

ƏDƏBİYYAT İCMALLARI

VAXTINDAN ƏVVƏL DOĞULAN UŞAQLARDA SİNİR SİSTEMİNİN PERİNATAL ZƏDƏLƏNMƏSİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNDƏ İNFRAQIRMIZI SPEKTROSKOPIYANIN İSTİFADƏSİ

F.B. Əmrahova

Azərbaycan Tibb Universiteti, I Uşaq xəstəlikləri kafedrası

Erkən doğuş problemi neonatologiyanın aktual problemlərindən biri olaraq qalır. Vaxtından əvvəl doğulan yenidoğulmuşlar, perinatal xəstələnmə, ölüm və beyin patologiyası halları baxımından yüksək risk qrupudur. Vaxtından əvvəl doğulan yenidoğulmuşlarda infraqırmızı spektroskopiyaya ilə beyin qan axınının tədqiqi erkən mərhələlərdə mərkəzi sinir sisteminin zədələnmələrini aşkarlamağa, eyni zamanda erkən və uzunmüddətli nəticələrini proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Acar sözlər: vaxtından əvvəl doğulan uşaqlar, perinatal patologiya, infraqırmızı spektroskopiyaya.

Vaxtından əvvəl doğulan körpələr bütün dünyadamühüm ictimai səhiyyə problemidir. Bu uşaqların sağlamlığını qorumaq peri- və neonatologiyanın əsas vəzifələrindən biri olaraq qalmaqdadır. Vaxtından əvvəl doğulan körpələrin nisbəti bütün yenidoğulanlar arasında 5,8-6%-dir. Məhz vaxtından əvvəl doğulan yenidoğulmuşlarda erkən neonatal ölüm, perinatal xəstəliklər və serebral patologiya əhəmiyyətli dərəcədə rast gəlinir[1].

Perinatal ensefalopatiyanın (PE) uzunmüddətli fəsadlarının inkişaf tezliyi onun ağırlıq dərəcəsindən asılıdır. Ağır perinatal ensefalopatiyadan sonra sağ qalan uşaqların 80%-də ciddi fəsadlar, 10-20% -də orta ağırlıqlı fəsadların olduğu və 10% -nin sağlam olduğu bildirilir. Orta ağır PE-dan sonra sağ qalan uşaqlar arasında, təxminən 30-50%-də ciddi uzunmüddətli fəsadlar, 10-20%-də isə kiçik anormallıqlar qeyd olunur. Orta ağır hipoksik işemik ensefalopatiyası olan uşaqlarda əksər hallarda mərkəzi sinir sisteminə ağır fəsadlar olmur. Yenidoğulma dövründə klinik nevroloji simptomlar olmadıqda belə, sonradan bu uşaqlarda funksional pozğunluqlar müşahidə ola bilər[2,3]. Orta dərəcəli PE olan məktəblilər qrupunda 15-20% halda beyin zədələnməsinin klinik əlamətləri olmadıqda da ciddi qavrama çətinlikləri olur. Buna görə də orta dərəcəli və ya ağır PE keçirmiş bütün uşaqlar körpəlikdən

bir nevroloqla eyni müşahidəni davam etdirə bilərlər [4].

Yenidoğulan, xüsusilə vaxtından əvvəl doğulan uşaqlar arasında xəstəlik və ölüm hallarının səbəbi bətdaxili hipoksiya və doğuş asfiksiyası nəticəsində yaranan mərkəzi sinir sisteminin (MSS) perinatal zədələnməsidir [5].

Vaxtından əvvəl doğulmuş körpələrin xronik bətdaxili hipoksiya və doğuş zamanı kəskin asfiksiyanın təsirlərinə məruz qalmağa meyilli olması beynin morfofunksional yetkinsizliyi, serebrovaskulyar autorequlyasiya və antioksidant sistemlərinin fəaliyyətinin azalması, metabolik proseslərin, enerji çatışmazlığı və aşağı səviyyəli plastik proseslərin xüsusiyyətləri nəticəsində baş verir. Beləliklə, ante- və intranatal dövrün gedişinin xüsusiyyətindən asılı olan mərkəzi sinir sisteminin perinatal zədələnmələrinin tezliyi vaxtında doğulan yenidoğulmuşlarda 15-60% arasında dəyişirsə, vaxtından əvvəl doğulan körpələrdə bu göstərici 65-85% -ə qədər yüksəlir[2,5].

