

Pokarmy uzupełniające

Artykuł prezentujący stanowisko Komitetu Żywności Europejskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywności Dzieci (ESPGHAN)

Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domello M, Embleton N i wsp. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. JPGN 2017;64: 119–132

Opr. w jęz. polskim lek. med. Iwona Nehring

Najważniejsze rekomendacje

Poprzednie stanowisko ukazało się w roku 2008. Po dokonaniu przeglądu aktualnej wiedzy i praktyk ESPGHAN prezentuje nowe stanowisko dotyczące zdrowych, donoszonych niemowląt w Europie i rekomenduje:

Przedziały czasowe : Należy promować wyłącznie karmienie piersią przez okres co najmniej 4 miesiące (17 tygodni, do początku 5-go miesiąca życia), zaś wyłącznie lub dominujące karmienie piersią przez około 6 miesięcy (26 tygodni, do początku 7 miesiąca życia) jest pożądanym celem. Pokarmy uzupełniające (pokarmy stałe i płynne inne niż mleko kobiece lub mieszanka mlekozastępcza) nie powinny być podawane przed ukończeniem 4 miesiąca, ale nie należy opóźniać ich wprowadzenia powyżej 6 miesiąca.

Skład pokarmów : Niemowlętom należy podawać pokarmy o różnych smakach i konsystencji, w tym również gorzkie zielone warzywa. Zalecane jest kontynuowanie karmienia piersią w trakcie rozszerzania diety. Pełne mleko krowie nie powinno być podawane jako główny napój przed 12 miesiącem życia. Pokarmy potencjalnie alergizujące mogą być tak jak inne pokarmy, po ukończeniu 4 miesiąca życia. Niemowlęta szczególnie narażone na alergię na orzeszki ziemne (cierpiące na ciężkie atopowe zapalenie skóry, alergię na jajka lub oba) powinny otrzymać orzeszki ziemne między 4 i 11 miesiącem, po konsultacji z wykwalifikowanym specjalistą . Gluten można wprowadzać między 4 a 12 miesiącem, ale powinno się unikać podawania jego dużych ilości w pierwszym tygodniu po wprowadzeniu oraz w trakcie całego pierwszego roku życia. Wszystkie niemowlęta powinny otrzymywać pokarmy uzupełniające bogate w żelazo, w tym produkty mięsne i/lub produkty wzbogacane żelazem. Nie należy dodawać do pokarmów soli ani cukru, należy unikać soków owocowych i napojów słodzonych cukrem. Dieta wegańska powinna być stosowana wyłącznie pod nadzorem medycznym lub dietetycznym, zaś rodzice powinni zdawać sobie sprawę z poważnych konsekwencji wynikających z niestosowania się do zaleceń dotyczących suplementacji diety.

Sposób: Należy zachęcać rodziców do odpowiadania na sygnały głodu i sytości ich niemowlęcia oraz unikania karmienia dla uspokojenia lub w nagrodę.

Słowa kluczowe: karmienie piersią, pokarmy uzupełniające, karmienie mieszanką, skutki zdrowotne, niemowlę

Co wiemy

- Pokarmy uzupełniające są potrzebne zarówno z przyczyn odżywczych jak i rozwojowych oraz stanowią ważny etap w okresie przejściowym między karmieniem mlekiem a produktami z rodzimego stołu
- Okres wprowadzania pokarmów uzupełniających jest czasem szybkiego wzrastania i rozwoju, w którym niemowlęta są podatne na niedobory i nadmiar składników odżywczych, jest to też czas znaczących zmian w diecie i poznawania nowych smaków, pokarmów i doświadczeń żywieniowych. Dość istotne różnice w zaleceniach i praktykach dotyczących karmienia uzupełniającego w różnych krajach i wewnątrz nich są odzwierciedleniem ograniczonej ilości danych opartych na dowodach naukowych

Co jest nowością

- Artykuł prezentujący stanowisko z 2008 roku został uaktualniony tak, aby obejmować nowe dane, w tym dane z badań z randomizacją, dotyczących wprowadzania glutenu i pokarmów potencjalnie alergizujących. .
- W artykule przedstawiono czas wprowadzania, skład pokarmów uzupełniających, sposoby podawania pokarmów oraz szczególne zwyczaje żywieniowe i stanowi rekomendacje dla zdrowych donoszonych europejskich niemowląt.

Karmienie uzupełniające zostało zdefiniowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) w 2002 roku jako „proces rozpoczynający się, gdy mleko matki przestaje wystarczać dla zaspokojenia potrzeb odżywczych niemowlęcia”, więc „inne pokarmy i płyny są potrzebne oprócz mleka matki” (1). Pokarmy uzupełniające są potrzebne zarówno z przyczyn odżywczych, jak i rozwojowych oraz stanowią ważny etap w okresie przejściowym między karmieniem mlekiem a produktami z rodzimego stołu. Okres wprowadzania pokarmów uzupełniających jest czasem szybkiego wzrastania i rozwoju, w którym niemowlęta są podatne na niedobory i nadmiar składników odżywczych, jest to też czas znacznych zmian w diecie i poznawania nowych smaków, pokarmów i doświadczeń żywieniowych. Dotychczas poświęcono znacznie mniej uwagi kwestii karmienia uzupełniającego, w tym sposobie podawania pokarmów oraz wpływu istotnych zmian w diecie na dalsze zdrowie, rozwój i zachowanie, w porównaniu do rozległego piśmiennictwa na temat karmienia piersią i mieszankami mlekozastępczymi. Dość istotne różnice w zaleceniach i praktykach dotyczących karmienia uzupełniającego w różnych krajach i wewnątrz nich są odzwierciedleniem ograniczonej ilości danych opartych na dowodach naukowych. Niemniej jednak w ostatnich latach opublikowane zostały nowe doniesienia, w tym dane z badań z randomizacją. Celem niniejszego artykułu jest uaktualnienie stanowiska opublikowanego przez ten komitet w 2008 roku (2). Dokonujemy przeglądu aktualnych zaleceń i praktyk; podsumowujemy dowody dotyczące aspektów odżywczych oraz krótko- i długoterminowych skutków zdrowotnych zależnych od czasu wprowadzenia i składu pokarmów uzupełniających; zapewniamy porady specjalistom opieki zdrowotnej; wskazujemy obszary do dalszych badań. Niniejszy artykuł koncentruje się na pokarmach uzupełniającym w kontekście całej diety w pierwszym roku życia zdrowych, donoszonych niemowląt żyjących w Europie, w dobrze sytuowanych populacjach; zwraca jednak uwagę, że w ramach tych

populacji istnieją grupy lub rodziny narażone na nieurozmaiconą dietę i różne zagrożenia zdrowia i choroby. Artykuł składa się z 4 części, dotyczących różnych aspektów karmienia uzupełniającego: czasu wprowadzania, z uwzględnieniem gotowości rozwojowej, odpowiedniej wartości odżywczej i skutków zdrowotnych; składu pokarmów z uwzględnieniem zapotrzebowania na składniki odżywcze i skutki zdrowotne; sposobu karmienia i szczególnych praktykach dietetycznych.

METODOLOGIA

Przeprowadzono systematyczny przegląd literatury do 11 marca 2016 roku. Przeglądu każdego wyniku związanego z pokarmami uzupełniającymi dokonano w bazach PubMed, Cochrane Library oraz liście bibliografii wybranych artykułów w języku angielskim, w tym artykułów oryginalnych, przeglądów i metaanaliz oraz dokumentów z wytycznymi przygotowanymi przez grupy naukowe lub stowarzyszenia, między innymi wskazówki Europejskiego Towarzystwa Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (ESPGHAN). Informacje na temat aktualnych praktyk i zaleceń dotyczących żywienia uzyskano z oficjalnych publikacji poszczególnych krajów oraz informacji z pierwszej ręki. Szukane frazy, do wyszukiwania w piśmiennictwie, obejmowały w pierwszej kolejności te związane z żywieniem niemowląt i pokarmami uzupełniającymi, używając słownika terminów medycznych MeSH (*ang. Medical Subject Heading*) ("*breast-feeding*," "*infant nutritional physiological phenomena*," "*weaning*," "*infant formula*" „karmienie piersią”, "zjawisko fizjologicznego żywienia niemowląt", „odstawianie od piersi”, „mieszanka mlekozastępcza”) i innych słów-. Były one odpowiednio zestawione z frazami ze słownika MeSH i słowami-kluczowymi w zależności od skutków lub konkretnego tematu (np. zakażenie, alergia, otyłość, anemia/stężenie żelaza, rozwój poznawczy, preferencje żywieniowe, układ krążenia).

Znalezione badania są niejednorodne pod względem wielkości i konstrukcji, a jakość danych różni się w zależności od ocenionych zmiennych. Zostało to wzięte pod uwagę w odpowiednich sekcjach. Włączono również opublikowany we wrześniu 2016 przegląd systematyczny z metaanalizą dotyczący czasu wprowadzania pokarmów potencjalnie alergizujących do diety niemowlęcia, ponieważ podsumowuje on badania opublikowane przed datą końcową naszego przeglądu piśmiennictwa; artykuł obejmuje również dane z 3 badań opublikowanych po dacie zakończenia przeglądu wyłączeni w formie streszczenia.

DEFINICJE

Wyłącznie karmienie piersią zdefiniowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) oznacza, że niemowlę otrzymuje wyłącznie pokarm kobiecy, bez innych płynów lub pokarmów stałych, z wyjątkiem kropli lub syropów z witaminami, składnikami mineralnymi lub innych leków (3). Wszystko poza mlekiem kobiecym jest uznawane za pokarm uzupełniający; dlatego uznaje się, że niemowlęta, które otrzymują mieszankę mlekozastępczą mają wprowadzony pokarm uzupełniający, nawet jeśli otrzymują ją od urodzenia. Włączenie mieszanki mlekozastępczej do listy pokarmów uzupełniających ma na celu podkreślenie znaczenia i zachęcanie do karmienia piersią. Tak jak w naszym poprzednim stanowisku, zgodnie z opinią Europejskiego Komitetu Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) (4), Komitet uważa taką praktykę za niepomocną, a nawet myłą, ponieważ niemowlęta żyjące w Europie często otrzymują mieszankę mlekozastępczą od pierwszych tygodni życia jako

wyłącznie pokarm lub równolegle z mlekiem matki. Chociaż preferujemy stosowanie określenia „pokarmy uzupełniające” w odniesieniu do pokarmów stałych i płynnych innych niż mleko matki lub mieszanka mlekozastępcza, musimy uznać, że badania przedstawione w niniejszym artykule stosują różne definicje, wiele z nich koncentruje się na czasie trwania wyłącznego karmienia piersią, a nie na wprowadzaniu pokarmów stałych. W całym niniejszym artykule 4 miesiące odpowiadają 17 tygodniom lub początkowi piątego miesiąca, a 6 miesięcy oznacza 26 tygodni lub początek siódmego miesiąca życia.

PODSTAWY I OBECNE REKOMENDACJE

Czas wprowadzania pokarmów uzupełniających

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca wyłączne karmienie piersią przez 6 miesięcy, a następnie wprowadzanie pokarmów uzupełniających przy kontynuacji karmienia piersią (3). Zalecenie dotyczy optymalnego czasu wyłącznego karmienia piersią i nie bierze pod uwagę optymalnego wieku wprowadzania pokarmów stałych u dzieci karmionych mieszanką, od czasu gdy mieszanka mlekozastępcza jest definiowana przez WHO jako pokarm uzupełniający. Przegląd systematyczny optymalnego czasu wyłącznego karmienia piersią (5) zlecony przez WHO w 2000 roku porównywał wyniki matek i ich dzieci karmionych wyłącznie piersią przez 6 miesięcy, z wynikami karmionych wyłącznie piersią przez 3-4 miesiące, a następnie w sposób mieszany. Z 16 zakwalifikowanych badań 7 pochodziło z krajów o niskich dochodach, a 9 z krajów o wysokich dochodach. Tylko dwa badania, porównujące różne zalecenia dotyczące wyłącznego karmienia piersią, były przeprowadzone z randomizacją, oba w krajach o niskich dochodach (6,7). W najbardziej aktualnym przeglądzie systematycznym z metaanalizą (8) uwzględniono 23 badania, 11 z krajów o niskim dochodzie i 12 z krajów o wysokim dochodzie; nie włączono żadnych nowych badań z randomizacją. Przegląd podsumowuje, że w przypadku wyłącznego karmienia piersią przez 6 miesięcy nie stwierdzono niedoborów wzrostu ani wpływu na alergię, nie udało się jednak wykluczyć że wyłączne karmienie piersią przez 6 miesięcy bez suplementacji żelaza może osłabiać kompetencje układu krwiotwórczego u wrażliwych niemowląt. Korzyściami z wyłącznego karmienia piersią przez 6 miesięcy dla matek w krajach o niskich dochodach było opóźnienie powrotu miesiączki (w Hondurasie, Bangladeszu i Senegal) oraz szybsza utrata masy ciała po porodzie (w Hondurasie). Najważniejszy wniosek to zmniejszenie ryzyka jednego lub więcej epizodów infekcji żołądkowo-jelitowych wśród niemowląt w krajach o wysokim dochodzie przy wyłącznym karmieniu piersią przez 6 miesięcy, w porównaniu z wyłącznym karmieniem piersią przez 3 miesiące i następnym karmieniem w sposób mieszany (dostosowany współczynnik prawdopodobieństwa [OR] 0.61; 95% przedział ufności [CI] 0.41-0.93); dane te pochodzą z obserwacyjnej analizy wyników uzyskanych z badania oceniającego interwencję w zakresie promocji karmienia piersią w Białorusi.

Na podstawie przeglądu systematycznego WHO i konsultacji eksperckich Światowe Zgromadzenie Zdrowia w 2001 zmieniło swoje zalecenia by karmić wyłącznie piersią przez 6 miesięcy, a następnie kontynuować częściowe karmienie. Zalecenia, wynikające z konsultacji eksperckich, podkreślają, że dotyczą populacji, a nie jednostek i że matki, które nie mogą lub nie chcą przestrzegać tych rekomendacji powinny również być wspierane w optymalizacji żywienia swoich niemowląt (4). Zalecenia, dotyczące czasu trwania wyłącznego karmienia

piersią, zostały następnie przyjęte przez wiele krajów, czasem z uzupełnieniami. Na przykład w Szwecji i Holandii sugeruje się, że niemowlęta karmione piersią mogą dostawać „próbne jedzenie” lub „dla smaku” między 4 a 6 miesiącem życia, ale pokarmy te nie mogą zastępować mleka (10,11). Inne kraje nadal rekomendują wprowadzenie karmienia uzupełniającego między 4 a 6 miesiącem (3). Recenzenci WHO podkreślili zapotrzebowanie na większe badania z randomizacją w celu zbadania różnych rekomendacji dotyczących czasu wprowadzania karmienia uzupełniającego. Do tej pory opublikowano tylko trzy badania z randomizacją (12-14), wykazujące praktyczne, jak również do pewnego stopnia etyczne trudności przeprowadzania takich badań, szczególnie po ogłoszeniu rekomendacji. Tylko jedno badanie z randomizacją ocenia skutki wprowadzania pokarmów uzupełniających między 3 a 4 miesiącem w porównaniu z 6 miesiącem u 147 niemowląt karmionych głównie mieszanką (15). W badaniu tym nie stwierdzono wpływu interwencji na wzrost, skład ciała, spożycie energii lub składników odżywczych do 12 miesiąca życia.

