

HAMILƏLİK ZAMANI PREEKLAMPSİYADA ULTRASƏS XÜSUSİYYƏTLƏRİN ƏHƏMİYYƏTİ

C.F. Qurbanova, N.K. Kaziyeva, T.T. Kərimova, S.S. Salmanova, R.M. Məmmədova

Elmi Tədqiqat Mamalıq və Ginekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Açar sözlər: preeklampsiya, risk faktorları, ultrasəs əlamətlər

Hamiləliyin ağırlaşmaları arasında getdikcə "preeklampsiya" termini daha çox səslənir. Bu, hamiləliyin ilk günlərindən gələcək anadan və bir mütəxəssisdən xüsusi diqqət tələb edən ciddi bir patoloji vəziyyətdir. Preeklampsianın səbəblərini, diaqnoz üsullarını və qarşısının alınması üsullarını bilməklə bir çox problemdən qaça bilmək mümkündür.

Preeklampsiya (PE) hamiləliyin nəhəng bir ağırlaşmasıdır, cift çatışmazlığının inkişafına, dölün inkişafının ləngiməsinə səbəb ola bilər ki, bu da öz növbəsində vaxtından əvvəl doğuşun tezliyinin artmasına və operativ doğuşun tezliyinin artmasına gətirib çıxara bilər. [1] PE hamiləliyin ikinci yarısında (20-ci həftədən sonra) baş verən, proteinuriya (gündəlik sidikdə $\geq 0,3$ q/l) ilə birlikdə arterial hipertenziya ilə, tez-tez ödem və çoxlu orqan/polisistemik təzahürlərlə xarakterizə olunan multisistem patoloji vəziyyətdir. disfunksiya / çatışmamazlıq. [2]

Hipertoniya və preeklampsianın simptomları tez-tez qarışdırılır, lakin qeyd etmək lazımdır ki, hamiləlik hipertenziyası (HH) olaraq da bilinir, hamilə qadınlarda proteinuriyası (sidikdə zülalın olması) olmayan və hamiləliyin 20 həftəsindən sonra yüksək qan təzyiqi olaraq təyin olunur. Yüksək qan təzyiqi insanlarda hipertoniyanın yeni bir fenomeni olaraq ortaya çıxır. Başqa sözlə, hamiləlik hipertenziyası normal yüksək təzyiqdır, preeklampsiya isə böyrəklərdə yüksək qan təzyiqi ilə əlaqələndirilir. Qanın həcmi preeklampsiyaya əhəmiyyətli təsir göstərir, buna görə də sidik nümunəsində protein miqdarı azaldıqdan sonra uşaqlıq arteriyasının və qan damarlarının Doppler müayinəsi tövsiyə olunur.

Preeklampsiya hamiləliklərin 2-8%-də baş verir, ana və perinatal xəstələnmə və ölüm hallarının ən mühüm səbəblərindən biridir və azalmağa meyilli deyil. 28 həftəliyə qədər olan hamiləliklərdə PE-nin inkişafı ilə ana ölümü 12 dəfə yüksəkdir.

Orta preeklampsiyası olan bir qadın özünü çox yaxşı hissə edə bilər. Buna görə də belə bir vəziyyətin erkən aşkarlanması üçün prenatal skriningdən keçmək lazımdır. Hamiləliyin son həftələrində ağır

preeklampsianın simptomlarına yüksək qan təzyiqi, baş ağrıları, bulanıq görmə, parlaq işığa qarşı dözümsüzlük, ürəkbulanma, qusma, ayaqların və əllərin həddindən artıq şişməsi daxildir.

PE həm ana, həm də döl üçün uzunmüddətli nəticələrə malikdir. Bu fəsadın təhlükəsi hamiləlik bitdikdən sonra tam sağalmamasıdır. PE keçirmiş qadınlarda hipertoniya, diabet, ürək xəstəliyi, insult və hətta xərçəng kimi xəstəliklərin yaranma riskini artır. Şiddətli PE-də dölün inkişafın ləngiməsi müşahidə olunur və xəstəliyin gedişi erkən doğuşu tələb edir. PE olan analardan doğulan uşaqlar hipertoniya, insult, şəkərli diabet, metabolik pozğunluqlar, nevroloji və psixi pozğunluqlara daha çox meyillidirlər.

