

JADWIGA GRABOWSKA, BOGDAN ŁUCZAK

WPLYW PONADOPTYMALNEJ ZAWARTOŚCI FLUORU W WODZIE PITNEJ NA ROZWÓJ CECH KEFALOMETRYCZNYCH DZIECI

Rozważania podjęte w niniejszym doniesieniu stanowią kontynuację cyklu prac nad wpływem ponadoptimalnych dawek fluoru, zawartego w wodzie pitnej, na rozwój fizyczny dzieci [Chlebna-Sokół i in. 1982, Gołębiowska i in. 1983].

Zasadniczym problemem w badaniach wstępnych było ustalenie, czy przedawkowanie fluoru wywołuje dające się zaobserwować zmiany w rozwoju fizycznym, a następnie analiza zmienności poszczególnych cech. Z tych też powodów punktem wyjścia do naszych rozważań były cechy somatyczne, które, ze względu na swój z reguły wieloskładnikowy charakter, należą do szczególnie reaktywnych na działanie rozmaitych modyfikatorów środowiskowych [Henneberg, Lewicki 1978]. Nasuwa się zatem pytanie, czy działanie omawianego czynnika ujawni się także w przypadku cech bardziej jednorodnych metrycznie, do których należą charakterystyki głowy i twarzy. Jak wynika z teoretycznych rozważań Henneberga i Lewickiego oraz licznych badań empirycznych, cechy te różnią się od większości somatycznych mniejszym polimorfizmem i reaktywnością ekosenzytywną [Henneberg, Lewicki 1978; Hiernaux 1963; Wierciński 1971]. Stwierdzenie zatem zmian modyfikacyjnych w zakresie omawianych cech poświadczaloby w sposób szczególnie wyrazisty oddziaływanie zwiększonej zawartości fluoru na rozwój organizmu.

MATERIAŁ I METODA

Materiał stanowiący podstawę opracowania zebrany został w miejscowości Błaszki koło Sieradza (okolica występowania endemicznej fluorocy zębów [Więdorowicz-Makowerowa 1975]). Badaniami objęto wszystkich uczniów klas podstawowych od I do IV, uczęszczających do gminnej szkoły zbiorczej. Ogólna liczba badanych wyniosła 337 dzieci, w tym 164 chłopców i 173 dziewczynki. Należy zaznaczyć, że dzieci te, w większości stali mieszkańcy Błazsek, wywodziły się z bardzo jednorodnych warunków społeczno-bytowych. Za jedyną wyraźnie różnicującą cechę otoczenia zewnętrznego należy uznać zmienną zawartość fluoru w wodzie pitnej. Woda wodociągowa zawierała ponadoptimalne stężenie fluoru (2,68 mg/l), pod-

czas gdy w wodzie studziennej zawartość tego pierwiastka wahała się w granicach od 0,05 - 0,88 mg/l. Warto nadmienić, iż za optymalną dawkę fluoru w wodzie przyjmuje się stężenie 1 mg/l wody [Wigdorowicz — Makowerowa 1975].

W tej sytuacji za kryterium podziału dzieci na grupy, stanowiące podstawę analiz, przyjęto występowanie lub brak pierwszego zewnętrznego przejawu reakcji organizmu na przedawkowanie fluoru, jakim jest tzw. szkliwo plamkowe zębów [Dziubek 1979, Szymańska 1971, Wigdorowicz-Makowerowa 1968, 1975]. W wyniku szczegółowych badań stomatologicznych wszystkie dzieci zostały podzielone na dwie grupy. Grupę (ok. 35%) osób ze stwierdzonym szkliwem plamkowym nazwano eksperymentalną a pozostała część dzieci, bez objawów przedawkowania fluoru, utworzyła grupę porównawczą (tab. 1).

Tabela 1. Liczba dzieci grupy eksperymentalnej i porównawczej w poszczególnych klasach wieku

Klasy wieku	Ze szkliwem plamkowym		Bez szkliwa plamkowego	
	Chłopcy	Dziewczynki	Chłopcy	Dziewczynki
6,5 - 7,49	11	13	23	24
7,5 - 8,49	15	19	28	33
8,5 - 9,49	18	10	23	31
9,5 - 10,59	17	16	29	27
Razem	61	58	103	115

W przedstawionym opracowaniu uwzględniono następujące cechy metryczne: długość głowy, szerokość głowy, szerokość potylicy, najmniejszą szerokość czoła, szerokość twarzy, żuchwy i nosa, wysokość morfologiczną twarzy, lica i nosa. Pomiary wykonane zostały zgodnie z techniką Martina [1957]. Wyliczono podstawowe charakterystyki statystyczne, takie jak: średnią arytmetyczną \bar{x} i odchylenie standardowe s . Istotność różnic między średnimi arytmetycznymi grupy eksperymentalnej i kontrolnej szacowano posługując się testem t -Studenta. Dokonano także normalizacji różnic międzygrupowych na odchylenie standardowe grupy porównawczej. Przy ocenie istotności różnic stosowano test znaku [Guilford 1964]. Analizowano w tym przypadku jedynie kierunek różnic dla wszystkich cech łącznie (znaki różnic) a nie ich bezwzględne wielkości.

