

## ƏDƏBİYYAT İCMALLARI

## YENİDOĞULANLARDA SEPSİS ZAMANI PROTEİN VƏ AMİN TURŞUSU MÜBADİLƏSİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Hüseynova N.F., Rəhimova N.C., Poluxova A.Ə., Əfəndiyeva M.Z., Ağayeva G.T.

*K.Y.Fərəcova adına Elmi-Tədqiqat Pediatriya İnstitutu*

Yenidoğulanlarda sepsis yüksək ölümlə xarakterizə olunur və erkən yaş uşaqlarda əlilliyin əsas səbəblərindən biridir. Yenidoğulanlarda sepsisin müalicəsinin nəticələrinə təsir edən ən mühüm amillərdən biri sistemli iltihab reaksiyası və poliorqan disfunksiyası (POD) ilə əlaqəli zülal-enerji çatışmazlığıdır. Hal-hazırda sistemli iltihabın zülal-enerji homeostazına təsiri tam öyrənilməmiş, metabolik dekompensasiya meyarları kifayət qədər işlənməmiş, sepsisli yenidoğulanlarda zülal mübadiləsinin xüsusiyyətləri, həyati baxımdan onların klinik praktikada istifadə edilən mühüm laboratoriya göstəriciləri ilə əlaqəsi tədqiq edilməmiş qalır. Bu baxımdan poliorqan disfunksiyası olan septiki uşaqların qanında klinik və laboratoriya parametrlərinin təhlükəsiz hədd dəyərlərinin, zülal və amin turşularının səviyyəsinin müəyyən edilməsi diferensial diaqnostikanın aparılması və müalicənin effektivliyinin qiymətləndirilməsi aktual hesab olunur. Təqdim olunan ədəbiyyat icmalı sepsis və septiki şok zamanı yenidoğulanlarda ağırlaşmaların tezliyinə təsir edən zülal-enerji çatışmazlığına həsr edilmişdir.

*Açar sözləri: protein və amin turşusu mübadiləsi, sepsis, poliorqan disfunksiyası, yenidoğulan.*

Yenidoğulanlarda infeksiyon patologiya yüksək ölümlə xarakterizə olunur və erkən yaş uşaqlarda əlilliyin əsas səbəblərindən biridir [1]. Keçirilmiş sepsisin nəticələri poliorqan disfunksiyasının ağırlıq dərəcəsindən, vaxtında aparılan əsaslandırılmış patogenetik müalicənin keyfiyyətindən asılıdır [1-3]. Yenidoğulanlarda sepsisin müalicəsinin nəticələrinə təsir edən ən mühüm amillərdən biri sistemli iltihab reaksiyası və poliorqan disfunksiyası (POD) ilə əlaqəli zülal-enerji çatışmazlığıdır [4]. Ağır metabolik pozğunluqlar sepsis və septiki şok zamanı yenidoğulanlarda mənfi nəticələrin yüksək tezliyini müəyyən edir. Hal-hazırda sistemli iltihabın zülal-enerji homeostazına təsiri tam öyrənilməmiş, metabolik dekompensasiya meyarları kifayət qədər işlənməmiş, sepsisli yenidoğulanlarda amin və yağ turşularının mübadiləsinin yenidən qu-

rulması qanunauyğunluqları, həyati baxımdan onların klinik praktikada istifadə edilən mühüm laboratoriya göstəriciləri ilə əlaqəsi tədqiq edilməmiş qalır [5].

Xarici ədəbiyyatda çox sayda neonatal sepsisə həsr edilmiş əsərlər vardır [5,6]. Lakin bu əsərlərdə sepsisi olan yenidoğulanların vəziyyətinin ağırlığının qiymətləndirilməsi zülal-enerji mübadiləsinin pozulmasından ayrı nəzərdən keçirilir və bağırsağ disfunksiyasının ağırlıq dərəcəsi haqda demək olar ki heç bir məlumat verilmir. Avropa uşaq qastroenteroloqlar, hepatoloqlar və nutrisioqlar cəmiyyətinin (ESPGHAN), Avropa kliniki qidalanma və metabolizm assosiasiyasının (ESPEN), Esperion Therapeutics (ESPR), Amerika ictimai əczaçılıq şirkətinin "Amin turşuları" bölməsində parenteral və enteral qidalanmaya dair klinik tövsiyələrdə vaxtında

və vaxtından əvvəl doğulan körpələrin amin turşusuna olan tələbatı ətraflı müzakirə olunsada, lakin sepsisli yenidoğulanlara amin turşuları verilməsinin təhlükəsizliyinə dair heç bir məlumat yoxdur [7].

