7,2	8,2	8,8
	SD	5,4	5,3	5,2	6,0	7,2	6,5	6,7	7,0
	min.	-20,0	-12,0	-12,0	-22,0	-18,0	-22,0	-17,0	-20,0
	max.	16,0	20,0	22,0	23,0	26,0	29,0	30,0	30,0
	$V_{(x)}$	219,3	115,5	110,8	150,0	120,9	90,6	81,6	79,4
CHŁOPCY									
cm	\bar{x}	0,6	2,6	1,9	1,2	1,1	1,3	0,9	2,4
	SD	4,9	4,8	5,4	7,6	7,2	8,2	7,6	8,4
	min.	-15,0	-12,0	-15,0	-21,0	-20,0	-23,0	-20,0	-26,0
	max.	16,0	26,0	27,0	28,0	23,0	25,0	27,0	21,0
	$V_{(x)}$	870,4	186,6	289,1	652,3	644,2	625,2	845,9	354,5

Dymorfizm płciowy obliczony na podstawie wskaźnika Molisona potwierdza istnienie wyraźniejszej zależności w pomiarze jednostkowym niż w przeliczniku punktowym. Charakteryzuje się tendencją wzrostową przez wszystkie

lata badań, z wyjątkiem 11. i 13. roku życia, kiedy następuje pewne obniżenie. Największą wartość osiągnął u badanych w 14. roku życia, a najmniejszą u ośmiolatek. Istotność wskaźnika w punktach odnotowano od 12. roku życia, a w jednostce pomiarowej rok później, to jest od 13. roku życia (rys. 15).

4. Dyskusja, podsumowanie i wyniki

Zdaniem J. Raczka, „W okresie szkolnym istnieje zatem wielka szansa wzbogacenia sprawności i ukształtowania pożądanego stylu życia. Jest to jednak przede wszystkim pilna potrzeba, bo dotyczy okresu ogromnie ważnego, decydującego o dalszych latach życia” (Raczek 1986, s. 263). Okres, w którym prowadzono badania szczecińskich dzieci, obejmował dwa istotne etapy w ich rozwoju. Pierwszym z nich był młodszy wiek szkolny, który przynosi szereg zmian zarówno w rozwoju cech fizycznych, jak i w sferze psychicznej. Pojawiają się wówczas nowe obowiązki szkolne, rozwijają zainteresowania, kształtują nowe role społeczne, a także, co jest nader istotne, zmienia się siła oddziaływania środowisk szkolnego i rodzinnego (Umiastowska 1997). Drugim etapem jest wejście w burzliwy okres dojrzewania. Ten etap niesie ze sobą niekorzystne objawy, które częściej występują u dziewcząt. Zmieniający się wygląd osobników, przesuwanie się środka ciężkości ku górze, pojawianie się innych proporcji między masą mięśniową a odkładającą się tkanką tłuszczową, zmiana zainteresowań, często niesprzyjająca dbałości o własną sprawność ruchową, powodują, że młodzi ludzie nieuprawiający wyczynowo sportu osiągają w tym czasie szczyt swoich możliwości motorycznych (w szybkości biegowej, mocy, wytrzymałości i zwinności) (Osiński 2000). E. Mleczko i M. Ozimek w konkluzji swoich badań młodzieży krakowskiej stwierdzają, że „poziom rozwoju cech somatycznych, predyspozycji i zdolności motorycznych słabo kontrolowanych genetycznie może świadczyć o zaistnieniu we wszystkich grupach środowiskowych badanej młodzieży niepożądanego modelu adaptacji do szeroko rozumianych, niekorzystnych warunków środowiskowych oraz o dużych zaniedbaniach w zakresie kształtowania nawyków do czynnego uczestnictwa w różnych formach kultury fizycznej” (Mleczko, Ozimek 2000, s. 46).

Okresem przełomowym jest wiek 11 lat, w którym zarówno dziewczęta jak i chłopcy osiągnęli wysokie wyniki, które w następnych latach nauki nie utrzymywały się. Warto zwrócić uwagę nauczycieli wychowania fizycznego na położenie większego nacisku na rozwijanie zdolności kondycyjnych, ponieważ między innymi ich poziom budzi duże zastrzeżenia. Jest to szczególnie widoczne w przypadku siły mięśni obręczy barkowej, której pomiar dokonany u dziewcząt i chłopców wykazuje najniższy pułap wśród wszystkich uzyskiwanych wyników.

Porównanie wyników badań dzieci szczecińskich i ich rówieśników z południowej Polski (Szopa 1990, Mleczek, M. Ozimek 2000) pozwala zauważyć, że poziom sprawności szczecinian jest niższy od poziomu badanych w Krakowie i Nowej Hucie. Jest to bardziej widoczne u chłopców niż u dziewcząt. Wiele analizowanych prac badawczych (Osiński 1988, Szopa 1990, Mleczek, Ozimek 2000) wykazuje przewagę poziomu sprawności fizycznej chłopców nasilającej się po okresie pokwitania, co nie znalazło potwierdzenia w populacji szczecińskiej. Zjawisko to może być wynikiem wpływów środowiskowych działających na poszczególne genotypy danej populacji – zmienności modyfikacyjnej (Cieślik 1977).

Analiza wyników badań oparta na wnioskowaniu statystycznym i szczegółowej weryfikacji wskaźników pozwala na sformułowanie pewnych spostrzeżeń, które powinny stać się podstawą skonstruowania wskazówek do realizowania szkolnych programów rozwijania sprawności motorycznej, kształtowania poszczególnych zdolności motorycznych, a także wskazówek dla nauczycieli, na jakie aspekty w kształceniu sprawnościowym należy zwrócić szczególną uwagę. Longitudinalność badań daje możliwość oceny rozwoju pojedynczego osobnika na tle całej populacji, a w postępowaniu dydaktycznym sprzyja realizacji zasady indywidualizacji pracy.