İndiyə qədər PE "fərziyyələr xəstəliyi" idi, lakin bu yaxınlarda klinik təzahürlərin başlama vaxtından asılı olaraq PE-nin iki formasının mövcudluğu sübut edilmişdir: erkən PE - 34 həftəlik hamiləlikdən əvvəl baş verən və plasentanın formalaşması və qan dövranını pozulması ilə əlaqəli olan. Gec PE, 34 həftədən sonra baş verir. Hamiləlik və PE-nin bütün hallarının 75-80% -ni təşkil edir; ananın yüklənmiş somatik statusu ilə əlaqələndirilir və gec vaxtından əvvəl doğuş, həmçinin ana ölümü və ağır xəstələnmə hallarına əsas töhfə verir.

PE-lı hamilə qadınların müşahidə nəzarətinə götürmə taktikası 2 növ preeklampsianın mövcudluğu aşkar edilməsinə yol verir: orta dərəcəli PE ilə xəstəxanaya yerləşdirilən hamilə qadının vəziyyətini diqqətlə izlədikdə, hamiləliyin uzadılması mümkündür, lakin ağır PE zamanı ananın vəziyyətinin sabitləşməsindən dərhal sonra doğuş baş verir.

Orta PE arterial hipertenziya ilə xarakterizə olunur: sistolik qan təzyiqi (SQT) ≥ 140 mm Hg. və ya diastolik qan təzyiqi (DQT) ≥ 90 mm Hg hamiləliyin 20 həftəsindən sonra normal qan təzyiqi və 24 saatlıq sidik nümunəsində proteinuriya $\geq 0,3$ q/l.

Şiddətli PE-yə 6 saat ara ilə iki dəfə ölçüldükdə hipertoniya (SQT > 160 mmHg və ya DQT ≥ 110 mmHg), proteinuriya 24 saatlıq sidik nümunəsində

$\geq 5,0$ q/L və ya iki hissədə alınan sidikdə ≥ 3 q/L daxildir. 6 saat və ya test zolağında 3+, oliquriya < 600 ml/gün, beyin və ya vizual simptomlar (baş ağrısı, gözlərdə qılgıncımların yaranması və s.), ağciyər ödemi, siyanoz, epiqastral nahıyyədə və ya sağ yuxarı kvadrantda ağrı, anormal qaraciyər funksiya (ALT, AST aktivliyinin artması), trombositopeniya ($< 100\ 000 / l$) və bətdaxili inkişafın ləngiməsi. [2]

PE-nin ən qorxulu ağırlaşmaları bunlardır:

1. Eklampsiya, digər səbəblər olmadığı halda, preeklampsiya ilə əlaqəli tutma və ya bir sıra qıcolmaların olmasıdır. 30% hallarda eklampsiya əvvəlcədən preeklampsiya olmadan qəfil inkişaf edir.

2. HELLP sindromu (hematoma və ya qaraciyərin cırılması), damardaxili hemoliz, transaminazların səviyyəsinin artması, trombositlərin sayının azalması. Trombotik mikroangiopatiyanın təzahürlərindən biri ola bilər.

3. Kəskin böyrək çatışmazlığı; ağciyər ödemi; insult; miokard infarktı. Hamiləlikdən əvvəl hipertenziya fonunda preeklampsiya / eklampsiyalı hamilə qadınlarda aşağıdakı hallarda diaqnoz qoyulur:

- 20 həftəlikdən sonra proteinuriyanın (gündəlik sidikdə zülal $0,3$ q və ya daha çox) ilk dəfə yaranması və ya əvvəllər mövcud olan proteinuriyanın nəzərə çarpacaq artması;
- Hipertoniyanın irəliləməsi və/və ya qeyri-sabitliyi (hamiləliyin 20-ci həftəsinə qədər qan təzyiqinin daimi monitorinqi ilə);
- 20 həftədən sonra çoxlu orqan çatışmazlığı əlamətlərinin görünüşü.