Yenidoğulanlarda sepsis, pnevmoniya da daxil olmaqla yaranan kritik vəziyyət yağ, karbohidrat və amin turşusu balansının kompleks pozulmasına səbəb olur [5,8]. Kritik vəziyyətdə maddələr mübadiləsində homeostazda yaranan patoloji dəyişikliklər erkən və balanslaşdırılmış qidalanma dəstəyinin həyata keçirilməsinin zəruriliyini şərtləndirir [9,10].

Sübut edilmişdir ki, uşaqlar üçün qidalanma dəstəyi reanimasiya və intensiv terapiya şöbələrində (RİTS) müalicənin ən vacib komponentlərindən biridir. Kritik vəziyyətdə olan xəstələrdə qidalanma çatışmazlığı reanimasiya şöbəsində və stasionarda müalicə müddətinin artmasına, infeksiyaya qarşı müqavimətin azalmasına və poliorqan çatışmazlığının inkişafına səbəb olur [11,12].

Yetkinlərdən fərqli olaraq uşaq orqanizmi qida maddələrinə daha çox tələbatla xarakterizə olunur: beləki sağlam uşaqlarda gün ərzində 6 q zülal (böyüklərdə - 3q) yenilənir [12]. Buna görə də uşaq orqanizminin ehtiyatları daha tez tükənir. Avropa Parenteral və Enteral Qidalanma Cəmiyyəti (European Society for parenteral and Enteral Nutrition – ESPEN) qida çatışmazlığını istehlak edilən qida maddələrinin çatışmazlığı və ya artıqlığının toxumaların və bütövlükdə orqanizmə, onun funksiyasına və klinik nəticələrə arzuolunmaz təsir göstərdiyi bir vəziyyət kimi xarakterizə edir. Qida maddələrinin çatışmazlığı infeksiyaya qarşı müqaviməti və əzələ gücünü əhəmiyyətli dərəcədə azaldır [13-16].

Uşaqlarda qida çatışmazlığının xüsusiyyətləri qidalanma vəziyyətinin qiymətləndirilməsinə təsir göstərir. Reanimasiya şöbəsi

şəraitində trofik statusu qiymətləndirmək üçün ənənəvi metodları çox vaxt yerinə yetirmək mümkün olmur. Nəzərə almaq lazımdır ki, əsas biokimyəvi markerlər (albumin, transferin, retinol bağlayıcı zülal) sepsis zamanı maddələr mübadiləsinin yüksək sürəti və zülalların mümkün ekstravazasiyası ilə bağlı qida çatışmazlığının sürətli inkişaf etməsi ilə əlaqədar olaraq məhdud dəyərə malikdirlər [11].

Sirkulyasiya edən leykositlər və trombositlər iltihabın, trombozun aradan götürülməsini və orqanizmin yad antigenlərdən təmizlənməsini, qan dövrəni sistemində sistemli bioloji siqnalları qavrama və onlara cavab verməni ifadə etmənin daxil olduğu müxtəlif vəzifələri yerinə yetirmək üçün proqramlaşdırılmışdır [17-19].

