

SYLWIA MERKIEL, WOJCIECH CHALCARZ

## Analiza spożycia składników mineralnych przez dzieci w wieku przedszkolnym z Turku

Analysis of mineral intake in preschool children from Turek

Zakład Żywności i Żywienia, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu

### KEYWORDS

preschool children, dietary intake, minerals, sodium, calcium

### Konflikt interesów Conflict of interest

Brak konfliktu interesów  
None

### SUMMARY

**Introduction.** Adequate intake of minerals is indispensable for preschool children's health and development, therefore monitoring intake of these micronutrients in preschoolers is of great importance.

**Aim.** The aim of this study was to analyse intake of minerals in preschool children from Turek including mineral density in the preschoolers' diets.

**Material and methods.** Intake of minerals was estimated from a food record in 4-6-year-old children who attended a preschool in Turek. Dieta 4.0 computer programme was used to calculate mineral intake and Microsoft Excel 2010 was used to calculate mineral density as amounts per 1000 kcal of energy intake. IBM SPSS Statistics 21 was applied to perform statistical analysis. The results were analysed according to gender.

**Results.** Statistically significant differences were found only in the case of magnesium intake (mg, mg/1000 kcal). Magnesium intake was higher in boys than in girls, 202 vs 176 mg, as well as magnesium density, 158 vs 143 mg/1000 kcal.

**Conclusions.** Inadequate intake of calcium and potassium in the studied preschoolers along with excessive sodium intake may cause diet-related diseases in the future. The addition of sodium chloride to foodstuffs by the producers should be limited immediately and the National Hypertension Prevention Programme should be implemented.

### WPROWADZENIE

Odpowiednie spożycie składników mineralnych jest niezwykle istotne dla prawidłowego rozwoju dzieci w wieku przedszkolnym, jak również dla ich stanu zdrowia, i to zarówno doraźnie, jak i długofalowo. Niedobór składników mineralnych w diecie dziecka przedszkolnego może negatywnie wpłynąć na rozwój mózgu, zmniejszając potencjał intelektualny dziecka i obniżając jego wyniki w nauce, zarówno w edukacji przedszkolnej, jak i w kolejnym etapie nauki w szkole.

Szczególnie ważnymi składnikami mineralnymi dla rozwoju i funkcjonowania mózgu są: żelazo, cynk, miedź, magnez oraz jod (1, 2). Wiadomo, że dla osiągnięcia maksymalnej, szczytowej masy kostnej w wieku dorosłym, chroniącej przed osteoporozą w późniejszych latach, jest

odpowiednie spożycie wapnia w okresie dzieciństwa (3). Ponadto, niezwykle istotne dla odpowiedniej mineralizacji oraz struktury kości jest odpowiednie spożycie wielu innych składników mineralnych, takich jak fosfor, magnez, żelazo, cynk, miedź czy mangan (3). Dieta bogata w sód, a uboga w potas jest czynnikiem ryzyka nadciśnienia tętniczego (4), a zbyt niskie spożycie żelaza sprzyja rozwojowi anemii (5). Niedobór żelaza, cynku czy też miedzi może być przyczyną zmniejszenia odporności organizmu dziecka (1), a niedobór jodu prowadzi między innymi do niedoczynności tarczycy i rozwoju wola (6) oraz może obniżyć iloraz inteligencji (7). To tylko niektóre przykłady niekorzystnego wpływu nieodpowiedniej zawartości składników mineralnych w dietach dzieci. Ze względu na znaczenie tych mikrośladków dla zdrowia i rozwoju dzieci w wieku przedszkolnym, niezbędne jest monitorowanie ich spożycia w tej grupie wiekowej.

## CEL PRACY

Celem niniejszej pracy była analiza spożycia składników mineralnych przez dzieci w wieku przedszkolnym z Turku.

## MATERIAŁ I METODY

Dobór grupy badawczej, sposób zbierania danych i metodę wykorzystaną do oceny sposobu żywienia przedstawiono szczegółowo w poprzednich pracach (8-10).

