

HAMILƏLİK ZAMANI SOMATİK OKSİMETRİYANIN TƏTBİQİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

A.F. Əmirova

Elmi Tədqiqat Mamalıq və Ginekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Açar sözlər: hamiləlik, cift, oksigenasiya, dölün inkişaf ləngiməsi, somatik oksimetriya, patoloji hamiləlik, toxuma oksigenasiya indeksi (TOİ)

Dölün ürək döyüntülərinin (DÜD) monitorinqi dölün vəziyyətini qiymətləndirmək üçün geniş tətbiq olunur. Doğuş zamanı DÜD monitorinqi üzrə uzunmüddətli müşahidə tədqiqatları yenidöğulmuşların nəticələrinə az və ya heç bir fayda verməsə də, cərrahi doğuşlarda əhəmiyyətli irəliləyişlər göstərmişdir [1,2]. Bundan əlavə, bildirilmişdir ki, döl hipoksiyası yalnız DÜD monitorinqi ilə dəqiq aşkarlanma bilməz. Buna görə də, dölün qiymətləndirilməsi üçün DÜD monitorinqindən kənar texnikaların inkişafına açıq bir ehtiyac var. Nəbz oksimetri, barmaq ucları kimi periferik toxumalarda pulsasiya edən dalğa udulmasını ölçməklə oksigen doyma dərəcəsinə qeyri-invaziv və davamlı olaraq təyin edə bilər. van Oudgaarden və başqaları [3] bildirmişlər ki, oksigen dinamikası dölün başına transvaginal şəkildə tətbiq edilən puls oksimetriya zondı istifadə edərək doğuş zamanı ölçülə bilər. Lakin metod əsasən invaziv prosedurdur, çünki zond yalnız döl qışalarının yırtılmasından sonra vaginaya daxil edilir. Perinatoloqlar diqqətlərini hipoksik zədələnmənin qarşısını almaq üçün döl hipoksiyasının erkən aşkarlanması üçün bir metod yaratmağa yönəlsələr də, hazırda döl hipoksiyasını aşkar etmək üçün müəyyən edilmiş qeyri-invaziv metodlar mövcud deyil.

Uğurlu hamiləlik ana və döl qan dövranı vasitəsilə adekvat plasental perfuziyadan asılıdır. Xüsusilə, cift hipoksik hala düşərsə, döl serebral iflic və nevroloji ağırlaşmalar kimi ciddi fəsadlara səbəb ola biləcək hipoksik vəziyyətə məruz qalır [4,5]. Beləliklə, ciftin oksigenləşmə vəziyyətini qiymətləndirmək dölün vəziyyətini müəyyən etmək üçün vacib ola bilər. Hal-hazırda, ultrasəs müayinəsi ilə diaqnostik görüntüləməni əhatə edən plasental funksiyaları qiymətləndirmək üçün yalnız antenatal metodlar mövcuddur, halbuki ciftin funksional vəziyyətini müəyyən etmək üçün birbaşa metodlar müəyyən edilməyib. Doğuş zamanı ciftin oksigenləşməsinə ölçmək qabiliyyəti dölün oksigenləşməsi haqqında dəyərli məlumat verəcəkdir. İlk dəfə 1977-ci ildə

Jobsis tərəfindən təsvir edilən yaxın infraqırmızı spektroskopiya (NIRS) [6], bir sıra toxunulmamış orqanların regional toxuma oksigenləşməsinə izləmək üçün qeyri-invaziv və əlverişli bir texnikadır [7,8]. Bu texnika spektrin infraqırmızı bölgəsində hemoglobin və sitoxrom Aa3 kimi toxuma xromoforlarını işıqlandırmaq üçün bioloji toxumaların şəffaflığına əsaslanır. Yaxın infraqırmızı işığın udulması oksigenləşmə vəziyyətindən asılı olduğundan, xromofor konsentrasiyasındakı dəyişiklik modifikasiya olunmuş Lambert-Beer qanunundan istifadə etməklə ölçülə bilər. Bu texnika toxuma oksi-hemoglobin (HbO₂) və hemoglobin (Hb) konsentrasiyalarının davamlı qiymətləndirilməsinə imkan verir və təlim keçmiş şəxslərə canlı bədənərdə oksigen dinamikasının qeyri-invaziv monitorinqini aparmağa imkan verir.