Uşağın həyat fəaliyyəti proseslərində bəzi amin turşularının rolunu qeyd etmək lazımdır. Belə ki, əməliyyatdan sonrakı dövrdə arginin və qlütamin turşusu bədəndə zülalların, o cümlədən hemoglobinin qorunmasına kömək edir. Organimizdə arginin çatışmazlığı anemiyanın inkişafı, eritrositlərin sintezinin pozulması ilə müşayiət olunur [20]. Eritrositlərin sintezində argininlə müqayisədə digər amin turşularının əhəmiyyəti daha az ifadə edilir [20]. N.A. Klenova [21] sübut etmişdir ki, laktoasidoz və enerji çatışmazlığı eritrositlərin əsas dağılma səbəbidir. Bu da öz növbəsində hüceyrə zədələnməsi hiper- və hipoqlikemiya, hiperadrenemiya və lipid peroksidasiyası kimi amillərin təsirini artırır. Normada qandakı amin turşularının miqdarı sabit səviyyədə saxlanılır. Böyüklərdən fərqli olaraq uşaqlarda amin turşusu mübadiləsinin xüsusiyyətlərindən biri də qanda və toxumalarda əvəzolunmaz amin turşularının daha çox miqdarda olmasıdır [21].

X. Zhu və həmmüəlliflər [22] ehtimal edir ki, monositlər aktivləşmə, deaktivasiya

və kəskin iltihab reaksiyasını erkən stimullaşdırmaq üçün anabolik və katabolik prosesləri ardıcıl olaraq yeniləşdirir [23]. Qandakı metabolik markerlərin göstəriciləri qida çatışmazlığı ilə baş verən xəstəlikləri qiymətləndirmək və proqnozlaşdırmaq üçün yüksək məlumatlar verir. Trombositlər və leykositlər oksidləşdirici fosforlaşmada fəal iştirak edir, bununla da, xəstəliyin gedişatını izləmək, terapeutik aqressiyanı və davam edən qidalanma dəstəyinin effektivliyini qiymətləndirmək üçün yüksək potensiala malikdirlər [24].

Sepsis, orqan disfunksiyası, vaxtından əvvəl doğulanların fiziki və sinir - psixi inkişafdan geri qalmasının səbəbləridir. Qan hüceyrələri bu prosesdə mühüm rolu oynayır və infeksiyaya qarşı sistemli immun reaksiyanın pozulması reanimasiya və intensiv terapiya şöbələrində ölümün əsas səbəblərindən biridir. Sepsis eritrositlərin deformasiya qabiliyyətini azaldır ki, bu da mikrosirkulyator axında onların durğunluğuna gətirib çıxarır. Oksigenin aktiv formalarının təsiri hüceyrədaxili eritrosit proteolizini, membran lipidlərinin peroksidləşməsini və azot oksidinin əmələ gəlməsini stimullaşdırır [25]. Patogenetik dəyişikliklər kaskadı isə öz növbəsində mikrosirkulyasiyanın pozulmasına, hormonal və metabolik pozulmalara səbəb olur.

J.M. Meyers və digərləri öz tədqiqatlarında [26] yenidoğulan uşağın bədəninin uzunluğunun mərkəzi sinir sisteminin funksional inkişafı ilə əlaqəli olduğunu göstərmişdir. Kritik vəziyyətdə süni qidalanma həyata keçirilirsə, yenidoğulan körpənin bədən kütləsinin sadəcə artmasına deyil, həm də harmonik şəkildə inkişafı üçün metabolik proseslərin bərpasına diqqət yetirmək lazımdır. Bu isə yalnız erkən enteral qidalanma metodundan istifadə etməklə mümkündür.

Vaxtından əvvəl doğulma və sepsis

uşağın inkişafına, onun antropometrik parametrlərinə və sinir - psixi inkişafına təsir edən amillərdir. Vaxtından əvvəl doğulmuşlarda bədən kütləsi və başın ölçüsü ilə yanaşı bədən uzunluğu da vacibdir, çünki bədən uzunluğu ilə uşağın intellektual inkişafı arasında sıx əhəmiyyətli əlaqə qeyd edilmişdir [27].

