

# Motinos pieno oligosacharidai – kas jie ir kodėl jie tokie svarbūs?

Įrodyta, kad motinos pienas yra geriausias maistas kūdikiui, o juo maitinami mažyliai geriau vystosi, rečiau serga. Pasaulio sveikatos organizacija ir Jungtinių Amerikos Valstijų pediatrių akademija rekomenduoja kūdikius išimtinai žindyti maždaug iki 6 mėnesių, o mums priimtinesnė Europos vaikų gastroenterologijos, hepatologijos ir mitybos draugija rekomenduoja pradėti duoti papildomo maisto nuo 4–6 mėnesių. Motinos piene yra maistinių medžiagų, hormonų, augimo faktorių, imunoglobulinų, oligosacharidų ir kitų biologiškai veiklių medžiagų. Motinos pienas yra nuolat tyrinėjamas. Pastaruoju metu didelio susidomėjimo sulaukė motinos piene esantys oligosacharidai.



Kodėl jie tokie svarbūs kūdikiui ir kokias funkcijas atlieka? Ar visų motinų pienas vienodai turtingas oligosacharidų? Ar Lietuvoje yra adaptuotų mišinių su žmogaus pieno oligosacharidais? Apie visa tai kalbamės su Vilniaus universiteto ligoninės *Santaros* klinikų Pediatrijos centro gydytoju vaikų gastroenterologu, Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto profesoriumi Vaidotu Urbonu.

## Pradėkime nuo to, kas yra žmogaus pieno oligosacharidai?

Žmogaus pieno oligosacharidai (angl. *Human milk oligosaccharides* – HMO) yra motinos piene randamos maisto skaidulos. Kalbame būtent apie žmogaus pieno skaidulas, nes, kaip žinome, maisto skaidulų yra labai daug. Jų gausu daržovėse, vaisiuose, kruopose ir kitur. Visos jos skiriasi struktūra. Skaidulų gausą ir įvairovę galima palyginti su žarnyno bakterijomis, kurių irgi yra labai daug ir visos jos skirtingos.

Ne taip seniai buvome įpratę skaidulas skirstyti į tirpiąsias ir netirpiąsias. Atsiradus naujoms žinioms, pradėjome žvelgti giliau. Nuodugniau pradėtas nagrinėti ir motinos pienas. Daugelį metų žinoma, kad motinos pienu maitinamų kūdikių mikrobiota yra kitokia, turtingesnė, palyginti su dirbtinai maitinamų kūdikių mikrobiota. Būdamas studentu atsimenu teiginius apie motinos piene esantį bifidogeninį faktorių, nu-

lemiantį, kad motinos pienu maitinamų vaikų žarnyno mikrobioteje, palyginti su maitinamų mišiniais, būna daug daugiau bifidobakterijų. Tačiau išsamių žinių apie šį bifidogeninį faktorių trūko, todėl ir į mišinius buvo pradėta dėti augalinių maisto skaidulų – fruktooligosacharidų. Šioks toks poveikis buvo. Tiriant motinos pieną ir ieškant medžiagų, kurios skatina bifidobakterijų augimą, buvo atrastos ir piene esančios skaidulos. Šios skaidulos pavadintos žmogaus pieno oligosacharidais būtent tam, kad galėtume išskirti iš kitų skaidulų gausos.

## Ar yra didelė motinos piene esančių oligosacharidų įvairovė? Kokią vietą jie užima?

Žmogaus pieno oligosacharidų įvairovė labai didelė. Tiksliai nežinoma, tačiau manoma, kad jų yra apie 200. Tai unikalumu, nes taip gamtos surėdyta. Suprantama, kad gamta ne be reikalo pasirūpino motinos pieno skaidulų gausa ir

*Perspausdinta iš „Pediatrijos“ žurnalo 2024 m. Nr. 2–3 (106–107)*

Šio straipsnio leidėjas nėra atsakingas už šio straipsnio medžiagos aiškinimą bei interpretavimą, taip pat už viso ar dalies šio straipsnio panaudojimą viešojoje komunikacijoje, pranešimuose bei kitoje platinamoje medžiagoje.

įvairove. Svarbiausia, kad motinos pieno skaidulų praktiškai nėra jokių kitų žinduolių piene. Nors žinduolių piene yra oligosacharidų, tačiau jie yra visiškai kitos struktūros. Šios žinios dar labiau padidino susidomėjimą motinos pieno oligosacharidais. Buvo svarstoma koreguoti mišinius, papildant juos šiomis skaidulomis, ar net panaudoti jas gydymui. Taip palaipsniui plėtėsi žinios apie žmogaus pieno oligosacharidus – iš pradžių jie buvo atrasti, identifikuoti, ištirtas jų saugumas, poveikis ir galiausiai pritaikyti kūdikių mityboje.