Spożycie składników mineralnych obliczono przy pomocy programu komputerowego Dieta 4.0 opracowanego przez Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie (IŻŻ). Ponadto, posługując się programem komputerowym Microsoft Excel 2010, obliczono gęstość odżywczą składników mineralnych w dietach badanych dzieci w przeliczeniu na 1000 kcal.

Spożycie wapnia, fosforu, magnezu, żelaza, cynku, miedzi i jodu porównano z normami na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR), a spożycie sodu i potasu z normami na poziomie wystarczającego spożycia (AI), opracowanymi przez IŻŻ (11). Spożycie manganu zostało porównane do normy na poziomie AI opracowanej przez Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine (12), gdyż polskie normy żywienia nie uwzględniają tego składnika mineralnego.

Spożycie składników mineralnych porównano także do górnego tolerowanego poziomu spożycia (UL) w przypadku tych składników, dla których dostępna jest norma na tym poziomie. Mianowicie, spożycie sodu i potasu porównano do UL opracowanego przez IŻŻ (13); spożycie cynku, miedzi i jodu porównano do UL opracowanego przez Scientific Committee on Food (14), natomiast spożycie wapnia, fosforu, żelaza i manganu – do UL opracowanego przez Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine (12, 15, 16).

Statystyczną analizę wyników przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego IBM SPSS Statistics 21. Uzyskane wyniki analizowano w zależności od płci. Dla wszystkich składników mineralnych obliczono: średnią, odchylenie standardowe, medianę i błąd standardowy średniej. Normalność rozkładu zmiennych ilościowych zbadano stosując test Shapiro-Wilka. Za istotne uznano wyniki przy  $p \leq 0,05$ . Jeśli rozkład zmiennej był normalny, do porównania wykorzystano test t-Studenta dla dwóch prób niezależnych, a jeśli rozkład odbiegał od normalnego – test U Manna-Whitneya dla dwóch prób niezależnych. Za istotne również uznano wyniki przy  $p \leq 0,05$ .

Ponadto, obliczono odsetek dzieci spożywających mniej składników mineralnych niż wynosi norma na poziomie EAR celem oceny częstości niedostatecznego spożycia. Obliczono także odsetek przedszkolaków, u których spożycie składników mineralnych było większe niż norma na poziomie UL, celem oceny ryzyka niekorzystnych dla zdrowia efektów wynikających z nadmiernego spożycia (17). Podobnie jak w poprzednich pracach (18, 19), obliczono także odsetek dzieci, które spożyły mniej sodu, potasu i manganu niż wynosi norma na poziomie AI, jednak należy

pamiętać, że ten rodzaj normy nie może być stosowany do oceny częstości niedostatecznego spożycia w grupie (17). Te zmienne jakościowe porównano testem  $\chi^2$  niezależności Pearsona. Jednak w przypadku, gdy więcej niż 20% liczebności teoretycznych było mniejszych od 5, stosowano test U Manna-Whitneya. Również tym razem za istotne uznano wyniki przy  $p \leq 0,05$ .

## WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono spożycie składników mineralnych przez badane dzieci w wieku przedszkolnym z Turku w zależności od płci, a w tabeli 2 – rozkład badanej grupy dzieci w przedziałach norm na spożycie składników mineralnych w zależności od płci. Stwierdzono statystycznie istotne różnicowanie tylko spożycia magnezu (mg, mg/1000 kcal). Spożycie magnezu było większe u chłopców niż u dziewczynek, odpowiednio, 202 vs 176 mg, podobnie jak gęstość odżywcza tego składnika mineralnego – 158 vs 143 mg/1000 kcal.

Mimo braku statystycznie istotnego wpływu płci na pozostałe wskaźniki opisujące spożycie składników mineralnych, stwierdzono, że ich gęstość odżywcza, za wyjątkiem sodu, była wyższa u chłopców niż u dziewczynek. Aż 90,0% badanych dzieci spożyło mniej wapnia niż wynosi norma na poziomie EAR. Ponadto, aż 98,0% badanych przedszkolaków spożyło mniej potasu niż wynosi norma na poziomie AI. Z kolei aż 98,0% badanych dzieci spożyło więcej sodu niż wynosi norma na poziomie UL.