Reanimasiyada əldə edilən nailiyyətlər və kritik vəziyyətdə olan uşaqların ölüm hallarının azalması nevroloji xəstəlikləri olan uşaqların sayının artmasına səbəb olmuşdur [27]. Son tədqiqatlar göstərdi ki, hestasiya yaşı vaxtından əvvəl doğulmuş körpələrdə sinir sisteminin inkişafı ilə birbaşa bağlıdır. Amerika Birləşmiş Ştatlarında Milli uşaq sağlamlığı və İnsan potensialının inkişafı institutunun hesabatında ləng çəki artımı ilə müqayisədə daha sürətli çəkisi artan uşaqlarda serebral iflic (USİ) və xəstəxanaya təkrar hospitalizasiya göstəricilərinin daha aşağı, əqli və fiziki inkişafın isə daha yüksək olduğu qeyd edilmişdir [28].

Nekrotik enterokolit və sepsis halları birbaşa bətdaxili inkişafın geriləməsi və yenidoğulanların çəkisinin aşağı olması ilə əlaqəli olmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, trofik qidalanmanın müddəti və ənənəvi enteral qidalanmanın yüksək kalorili sıxlığı hestasiya yaşı ilə birbaşa əlaqəlidir, eyni zamanda tam parenteral qidalanmanın daha erkən dayandırılması və böyük həcmdə trofik (birinci) qidalanma vaxtından əvvəl doğulma ilə əlaqəli ağırlaşmaların riskinin azalmasına kömək etmişdir [29].

Yenidoğulanın bədəninin uzunluğu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, çünki bu, əzələ kütləsinin artması və daxili orqanların inkişafı ilə bağlıdır. Belə ki, tək bədən kütləsinin dinamikası deyil, həm də bədənin uzunluğu mərkəzi sinir sisteminin yetkinliyinə dəlalət edir. Çəki

artımının boy artımına nisbətən yüksək olan uşaqlarda, normal bədən kütləsi indeksi ilə bədən uzunluğuna nisbətdə daha çox böyüyən uşaqlarla müqayisədə sinir sisteminin inkişafının ləngiməsi qeydə alınır. Erkən enteral qidalanmanın vaxtından əvvəl doğulmuş körpələrdə bədən uzunluğuna müsbət təsiri göstərilmişdir [30]. Qida və kalori çatışmazlığı mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətinin pisləşməsinə və strukturlarının inkişaf etməməsinə səbəb olur. J.M. Meyers və digərləri [22] öz araşdırmalarında bədən kütləsi indeksi yüksək olan yenidoğulanlarda bronx- ağ ciyər displaziyanın inkişaf ehtimalının daha yüksək olduğu qeyd olunmuşdur. Sistemli iltihabi reaksiya sindromunun yenidoğulanların boyunun uzanmasına təsiri müəyyən edilmişdir. İltihab mediatorlarının səviyyəsinin aşağı olması daha yaxşı sümük böyüməsi ilə əlaqələnməmişdir.

Mərkəzi sinir sistemində amin turşuların mübadiləsi onların hüceyrədaxili metabolizminin xüsusiyyətləri ilə bağlıdır. Beyində amin turşularının mübadiləsi enerjinin itkisi ilə hüceyrə membranı vasitəsilə aktiv ötürülməsi ilə təmin edilir. Qanda sərbəst amin turşularının səviyyəsinin sabitliyi onların xaricdən qəbulu ilə əlaqədardır. Amin turşularının qanda səviyyəsində baş verən dəyişikliklər ağır nevroloji simptomlarla müşayiət olunur. Xəstəliyin əlverişsiz inkişafı ilə multiorqan disfunksiyası realizə olunur.

Məlumdur ki, bədəndə anabolik və katabolik proseslər tarazlıq vəziyyətindədir. Orqan disfunksiyası zamanı katabolizm prosesləri üstünlük təşkil edir. Ammonyakın hasilatının artması amin turşuların dezaminasiya prosesləri ilə əlaqəlidir. Ammonyakın zərərsizləşdirilməsi və onun orqanizmdən xaric edilməsi sidiklə baş verir. Bu proses orqanizm üçün təhlükəsiz olan hüceyrələrə birləş-

mələrində baş verir. Azotun çox hissəsi sidiklə ifraz olunur.