Vaxtından əvvəl doğulan körpədə baş beynin hipoksik-işemik zədələnməsinin patofiziologiyası xüsusilə mürəkkəbdir. Hipoksik-işemik zədələnmənin inkişaf etməkdə olan beynə necə təsir göstərməsi asfiksiyanın ağırlığı, intensivliyi, müddəti, habelə selektiv hüceyrə zəifliyinə və yetişməzliyinə görə təyin olunur [4].

Məlumdur ki, beyin özünü tənzimləyən bir orqandır. Sistem qan təzyiqində tərəddüdlər olsa da, beyin qan axını və təzyiqini normal bir həddə saxlaya bilir. Ancaq yetkin damar sisteminə malik olmayan vaxtından əvvəl doğulan uşaqların beyinində autorequlyasiya prosesi pozulur. Böyüməkdə olan beyindəki periferik arteriyalar kollaterallardan məhrumdur və beyin toxumasını hipoksik zədələrə daha həssas hala gətirən məhdud bir vasodilatasiya funksiyasına malikdir. Buna görə, hipoksik-işemik beyin zədələnməsinə səbəb ola biləcək sistemli təzyiqdə yalnız kiçik tərəddüdlər olsa da, qeyri-kafi perfuziya və deoksidləşmə baş verə bilər. Beləliklə, beyin struktur zədələnməsinə səbəb olan ən vacib amillərdən biri hipoksiya/işemiyaya qarşı beyin qan axınının pozulmasıdır. Perinatal dövrün əlverişsiz gedişində meydana gələn və beyin qan axınının pozulmuş autorequlyasiyası ilə əlaqəli hemodinamik dəyişikliklər, öz növbəsində, hemorragik və işemik fəsadların inkişafına və beyin maddəsində sonrakı dağıdıcı dəyişikliklərə səbəb olur [6,7]. Serebral perfuziya pozğunluqlarının erkən aşkarlanması beyin geridönməyən zədələnməsinin qarşısını ala bilər. Qan təzyiqi və ya pulsoksimetr ilə arterial qanın oksigenlə doymasını sistemli izləmək serebral perfuziya və ya oksigenləşməni qiymətləndirmək üçün kifayət deyil. Yetərsiz perfuziya və deoksidləşmənin erkən aşkarlanması hesabına beyin zədələnməsinin qarşısının alınması, beyin toxumasının oksigenləşməsindəki dəyişikliklərin vaxtında diaqnostikası və adekvat terapiyanın məqsədyönlü istifadəsi üçün obyektiv metodların tapılmasının vacibliyini müəyyənləşdirir. Bu üsullardan biri, xəstənin toxumalarının perfuziyasını və oksigenlə zənginləşməni əks etdirən regional oksigenlə doymasını (rSO₂) davamlı və qeyri-invaziv şəkildə izləyə bilən infraqırmızı spektroskopiyadır [8,9,10]. İnfraqırmızı spektroskopiyaya (İQS) toxumalarda oksigen qəbulu və istehlakı arasındakı tarazlıqdır. İQS hüceyrələrdə və ya toxumalarda geridönməz bir zədələnmə əmələ gəlməmişdən əvvəl anormal toxuma perfuziyasını erkən mərhələdə aşkar edə bilən üsuldür [11].

Metodun texnologiyası toxumaların yaxın infraqırmızı diapazonda işığı ötürmə qabiliyyətinə (dalğa uzunluğu 700-1000 nm) və hər