Yaxın infraqırmızı işıq şüaları üçün toxumalarda işığın səpələnməsi hadisələri udma ilə əlaqəli hadisələrdən təxminən iki dəfə böyükdür. Bu, yaxın infraqırmızı işığın toxumanın sərhədlərindən udulmadan və ya yayılmadan əvvəl bir neçə santimetr toxumaya nüfuz etməsinə imkan verir və böyük toxuma həcmələrinin nümunə götürülməsinə imkan verir. Bundan əlavə, yayılan fotonlar toxumada yayıldıqca təsadüfi gəzinti nümunələrindən keçir və nəticədə yaranan foton paylanma nümunələri yaxın infraqırmızı işıq mənbəyi ilə detektor arasında əsas toxuma həcmində müxtəlif yollar nümayiş etdirir. Maksimum foton paylanması mənbə ilə detektor arasındakı məsafənin təxminən yarısı qədər dərinlikdə baş verir. Qarın səthi ilə cift arasındakı məsafə təxminən 2-3 sm-dir. Buna görə də, cift uşaqlığın ön divarında yerləşirsə, yaxın infraqırmızı işıq ciftə keçə bilər.

Kakogawa J. və digərləri 2005-ci ildə transabdominal NIRS-in insan ciftinə tətbiqini bildirdi və HbO₂ və Hb konsentrasiyalarını invaziv olmayan şəkildə uğurla qiymətləndirdi [9]. Daha sonra, ciftin oksigenləşməsinin qiymətləndirilməsi üçün bir indeks olaraq plasenta toxuma oksigen indeksini (TOI) təklif edildi [10-12]. Aparılan tədqiqatda, ciftin

toxuma oksigenləşməsinin və utero-plasental funksiyanın qeyri-invaziv qiymətləndirilməsi üçün NIRS-in tətbiqi və TOI tərəfindən ciftin oksigenləşməsinin qiymətləndirilməsi daxil olmaqla, NIRS tərəfindən cift funksiyasının bu qiymətləndirilməsini nümayiş etdirildi. Uşaqlıq-cift funksiyasının qeyri-invaziv qiymətləndirilməsi üçün cift toxuma oksigenləşməsinin yaxın infraqırmızı spektroskopik kəmiyyət ölçmələrinin potensial klinik tətbiqləri də müzakirə olunmuşdu.

Yaxın İnfraqırmızı Spektroskopiya İstifadə Edərək Cift Oksigenləşməsinin Ölçülməsi Hamamatsu Universiteti Tibb Məktəbi Xəstəxanasında NIRS istifadə edərək cift oksigenləşməsinin trans-abdominal ölçülməsi üçün bir metod hazırlanmışdır. Yaxın infraqırmızı işıqlar canlı toxuma vasitəsilə yüksək dərəcədə keçirici olduğundan, trans-abdominal NIRS, yaxın infraqırmızı spektrometrlərin daha yeni nəsiləri olan NIRO-300 və NIRO-100 modelləri (Hamamatsu Photonics; Hamamatsu, Yaponiya) kimi NIRO alətləri ilə aparılmış və HbO₂-nin ümumi hemoglobinə nisbətini (HbO₂/(HbO₂ + Hb) 100) təmsil edən kəmiyyət toxuma oksigenləşməsi indeksinin (TOI) əlavə ölçülməsinə imkan vermişdir. Modifikasiya edilmiş Lambert-Beer qanunundan fərqli olaraq, TOI ölçməsinin əsas texniki prinsipi olan məkan həll edilmiş spektroskopiya (SRS), toxuma yolunun uzunluğu faktoru məlum olmadığı halda belə homogen toxumada oksigenləşmə ölçmələrinə imkan verir [13, 14].

NIRS zond (Hamamatsu Photonics; Hamamatsu, Yaponiya) yaxın infraqırmızı işıq emitter optodu və qəbuledici optodudan ibarətdir. NIRS zond NIRO ölçmə ekranı vahidinə (Hamamatsu Photonics) qoşulmuş əvvəlcədən kalibrəlanmış ölçmə vahidinə qoşulmuşdur.

NIRO ölçməsindən istifadə edərək, nümunə fiber optik vasitəsilə müxtəlif dalğa uzunluqlarında (775, 810, 847 və 919 nm) dörd işıq şüası ilə şüalandırılır və ötürülən işıq fotomultiplier borusu istifadə edilərək aşkar edilir. Aşkarlanan işıq udma spektri və Hb və HbO₂ konsentrasiyalarındakı dəyişikliklər üçün təhlil edilir. Bu quraşdırma TOI üçün mütləq dəyərin hesablanmasına imkan verir.