Rekomendacje dotyczące innych aspektów wprowadzania pokarmów uzupełniających

Z powodu braku dowodów naukowych na optymalny czas wprowadzania różnych konkretnych pokarmów, zalecenia w różnych krajach różnią się między sobą, odzwierciedlając czynniki kulturowe i dostępne pokarmy. W większości krajów zaleca się aby nie wprowadzać pełnego mleka krowiego jako napoju przed 12 miesiącem życia. Większość autorytetów podkreśla znaczenie zapewniania dobrych źródeł żelaza podczas karmienia uzupełniającego, chociaż zalecenia różnią się w zależności od populacji i ryzyka niedoborów żelaza. Zdając sobie sprawę, że niemowlęta jedzą pokarmy, a nie składniki odżywcze, niektóre kraje europejskie przetłumaczyły zalecenia dotyczące poboru składników odżywczych dla niemowląt i małych dzieci na wskazówki dietetyczne oparte na konkretnych pokarmach, aby zapewnić opiekunom wskazówki, jakie odpowiednie dla wieku pokarmu zaspokajają potrzeby żywieniowe(16,17).

WSPÓŁCZESNE PRAKTYKI

Solidne dane o aktualnych praktykach wprowadzania pokarmów uzupełniających w krajach europejskich są ograniczone, ale większość opublikowanych danych liczbowych sugeruje, że mniejsza część matek karmi wyłącznie piersią przez 6 miesięcy. Na przykład Schiess i współpracownicy (18) przedstawili dane na temat czasu wprowadzania pokarmów uzupełniających u niemowląt urodzonych między 2002 a 2004 w 5 krajach Unii Europejskiej (Belgia, Niemcy, Włochy, Polska, Hiszpania). Pokarmy uzupełniające były wprowadzane wcześniej u niemowląt karmionych mieszanką (mediana 19 tygodni, zakres 17-21 tygodni), niż u niemowląt karmionych piersią (mediana 21 tygodni, zakres 19-24 tygodni) z znaczącymi różnicami między krajami. Około 37% niemowląt karmionych mieszanką i 17% niemowląt karmionych piersią otrzymywało pokarmy uzupełniające wcześniej, w 4 miesiącu, przy >75% vs 50% otrzymujących pokarmy uzupełniające w 5 miesiącu, i 96% vs 87% otrzymujących pokarmy uzupełniające po ukończeniu 6 miesięcy odpowiednio niemowląt karmionych mieszanką i piersią. Nowsze dane z brytyjskiego Badania Żywienia Niemowląt (19) wskazują,

że 17% niemowląt urodzonych w 2010 było karmionych wyłącznie piersią przez 3 miesiące, 12% w 4 miesiącu i tylko 1% w 6 miesiącu. W Czechach 17% matek karmiło wyłącznie piersią w 6 miesiącu (20), zaś dane ze Szwecji w 2013 roku mówią o 40% karmionych wyłącznie piersią w 4 miesiącu i 9% w 6 miesiącu (21), zaś dane z 2015 z Holandii mówią o 47% karmionych wyłącznie piersią w 3 miesiącu i 39% w 6 miesiącu (22). Prawdopodobnie za różnice praktyk między krajami odpowiedzialne są czynniki kulturowe i ekonomiczne.

W przeciwieństwie do niemowląt z krajów o niskim dochodzie, większość europejskich niemowląt raczej nie doświadcza niedoborów makroskładników w trakcie wprowadzania pokarmów uzupełniających. Dane dotyczące spożycia składników odżywczych przez niemowlęta z kilku krajów europejskich (16) sugerują, że spożycie energii, białek, chlorku sodu i potasu u niemowląt i małych dzieci jest ogólnie wyższe niż zalecane. Jednakże ten sam przegląd wskazuje, że spożycie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych n-3 (PUFA), witaminy D oraz jodu są krytycznie niskie u niektórych niemowląt i małych dzieci, oraz że niektóre podgrupy w populacji mogą być narażone na niedobory. Potencjalne skutki tej sytuacji są opisane w kolejnych sekcjach.

CZAS WPROWADZANIA POKARMÓW UZUPEŁNIAJĄCYCH

Fizjologiczne i neurologiczne dojrzewanie

Prawidłowe dojrzewanie nerek i układu pokarmowego niezbędne dla metabolizowania przez niemowlęta pokarmów innych niż mleko oraz zmiany neurorozwojowe niezbędne do bezpiecznego i skutecznego przejścia na dietę mieszaną zostały opisane w kilku raportach (3,23). Dostępne dane sugerują, że zarówno funkcja nerek jak i układu pokarmowego jest wystarczająco dojrzała do metabolizowania składników z pokarmów uzupełniających w wieku 4 miesięcy, jak również, że w dużej mierze dojrzewanie układu pokarmowego jest spowodowane przyjmowaniem pokarmów.

Jeśli chodzi o rozwój neurologiczny, prawdopodobnie istnieje zakres wiekowy w jakim niemowlęta osiągają umiejętności ruchowe konieczne do bezpiecznego radzenia sobie z pokarmami stałymi. Umiejętności potrzebne do bezpiecznego przyjęcia i połknięcia pokarmów przecieranych z łyżeczki zazwyczaj pojawiają się między 4 a 6 miesiącem (3), zaś te potrzebne do radzenia sobie z kawałkami pokarmu i samodzielnego jedzenia (metoda BLW "Bobas lubi wybierać", ang. *Baby-Led Weaning*), które jest obecnie popularyzowane w niektórych krajach (patrz niżej), pojawiają się później w pierwszym roku życia. Od 9 miesiąca większość niemowląt potrafi jeść samodzielnie, pić z kubeczka trzymanego oburącz i jeść te same pokarmy co reszta rodziny z drobnymi modyfikacjami (pokrojone na kawałki i podawane łyżką lub palcami). Istnieją pewne dowody na to, że może istnieć krytyczne okno czasowe dla wprowadzania pokarmów w kawałkach, i jeśli nie zostaną one podane między 9-10 miesiącem wiąże się to z ryzykiem trudności z karmieniem i ograniczonym poborem ważnych grup pokarmowych, takich jak owoce i warzywa, w późniejszym okresie (24,25). Dlatego zarówno z przyczyn rozwojowych jak i odżywczych ważne jest podawanie pokarmów właściwych dla wieku, w odpowiedni sposób zależny od wieku i stopnia rozwoju dziecka.

Wartość odżywcza wyłącznego karmienia piersią

Zalecane spożycie składników odżywczych w pierwszych 6 miesiącach życia jest oparte na oszacowanym spożyciu składników odżywczych przez zdrowe, donoszone, karmione piersią niemowlęta, które prawidłowo się rozwijają. Zamówiony przez WHO przegląd (26) i najnowsze stanowisko EFSA (3) przekazują wniosek, że wyłączne karmienie piersią przez prawidłowo odżywiająca się matkę przez 6 miesięcy jest w stanie zaspokoić potrzeby większości zdrowych niemowląt w zakresie energii, białek i większości witamin i minerałów (oprócz witaminy K w pierwszych tygodniach i witaminy D; obie powinny być suplementowane (27,28)). Panel EFSA zauważa również, że wiek w którym wyłączne karmienie piersią przestaje zaspokajać potrzeby energetyczne nie może być jednak określony na podstawie dostępnych danych i że decyzja o wprowadzeniu pokarmów uzupełniających powinna być podejmowana indywidualnie. Większość dostępnych danych dotyczących wyłącznego karmienia piersią przez 6 miesięcy pochodzi od matek i niemowląt stosujących tę właśnie praktykę; grupa ta stanowi mniejszość we wszystkich populacjach i należy zachować ostrożność w uogólnianiu danych z tej grupy, ponieważ może ona nie być reprezentatywna dla pozostałej populacji. W badaniu obserwacyjnym przy użyciu stabilnych izotopów mierzących pobór mleka i energii w sposób nieinwazyjny Nielsen et al. (29) donosi o znaczącym zwiększeniu ilości pobieranego mleka między 17 a 26 tygodniem u niemowląt karmionych wyłącznie piersią, podczas gdy wartość energetyczna mleka nie zmieniała się. Wszystkie niemowlęta w badaniu rozwijały się prawidłowo według tabel wzrostu WHO i nie było żadnych wyraźnych oznak „przemęczenia” w procesie karmienia piersią, co wskazuje na adaptację fizjologiczną przy kontynuowaniu wyłącznego karmienia piersią. Była to jednak wysoce wyselekcjonowana grupa matek – 90% posiadało wyższe wykształcenie – i nie jest pewne, czy dane z tego badania można uznać za reprezentatywne dla reszty populacji. Dwa badania z randomizacją obserwowały wzrost u dzieci przydzielanych losowo do grup w zależności od czasu trwania wyłącznego karmienia piersią. W badaniu EAT (ang. *Enquiring About Tolerance*) (13) 1303 brytyjskich niemowląt karmionych wyłącznie piersią przez przynajmniej 3 miesiące było losowo przydzielanych do wprowadzenia 6 potencjalnie alergizujących pokarmów uzupełniających przy jednoczesnym kontynuowaniu karmienia piersią lub do przestrzegania obowiązujących obecnie w Wielkiej Brytanii zaleceń wyłącznego karmienia piersią przez 6 miesięcy. Średni wiek (25, 75 centyl) wprowadzenia pokarmów uzupełniających wynosił 16 (15,17) tygodni w grupie badanej i 24 (21, 26) w grupie kontrolnej. Grupa badana miała wyższy wskaźnik masy ciała (BMI) w 12 miesiącu (BMI odchylenie standardowe (SD) 0.40 [SD 0.91] w porównaniu do 0.29 [0.92] w grupie kontrolnej, $P=0,05$), ale nie wystąpiła znacząca różnica w pomiarach antropomorficznych w wieku 3 lat. Niewielkie ($n=100$) badanie z randomizacją przeprowadzone w środowisku o wysokich dochodach, w którym islandzkie matki zostały losowo przydzielone do grupy 4 lub 6 miesięcy wyłącznego karmienia piersią, również nie odnotowało różnicy we wzroście w obu grupach do 6 miesiąca życia (12) ani w okresie przedszkolnym (30).

Jak ostatnio podkreśla Komitet Żywności ESPGHAN (31), niemowlęta i małe dzieci są szczególnie narażone na niedobór żelaza, ponieważ szybki wzrost prowadzi do zwiększonego zapotrzebowania na ten składnik. Dwa badania z randomizacją (7,32) i 2 badania obserwacyjne (33-35) podsumowane w Dodatkowych Treściach Cyfrowych, Tabela 1,

<http://links.lww.com/MPG/A836>) badały wpływ wieku, w jakim wprowadzono pokarmy uzupełniające na zapasy żelaza i/lub ryzyko niedoborów żelaza i anemii. Wspólnie, dane te sugerują, że wprowadzenie pokarmów uzupełniających przy jednoczesnym karmieniu piersią od 4 miesiąca może korzystnie wpływać na zapasy żelaza, , nawet w populacjach o niskim ryzyku niedoborów żelaza. Sytuacja jest jednak skomplikowana, ponieważ zapasy żelaza są zależne od wielu czynników i mogą być optymalizowane innymi metodami niż wcześniejsze wprowadzanie pokarmów uzupełniających, na przykład opóźnienie zaciśnięcia klipsa na pępowinie (zalecane przez niniejszy komitet (31)) oraz suplementację żelaza u niemowląt z grup ryzyka, takich jak wcześniaki lub noworodki z niską masą urodzeniową. Niezależnie od czasu wprowadzania, ważne jest, aby pierwsze pokarmy uzupełniające podawane niemowlętom karmionym wyłącznie piersią stanowiły dobre źródło żelaza.

Ponieważ skład i skutki zdrowotne mleka kobiecego różnią się od mieszanki mlekozastępczej, teoretycznie miałyby sens dawanie innych rekomendacji dotyczących pokarmów uzupełniających niemowlętom karmionym piersią i karmionym mieszanką. Pomimo tych teoretycznych rozważań opracowanie i wprowadzenie osobnych zaleceń dotyczących wprowadzania pokarmów stałych u niemowląt karmionych piersią i karmionych mieszanką może stwarzać problemy praktyczne i powodować dezorientację wśród rodziców i opiekunów.

Czas wprowadzania pokarmów uzupełniających a skutki zdrowotne

Infekcje

Chociaż wiele badań badało związek między karmieniem piersią a ryzykiem infekcji, nieliczne dotyczyły konkretnie wpływu czasu wyłącznego karmienia piersią czy wprowadzania pokarmów stałych i wszystkie oprócz jednego są badaniami obserwacyjnymi. Wyniki badań są trudne do porównania ze względu na różnice definiowania i kategoryzowania karmienia piersią/wyłącznego karmienia piersią, klasyfikację i definicję infekcji oraz metody ustalania narażenia i punktów końcowych. Niemniej jednak, zbiorowo badania obserwacyjne (9, 13, 36-42) podsumowane w Dodatkowych Treściach Cyfrowych 2, Tabela 2, <http://links.lww.com/MPG/A837>) sugerują, że przedłużone wyłączne karmienie piersią może chronić przed infekcjami i hospitalizacją z powodu infekcji niemowlęta ze środowisk o wysokich dochodach z dostępem do czystej wody i bezpiecznych pokarmów uzupełniających. Co ważne dla praktyki, w brytyjskim badaniu Millennium Birth Cohort Study (43) wykazano, że to wprowadzenie mieszanki mlekozastępczej, a nie pokarmów uzupełniających zwiększało ryzyko hospitalizacji. Miesięczne ryzyko hospitalizacji nie było znacząco wyższe u tych niemowląt, które otrzymywały pokarmy stałe, w porównaniu z tymi, które otrzymywały pokarmy płynne (dla biegunki, OR 1.39, 95% CI 0.76-1.70, dla zakażeń dolnych dróg oddechowych, OR 1.14, 95% CI 0.76–1.70,) i nie było istotnej różnicy ryzyka w zależności od wieku wprowadzenia pokarmów stałych. Ostatnio, w badaniu EAT, w którym średni czas trwania wyłącznego karmienia piersią wynosił 16 tygodni w grupie interwencyjnej i 24 tygodnie w grupie kontrolnej, stwierdzono, że zgłaszane przez rodziców infekcje górnych dróg oddechowych w okresie 4-6 miesiąca były znacznie częstsze w grupie interwencyjnej,

ale nie było znaczących różnic w zgłaszanych przez rodziców infekcji dolnych dróg oddechowych, zapaleniach oskrzeli lub innych infekcji, nie było również różnic w raportowanych przez rodziców biegunkach między grupami (średnia [SE] liczba dni choroby między 4 a 6 miesiącem życia wynosiła 0.62 [0.06 w grupie interwencyjnej, a 0.66 [0.08] w grupie kontrolnej, $P=0.7$). Co ciekawe, niemowlęta w grupie interwencyjnej konsumowały większość pokarmów uzupełniających w postaci pokarmów stałych; zastosowanie mieszanki mlekozastępczej było niskie, tylko 10,5%, konsumpcja 300 mL dziennie w wieku 6 miesięcy (13,44). Wyniki te są spójne z wynikami badania Millennium Birth Cohort Study w sugestii, że wprowadzenie pokarmów stałych przy jednoczesnej kontynuacji karmienia piersią może nie skutkować zwiększeniem ryzyka infekcji, z wyjątkiem infekcji górnych dróg oddechowych.

