

**PRAKTİK
HƏKİMƏ
KÖMƏK****В ПОМОЩЬ
ПРАКТИЧЕСКОМУ
ДОКТОРУ****HELP TO THE
PRACTICAL
DOCTOR****UŞAQLARDA SÜDƏMƏR DÖVRDƏ MİKROBİOTANIN
FORMALAŞMASINDA QİDALANMANIN ROLU**¹**Quliyeva Z.M.***, ²**Rüstəmov L.İ.**¹*Ə.Əliyev adına Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutu,
Pediatriya kafedrası, Bakı, Azərbaycan*²*V.Y.Axundovadına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

Təqdim olunan məqalədə uşaqlarda südəmər dövrdə mikrobiotanın formalaşması dövrləri, ona təsir edən amillər, bağırsağın mikrobiomla kolonizasiyasının mərhələləri, körpənin bağırsaq mikroflorasının nümayəndələri haqqında ətraflı məlumat verilmişdir. Həmçinin körpənin mikrobiotasının formalaşmasında ana südünün rolu, ana südünün tərkibində olan komponentlərin bu prosesə təsiri, eləcə də süni qidalanma zamanı qida qarışıqlarının tərkibinin ana südünə maksimal yaxınlaşdırılmasının vacibliyi və bu məqsədlə daha optimal balanslaşdırılmış qida qarışıqlarından istifadə edilməsinin zəruriliyi göstərilmişdir.

Açar söhlər: mikrobiom; mikrobiota; ana südü; süni qidalanma; südəmər dövr

Mikrobiom, mikrobiota və ya mikroflora – son illər bu terminlərə tez-tez rast gəlinir. Bu terminlər eyni məna daşıyır?

Mikrobiota – orqanizmdə bütün mikroorqanizmlərin toplusudur. Mikrobiom – dedikdə nəinki mikroorqanizmlərin, həmçinin mikrobiotanın xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirən mikrob genlərin məcmusu başa düşülür (ibtidailər, viruslar, göbəkək, bakteriyalar).

Müasir dövrün texnologiyası nəticəsində mikrobiomun artıq uşağın inkişafının bətdaxili dövrdə formalaşması haqqında məlumat almağa imkan verir.

Hələ bir neçə illər əvvəl dölün bağırsağının bətdaxili steril olması haqqında fikirlər vardı (bətdaxili infeksiyaları nəzərə almaq şərtilə). Əvvəllər tətbiq olunan kultural üsullar (qida mühitlərində bakteriyaların əkilməsi) mikrobiota nümayəndələrinin aşkarlanmasında çətinlik yaradır.

Müasir molekulyar – genetik texnologiyalar nəticəsində mikroorqanizmlərin mekonium, ciy və amniotik mayədə olması aşkar edilmişdir [3].

İnsan genomunun, proteomun, metabolomun və bakteriyaların öyrənilməsində sekvenləşdirmə və mass-spektrometriya, tam genom sekvenləşdirilmə kimi yeni metodların tətbiqi, mikrobiotanın tez bərpa olunması üçün inovasion üsulların işlənilib hazırlanmasına imkan verir.

Normal bağırsaq mikrobiotasının əsas funksiyaları aşağıdakılardır:

1. Baryer funksiyası – Bağırsaq mikrobiotasının özünəməxsus immuniteti mövcuddur, pato-

gen mikroorqanizmlərin inkişafını dayandırır, onların orqanizmə daxil olmasının qarşısını almaqla müdafiə rolunu oynayır;

2. Donor funksiyası – Bağırsaq mikrobiomu bütün mikroorqanizmlər üçün donor olub, orqanizmi onlarla təmas etməyə imkan vermir;
3. Həzm funksiyası – Mikroorqanizmlər fermentləri aktivləşdirərək, bağırsaq peristaltikasını tənzimləyir. Mikroblar qidalı maddələri bağırsaq mənfəzindən selikli qişaya daşıyaraq, insanın sağlamlığının saxlanmasına təsir edir;
4. İmmunogen funksiya – Mikroorqanizmlər insanın immun sisteminin hüceyrələrinə informasiyanı ötürərək, onları aktivləşdirir;
5. Energetik və mübadilə funksiyası – Mikrobiota yağların mübadiləsində iştirak edir və orqanizmi enerji ilə təchiz edir;
6. Sekretor funksiya – Bağırsaq bakteriyaları vitaminlər və vitaminəbənzər maddələr sintez edir [5].