NIRO ölçmə aparatının təhlükəsizliyi yaxşı müəyyən edilmişdir; dəri üzərində optik sıxlıq təxminən 25 mVt/sm²-dir ki, bu da icazə verilən 200 mVt/sm² dəyərindən xeyli aşağıdır. NIRO ölçmələri Yaponiya hökuməti tərəfindən bu istifadə üçün təsdiq edilmişdir. NIRS Zondunda Müvafiq Optodlararası Məsafənin Təyin Edilməsi Emitter optodu ilə detektor optodu arasındakı məsafə vacibdir. Məsafə çox qısa olarsa, işıq səthi ana qarnından yayılacaq. Müvafiq

optodlararası məsafəni təyin etməzdən əvvəl, qarın səthi ilə daxili uşaqlıq divarı arasındakı orta məsafəni müəyyən etmək üçün 31 hamilə qadın üzərində ultrasəs müayinələri aparılmışdır. Bu hamilə qadınlarda dəri səthi ilə daxili uşaqlıq divarı arasındakı orta məsafə 1,9±0,3 sm (SD) idi. Bu tədqiqatdan əvvəl aparılan kompüter simulyasiyaları göstərdi ki, mənbə-detektor ayrılması üçbucağın əsasının uzunluğuna bərabər olarsa, yaxın infraqırmızı işığın əsasdan bərabərtərəfli üçbucağın zirvəsinə qədər olan məsafəyə bərabər məsafəyə nüfuz edəcəyini göstərdi [15].

Aparılan tədqiqatda zondlardan istifadə edərək, cift uşaqlığın ön divarında yerləşmiş hamilə qadınlarda transabdominal NIR ölçmələri aparılmış və ciftə yayılan yaxın infraqırmızı işığın aşkarlanması üçün kifayət qədər məsafə müəyyən edilmişdir. Bu zondlar hər bir iştirakçının ana dəri səthinə ciftin bir az yuxarı hissəsində birləşdirilmişdir. İştirakçıların hər biri üçün optodlar arası məsafə 4,5 sm olaraq təyin edilmiş zondla HbO₂ və Hb konsentrasiyalarını təyin etmək mümkün olmuşdur. Ölçmə dövründə dölnün hərəkətləri ultrasəs ilə müşahidə olunsada, dölnün hərəkətlərində HbO₂ və Hb konsentrasiyaları sabit qalmışdır. Lakin, NIRS zondunun optodlararası məsafəsi 2,0 və ya 7,0 sm olaraq təyin edildikdə HbO₂ və Hb konsentrasiyalarını təyin etmək mümkün deyildi. Buna görə də, bu tədqiqatda NIRS zond tutucusunda emitter və detektor optodları arasındakı məsafə 4,5 sm olaraq sabitləşmişdir. Yaxın İnfraqırmızı İşığın Qatıldığı Məsafənin Təsdiqi Yaxın infraqırmızı işığın ciftə çatma qabiliyyətini təsdiqləmək üçün dörd təcrübə aparıldı [9,10]. Hər bir təcrübə iştirakçıların məlumatlı razılığından sonra aparıldı. NIRS zond ultrasəs görüntüsü ilə müəyyən edilmiş plasental mövqedə ananın dəri səthinə bərkidildi və 11 hamilə qadında NIRS tərəfindən ümumilikdə 45 trans-abdominal ölçmə aparıldı. 11 iştirakçıdan beşində NIRS ölçmələri doğuşdan sonra antenatal ölçmə üçün istifadə edilən eyni mövqedə təkrarlandı. Hamiləlik dövründə qadınlarda orta HbO₂ / Hb nisbəti ± SD 2,49 ± 0,61, doğuşdan sonra isə 4,83 ± 1,25 təşkil etmişdir [9].

Aparılan tədqiqatda iki halda Qeysəriyyə kəsiyi əməliyyatı zamanı miometriumda HbO₂ və Hb səviyyələri NIRS ilə ölçülüb. Cihaz plasental oksigenləşmənin ölçülüb-ölçülmədiyini təsdiqləmək üçün trans-abdominal NIRS-də ultrasəs görüntüləməsi ilə öyrənilmişdir. TOI dəyərinin antenatal ciftə oksigenləşməni əks etdirib- etdirmədiyini müəyyən etmək üçün ciftin TOI dəyərləri doğuşdan sonra ölçülmüşdür. NIRS zond cift xaric edildikdən dərhal sonra plasentanın

ana tərəfinə bərkidilmiş, sonra TOI dəyərləri dəfələrlə ölçülmüşdür. Doğuşdan dərhal sonra təxminən 70% təşkil etmişdir ki, bu da hamiləlik dövründə ölçülərlərə bənzəyir, davamlı olaraq azalmış və doğuşdan 5 dəqiqə sonra 40%-ə endirilmişdir [10].