Alergia

Paradoksalnie, wiele krajów o wysokich dochodach obserwuje wzrastający odsetek alergii pokarmowych, pomimo zaleceń ograniczania i opóźniania ekspozycji na pokarmy potencjalnie alergizujące: mleko krowie, jaja, gluten, orzechy ziemne i nasiona. Ponadto kraje, w których orzechy ziemne są powszechnie stosowane jako pokarm uzupełniający podczas odstawiania od piersi, takie jak Izrael (45) mają niewielką liczbę przypadków alergii na orzeszki ziemne. Obserwacje te skłoniły do dalszych badań hipotezy, że rozwój tolerancji układu immunologicznego na antygen może wymagać wielokrotnej ekspozycji, w momencie wczesnego, krytycznego okna czasowego, być może modulowanego również przez inne czynniki dietetyczne, w tym karmienie piersią. Przeglądy systematyczne przyniosły wnioski, że istnieją dowody na zwiększone ryzyko alergii jeśli pokarmy stałe są wprowadzane między 3 a 4 miesiącem życia, ale nie ma dowodów na to, że opóźnianie wprowadzenia pokarmów potencjalnie alergizujących powyżej 4 miesiąca zmniejsza ryzyko alergii, zarówno u niemowląt w populacji ogólnej, jak i tych z rodzinnym wywiadem atopii (46). Dane obserwacyjne sugerują również zwiększone ryzyko przy opóźnionym wprowadzaniu pewnych alergenów (47). Jednakże w badaniach tych niemożliwe jest wykluczenie odwrotnej zależności jako wyjaśnienia obserwowanej korelacji.

Obecnie dostępne są dane z kilku badań z randomizacją obserwujących związek pomiędzy czasem wprowadzenia pokarmów potencjalnie alergizujących, a późniejszą alergią. Niedawny przegląd systematyczny z metaanalizą (48) przyniósł wnioski, że istnieją średniej jakości dowody z 5 badań (1915 uczestników), że wczesne wprowadzanie jaj, między 4 a 6 miesiącem, może wiązać się ze zmniejszonym ryzykiem alergii na jaja ([RR]0.56 [95% CI 0.36-0.87], $P=0.009$), podobne wyniki uzyskano w populacjach niskiego, średniego, wysokiego i bardzo wysokiego ryzyka alergii. Dwa badania donosiły, że niemowlęta mające pierwszy kontakt z surowym, pasteryzowanym jajem mogą wykazywać ciężką reakcję alergiczną w związku z wcześniejszym uwrażliwieniem, ale nie donoszono o takich reakcjach w badaniach wykorzystujących jaja gotowane lub podgrzane.

Metaanaliza wykazała również istnienie średniej jakości dowodów z 2 badań (1550 uczestników; 1 normalny poziom ryzyka [13 (EAT)], 1 wysokiego ryzyka (49) [LEAP, ang. *learning early about peanut allergy*]), że wczesne wprowadzenia orzechów ziemnych między 4 a 11 miesiącem życia wiązało się ze zmniejszonym ryzykiem alergii na orzechy ziemne (RR 0.29 [95% CI 0.11-0.74], $P=0,009$). Follow-up badania dzieci z badania LEAP w wieku 6 lat, po

12-miesięcznym okresie unikania orzechów ziemnych, nie wykazały wzrostu częstości występowania alergii na orzechy ziemne w grupie interwencyjnej (50). Na podstawie tego badania tymczasowe zalecenie z 10 International Paediatric Allergy Associations rekomenduje, aby niemowlęta z wysokim ryzykiem alergii na orzechy ziemne, takim jak zdefiniowano w badaniu LEAP miały wczesny kontakt z tym produktem (51), po konsultacji z odpowiednio wyszkolonym specjalistą. Jeśli chodzi o czas wprowadzania orzechów ziemnych, pomimo że niemowlęta w badaniu LEAP były rekrutowane między 4 a 11 miesiącem życia, analiza post hoc wskazuje, że odsetek osób z dodatnim wynikiem testów skórnych typu prick stopniowo wzrasta wraz z wiekiem włączenia do badania (52); w związku z tym wprowadzanie orzechów ziemnych bliżej wieku 4-6 miesięcy skutkowało wprowadzaniem ich do diety u mniej uwrażliwionych niemowląt, ze zmniejszonym ryzykiem reakcji alergicznej.

Trzecim wnioskiem z metaanalizy było znalezienie dowodów o niskiej lub bardzo niskiej jakości, że wczesne wprowadzenie ryb wiąże się ze zmniejszonym uwrażliwieniem na alergeny i rzadszym katarem. Nie znaleziono związku między wiekiem wprowadzania pokarmów alergizujących a innymi alergiami lub chorobami autoimmunizacyjnymi. Autorzy doszli do wniosku, że wyniki przeglądu systematycznego nie powinny prowadzić automatycznie do nowych zaleceń podawania jaj i orzechów ziemnych wszystkim niemowlętom oraz że jest kilka kwestii, które należy wziąć pod uwagę w praktyce, w tym akceptację rodziców i logistyczne aspekty wykrywania niemowląt z grupy wysokiego ryzyka alergii. Wyniki są jednak zgodne z zaleceniem o nie opóźnianiu wprowadzania pokarmów alergizujących po 4 miesiącu. Co ważne, badanie EAT wykazało, że wczesne wprowadzenie (między 3 a 4 miesiącem) 6 pokarmów potencjalnie alergizujących u niemowląt z grupy normalnego ryzyka było bezpieczne i nie miało szkodliwego efektu na karmienie piersią; >96% niemowląt zarówno w grupie interwencyjnej jak i kontrolnej było nadal karmionych piersią w 6 miesiącu, a >50% w 12 (44).

Celiakia

Celiakia jest zaburzeniem, w którym spożywanie glutenu przez osobę z predyspozycją genetyczną skutkuje reakcją autoimmunizacyjną obejmującą jelita i inne organy. Dotyczy ona około 1 do 3% ogólnej populacji w większości części świata, z wyjątkiem populacji w południowo-wschodniej Azji, gdzie allele ludzkich antygenów leukocytarnych ryzyka celiakii (DQ2 i/lub DQ8) są rzadkie. Trwają poważne dyskusje, czy praktyki dotyczące żywienia niemowląt, szczególnie wiek wprowadzania glutenu i karmienie piersią, mogą zapobiec wystąpieniu celiakii. W 2008 roku na podstawie dostępnych dowodów uzyskanych wyłącznie z badań obserwacyjnych Komitet ds. Żywienia ESPGHAN doszedł do wniosku, że rozsądne jest unikanie zarówno wczesnego (<4 miesiąca) jak i późnego >7 miesiąca) wprowadzania glutenu i wprowadzenia glutenu podczas gdy dziecko jest nadal karmione piersią, ponieważ może to zmniejszyć nie tylko ryzyko celiakii, ale również cukrzycy typu 1 oraz alergii na pszenicę (2). Jednakże dwa ostatnie badania z randomizacją, sprawdzające wpływ wieku, w jakim wprowadzany jest gluten na ryzyko rozwoju autoimmunizacyjnej reakcji na gluten lub celiakii w dzieciństwie u dzieci z genetycznym ryzykiem celiakii. Dane z tych badań pokazują,

że wiek wprowadzania glutenu do diety dziecka wpływał na częstość występowania celiakii w pierwszych 2 latach, ale nie na łączne występowanie celiakii w dzieciństwie, co oznacza, że pierwotne zapobieganie celiakii przez zmianę czasu wprowadzenia glutenu do diety nie jest w chwili obecnej możliwe (53, 54). Przegląd systematyczny oceniający dowody z prospektywnych badań obserwacyjnych opublikowanych do lutego 2015 wykazuje również, że karmienie piersią, w ogóle lub w czasie wprowadzania glutenu do diety, nie zapobiega rozwojowi autoimmunizacji celiakalnej ani celiakii (55).

Uaktualnione zalecenia dotyczące wprowadzania glutenu u niemowląt i ryzyka rozwoju celiakii zostały niedawno opublikowane przez ESPGHAN (56) przynosząc wnioski, że ani karmienie piersią w ogóle, ani karmienie piersią w okresie wprowadzania glutenu nie zmniejsza ryzyka celiakii; gluten może być wprowadzany do diety dziecka w dowolnym momencie między 4 a 12 miesiącem życia; opierając się na danych obserwacyjnych wskazujących na związek między ilością spożywanego glutenu a występowaniem celiakii, należy unikać spożywania dużych ilości glutenu w pierwszych tygodniach po jego wprowadzeniu i w okresie niemowlęcym. Nie ustalono jednak optymalnych ilości glutenu, które powinny zostać wprowadzone po odstawieniu od piersi. Chociaż ryzyko wyindukowania celiakii wskutek diety zawierającej gluten dotyczy tylko osób posiadających przynajmniej jeden z alleli ryzyka celiakii, a ponieważ allele ryzyka genetycznego zazwyczaj nie są znane u niemowląt w momencie wprowadzania pokarmów stałych, zalecenia te odnoszą się do wszystkich niemowląt.

Cukrzyca typu 1

Niedawny przegląd systematyczny (57) dotyczący ewentualnego związku między praktykami w żywieniu niemowląt i późniejszym rozwojem cukrzycy typu 1 wskazał 9 publikacji. Karmienie piersią w okresie wprowadzania glutenu w porównaniu z wprowadzaniem glutenu po odstawieniu od piersi nie zmniejszało ryzyka wystąpienia autoimmunizacji ani cukrzycy typu 1. U dzieci z grupy wysokiego ryzyka rozwinęcia cukrzycy typu 1 wprowadzanie glutenu <3 miesiąca w porównaniu z wprowadzaniem glutenu >3 miesiąca była związana ze zwiększonym ryzykiem cukrzycy typu 1, ale po 3 miesiącu wiek wprowadzania glutenu nie miał wpływu na ryzyko rozwoju cukrzycy typu 1. Dowody pochodzą głównie z badań obserwacyjnych, co podkreśla potrzebę uzyskania dobrej jakości danych z badań z randomizacją.

Wzrost i skład ciała

Badania z randomizacją, porównujące wzrost niemowląt przydzielonych losowo do grupy 4 lub 6 miesięcy wyłącznego karmienia piersią w Hondurasie (58) i Islandii (12), nie wykazały żadnego krótkofalowego wpływu, co jest zgodne z wynikami badań z randomizacją na temat wprowadzania pokarmów stałych w 4 i 6 miesiącu u niemowląt karmionych mieszanką (5). Dane, na temat skutków wieku wprowadzenia pokarmów uzupełniających na wzrost lub otyłość powyżej 12 miesiąca życia, pochodzą niemal wyłącznie z badań obserwacyjnych. Interpretacja tych danych jest komplikowana faktem, że na same praktyki żywienia niemowląt mogą mieć wpływ ich wielkość i spożycie kalorii, ponieważ wykazano, iż masa

ciała, przybieranie na masie ciała i spożycie kalorii są predyktorami wcześniejszego wieku wprowadzania pokarmów stałych (59). Niedawny przegląd systematyczny (60) zidentyfikował 26 badań i wykazał, że większość z nich, w tym tylko jedno badanie z randomizacją i 5 badań wysokiej jakości, uwzględniających czynniki zakłócające, nie wykazały związku między wiekiem wprowadzania pokarmów stałych, a późniejszą antropometrią lub ryzykiem otyłości. Jednakże wyniki 2 dużych, dobrej jakości badań, sugerują zwiększone ryzyko późniejszej otyłości, związane z wczesnym wprowadzeniem pokarmów stałych (<4 miesięcy), zaś trzecie badanie dobrej jakości potwierdziło tę zależność u dzieci karmionych mieszanką, ale nie u karmionych piersią. Żadne z 4 wysokiej jakości badań nie dostarczyło dowodów istnienia klinicznie istotnego efektu ochronnego opóźnienia wprowadzania pokarmów stałych z 4-6 miesiąca na >6 miesiąca. Zgodne z tym są dalsze dane zebrane wśród dzieci do wieku przedszkolnego w Islandii losowo przydzielanych do grupy wyłącznego karmienia piersią przez 4 i 6 miesięcy, u których również nie stwierdzono znaczących różnic w pomiarach antropomorficznych lub ryzyku otyłości czy nadwagi (30), podczas gdy dane z badania EAT wykazały wyższe BMI w grupie interwencyjnej w 12 miesiącu (BMI SD wynik 0.40 [SD 0.91] vs. 0.29 [0.92]) w grupie kontrolnej, P=0.05, ale brak znaczących różnic w pomiarach antropomorficznych w wieku 3 lat (13).

Rozwój neurologiczny

Nie jest znany krytyczny okres, w którym dostarczanie określonych składników odżywczych z diety ma wpływ na dojrzewanie funkcji korowej, a szczególnie czy okres ten obejmuje również moment wprowadzania pokarmów uzupełniających. Follow-up badania islandzkich niemowląt, losowo przydzielanych do grup 4 lub 6 miesięcy wyłącznego karmienia piersią, nie wykazała znaczących różnic w wynikach rozwojowych w rutynowym teście przesiewowym przedszkolaków ani w informacjach zebranych od rodziców (kwestionariusz Ocena Statusu Rozwojowego przez Rodziców w 18 miesiącu, a w 30-35 miesiącu Ocena Statusu Rozwojowego przez Rodziców połączona z Brigance Screens-II) (61). Podobnie w analizie obserwacyjnej w dużym badaniu PROBIT, dzieci, które były karmione wyłącznie piersią przez 3-4 miesiące lub przez 6 miesięcy, nie różniły się w wynikach badania IQ w wieku 6 lat (62).