Risk faktorları

Əksər tədqiqatçılar erkən diaqnostik sxemlərə ana xüsusiyyətlərinin daxil edilməsini zəruri hesab edirlər. İlk növbədə, PE-nin inkişafı üçün risk faktorları nəzərə alınır, məsələn, 20 yaşdan aşağı və ya 40 yaşdan yuxarı, ilk hamiləlik, etnik mənsubiyyət, çox saylı hamiləlik, piylənmə, şəkərli diabet, koagulopatiya, xroniki böyrək xəstəliyi və revmatoloji xəstəliklər (revmatoid artrit, sistemli lupus eritematoz və s.). [3] PE 4/5-in inkişafında ananın ürək-damar disfunksiyasının roluna dair əlamətlər var. Ana xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsinin erkən PE (Ib) proqnozlaşdırılmasında ən təsirli olduğuna inanılır və biomarkerlərlə birlikdə modelin proqnozlaşdırma qabiliyyəti 6 dəfə artır.

Bu gün ultrasəs diaqnostik üsulları qeyri-invasivliyi, yüksək məlumat məzmununu və tez nəticə əldə etmək qabiliyyətinə görə populyarlıq qazanmışdır. Dölnün və ananın hemodinamikasında dəyişikliklərin

diaqnozu mənfə nətəcələrin erkən qarşısını almağa imkan verir. Doppler ultrasəs tədqiqat metodlarının istifadəsi mərhələləri təyin etməyə, PE-nin gedişatını proqnozlaşdırmağa və müxtəlif dərmanların terapevtik təsirlərini qiymətləndirməyə kömək edə bilər.

PE-nin ən vacib diaqnostik üsullarından biri anada beyin hemodinamikasının qiymətləndirilməsidir. Onun dəyişməsi PE-nin ağırlaşmalarından ölən qadınlarda otopsi nəticələri ilə təsdiqlənir. Serebral qan axınının öyrənilməsi transkraniyal Doppler ultrasəs üsulu ilə həyata keçirilir. Bu metoddan istifadə edərək, serebral hemodinamikada patoloji dəyişikliklərin xarakteri və şiddəti ilə PE-nin inkişaf riskini proqnozlaşdırmaq, bu xəstəliyin şiddətini təyin etmək, həmçinin arterial hipertenziya ilə müşayiət olunan digər şərtlərdən PE-nin differensial diaqnostikasını aparmaq mümkündür. E. Franco-Macías və həmmüəlliflər [7] göstərdi ki, anterior, orta və posterior serebral arteriyalarda orta qan axını sürəti PE olan qadınlarda artır, periferik damar müqaviməti indeksləri isə azalır. Bu fenomen PE-lı hamilə qadınlar üçün xarakterik olan serebral autoregulyasiyanın pozulması ilə izah olunur. N.V. Xramçenko və digərləri [8] hamilə qadınlarda hipertenziyasında düz sinusunda və Rosentalın bazal venalarında hemodinamik parametrlərdə dəyişikliklərin nəticələrini təqdim edirlər. Müəlliflər vurğulayırlar ki, beynin venoz damarlarında qan axınının sürət parametrlərinin artması, dolayısı yolla kəllədaxili venoz hipertenziyanın inkişafını göstərir, PE ilə hamilə qadınlarda vəziyyəti əhəmiyyətli dərəcədə ağırlaşdırır və ciddi nəticələrə səbəb ola bilər.

Periorbital Doppler görüntüləməni istifadə edərək PE olan hamilə qadınlarda orbital bölgənin damarlarının hemodinamikası dəyişikliklərinin öyrənilməsi perspektivli bir üsuldür. Bu tədqiqat metodu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, çünki PE olan xəstələrdə görmə pozğunluğu epizodları var və ağır hallarda torlu qişanın qopması mümkündür.

PE-də böyrək zədələnməsi müasir mamalıq və nefrologiyada aktual problem olaraq qalır, bu patologiyanın yüksək yayılması (bütün hamiləliklərin 2-14%) və nəticəsinin gözlənilməzliyi ilə əlaqədardır. F.K. Əhmədova görə [9], böyrək qan axınının qiymətləndirilməsi PE-lı hamilə qadınlarda sistemli hemodinamik pozğunluqları aşkar edir. Müqavimət indeksinin (IR) və sistolik-diastolik nisbət (SDN) artması ilə damar müqavimətinin artması xəstəliyin şiddəti ilə əlaqələndirilir və buna görə də diaqnostik məqsədlər üçün istifadə edilə bilər.

