

Prawidłowy rozwój dziecka



artykuł do pobrania
www.lekwypolsce.pl

Joanna Krajewska



Słowa kluczowe: witamina D, wapń, fosfor, witamina B₁, żelazo, jod, kwasy omega-3, odżywianie, wzrost dzieci.

Streszczenie

Żywność jest ważnym czynnikiem wpływającym na wzrost i rozwój dziecka. Rola niektórych składników oraz suplementów diety stosowanych w okresie przedszkolnym i szkolnym jest szczególnie istotna. Wapń, fosfor, żelazo, jod, witamina D, tiamina i kwasy omega-3 są substancjami niezbędnymi dla zapewnienia prawidłowego wzrostu i wykształcenia funkcji poznawczych. Artykuł przedstawia ich rolę w organizmie, efekty niedoborów oraz suplementacji w zakresie poprawy zdrowia fizycznego i zdolności intelektualnych dzieci.

Key words: Vitamin D, calcium, phosphorus, vitamin B₁, iron, iodine, n-3 fatty acids, nutrition, children's growth.

Abstract

Nutrition is the crucial factor that affects child's growth and development. The role of certain nutrients and dietary supplements for preschool and school children is especially important. Calcium, phosphorus, iron, iodine, vitamin D, thiamine, and n-3 polyunsaturated fatty acids are essential for child's growth and development. This article presents their role, effects of deficiency and supplementation on children's physical health and mental abilities.

Wprowadzenie

Rozwój dziecka w pierwszych latach jego życia jest bardzo intensywny i do prawidłowego przebiegu wymaga odpowiedniej podaży składników odżywczych. Z danych WHO wynika, że corocznie ponad 200 mln dzieci na całym świecie nie osiąga odpowiedniego rozwoju funkcji poznawczych w wyniku nieprawidłowej diety.

Deficyt niektórych minerałów i witamin może prowadzić do zaburzeń w kształtowaniu się układu kostnego (wapń, witamina D₃, fosforany) i tkanki nerwowej (witamina B₁), anemii (żelazo), upośledzenia intelektualnego (jod, kwasy omega-3) i osłabienia odporności (kwasy omega-3) [8, 9, 10].

Prawidłowy rozwój układu kostno-szkieletowego

Mineralny szkielet kości zbudowany jest z hydroksyapatytu, czyli hydroksyfosforanu wapnia, który oprócz funkcji tworzenia rusztowania dla całego organizmu, stanowi także rezerwuár tych pierwiastków dla innych przemian metabolicznych. Tkanka kostna w ciągu całego życia człowieka jest dynamiczną strukturą, której metabolizm u dzieci i młodzieży jest zdecydowanie przesunięty w kierunku przyrostu i mineralizacji kości [10]. Dla ich prawidłowego

rozwoju kluczowe znaczenie ma zatem odpowiednia podaż i proporcje w diecie wapnia, fosforu i witaminy D. Czynniki te wywierają wpływ

Z danych WHO wynika, że corocznie ponad 200 mln dzieci na całym świecie nie osiąga odpowiedniego rozwoju funkcji poznawczych w wyniku nieprawidłowej diety.

na przyrost kości już w trakcie życia płodowego dziecka, a ich niedobory prowadzą do krzywicy (polegającej na deformacjach kości kończyn, klatki piersiowej i miednicy), osteomalacji („rozmiękczenia” kości) i w efekcie do zaburzeń wzrostu całego organizmu [3].

■ Wapń i fosfor

Znaczenie wapnia i fosforu dla prawidłowego wzrostu i rozwoju dzieci znane jest od dawna – pierwiastki te są nie tylko podstawowymi składnikami kości i zębów, ale również czynnikami niezbędnymi do innych procesów metabolicznych, takich jak prawidłowa kurczliwość mięśni, krzepnięcie krwi, synteza kwasów nukleinowych, utrzymanie prawidłowej struktury błon komórkowych oraz przekaźnictwo energii na poziomie komórkowym.

Utrzymanie homeostazy wapniowo-fosforowej odbywa się na drodze regulacji procesów wchłaniania w jelitach, wydalania w nerkach i modulacji metabolizmu kostnego z udziałem witaminy D, parathormonu i kalcytoniny [10].