ANALIZA WYNIKÓW

Przed przystąpieniem do analizy wyników dokonano oceny różnic między średnimi wieku porównywanych grup dzieci w każdym z badanych roczników. Chodziło o sprawdzenie, czy dzieci obydwu grup można traktować jako równo-wiekowe. W tabeli 2 zamieszczono średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe i wyniki testu t -Studenta w badanych grupach dzieci obydwu płci.

W rozpatrywanych grupach zarówno chłopców jak i dziewczynek nie stwierdzono statystycznie istotnych rozbieżności w wielkościach średnich arytmetycznych wieku. Fakt ten upoważnia do rozpatrywania ewentualnych różnic między cechami kefalometrycznymi jako nie wynikających z niejednorodnego wieku badanych.

Wyniki dotyczące tak średnich wartości w obydwu grupach, jak również znormalizowanych różnic międzygrupowych dla pomiarów kefalometrycznych zestawiono w tabeli 3. Na podstawie powyższych danych można zaobserwować, iż dzieci obu płci z fluorzącą zębów wykazują częściej niższe wielkości badanych cech niż dzieci grupy porównawczej. Stosując test znaku oceniono zmienność międzygrupową dla wszystkich cech łącznie, oddzielnie u obu płci. Analizowano jedynie kierunek różnic (znaki różnic) znormalizowanych a nie ich bezwzględne wielkości.

Tabela 2. Charakterystyki statystyczne wieku badanych dzieci

Zakres wieku	Dzieci ze szkliwem plamkowym			Dzieci bez szkliwa plamkowego			Różnica wieku	Wartość testu <i>t</i>
	<i>N</i>	\bar{x}	<i>s</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>s</i>		
Chłopcy								
6,5 - 7,49	11	7,09	0,8	23	7,17	0,7	-0,08	0,292
7,5 - 8,49	15	8,09	0,9	28	7,98	0,9	+0,11	0,358
8,5 - 9,49	18	9,23	0,6	23	9,15	0,7	+0,08	0,361
9,5 - 10,59	17	10,03	1,2	29	10,16	0,9	-0,13	0,410
Dziewczynki								
6,5 - 7,49	13	7,09	0,6	24	7,07	0,9	+0,02	0,072
7,5 - 8,49	19	7,98	1,0	33	8,07	0,9	-0,09	0,324
8,5 - 9,49	10	9,17	0,8	31	9,07	1,0	+0,10	0,290
9,5 - 10,59	16	10,09	0,9	27	10,12	1,0	-0,03	0,095

Stwierdzono, że zarówno u chłopców jak i dziewczynek ze szkliwem plamkowym notuje się istotnie częściej niższe wielkości cech kefalometrycznych niż u dzieci grupy porównawczej ($p < 0,005$ w przypadku chłopców, $p = 0,025$ w odniesieniu do dziewczynek). Rozpatrując kształtowanie się wartości znormalizowanych w poszczególnych rocznikach należy zaznaczyć, iż istotnie częstsze obniżenie wielkości cech notuje się jedynie u 7-letnich chłopców i 9-letnich dziewczynek (test znaku $p < 0,05$). Wynik ten koresponduje z tendencjami zmian zaobserwowanymi w badaniach cech somatycznych [Gołębiowska i in. 1983]. Największą liczbę cech o obniżonych wielkościach stwierdzono w powyższym przypadku u chłopców w wieku 7 i 10 lat oraz u 9 i 10-letnich dziewczynek.

Fakty te przemawiałyby na korzyść tezy, iż reakcja organizmu na przedawkowanie fluoru zależy w dużym stopniu od fazy ontogenezy, przejawiając się wyraźniej w okresach intensywnego rozrostu organizmu [Gołębiowska i in. 1983]. Jednocześnie należy podkreślić, iż zmiany w bezwzględnych wielkościach kefalometrycznych (oceniane testem *t*-Studenta) u dzieci z fluorzącą szkliwa są bardzo niewielkie w odniesieniu do cech somatycznych. Istotne obniżenie wielkości cech występuje jedynie sporadycznie (w przypadku 3 cech w niektórych klasach wieku) i to wyłącznie u chłopców (tab. 3).