SKŁAD DIETY A WPŁYW NA WYNIKI ZDROWOTNE

Zapotrzebowanie na składniki odżywcze w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających

Zapotrzebowanie na składniki odżywcze niemowląt między 6 a 12 miesiącem życia jest oparte na danych z różnych źródeł, obejmujących obserwację spożycia składników odżywczych przez niemowlęta, które wyglądają na zdrowe i prawidłowo się rozwijają oraz metodę kalkulacyjną(16). Zapotrzebowanie na składniki z pokarmów uzupełniających jest obliczane jako różnica między składnikami odżywczymi dostarczanymi z mleka kobiecego a szacowanym całkowitym zapotrzebowaniem. Metoda ta może być jednakże problematyczna, ponieważ większość niemowląt, szczególnie w populacjach o wyższych dochodach, nie otrzymuje mleka kobiecego w drugim półroczu życia. Składniki odżywcze, dostarczane przez mieszanki mlekozastępcze początkowe i mieszanki mlekozastępcze następne, różnią się od

tych zawartych w mleku kobiecym w tym okresie – szczególnie pod względem zawartości białka i żelaza – i w związku z tym teoretyczne ilości składników odżywczych, które powinny zostać dostarczone z pokarmami uzupełniającymi będą inne. A zatem główne źródło mleka u niemowlęcia jest ważnym czynnikiem określającym zapotrzebowanie na składniki odżywcze z pokarmów uzupełniających.

Spożycie tłuszczów jest ważnym czynnikiem determinującym zapasy energii, zaś zapotrzebowanie na energię pozostaje wysokie w pierwszym roku życia. Niskotłuszczowa dieta uzupełniająca zazwyczaj skutkuje dietą o niskim poziomie dostarczanej energii, co może oznaczać, że całkowita ilość pokarmu potrzebna do zaspokojenia potrzeb energetycznych jest tak wysoka, że dziecko nie jest w stanie wystarczająco dużo zjeść (63,64). Z drugiej strony dieta wysokotłuszczowa (zawartość tłuszczu >50%) może prowadzić do zmniejszenia różnorodności diety. Panel EFSA zalecił, aby tłuszcz stanowił 40% źródeł energii w drugim półroczu życia, w tym 4% energii powinno pochodzić z kwasu linolowego, 0,5% z kwasu alfa-linolenowego, a 100 mg dziennie z kwasu DHA (16).

Do szóstego miesiąca życia endogenne zapasy żelaza w organizmie niemowlęcia zostają zużyte, w związku z czym szybko zwiększa się zapotrzebowanie na egzogenne źródła żelaza, szczególnie, że fizjologiczne zapotrzebowanie na kilogram masy ciała jest wyższe niż w późniejszym życiu. Na podstawie wyliczeń teoretycznych Komitet Żywienia ESPGHAN zasugerował niedawno, że zapotrzebowanie na żelazo u dzieci między 6 a 12 miesiącem życia wynosi 0.9 do 1.3 mg/kg/dzień (31), zgodnie z zaleceniami innych autorytetów dla niemowląt w wieku od 6 do 12 miesięcy, zapotrzebowanie waha się między 6 a 11 mg/dzień (16). Stosunkowo wysokie szacowane zapotrzebowanie na żelazo z diety może nie być osiągalne w praktyce bez użycia pokarmów wzbogacanych żelazem, mieszanek wzbogacanych żelazem lub suplementowania żelaza. Zapotrzebowanie może być jednak niższe, jeśli stosowane są biodostępne źródła żelaza takie jak czerwone mięso. Żelazo w diecie jest dostępne w postaci hemowej i niehemowej. Żelazo hemowe znajduje się w hemoglobinie i mioglobinie pokarmów pochodzenia zwierzęcego, szczególnie w czerwonym mięsie, wątrobie i podrobach. Przystawalność żelaza ze źródeł hemowych wynosi do 25% i nie mają na nią wpływu czynniki dietetyczne takie jak kwas askorbinowy, choć samo żelazo hemowe zwiększa przystawalność żelaza ze źródeł niehemowych. Źródłami żelaza niehemowego są warzywa strączkowe (fasola, groch, soja, soczewica), orzechy, zielone warzywa liściaste, suszone owoce i pokarmy wzbogacane żelazem, jak niektóre gatunki pieczywa czy płatki śniadaniowe. Czynniki zwiększającymi przystawalność żelaza są: mleko kobiece, białka zwierzęce, kwas askorbinowy i cytrynowy, fermentowane produkty roślinne, zaś zmniejszają przystawalność: kakao, polifenole, fityniany, taniny, błonnik, wapń i mleko krowie (65).

Tabela 1. Składniki odżywcze, których może brakować w różnych dietach wegetariańskich i wegańskich

Typ diety	
	Wegetariańska

Składnik odżywczy	Jaja+nabiał (lacto-ovo)	Nabiał (lacto)	Jaja (ovo)	Wegańska
Żelazo	x	x	x	x
Cynk	x	x	x	x
Wapń			x	x
B12			x	x
B2				x
Witamina D	x	x	x	x
Witamina A				x
Tłuszcze n-3 (DHA_	x	x	x	x
Białko	x	x	x	x

Badania obserwujące wpływ różnych praktyk uzupełniania diety i różnych źródeł na stężenie żelaza są podsumowane w Dodatkowych Treściach Cyfrowych, Tabela 1, <http://links.lww.com/MPG/A836> (66-68). Tak jak podsumowano w stanowisku Komitetu Żywności, dotyczącym zapotrzebowania na żelazo u niemowląt i małych dzieci (31), istnieją pewne dowody, że pokarmy uzupełniające o dużej zawartości mięsa zwiększają koncentrację hemoglobiny. Jedno badanie z randomizacją wskazuje, że duża porcja mięsa miała podobny wpływ na stężenie żelaza, jak wzbogacane żelazem płatki zbożowe, choć dzienna porcja żelaza z płatków była pięciokrotnie wyższa (67). Dane pilotażowe z tego badania sugerowały możliwy wpływ na mikrobiotę, stawiając hipotezę, że podawanie dużych ilości żelaza w postaci, która nie jest łatwo przyswajalna, może mieć niekorzystne skutki. Badania obserwacyjne sugerują również, że niemowlęta spożywające duże ilości mleka krowiego są bardziej narażone na niedobory żelaza i wynikającą z nich anemię, co dowodzi zarówno niewielkiej zawartości jak i biodostępności żelaza z krowiego mleka oraz jego wpływu na inne, bogate w żelazo pokarmy (70, 71).

Wzrost i skład ciała

Spożycie makroelementów

Spożywanie nadmiernych ilości wysokokalorycznych pokarmów uzupełniających może prowadzić do nadmiernego przybierania na masie ciała w okresie niemowlęcym, co z kolei jest związane z 2-3-krotnie wyższym ryzykiem otyłości w dzieciństwie i okresie szkolnym (72,73). Przegląd piśmiennictwa pod kątem spożycia tłuszczów w okresie między 6 a 24 miesiącem życia przyniósł wnioski, że ilość spożywanych tłuszczów nie wykazuje związku z późniejszymi skutkami zdrowotnymi i że relatywnie wysokotłuszczowa dieta nie wydaje się

być szkodliwa. Podkreśla on również zapotrzebowanie na dalsze badania wpływu jakości tłuszczów na skutki zdrowotne (74).

Systematyczny przegląd spożycia białka od 0 do 18 roku życia i jego wpływu na zdrowie przeprowadzony dla piątych Nordyckich Zaleceń Żywniowych (75) z przeglądem piśmiennictwa do grudnia 2015 podsumowuje, że istnieją przekonujące dowody (1 stopnia), że zwiększone spożycie białka w niemowlęctwie i wczesnym dzieciństwie jest związane z wyższymi wartościami wzrostu i BMI w dzieciństwie, szczególnie, gdy procent energii pochodzącej z białek (PE%) w pierwszych 12 miesiącach życia wynosił między 15% a 20%. Średnie spożycie na poziomie 15 PE% zostało zaproponowane jako górna granica w wieku 12 miesięcy, z uwagi na to, że na tym poziomie nie ma ryzyka niedoboru białka, i że jest on porównywalny do zawartości białka w przeciętnej diecie dzieci w krajach nordyckich w pierwszych kilku latach życia. Od czasu tego przeglądu dane z 6-letniej obserwacji projektu European Childhood Obesity doniosły, że dzieci, przydzielane losowo do grupy mieszanki mlekozastępczej i mleka następnego z niższą zawartością białka, w pierwszym roku życia miały niższe BMI i mniejsze ryzyko otyłości, w porównaniu z dziećmi spożywającymi mieszankę wysokobiałkową (o zawartości białka wyższej niż większość dostępnych mieszanek); największy efekt obserwowano u dzieci o najwyższym BMI, co sugeruje potencjalną interakcję z czynnikami genetycznymi lub metabolicznymi (76). Dane z obserwacyjnego kohortowego badania bliźniąt Gemini również wykazują dodatni związek między średnim PE% w 21 miesiącu i średnim przybieraniem na masie ciała i wzrostem BMI między 21 miesiącem a 5 rokiem życia (77).

Ważną kwestią, z praktycznymi implikacjami, jest to, czy wszystkie źródła białka mają podobny wpływ na wzrost i otyłość. Przegląd Nordycki podsumowuje, że istnieją dowody o ograniczonej wiarygodności (3 stopień), że spożywanie białka zwierzęcego, szczególnie pochodzącego z nabiału, ma silniejszą dodatnią korelację ze wzrostem, niż białko roślinne, a związek między wyższym spożyciem mleka i zwiększonym stężeniem insulinopodobnego czynnika wzrostu 1 (IGF-1) we krwi umacnia to odkrycie (75). Ma to znaczenie dla zawartości białka w mieszankach mlekozastępczych dla niemowląt i mleku następnym, które są często stosowane w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających w krajach o wysokich dochodach. Biorąc pod uwagę rosnącą liczbę dowodów, że spożycie białka przez niemowlęta w krajach o wysokich dochodach przekracza zalecenia, i że może być to związane z rosnącym ryzykiem otyłości, niedawna naukowa opinia EFSA dotycząca składu mieszanek niemowlęcych i mleka następnego (78) zaleciła, aby minimalna zawartość białka w mieszankach i mlekach zastępczych opartych na mleku krowim pozostał na poziomie 1.8g/100kcal, ale górna granica zawartości białka w tych mieszankach powinna zostać obniżona z 3.0 do 2.5g/100kcal. Minimalny dopuszczalny poziom białka w mieszankach dla niemowląt nadal zapewnia więcej białka niż mleko kobiece po 3-4 miesiącach. Prowadzone są obecnie badania oceniające, czy zawartość białka w mieszankach dla niemowląt podawanych po 3 miesiącu może być bezpiecznie obniżona, przy użyciu źródeł wysokiej jakości. Choć potrzebne są dalsze badania i dłuższy follow-up, wyniki 2 prób (79,80) sugerują, że zastosowanie mieszanek niskobiałkowych z wysokiej jakości źródłami białka przy

wprowadzaniu pokarmów uzupełniających może być korzystne pod względem przybierania na masie ciała i późniejszego ryzyka otyłości.

Niedawny artykuł opisał dane z dużego prospektywnego, kohortowego badania UK Avon Longitudinal Study of Parents And Children (ALSPAC), które sprawdzało zależność między spożyciem makroelementów i rodzajem mleka podawanego w ciągu 8 miesięcy, a późniejszym wzrostem w 14 pomiarach w ustalonym czasie do 10 roku życia (81). Po uwzględnieniu potencjalnych czynników zakłócających (wykształcenie matki, palenie papierosów, parytet), dzieci, spożywające >600ml mleka krowiego dziennie w 8 miesiącu, były znacznie cięższe między 8 miesiąca a 10 rokiem życia niż te, które otrzymywały głównie mleko kobiece. Dzieci, które otrzymywały >600ml/dobę mieszanki mlekozastępczej, były również cięższe i wyższe niż te, które otrzymywały mleko kobiece do 37 miesiąca życia, ale nie poza tym. Po 8 miesiącach niemowlęta, otrzymujące duże ilości mleka krowiego, miały istotnie wyższe średnie spożycie kalorii, białka i tłuszczu, niż te karmione piersią. Pobór energii ze źródeł pozamlecznych był niższy w grupie spożywającej mleko krowie i mieszanki mlekozastępcze, ale nie kompensowało to dodatkowej energii spożywanej z mlekiem. Różnice w spożyciu makroelementów w większości zniknęły po 18 miesiącu życia. Co ciekawe, różnice w późniejszym wzroście między niemowlętami karmionymi mlekiem krowim i mlekiem kobiecym, po uwzględnieniu ilości spożytej energii i białek, utrzymywały się przy każdej kolejnej wizycie kontrolnej, co sugeruje, że wczesne spożycie mogło zaprogramować późniejsze wyniki, być może przez stymulujący wpływ białek mleka krowiego na IGF-1.

Nawyki żywieniowe a późniejszy wzrost i skład ciała

W ostatnich latach coraz częściej przyjmowane jest podejście, w którym tworzy się raczej opisy nawyków żywieniowych niż spożycia pojedynczych składników odżywczych czy pokarmów. Na przykład analiza głównych składników (PCA, ang. *principal component analysis*) może być zastosowana do określenia nawyków żywieniowych, które wykazują, które pokarmy są zazwyczaj spożywane razem. Inne podejście to zastosowanie indeksów dietetycznych, które biorą pod uwagę różnorodność diety, odpowiednie składniki odżywcze lub, najczęściej, stosowanie się do zaleceń dietetycznych, aby stworzyć pomiar sumaryczny określający jakość diety. Używając danych z kwestionariusza częstotliwości spożywania pokarmów uzyskanych między 6 a 12 miesiącem od 6065 niemowląt z brytyjskiej kohorty ALSPAC, Grodley i współpracownicy(82) stworzyli Indeks Użyteczności Pokarmów uzupełniających (CFUI, ang. *Complementary Feeding Utility Index*) oparty na 14 składnikach diety, które odpowiadają narodowym i międzynarodowym zaleceniom dotyczącym optymalnego żywienia niemowląt. Punktacja CFUI bierze pod uwagę spożycie pokarmów, spożycie makroelementów oraz wzorce socjoekonomiczne i jest związana z wzorcami dietetycznymi klasyfikowanymi przy użyciu PCA w wieku 3 lat. Istnieje słaby związek między wyższą (lepszą) punktacją CFUI i niższym obwodem w talii w wieku 7 lat, ale nie ma związku z BMI (83).