Uşaqlar fetal və neonatal dövrdə ananın mikroflorasını qəbul edirlər. Körpənin ananın mikrobiomu və xarici mühit mikroorqanizmləri ilə mikrob kolonizasiyası əsasən doğuş zamanı və postnatal dövr ərzində baş verir. Bətdaxili və neonatal dövrlər mikrobiomun formalaşmasında ən böhranlı dövr hesab olunur.

Mədə-bağırsaq traktına mikroorqanizmlərin yerləşməsi bətdaxili dövrdən başlayır və doğulduqdan sonra aktiv fazaya keçir.

*e-mail: doktor-zema@mail.ru

Körpənin ilk aylarında həzm sisteminin sonradan proqressivləşən kolonizasiyası təbii doğuş zamanı ananın vaginal mikroflorası ilə, döşlə əmizdirmə, ətraf mühitlə kontakt olduqda, eləcə də qida rasionuna müxtəlif qida məhsullarının tədricən əlavə olunması ilə təmin edilir. Körpənin gələcəkdə sağlamlığı əhəmiyyətli dərəcədə bu mərhələdən asılıdır [1, 6].

Körpənin ilk fekal kütləsinin florası da müxtəlifdir və orada stafilokokklar və enterobakteriyalar dominantlıq təşkil edir. Cift və amniotik mayenin mikrobiomu müxtəlifliyi ilə fərqlənir, orada proteobakteriyalar üstünlük təşkil edir. Amniotik mayenin mikrobiomu dölün bağırsaq mikrobiotasının formalaşmasına təsir edir, mekoniumun mikrob tərkibi isə hestasiya dövrünün davam etmə müddətindən asılıdır. Bu onu sübut edir ki, körpənin bağırsaq mikrobiotasının formalaşma prosesi prenatal dövrdə başlayır və mikroorqanizmlərin anadan dölə transferinin təsiri altında baş verir. Beləliklə, hamilə qadının mikrobiomuna təsir etməklə körpənin bağırsağının mikrob kolonizasiyası prosesinə təsir etmək olar [1].

Aparılan metagenom tədqiqatlar nəticəsində bağırsaq mikroorqanizmlərinin tərkibinin müxtəlifliyi və aşağıdakı növlərin üstünlüyü müəyyən edilmişdir: Proteobacteria (Enterobacter spp.), Firmicutes (Ruminococcus, Eubacterium, Clostridium, Lactobacillus cinsləri), Bacteroidetes (Prevotella, Bacteroides cinsləri), Acinetobacteria (Colinsella, Bifidobacterium cinsləri) [5].

Aparılan tədqiqatların nəticələrinə görə mikrofloranın tərkibinə görə bütün insanları 3 əsas enterotip qrupuna ayrılır və hər biri yaşayış yeri, sağlamlıq vəziyyəti və yaşından asılı olmadan çoxsaylı bakteriya növlərinə sahibdir. Alimlər həmin bakteriya populyasiyalarını klasterlərdə birləşdirmiş və onları dominantlıq təşkil edən tipə görə adlandırmışdır. Belə ki, birinci enterotipdə Bacteroides, ikinci enterotipdə Prevotella, üçüncü enterotipdə Ruminococcus tipi dominant olmuşdur. Hazırda çoxlu sayda enterotiplərin olduğu bildirilir, lakin qeyd olunanlar əsas sayılır [1, 2].

Bacteroides növləri karbohidrat və zülal hidrolizində fəal iştirak edirlər və birinci enterotip olan insanların ateroskleroz və şəkərli diabet xəstəliklərindən daha az əziyyət çəkməsi ehtimal olunur. Prevotella cinsindən olan şərti-patogen bakteriyalar qoruyucu selikli qişa örtüyünü dağıdaraq, selikli qişa qlikoproteinlərinin emalını da iştirak edirlər. Ruminococcus selik və sadə şəkərlərin emalında iştirak edərək qanda şərin səviyyəsini artırır. Beləliklə, enterotipdən asılı olaraq maddələr mübadiləsi-

nin xüsusiyyətlərini proqnozlaşdırmaq və müəyyən xəstəliklərə olan meyliyi müəyyən etmək olar.