Krebs -Henzelet tsiklinin aktivləşməsi nəticəsində sidik cövhəri əmələ gəlir və orqanizmdən xaric olur, onun tərkibində amin turşusu azotu var. “L-arginin-azot oksidi” sisteminin bir hissəsi olan azot oksidi orqanizmin bir çox fizioloji və patofizioloji proseslərdə iştirak edən ən mühüm molekullarından biridir. Azot oksidi eritrositlərin oksigen daşıma funksiyasını tənzimləyir, çünki hemoglobinlə reaksiyada bir tərəfdən azot oksidinin daşınmasını, onun çökməsi və aradan qaldırılmasını həyata keçirən methemoqlobin, nitrozil hemoglobin ( $HbFe_2 + NO$ ) və S-nitrozohe-moqlobin (SNO-Hb) əmələ gətirir, digər tərəfdən, oksigenə olan müxtəlif yaxınlıqlara malik olmaqla, oksigenin daşınmasını tənzimləyir.

Azot oksidi orqanizmdə insanın əsasən heyvan mənşəli qidadan aldığı amin turşusu L-arginindən olan hüceyrələr tərəfindən sintez olunur. Bu proses  $Ca^{2+}$  ionlarının hüceyrədaxili konsentrasiyasının artması ilə aktivləşərək molekulyar oksigeni L-argininin, guanidin qrupundakı terminal azot atomuna əlavə edən NO-sintaza (NOS) fermenti tərəfindən kataliz olunan, NO və sitrullin əmələ gəldiyi mürəkkəb oksidləşdirici reaksiyadır. Bu proses bütün hüceyrələrdə baş verir.

Yetkin insan orqanizmində L-arginin hepatositlərdə ornitin tsiklində sintez olunur. Postnatal ontogenezin erkən mərhələlərində əvəzolunmaz amin turşusu olan arginin aşağıdakı sxem üzrə əmələ gəlir: karbomoil fosfat – sitrullin – arginosuksinat – arginin – ornitin – karbomoil fosfat.

Bəzi müəlliflər hesab edirlər ki, “klasik” L-arginin-NO sistemi ilə yanaşı hemoqlobinin əsas rol oynadığı digər NO sintez sistemləri də mövcuddur. Arginin uşaqlar üçün əvəzolunmaz amin turşusudur. Lakin G. Wu

və həmmüəlliflərin fikrincə (2004), döldə və yeni doğulmuş körpələrdə arginin sintezi bağırsaqlarda baş verə bilər. Bu sintez, vaxtından əvvəl doğulmuş uşaqlar da daxil olmaqla kortizol tərəfindən aktivləşdirilir. Araşdırmalara görə, yenidoğulanlarda ağır hipoparatiroidizm qanda ammonium səviyyəsinin artmasına, həmçinin ürək-damar, ağciyər, nevroloji və bağırsaqların disfunksiyalarına gətirib çıxarır ki, bu da ölüm riskini artırır, buna görə də vaxtından əvvəl doğulmuş körpələrə kortizolun verilməsi müsbət təsir göstərir [31,32].

Qan plazmasındakı sitrulinin miqdarı ilə enterositlərin funksionallığı arasında sıx əlaqənin aşkar olunduğu kritik vəziyyətdə olan yetkin xəstələrdə bağırsaqların disfunksiyası ilə bağlı tədqiqatların nəticələri maraqlıdır [32].

Beləliklə, infeksiyaları olan uşaqlarda xəstəliyin gedişi zülal və amin turşularının mübadiləsində yaranan dəyişikliklərlə müşayiət olunur. Xəstəxanaya yerləşdirilən uşaqlarda qida çatışmazlığının vaxtında korreksiya edilməməsi xəstəliyin gedişatına mənfi təsir göstərir ki, bu da həm xəstələrin xəstəxanaya qəbulu, həm də onların müalicəsi zamanı