## DYSKUSJA

Płeć nie była czynnikiem istotnie różnicującym spożycie składników mineralnych w badanej grupie dzieci w wieku przedszkolnym z Turku, gdyż statystycznie istotne różnicowanie stwierdzono tylko w przypadku spożycia magnezu i gęstości odżywczej tego składnika mineralnego. W dotychczas opublikowanych pracach, w których analizowano statystycznie istotne różnicowanie spożycia składników mineralnych wśród dzieci w wieku przedszkolnym w zależności od płci (18-21), w dwóch z nich płeć istotnie różnicowała spożycie składników mineralnych, a mianowicie wśród 4-latków z polskich wsi (21) – w przypadku sześciu z dziewięciu analizowanych składników mineralnych – oraz wśród 4-6,5-latków z Belgii (18) – w przypadku wszystkich siedmiu analizowanych składników mineralnych. Wśród 6-latków z Nowego Sącza i okolic (19) płeć różnicowała statystycznie istotnie spożycie tylko dwóch z dziesięciu analizowanych składników mineralnych, a wśród 4-6-latków ze Stanów Zjednoczonych (20) – jednego z trzech analizowanych składników mineralnych.

Niepokojące jest to, że w badanej grupie dzieci w wieku przedszkolnym z Turku zaobserwowano bardzo duże ryzyko niedostatecznego spożycia wapnia, które wraz ze stwierdzonym wcześniej dużym ryzykiem niedostatecznego spożycia witaminy D (10) stwarza poważne obawy o prawidłowy stan kośćca badanych dzieci. Średnie spożycie wapnia przez badane przedszkolaki było najniższe w porównaniu

Tab. 1. Spożycie składników mineralnych przez badane dzieci w wieku przedszkolnym z Turku w zależności od płci