Niedostateczny poziom wapnia we krwi (związany np. ze zbyt niskim spożyciem w diecie) zmusza organizm do wykorzystywania jego rezerw zgromadzonych w tkance kostnej, co jest stymulowane przez wydzielany w stanach hipokalcemii parathormon (PTH). Hormon ten nie tylko zwiększa uwalnianie wapnia z kości (co przy długotrwałych niedoborach pokarmowych może w konsekwencji prowadzić do krzywicy i osteomalacji), ale również nasila wydalanie fosforu w nerkach [10].

Krzywicę przebiegającą z prawidłowym poziomem witaminy D oraz hipofosfatemią (mimo odpowiedniej podaży fosforu w diecie) na tle zbyt małego spożycia wapnia zaobserwowano m.in. w pracy Braithwaite i wsp. u 35 badanych dzieci w Gambii, u których dostrzeżono takie objawy, jak deformacje kończyn (tłukawate nogi, koślawe kolana) oraz ból podczas chodzenia i biegania [2].

Niektórzy badacze zwracają również uwagę na konieczność zachowania właściwych proporcji między zawartością wapnia a fosforu w diecie – zbyt duża podaż fosforu przy niskiej

Profilaktin
suplement diety

**Gdy Twoje dziecko
rośnie i rozwija się**



Profilaktin
ZDROWY ROZWÓJ

**Pyszny syrop wzmacniający
z zagęszczonym sokiem z truskawek**

Wyjątkowa kompozycja **wapnia, fosforu, jodu** i bezpiecznego dla zębów **żelaza Lipofer®** oraz **witamin**.



Syrop:

- zawiera wapń, fosfor i witaminę D3 potrzebne do prawidłowego wzrostu i rozwoju kości i zębów
- wspiera prawidłowe funkcjonowanie mięśni i układu nerwowego i pomaga w utrzymaniu właściwych funkcji psychologicznych



Poj. 115 ml

Profilaktin ZDROWY ROZWÓJ
aby Twoje dziecko
rosło i rozwijało się prawidłowo

Powyżej 3. roku życia

Profilaktin – dzieciństwo pod pełną ochroną

LEK W POLSCE
Dobre w Polsce

VOL 23 NR 1'13 (261)

PROD/019/11-2012 Producent: Herbapol-Lublin. Dodatkowych informacji o produkcie udziela: Polpharma Biuro Handlowe Sp. z o.o., ul. Bobrowiecka 6, 00-728 Warszawa, tel.: +48 22 364 61 00; faks: +48 22 364 61 02; www.polpharma.pl

podaż wapnia może bowiem utrudniać jego wchłanianie [8]. Uważa się, że źródłem najlepiej przyswajanego wapnia dla niemowląt jest pokarm matki, nawet jeśli zawiera on sumarycznie mniej wapnia niż mleko krowie [8].

W części prac wykazano jednakże, iż dzieci karmione wyłącznie mlekiem matki mają mniejszy stopień mineralizacji kości niż niemowlęta karmione mlekiem modyfikowanym. Może to wynikać ze stosunkowo niskiej zawartości witaminy D w mleku kobiet oraz z systematycznego spadku poziomu fosforu w czasie laktacji [8, 17]. Niedobory fosforu u niemowląt zostają jednak najczęściej szybko wyrównane po włączeniu innego pokarmu [17].

W przypadku dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym (od 2 do 8 lat) szacuje się, że przy średniej podaży 821 ± 63 mg wapnia dziennie w kościach odkłada się 174 ± 81 mg na dobę (ok. 21%) [8]. W pracy Lee i wsp. badanie diety 128 dzieci z Hong-kongu wykazało, że im wyższa podaż wapnia w pierwszych 5 latach życia (a szczególnie w 2. roku życia), tym większy stopień mineralizacji kości u pięcioletka [11]. Dobrymi źródłami wapnia w diecie są przede wszystkim mleko i przetwory mleczne. Fosfor natomiast jest tak wszechobecnym składnikiem, że stany niedoboru obserwuje się niezmiernie rzadko, najczęściej u pacjentów karmionych pozajelitowo, u których wdrożono zbyt małe dawki fosforu bądź też zbyt dużą objętość płynów powodującą wzmożone wydalanie tego pierwiastka przez nerki [16]. Krzywica związana z niskim poziomem fosforu w organizmie jest najczęściej efektem jego upośledzonego wchłaniania zwrotnego w nerkach bądź z przewodu pokarmowego [16].