NƏTİCƏLƏR. Transabdominal NIRS ilə ciftin oksigenləşmənin klinik qiymətləndirilməsi məqsədi ilə oksigenləşmənin transabdominal ölçülməsi üçün NIRS metodu tətbiq edildikdən sonra, onun klinik faydası doğuşdan əvvəlki dövrdə utero-plasental funksiyanın qeyri-invaziv qiymətləndirilməsi üçün əhəmiyyətli [10-12]. Hamamatsu Universiteti Tibb Məktəbi Xəstəxanasında antenatal nəzarətdə olan hamilə qadınlarda ciftin oksigenləşməsi qiymətləndirilmişdir. Qiymətləndirməyə uyğun olan bütün hamilə qadınlar plasental yeri müəyyən etmək üçün NIRS tədqiqatlarından əvvəl ultrasəs müayinəsindən keçmişdirlər. Uşaqlığın arxa divarında ciftin yerləşməsi olan qadınlar istisna edilmişdir, çünki səpələnmə və udma yaxın infraqırmızı işıq siqnallarında dəyişikliklərin aşkarlanmasına təsir göstərə bilərdi. Çoxdöllü hamiləliyi olan qadınlar da istisna edilmişdir. Hər qiymətləndirmə qadınlardan məlumatlı razılıq alındıqdan sonra aparılmışdır. Optodlararası məsafəsi 4,5 sm olan NIRS zond (Hamamatsu Photonics; Hamamatsu, Yaponiya) hər bir iştirakçının ana dəri səthinə ciftin bir qədər yuxarısındakı mövqedə birləşdirilmiş və TOI dəyərləri transabdominal NIRS ilə qeyd edilmişdir. Nəticələr fərdi kompüterdə ədədi dəyərlər kimi qeyd edildi və saxlanıldı. TOI median dəyər kimi hesablandı və nümunə götürmə müddəti 10 dəqiqə olaraq təyin edildi. Fəsadları olmayan hamilə qadınlarda TOI dəyərləri hamiləliyin 25-40 həftəsində ağırlaşmaları olmayan 15 hamilə qadın üzərində transabdominal NIRS-in cəmi 79 ölçümü aparıldı və orta TOI SD dəyəri $72,3 \pm 5,3\%$ təşkil etdi. Ölçmə zamanı hamiləlik yaşı ilə əlaqəli TOI dəyərlərində heç bir fərq yox idi [11, 12]. Fəsadları olan hamilə qadınlarda TOI dəyərləri ağırlaşmaları olmayan hamilə qadınların TOI dəyərləri hamiləliklə əlaqəli hipertoniya (hamiləliklə bağlı hipertenziv vəziyyətlər - HHV) [11], vaxtından əvvəl doğuş təhlükəsi (VƏDT) [12] və dölün bətn daxili inkişaf ləngiməsi (DBİL) [10] olan qadınlardakı dəyərlərlə müqayisə edildi. Ciftin funksiyası hamiləlik dövründə trans-abdominal NIRS vasitəsilə HHV olan 6 qadında və ağırlaşması olmayan 15 hamilə qadında qiymətləndirilmişdir. Orta TOI $\pm$ SD dəyəri HHV olan qadınlarda ağırlaşması olmayan hamilə qadınlara nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur ($80,2 \pm 2,7\%$ vs. $72,3 \pm 5,3\%$). Yüngül və ağır HHV olan

qadınlar arasında orta TOI $\pm$ SD dəyərlərində heç bir fərq yox idi ($80,1 \pm 3,4\%$ vs. $80,5 \pm 2,8\%$) [11].

Trans-abdominal NIRS istifadə edilərkən, DBİL olan 15 hamilə qadında TOI dəyərləri ($78,6 \pm 1,6\%$) ağırlaşması olmayan 15 hamilə qadının göstəricilərindən ($70,2 \pm 0,4\%$) xeyli yüksək olmuşdur [10]. Tokolitik müalicədən əvvəl və sonra TOI dəyərlərində heç bir fərq yox idi [12].

Aparılan tədqiqatın müzakirəsində uşaqlıq-cift disfunksiyası olan qadınlar üçün plasental oksigenləşmə qiymətləndirilməli və plasental qan axını və oksigen çatdırılmasını təşviq etmək üçün müdaxilə prioritetləşdirilməsi təklif olunurdu. Plasental funksiyanı qiymətləndirmək üçün hazırda mövcud olan yanaşmalar ultrasəs müayinəsi və/və ya impulsu Doppler ilə öyrənilən uşaqlıq, döl və ya göbək ciyəsi qan axını sürəti kimi diaqnostik görüntüləmələrə əsaslanır. Ciftə oksigen dinamikasının fizioloji qiymətləndirilməsi vacibdir. Lakin, hazırda hamiləlik dövründə ciftin oksigenləşməsi vəziyyətini təyin etmək üçün heç bir metod mövcud deyil.