Stosując podobne podejście, Robinson i współpracownicy(84) stosowali PCA do wprowadzenia „wskazówek niemowlęcych” nawyków żywieniowych u 1740 niemowląt z Southampton Women’s Survey, odzwierciedlających wysoki poziom przestrzegania zaleceń dotyczących karmienia uzupełniającego, w tym wysokiego spożycia owoców i warzyw oraz podawania pokarmów przygotowanych w domu. 4-letni follow-up (n=536) wykazał, że dzieci z najwyższego kwartyla stosowania „wskazówek niemowlęcych” w okresie niemowlęcym

miały znacznie wyższą masę mięśniową, niż te w najniższym kwartylu, po uwzględnieniu czynników zakłócających, takich jak obecny wzrost i czas trwania karmienia piersią.

Meyerkort i współpracownicy (85) badali związki między jakością diety w 1 roku życia, a późniejszym BMI u 2562 dzieci z Zachodniej Australii (Rayne). Jakość diety była oceniana przy pomocy punktacji dietetycznej EAT, obejmującej 7 składników: pełne ziarna, warzywa, owoce, ilość mięsa, nabiał, przekąski i napoje słodzone; wyższa punktacja oznacza większe spożycie pożądaných pokarmów, a niższa spożycie pokarmów niezalecanych. Nie znaleziono korelacji między punktacją EAT a BMI w wieku 3, 5, 8, 10, 14 lub 17 lat.

Rozwój neurologiczny

Spożycie żelaza

W ostatnim stanowisku Komitetu Żywności ESPGHAN podsumowano, że dane z badań interwencyjnych, oceniających suplementację żelazem mieszanek mlekozastępczych następných, wykazały sprzeczne wyniki w zakresie wyników funkcji poznawczych (31). Dwa badania przyniosły doniesienia dotyczące wpływu spożycia mięsa w okresie karmienia uzupełniającego na późniejszy rozwój. Mięso jest dobrym źródłem żelaza i cynku, ale również kwasu arachidonowego, ważnego dla rozwoju mózgu. W prospektywnym obserwacyjnym badaniu, wykorzystującym 7-dniowe zapisy ważonych pokarmów w celu zebrania danych w 4, 8, 12 i 16 miesiącu, Morgan i współpracownicy (86) wykazali dodatnią korelację między spożyciem mięsa w okresie od 4 do 12 i od 4 do 16 miesiąca, a rozwojem psychoruchowym, ocenianym skalą Bayley w wieku 22 miesięcy. Z kolei Krebs (67) przedstawia informacje z badania z randomizacją, porównującego podawanie puree z wołowiny lub płatków wzbogacanych żelazem, jako pierwszy pokarm uzupełniający w wieku 5-7 miesięcy, karmionym piersią, amerykańskim niemowlętom, w którym nie zaobserwowano znaczących różnic w rozwoju umysłowym ani ruchowym w punktacji Bayley w 12 miesiącu.

Spożycie długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych

Długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe (LCPUFA), szczególnie kwas dokozaheksaenowy (DHA), odgrywają istotną rolę w rozwoju mózgu. Wiadomym jest, że stężenie DHA ma tendencję do spadku w okresie podawania pokarmów uzupełniających, gdy zmniejsza się spożycie mleka kobiecego lub mieszanek wzbogacanych wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi. Jedno badania wykazało, że karmienie piersią, genotyp dehydrogenazy kwasu tłuszczowego oraz spożycie ryb są ważnymi determinantami stężenia DHA we krwi w późnym niemowlęctwie, gdzie każde 10-gramowe zwiększenie spożycia ryb, skojarzone jest z 0.3 FA% wzrostem stężenia DHA (87). Cztery badania obserwowały wpływ dodatkowej suplementacji długołańcuchowymi wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi lub prekursorami kwasów tłuszczowych pokarmów uzupełniających, wykazując wpływ na stężenie kwasów tłuszczowych w krwinkach czerwonych lub w surowicy (88-91), choć tylko jedno badanie obejmowało wyniki kliniczne; niemowlęta karmione piersią, przydzielane losowo do grupy otrzymującej 1 słoiczek pokarmu uzupełniającego zawierającego żółtko wzbogacone DHA dziennie, miały większy wzrost ostrości widzenia w 12 miesiącu niż te, z grupy kontrolnej, otrzymujące zwykły pokarm niemowlęcy. Dwa dodatkowe badania opisywały rolę suplementacji długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych

w mieszance mlekozastępczej w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających, niemowlęta przydzielano losowo do grup z mieszanką wzbogacaną i zwykłą po zakończeniu karmienia piersią w 6 tygodniu (92) lub 4-6 miesiącu (93). Niemowlęta otrzymujące mieszankę wzbogacaną miały znacznie lepszą ostrość widzenia do 1 roku życia, niż te, które otrzymywały mieszankę niewzbogacaną.

Wspólnie, badania te sugerują, że spożycie tłustych ryb, DHA lub prekursorów kwasów tłuszczowych w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających może wpływać na stężenie DHA, jak również, że istnieje pewien wpływ żółtka wzbogacanego DHA czy wzbogaczonych mieszanek na krótkofalową funkcję wzrokową. Jest to ważne, biorąc pod uwagę wnioski panelu EFSA (16), iż spożywanie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych n-3 jest krytyczne dla pewnych niemowląt i małych dzieci w Europie i że niektóre podgrupy w populacji mogą być narażone na niedobory.

Nawyki żywieniowe

Wykorzystując Indeks Użyteczności Pokarmów uzupełniających (CFUI) (opisany wcześniej) Golley i współpracownicy (83) donieśli, że po dostosowaniu pod względem czynników zakłócających, wzrost punktacji CFUI o 0.1 był związany z 1 do 2 punktów wyższym wynikiem IQ całkowitego, werbalnego i wykonawczego w wieku 8 lat u 4429 dzieci z kohorty ALSPAC. Dalsza analiza, z uwzględnieniem IQ matki u 1776 dzieci, wykazała, że wzrost punktacji CFUI o 0.1 był związany z 1.27 punktów wyższym wynikiem pełnej skali IQ (95% CI 0.41 – 2.13) i o 1.55 (0.67 – 2.43) wyższym wynikiem w werbalnym IQ.

Wykorzystując dane z tej samej kohorty, klasyfikując nawyki żywieniowe przy użyciu PCA (analizy głównych składników), Smithers i współpracownicy (94) również wykazali związki z IQ w wieku 8 lat. Szczególnie wzorzec „rozpieszczający” (biszkopty, czekolada, słodycze, słodkie napoje, chipsy) był związany z IQ niższym o 1 do 2 punktów, podczas gdy wzorce „karmienia piersią” w wieku 6 miesięcy i „przygotowywania w domu” w wieku 15 i 24 miesięcy związane były z IQ wyższym o 1 do 2 punktów.

Gale i współpracownicy (95), wykorzystując dane zebrane od 241 dzieci z Southampton Women's Study, donieśli, że wzorzec „wskazówek niemowlęcych”, oznaczający trzymanie się zaleceń dotyczących karmienia niemowląt opisanych powyżej, był związany z wyższym IQ pełnej skali i werbalnym w wieku 4 lat, nawet po dostosowaniu pod względem IQ matki.

Nyaradi i współpracownicy (96) oceniali związek między jakością diety w wieku 1 roku i wynikami poznawczymi w wieku 10 lat u 1455 dzieci z kohorty z Zachodniej Australii (Rayne). Wyższa punktacja jakości diety w wieku 1 roku była związana z wyższymi wynikami werbalnego i pozawerbalnego IQ, ze szczególnie dodatnim związkiem ze spożyciem owoców i ujemnym związkiem ze spożyciem napojów słodzonych. W dalszej analizie (97) wyższa punktacja jakości diety w wieku 1 roku była również związana z wyższymi wynikami w szkole (matematyka, czytanie, pisanie i ortografia) w wieku 10 i 12 lat. Związki te utrzymywały się po uwzględnieniu czynników zakłócających, choć IQ matki nie był dostępny.

Choroby układu krążenia

Choć istnieje coraz więcej dowodów negatywnego wpływu szybkiego wzrastania niemowlęcia na późniejsze funkcjonowanie układu krążenia, mniej wiadomo na temat ewentualnego wpływu diety w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających na późniejsze wyniki. Follow-up u dzieci z badania PROBIT w wieku 6,5 roku nie wykazał różnic w ciśnieniu krwi pomiędzy tymi, które były karmione wyłącznie piersią przez 3-4 miesiące, a tymi karmionymi przez 6 miesięcy (61). Szczególna rola spożycia LCPUFA, w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających na późniejsze ciśnienie krwi była oceniana w badaniu, w którym 9-miesięczne niemowlęta były przydzielane losowo do grupy otrzymującej suplementację tranem przez 3 miesiące lub grupy bez suplementacji (98). Grupa otrzymująca suplementację miała znacząco niższe ciśnienie skurczowe w wieku 12 miesięcy (o 6.3 mmHg [95% CI 0.9-11.7]), ale również wyższe stężenie cholesterolu w surowicy (o 0.51 mmol/L [0.02-1.01]) i lipoprotein o niskiej gęstości (LDL), (o 0.52 mmol/L [0.02–1.01]). Golley i współpracownicy (83) donieśli o ujemnej korelacji między CFUI w kohorcie ALPAC, a rozkurczowym ciśnieniem krwi w wieku 8 lat, ale nie znaleźli istotnego statystycznie związku ze stężeniem cholesterolu w surowicy.

Próchnica zębów

Spożycie cukru jest głównym czynnikiem ryzyka powstawania próchnicy zębów. Sacharoza jest najbardziej sprzyjającym rozwojowi próchnicy cukrem, ponieważ tworzy glukany, pozwalające bakteriom przylgnąć do zębów i ograniczyć rozpuszczanie kwasów i płytki nazębnej (99). Edukacja i doradztwo dietetyczne, których celem jest ograniczenie próchnicy u dzieci, jest skierowana na uczenie rodziców znaczenia zmniejszenia narażenia na jawne i ukryte cukry (patrz niżej). Porady zazwyczaj obejmują unikanie podawania soków i innych napojów zawierających cukier w butelkach lub kubkach-niekapkach, nie pozwalanie dziecku na zasypianie z butelką, ograniczanie podawania pokarmów powodujących próchnicę między posiłkami oraz zapewnienie dobrej higieny jamy ustnej jak tylko wyróżnie się pierwszy ząb mleczny.

SPOSÓB KARMIENIA

Rozwój smaku i preferencji żywieniowych

Znaczna część wiedzy na temat pokarmów i jedzenia zdobywana jest podczas przejścia z diety wyłącznie mlecznej na dietę spożywaną we wczesnym dzieciństwie. Niemowlęta mają wrodzone, rozwinięte ewolucyjnie preferencje dla smaków słodkich i słonych, co byłoby korzystne w sytuacjach, gdy pokarmy wysokoenergetyczne i bogate w minerały są mało dostępne, natomiast w środowisku zagrożonym otyłością stanowią problem. Mają również wrodzoną niechęć do smaku gorzkiego, który może oznaczać pokarmy potencjalnie trujące (100). Istnieją jednak dowody, że preferencje te mogą zostać zmodyfikowane przez wczesne doświadczenia, zatem rodzice odgrywają ważną rolę w budowaniu dobrych nawyków żywieniowych.

Niedawny przegląd systematyczny (101), obejmujący badania obserwacyjne i z randomizacją, badał wpływ kontaktu z określonymi smakami w okresie płodowym i we wczesnym niemowlęctwie poprzez mleko matki lub mieszankę na późniejszą akceptację smaków. Ogólnie, występują dowody na programowanie akceptacji dla smaku gorzkiego i wyraźnych

smaków. Przegląd nie skupiał się konkretnie na kontakcie w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających, chociaż znaleziono badania, które oceniały kontakt ze smakiem słodkim, słonym, kwaśnym i wyraźnymi smakami, w których zgłaszano podobną ilość braku zmiany lub zwiększone spożycie po wcześniejszym kontakcie z różnymi smakami. Beauchamp i Moran (102) badali preferencję słodkiego roztworu lub wody u około 200 niemowląt. Przy urodzeniu wszystkie niemowlęta wolały słodki roztwór od wody, ale w wieku 6 lat preferencja dla słodkiego roztworu związana była z doświadczeniami żywieniowymi. Niemowlęta, które rutynowo żywione były przez matki słodzoną wodą lub miodem (25%) utrzymały preferencję dla słodkiego roztworu, natomiast preferencja ta nie była widoczna u niemowląt, które nie miały kontaktu ze słodzoną wodą. Nie było wyraźnego wpływu karmienia piersią lub mieszanką na preferencję wobec cukru w wieku 6 miesięcy. Stein i współpracownicy (103) odkryli, że wczesne doświadczenia żywieniowe związane były z akceptacją soli, tylko u niemowląt, które miały uprzednio kontakt z pokarmami bogatymi w skrobię (n=26; definiowane jako produkty zbożowe nie oznaczone jako pokarmy dla niemowląt), preferowały słony roztwór w wieku 6 miesięcy (P=0.007). Niemowlęta, jedzące pokarmy bogate w skrobię w wieku 6 miesięcy, z większym prawdopodobieństwem zlizywały sól z powierzchni pokarmów w wieku przedszkolnym (P=0.007) i jadły samą sól (P=0.08). Follow-up preferowania słodkiego smaku nie wykazał związku z wczesnymi doświadczeniami żywieniowymi, a wczesny kontakt z przygotowanymi w domu owocami nie był związany z preferencjami względem cukru lub soli.

Wydaje się zatem, że rodzice i opiekunowie mogą modyfikować wrodzone preferencje niemowlęcia, ale preferencje te (zarówno dobre jak i złe) zostaną wzmocnione, tylko jeśli dziecko nadal będzie miało kontakt z pokarmem. Preferencje dla zdrowych pokarmów mogą być rozwijane, na przykład poprzez wczesną, powtarzaną ekspozycję na smak określonego warzywa, co zwiększy sympatię do tego warzywa, a efekt utrzymuje się do 6 lat (104, 105). Niemowlęta w grupie interwencyjnej, spożywające różne warzywa w okresie karmienia uzupełniającego, zjadały również więcej warzyw w wieku 6 lat (105). Podkreśla to znaczenie optymalizowania różnorodności diety i włączania zdrowych pokarmów w okresie rozszerzania diety. Co ważne, niemowlę może potrzebować 8 lub 10-krotnego kontaktu z nowym smakiem zanim go zaakceptuje, zatem należy zachęcać rodziców do konsekwentnego proponowania niemowlętom nowych pokarmów dopóki są akceptowane, nawet jeśli wyraz twarzy dziecka sugeruje, że może mu nie smakować (104). Należy zniechęcać do dodawania soli lub cukru do pokarmów uzupełniających.