Vaxtında təbii yolla doğulmuş və ana südü ilə qidalanan yenidoğulmuşlar daha optimal bağırsaq mikrobiotasına malikdirlər. Həm təbii, həm də cərrahi yolla doğulan uşaqlar üzərində aparılan müşahidələr nəticəsində, keysəriyyə əməliyyatı ilə doğulan uşaqlarda südəmə dövrə də bağırsaq infeksiyaları və allergik reaksiyaların yüksək inkişaf riskinin olması müəyyən edilmişdir.

Sağlam körpənin bağırsağının mikrobiom ilə kolonizasiyası tədricən 4 mərhələdə keçir:

1. Uşaq doğulandan 2 həftəlik müddətə qədər – bağırsaq çöpləri və streptokokklar üstünlük təşkil edir. Daha sonra Bacteroides və Clostridium- laktobakteriyalar və bifidobakteriyalar yaranır.

2. Həyatının II həftəsindən başlayaraq əlavə qida veriləndə davam edir və Bacteroidlərin artması müşahidə olunur.

3. Əlavə qida verilən müddətdən döşdən ayırana qədər. Bu müddət ərzində uşağın mikrobiomu tamamilə formalaşır. Tədricən anaerob qrammüsbət kokklar (peptostreptokokklar, peptokokklar) və bakteroidlər artır.

4. Sonuncu mərhələ döşlə qidalanma bitəndən sonra başlayır. Bu mərhələ mikrobiomun tərkibinin nisbi stabilləşməsilə xarakterizə olunur və insanın həyatı boyu saxlanılır.

Yenidoğulmuş uşaqda mikrobiotanın düzgün formalaşmasını nə təyin edir?: ananın xəstəlikləri, keysəriyyə əməliyyatı ilə doğuşlar, vaxtından əvvəl doğulmuşlar, doğuş zamanı anaya antibiotikoterapiya, erkən süni qidalanma [2].

Ana südü tərkibində canlı bakteriyalar və bifidogenamillər (ilk növbədə oliqosaxaridlər) olduğuna görə körpənin sağlam bağırsaq mikrobiotasının formalaşması üçün ən vacib amillərdən biridir. Ana südündə 700 növdən artıq bakteriya aşkar edilmişdir. Yalnız ana südü qəbul edən uşaqlarda bağırsaq mikrobiotasının tərkibində Bifidobacterium spp. nümayəndələrinin payı 70%-ə çata bilər. Bundan əlavə ana südü probiotiklər və oliqosaxaridlər mənbəyi olmaqla bifidobakteriyalar, laktobasillər və bakteroidlərin inkişafına səbəb olur ki, onlar da patogen bakteriyaların çoxalması və hüceyrə adheziyasını ləngitməklə iltihabonu sitokinlərin hasilini azaldır. Erkən postnatal dövrdə körpənin bağırsağının ana südündə olan bakteriyalarla kolonizasiyası bağırsaq baryerinin yetişməsinə tənzimləyir və immun tolerantlıq mexanizmlərini formalaşdırır.

Bütövlükdə bağırsaqda normal mikrob florasının formalaşmasına qidanın bütün komponentləri:

zülallar, yağlar, karbohidratlar, eləcə də sağlam qadının südündə olan nukleotidlər, immunqlobulinlər, hormonlar və boy artımı amilləri təsir edir [4].

Bakteriyalarla yanaşı ana südünün tərkibində sağlam mikrobiomanın yaranmasına kömək edən digər amillər – prebiotiklər, yağ turşuları, immunomoduləedici iltihab əleyhinə maddələr, böyümə amilləri, hormonlar və digər maddələr də vardır. Bu komponentlər uzunmüddətli təsirə malikdir və hətta ana südü ilə qidalanma dayandırıldıqdan sonra da qoruyucu biolövhənin formalaşması prosesinə müsbət təsir göstərməkdə davam edir.