| Składnik mineralny   | Normy             | Dziewczynki (n = 20) |      | Chłopcy (n = 30) |      | Ogółem (n = 50) |      | P     | Dziewczynki (n = 20) |      | Chłopcy (n = 30) |      | Ogółem (n = 50) |      |
|----------------------|-------------------|----------------------|------|------------------|------|-----------------|------|-------|----------------------|------|------------------|------|-----------------|------|
|                      |                   | $\bar{x}$            | SD   | $\bar{x}$        | SD   | $\bar{x}$       | SD   |       | Me                   | SE   | Me               | SE   | Me              | SE   |
| Wapń                 |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 800 <sup>1</sup>  | 475                  | 142  | 546              | 177  | 518             | 166  | NS    | 459                  | 32   | 514              | 32   | 498             | 23   |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 385                  | 107  | 430              | 127  | 412             | 120  | NS    | 359                  | 24   | 428              | 23   | 392             | 17   |
| Fosfor               |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 410 <sup>1</sup>  | 806                  | 166  | 837              | 212  | 825             | 194  | NS    | 792                  | 37   | 820              | 39   | 803             | 27   |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 653                  | 116  | 655              | 105  | 654             | 108  | NS    | 634                  | 26   | 653              | 19   | 646             | 15   |
| Magnez               |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 110 <sup>1</sup>  | 176                  | 40   | 202              | 55   | 192             | 51   | 0,034 | 172                  | 9    | 196              | 10   | 183             | 7    |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 143                  | 28   | 158              | 25   | 152             | 27   | 0,050 | 141                  | 6    | 155              | 5    | 150             | 4    |
| Sód                  |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 1000 <sup>2</sup> | 2416                 | 498  | 2474             | 587  | 2451            | 549  | NS    | 2415                 | 111  | 2432             | 107  | 2432            | 78   |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 1962                 | 373  | 1953             | 419  | 1957            | 397  | NS    | 1932                 | 83   | 1943             | 76   | 1943            | 56   |
| Potas                |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 3100 <sup>2</sup> | 1944                 | 383  | 2078             | 459  | 2024            | 431  | NS    | 1877                 | 86   | 1980             | 84   | 1930            | 61   |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 1578                 | 280  | 1625             | 222  | 1606            | 245  | NS    | 1568                 | 63   | 1640             | 41   | 1620            | 35   |
| Żelazo               |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 4 <sup>1</sup>    | 6,1                  | 1,1  | 6,7              | 1,8  | 6,5             | 1,6  | NS    | 5,8                  | 0,2  | 6,4              | 0,3  | 6,2             | 0,2  |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 4,9                  | 0,6  | 5,2              | 1,1  | 5,1             | 0,9  | NS    | 4,9                  | 0,1  | 5,1              | 0,2  | 5,0             | 0,1  |
| Cynk                 |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 4 <sup>1</sup>    | 5,5                  | 0,8  | 6,0              | 1,3  | 5,8             | 1,2  | NS    | 5,5                  | 0,2  | 5,9              | 0,2  | 5,8             | 0,2  |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 4,5                  | 0,6  | 4,7              | 0,5  | 4,6             | 0,5  | NS    | 4,4                  | 0,1  | 4,6              | 0,1  | 4,6             | 0,1  |
| Miedź                |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 0,3 <sup>1</sup>  | 0,69                 | 0,21 | 0,82             | 0,38 | 0,77            | 0,33 | NS    | 0,66                 | 0,05 | 0,72             | 0,07 | 0,69            | 0,05 |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 0,56                 | 0,14 | 0,63             | 0,19 | 0,60            | 0,17 | NS    | 0,54                 | 0,03 | 0,57             | 0,03 | 0,56            | 0,02 |
| Mangan               |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| (mg)                 | 1,5 <sup>2</sup>  | 2,19                 | 0,45 | 2,40             | 0,57 | 2,32            | 0,53 | NS    | 2,27                 | 0,10 | 2,33             | 0,10 | 2,33            | 0,08 |
| (mg/1000 kcal)       | BN                | 1,77                 | 0,33 | 1,88             | 0,31 | 1,84            | 0,32 | NS    | 1,76                 | 0,07 | 1,89             | 0,06 | 1,82            | 0,05 |
| Jod                  |                   |                      |      |                  |      |                 |      |       |                      |      |                  |      |                 |      |
| ( $\mu$ g)           | 65 <sup>1</sup>   | 107,9                | 28,3 | 112,9            | 35,0 | 110,9           | 32,3 | NS    | 106,7                | 6,3  | 106,8            | 6,4  | 106,7           | 4,6  |
| ( $\mu$ g/1000 kcal) | BN                | 87,8                 | 22,0 | 89,1             | 27,1 | 88,6            | 25,0 | NS    | 91,0                 | 4,9  | 83,5             | 4,9  | 87,0            | 3,5  |

$\bar{x}$  – średnia; SD – odchylenie standardowe; Me – mediana; SE – błąd standardowy średniej;

p – istotność; NS – p > 0,05

<sup>1</sup>EAR; <sup>2</sup>AI; BN – brak norm

**Tab. 2.** Rozkład badanej grupy dzieci w wieku przedszkolnym z Turku w przedziałach norm na spożycie składników mineralnych w zależności od płci

| Składnik mineralny | Dziewczynki (n = 20) | Chłopcy (n = 30) | Ogółem (n = 50) | P  |
|--------------------|----------------------|------------------|-----------------|----|
|                    | %                    | %                | %               |    |
| Wapń               |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 95,0                 | 86,7             | 90,0            | NS |
| powyżej UL         | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| Fosfor             |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| powyżej UL         | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| Magnez             |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| Sód                |                      |                  |                 |    |
| poniżej AI         | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| powyżej UL         | 95,0                 | 100,0            | 98,0            | NS |
| Potas              |                      |                  |                 |    |
| poniżej AI         | 100,0                | 96,7             | 98,0            | NS |
| Żelazo             |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 0,0                  | 6,7              | 4,0             | NS |
| powyżej UL         | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| Cynk               |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 0,0                  | 3,3              | 2,0             | NS |
| powyżej UL         | 0,0                  | 3,3              | 2,0             | NS |
| Miedź              |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |
| powyżej UL         | 0,0                  | 3,3              | 2,0             | NS |
| Mangan             |                      |                  |                 |    |
| poniżej AI         | 10,0                 | 6,7              | 8,0             | NS |
| powyżej UL         | 0,0                  | 13,3             | 8,0             | NS |
| Jod                |                      |                  |                 |    |
| poniżej EAR        | 5,0                  | 0,0              | 2,0             | NS |
| powyżej UL         | 0,0                  | 0,0              | 0,0             | #  |