birinin özünəməxsus udulmuş spektrinə xarakterik olan oksihemoglobin (HbO₂), deoksihemoglobin (HHb), sitoxrom C oksidaz, melanin kimi xromoforların udulması xüsusiyyətlərinə əsaslanır [12]. Qeyd etmək lazımdır ki, eritrositlərdə olan oksid - və deoksihemoglobinin miqdarı bütün digər xromoforların tərkibindən on dəfələrlə yüksəkdir. Buna görə də, bu üsul, əsasən beyin tədqiq olunan sahəsinin damarlarında yerləşən hemoglobinin oksigen vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan verir. Aşkar edildiyi kimi, xromoforların konsentrasiyası dəyişkən ölçüdür və toxuma oksigenləşməsi və metabolizmin səviyyəsindən asılıdır. Melanin, bilirubin və digər suda həll olan fraksiyalar kimi, digər işıqdan maddələrin konsentrasiyası izlənilir və hesablanmadan kənar qəbul edilə bilər. Yaxın infraqırmızı işıq diapazonu (dalğa uzunluğu 700-dən 1000 nm-dək) toxumaya görünən və ya ultrabənövşəyi işıqdan daha yaxşı nüfuz edə bilər [13,14]. Işıq udma spektrləri oksigenli və deoksidləşdirilmiş hemoglobin üçün fərqlidir. Oksigenli hemoglobin deoksidləşdirilmiş hemoglobindən daha çox infraqırmızı işığı qəbul edə bilər. İQS cihazı LED-dən iki fərqli dalğa uzunluğunda (730 və 810 nm) işıq yayır. Bu yayılan fotonlar toxumalardan keçib, onların oksigenləşmə vəziyyətindən asılı olaraq müxtəlif nisbətlərdə canlı toxumalarda oksigenli və deoksidləşdirilmiş hemoglobin tərəfindən udulur. Məlum olduğu kimi, bioloji toxumada işıq radiasiyasının nüfuz dərinliyi həm dalğa uzunluğundan, həm də toxumaların udma qabiliyyətindən asılıdır [15]. İnfraqırmızı spektrə yaxın radiasiya əsasən dermada udulur, lakin onun bir hissəsi (təxminən 30%) 30 mm dərinliyə nüfuz edir, dərialtı yağ qatına və onun altında yerləşən orqanlara çatır [16,17]. Bir tərəfdən, infraqırmızı radiasiyanın bu cür nüfuz etmə qabiliyyəti, digər tərəfdən, yenidoğulmuşların örtücü toxumalarının əhəmiyyətsiz qalınlığı, həmçinin böyrəklər, bağırsaqlar, qaraciyər, əzələlər və beyin kimi orqanların oksigenləşməsini qiymətləndirməyə imkan verir [12].

Lakin, hemoglobin konsentrasiyası, qan təzyiqi, açıq arterial axacaq, tənəffüs vəziyyəti, hiperkapniya və hipokapniya kimi müxtəlif klinik şərtlərin NIRS dəyərlərinin qiymətləndirilməsinə imkan verir [12].

mətləndirilməsini çətinləşdirə biləcəyini nəzərə almaq lazımdır [9].

Sağlam vaxtında doğulmuş körpələrdə serebral oksigenasiyanın göstəricilərinin postnatal dəyişiklikləri haqqında ilk məlumatlar yalnız 2010-cu ildə ədəbiyyatda ortaya çıxdı və sonradan bu mövzuda bir sıra tədqiqatlar aparıldı (20). Tədqiqatların nəticələrinə əsasən, serebral oksigenasiyanın göstəriciləri həyatın 7-8-ci dəqiqəsində bir səviyyəyə çatır. Maraqlıdır ki, serebral oksimetriyanın göstəriciləri SpO₂ səviyyəsindən daha əvvəl sabitləşir ki, bəlkə də bu, həyatın ilk dəqiqələrində beyinə prioritet bir qan tədarükü olduğunu göstərir. G. Pichler və digərlərinin ən böyük perspektivli araşdırması xüsusi diqqətə layiqdir. Bu tədqiqata 381 yenidoğulmuş uşağın həyatının ilk 15 dəqiqəsində beyin oksigenləşməsinin monitorinqinin nəticələri daxil edilmişdir. Tədqiqata görə, həyatın ilk dəqiqələrindən etibarən beyin oksigenləşməsində artım qeyd olunur. Beləliklə, həyatın 2-ci, 5-ci və 10-cu dəqiqələrində beynin regional oksigenləşməsinin median dəyərləri müvafiq olaraq 41, 68 və 79% olmuşdur, bundan sonra onun azalması müşahidə olunmuş və həyatın 15-ci dəqiqəsində SO dəyərləri artıq 77% təşkil etmişdir və bu nəticələr digər tədqiqatlarda əldə olunan nəticələrə zidd deyil. Sağlam vaxtında doğulmuş körpələrdə bipolar monitorinq zamanı beyin oksigenləşmə sürəti sol yarımkürədə 79,2±4,06%, sağda isə 84,89±5,1% təşkil etmişdir [16,18,19,21]. Arterial qanın normal oksigenləşməsi şəraitində, doğuş zamanı, doğuşdan sonrakı yaşda

və klinik vəziyyət nəzərə alınmadan əldə edilən yenidoğulan serebral oksigenləşmənin orta dəyərləri 67±8% təşkil edir ki, bu da böyüklərdəki beyin oksigenləşməsinin fizioloji dəyərləri ilə müqayisə edilə bilər.