■ Witamina D₃ (cholekalcyferol)

Witamina D₃ (cholekalcyferol) nasila zarówno wchłanianie wapnia z przewodu pokarmowego, jak i jego wchłanianie zwrotne w kanalikach nerkowych oraz wiązanie w kościach. Przy bardzo niskiej podaży w diecie działa natomiast synergistycznie z parathormonem i powoduje jego uwalnianie z tkanki kostnej. Ze zwiększonym wchłanianiem wapnia pod wpły-

wem witaminy D₃ wiąże się pośrednio także zwiększone wchłanianie fosforanów [10].

Część zapotrzebowania na witaminę D jest realizowana na drodze endogennej syntezy w skórze, zachodzącej pod wpływem promieniowania UV. Reszta musi zostać dostarczana wraz z pokarmem. Proporcje, w jakich pokrywane jest zapotrzebowanie, zależą od możliwości prowadzenia własnej syntezy witaminy, determinowane są przez stopień ekspozycji na promieniowanie UV (wynikający m.in. z szerokości geograficznej, klimatu, ubioru i stopnia pigmentacji skóry). W diecie dobrym źródłem cholekalcyferolu są przede wszystkim produkty odzwierzęce – tran, wątroba ryb, żółtka jaj, produkty wzbogacane (margaryna, mleko, płatki) [14].

W organizmie człowieka witamina D₃ podlega dalszym przemianom polegającym na jej hydroksylacji w wątrobie do 25-OHD₃ i kolejnej hydroksylacji w nerkach, prowadzącej do ostatecznej aktywnej formy 1,25-OHD₃ [10,12].

Niedostateczna podaż witaminy D₃ u dzieci i związane z tym zaburzenia w przyswajaniu wapnia mogą mieć poważne konsekwencje dla mineralizacji kości i gęstości tkanki kostnej. Jej niedobory prowadzą do krzywicy i osteomalacji kości u dzieci i dorosłych. Istnieje także korelacja między niskim poziomem witaminy D a schorzeniami, takimi jak: choroba zwyrodnieniowa stawów, gruźlica, cukrzyca, stwardnienie rozsiane, stan przedrzucawkowy, stany przeziębieniowe i niektóre nowotwory [14]. Jest ona także ważna dla prawidłowego funkcjonowania układu odpornościowego, sercowo-naczyniowego i rozrodczego – receptory dla tej witaminy znajdują się m. in. w wątrobie, płucach, mózgu, trzustce, skórze, mięśniach i tkance tłuszczowej. Fizjologiczne efekty wywierane przez cholekalcyferol mają zatem różne znaczenie w zależności od wieku – jednak u dzieci najbardziej zaznacza się wpływ na przyrost kości i ogólny wzrost organizmu [14].

Według zaleceń amerykańskiego towarzystwa pediatrycznego z 2008 r. dzienna dawka witaminy D dla dzieci powinna wynosić 200-

Profilaktin
suplement diety

400 j.m. na dobę. Przyjmuje się również, że poziom 25-OHD3 we krwi poniżej 20 ng/ml jest poziomem świadczącym o niedoborze. Tymczasem jej niedobór wśród młodzieży w wieku szkolnym jest coraz powszechniejszym zjawiskiem. Szacuje się, że w zależności od regionu cierpi na niego ok. 15-80% populacji. W pracy Maha i Khalled z 2012 r. stwierdzono deficyt witaminy D u 72,55% z 510 dzieci z Arabii Saudyjskiej, uważanych za zdrowe (wiek 4-15 lat) [12]. Podobne wyniki dla tego kraju uzyskano w pracy Al-Othman i wsp. – spośród 331 dzieci w wieku 6-17 lat 100% cierpiało na deficyt witaminy D₃, mimo braku widocznych objawów [1]. Z podobnym problemem borykają się również kraje wysoko rozwinięte – w przeprowadzonym w Finlandii badaniu Pekkinen i wsp. stwierdzono, że spośród 195 dzieci w wieku 7-19 lat aż 71% wykazywało niedobór witaminy D, nawet jeśli jej podaż w diecie przekraczała zalecane normy [13]. Narastający problem deficytu witaminy D₃ także wśród dzieci żyjących w regionach o dużym nasłonecznieniu związany jest m. in. ze zmianą stylu życia (spędzanie większości czasu w domu, przed monitorem komputera) oraz coraz powszechniejszą otyłością (u ludzi z nadwagą wchłanianie witaminy D₃ jest zmniejszone) [12]. Suplementacja witaminą D₃, jak również promocja aktywności fizycznej na świeżym powietrzu u dzieci wydaje się więc być jak najbardziej uzasadniona.