p – istotność; NS –  $p > 0,05$ 

# – p nie może być obliczone, gdy odsetek wynosi 0,0% lub 100,0%

do spożycia tego składnika mineralnego przez wcześniej badane dzieci w podobnym wieku zarówno z Polski (19, 21-24), jak i z Wielkiej Brytanii (25, 26), Belgii (18), Hiszpanii (27, 28) i ze Stanów Zjednoczonych (20, 29). Gęstość odżywcza wapnia w dietach badanych dzieci była niższa niż w dietach dzieci w wieku 5,7-7,6 roku z Krety (30), ale wyższa niż w dietach 6-latków z Nowego Sącza i okolic (19). Odsetek badanych dzieci z Turku, które spożyły mniej wapnia niż norma na poziomie EAR, był najwyższy w porównaniu do dotychczas badanych dzieci z Nowego Sącza i okolic (19), z których 71,7% dzieci spożyło mniej wapnia niż norma na poziomie EAR, jak i dzieci z innych krajów, u których obliczono odsetek populacji spożywających mniej tego składnika mineralnego niż obowiązujące w danym kraju zalecenia (18, 27). Tak niskie spożycie wapnia przez badane dzieci jest zaskakujące, biorąc pod uwagę fakt, że w Polsce od lat promuje się spożycie mleka wśród najmłodszych, a o znaczeniu wapnia dla rozwoju kości można się dowiedzieć chociażby z wielokrotnie emitowanych w telewizji reklam produktów mlecznych przeznaczonych dla dzieci. Uzyskane wyniki są tym bardziej nieoczekiwane, że zdecydowana większość matek badanych dzieci posiadała wykształcenie średnie lub wyższe (8), a większość rodziców badanych dzieci oceniła sytuację materialną swojej rodziny jako co najmniej dobrą (8). Należałoby więc oczekiwać, że ta grupa rodziców będzie zwracać uwagę na uwzględnienie w diecie swoich dzieci mleka i produktów mlecznych. Uzyskane wyniki świadczą o konieczności uwzględnienia w kampaniach społecznych, propagujących wagę spożycia wapnia przez dzieci, informacji o ilości mleka i produktów mlecznych potrzebnych do pokrycia zapotrzebowania dziecka na ten składnik mineralny.

Ryzyko niedostatecznego spożycia zaobserwowano również w przypadku potasu. Badane dzieci przedszkolne z Turku spożyły najmniej tego składnika mineralnego ze wszystkich dotychczas badanych polskich dzieci w podobnym wieku (19, 21-24). Spożycie potasu przez badane dzieci z Turku było także niższe niż u belgijskich 4-6,5-letnich dzieci (18) i hiszpańskich 2-5-latków (28), a wyższe niż u brytyjskich 4-6-latków (25). Z kolei gęstość odżywcza potasu w dietach badanych dzieci z Turku była wyższa od gęstości odżywczej tego składnika mineralnego zarówno w dietach dzieci w wieku 6 lat z Nowego Sącza i okolic (19), jak i w dietach dzieci w wieku 5,7-7,6 roku z Krety (30). Jest to wynikiem zbyt niskiej częstotliwości spożycia warzyw, którą obserwowano w badanych dotychczas grupach dzieci przedszkolnych z Krakowa (31), Wrocławia (32) i Pabianic (33).