Tabela 3. Charakterystyki statystyczne cech kefalometrycznych badanych dzieci

Rodzaj cechy	Wiek	Chłopcy				Unormowane różnice cech	Dziewczynki				Unormowane różnice cech
		Ze szklivem plamkowym		Bez szklivi plamkowego			Ze szklivem plamkowym		Bez szklivi plamkowego		
		<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>		<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>op</i>	7	172,1	5,1	175,6	5,0	-0,70	173,0	5,9	171,3	5,8	+0,29
	8	177,7	6,9	176,3	8,1	+0,17	171,1	4,6	172,7	5,7	-0,28
	9	179,1	4,9	177,6	5,9	+0,25	172,3	4,1	172,3	5,4	0
	10	178,8	5,8	179,1	7,1	-0,04	174,8	5,8	173,8	5,2	+0,19
<i>u - eu</i>	7	148,4*	2,7	152,3	5,3	-0,74	145,5	5,0	148,3	5,0	-0,56
	8	148,5*	4,7	152,2	3,7	-1,00	144,9	4,1	146,3	3,8	-0,37
	9	153,7	4,3	152,3	5,0	+0,28	146,4	3,3	148,1	5,2	-0,33
	10	151,8	5,0	155,1	5,6	-0,59	151,1	4,6	149,7	4,2	+0,33
<i>ms - ms</i>	7	116,7	4,6	119,3	5,2	-0,50	115,7	3,8	116,9	5,9	-0,20
	8	118,0*	3,8	122,0	4,4	-0,91	116,5	4,7	116,5	4,6	0
	9	121,6	3,7	120,7	4,7	+0,19	118,7	4,3	117,6	5,3	+0,21
	10	119,9*	6,5	123,6	4,8	-0,77	120,8	3,9	118,6	4,1	+0,54
<i>ft - ft</i>	7	100,3	3,3	100,7	3,8	-0,11	99,1	4,6	97,3	3,5	+0,51
	8	101,3	3,5	101,5	2,9	-0,07	99,2	4,3	98,7	3,5	+0,14
	9	104,0	3,6	103,5	4,8	+0,10	98,0	1,9	100,1	4,2	-0,50
	10	103,7	3,2	103,5	3,6	+0,06	100,7	4,7	100,8	3,6	-0,03
<i>zy - zy</i>	7	122,3	4,0	124,6	4,0	-0,58	120,7	5,6	121,5	5,1	-0,16
	8	124,7	4,1	125,8	3,9	-0,28	121,5	3,0	121,2	3,7	+0,11
	9	127,8	4,0	127,3	5,2	+0,10	122,9	3,4	124,4	5,4	-0,28
	10	127,1	5,3	129,7	4,7	-0,55	127,4	4,3	126,9	4,3	+0,12
<i>go - go</i>	7	90,8	4,4	91,2	4,2	-0,10	87,8	4,4	88,7	4,7	-0,19
	8	90,9	4,1	92,4	4,1	-0,37	87,8	3,5	88,4	4,7	-0,13
	9	93,2	5,1	94,0	4,7	-0,17	91,6	4,0	92,0	5,1	-0,08
	10	95,4	5,1	95,9	5,2	-0,10	92,5	4,1	93,2	4,0	-0,18
<i>n - gn</i>	7	94,8	5,2	98,2	5,0	-0,68	97,1	4,3	95,5	4,1	+0,39
	8	99,7	3,7	100,6	5,0	-0,18	96,5	3,7	96,3	3,5	+0,06
	9	101,0	3,4	102,3	5,1	-0,25	98,7	4,3	100,1	5,7	-0,25
	10	103,1*	3,7	105,0	5,0	-0,58	99,3	3,6	101,7	4,0	-0,60
<i>n - sto</i>	7	60,1	3,9	61,4	3,1	-0,42	61,7	3,5	60,1	2,5	+0,64
	8	62,9	3,1	63,6	3,3	-0,21	61,2	3,2	61,3	2,2	-0,05
	9	64,1	2,7	64,9	3,7	-0,22	62,6	2,9	63,9	3,6	-0,36
	10	66,1	3,3	67,7	3,4	-0,47	63,3	3,1	64,6	2,8	-0,43
<i>n - sn</i>	7	40,8	3,3	42,5	2,8	-0,61	41,3	2,5	41,8	2,3	-0,22
	8	42,5	2,6	43,8	3,1	-0,42	41,8	2,3	42,5	1,6	-0,44
	9	43,7	2,4	44,9	2,8	-0,43	43,5	2,3	44,8	3,0	-0,43
	10	45,1	2,4	46,6	2,6	-0,58	43,6	2,7	44,6	2,1	-0,48
<i>al - al</i>	7	27,1	1,4	27,9	1,8	-0,44	27,3	1,9	27,7	1,8	-0,22
	8	29,3	2,7	28,4	1,5	+0,60	27,6	2,4	28,0	1,4	-0,29
	9	28,7	2,5	28,5	1,6	+0,13	28,0	1,6	28,3	1,7	-0,18
	10	29,3	1,5	28,9	2,0	+0,20	28,7	1,6	28,9	2,6	-0,08

* Średnia arytmetyczna pomiaru grupy eksperymentalnej różni się istotnie (test *t* - Studenta) od średniej arytmetycznej grupy porównawczej.