Sonrakı illərdə bu üsul hipoksik vəziyyətin diaqnozu və əməliyyatdan sonrakı ağırlaşmaların qarşısını almaq üçün ürək-damar cərrahiyyəsində perinatal patologiyanın müxtəlif formaları olan toxumalarda patofizioloji dəyişikliklərin öyrənilməsi üçün istifadə edilmişdir. Pulsoksimetriyanın informativ olmadığı, məsələn, qeyri-sabit hemodinamika və periferik mikrosirkulyasiyada ciddi dəyişikliklər olduğu vəziyyətlərdə serebral oksimetriyanın toxuma hipoksiyasının qiymətləndirilməsində faydalı ola biləcəyi göstərilmişdir. Radioaktiv materiallardan istifadə edilmədən və beyin damarlarının ultrasəs dopplerometriyasından fərqli olaraq, müxtəlif patoloji vəziyyətlərin müalicəsi zamanı beyin toxumasının oksigenlə doyma dəyişikliklərinin davamlı qiymətləndirilməsinə imkan verdiyindən, beyin oksimetriyasının diaqnostik və proqnostik məqsədlər üçün klinik praktikaya tətbiqi məsələsi ortaya çıxır [22,23,24,25].

Beləliklə, infraqırmızı spektroskopiya qeyri-invaziv və təhlükəsiz bir üsul olaraq MSS zədələnmələrini erkən mərhələlərdə aşkar etmək, vaxtından əvvəl doğulanlarda yaxın və uzaq fəsadları proqnozlaşdırmaq, həmçinin müalicəni optimallaşdırmaq üçün biomarker rolunu oynaya bilər. Bu diaqnostik üsulun neonatologiyada istifadə olunmasının böyük perspektivləri var.

ƏDƏBİYYAT:

1. Каусова Г.К., Пушкарев К.А. Актуальность проблемы преждевременно родившихся детей. // Вестник КазНМУ – 2016. - №4 – С.389-392.
2. Алифанова С.В. Прогнозирование исходов перинатального повреждения нервной системы у недоношенных новорожденных. // Неонатология – 2013.- №8(51) – С.147-150.
3. Аронскинд Е.В. Сравнительные результаты катamnестического наблюдения детей, перенесших критические состояния неонатального периода / Е.В. Аронскинд, О.П. Ковтун, О.Т.Кабдрахманова // Педиатрия. — 2010. — № 1. — С. 47-50.
4. Рогаткин С.О. Диагностика, профилактика и лечение перинатальных постгипоксических поражений центральной нервной системы у новорожденных и детей раннего возраста: Автореф. дис... д-ра мед. наук. — М., 2012. — 21 с.
5. Акинина З.Ф. Отдаленные последствия перинатального поражения нервной системы у детей. Автореф. дис... канд. мед. наук. — Барнаул, 2004. — 21 с.