W badanej grupie dzieci w wieku przedszkolnym z Turku niepokój budzi także spożycie sodu stwarzające wysokie ryzyko wystąpienia w przyszłości skutków nadmiernego spożycia, przede wszystkim nadciśnienia tętniczego. Podobną sytuację zaobserwowano wśród 6-letnich dzieci z Nowego Sącza i okolic (19), które spożyły więcej sodu niż norma na poziomie UL oraz wśród 4-6,5-letnich dzieci z Belgii (18), które spożyły więcej sodu niż UL opracowany

dla populacji belgijskiej. Więcej sodu niż badane dzieci spożyły 4-letnie dzieci z polskich miast i wsi (21). Natomiast w reprezentatywnej grupie polskich 4-6-latków (22), dziewczynki spożyły nieco mniej sodu niż badane dziewczynki z Turku, a chłopcy spożyli więcej tego składnika mineralnego niż badani chłopcy z Turku. Jedynie spożycie sodu w grupie 4-6-latków ze Szczecina (24) było znacznie niższe niż u badanych dzieci i średnio było niższe niż norma na poziomie UL. Gęstość odżywcza sodu w dietach badanych dzieci była wyższa niż w dietach 6-latków z Nowego Sącza i okolic (19) i aż około dwukrotnie wyższa niż w dietach dzieci w wieku 5,7-7,6 roku z Krety (30). Tak wysokie spożycie sodu wskazuje na konieczność ograniczenia dodatku soli do potraw, jak również wyeliminowania produktów solonych. Dotychczasowe badania wskazują na wysoką częstotliwość spożycia słonych produktów przez polskie dzieci (34, 35). Wśród dzieci z Krakowa i wsi pod Krakowem (35) zaobserwowano częste pojadanie chipsów między głównymi posiłkami. W grupie dzieci przedszkolnych z różnych regionów Polski (34) aż 32% dzieci pojadało chipsy i frytki. Są to jednak tylko przykłady spożycia produktów bogatych w sól – należy zwrócić uwagę, że oprócz solenia potraw podczas przygotowania posiłków oraz przy stole, źródłem sodu w diecie dzieci jest wiele produktów spożywanych na co dzień, takich jak pieczywo, płatki śniadaniowe wysokoprzetworzone, wędliny, żółte sery, sery kanapkowe do smarowania, margaryna, a nawet słodczyce. Wyniki te wskazują na potrzebę podjęcia działań na szczeblu ogólnopolskim, mających na celu zmniejszenie dodatku soli do produktów sprzedawanych przez producentów żywności. Na konieczność ograniczenia spożycia soli wskazywaliśmy już dziesięć lat temu, proponując wprowadzenie Narodowego Programu Profilaktyki Nadciśnienia Tętniczego (36).

Korzystnie należy ocenić to, że spożycie pozostałych składników mineralnych nie wskazuje na ryzyko ani niedostatecznego, ani nadmiernego spożycia. Charakterystyczne było to, że w porównaniu do wcześniej badanych dzieci w podobnym wieku, badane dzieci w wieku przedszkolnym z Turku spożyły mniej fosforu (18, 21, 22,

24, 25, 28), żelaza (18, 20-22, 24, 25, 28), magnezu (21, 22, 24, 28), cynku (18, 20-22, 24), miedzi (21, 22, 24) i manganu (21, 22). Jedynie w porównaniu do 4-6-letnich dzieci z Wielkiej Brytanii (25) badane dzieci z Turku spożyły więcej magnezu, cynku, miedzi i manganu, a w porównaniu do 4-6,5-letnich chłopców z Belgii (18) badani chłopcy spożyli więcej magnezu.

## WNIOSKI

1. Zaobserwowane w badanej grupie dzieci w wieku przedszkolnym zbyt niskie spożycie wapnia i potasu oraz zbyt wysokie spożycie sodu może skutkować w przyszłości chorobami dietozależnymi.
2. Aby uniknąć błędów w spożyciu składników mineralnych przez dzieci w wieku przedszkolnym, konieczne jest opracowanie programów edukacji żywieniowej dla osób odpowiedzialnych za żywienie dzieci, czyli przede wszystkim rodziców i personelu przedszkolnego, które obejmowałyby informacje o skutkach niedostatecznego spożycia wapnia i potasu oraz nadmiernego spożycia sodu, a także o ich bogatych źródłach w żywności.
3. Bezwzględnie należy natychmiast ograniczyć dodatek chlorku sodu do produktów spożywczych oraz wprowadzić Narodowy Program Profilaktyki Nadciśnienia Tętniczego.