Niemowlętom, nawet karmionym całkowicie mlekiem matki, zaleca się podawanie ok. 800 j.m. witaminy D₃ dziennie (zazwyczaj w formie kropli wyciskanych z kapsułek typu „twist-off”), a dzieciom i młodzieży nawet do 19. r. życia – 400 j.m. na dobę [10].

Zażywanie zbyt dużych dawek witaminy D₃ może jednak doprowadzić do zatrucia – pojawia się wówczas hiperkalcemia, mogąca prowadzić do uszkodzenia nerek, a w skrajnych przypadkach nawet do śmierci [10,13]. Poziom wapnia przekraczający 14 mg/dl wymaga natychmiastowej interwencji, polegającej na wdrożeniu diety niskowapniowej i niskofosforanowej, diuretyków oraz kalcitoniny. Czułym wskaźnikiem

Gdy Twoje dziecko intensywnie się uczy



Profilaktin KONCENTRACJA

**Pyszny syrop wzmacniający
z zagęszczonym sokiem z pomarańczy**

**Zestaw witamin i bezpiecznego
dla zębów żelaza SunActive® Fe.**



Syrop:

- wspomaga utrzymanie prawidłowej sprawności umysłowej i rozwój funkcji poznawczych u dzieci
- przyczynia się do właściwego funkcjonowania układu nerwowego, a także do zmniejszenia uczucia zmęczenia i znużenia



Poj. 115 ml

Profilaktin KONCENTRACJA
aby Twoje dziecko uczyło się dobrze
i z radością poznawało świat

Powyżej 3. roku życia

Profilaktin – dzieciństwo pod pełną ochroną

LEK W POLSCE
Dobre w Polsce

VOL 23 NR 1'13 (261)

PRO/020/11-2012 Producent: Herbapol-Hulbin. Dodatkowych informacji o produkcie udziela: Polpharma Biuro Handlowe Sp. z o.o., ul. Bobrowiecka 6, 00-728 Warszawa, tel.: +48 22 364 61 00; faks: +48 22 364 61 02; www.polpharma.pl

tego zagrożenia jest poziom 25-OHD3 powyżej 150 ng/ml. Wskazane jest zatem wykonywanie pomiarów 25-OHD3 we krwi przed wdrożeniem intensywnej suplementacji tą witaminą [13].

Prawidłowe funkcjonowanie układu krwiotwórczego

Żelazo jest metalem powszechnie występującym w organizmie człowieka – wchodzi w skład wielu białek określanych wspólnie mianem feroprotein. Ich najważniejszymi przedstawicielami są: transportująca tlen hemoglobina i magazynująca go w mięśniach mioglobina. Żelazo jest także składnikiem cytochromów, katalaz i peroksydaz, biorących udział w metabolizmie komórkowym. Jego niedobór jest najczęstszą przyczyną niedokrwistości zarówno u dzieci, jak i osób dorosłych [7, 10]. Według WHO cierpi na nią ok. 600 mln dzieci w wieku do 5 lat, z czego połowa z nich z powodu niedoboru żelaza. Deficyt ten jest najczęściej wynikiem zbyt małej podaży w diecie w stosunku do zwiększonego zapotrzebowania, związanego z intensywnym wzrostem organizmu [7].

Udowodniono, że niedokrwistość z niedoboru żelaza u dzieci zwiększa śmiertelność oraz prowadzi do upośledzenia zdolności poznawczych i słabych wyników w szkole. Dane z kilku badań klinicznych wykazały, że co najmniej dwumiesięczna suplementacja tym pierwiastkiem wyraźnie poprawia rozwój intelektualny dzieci dotkniętych anemią [7]. Powstałe upośledzenia mogą jednak okazać się nieodwracalne, nawet po późniejszym wdrożeniu prawidłowej podaży żelaza. Prewencja niedoborów tego pierwiastka wśród dzieci ma więc niebagatelne znaczenie, a suplementacja jest zalecana przez WHO [5].