qida çatışmazlıqlarının vaxtında diaqnostikasının, müəyyən edilməsi və onun korreksiyası üçün skrining aparılmasını zəruri edir. Laboratoriya tədqiqatları qidalanma vəziyyətinin aydınlaşdırılmasına və qidalanma dəstəyinin fərdiləşdirilməsinə imkan verir. Tandem kütlə spektrometriya müayinəsinin tətbiqi uşaqlarda irsi xəstəliklərin skriningini aparmağa, yağ turşularının və amin turşularının miqdarını qısa müddət ərzində müəyyən etməyə imkan verdi, ona görə də bu metod təxirəsalınmaz hallarda istifadə oluna bilər. Uşaq yaşlarda metabolik pozğunluqlar bir qayda olaraq bu zaman inkişaf edir və tənəffüs, ürək-damar çatışmazlığı, nevroloji pozğunluqlar ilə müşayiət olunur. Belə uşaqlar əksər hallarda reanimasiya şöbələrinin və intensiv terapiya palatalarının pasienti olurlar. Bu baxımdan poliorqan disfunksiyası olan septiki yenidoğulan uşaqların qanında klinik və laboratoriya parametrlərinin təhlükəsiz hədd dəyərlərinin, zülal və amin turşularının səviyyəsinin müəyyən edilməsi, diferensial diaqnostikanın aparılması və müalicənin effektivliyinin qiymətləndirilməsi aktual hesab olunur.

## ƏDƏBİYYAT:

1. Сепсис новорожденных: учебное пособие для врачей / сост.: Ю.С. Александрович, Д.О. Иванов, К.В. Пшениснов. – СПб.: СПбГПМУ, 2018. – 176 с.
2. А.У. Лекманов, П.И. Миронов, В.А. Руднов, В.В. Кулабухов Современные дефиниции и принципы интенсивной терапии сепсиса у детей // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 4. – С. 61–69.
3. F. Carbone, F. Montecucco, A. Sahebkar Current and emerging treatments for neonatal sepsis // Expert. Opin. Pharmacother. – 2020. – Vol. 21, № 5. –P. 549-556.
4. Alexander, T. Nutritional management of moderate–late preterm infants: Survey of current practice / T. Alexander, F.H. Bloomfield // J. Paediatr. Child Health. –2019. – Vol. 55, № 3. – P. 338-342.
5. X. Zhu, A. Meyers, D. Long [et al.] Frontline science: monocytes sequentially rewire metabolism and bioenergetics during an acute inflammatory response // J. Leukoc. Biol. – 2019. – Vol. 105, № 2. – P. 215-228.