Svarbu pažymėti, kad motinos piene yra didelės oligosacharidų kiekis. Jie yra 3 vietoje pagal skaičių po laktozės ir riebalų. Baltymai yra tik 4 vietoje. Tai leidžia teigti, kad žmogaus pieno oligosacharidai yra labai svarbūs.

### **Kokia yra žmogaus pieno oligosacharidų struktūra?**

Visi 200 žmogaus pieno oligosacharidai sudaryti iš laktozės, prie kurios prijungtas vienas ar keletas monosacharidų. Laktozė (pieno cukrus) sudaryta iš gliukozės ir galaktozės, kurių visada yra kiekviename žmogaus pieno oligosacharide. Prie jų gali būti prijungtas 1 iš 3 monosacharidų – fukozė, sialo rūgštis, N-acetilgliukozaminas. Pavyzdžiui, prijungus vieną monosacharidą fukozę, gausime 2'-fukozillaktozę, kurios motinos pieno sudėtyje yra daugiausiai. Jeigu prijungsime sialo rūgštį, gausime kitą žmogaus pieno oligosacharidą. Iš viso prie laktozės galima prijungti apie 15 monosacharidų. Tai reiškia, kad vis nauji monosacharidai (vienas, keletas ar keliasdešimt), prijungti prie laktozės, ir sudaro daugiau kaip 200 įvairių žmogaus pieno oligosacharidų.

### **Ar žmogaus pieno oligosacharidai turi maistinę vertę kūdikiui?**

Žmogaus pieno oligosacharidai yra maisto skaidulos. Jie maistinės vertės, palyginti su laktoze, riebalais ir baltymais, neturi. Jų vertė ir funkcija yra kita.

### **Kodėl tuomet jie tokie svarbūs kūdikiui? Kokią funkciją atlieka motinos pieno oligosacharidai?**

Šiandien pagal poveikį kūdikiui žmogaus pieno oligosacharidai skirstomi į 3 grupes:

1. Pirma, jie skatina apsauginės žarnyno mikrobiotos augimą. Labai svarbu, kad jie ypač didina bifidobakterijų kiekį. Tačiau šių bakterijų kiekį didina ir kai kurios iš augalų išgautos maisto skaidulos. Žmogaus pieno oligosacharidų išskirtinumas – jų gausa užtikrina, kad kiekvienai bakterijai egzistuoja specifinis, atskiras maistas, tai yra oligosacharidas. Todėl ir bakterijų augimas yra specifinis: kiekvienos padermės bakterijos auga tolygiai, nėra taip, kad vienų bakterijų auga daugiau, kitų – mažiau. Tai labai svarbu.

Be to, žmogaus pieno oligosacharidai augina ne tik gerąją mikrobiotą, bet ir slopina patogeninių bakterijų dauginimąsi. Tai vėlgi išskirtinumas, nes daugelis kitų maisto skaidulų yra maistas ne tik gerosioms, bet ir blogosioms bakterijoms. Žmogaus pieno oligosacharidai selektyviai skatina tik gerųjų bakterijų augimą.

2. Antra, nauda imunitei. Šios skaidulos apsaugo nuo patogenų adhezijos prie žarnyno epitelio ląstelių. Kad patogeninė bakterija sukeltų uždegimą, ligą, ji turi prisikabinti prie žarnyno epitelio ląstelių. Jeigu prisitvirtinti nepavyksta – ji pasišalina. Žmogaus pieno oligosacharidai plaukioja žarnyno spindyje ir imituoja epitelio ląstelių prisijungimo vietas. Todėl blogoji bakterija prisijungia ne prie žarnyno epitelio ląstelių, o prie plaukiojančių oligosacharidų. Taip išvengiama ligos. Būtent šis mechanizmas paaiškina, kodėl natūraliai maitinami vaikai rečiau serga, ypač žarnyno infekcijomis.

Žmogaus pieno oligosacharidai skatina glikanų gamybą. Glikanai – tam tikros medžiagos, kurių irgi atsiranda epitelio ląstelių paviršiuje, jos komunikuoja su kitomis ląstelėmis (perduoda įvairius signalus, skatina imuninės sistemos aktyvinimą). Nustatyta, kad žmogaus pieno oligosacharidai turi įtakos TH1 ir TH2 limfocitų vystymosi pusiausvyrai. Didėnis šių ląstelių, ypač limfocitų pagalbininkų TH2, kiekis skatina alergines ligas. Todėl pusiausvyrai tarp TH1 ir TH2 išlaikyti reikšmės turi ir žmogaus pieno oligosacharidai.