## ŹRÓDŁO FINANSOWANIA

Praca została sfinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego z funduszy przyznanych na badania własne.

## PODZIĘKOWANIE

Autorzy pragną podziękować pani Dagmarze Piechockiej, pani Agnieszce Nowak i panu Pawłowi Rozyńskowi za zebranie danych dotyczących sposobu żywienia dzieci oraz pani Dagmarze Piechockiej, pani Agnieszce Nowak, panu Pawłowi Rozyńskowi, panu Patrykowi Sikorze, panu Nikodemowi Finke oraz panu Radosławowi Szagunowi za wprowadzenie danych dotyczących sposobu żywienia dzieci do komputerowej bazy danych.

## ADRES DO KORESPONDENCJI

Sylwia Merkiel  
Zakład Żywności i Żywienia  
Akademia Wychowania Fizycznego  
im. Eugeniusza Piaseckiego  
w Poznaniu  
ul. Królowej Jadwigi 27/39  
61-871 Poznań  
tel. +48 (61) 835-52-87  
fax +48 (61) 851-73-84  
sylwia.merkiel@wp.pl

## PIŚMIENNICTWO

1. Singh M: Role of micronutrients for physical growth and mental development. *Indian J Pediatr* 2004; 71: 59-62.
2. Cornish S, Mehl-Madrona L: The role of vitamins and minerals in psychiatry. *Integrative Medicine Insights* 2008; 3: 33-42.
3. Dermience M, Lognay G, Mathieu F, Goyens P: Effects of thirty elements on bone metabolism. *J Trace Elem Med Biol* 2015; 32: 86-106.
4. Lava SAG, Bianchetti MG, Simonetti GD: Salt intake in children and its consequences on blood pressure. *Pediatr Nephrol* 2015; 30: 1389-1396.
5. Domellöf M, Thorsdottir I, Thorstensen K: Health effects of different dietary iron intakes: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations. *Food & Nutrition Research* 2013; 57: 21667.
6. Socha J, Piotrkowska-Jastrzębska J, Socha P: Niedobory żywieniowe jodu – konsekwencje kliniczne. *Nowa Pediatr* 2004; 35: 36-40.
7. Santiago-Fernandez P, Torres-Barahona R, Muela-Martínez JA et al.: Intelligence quotient and iodine intake: a cross-sectional study in children. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 3851-3857.
8. Merkiel S, Chalcarz W,