6. M.McGovern, E. Giannoni, H. Kuester [et al.] Challenges in developing a consensus definition of neonatal sepsis // *Pediatr. Res.* 2020, Vol. 88., p.14-26.
7. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: lipids / A. Lapillonne, N. Fidler Mis, O. Goulet [et al.] // *Clin. Nutr.* – 2018. – Vol.37, № 6. – P. 2324-2336.
8. I. Georgakopoulou, S.A.Chasapi, S.E. Bariamis [et al.] Metabolic changes in early neonatal life: NMR analysis of the neonatal metabolic profile to monitor postnatal metabolic adaptations // *Metabolomics.* – 2020. – Vol. 16, № 5. – P. 48-58.
9. A. Leaf, J. Dorling, S. Kempley [et al.] Early or delayed enteral feeding for preterm growth-restricted infants: a randomized trial // *Pediatrics.* 2012, Vol. 129, № 5, p. e1260 – e1268.
10. M. Kresch, K. Mehra, R. Jack [et al.] Sustaining improved nutritional support for very low birthweight infants // *BMJ Open Quality.* – 2020. – Vol. 9, № 1. – P.e000672.
11. L.J. Chyi, H.C. Lee, S.R. Hintz [et al.] School outcomes of late preterm infants: special needs and challenges for infants born at 32 to 36 weeks gestation // *J. Pediatr.* – 2008. – Vol. 153. – P. 25–31.
12. А.И. Ярошецкий, О.А. Мамонтова, И.Ю. Лапшина [и др.] Безопасность парентерального питания // *Вестник интенсивной терапии.* – 2012. – № 3. – С. 42–52.
13. L. Barata, L. Arruza, M.-J. Rodríguez [et al.] Neuroprotection by cannabidiol and hypothermia in a piglet model of newborn hypoxic-ischemic brain damage // *Neuropharmacology.* – 2019. – Vol. 146. – P. 1-11.
14. Perinatal factors affecting coagulation parameters at birth in preterm and term neonates: a retrospective cohort study / H. Go, H. Ohto, K.E. Nollet [et al.] // *Am. J. Perinatol.* – 2019. – Vol. 36, № 14. – P. 1464-1470.
15. J.M. Meyers, S. Tan, E.F. Bell [et al.] Preterm infant linear growth and adiposity gain: trade-offs for later weight status and intelligence quotient // *J. Pediatr.* – 2013. Vol. 163, № 6. – P. 1564–1569.
16. T.P. Stevens, E. Shields, D. Campbell [et al.] Variation in enteral feeding practices and growth outcomes among very premature infants: a report from the New York State Perinatal Quality Collaborative // *Am. J. Perinatol.* – 2016. – Vol. 2, № 01. – P. 009-019.
17. Leligdowicz, A. Heterogeneity in sepsis: new biological evidence with clinical applications // *Crit. Care.* – 2019. – Vol. 23, № 1. – P. 80.
18. H.A. Shaaban, N. Safwat Mean platelet volume in preterm: a predictor of early onset neonatal sepsis // *J. Matern. Fetal. Neonatal. Med.* – 2020. – Vol. 33, № 2. – P. 206–211.
19. Whyte, R.K. Neurodevelopmental outcome of extremely low-birth-weight infants randomly assigned to restrictive or liberal hemoglobin thresholds for blood transfusion // *Semin. Perinatol.* – 2012. – Vol. 36, № 4. – P. 290-293.
20. Derangement of arginine and related amino acids in children undergoing surgery for congenital heart disease with cardiopulmonary bypass / A.H. Navaei, L.S. Shekerdeman, M.A. Mohammad [et al.] // *Crit. Care Explor.* – 2020. – Vol. 2, № 7. – P. e0150.
21. Кленова, Н.А. Биохимические механизмы дезинтеграции эритроцитов человека в различных условиях функционирования. Самара, 2003. – 271 с.
22. X. Zhu, A. Meyers, D. Long [et al.] Frontline science: monocytes sequentially rewire metabolism and bioenergetics during an acute inflammatory response / X. Zhu, A. Meyers, D. Long [et al.] // *J. Leukoc. Biol.* – 2019. – Vol. 105, № 2. – P. 215-228.
23. Mitochondria in precision medicine; linking bioenergetics and metabolomics in platelets / B.K. Chackoa, M.R. Smithb, M.S. Johnsona [et al.] // *Redox Biol.* – 2019. – Vol. 22. – P. 101165.

24. Selective intrauterine growth restriction in monochorionic twin Pregnancies: markers of endothelial damage and metabolomic profile / E. Cosmi, S. Visentin, D. Favretto [et al.] // *Twin Res. Hum. Genet.* – 2013. – Vol. 16, № 4. – P. 816–826.
25. Neuroprotection by cannabidiol and hypothermia in a piglet model of newborn hypoxic-ischemic brain damage / L. Barata, L. Arruza, M.-J. Rodríguez [et al.] // *Neuropharmacology.* – 2019. – Vol. 146. – P. 1-11.
26. J.M. Meyers, S. Tan, E.F. Bell [et al.] Neurodevelopmental outcomes among extremely premature infants with linear growth restriction // *J. Perinatol.* – 2019. – Vol. 39, № 2. – P. 193-202.
27. Ehrenkranz, R.A. Early nutritional support and outcomes in ELBW infants // *Early Hum. Develop.* – 2010. – Vol. 86, № 1. – P. 21-25.
28. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants / R.A. Ehrenkranz, A.M. Dusick, B.R. Vohr [et al.] // *Pediatrics.* – 2006. – Vol. 117, № 4. – P. 1253-1261.
29. Variation in enteral feeding practices and growth outcomes among very premature infants: a report from the New York State Perinatal Quality Collaborative/ T.P. Stevens, E. Shields, D. Campbell [et al.] // *Am. J. Perinatol.* – 2016. – Vol. 2, № 01. – P. 009-019.
30. Very low birth weight infant care: adherence to a new nutrition protocol improves growth outcomes and reduces infectious risk / B.M. Stefanescu, M. Gillam- Krakauer, A.R. Stefanescu [et al.] // *Early Hum. Dev.* – 2016. – Vol. 94. – P. 25-30.
31. A.H. Navaei, L.S. Shekerdeman, M.A. Mohammad [et al.] Derangement of arginine and related amino acids in children undergoing surgery for congenital heart disease with cardiopulmonary bypass // *Crit. Care Explor.* – 2020. – Vol. 2, № 7.– P. e0150.
32. J. Rashid, S.S. Kumar, K.M. Job Therapeutic potential of citrulline as an arginine supplement: a clinical Pharmacology review // *Pediatr. Drugs.* – 2020. – Vol. 22. – P. 279–293.