3. Trečia, sisteminis poveikis. Žinoma, kad maisto skaidulos yra skaldomos ne fermentų, o bakterijų. Žmogaus pieno oligosacharidai taip pat yra nesuskaldomi žmogaus fermentų ir nepakitę pasiekia storąją žarną, kur daugiausiai fermentuojami *Bifidobacterium* genties bakterijų, tačiau 1–2 proc. jų vis dėlto patenka į sisteminę

kraujotaką. Manoma, kad jos nukeliauja į įvairius organus, galvos smegenis, periferinę nervų sistemą, todėl turi reikšmės teigiamam nervų sistemos vystymuisi. Tai viena priežasčių, kodėl motinos pienu maitinamų vaikų intelekto koeficientas yra didesnis.

### **Ar visos žindančios motinos turi vienodus oligosacharidus? Kokie veiksniai turi įtakos oligosacharidų koncentracijai piene?**

Ne visų motinų pienas yra vienodai turtingas oligosacharidų. Kiekvienos motinos pienas yra skirtingos sudėties, skiriasi ir medžiagų koncentracija. Pavyzdžiui, motinos piene gali būti ir 2 proc., ir net 7 proc. riebalų. Panašiai yra ir su oligosacharidais. Be abejo, motinos pienas yra geriausias maistas kūdikiui. Vis dėlto jis gali skirtis, ir vienos mamos pienas gali būti daug geresnis negu kitos.

Nustatyta, kad motinos, kurios turi tam tikrus genus, sekretuoja praktiškai visus 200 žmogaus pieno oligosacharidus. Neturinčios šių genų – perpus mažiau. Taigi žmogaus pieno oligosacharidų koncentraciją lemia tam tikri genai. Tai paaiškina ir kai kurių klinikinių tyrimų rezultatus, kuriais remiantis, motinos pienu maitinami vaikai nėra daug sveikesni. Manau, kad viena tokių rezultatų priežasčių yra motinos pieno sudėtis, į kurią anksčiau nebuvo kreipiamas dėmesys. Tai buvo didelė klaida. Reikia žinoti, kad motinų pienas nėra vienodas ir gali skirtis labai smarkiai. Galvojama ir apie tai, kad galbūt ateityje turėsime galimybių koreguoti motinos piene, kad būtų galima jį papildyti oligosacharidais. Tada vaiko sveikata būtų daug geresnė.

Kitas veiksnys, kuris turi įtakos motinos pieno oligosacharidų sudėčiai, yra neišnešiotumas. Anksčiau buvo manoma, kad neišnešiotų naujagimių motinų piene yra daugiau įvairių naudingų medžiagų. Nustatyta, kad oligosacharidų jame daug mažiau nei išnešiotus kūdikius pagimdžiusių motinų piene.

Motinos pieno sudėtis ne tik skiriasi, bet ir nuolat kinta. Oligosacharidų sudėtis keičiasi po gimdymo – tam tikrų skaidulų kiekis mažėja. Šis faktas taip pat paaiškina mūsų žinias apie tai, kad bifidobakterijos vyrauja pirmaisiais gyvenimo metais, ypač pirmąjį gyvenimo pusmetį, po to žarnyno mikrobiota keičiasi. Vėlgį tai priklauso nuo oligosacharidų kiekio motinos piene ir pradėto papildomo maitinimo.

Šiandien žinių apie žmogaus pieno oligosacharidus dar trūksta, jie plačiai tyrinėjami. Tačiau jau žinoma, kad žmogaus pieno oligosacharidai labai skiriasi nuo esančių augaluose, pavyzdžiui, inulino ir kt.

### **Ką mokslas sako apie jų saugumo profilį mišiniuose ir toleravimą?**

Tyrimų su žmogaus pieno oligosacharidais atlikta daug. Jų rezultatai patvirtina, kad jie yra saugaus profilio ir gerai toleruojami. Tyrimuose nustatyta, kad žmogaus pieno oligosacharidai neturi įtakos lėtesniam ar greitesniam kūdikio augimui, palyginti su mamos pienu maitinamais kūdikiais. Taip pat nustatyta, kad jie nesukelia pilvo pūtimo, viduriavimo, užkietėjimo ar kokio kito neigiamo poveikio virškinimo sistemai.