Preeklampsiyada cift qan axınının qiymətləndirilməsi əhəmiyyətlidir. Bu vəziyyətdə, ən dolğun məlumat həm UA (uşaqlıq arteriyası), həm də göbək ciyəsi damarlarında, daxili karotid və ya böyük beyin arteriyalarında qan axınının eyni vaxtda öyrənilməsi ilə əldə edilə bilər. L. Gedes-Martins və başqaları [10] hipertenziv dəyişikliklərlə əlaqədar aşağı riskli hamilə qadınlarda Doppler ultrasəs müayinəsinin böyük bir klinik əhəmiyyətinin olmadığını sübut etdi, lakin yüksək risk olduğu hallarda PE və bətn-daxili inkişaf ləngiməsinin proqnozlaşdırılmasında UA qan axınının qiymətləndirilməsi, xüsusən də onların erkən formaları vacibdir. PI (pulsasiya indeksi) UA, müasir tədqiqata görə, Doppler göstəricilərində ən vacib göstəricidir. [11] Bununla belə, digər məlumatlara görə uşaqlıq-cift-döl dövrünün pozulmasının ən həssas göstəricisi tədqiq olunan damarlarda müqavimət indeksinin artmasıdır. Bu məsələnin hələ də ətraflı nəzərdən keçirilməsinə və daha çox araşdırma ehtiyacı var. [12]

Ehtimal olunur ki, PE-lı hamilə qadınlarda xəstəliyin şiddəti artdıqca uşaqlıq-cift qan dövrünün mütərəqqi azalma müşahidə olunur, həmçinin I, Pİ və İQ-də essensial hipertenziyası olan hamilə qadınlarda uşaqlıq damarlarının arteriyalarının səviyyəsi aşağı düşür (üçüncü trimestr). Bəzi tədqiqatçılar hətta hesab edirlər ki, PE olan hamilə qadınlarda orta qan təzyiqi və PI UA doğuş zamanı hamiləlik yaşı ilə tərs mütənasıbdır. [13]

Digər qiymətləndirilən göstərici isə UA-da qan axınının sürətidir. Doppler analizindən istifadə edərək UA qan axını sürətinin ölçülməsi göstərir ki, ağırlaşmamış hamiləliyin ikinci yarısında UA-da Doppler qan axını indekslərinin ədədi dəyərləri praktiki olaraq sabit qalır və hamiləliyin sonuna qədər SDN 2.0-dan çox deyil. [14] Bununla belə, belə SDN dəqiq bir göstərici kimi birmənalı deyil, çünki sonrakı tədqiqatlarda müəlliflər normal hamiləlikdə SDN-nin 2,6-dan az olduğunu aşkar ediblər. Bu səviyyədən artması ölü doğuş, vaxtından əvvəl doğuş, dölün inkişafının ləngiməsi və PE ilə çətinləşən hamiləliklə əlaqələndirilir. UA qan axını sürəti əyrisində erkən diastolik oyma müəyyən edilə bilər ki, bu da PE-ın proqnozlaşdırıcısı ola bilər. [15]

Əhəmiyyətli bir diaqnostik xüsusiyyət, diastolun başlanğıcında meydana gələn UA-da qan axını dəyərlərinin ayrılıqlarında diastolik oymanın görünüşüdür. Patoloji diastolik oyma üçün qan axınında yalnız belə bir dəyişiklik onun zirvəsi son diastolik sürət səviyyəsinə çatdıqda və ya ondan aşağı olduqda aparılmalıdır. Müəyyən edilmişdir ki, hamiləliyin II

trimestrində ikiqat oyma UA qan axınının mütərəqqi pisləşməsinə və hamiləliyin əlverişsiz nəticəsinə gətirir. [16]

Ananın venoz hemodinamikasının gec proteinuriya ilə əlaqəli olduğuna dair bir fikir var, lakin bu faktı dəstəkləmək üçün hələ də kifayət qədər etibarlı məlumat yoxdur. [17,18] Buna baxmayaraq, indi venoz qan axınının qiymətləndirilməsinin PE diaqnozunda da vacib olduğuna inanılır.