Beləliklə, bu tədqiqatda trans-abdominal NIRS tərəfindən plasental toxuma oksigenləşməsini izləmək üçün bir metod hazırlanmışdır və NIRS istifadə edərək ölçülən TOI dəyərlərinin mümkünlüyü qiymətləndirilmişdir. Burada təsvir edildiyi kimi, hamilə qadınlarda TOI dəyərlərini uğurla ölçülüb və dəyərlərin HHV və DBİL olan hamilə qadınlarda ağırlaşması olmayan hamilə qadınlara nisbətən daha yüksək olduğunu aşkar edilmişdir. Plasental hipoksiya dölün oksigen statusunu əks etdirdiyindən, bu üsulun perinatal idarəetmədə təkmilləşdirmələrə töhfə verəcəyi gözlənilir. Trans-abdominal NIRS zondunda plasental toxuma oksigenləşməsini izləmək üçün optodlararası məsafə 4,5 sm olaraq təyin edilmişdir.

Ramanujam və başqaları [16] doğuş zamanı beyin qanının oksigenləşməsinin transabdominal NIRS ölçmələri üçün yaxın infraqırmızı işıq qarın səthində aşkarlanmadan əvvəl həm ana, həm də döl toxumasından keçəcəyi gözlənilirdi, bu zaman mənəbə ilə detektor arasında ayrılma məsafəsi 10,0 sm olan zond istifadə olunur [13]. Yaxın infraqırmızı işıq plasentaya dörd təcrübə vasitəsilə çatdığını təsdiqlənib, yəni birincisi, hamiləlik dövründə və doğuşdan sonra orta HbO₂-nin Hb nisbətindəki fərq [9] doğuşdan sonra ölçülən məlumatların yalnız ana qarın boşluğunun oksigenləşmə vəziyyətini göstərdiyini, hamiləlik dövründə ölçülən bu məlumatların isə həm ana qarın boşluğunun, həm də plasentanın vəziyyətini göstərdiyini göstərirdi. İkincisi, uşaqlıq və qarın divarı arasına metal spatula qoyulduqda

yaxın infraqırmızı işıq dəyərləri dəyişdi, bu da yaxın infraqırmızı işığın spatula ilə bloklandığında uşaqlığa çatmadığını göstərirdi [10]. Nəticə göstərdi ki, bu metod uşaqlığa çatan yaxın infraqırmızı işığı aşkarlaya bilir. Üçüncüsü, plasenta, döl və amniotik maye kimi müxtəlif subyektlər ölçüldükdə TOI dəyərlərində diqqətəlayiq dəyişikliklər aşkar edilmişdir ki, bu da yaxın infraqırmızı işığın uşaqlığın içinə çatdığını və toxuma fərqlərini ayırd etdiyini göstərir [10]. Dördüncüsü, doğuşdan dərhal sonra xaric edilmiş plasentada TOI dəyərlərinin azaldığını müşahidə olundu [10], yəni NIRS ilə əldə edilən TOI dəyərləri plasental oksigenləşmənin müvafiq göstəricisi olacaq. Beləliklə, yaxın infraqırmızı işığın nüfuz dərinliyi işığın plasental toxuma vasitəsilə yayılması üçün kifayət edəcəkdir. Dölün hərəkəti səbəbindən dölün oksigen dinamikasını qeyri-invaziv şəkildə ölçmək çətin olsa da, cift dozasi hərəkət etmir və sabit plasental TOI dəyərlərinin ölçülməsinə imkan verir. Təcrübə nəticələrini nəzərə alaraq, doğuşdan əvvəl dövrə trans-abdominal NIRS ilə plasentada TOI dəyərləri qiymətləndirilmişdir. TOI dəyərləri yaxın infraqırmızı işığa məruz qalma yolu ilə oksihemoglobin və deoksihemoglobinin aşkarlanmasından hesablanmışdır. Xorionik xovlu damar sistemində ana qanı ayrı-ayrılıqda dövrən edir, lakin ciftin toxumada yayılır. Plasental histologiyada xovlulararası boşluqlar xovlu kapilyarlarından daha geniş olduğundan, NIRS tərəfindən qiymətləndirildiyi kimi, xovlulararası boşluqlarda oksihemoglobin və deoksihemoglobin miqdarının xovlu kapilyarlardakından daha çox olduğu ehtimal edilir.