## SUMMARY

### Features of protein and amino acid metabolism in newborns with sepsis

**Huseynova N.F., Rahimova N.J., Poluxova A.A., Efendiyeva M.Z., Ağayeva Q.T.**

*Scientific Research Institute of Pediatrics named after K.Y.Farajova*

**Key words:** *protein and amino acid metabolism, sepsis, multiple organ dysfunction, newborn.*

Sepsis in newborns is characterized by high mortality and is one of the main causes of disability in small children. One of the most significant factors influencing the outcome of treatment of sepsis in newborns is protein-energy malnutrition clinically associated with a systemic inflammatory response and multiple organ dysfunction (MOD). At present, the effect of systemic inflammation on protein-energy homeostasis has not been fully studied; the criteria for metabolic decompensation in neonatal sepsis and their relationship with vital laboratory parameters used in clinical practice have not been sufficiently developed. Determination of safe threshold values for clinical and laboratory parameters, protein and amino acid content in the blood in septic newborns with organ dysfunction is urgent for differential diagnosis and evaluation of treatment effectiveness. The presented literature review is devoted to the effect of protein-energy malnutrition on the incidence of adverse outcomes in newborns with sepsis and septic shock.

## РЕЗЮМЕ

### Особенности белкового и аминокислотного обмена у новорожденных сепсисом

Гусейнова Н.Ф., Рагимова Н.Д., Полухова А.А., Эфендиева М.З., Агаева Г.Т.

*Научно-исследовательский институт педиатрии имени К.Я. Фараджевой*

**Ключевые слова:** белковый и аминокислотный обмен, сепсис, полиорганная дисфункция, новорожденный.

Сепсис у новорождённых характеризуется высокой летальностью и является одной из основных причин инвалидизации у детей раннего возраста. Одним из наиболее значимых факторов, влияющим на исходы лечения сепсиса у новорождённых является наличие белково–энергетической недостаточности, клинически ассоциированной с системным воспалительным ответом и полиорганной дисфункцией (ПОД). В настоящее время не до конца изучено влияние системного воспаления на белково–энергетический гомеостаз, недостаточно разработаны критерии метаболической декомпенсации, остаются неизученными особенности белкового обмена при сепсисе новорожденных, их взаимосвязь с жизненно важными лабораторными показателями, используемыми в клинической практике. Определение безопасных пороговых значений клинико–лабораторных показателей, содержания белка и аминокислот в крови у септических новорожденных с органной дисфункцией является актуальным для проведения дифференциальной диагностики и оценки эффективности лечения. Представленный литературный обзор, посвящен влиянию белково–энергетической недостаточности на частоту неблагоприятных исходов у новорождённых с сепсисом и септическим шоком.

**Rəhimova Nailə Cəlil qızı**

К.У. Fərəcova adına Elmi-Tədqiqat Pediatriya İnstitutu

*E-mail: rahimovanailya27@gmail.com*

*Redaksiyaya daxil olub: 02.11.2023*

*Çapa tövsiyə olunub: 04.12.2023*