Mielczarek D: Błędy w spożyciu energii z makroskładników czynnikiem sprzyjającym rozwojowi chorób dietozależnych w grupie dzieci przedszkolnych z Turku. [W:] Gromadzka-Ostrowska J (red.): Fizjologiczne uwarunkowania postępowania dietetycznego. Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa 2014: 226-243. **9.** Merkiel S, Chalcarz W: Spożycie makroskładników przez dzieci w wieku przedszkolnym z Turku czynnikiem sprzyjającym rozwojowi miażdżycy. *Med Rodz* 2015; 18: 47-54. **10.** Merkiel S, Chalcarz W: Analiza spożycia witamin rozpuszczalnych w tłuszczach przez dzieci w wieku przedszkolnym z Turku. *Med Rodz* 2015; 18: 55-60. **11.** Jarosz M (red.): Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2012. **12.** Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. The National Academies Press, Washington DC 2001. **13.** Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B (red.): Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008. **14.** Scientific Committee on Food, Scientific Panel of Dietetic Products, Nutrition and Allergies: Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. European Food Safety Authority (EFSA), Brussels 2006. **15.** Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. The National Academies Press, Washington DC 1997. **16.** Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. The National Academies Press, Washington DC 2011. **17.** Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes. Applications in dietary assessment. The National Academies Press, Washington DC 2003. **18.** Huybrechts I, De Henauw S: Energy and nutrient intakes by pre-school children in Flanders-Belgium. *Br J Nutr* 2007; 98: 600-610. **19.** Merkiel S, Chalcarz W: Dietary intake in 6-year-old children from southern Poland. Part 2 – vitamin and mineral intakes. *BMC Pediatrics* 2014; 14: 310. **20.** Ganji V, Hampl JS, Betts NM: Race-, gender- and age-specific differences in dietary micronutrient intakes of US children. *Int J Food Sci Nutr* 2003; 54: 485-490. **21.** Rogalska-Niedźwiedz M, Charzewska J, Chabros E et al.: Sposób żywienia dzieci czteroletnich ze wsi na tle dzieci z miast. *Probl Hig Epidemiol* 2008; 89: 80-84. **22.** Szponar L, Sekuła W, Rychlik E et al.: Badania indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2003. **23.** Sochacka-Tatara E, Jacek R, Sowa A, Musiał A: Ocena sposobu żywienia dzieci w wieku przedszkolnym. *Probl Hig Epidemiol* 2008; 89: 389-394. **24.** Sadowska J, Radziszewska M, Krzymuska A: Evaluation of nutrition manner and nutritional status of pre-school children. *Acta Sci Pol, Technol Aliment* 2010; 9: 105-115. **25.** Great Britain Office for National Statistics Social Survey Division: National Diet and Nutrition Survey: young people aged 4 to 18 years. Volume 1: Report of the diet and nutrition survey. Stationery Office, London 2000. **26.** Bates B, Lennox A, Prentice A et al.: National Diet and Nutrition Survey. Results from Years 1, 2, 3 and 4 (combined) of the Rolling Programme (2008/2009-2011/2012). <https://www.gov.uk/government/publications/national-diet-and-nutrition-survey-results-from-years-1-to-4-combined-of-the-rolling-programme-for-2008-and-2009-to-2011-and-2012> (data dostępu: 08.10.2015). **27.** Rodríguez-Artalejo F, López García E, Gorgojo L et al.: Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6-7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *Br J Nutr* 2003; 89: 419-428. **28.** Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C et al.: Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. *Br J Nutr* 2006; 96: S49-S57. **29.** Ervin RB, Wang CY, Wright JD, Kennedy-Stephenson J: Dietary intake of selected minerals for the United States population: 1999-2000. Advance data from vital and health statistics; no. 341. National Center for Health Statistics, Hyattsville, Maryland 2004. **30.** Smpokos EA, Linardakis M, Papadaki A et al.: Differences in energy and nutrient-intake among Greek children between 1992/93 and 2006/07. *J Hum Nutr Diet* 2013; doi:10.1111/jhn.12122. **31.** Gacek M: Sposób żywienia dzieci przedszkolnych ze środowiska wielkomiejskiego. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2012; 63: 477-482. **32.** Mastalerz-Migas A, Muszyńska A, Pokorna-Kałwak D et al.: Czy nasze dzieci żyją zdrowo? [Is our children's life-style healthy?] *Family Medicine & Primary Care Review* 2007; 9: 525-527. **33.** Chalcarz W, Merkiel S, Hodyr Z: Food behaviour in preschool children from Pabianice. *New Med (Wars)* 2009; 13: 7-12. **34.** Weker H, Rudzka-Kańtoch Z, Strucińska M et al.: Żywnienie dzieci w wieku przedszkolnym. Ogólna charakterystyka sposobu żywienia. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2000; 51: 385-392.

nadesłano: 02.02.2016

zaakceptowano do druku: 29.02.2016

35. Piórecka B, Żwirska J, Koziół A et al.: Sposób żywienia i stan odżywienia dzieci w wieku przedszkolnym w regionie krakowskim. [Eating habits and nutritional status of children in pre-school age in the Cracow region]. [W:] Bartnikowska E, Brzozowska A, Gromadzka-Ostrowska J et al. (red.): Fizjologiczne uwarunkowania postępowania dietetycznego. Część II. Międzynarodowa Konferencja Naukowa, listopad 2004 roku. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004: 629-634. 36. Merkiel S, Chalcarz W: Modifying salt intake to prevent hypertension. *New Med (Wars)* 2006; 9: 30-34; errata: *New Med (Wars)* 2006; 9: 87.