Buna görə də, TOI dəyərinin əsasən damarlararası qanın oksigenləşməsinə əks etdirməsi ehtimalı var. Yaponiyada aparılan tədqiqatda, ağırlaşmamış hamilə qadınlarda NIRS ilə ölçülən TOI dəyərləri gestasiya yaşına görə fərqlənməmiş və ana qanından ciftədən dölə oksigenin effektiv daşınmasını göstərmişdir [11]. Həmçinin, HHV və DBİL olan qadınlarda orta TOI dəyərlərinin ağırlaşmamış hamilə qadınlardakı dəyərlərdən xeyli yüksək olduğu göstərilmişdir [10,11]. Kaufmann və digərləri [17] preeklampsianın trofoblast invaziyasının ümumiləşdirilmiş pozulması ilə əlaqəli olduğunu irəli sürmüşlər. Prefumo və digərləri [18] həmçinin erkən hamiləlikdə ciftin zəif inkişafının preeklampsiyaya səbəb ola biləcəyini irəli sürmüşlər. FGR-nin etiologiyası mübahisəli olsa da, dölün böyüməsinin azalması cift çatışmazlığı ilə əlaqələndirilə bilər.

Xiong və digərləri [19] qeyd etmişlər ki, plasenta disfunksiyası olan yenidoğulmuş körpələrdə tez-tez

asimmetrik bədən nisbətləri və ümumi böyümənin azalması müşahidə olunur.

Ciftin oksigenləşməsi DBİL hallarında təsirlənə bilər və perfuziyasının azalmasına səbəb ola bilər ki, bu da xorion lövhəsinin damar axınına daha da təsir göstərə bilər [20]. Tədqiqatımızda əldə edilən daha böyük TOI dəyərləri, HHV və DBİL-nin utero-plasental disfunksiya ilə əlaqəli problemlərdən qaynaqlana biləcəyini göstərir. Ananın qanından dölün qanına oksigen ötürülməsinin disfunksiya səbəbindən pozula biləcəyi və nəticədə villilərarası boşluqlarda oksigen konsentrasiyasının artacağı və bunun daha yüksək TOI dəyərlərinə səbəb olacağı ehtimal edilir. NIRS ilə ölçüldüyü kimi, TOI dəyərləri villi və ya plasental funksiyanın göstəricisi ola bilər.

Ogino və Redline [21] xorangioz və hiperkapilyarizasiyanın patogenezinin intramural təzyiqin artması ilə əlaqəli olduğunu irəli sürdülər ki, bu da göbək ciyəsində və ya dölün ürək səviyyəsində venoz tıxanma ilə əlaqəli ola bilər. Suzuki və başqaları. [22] xorangioz hallarında plasental TOI dəyərlərinin əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldiyini bildirmişdir və bu müəlliflər xorangiozlu plasenta hallarında xovçuqlararası boşluqlarda daha yüksək TOI dəyərlərinin xovçuq membranlarında aşağı səmərəli qaz mübadiləsindən əvvəl ola biləcəyini irəli sürmüşlər.

Yaponiyada aparılan tədqiqatda TOI dəyərlərinin azalması müşahidə edilməsə də, Hasegawa və digərləri [23] ağır preeklampsiya və ciftin anomaliya ilə gestasiya yaşı üçün kiçik (SGA) olan hallarda TOI dəyərlərinin gestasiya yaşı üçün uyğun (AGA) hallardan xeyli yüksək olduğunu, göbək ciyəsi anomaliyaları olan SGA-da TOI dəyərlərinin isə AGA-dan daha aşağı olduğunu bildirmişdir. Göbək ciyəsi anomaliyaları, xovçuqlararası fəsadlar səbəbindən terminal xovçuqlara oksigen perfuziyasını təşviq edə bilər, sonra isə xovçuqlararası boşluqda oksigen və oksigenləşdirilmiş hemoglobini aşağı sala bilər.

Ənənəvi metodlardan fərqli olaraq, doğuşdan əvvəlki dövrdə ciftin dinamik oksigenləşmənin trans-abdominal ölçülməsi üçün icad edilən bu NIRS sistemi invaziv olmayan və sadə bir texnikadır. Lakin, bu sistemin əsas fəsadları TOI dəyərinin ciftə qan nümunəsi ilə müqayisə edə bilməməsi və ölçmə yerinin plasentanın kiçik bir hissəsi ilə məhdudlaşdırılması idi. Bundan əlavə, uşaqlığın arxa divarında yerləşən ciftin qiymətləndirilməməsi səpələnmə və udma səbəbindən yaxın infraqırmızı işıq siqnallarının dəyişməsinin aşkarlanmasına təsir göstərirdi. Ciftin funksiyanın qiymətləndirilməsində bu üsulun klinik effektivliyini təyin etmək üçün əlavə klinik