Sposób karmienia

Rodzice odgrywają główną rolę w procesie rozszerzania diety, podejmując decyzje dotyczące czasu i składu diety, jak również sposobu, w jaki niemowlę jest karmione, ustalając zasady i oczekiwania oraz zapewniając wzór do naśladowania. Prawdopodobne jest, że nie tylko czas i skład pokarmów uzupełniających, ale również sposób ich podawania niemowlęciu oraz interakcje między rodzicami a dzieckiem w czasie karmienia mogą mieć wpływ na wyniki takie jak preferencje pokarmów i diet oraz regulację apetytu.

W ostatnich latach, niemowlęta w krajach o wysokich dochodach zazwyczaj otrzymują swoje pierwsze pokarmy stałe w postaci papki podawanej łyżeczką, a następnie pokarmy półstałe

do jedzenia palcami. Obok zaleceń opóźnienia podawania pokarmów stałych do 6 miesięcy, pojawia się coraz wyraźniejsza tendencja do unikania etapu papki i przechodzenia od razu do pokarmów, które mogą być jedzone palcami (106). W metodzie BLW niemowlę samodzielnie zjada trzymane w ręku pokarmy zamiast być karmione łyżeczką przez osobę dorosłą i zjada te same posiłki co reszta rodziny. Podejście to daje niemowlęciu większą kontrolę nad ilością spożywanego pokarmu i zachęca do bardziej odpowiedzialnego rodzicielstwa. Sugeruje się nawet, że może to wpłynąć na lepsze nawyki żywieniowe i ograniczyć ryzyko nadwagi i otyłości. Jednakże biorąc pod uwagę, że obecnie praktyka ta jest stosowana przez rodziców, którzy samodzielnie i świadomie podejmują taką decyzję, a dostępne są ograniczone dane obserwacyjne, nie jest możliwe wyciągnięcie wniosków. Ponadto brakuje danych czy niemowlęta karmione w ten sposób uzyskują wystarczającą ilość składników odżywczych, w tym kalorii i żelaza, i czy zjadają bardziej urozmaicone pokarmy (106). Kwestie te najlepiej byłoby zbadać w badaniu z randomizacją. Niedawno opracowano zmodyfikowaną wersję BLW, nazywaną BLISS (Wprowadzenie pokarmów stałych prowadzone przez dziecko, ang. *Baby Led Introduction to Solids*), która szczególnie podkreśla wprowadzanie pokarmów uzupełniających bogatych w żelazo i wysokoenergetycznych oraz unikanie pokarmów stanowiących ryzyko zakrztuszenia (107). Niewielkie pilotażowe badanie obserwacyjne sugeruje, że to podejście działa i ma pewne korzyści w obszarze zwiększania zakresu pokarmów bogatych w żelazo spożywanych przez niemowlęta.

Styl rodzicielski

Coraz bardziej brane jest pod uwagę, że styl rodzicielski, rozumiany jako sposób, w jaki rodzice wchodzi w interakcje z dzieckiem, ich nastawienie i zachowania w różnych aspektach rodzicielstwa, w tym przy karmieniu, mogą mieć wpływ na zachowania żywieniowe dziecka. Blissett (108) przeprowadził przegląd piśmiennictwa, badając związek między stylami rodzicielskimi, zachowaniami żywieniowymi a spożyciem owoców i warzyw przez dzieci w wieku przedszkolnym. Autorytatywny styl karmienia (charakteryzowany przez ciepło emocjonalne i reaktywność, ale wysokie oczekiwania wobec zachowań żywieniowych dziecka) połączony z zachowaniami takimi jak modelowanie spożycia owoców i warzyw, zapewnianie dostępności tych pokarmów w domu, pewne ograniczanie alternatywnych niezdrowych przekąsek i zachęcanie dzieci do próbowania owoców i warzyw jest związany z lepszym spożyciem tychże w okresie szkolnym. Jednakże większość opublikowanych badań jest obserwacyjna i dotyczy raczej małych dzieci niż niemowląt; potrzeba badań interwencyjnych pozwalających określić, czy zmieniające się style rodzicielskie i zwyczaje żywieniowe rodziców w okresie rozszerzania diety mogą pozytywnie wpływać na wybory i zachowania żywieniowe dzieci.

Niedawny przegląd systematyczny badań z randomizacją, którego celem było ograniczenie, pośrednio lub bezpośrednio ryzyka nadwagi i otyłości w niemowlęctwie i wczesnym dzieciństwie, przyniósł wnioski, że najbardziej obiecujące interwencje, zapobiegające otyłości u dzieci poniżej 2 roku życia to te, które koncentrują się na diecie i elastycznym karmieniu, włącznie z edukacją opiekunów w zakresie rozpoznawania sygnałów głodu i sytości u niemowląt i radzenia sobie z zachowaniem niemowląt w sposób nie związany z karmieniem.

SZCZEGÓLNE ZWYCZAJE ŻYWIENIOWE I POKARMY

Pokarmy uzupełniające przygotowywane w domu a dostępne komercyjnie

Pokarmy uzupełniające mogą być przygotowywane w domu lub kupowane gotowe. W praktyce ich względne wartości będą zależeć od jakości pokarmów przygotowywanych w domu. Dobrze przygotowane domowe pokarmy dają możliwość większej różnorodności adekwatnych kulturowo smaków i konsystencji oraz większej zawartości kalorycznej (110, 111). Jednakże, istnieje również możliwość, że pokarmy domowe będą nieodpowiednie, na przykład wskutek dodania cukru lub soli. Metody przygotowania pokarmów i gotowania mogą również zmieniać wartość odżywczą. Dwa badania podkreśliły brak różnorodności warzyw w potrawach dostępnych w sklepach (112, 113), z przewagą warzyw słodkich, takich jak marchewka czy bataty, a brakiem warzyw gorzkich. W niemieckiej kohorcie DONALD, wykorzystującej 3-dniowe zapisy diety ważonych posiłków w niemowlęctwie oraz w 3-4 i 7 roku życia, wyższe procentowe spożycie gotowych pokarmów uzupełniających było związane z mniejszym spożyciem warzyw w niemowlęctwie, a u chłopców ze zmniejszonym spożyciem warzyw i owoców w okresie przedszkolnym i szkolnym (114). Wyniki te sugerują potrzebę podkreślenia znaczenia proponowania różnorodnych warzyw, w tym gorzkich, jako elementów diety niemowlęcia.

Choć nie jest to temat niniejszego artykułu, bezpieczeństwo jest istotną kwestią w okresie rozszerzania diety, dlatego opiekunowie powinni uzyskać porady dotyczące bezpiecznego przygotowania, podawania i przechowywania pokarmów uzupełniających w celu uniknięcia zanieczyszczenia i rozwoju patogenów, które są główną przyczyną biegunki w dzieciństwie (1) oraz niebezpieczeństwa zakrztuszenia większymi kawałkami pokarmów.

Dieta wegetariańska i wegańska

Wymagana jest szczególna ostrożność w celu zapewnienia odpowiedniego spożycia składników odżywczych podczas wprowadzania pokarmów uzupełniających, kiedy stosowana jest dieta wegetariańska lub wegańska, a składniki odżywcze, których może brakować zwiększają się w miarę jak dieta staje się bardziej restrykcyjna, co pokazuje tabela 1. Ogólnie dieta wegańska nie jest polecana przy rozszerzaniu diety. Choć teoretycznie dieta wegańska jest w stanie zaspokoić zapotrzebowanie na składniki odżywcze, kiedy matka i dziecko przestrzegają zaleceń medycznych i dietetycznych dotyczących suplementacji, ryzyko niedokładnego przestrzegania zaleceń jest wysokie, i obejmuje nawet nieodwracalne uszkodzenia funkcji poznawczych wskutek niedoboru witaminy B12, a nawet śmierć. Jeśli rodzice decydują się żywić dziecko dietą wegańską, powinno odbywać się to pod regularnym nadzorem medycznym i dietetycznym, zaś matka powinna otrzymać i przestrzegać zaleceń dietetycznych (115). Matki, będące na diecie wegańskiej, powinny zapewnić sobie w czasie ciąży i laktacji odpowiednie spożycie składników odżywczych, szczególnie witamin B12, B2, A i D, poprzez spożycie pokarmów wzbogacanych witaminami lub suplementację. Szczególna uwaga jest wymagana, aby zapewnić niemowlęciu odpowiednią ilość witaminy B12 (0.4 mg/dziennie od urodzenia, 0.5 mg/dziennie od 6 miesiąca) i witaminy D oraz żelaza, cynku, kwasu foliowego, nienasyconych kwasów tłuszczowych (szczególnie DHA), białka i wapnia, oraz zapewnić wystarczającą kaloryczność diety. Jako źródła białka mogą być stosowane tofu, produkty strączkowe i sojowe. Niemowlęta, które nie są karmione piersią powinny otrzymywać mieszankę mlekozastępczą opartą na soi.

Pokarmy, których należy unikać

Sól i cukier nie powinny być dodawane do pokarmów uzupełniających, a spożycie wolnych cukrów (cukrów dodawanych do pokarmów i napojów przez producentów, kucharzy lub konsumentów oraz cukrów naturalnie obecnych w syropach i sokach owocowych) powinno być minimalizowane. Należy unikać napojów słodzonych cukrem.

Ponieważ spożycie miodu wiązało się wielokrotnie z botulizmem niemowląt, miód nie powinien być wprowadzany przed 12 miesiącem życia, chyba, że odporne na wysoką temperaturę zarodniki *Clostridium botulinum* zostaną dezaktywowane przez odpowiednią obróbkę ciśnieniową i termiczną (116).

Koper włoski, który jest czasem stosowany w postaci herbatek lub naparów jako lekarstwo na kolikę i objawy z przewodu pokarmowego, zawiera estragol, który jest naturalnie występującym genotoksycznym kancerogenem. Choć sporadyczny kontakt z koprem włoskim u dorosłych nie stanowi powodów do niepokoju, panel ekspertów Europejskich Agencji Medycznych uznał, że olej z kopru włoskiego i herbatki z kopru włoskiego nie są zalecane dla dzieci poniżej 4 roku życia z powodu braku wystarczających danych dotyczących bezpieczeństwa (117).

W celu ograniczenia narażenia na nieorganiczny arsen, uznawanym za czynnik rakotwórczy pierwszego stopnia, Komitet już wcześniej zalecał, aby nie stosować u niemowląt i małych dzieci napojów ryżowych (118).

WNIOSKI

Po dokonaniu przeglądu dostępnych danych, Komitet Żywnienia ESPGHAN stwierdza:

W kwestii czasu wprowadzania pokarmów uzupełniających

- Funkcjonowanie przewodu pokarmowego i czynność nerek są wystarczająco dojrzałe około 4 miesiąca (17 tygodni, początek 5 miesiąca), aby umożliwić donoszonym niemowlętom przetworzenie pokarmów uzupełniających, zaś między 4 a 6 miesiącem (26 tygodni, początek 7 miesiąca) uzyskują one wystarczające umiejętności ruchowe by bezpiecznie poradzić sobie z pokarmami uzupełniającymi. Z przyczyn rozwojowych i odżywczych ważne jest podawanie pokarmów odpowiednich do wieku, odpowiedniej konsystencji i w sposób adekwatny do wieku i rozwoju dziecka.
- Wyłącznie karmienie piersią przez zdrową matkę jest w stanie zaspokoić prawie wszystkie potrzeby odżywcze zdrowego, donoszonego niemowlęcia przez około 6 miesięcy, chociaż brak dowodów z badań z randomizacją oznacza, że nie ma pewności, czy dotyczy to wszystkich matek i niemowląt. Niektóre niemowlęta mogą potrzebować dodatkowych kalorii lub żelaza przed 6 miesiącem. Opóźnione zaciskanie pępowiny poprawia zapasy żelaza u niemowlęcia i zmniejsza prawdopodobieństwo zapotrzebowania na dodatkowe żelazo przed 6 miesiącem.

- Przedłużone wyłączne karmienie piersią może się wiązać ze zmniejszonym ryzykiem infekcji przewodu pokarmowego i układu oddechowego oraz hospitalizacji z powodu infekcji, również w przypadku niemowląt żyjących w krajach wysoko rozwiniętych.
- Zwiększone ryzyko wystąpienia alergii, może wystąpić, jeśli pokarmy stałe są wprowadzane przed 3-4 miesiącem. Nie ma jednak dowodów, że opóźnianie wprowadzania pokarmów potencjalnie alergizujących powyżej 4 miesiąc zmniejsza ryzyko alergii, zarówno w przypadku niemowląt z populacji ogólnej jak i tych z rodzinnym wywiadem atopii.
- Niemowlęta z grupy wysokiego ryzyka alergii na orzechy ziemne (z wypryskiem, alergią na jaja lub obydwoma, zdefiniowanym w badaniu LEAP) powinny mieć wprowadzone do diety orzechy ziemne między 4 a 11 miesiącem, z następową oceną przez odpowiednio wyszkolonego specjalistę.
- Nie wykazano, aby czas wprowadzania pokarmów uzupełniających w 4 lub 6 miesiącu miał wpływ na wzrost lub otyłość w okresie niemowlęcym lub wczesnym dzieciństwie, choć rozszerzanie diety przed 4 miesiącem może wiązać się z późniejszą otyłością.

W kwestii składu diety w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających

- Gluten może być wprowadzany do diety niemowlęcia po rozpoczęciu rozszerzania diety, w dowolnym momencie między 4 a 12 miesiącem życia. Na podstawie danych obserwacyjnych należy unikać spożywania dużych ilości glutenu w pierwszych tygodniach po jego wprowadzeniu oraz w okresie niemowlęcym. Nie ustalono jednak optymalnych ilości glutenu, które powinny być wprowadzane podczas odstawiania od piersi.
- Nie wykazano, aby karmienie piersią w ogóle lub karmienie piersią w okresie wprowadzania glutenu zmniejszały ryzyko celiakii.
- Nie wykazano, by wprowadzenie glutenu po 3 miesiącu życia lub karmienie piersią w okresie wprowadzania glutenu zmniejszały ryzyko cukrzycy typu 1.
- Duże spożycie białka w okresie wprowadzania pokarmów uzupełniających może zwiększyć ryzyko późniejszej nadwagi lub otyłości, szczególnie u dzieci mających predyspozycje, a średni wskaźnik procentowy białko:energia powinien być <15%. Duże ilości mleka krowiego są związane z dużym poborem kalorii, białka i tłuszczu i niskim poborem żelaza.
- W okresie rozszerzania diety zapotrzebowanie na żelazo jest wysokie i potrzebne są pokarmy bogate w żelazo, szczególnie w przypadku niemowląt karmionych piersią.
- Dane są niewystarczające, aby określić konkretne zalecenia dotyczące wyboru lub składu pokarmów uzupełniających w oparciu o wyniki funkcji poznawczych lub sercowo-naczyniowe. .
- Zmiana wrodzonych preferencji niemowlęcia dla smaku słodkiego i słonego oraz niechęci do smaku gorzkiego nie jest możliwa, ale rodzice mogą być w stanie modyfikować kolejne preferencje smakowe, poprzez proponowanie pokarmów

uzupełniających bez dodatku cukru i soli oraz wprowadzanie różnorodnych smaków, w tym gorzkich warzyw zielonych.