6. Gilmore MM, Atone BS, Shepard JA, et al. Relationship between cerebrovascular auto-regulation and blood pressure in the premature infant. *J Perinatol.* 2011;31(11):722-9. doi: 10.1038/jp.2011.17.
7. Hou X. et al. NIRS study of cerebral oxygenation and hemo dynamics in neonate at birth // Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. 2011. P. 1229–1232.
8. Pellicer A, Bravo MC. Near-infrared spectroscopy: A methodology-focused review. *Seminars Fetal Neonatal Med.* 2011;16:42-9. doi: 0.1016/j.siny.2010.05.003.
9. Санковец Д.Н., Гнедько Т.В., Свирская О.Я. Близкая к инфракрасной спектроскопия (NIRS)- новая краска в палитре неонатолога. // Журнал для непрерывного медицинского образования врачей. - 2017. - №1 - С.58-71.
10. Симонова А.В., Эстрин В.В., Каушанская Е.Я. Транскраниальная церебральная оксиметрия у здоровых новорожденных // Рос. вестник перинатологии и педиатрии. - 2011.- № 3. - С. 29–32.
11. Kenosi M, Naulaers G, Ryan CA, Dempsey EM. Current research suggests that the future looks brighter for cerebral oxygenation monitoring in preterm infants. *Acta Paediatrca.* 2015;104:225-31. doi: 10.1111/apa.12906.
12. Рогаткин Д.А. Физические основы оптической оксиметрии // Мед. физика. 2012. № 2. С. 97–114.
13. Kusaka T, Isobe K, Yasuda S, et al. Evaluation of cerebral circulation and oxygen metabolism in infants using near-infrared light. *Brain Dev.* 2014;36(4):277-83. doi: 10.1016/j.braindev.2013.05.011.
14. Engelhardt B., Gillam-Krakauer M. Use of near-infrared spectroscopy in the management of patients in neonatal intensive care units – an example of implementation of a new technology // *Infrared Spectroscopy – Life and Biomedical Sciences* / ed. Th. Theophanides. 2012.
15. Kusaka T, Isobe K, Yasuda S, et al. Evaluation of cerebral circulation and oxygen metabolism in infants using near-infrared light. *Brain Dev.* 2014;36(4):277-83. doi: 10.1016/j.braindev.2013.05.011.
16. Urlesberger B. et al. Regional oxygen saturation of the brain and peripheral tissue during birth transition of term infants // *J. Pediatr.* 2010. Vol. 157, N 5. P. 740–744.
17. Fauchere J.C. et al. Near-infrared spectroscopy measurements of cerebral oxygenation in newborns during immediate postnatal adaptation // *J. Pediatr.* 2010. Vol. 156, N 3. P. 372–376.
18. Kratky E. et al. Regional cerebral oxygen saturation in newborn infants in the first 15 min of life after vaginal delivery // *Physiol. Meas.* 2012. Vol. 33, N 1. P. 95–102.
19. Pichler G. et al. Reference ranges for regional cerebral tissue oxygen saturation and fractional oxygen extraction in neonates during immediate transition after birth // *J. Pediatr.* 2013. Vol. 163, N 6. P. 1558–1563.
20. Эстрин В.В., Симонова А.В., Каушанская Е.Я. Транскраниальная церебральная оксиметрия у здоровых новорожденных // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2011. – Т. 5. – № 3. – С. 29–32.
21. Евсюкова И.И. Церебральная оксиметрия в неонатологии. // *Педиатрия* – 2017. – Т. 8. – № 4. – С. 86–91.
22. Sood B.G., McLaughlin K., Cortez J. Near-infrared spectroscopy: applications in neonates // *Semin. Fetal Neonatal Med.* 2015. Vol. 20, N 3. P. 164–172.
23. Koch HVV, Hansen TG. Perioperative use of cerebral and renal near-infrared spectroscopy in neonates:a 24-h observational study. *PaediatrAnaesth.* 2016;26(2):190-8. doi: 10.1111/pan.12831.
24. Lynch J.M. et al. Noninvasive optical quantification of cerebral venous oxygen saturation in humans // *Acad. Radiol.* 2014. Vol. 21, N 2. P. 162–167.30. Nagdyman N.E.
25. Riera J. et al. New time-frequency method for cerebral autoregulation in newborns: predictive capacity for clinical outcomes // *J. Pediatr.* 2014. Vol. 165, N 5. P. 897–902.e1.

РЕЗЮМЕ

Применение метода инфракрасной спектроскопии для оценки перинатального повреждения ЦНС у недоношенных детей.

Амрахова Ф.Б.

*Азербайджанский Медицинский Университет,
кафедра I Детских болезней.*

Ключевые слова: недоношенные, перинатальная патология, инфракрасная спектроскопия

Проблема недоношенности продолжает оставаться одной из актуальных проблем неонатологии. Недоношенные дети составляет группу высокого риска по частоте перинатальной заболеваемости, смертности, а также церебральной патологии. Изучение мозгового кровотока методом инфракрасной спектроскопии у недоношенных позволяет выявить поражения ЦНС на ранних этапах, а также прогнозировать его ранние и отдаленные последствия.

SUMMARY

The use of infrared spectroscopy to assess perinatal damage of the central nervous system in premature infants.

Amrahova F.B.

*Azerbaijan Medical University,
Department of I Children Diseases*

Key words: premature babies, perinatal pathology, infrared spectroscopy

The problem of prematurity continues to be one of the urgent problems of neonatology. Premature newborns are at high risk for the frequency of perinatal morbidity, mortality, and cerebral pathology. Studying cerebral blood flow by infrared spectroscopy in premature infants reveals CNS lesions in the early stages, as well as predicting its early and long-term effects.

Əmrahova Fəxriyyə

*Azərbaycan Tibb Universiteti,
I Uşaq xəstəlikləri kafedrası*

Redaksiyaya daxil olub: 27.08.2020

Сара tövsiyə olunub: 10.09.2020

Rəyçi: dos., t.ü.f.d. Məmmədova F.M.