tədqiqatlar tələb olunur. Bir çox amillər ciftin oksigenləşməsinə təsir göstərə bilər və bu tədqiqatda yalnız dörd növ hal araşdırılmışdır: ağırlaşmaları olmayan hamiləliklər, HHV, DBİL və VƏDT olanlar. Qərarlılıq riskini azaltmaq və bu texnikanın klinik praktikada potensial dəyərini qiymətləndirmək üçün əlavə klinik tədqiqatlar tələb olunur. NIRS istifadə edərək ölçülən TOI dəyərlərinin məhdudiyyətlərinə baxmayaraq, ciftin oksigenləşmə üçün qeyri-invaziv monitorinq texnikası təmin etmək potensialı dəyərli bir anlayışdır. Bundan əlavə, TOI dəyərlərinin qiymətləndirilməsi hamiləlik dövründə ciftin disfunksiyası daha erkən mərhələlərdə müəyyən etmək potensialına malikdir. Ciftin disfunksiya doğuşdan əvvəlki dövrdə dölün hipoksiyasına, eləcə də yenidöğmüşlərin ağırlaşmalarına səbəb ola biləcəyi üçün

transabdominal NIRS-in doğuşdan əvvəlki dövrdə plasental oksigenləşməni real vaxt rejimində ölçmək üçün qeyri-invaziv monitorinq texnikasının namizədi kimi nəzərdən keçirilməsini təklif edilib [24,25].

Beləliklə, transabdominal NIRS tərəfindən ciftin oksigenləşməsinə ölçmək üçün yeni, qeyri-invaziv monitorinq texnikasının inkişafı hazırlanmış və bu tədqiqatda bu sistemdən istifadə edərək TOI dəyərləri qiymətləndirilmişdir. Bu yeni monitorinq texnikasının, xüsusən də doğuşdan əvvəlki idarəetmədə həm təhlükəsiz, həm də tətbiqi asan olan qeyri-invaziv ölçmə kimi istifadə etmək üçün böyük potensialı var. Lakin, hamiləliyin digər patoloji vəziyyətlərində, ekstragenital xəstəliklərdə ciftin oksigenləşməsinin öyrənilməsi istiqamətində kliniki tədqiqatların aparılması əhəmiyyətli və vacibdir.

SUMMARY

The importance of the application of somatic oximetry during pregnancy

A.F. Amirova

Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Baku, Azerbaijan

Key words: pregnancy, placenta, oxygenation, fetal growth retardation, somatic oximetry, pathological pregnancy, tissue oxygenation index (TOI)

The new, noninvasive monitoring technique for measuring placental oxygenation by transabdominal NIRS was developed in Japan, and TOI values were evaluated using this system in this study. This new monitoring technique has great potential for use as a noninvasive measurement that is both safe and easy to apply, especially in prenatal management. However, it is important and necessary to conduct clinical studies to study placental oxygenation in other pathological conditions of pregnancy, extragenital diseases.

РЕЗЮМЕ

Важность применения соматической оксиметрии во время беременности

А.Ф. Амирова

Научно-исследовательский Институт Акушерства и Гинекологии, Баку, Азербайджан

Ключевые слова: беременность, плацента, оксигенация, задержка роста плода, соматическая оксиметрия, патологическая беременность, индекс оксигенации тканей (ТОИ)

В Японии была разработана новая неинвазивная методика мониторинга для измерения плацентарной оксигенации с помощью трансабдоминального NIRS, и в данном исследовании значения TOI оценивались с использованием этой системы. Этот новый метод мониторинга имеет большой потенциал для использования в качестве неинвазивного измерения, который является одновременно безопасным и простым в применении, особенно в пренатальном наблюдении. Однако важно и необходимо проводить клинические исследования для изучения оксигенации плаценты при других патологических состояниях беременности, а также экстрагенитальных заболеваниях.

ƏDƏBİYYAT

1. Murphy KW, Johnson P, Moorcraft J, Pattinson R, Russell V, Turnbull A. Birth asphyxia and the intrapartum cardiotocograph. Br J Obstet Gynecol 1990; 97(6): 470-9.