Bundan əlavə, funksional üsulların köməyi ilə dölün vəziyyətinin diaqnozu da həyata keçirilir. Dölün orta serebral arteriyasının PI-si də PE risklərini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur: dölün orta beyin arteriyasının PI-nin qadın UA-nın PI-yə nisbəti perinatal nəticəni proqnozlaşdırma bilər. [19]

A.M. Gromovoya və həmmüəlliflərə görə, PE olan qadınlarda göbək arteriyasında SDN, PI və IR dəyərləri sağlam hamilə qadınlarda olanları əhəmiyyətli dərəcədə üstələyir və patologiyanın şiddətindən asılı olaraq artır. [20] PE altında ağır, göbək ciyəsinin damarlarında qan axınının kritik vəziyyəti var. Tədqiqatlar göstərdi ki, 3D Doppler sonografiyası və cift kalsifikasiyasının kompüterləşdirilmiş təhlili PE və FGR-nin diaqnozu və şiddətinin qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər. Bundan əlavə, PI-UA, hamiləlik yaşından asılı olmayaraq, ciftin histoloji dəyişikliklərin çox təsirli bir göstəricisidir. [21,22]

Hazırda ən perspektivli istiqamətlərdən, həm biomarkerləri, həm də klinik məlumatları özündə birləşdirən skrining modellərinin yaradılmasıdır. Bununla əlaqədar olaraq, bu cür diaqnostika üçün bir çox sxem hazırlanmışdır. Ancaq hətta onların arasında belə, bütün tibb ictimaiyyətinin riayət edə biləcəyi birini ayırmaq hələ də mümkün deyil.

Beləliklə, müasir tədqiqatların məlumatlarının təhlilinin nəticələri göstərir ki, bu gün bir çox diaqnostik üsullara baxmayaraq, onların arasında ən təsirli olanı müəyyən etmək problemi hələ də aktualdır və bu, xəstəliyin şiddətinin və proqnozunun ən etibarlı qiymətləndirilməsini təmin edəcəkdir. PE-nin inkişafı yuxarıda göstərilənlər, profilaktik və terapevtik tədbirlərin vaxtında həyata keçirilməsinə yönəlmiş PE-nin erkən diaqnozu üçün ən informativ üsulların axtarışına daha da çox ehtiyacı əsaslandırır.

PE-nin müalicəsi multidisiplinar yanaşmadan və doğuş zamanı ən optimal metodunun seçilmədən ibarət həyati təhlükəsi olan ağırlaşmaların qarşısının alınmasıdır.

Qadının tam müayinəsi və PE-lı xəstələrin, eləcə də yüksək riskli xəstələrin müşahidə edilməsində geniş istifadə olunan həssas PE markerləri və

adekvat müalicə optimal nəticələr əldə etməyə imkan verir. Üstəlik, vaxtından əvvəl doğuş zamanı, ən son texnologiyalardan istifadə edərək, yeni doğulmuşların intensiv terapiya və reanimasiya şöbəsinin

mütəxəssisləri ən təsirli yardımı göstərir və körpənin böyüməsi və inkişafı üçün lazımı dəstəyi göstərir.

SUMMARY

Ultrasound diagnosis of preeclampsia during pregnancy

J.F. Gurbanova, N.K. Kaziyeva, T.T. Kerimova, S.S. Salmanova, R.M. Mammadova
Scientific Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Baku, Azerbaijan

Key words: preeclampsia, risk factors for PE, USG diagnosis of PE

This article contains information on the role of diagnosis of preeclampsia (PE), which is one of the most essential problems in modern obstetrics, within its medical and socio-economic importance. Preeclampsia is often called «the disease of hypothesis» and the mystery of medicine. The frequency of preeclampsia has no tendency to decrease, and it still takes the leading position in the structure of maternal mortality and morbidity worldwide. The necessity of timely and coordinated measures to reduce the morbidity and mortality from preeclampsia is emphasized.