Z przeprowadzonej analizy można wnioskować o istnieniu wpływu ponadoptimalnych dawek fluoru na rozwój mózgo- i twarzoczaszki. Zgodnie z oczekiwaniami sformułowanymi na wstępie, zmiany w rozwoju cech kefalometrycznych są kierunkowo podobne, ale znacznie słabiej wyrażone niż w przypadku cech somatycznych. Próba interpretacji możliwości oddziaływania fluoru na drodze fizjologicznej zawarta jest w naszym opracowaniu dotyczącym cech somatycznych [Gofębiowska i in. 1983].

PIŚMIENNICTWO

- Chlebna-Sokół D. i in., 1982, *Wpływ nadmiernej zawartości fluoru w wodzie pitnej na układ kostny i stan uzębienia dzieci w wieku 7 lat*, Przegląd Lekarski, 39, 489 - 492.
- Dziubek T., 1982, *Badania i obserwacje własne szkodliwego wpływu fluoru na organizmy żywe na tle współczesnego piśmiennictwa* [w:] Metabolizm fluoru, PWN, Warszawa, s. 137 - 144.
- Gołębiowska M., B. Łuczak, J. Grabowska, D. Chlebna-Sokół, 1983, *Rozwój fizyczny dzieci ze środowiska o ponadoptymalnej zawartości fluoru w wodzie pitnej*, Przegl. Antrop., 48, 3 - 23.
- Guilford J. P., 1962, *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*, Warszawa.
- Henneberg M., P. Lewicki, 1978, *Ekosensytywność cech metrycznych — próba innego ujęcia metodycznego*, Przegl. Antrop., 44, 87 - 102.
- Hiernaux J., 1963, *Heredity and environment: Their influence on human morphology. A comparison of two independent lines of study*, Am. J. Phys. Anthrop., 21, 575 - 590.
- Martin R., K. Saller, 1957, *Lehrbuch der Anthropologie*, G. Fischer, Stuttgart.
- Szymańska H., 1971, *Toksyczność związków fluoru*, Szczecińskie Tow. Nauk., Wyd. Nauk Lek., Szczecin, t. 17, z. 2, s. 12 - 14.
- Wierciński A., 1971, *Ecosensitivity and heritability of some anthropometric traits within various Egyptian regional populations*, Publications of the Joint Arabic-Polish Anthropological Expedition, Warszawa, t. 4, s. 197 - 204.
- Wigdorowicz-Makowerowa N., 1968, *Fluorkowanie wody wodociągowej najlepszą profilaktyką próchnicy zębów*, Konferencja PZ i TS Postęp Techn. w Dziedzinie Wodociągów, Wrocław, nr 81, s. 5.
- Wigdorowicz-Makowerowa N., 1975, *Profilaktyka fluorkowa próchnicy zębów*, Warszawa

Zakład Antropologii UL
ul. Banacha 12, Łódź

INFLUENCE OF A SUPRAOPTIMAL FLUORINE CONTENT IN DRINKING WATER UPON DEVELOPMENT OF CEPHALOMETRIC CHARACTERS OF CHILDREN

by JADWIGA GRABOWSKA and BOGDAN ŁUCZAK

Material for the present study was collected in a village Błaski near city of Sieradz where endemic dental changes due to overdose of fluorine occur. 164 boys and 173 girls aged 7 to 10 years were examined by dentists and their anthropometrical characteristics collected. All children were living in the same socio-economic conditions. The only difference occurred with respect to fluorine content in water they drank (part of the examined children drank pipeline water containing 2.68 mg F per litre, while the other part drank water obtained from farm wells containing 0.05 - 0.88 mg of fluorine in one litre).

As a criterion of division into groups with overdose of fluorine and a „control” group was used presence of spotted enamel on teeth that is the first visible symptom of fluorine overuse. The control group comprised 103 boys and 115 girls, while the overdosed (experimental) group consisted of 61 boys and 58 girls.

10 cephalometric characters were taken into account. During a standard statistical analysis it has been found that children with spotted enamel on their teeth were having smaller head and face dimensions (statistically significant). However, differences in head and face dimensions are smaller than that previously found by the authors for somatometric characters.