2. Nelson KB, Dambrosia JM, Ting TY, Grether JK. Uncertain value of electronic fetal monitoring in predicting cerebral palsy. *N Engl J Med* 1996; 334(10): 613-8.
3. Oudgaarden E, Johnson N. Clinical value of antenatal fetal pulse oximetry. *J Perinat Med* 1994; 22(4): 295-300.
4. Mallard EC, Williams CE, Johnston BM, Gluckman PD. Neuronal damage in the developing brain following intrauterine asphyxia. *Reprod Fertil Dev* 1995; 7(3): 647-53.
5. Rivkin MJ. Hypoxic-ischemic brain injury in the term newborn. *Neuropathology, clinical aspects, and neuroimaging. Clin Perinatol* 1997; 24(3): 607-25.
6. Jobsis FF. Noninvasive infrared monitoring of cerebral and myocardial oxygen sufficiency and circulatory parameters. *Science* 1977; 198: 1264-7.
7. Pennekamp CW, Bots ML, Kappelle LJ, Moll FL, de Borst GJ. The value of near-infrared spectroscopy measured cerebral oximetry during carotid endarterectomy in perioperative stroke prevention. A review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38(5): 539-45.
8. Shadgan B, Guenette JA, Sheel AW, Reid WD. Sternocleidomastoid muscle deoxygenation in response to incremental inspiratory threshold loading measured by near infrared spectroscopy. *Respir Physiol Neurobiol* 2011; 178(2): 202-9.
9. Kakogawa J, Sumimoto K, Ho E, Kanayama N. Transabdominal measurement of oxygenation of the placenta by near-infrared spectroscopy. *Semin Thromb Hemost* 2005; 31(3): 297-301.
10. Kawamura T, Kakogawa J, Takeuchi Y, et al. Measurement of placental oxygenation by transabdominal near-infrared spectroscopy. *Am J Perinatol* 2007; 24(3): 161-6.
11. Kakogawa J, Sumimoto K, Kawamura T, Minoura S, Kanayama N. Transabdominal measurement of placental oxygenation by nearinfrared spectroscopy. *Am J Perinatol* 2010; 27(1): 25-9.
12. Kakogawa J, Sumimoto K, Kawamura T, Minoura S, Kanayama N. Noninvasive monitoring of placental oxygenation by near-infrared spectroscopy. *Am J Perinatol* 2010; 27(6): 463-8.
13. Matcher SJ, Kirkpatrick P, Nahid K, Cope M, Delpy DT. Absolute quantification methods in tissue near infrared spectroscopy. *Proc SPIE* 1995; 2389: 486-95.
14. Suzuki S, Takasaki S, Ozaki T, Kobayashi T. A tissue oxygenation monitor using NIR spatially resolved spectroscopy. *Proc SPIE* 1999; 3579: 144-5.
15. Elwell CE. A Practical Users Guide to NIRS. Hamamatsu, Photonics KK: Japan 1995; pp. 38-41.
16. Ramanujam N. Photon migration through fetal head in utero using continuous wave, near infrared spectroscopy: clinical and experimental model studies. *J Biomed Opt* 2000;5:173-84.
17. Kaufmann P, Black S, Huppertz B. Endovascular trophoblast invasion: implications for the pathogenesis of intrauterine growth retardation and preeclampsia. *Biol Reprod* 2003; 69(1): 1-7. Placental Near-Infrared Spectroscopy *The Open Medical Devices Journal*, 2012, Volume 4 27
18. Prefumo F, Sebire NJ, Thilaganathan B. Decreased endovascular trophoblast invasion in first trimester pregnancies with high resistance uterine artery Doppler indices. *Hum Reprod* 2004; 19(1): 206-9.
19. Xiong X, Demianczuk NN, Buekens P, Saunders LD. Association of preeclampsia with high weight for gestational age. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183(1): 148-55.
20. Kingdom JC, Kaufmann P. Oxygen and placental villous development: origins of fetal hypoxia. *Placenta* 1997; 18(1): 613-21.
21. Ogino S, Redline RW. Villous capillary lesions of the placenta: distinctions between chorangioma, chorangiomatosis, and chorangiosis. *Hum Pathol* 2000; 31(8): 945-54.
22. Suzuki K, Itoh H, Kimura S, et al. Chorangiosis and placental oxygenation. *Congenit Anom* 2009; 49(2): 71-6.
23. Hasegawa J, Nakamura M, Matsuoka R, et al. Evaluation of placental function using near infrared spectroscopy during fetal growth restriction. *J Perinat Med* 2010; 38(1): 29-32.
24. Anouar Jarraya, Smaoui Mohamed, Laabidi Sofiene. Near-infrared spectrometry in pregnancy: progress and perspectives, a review of literature. *Pan Afr Med J*. 2016 Feb 12;23:39. doi: 10.11604/pamj.2016.23.39.5857
25. Marinela Bakotin Jakovac, Andrea Etrusco, Mislav Mikuš. Evaluation of placental oxygenation by near-infrared spectroscopy in relation to ultrasound maturation grade in physiological term pregnancies. *Open Med (Wars)*. 2023 Nov 7;18(1):20230843. doi: 10.1515/med-2023-0843. eCollection 2023.