W systematycznym przeglądzie 33 badań klinicznych dokonanych przez De-Regil i wsp. wykazano jej istotny wpływ na minimalizowanie ryzyka pojawiania się anemii u dzieci poniżej 12. r.ż. poprzez zwiększanie stężenia hemoglobiny i ferrytyny we krwi. Pozytywne efekty uzyskano stosując tygodniowe dawki 25-75 mg żelaza przez okres co najmniej trzech miesięcy. Wykazano ponadto, że suplementacja codzienna i przerywana pozwala osiągnąć podobne

efekty [4]. Na podstawie tej pracy WHO zaleca suplementację żelazem u dzieci w wieku 5-12 lat w dawce 75 mg jonów żelaza raz w tygodniu przez okres 3 miesięcy i jej wznowienie po okresie 3-miesięcznej przerwy [5].

Prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego

■ Witamina B₁ (tiamina)

Witamina B₁ chemicznie jest połączeniem dwóch pierścieni: pirymidynowego i tiazolowego. Powstający z niej w organizmie fosforan tiaminy jest koenzymem wielu enzymów uczestniczących w przemianach węglowodanów.

Dobrymi źródłami tiaminy w codziennej diecie są m. in. łupiny nasienne zbóż, wątroba, mleko, żółtka jaj, orzechy oraz drożdże [10].

Do objawów niedoboru tiaminy należą np. brak łaknienia, osłabienie mięśniowe, parestezje, obniżone ciśnienie krwi i hipotermia. Dzisiaj już jednak niezmiernie rzadko dochodzi do rozwoju pełnoobjawowej choroby beri-beri, przebiegającej z obrzękami, wyniszczeniem i zaburzeniami sercowo-naczyniowymi prowadzącymi do śmierci (typ „mokry”) lub z porażeniami, bólami oraz zanikami mięśni (typ „suchy”).

Prawidłowa podaż witaminy B₁ u dzieci jest czynnikiem niezbędnym do zapewnienia właściwego rozwoju tkanki nerwowej. W pracy Fattal i wsp. wykazano występowanie znacznego upośledzenia rozwoju mowy w grupie dzieci, które we wczesnym dzieciństwie były karmione mlekiem z niską zawartością tiaminy [6].

■ Kwasy omega-3

Coraz większą popularnością cieszą się dzisiaj preparaty dla dzieci zawierające tran, bogaty nie tylko w witaminę D₃, ale również w kwasy omega-3 (w tym EPA, czyli kwas eikozapentaenowy i DHA, czyli kwas dokozaheksaenowy). Charakteryzują się one obecnością w cząsteczce wielu wiązań nienasyconych, z których pierwsze zlokalizowane jest przy trzecim atomie węgla [9]. Są to ważne składniki błon komórkowych oraz prekursorzy dokozanoidów – substancji o działaniu przeciwzapalnym. Ich odpowiednia podaż w diecie (nie są syntezowane w ludzkim organizmie)

jest niezbędna do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania układu nerwowego [9].

Wiadomo, że DHA jako czynnik upłynniający błonę komórkową jest niezbędny do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania neuronów, tworzenia aksonów, dendrytów, synaps oraz siatkówki. Jego deficyt w okresie prenatalnym i w pierwszych miesiącach po urodzeniu u zwierząt i ludzi powoduje znaczne upośledzenie wzroku i zdolności poznawczych. Zaobserwowano także, iż u dzieci w wieku 5-12 lat suplementacja kwasami omega-3 (174 mg DHA i 558 mg EPA przez 3 miesiące) poprawia zdolność czytania i wystawiania się [9]. Ciekawych wyników dostarczyło również porównanie z placebo skuteczności 91-dniowej suplementacji kwasami omega-3 (250 mg DHA/EPA dziennie) oraz kwasami omega-3 w połączeniu z fosfatydyloseryną (250 mg DHA/EPA i 300 mg PS dziennie) u 60 dzieci z symptomami ADHD, w wieku ok. 9 lat. Grupa, której podawano kombinację omega-3/PS osiągnęła później najlepsze wyniki w oceniającym koncentrację uwagi teście TOVA [9]. Z kolei u zdrowych, młodych ludzi suplementacja kwasami omega-3 zmniejsza poziom agresywności w sytuacjach stresowych (w dawkach 1,7 g DHA i 200 mg EPA dziennie przez 3 miesiące) oraz poprawia ogólne samopoczucie, zdolność koncentracji i czas reakcji na bodźce (800 mg DHA i 1600 mg EPA dziennie przez 35 dni) [9].