- Dieta wegańska, przy odpowiedniej suplementacji, może zapewnić prawidłowy wzrost i rozwój. Potrzebne jest regularne wsparcie medyczne i dietetyczne, w celu zapewnienia odpowiedniej wartości odżywczej diety. Konsekwencje braku takich działań mogą być bardzo poważne, obejmując nieodwracalne uszkodzenia funkcji poznawczych a nawet śmierć.

W kwestii sposobu karmienia

- Nie ma obecnie wystarczających dowodów, by wyciągać wnioski w kwestii najbardziej odpowiedniej metody karmienia: karmienie łyżeczką czy samodzielne jedzenie. Warto jednak zachęcać rodziców do odpowiedzialnego stylu rodzicielskiego i rozpoznawania sygnałów głodu i sytości u niemowlęcia. Należy zniechęcać do karmienia dla uspokojenia lub w nagrodę.

Zalecenia

Na podstawie tych wniosków i biorąc pod uwagę aktualne praktyki, Komitet Żywności ESPGHAN wydaje następujące zalecenia w zakresie pokarmów uzupełniających. Rekomendacje te odnoszą się do niemowląt żyjących w Europie, w społeczeństwach wysoko rozwiniętych z dostępem do czystej wody i opieki zdrowotnej. Należy jednak pamiętać o tym, aby porady dotarły do grup wysokiego ryzyka, takich jak rodziny znajdujące się w niekorzystnej sytuacji społeczno-ekonomicznej oraz rodziny imigrantów, a także dostosowania porad dla poszczególnych niemowląt z uwzględnieniem jego sytuacji otoczenia. Ważne jest również, aby zdawać sobie sprawę że kontakt z rodzicami w celu przekazania informacji na temat rozszerzania diety daje również możliwość podkreślania szerszych aspektów zdrowego stylu życia niemowlęcia, w tym zabawy i aktywności fizycznej.

Definicja

- Aby uniknąć nieporozumień, określenie karmienie/pokarmy uzupełniające dotyczy wszystkich pokarmów stałych i płynnych innych niż mleko matki lub mieszanka mlekozastępcza.

Przedziały czasowe:

- Należy promować wyłączone karmienie piersią przez przynajmniej 4 miesiące (17 tygodni, początek 5 miesiąca życia), a wyłączone lub dominujące karmienie piersią przez 6 miesięcy jest pożądanym celem.
- Pokarmy uzupełniające (czyli pokarmy stałe i płyny inne niż mleko matki lub mieszanka mlekozastępcza) nie powinny być wprowadzane przed 4 miesiącem, ale ich wprowadzenie nie powinno być opóźnione powyżej 6 miesiąca.

Skład pokarmów

- Zalecenia dotyczące konkretnych rodzajów pokarmów uzupełniających powinny brać pod uwagę tradycję i wzorce żywieniowe w populacji. Niemowlęta powinny otrzymywać urozmaiconą dietę, obejmującą pokarmy o różnych smakach i konsystencji, w tym gorzkie zielone warzywa.
- Choć istnieją teoretyczne przesłanki dlaczego niektóre pokarmy uzupełniające mogą być szczególnie korzystne dla niemowląt karmionych piersią lub karmionych mieszanką, próby stworzenia osobnych zaleceń dla dzieci karmionych piersią i mieszanką mogą być mylące i w związku z tym nie są zalecane.
- Zaleca się kontynuowanie karmienia piersią podczas rozszerzania diety.
- Mleko krowie nie jest dobrym źródłem żelaza i dostarcza nadmierne ilości białka, tłuszczu i kalorii, kiedy jest spożywane w dużych ilościach. Nie powinno stanowić głównego napoju poniżej 12 miesiąca życia, choć niewielkie ilości mogą być dodawane do pokarmów uzupełniających.
- Pokarmy potencjalnie alergizujące mogą być wprowadzane po rozpoczęciu rozszerzania diety w dowolnym momencie po 4 miesiącu (17 tygodni).
- Niemowlęta z grupy wysokiego ryzyka alergii na orzechy ziemne (z wypryskiem, alergią na jaja lub obydwoma, zdefiniowanym w badaniu LEAP) powinny mieć wprowadzone do diety orzechy ziemne (np. w postaci gładkiego masła orzechowego) między 4 a 11 miesiącem, z następową oceną przez odpowiednio wyszkolonego specjalistę.
- Gluten może być wprowadzany między 4 a 12 miesiącem życia. Należy unikać spożywania dużych ilości glutenu w pierwszych tygodniach po jego wprowadzeniu oraz w okresie niemowlęcym.
- Wszystkie niemowlęta powinny otrzymywać pokarmy uzupełniające bogate w żelazo, w tym produkty mięsne i/lub pokarmy wzbogacane żelazem. Stosowana strategia zależy od populacji, czynników kulturowych oraz dostępnych pokarmów, ale może obejmować pokarmy lub mieszanki niemowlęce wzbogacane żelazem, pokarmy naturalnie bogate w żelazo jak mięso lub suplementy żelaza.
- Nie należy dodawać do pokarmów uzupełniających cukru ani soli, należy unikać soków owocowych i napojów słodzonych cukrem.
- Dieta wegańska powinna być stosowana tylko pod odpowiednim nadzorem medycznym lub dietetycznym, aby mieć pewność, że niemowlę ma zapewnioną odpowiednią ilość witaminy B12, D, żelaza, cynku, kwasu foliowego, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, białka i wapnia, oraz że dieta jest wystarczająco bogata w składniki odżywcze i kalorie.

Sposoby

- Pokarmy powinny mieć odpowiednią dla wieku rozwojowego dziecka strukturę i konsystencję, zapewniając przejście do samodzielnego jedzenia. Należy zniechęcać do przedłużonego podawania paperek, najpóźniej w 8-9 miesiącu dziecko powinno spożywać pokarmy z grudkami. W wieku 12 miesięcy niemowlę powinno pić głównie z kubka lub kubka treningowego, a nie butelki.

- Należy zachęcać rodziców do odpowiadania na sygnały głodu i sytości dziecka i unikania karmienia dla uspokojenia lub w nagrodę.

BRAKI W BADANIACH I SUGEROWANE OBSZARY BADAŃ (W SPOŁECZNOŚCIACH O WYSOKICH DOCHODACH)

- Wprowadzanie pokarmów uzupełniających u niemowląt karmionych mieszanką mlekozastępczą
- Zapotrzebowanie na żelazo w okresie rozszerzania diety w odniesieniu do wyników funkcjonalnych, w tym wpływ typu/źródła suplementacji
- Wpływ różnych źródeł białka na wzrost i skład ciała (mleko a pozamleczne źródła białka)
- Definiowanie ilości glutenu jaka powinna być wprowadzona przy rozszerzaniu diety i w okresie niemowlęcym
- Definiowanie dawki i czasu wprowadzania alergenów w celu zwiększenia tolerancji
- Wpływ sposobu rozszerzania diety (tradycyjne vs BLW) na spożycie składników odżywczych, zakrzuszenia oraz wyniki zdrowotne, szczególnie regulację apetytu i kwestie nadwagi i otyłości
- Wpływ różnych stylów rodzicielskich i elastycznego karmienia podczas rozszerzania diety na późniejszy apetyt, spożycie pokarmów oraz kwestie otyłości

ŹRÓDŁA

1. WHO (World Health Organization). 2002. Complementary Feeding. Report of the Global Consultation. Geneva, 10–13 December 2001. Summary of Guiding Principles. http://www.who.int/nutrition/publications/Complementary_Feeding.pdf Accessed March 11, 2016.
2. Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, et al., ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008;46:99–110.
3. World Health Organization (WHO). 2002. 55th World Health Assembly. Infant and Young Child Nutrition. (WHA55.25). http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA55/ewha5525.pdf Accessed March 11, 2016.
4. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the appropriate age for introduction of complementary feeding of infants. *EFSA J* 2009;7:1423.
5. Kramer MS, Kakuma R. The optimal duration of exclusive breastfeeding. A systematic review. *Adv Exp Med Biol* 2004;554:63–77.
6. Cohen RJ, Brown KH, Canahuati J, et al. Effects of age of introduction of complementary foods on infant breast milk intake, total Energy intake, and growth: a randomised intervention study in Honduras. *Lancet* 1994;344:288–93.
7. Dewey KG, Cohen RJ, Rivera LL, et al. Effects of age of introduction of complementary foods on iron status of breastfed infants in Honduras. *Am J Clin Nutr* 1998;67:878–84.

Field Code Changed

Field Code Changed

8. Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(8):CD003517.
9. Kramer MS, Guo T, Platt RW, et al. Infant growth and health outcomes associated with 3 compared with 6 mo of exclusive breastfeeding. *Am J Clin Nutr* 2003;78:291–5.
10. Swedish National Food Agency. Good Food for Infants Under One Year. <http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/english/foodhabits-health-environment/dietary-guidelines/good-food-for-infantsunder-one-year.pdf> Accessed March 11, 2016.
11. Lanting CI, Heerdink-Obenhuijsen HLL, Schuit-van Raamsdonk EMM, et al. JGZ-Richtlijn Voeding en Eetgedrag. Nederlands Centrum jeugdgezondheid, Utrecht 2013.
12. Wells JC, Jonsdottir OH, Hibber PL, et al. Randomized controlled trial of 4 compared with 6 mo of exclusive breastfeeding in Iceland: differences in breast-milk intake by stable-isotope probe. *Am J Clin Nutr* 2012;96:73–9.
13. Perkin MR, Logan K, Tseng A, et al. Randomized trial of introduction of allergenic foods in breast-fed infants. *N Engl J Med*. 2016;374:1733–43.
14. Palmer DJ, Metcalfe J, Makrides M, et al. Early regular egg exposure in infants with eczema: a randomised controlled trial. *J Allergy Clin Immunol* 2013;132:387–92.
15. Mehta K, Specker B, Bartholmey S, et al. Trial on timing of introduction to solids and food type on infant growth. *Pediatrics* 1998;102:569–73.
16. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA J* 2013;11:3408.
17. Kersting M. Ernährung des gesunden Säuglings—Lebensmittel—und mahlzeitbezogene Empfehlungen [Nutrition of the healthy infant— food and meal related recommendations]. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2001;149:4–10.
18. Schiess S, Grote V, Scaglioni S, et al. European Childhood Obesity Project. Introduction of complementary feeding in 5 European countries. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;50:92–8.
19. McAndrew F, Thompson J, Fellows L, et al. Infant Feeding Survey 2010. NHS Health and Social Care Information Centre. Copyright # 2012, Health and Social Care Information Centre.
20. Doporučení pracovní skupiny deťské gastroenterologie a výživy c'ps pro výživu kojencu' a batolats. C' esko-Slovenska' Pediatrie 2014;69:s1.
21. Socialstyrelsen. 2013. <https://www.socialstyrelsen.se/publikationer> 2015/2015–10–9.
22. Peiling melkvoeding van zuigelingen 2015. TNO-rapport. TNO/CH 2015 R10385. <https://www.tno.nl/media/5248/peiling-melkvoedingvan-zuigelingen-2015.pdf> Accessed March 11, 2016.

Field Code Changed

Field Code Changed

23. Naylor AJ, Morrow A, editors. *Developmental Readiness of Normal Full Term Infants to Progress from Exclusive Breastfeeding to the Introduction of Complementary Foods: Reviews of the Relevant Literature Concerning Infant Immunologic, Gastrointestinal, Oral Motor and Maternal Reproductive and Lactational Development*. Washington, DC:Wellstart International and the LINKAGES Project/Academy for Educational Development; 2001. Accessed March 11, 2016.
24. Northstone K, Emmett P, Nethersole F. The effect of age of introduction to lumpy solids on foods eaten and reported feeding difficulties at 6 and 15 months. *J Hum Nutr Diet* 2001;14:43–54.
25. Coulthard H, Harris G, Emmett P. Delayed introduction of lumpy foods to children during the complementary feeding period affects child's food acceptance and feeding at 7 years of age. *Mat Child Nutr* 2009;5:75–85.
26. Butte NF, Lopez-Alarcon MG, Garza C. *Nutrient Adequacy of Exclusive Breastfeeding for the Term Infant During the First 6 Months of Life*. Geneva: World Health Organization; 2001.
27. Mihatsch W, Braegger C, Bronsky J, et al. Prevention of vitamin K deficiency bleeding in newborn infants: a position paper by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016;63:123–9.
28. Braegger C, Campoy C, Colomb V, et al., ESPGHAN Committee on Nutrition. Vitamin D in the healthy European paediatric population. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;56:692–701.
29. Nielsen SB, Reilly JJ, Fewtrell MS, et al. Adequacy of milk intake during exclusive breastfeeding: a longitudinal study. *Pediatrics* 2011;128:e907–14.
30. Jonsdottir OH, Kleinman RE, Wells JC, et al. Exclusive breastfeeding for 4 versus 6 months and growth in early childhood. *Acta Paediatr* 2014;103:105–11.
31. Domellof M, Braegger C, Campoy C, et al., ESPGHAN Committee on Nutrition. Iron requirements of infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2014;58:119–29.
32. Jonsdottir OH, Thorsdottir I, Hibberd PL, et al. Timing of the introduction of complementary foods in infancy: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2012;130:1038–45.
33. Dube K, Schwartz J, Mueller MJ, et al. Iron intake and iron status in breastfed infants during the first year of life. *Clin Nutr* 2010;29:773–8.
34. Dube K, Schwartz J, Mueller MJ, et al. Complementary food with low (8%) or high (12%) meat content as source of dietary iron: a doubleblinded randomized controlled trial. *Eur J Nutr* 2010;49:11–8.
35. Chantry CJ, Howard CR, Auinger P. Full breastfeeding duration and risk for iron deficiency in US infants. *Breastfeed Med* 2007; 2:63–73.
36. Paricio Talayero JM, Lizan-Garcia M, Otero Puime A, et al. Full breastfeeding and hospitalization as a result of infections in the first year of life. *Pediatrics* 2006;118:e92–v99.