РЕЗЮМЕ

Ультразвуковая диагностика преэклампсии при беременности

Д.Ф. Курбанова, Н.К. Казиева, Т.Т. Керимова, С.С. Салманова, Р.М. Мамедова
Институт Акушерства и Гинекологии, Баку, Азербайджан

Ключевые слова: преэклампсия, факторы риска, ультразвуковые признаки

В данной статье содержится информация о роли диагностики преэклампсии (ПЭ), которая является одной из важнейших проблем современного акушерства, в пределах ее медицинского и социально-экономического значения. Преэклампсию часто называют «болезнью гипотез» и загадкой медицины. Частота преэклампсии не имеет тенденции к снижению и по-прежнему занимает лидирующие позиции в структуре материнской смертности и заболеваемости в мире. Подчеркивается необходимость своевременных и согласованных мер по снижению заболеваемости и смертности от преэклампсии.

ƏDƏBIYYAT

1. World Health Organization. *WHO recommendations for prevention and treatment of preeclampsia and eclampsia*. Geneva (Switzerland): WHO. 2011
2. Сухих Г.Т., Серов В.Н. и др. Гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде, преэклампсия, эклампсия. *Клинические рекомендации (протокол)*. МЗ РФ. М. 2014;23. [Sukhikh GT, Serov VN, Adamyan LV, Filippov OS, Bashmakova NV, Baev OR, Kan NE, Klimenchenko NI, Makarov OV, Nikitina NA, Petrukhin VA, Pyregov AV, Runikhina NK, Sidorova IS, Tetruashvili NK, Tyutyunnik VL, Khodzhaeva ZS, Kholin AM, Shmakov RG, Sheshko EL. Hypertensive disorders in pregnancy, during labor and postpartum, preeclampsia, eclampsia. *Clinical guidelines (protocol) MZ RF*. М. 2014;23 (In Russ.)]. Доступно по: http://www.mosgorzdrav.ru/uploads/imperavi/ru-RU/015_2014.pdf
3. Moran MC, Mulcahy C, Zombori G, Ryan J, Downey P, McAuliffe FM. Placental volume, vasculature and calcification in pregnancies complicated by pre-eclampsia and intra-uterine growth restriction. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2015 Dec; 195:12-17. doi: 10.1016/j.ejogrb.2015.07.023