### **Ar motinos pieno oligosacharidai naudojami pieno mišiniuose? Ar Lietuvoje prekiaujama kūdikių pieno mišiniais, papildytais net 5 motinos pieno oligosacharidais?**

Kadangi atrastas teigiamas žmogaus pieno oligosacharidų poveikis, jų pradėta dėti į adaptuotus mišinius. Pradžioje adaptuoti mišiniai buvo papildomi vienu žmogaus pieno oligosacharidu – 2'-fukozilaktozė, nes jo motinos piene yra daugiausiai, apie 30 proc. Po to pridėtas antras, trečias ir t. t. Šiandien Lietuvoje jau turime adaptuotų mišinių, papildytų net 5 žmogaus pieno oligosacharidais. Pasaulyje jau kuriami mišiniai, papildyti 6 žmogaus pieno oligosacharidais. Idealu būtų papildyti visais 200, nes, kaip minėjau, kiekvienas oligosacharidas skatina vis kitos žarnyno bakterijos augimą. Juk ne be reikalo gamta sukūrė tuos 200 žmogaus pieno oligosacharidus, kurių žinduolių piene nėra. Galvijų piene yra oligosacharidų, bet jie kitokios struktūros ir pritaikyti galvijo žarnyno bakterijų augimui, o ne žmogaus. Tačiau šiandien į mišinius įdėti visus 200 žmogaus pieno oligosacharidus yra techniškai sudėtinga ir smarkiai padidintų jų kainą. Vis dėlto mokslas nestovi vietoje. Ko gero, ateityje mišiniai imituos ir oligosacharidus, kaip kad dabar jie stengiasi prilygti motinos pienui riebalų, baltymų, vitaminų sudėtimi. ■

*Dėkojame už pokalbį  
Kalbėjosi Natalija Voronaja*

# NET 65 METUS TIRIAMO MOTINOS PIENO DĖKA BUVO SUKURTA UNIKALI PIENO MIŠINIO SUDĖTIS



## PALAIKANT IMUNITETĄ\* BEI NORMALŲ KŪDIKIO VYSTYMĄSĪ

Norėdami sužinoti daugiau apie Nestlé Nutrition produktus, nuskaitykite QR kodą ir apsilankykite mūsų edukaciniame puslapyje, skirtame tik sveikatos priežiūros specialistams.



Nestlé  
Baby & me  
Medical

\* Imunokomponentai (cinkas, geležis) ir vitaminas D) svarbūs kūdikio imuninės sistemos tinkamai veiklai. \*Kiekis atitinkantis ES nustatytas normas. DHA\* svarbi kūdikio regėjimo bei smegenų vystymuisi (suvarijant 100mg DHA per parą vienoje ar dvidešimtoje porcijų kiekyje).

#### SVARBĪ INFORMACIJA

Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) rekomendavo nėščias moteris ir jaunas mamas informuoti apie maitinimo krūtimi pranašumus. Motinos pienas – geriausias kūdikio mityba ir apsauga nuo ligų. Motinoms turėtų būti patariama, kaip pasirošti ir išlaikyti laktaciją, akcentuojant gerai subalansuotos mitybos svarbą nėštumo metu ir po gimdymo. Dailio maitinimo buteliuku be prižadės nereikėtų rekomenduoti, nes tai neigiamai atsislepis maitinimui krūtimi. Moterys turėtų būti įspėjamos apie tai, kad nutraukus maitinimą, sunku vėl jį pradėti. Prieš patariant motinai naudoti pieno mišinį, jį reikėtų įspėti apie socialinius ir finansinius tokio sprendimo padarinius, pavyzdžiui, jei kūdikis bus maitinamas vien tik iš buteliuko, reikės daugiau nei vieno pakelio (450 g) per savaitę, todėl derėtų nepamiršti šeimos finansinės situacijos ir blaizdų. Motinoms reikėtų priminti, kad mamos pienas yra ne tik geriausias, bet ir ekonomiškiausias maistas kūdikiui. Jei vis dėlto nusprendžiama naudoti pieno mišinį, svarbu vadovautis tinkamo paruošimo instrukcijomis. Pabrėžtina, kad nevirintas vanduo, nesterilizuoti buteliukai ar netaisyklingas mišinio skiedimas gali sukelti ligą. Žiūrėti tarptautinį mamos pieno pakaitalų kodeksą, paruostą pagal Pasaulio sveikatos asamblėjos rezoluciją WHA34.32, 1981 m. gegužė.