Przeprowadzone badania i uzyskane w nich wyniki umożliwiły sformułowanie odpowiedzi na postawione pytanie badawcze.

1. Przez osiem lat prowadzonych badań dziewczęta osiągały wyższy poziom sprawności ogólnej niż badani chłopcy.

2. U chłopców najwyższy poziom sprawności ogólnej przypada na 11. rok życia, natomiast u dziewcząt wystąpił w wieku 12 lat. Można określić te lata mianem „złotego wieku motoryczności” w badanej populacji.
3. Największą dynamikę zmian odnotowano u dziewcząt i u chłopców w próbie siły mięśni brzucha.
4. Największe zróżnicowanie między dziewczętami i chłopcami stwierdzono w rozwoju siły mięśni obręczy barkowej.
5. Niepokoić może fakt, że w przypadku badanych dziewcząt wraz z wiekiem obniża się poziom sprawności fizycznej, a jedyną zdolnością, która osiąga poziom powyżej 50 pkt, jest siła mięśni brzucha.

Prowadzone badania ciągłe na reprezentatywnej grupie szczecińskich uczniów mogą być przyczynkiem do poznania zmian pokoleniowych, na które wpływa realizacja szkolnego programu wychowania fizycznego, a także podejmowania uczestnictwa w różnych formach aktywności ruchowej przez badanych. Analiza różnic międzygrupowych wyników poszczególnych prób sprawnościowych wykazuje, że nie istnieje powtarzalna zależność w grupach dziewcząt i chłopców.

Bibliografia

- Chrzanowska M., Gołąb S., Bocheńska Z., Panek S., 1992: *Dziecko krakowskie*. AWF, Kraków.
- Cieślak J., 1977: *Interpretacja fenotypowego kształtowania się cech osobnika w rozwoju i ocena jego miejsca w populacji*. „Przegląd Antropologiczny” t. 43, z. 1, s. 115–127.
- Gołąb S. (red.), 1993: *Biologiczne i społeczne uwarunkowania zmienności przebiegu rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży (wyniki badań ciągłych)*. AWF, Kraków.
- Hirtz P., 1985: *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- Kovař R., 1984: *Human variation of motor abilities and its genetic analysis*. Int. Soc. Sport Genetics and Somatology, ed. N. Wolański, A. Siniarska, Warsaw.
- Malina R., 1979: *The effects of exercise on specific tissues dimensions, and functions during growth*. „Studies in Physical Anthropology”.

- Mleczo E., Ozimek M., 2000: *Rozwój somatyczny i motoryczny młodzieży krakowskiej między 15. a 19. rokiem życia z uwzględnieniem czynników środowiskowych*. AWF, Kraków.
- Osiński W., 1988: *Wielokierunkowe związki zdolności motorycznych i parametrów morfologicznych. Badania dzieci i młodzieży wielkomejskiej z uwzględnieniem poziomu stratyfikacji społecznej*. AWF, Poznań.
- Osiński W., 2000: *Antropomotoryka*. AWF, Poznań.
- Pilicz S., Przewęda R., Trześniowski R., 1993: *Skale punktowe do oceny sprawności fizycznej polskiej młodzieży*. AWF, Warszawa.
- Raczek J., 1986: *Tendencje przemian w rozwoju sprawności motorycznej w populacji szkolnej*. W: *Motoryczność dzieci i młodzieży*, cz. II. AWF, Katowice.
- Raczek J., 1987: *Motoryczność człowieka w świetle współczesnych poglądów i badań*. „Wychowanie Fizyczne i Sport”, nr 1, s. 5–25.
- Szopa J., 1990: *Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania rozwoju somatycznego dzieci między 7. a 14. rokiem życia. Wyniki longitudinalnych badań rodzinnych*. AWF, Kraków.
- Szopa J., Mleczo E., Żak S., 1996: *Podstawy antropomotoryki*. PWN, Warszawa–Kraków.
- Umiastowska D., 1997: *Czynniki aktywizacji ruchowej dzieci i młodzieży na różnych szczeblach edukacji*. WNUS, Szczecin.
- Umiastowska D., 2002: *Rozwój fizyczny i motoryczny dzieci szczecińskich w wieku 8–15 lat (badania ciągłe)*. Wydawnictwo Jacek Plewnia, Szczecin.

CHANGES OF MOTOR DEVELOPMENT OF SZCZECIN'S AGED 8–15 ON THE BASIS OF LONGITUDINAL RESEARCH

Summary

General purpose of the study was an attempt to describe dynamic changes of motor-performance. The research was done in a big city. The physical fitness of children was tested in 10, Szczecin primary schools chosen at random. The research of the same group of 920 pupils (438 girls and 482 boys) started in 1992 and was continued for 8 subsequent years.

The International Test of Physical Fitness was used in the research. This test has eight exercises.

The analysis of research results (based on statistical conclusion and quality analysis) enabled to formulate the following conclusion:

1. The girls were characterised by a higher level of total physical fitness than the boys.
2. The biggest dynamics of changes among the girls and the boys were found in the test of the strength of abdomen muscles (repeated forward bends of trunk from lying position with bended legs for 30 sec.).
3. The biggest differentiation among the girls and the boys was found in the development of the strength of acromial cingulum muscles (a bent-arm hang or a pull-up on a horizontal bar).

Translated by Danuta Umiastowska