37. Chantry CJ, Howard CR, Auinger P. Full breastfeeding duration and associated decrease in respiratory tract infection in US children. *Pediatrics* 2006;117:425–32
38. Quigley MA, Kelly YJ, Sacker A. Breastfeeding and hospitalization for diarrheal and respiratory infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study. *Pediatr* 2007;119:e837–42.
39. Rebhan B, Kohlhuber M, Fromme H, et al. Breastfeeding duration and exclusivity associated with infants' health and growth: data from a prospective cohort study in Bavaria, Germany. *Acta Paediatrica* 2009;98:974.
40. Duijts L, Jaddoe VW, Hofman A, et al. Prolonged and exclusive breastfeeding reduces the risk of infectious diseases in infancy. *Pediatrics* 2010;126:e18–25.
41. Ladomenou F, Moschandreas J, Kafatos A, et al. Protective effect of exclusive breastfeeding against infections during infancy: a prospective study. *Arch Dis Child* 2010;95:1004–8.
42. Li R, Dee D, Li C, et al. Breastfeeding and risk of infections at 6 years. *Pediatrics* 2014;134(suppl 1):S13–20.
43. Quigley MA, Kelly YJ, Sacker A. Infant feeding, solid foods and hospitalisation in the first 8 months after birth. *Arch Dis Child* 2009;94:148–50.
44. Perkin MR, Logan K, Marrs T, et al. Enquiring early about tolerance (EAT) study: feasibility of an early allergenic food introduction regimen. *J Allergy Clin Immunol* 2016;137:1477.e8–86.e8.
45. Du Toit G, Katz Y, Sasieni P, et al. Early consumption of peanuts in infancy is associated with a low prevalence of peanut allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2008;122:984–91.
46. Muraro A, Halken S, Arshad SH, et al., EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines Group. EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines. Primary prevention of food allergy. *Allergy* 2014;69:590–601.
47. Nwaru BI, Erkkola M, Ahonen S, et al. Age at the introduction of solid foods during the first year and allergic sensitization at age 5 years. *Pediatrics* 2010;125:50–9.
48. Ierodiakonou D, Garcia-Larsen V, Logan A, et al. Timing of allergenic food introduction to the infant diet and risk of allergic or autoimmune disease. A systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2016;316:1181–92.
49. Du Toit G, Roberts G, Sayre PH, et al. LEAP Study Team. Randomised trial of peanut consumption in infants at risk for peanut allergy. *N Engl J Med* 2015;372:803–13.
50. Du Toit G, Sayre PH, Roberts G, et al. LEAP Study Team. Effect of avoidance on peanut allergy after early peanut consumption. *N Engl J Med* 2016;374:1435–43.

51. Fleischer DM, Sicherer S, Greenhawt M, et al. Consensus communication on early peanut introduction and the prevention of peanut allergy in high-risk infants. *Allergy* 2015;70:1193–5.
52. Fleischer DM, Sampson HA. Reply. *J Allergy Clin Immunol* 2016;137:334–5.
53. Vriezinga SL, Auricchio R, Bravi E, et al. Randomized feeding intervention in infants at high risk for celiac disease. *N Engl J Med.* 2014;371:1304–15.
54. Lionetti E, Castellaneta S, Francavilla R, et al. Introduction of gluten, HLA status, and the risk of celiac disease in children. *NEJM* 2014;371:1295–303.
55. Szajewska H, Shamir R, Chmielewska A, et al., PREVENTCD Study Group. Systematic review with meta-analysis: early infant feeding and coeliac disease—update 2015. *Aliment Pharmacol Ther* 2015; 41:1038–54.
56. Szajewska H, Shamir R, Mearin L, et al. Gluten introduction and the risk of coeliac disease: a position paper by the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016;62:507–13.
57. Piesćik-Lech M, Chmielewska A, Shamir R, et al. Systematic review: early infant feeding and the risk of type 1 diabetes. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016 [Epub ahead of print].
58. Cohen RJ, Brown KH, Canahuati J, et al. Determinants of growth from birth to 12 months among breast-fed Honduran infants in relation to age of introduction of complementary foods. *Pediatrics* 1995;96(pt 1):504–10.
59. Vail B, Prentice P, Dunger DB, et al. Age at weaning and infant growth: primary analysis and systematic review. *J Pediatr* 2015;167:317.e1– 24.e1.
60. Daniels L, Mallan KM, Fildes A, et al. The timing of solid introduction in an ‘obesogenic’ environment: a narrative review of the evidence and methodological issues. *Aust NZ J Public Health* 2015;39:366–73.
61. Jonsdottir OH, Thorsdottir I, Gunnlaugsson G, et al. Exclusive breastfeeding and developmental and behavioral status in early childhood. *Nutrients* 2013;5:4414–28.
62. Kramer MS, Matush L, Bogdanovich N, et al. Health and development outcomes in 6.5-year-old children breastfed exclusively for 3 or 6 mo. *Am J Clin Nutr* 2009;90:1070–4.
63. Bier DM, Brosnan JT, Flatt JP, et al. Report of the IDECG Working Group on lower and upper limits of carbohydrate and fat intake: International Dietary Energy Consultative Group. *Eur J Clin Nutr* 1999;53(suppl 1):177–8.
64. Koletzko B. Response to and range of acceptable fat intakes in infants and children. *Eur J Clin Nutr* 1999;53(suppl 1):S78–83.
65. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 2003;78(3 suppl):633S–9S.

66. Ziegler EE, Nelson SE, Jeter JM. Iron status of breastfed infants is improved equally by medicinal iron and iron-fortified cereal. *AJCN* 2009;90:76–87.
67. Krebs NF. Meat as first complementary food for breastfed infants: feasibility and impact on zinc intake and status. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;42:207–14.
68. Krebs NF, Sherlock LG, Westcott J, et al. Effects of different complementary feeding regimens on iron status and enteric microbiota in breastfed infants. *J Pediatr* 2013;163:416–23.
69. Engelmann MDM, Sandstrom B, Michaelsen KF. Meat intake and iron status in late infancy: an intervention study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998;26:26–33.
70. Hopkins D, Emmett P, Steer C, et al. Infant feeding in the second 6 months of life related to iron status: an observational study. *Arch Dis Child* 2007;92:850–4.
71. Thorisdottir AV, Ramel A, Palsson GI, et al. Iron status of one-year-olds and association with breast milk, cow's milk or formula in late infancy. *Eur J Nutr* 2013;52:1661–8.
72. Monteiro PO, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life: a systematic review. *Obes Rev* 2005;6:143–54.
73. Ong K, Loos R. Rapid infancy weight gain and subsequent obesity: systematic reviews and hopeful suggestions. *Acta Paediatr* 2006;95:904–8.
74. Agostoni C, Caroli M. Role of fats in the first two years of life as related to later development of NCDs. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012;22:775–80.
75. Hörnell A, Lagström H, Lande B, et al. Protein intake from 0 to 18 years of age and its relation to health: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations. *Food Nutr Res* 2013:57.
76. Weber M, Grote V, Closa-Monasterolo R, et al., European Childhood Obesity Trial Study Group. Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. *Am J Clin Nutr* 2014;99:1041–51.
77. Pimpin L, Jebb S, Johnson L, et al. Dietary protein intake is associated with body mass index and weight up to 5 y of age in a prospective cohort of twins. *Am J Clin Nutr* 2016;103:389–97.
78. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific Opinion on the essential composition of infant and follow-on formulae. *EFSA J* 2014;12:3760.
79. Inostroza J, Haschke F, Steenhout P, et al. Low-protein formula slows weight gain in infants of overweight mothers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2014;59:70–7.
80. Ziegler EE, Fields DA, Chernausk SD, et al. Adequacy of infant formula with protein content of 1.6 g/100 kcal for infants between 3 and 12 months. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;61:596–603.

81. Hopkins D, Steer CD, Northstone K, et al. Effects on childhood body habitus of feeding large volumes of cow or formula milk compared with breastfeeding in the latter part of infancy. *Am J Clin Nutr* 2015;102:1096–103.
82. Golley RK, Smithers LG, Mittinty MN, et al. An index measuring adherence to complementary feeding guidelines has convergent validity as a measure of infant diet quality. *J Nutr* 2012;142:901–8.
83. Golley RK, Smithers LG, Mittinty MN, et al. Diet quality of U.K. infants is associated with dietary, adiposity, cardiovascular, and cognitive outcomes measured at 7-8 years of age. *J Nutr* 2013; 143:1611–7.
84. Robinson SM, Marriott LD, Crozier SR, et al. Variations in infant feeding practice are associated with body composition in childhood: a prospective cohort study. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:2799–805.
85. Meyerkort CE, Oddy WH, O’Sullivan TA, et al. Early diet quality in a longitudinal study of Australian children: associations with nutrition and body mass index later in childhood and adolescence. *J Dev Orig Health Dis* 2012;3:21–31.
86. Morgan J, Taylor A, Fewtrell MS. Meat consumption is positively associated with psychomotor outcome in children up to 24 months of age. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;39:493–8.
87. Harsløf LB, Larsen LH, Ritz C, et al. FADS genotype and diet are important determinants of DHA status: a cross-sectional study in Danish infants. *Am J Clin Nutr* 2013;97:1403–10.
88. Makrides M, Hawkes JS, Neumann MA, et al. Nutritional effect of including egg yolk in the weaning diet of breast-fed and formula-fed infants: a randomised clinical trial. *Am J Clin Nutr* 2002;75:1084–92.
89. Hoffman DR, Theuer RC, Castaneda YS, et al. Maturation of visual acuity is accelerated in breast-fed term infants fed baby food containing DHA-enriched egg yolk. *J Nutr* 2004;134:2307–13.
90. Schwartz J, Dube K, Sichert-Hellert W, et al. Modification of dietary polyunsaturated fatty acids via complementary food enhances n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid synthesis in healthy infants: a double blinded randomised controlled trial. *Arch Dis Child* 2009;94:876–82.
91. Libuda L, Mesch CM, Stimming M, et al. Fatty acid supply with complementary foods and LC-PUFA status in healthy infants: results of a randomised controlled trial. *Eur J Nutr* 2016;55:1633–44.
92. Birch EE, Hoffman DR, Castaneda YS, et al. A randomized controlled trial of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of formula in term infants after weaning at 6 wk of age. *Am J Clin Nutr* 2002;75:570–80.

93. Hoffman DR, Birch EE, Castenada YS, et al. Visual function in breastfed term infants weaned to formula with or without long-chain polyunsaturates at 4 to 6 months: a randomized clinical trial. *J Pediatr* 2003;142:669–77.
94. Smithers LG, Golley RK, Mittinty MN, et al. Dietary patterns at 6, 15 and 24 months of age are associated with IQ at 8 years of age. *Eur J Epidemiol* 2012;27:525–35.
95. Gale CR, Martyn CN, Marriott LD, et al., Southampton Women’s Survey Study Group. Dietary patterns in infancy and cognitive and neuropsychological function in childhood. *J Child Psychol Psychiatry* 2009;50:816–23.
96. Nyaradi A, Li J, Hickling S, et al. Diet in the early years of life influences cognitive outcomes at 10 years: a prospective cohort study. *Acta Paediatr* 2013;102:1165–73.
97. Nyaradi A, Li J, Foster JK, et al. Good-quality diet in the early years may have a positive effect on academic achievement. *Acta Paediatr* 2016;105:e209–18.
98. Damsgaard CT, Schack-Nielsen L, Michaelsen KF, et al. Fish oil affects blood pressure and the plasma lipid profile in healthy Danish infants. *J Nutr* 2006;136:94–9.
99. Bowen WH, Pearson SK, Rosalen PL, et al. Assessing the cariogenic potential of some infant formulas, milk and sugar solutions. *J Am Dent Assoc* 1997;128:865–71.
100. Mennella JA. Ontogeny of taste preferences: basic biology and implications for health. *Am Clin Nutr* 2014;99:704S–S711.
101. Nehring I, Kostka T, Von Kries R, et al. Impacts of in utero and early infant taste experiences on later taste acceptance: a systematic review. *J Nutr* 2015;145:1271–9.
102. Beauchamp GK, Moran M. Dietary experience and sweet taste preference in human infants. *Appetite* 1982;3:139–52.
103. Stein LJ, Cowart BJ, Beauchamp GK. The development of salty taste acceptance is related to dietary experience in human infants: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 2012;95:123–9.
104. Remy E, Issanchou S, Chabanet C, et al. Repeated exposure of infants at complementary feeding to a vegetable puree increases acceptance as effectively as flavor-flavor learning and more effectively than flavor-nutrient learning. *J Nutr* 2013; 143:1194–200.
105. Maier-Noth A, Schaal B, Leathwood P, et al. The lasting influences of early food-related variety experience: a longitudinal study of vegetable acceptance from 5 months to 6 years in two populations. *PLoS One* 2016;11:e0151356.
106. Cameron SL, Heath A-LM, Taylor RW. How feasible is baby-led weaning as an approach to infant feeding? A review of the evidence. *Nutrients* 2012;4:1575–609.
107. Cameron SL, Taylor RW, Heath A-LM. Development and pilot testing of baby-led introduction to SoliDS—a version of baby-led weaning modified to address concerns about iron deficiency, growth faltering and choking. *BMC Pediatr* 2015;15:99.

108. Blissett J. Relationships between parenting style, feeding style and feeding practices and fruit and vegetable consumption in early childhood. *Appetite* 2011;57:826–31.
109. Redsell SA, Edmonds B, Swift JA, et al. Systematic review of randomised controlled trials of interventions that aim to reduce the risk, either directly or indirectly, of overweight and obesity in infancy and early childhood. *Matern Child Nutr* 2016;12:24–38.
110. Garcia AL, Raza S, Parrett A, et al. Nutritional content of infant commercial weaning foods in the UK. *Arch Dis Child* 2013;98:793–7.
111. Hilbig A, Fotarek K, Kersting M, et al. Home-made and commercial complementary meals in German infants: results of the DONALD study. *J Hum Nutr Diet* 2015;28:613–22.
112. Mesch CM, Stimming M, Fotarek K, et al. Food variety in commercial and homemade complementary meals for infants in Germany. Market survey and dietary practice. *Appetite* 2014;76:113–9.
113. Garcia AL, McLean K, Wright CM. Types of fruits and vegetables used in commercial baby foods and their contribution to sugar content. *Mat Child Nutr* 2016;12:838–47.
114. Fotarek K, Hilbig A, Alexy U. Associations between commercial complementary food consumption and fruit and vegetable intake in children. Results of the DONALD study. *Appetite* 2015;85:84–90.
115. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, et al. Vegetarian infant and child nutrition. *Eur J Pediatr* 2011;170:1489–94.
116. Tanzi MG, Gabay MP. Association between honey consumption and infant botulism. *Pharmacotherapy* 2002;22:1479–83.
117. Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) assessment report on *Foeniculum vulgare* miller. European Medicines Agency Evaluation of Medicines for Human Use. February 2008. EMEA/HMPC/137426/2006.
118. Hojsak I, Braegger C, Bronsky J, et al. Arsenic in rice: a cause for concern. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;60:142–5.