Eyni zamanda mühüm “bifidogen amil” ana südündə olan oliqosaxaridlərdir ki, bağırsaq mikrobiotasının optimal tərkibinin formalaşmasında onların rolu ana südünün tərkibində olan və əsas etibarilə energetik funksiya yerinə yetirən laktozadan xeyli yüksəkdir. Oliqosaxaridlər komponentlərin miqdarına görə ana südündə olan laktoza və yağlardan sonra üçüncü yerdədir. Onların miqdarı yetkin süddə 10-15 q/l, kolostrumda (“bulanma”) 20-25 q/l-dir. Laktasiya dövründə onların miqdarı azalır, lakin ana südü ilə qidalanma dövründə ana südünün tərkibində qalır. Qadın südü bütün digər məməlilərin südü ilə müqayisədə oliqosaxaridlərin yüksək miqdara və müxtəlifliyi ilə səciyyələnir. Onların miqdarı inək südündə qadın südünə nisbətən 1000 dəfə azdır. Ana südünün tərkibində olan oliqosaxaridlər təbii probiotik olmaqla uşaqların həyatının ilk 6 ayında mikrobiotanın formalaşmasına təsir edir. Onlar körpənin bağırsağında parçalanmır, *Lactobacillus qasseri* və *Enterokokların* kolonizasiyasını ləngidərək, *Bifidobacteriumun* çoxalmasını stimula edir [6, 7].

Süni qidalanma alan uşaqların bağırsaq mikrobiosenozunun tərkibinin korreksiyasına daha bir yanaşma qida qarışığına probiotiklərin daxil edilməsidir.

Ana südünün tərkibində olan yağ komponenti də həmçinin bağırsaq mikroflorasının, formalaşmasında mühüm əhəmiyyət daşıyır. Yağ vacib enerji mənbəyi olmaqla ana südü yaxud süni qida qarışıqlarının energetik dəyərinin təxminən 50%-ni təşkil edir. Bu zaman ana südündə olan lipidlərin 98%-i triqliseridlərin payına düşür ki, onun da tərkibində bütün yağ turşularının 20-25%-ni təşkil edən əsas doymuş yağ turşusu olan palmitin turşu-

su üstünlük təşkil edir. Doymuş yağ turşuları ilə ynaşı ana südündə uzun zəncirli yarımdoymamış yağ turşuları, eləcə də əvəz olunmayan yağ turşuları (linol və α -linol) da vardır.

Təəssüflə qeyd etməliyik ki, uşaqların əksəriyyəti erkən yaş dövründə ana südündən məhrum qalır. Belə vəziyyətdə inək, yaxud keçi südü əsasında hazırlanmış uyğunlaşdırılmış qarışıqlardan istifadə etməklə süni qidalanmanın təşkili vacibdir. Mühüm şərt odur ki, bu məhsulların tərkibi körpənin yaş xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla onan orqanizminin tələbatına maksimal dərəcədə uyğun olmalıdır [3, 6].

Uyğunlaşdırılmış süd qarışıqlarının əksəriyyəti 1 yaşına qədər uşaqlar üçün güclü allergen olan inək südü əsasında hazırlandığından, qarışığın seçilməsinə məsuliyyətlə yanaşmaq lazımdır. Süni qidalanma zamanı hipoallergen profilaktik və ya müalicə-profilaktik qarışıqların seçilməsi tövsiyə olunur. Təbii ki, bu qarışıqların tərkibində “düzgün” bağırsaq mikroflorasının formalaşmasını təmin edən amillər olmalıdır. Süni qidalanma üçün qarışıqların tərkibinin optimallaşdırılmasının nümunəsi kimi keçi südü əsasında hazırlanan və allergiya və müxtəlif növ qida dözülməzliyinin inkişaf riskini azaldan Kabrita 1 və Kabrita 2 qarışığını qeyd etmək olar. Bu qarışıqlar həm bir yaşına qədər sağlam uşaqların, eləcə də həzm orqanlarının minimal pozuntuları (qəbizlik, sancı, gəyirmə) olan uşaqlar üçün optimal balanslaşdırılmış qidadır. Qarışığın tərkibində keçi südündə olan zülal, yağ karbohidrat, mineral tərkib, o cümlədən nukleotid və oliqosaxaridlər nəzərə alınmışdır.

Bununla yanaşı qarışıq β -palmitat, QOS və FOS prebiotikləri, *Bifidobacterium BB-12* probiotik bakteriyaları ilə də zəncinləşdirilmişdir. Beləliklə, bu qarışıqda körpələrin bağırsaq mikroflorasının formalaşmasını təmin edən bütün məlum imkanlar reallaşmışdır.

Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, bağırsaq mikrobiotasının çoxsaylı həyatı vacib funksiyaları yalnız tam formalaşmış mikroflora ilə təmin edilə bilər ki, bu da körpənin həyatının ilk günlərindən başlayır və insanın bütün həyatı boyu diqqət tələb edir. Təbii ana südü ilə qidalanma bu prosesi təmin edən mühüm amildir, süni qidalanma üçün qarışıqlar isə bizi tədricən bu etalona yaxınlaşdırır [3, 7].

ƏDƏBİYYAT – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Антонова Л.К., Самоукина А.М., Алексеева Ю.А. и др. Современный взгляд на формирование микробиоты пищеварительного тракта у детей первого года жизни // Современные проблемы науки и образования, 2018, №6. <https://doi.org/10.17513/spno.28289>
2. Дедикова О.В., Захарова И.Н., Кучина А.Е. и др. Особенности микробиоты кишечника детей, рожденных путем операции кесарева сечения и ее коррекция // Медицинский совет, 2024, 18(1), с.176-188. <https://doi.org/10.21518/ms2024-005>

3. Джапаридзе Л.А., Солдатова О.А. Формирование микробиоты детей: ее роль в общем метаболизме // Журнал Инфектологии, 2022, том 14, № 1, с.20-30. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2022-14-1-20-30>
4. Захарова И.Н., Кучина А.Е. Микробиота грудного молока (представление, источники, роль бактерий для ребенка и матери) // Медицинский совет, 2024, 16(1), с.18-26. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-18-26>
5. Оганезова И.А. Кишечная микробиота и иммунитет: иммуномодулирующие эффекты *Lactobacillus rhamnosus* // Российский Медицинский Журнал, 2018, № 3, с.4-7.
6. Coker M., Laue H., Hoen A. et al. Infant Feeding Alters the Longitudinal Impact of Birth Mode on the Development of the Gut Microbiota in the First Year of Life // Front Microbiol., 2021, 12, p.642197. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.642197>
7. Sprenger N., Tytgat H., Binia A. et al. Biology of human milk oligosaccharides: from basic science to clinical evidence // J. Hum. Nutr. Diet., 2022, 35(2), p.280-299. <https://doi.org/10.1111/jhn.12990>

РЕЗЮМЕ

РОЛЬ ВСКАРМЛИВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ МИКРОБИОТЫ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

¹Кулиева З.М., ²Рустамова Л.И.

¹Азербайджанский Государственный Институт Усовершенствования
Врачей им. А.Алиева, кафедра педиатрии, Баку, Азербайджан;

²Научно-Исследовательский Институт Медицинской Профилактики
имени В.Ю.Ахундова, Баку, Азербайджан

В настоящей статье представлена подробная информация о периодах формирования микробиоты, факторах, влияющих на этот процесс, этапах колонизации кишечника микробиомом, представителей кишечной микрофлоры ребенка грудного возраста. Также показана важность использования материнского молока для формирования микробиоты ребенка, влияния компонентов материнского молока на этот процесс, в том числе необходимость максимального приближения состава пищевых смесей для искусственного вскармливания и использования с этой целью более оптимально сбалансированных пищевых смесей.

Ключевые слова: микробиома; микробиота; материнское молоко; искусственное вскармливание; грудной возраст

SUMMARY

THE ROLE OF FEEDING IN THE FORMATION OF MICROBIOTA IN INFANTS

¹Kuliyeva Z.M., ²Rustamova L.I.

¹Azerbaijan State Advanced Training Institute for doctors named after A.Aliyev,
Department of Pediatrics, Baku, Azerbaijan;

²Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis named
after V.Y.Akhundov, Baku, Azerbaijan

This article provides detailed information on the periods of microbiota formation, factors influencing this process, stages of intestinal colonization by the microbiome, and representatives of the intestinal microflora of an infant. It also shows the importance of using mother's milk to form the child's microbiota, the influence of mother's milk components on this process, including the need to maximize the approximation of the composition of formulas for artificial feeding and the use of more optimal balanced formulas for this purpose.

Keywords: microbiome, microbiota, mother's breast, artificial feeding, infant

Redaksiyaya daxil olub: 03.03.2025

Çapa tövsiyə olunub: 01.04.2025

Rəyçi: Professor A.İ.Həsənov