4. Khanum, S., Naz, N. and Souza, M. (2018) Prevention of Pre-Eclampsia and Eclampsia. A Systematic Review. *Open Journal of Nursing*, 8, 26-44. Melchiorre K, Sharma R, Thilaganathan B. Cardiovascular implications in preeclampsia: an overview. *Circulation*. 2014;130(8):703-714. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.003664
5. Gati S, Papadakis M, Papamichael ND, Zaidi A, Sheikh N, Reed M. Reversible de novo left ventricular trabeculations in pregnant women: implications for the diagnosis of left ventricular noncompaction in low-risk populations. *Circulation*. 2014;130(6):475-483. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.008554
6. Anderson UD, Olsson MG, Rutardottir S, Centlow M, Kristensen KH, Isberg PE, Thilaganathan B, Akerström B, Hansson SR. Fetal hemoglobin and alpha1-microglobulin as first- and early second-trimester predictive biomarkers for preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol*. 2011;204(6): 520.e1-e5. doi: 10.1016/j.ajog.2011.01.058
7. Zhou, S.J., Yelland, L., McPhee, A.J., Quinlivan, J., Gibson, R.A. and Makrides, M. (2012) Fish-Oil Supplementation in Pregnancy Does Not Reduce the Risk of Gestational Diabetes or Preeclampsia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95, 1378-1384.
8. Al-Nashi M, Eriksson MJ, Östlund E, Bremme K, Kahan T. Cardiac structure and function, and ventricular-arterial interaction 11 years following a pregnancy with preeclampsia. *J Am Soc Hypertens*. 2016 Apr;10(4):297-306. doi: 10.1016/j.jash.2016.01.012
9. Ахмедов Ф.К., Туксанова Д.И., Аваков В.Е., Нажмутдинова Д.К., Негматуллева М.Н. Особенности почечного и печеночного кровотока у беременных с преэклампсией. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013; 7:47-50. [Akhmedov FK, Tuksanova DI, Avakov VE, Nazhmutdinova DK, Negmatulleva MN. Features of renal and hepatic blood flow in pregnant women with preeclampsia. *International Journal of Applied and Basic Researches*. 2013; 7:47-50. (In Russ.)]
10. Guedes-Martins L, Cunha A, Saraiva J, Gaio R, Macedo F, Almeida H. Internal iliac and uterine arteries Doppler ultrasound in the assessment of normotensive and chronic hypertensive pregnant women. *Sci Rep*. 2014 Jan 21; 4:3785. doi:10.1038/srep03785
11. Arakaki T, Hasegawa J, Nakamura M, Hamada S, Muramoto M, Takita H. Prediction of early- and late-onset pregnancy-induced hypertension using placental volume on three-dimensional ultrasound and uterine artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015 May;45(5):539-543. doi: 10.1002/uog.14633
12. Guedes-Martins L, Saraiva J, Felgueiras Ó, Carvalho M, Cerdeira A, Macedo F. Uterine artery impedance during puerperium in normotensive and chronic hypertensive pregnant women. *Arch Gynecol Obstet*. 2015 Jun;291(6):1237-1246. doi:10.1007/s00404-014-3560-6.
13. Tayyar A, Garcia-Tizon Larroca S, Poon LC, Wright D, Nicolaidis KH. Competing risk model in screening for preeclampsia by mean arterial pressure and uterine artery pulsatility index at 30-33 weeks' gestation. *Fetal Diagn Ther*. 2014;36(1):18-27. doi:10.1159/000360792
14. Акушерство: национальное руководство. Под ред. Кулакова В.И., Радзинского В.Е., Савельевой Г.М., Айламазяна Э.К. М: ГЭОТАР-Медиа. 2013. [Kulakov VI, Radzinskii VE, Savel'eva GM, Ailamazyan EK. (eds.). *Obstetrics: national guideline*. Moscow: GEOTAR-Media. 2013. (In Russ.)].
15. Ghulmiyyah, L. and Sibai, B. (2012) Maternal Mortality from Preeclampsia/Eclampsia. *Seminars in Perinatology*, 36, 56-59.
16. Polat I, Gedikbasi A, Kiyak H, Gulac B, Atis A, Goynumer G, Dundar O, Ark C. Double notches: association of uterine artery notch forms with pregnancy outcome and severity of preeclampsia. *Hypertens Pregnancy*. 2015 Feb;34(1):90-101. doi:10.3109/10641955.2014.982330
17. Gyselaers W, Tomsin K, Staelens A, Mesens T, Oben J, Molenberghs G. Maternal venous hemodynamics in gestational hypertension and preeclampsia. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014 Jun 23; 14:212. doi: 10.1002/uog.13427. doi:10.1186/1471-2393-14-212
18. Mesens T, Tomsin K, Oben J, Staelens A, Gyselaers W. Maternal venous hemodynamics assessment for prediction of preeclampsia should be longitudinal. *Matern Fetal Neonatal Med*. 2015;28(3):311-315. doi:10.3109/14767058.2014.916673

19. Adiga P, Kantharaja I, Hebbar S, Rai L, Guruvare S, Mundkur A. Predictive value of middle cerebral artery to uterine artery pulsatility index ratio in hypertensive disorders of pregnancy. *Int J Reprod Med.* 2015(614747):2356-7104. doi:10.1155/2015/614747-21.
20. Громова А.М., Лихачев В.К., Добровольская Л.Н., Мартыненко В.Б., Макаров О.Г. Динамика изменений кровотока в маточно-плацентарном и плодово-плацентарном бассейнах при преэклампсии. *Журнал Мир медицины и биологии.* 2011;2(7):111-114. [Gromova AM, Likhachev VK, Dobovol'skaya LN, Martynenko VB, Makarov OG. Dynamics of changes of blood flow in utero-placental and fetal-placental basins in preeclampsia. *Zhurnal Mir meditsiny i biologii.* 2011;2(7):111-114. (In Russ.)].
21. Orabona R, Donzelli CM, Falchetti M, Santoro A, Valcamonico A, Frusca T. Placental histological patterns and uterine artery Doppler velocimetry in pregnancies complicated by early and late preeclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016 May;47(5):580-585. doi:10.1002/uog.15799