■ Jod

Jest mikroelementem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania tarczycy i produkcji jej hormonów T3 (trójjodotyronina) i T4 (czterojodotyronina). Choć człowiek średnio w ciągu 70 lat życia potrzebuje zaledwie ok. 5 g tego pierwiastka, a średnie dobowe zapotrzebowanie wynosi jedynie 150 μg dla dorosłych, 200 μg dla kobiet w ciąży i 40 μg dla noworodków, to jednak niedobory jodu są wciąż poważnym problemem w wielu rejonach świata [10].

Głównymi zbiornikami jodu na Ziemi są oceany, z których ulatnia się on do atmosfery. Stąd też tereny położone w głębi lądu charakteryzują się znacznym deficytem tego pierwiastka i wymuszają podejmowanie różnych działań zapobiegawczych, takich jak np. jodowanie soli kuchennej w Polsce [5].

Gdy Twoje dziecko często się przeziębia



Profilaktin **ODPORNOŚĆ**

Pyszny syrop wzmacniający z zagęszczonymi sokami z malin i aronii

Unikatowa kompozycja **aloesu, miodu, witaminy C i witamin z grupy B.**

Syrop:

- przyczynia się do zwiększenia odporności organizmu
- wspomaga naturalne mechanizmy obronne przeciw drobnoustrojom
- pomaga w utrzymaniu prawidłowego stanu błon śluzowych



Poj. 115 ml

Profilaktin ODPORNOŚĆ
aby Twoje dziecko było silne i zdrowe

Powyżej 3. roku życia

Profilaktin – dzieciństwo pod pełną ochroną

Niedostateczna podaż jodu w diecie skutkuje niskim poziomem produkowanych z jego udziałem hormonów tarczycy we krwi, które nie jest w stanie zahamować wydzielanego przez przysadkę TSH. W efekcie TSH stale pobudzając tarczycę do syntezy hormonów, prowadzi do jej przerostu oraz powstania wola. Niedobór jodu u dzieci ma ponadto fatalny wpływ na rozwój intelektualny, wywołując upośledzenie zdolności poznawczych, ograniczenie możliwości uczenia się, a także apatię, spowolnienie wzrostu, zaburzenia mowy i słuchu, przy czym uszkodzenia mózgu na tym etapie rozwoju mogą być nieodwracalne [5].

Prawidłowe funkcjonowanie układu odpornościowego – niejednoznaczna różnorodność

Tzw. wzmacniające suplementy diety dla dzieci zdobywają obecnie coraz większą popularność – oprócz składników takich jak wapń, fosfor, witaminy i żelazo, zawierają one również surowce i wyciągi roślinne mające wzmacniać odporność. Należy jednak pamiętać, że opisywane działania nie są dostatecznie potwierdzone, gdyż pojęcie „wzmacniania odporności” bywa definiowane w sposób niejednorodny, często niemający związku z medycznym pojęciem „deficytów immunologicznych”; pamiętajmy też, że suplementy diety – z definicji – nie służą do leczenia.

Suplementy te mają zazwyczaj formę łatwych do podania dzieciom słodkich syropów, bazujących na składnikach takich jak miód, witamina C i bogate w nią soki z aronii, malin lub dzikiej róży oraz uznawane za immunomodulujące wyciągi z aloesu i jeżówki. Składniki te są tradycyjnie stosowane jako środki stymulujące odporność i chroniące przed infekcjami.

Szczególnym uznaniem cieszy się sok z liści aloesu prawdziwego (*Aloe vera*) i drzewiastego (*Aloe arborescens*), zawierający wielocukry, glikoproteiny (aloektyna B), antranoidy (aloina A i B), alkilochromony (aloerezyne A i B) oraz pochodną fenylo-2-pironu (aloinina A). Glikoproteiny, aloinina A i aloina działają przeciwzapalnie, a frakcja glikoproteinowa zwiększa fagocytozę [18]. W pracy Norimitsu i wsp. wykazano, że aloes zwiększa

odporność na zakażenia poprzez wzmacnianie funkcji makrofagów i zapewnia ochronę przed infekcjami układu pokarmowego [19].

Wyciągi sporządzane z korzeni i ziela jeżówki purpurowej (*Echinacea purpurea*) są z kolei chętnie stosowane w profilaktyce i leczeniu przewlekłych zakażeń dróg oddechowych, grypy oraz zapalenia stawów [18].

Piśmiennictwo:

1. Al-Othman A, Al-Musharaf S, Al-Daghri NM, Krishnaswamy S, Yusuf DS, Alkharfy KM, Al-Saleh Y, Al-Attas OS, Alokail MS, Moharram O, Sabico S, Chrousos GP. Effect of physical activity and sun exposure on vitamin D status of Saudi children and adolescents. *BMC Pediatr.* 2012 Jul 3;12:92. doi: 10.1186/1471-2431-12-92.
2. Braithwaite V, Jarjou LM, Goldberg GR, Jones H, Pettifor JM, Prentice A. Follow-up study of Gambian children with rickets-like bone deformities and elevated plasma FGF23: possible aetiological factors. *Bone.* 2012 Jan;50(1):218-25. doi: 10.1016/j.bone.2011.10.009. Epub 2011 Oct 17.
3. de Menezes Filho H, de Castro LC, Damiani D.: Hypophosphatemic rickets and osteomalacia. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006 Aug;50(4):802-13. Review.
4. De-Regil LM, Jefferds ME, Sylvetsky AC, Dowswell T. Intermittent iron supplementation for improving nutrition and development in children under 12 years of age. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Dec 7;(12):CD009085. doi: 10.1002/14651858.CD009085.pub2.
5. Farhana Ahad, Shaiq A. Ganie Iodine, Iodine metabolism and Iodine deficiency disorders revisited *Indian J Endocrinol Metab.* 2010 Jan-Mar; 14(1): 13-17.
6. Fattal I, Friedmann N, Fattal-Valevski A. The crucial role of thiamine in the development of syntax and lexical retrieval: a study of infantile thiamine deficiency. *Brain.* 2011 Jun;134(Pt 6):1720-39. doi: 10.1093/brain/awr068. Epub 2011 May 9.
7. Hermoso M, Vucic V, Vollhardt C, Arsic A, Roman-Viñas B, Iglesia-Altaba I, Gurinovic M, Koletzko B. The effect of iron on cognitive development and function in infants, children and adolescents: a systematic review. *Ann Nutr Metab.* 2011;59(2-4):154-65. doi: 10.1159/000334490. Epub 2011 Dec 2.
8. Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride.* Washington (DC): National Academies Press (US); 1997
9. Kidd PM: Omega-3 DHA and EPA for cognition, behavior, and mood: clinical findings and structural-functional synergies with cell membrane phospholipids. *Altern Med Rev.* 2007;12: 207-27.
10. Kostowski W, Herman Z.: *Farmakologia.* PZWL 2008
11. Lee, W. T., Leung, S. S., Lui, S. S. & Lau, J. (1993) Relationship between long-term calcium intake and bone mineral content of children from birth to 5 years. *Br. J. Nutr.* 70:235-248.
12. Mansour MM, Alhadidi KM. Vitamin D deficiency in children living in Jeddah, Saudi Arabia. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012 Mar;16(2):263-9. doi: 10.4103/2230-8210.93746.
13. Pekkinen M, Viljakainen H, Saarnio E, Lamberg-Allardt C, Mäkitie O. Vitamin D is a major determinant of bone mineral density at school age. *PLoS One.* 2012;7(7):e40090. doi: 10.1371/journal.pone.0040090. Epub 2012 Jul 2.
14. Prentice A, Goldberg GR, Schoenmakers I. Vitamin D across the lifecycle: physiology and biomarkers. *Am J Clin Nutr.* 2008 Aug;88(2):500S-506S.
15. Sachdev H, Gera T, Nestel P. Effect of iron supplementation on physical growth in children: systematic review of randomised controlled trials. *Public Health Nutr.* 2006 Oct;9(7):904-20.
16. Shaikh A, Berndt T, Kumar R. Regulation of phosphate homeostasis by the phosphonins and other novel mediators. *Pediatr Nephrol.* 2008 Aug;23(8):1203-10. doi: 10.1007/s00467-008-0751-z. Epub 2008 Feb 21.
17. Specker B. Nutrition influences bone development from infancy through toddler years. *J Nutr.* 2004 Mar;134(3):691S-695S.
18. Strzelecka H., Kowalski J.: *Encyklopedia ziołolecznictwa.* Wyd. 1. PWN, Warszawa 2000.
19. Tamura N, Yoshida T, Miyaji K, Sugita-Konishi Y, Hattori M. Inhibition of infectious diseases by components from *Aloe vera*. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2009 Apr 23;73(4):950-3. Epub 2009 Apr 7.

Adres Autorki:

mgr farm. Joanna Krajewska
e-mail: joanna.krajewska@gmail.com