

©С. М. Геряк, В. Ю. Добрянська, Н. В. Петренко
Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

ПЕРИНАТАЛЬНІ РИЗИКИ В ЧАС ГЛОБАЛЬНИХ ЦИВІЛІЗАЦІЙНИХ ВИКЛИКІВ: СПОСТЕРЕЖЕННЯ В АНТЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ

Мета дослідження – пошук прогностичних критеріїв розвитку плацентарної дисфункції в умовах глобальних цивілізаційних викликів шляхом визначення особливостей динаміки показників доплерометрії в процесі антенатального розвитку плода.

Матеріали і методи. Було проведено обстеження 32 вагітних з одноплідною вагітністю та встановленою плацентарною дисфункцією, які були внутрішньо переміщеними особами внаслідок військових дій на Сході та Півдні України. Контрольну групу склали 27 здорових вагітних. Стан внутрішньоутробного плода оцінювали за даними кардіотокографії та ультразвукового дослідження, при якому визначали біометричні показники плода, плацентометрію, біофізичний профіль плода в терміні 25–28, 29–32 та 33–36 тижнів вагітності на апараті УЗД «Toshiba Applio MX SSA-780A» (Японія).

Результати дослідження та їх обговорення. Первинною ланкою розвитку плацентарної дисфункції та ЗРП здебільшого протягом другої половини вагітності стало порушення матково-плацентарного кровотоку. Загалом, аналіз параметрів доплерометрії в судинах системи «мати-плацента-плід» виявив порушення кровотоку в основній клінічній групі вагітних, що найчастіше проявлялося первинним підвищенням індексів периферичного опору в досліджуваних судинах. Дослідження кровотоку в пуповині та мозкових судинах плода набуває великого діагностичного та прогностичного значення лише з 22–24 тижня вагітності. Зміни кровотоку в пуповині плода, які характеризуються зниженням діастолічного компоненту кровотоку, та, відповідно, ростом пульсаційного індексу та індексу резистентності, відображають ступінь порушення плодової гемодинаміки. Тобто патологічні зміни показників діастолічного компоненту кровотоку, систоло-діастолічного співвідношення, індексу резистентності та пульсаційного індексу є найбільш ранньою ознакою порушення кровотоку у фетоплацентарній системі. А зниження церебро-плацентарного індексу менше 1 свідчить про перерозподіл кровотоку і порушення плацентарного кровообігу. В цілому, доплерометрична оцінка кровотоку в артеріях плодово-плацентарного комплексу дає змогу неінвазивно і швидко визначити ступінь порушення функціонального стану фето-плацентарної системи плода при його патологічних станах (хронічній гіпоксії, затримці росту, плацентарній дисфункції тощо) оцінити ступінь його порушень та провести своєчасну корекцію.

Висновки. В умовах глобальних впливів на розвиток вагітності (під дією стресу, порушення харчування, режиму, енергетичного та екологічного дефіциту) у вагітних спостерігаються ранні порушення матково-плацентарно-плодового кровотоку, що проявляється фето-плацентарною дисфункцією. Доплерометрична оцінка кровотоку в артеріях матково-плацентарного комплексу та середньо-мозковій артерії плода дозволяє швидко та якісно оцінити ступінь порушення функціонального стану фето-плацентарної системи плода при його патологічних станах шляхом оцінки індексів резистентності та їх співвідношення.

Ключові слова: перинатальні ризики; спостереження в антенатальному періоді; вагітність; ускладнення; доплерометрія; матково-плацентарний кровообіг.

S. M. Heryak, V. Yu. Dobrianska, N. V. Petrenko
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

PERINATAL RISKS AT THE TIME OF GLOBAL CIVILIZATIONAL CHALLENGES: OBSERVATIONS IN THE ANTENATAL PERIOD

The aim of the study – to find prognostic criteria for the development of placental dysfunction in the conditions of global civilizational challenges by determining the characteristics of the dynamics of dopplerometry indicators in the process of antenatal fetal development.

Materials and Methods. An examination of 32 pregnant women with a singleton pregnancy and established placental dysfunction, who were internally displaced persons because of military actions in the east and south of Ukraine, was conducted. The control group consisted of 27 healthy pregnant women. The intrauterine fetal condition was assessed according to the data of cardiotocography and ultrasound examination, where fetal biometric indicators, placentometry, and the biophysical profile of the fetus were determined at 25–28, 29–32, and 33–36 weeks of pregnancy using the "Toshiba Applio MX SSA-780A" ultrasound machine. (Japan).

Results and Discussion. In most cases, during the second half of pregnancy, the primary link in the development of placental dysfunction and IUGR was a violation of uteroplacental blood flow. In general, the analysis of Doppler parameters in the vessels of the "mother-placenta-fetus" system revealed a violation of blood flow in the main clinical group of pregnant women, which was most often manifested by an initial increase in peripheral resistance indices in the studied vessels. The study of blood flow in the umbilical cord and brain vessels of the fetus acquires great diagnostic and prognostic value only after the 22–24th week of pregnancy. Changes in blood flow in the umbilical cord of the fetus, which are characterized by a decrease in the diastolic component of the blood flow, and, accordingly, an increase in the pulsative index and resistance index, reflect the degree of fetal hemodynamic disturbance. That is, pathological changes in indicators of the diastolic component of blood flow, systolic-diastolic ratio, resistance index and pulsation index are the earliest sign of blood flow disturbance in the fetoplacental system. And a decrease in the cerebro-placental index less than 1 indicates a redistribution of blood flow and a violation of placental blood circulation. In general, dopplerometric

assessment of blood flow in the arteries of the feto-placental complex allows non-invasively and quickly to determine the degree of impairment of the functional state of the feto-placental system of the fetus in its pathological conditions (chronic hypoxia, retardation of growth, placental dysfunction, etc.), to assess the degree of its impairment and to carry out timely correction.

Conclusions. In the conditions of global influences on the development of pregnancy (under the influence of stress, nutritional disorders, regime, energy and environmental deficits), pregnant women experience early disorders of the uterine-placental-fetal blood flow, manifested by feto-placental dysfunction. Dopplerometric assessment of blood flow in the arteries of the utero-placental complex and the middle cerebral artery of the fetus allows to quickly and qualitatively assess the degree of impairment of the functional state of the feto-placental system of the fetus in its pathological conditions by evaluating resistance indices and their ratio.

Key words: perinatal risks; observation in the antenatal period; pregnancy; complications; dopplerometry; uteroplacental blood circulation.

ВСТУП. Наприкінці ХХ ст. людство зіткнулося з низкою проблем, що мають глобальний (всепланетарний) характер і від розв'язання яких залежить подальша доля людства. Деякі з них дали імпульс міжнародним громадським рухам (за мир, проти атомної загрози, на захист природи тощо) та стали платформою для політичних дій. Глобальні проблеми сучасності визнано світовим співтовариством, для їх вирішення створено організаційні структури і наукові центри як національного, так і світового значення [1–3].

До найважливіших проблем сучасності належать: демографічна, енергетична, продовольча, геополітична криза, екологічні проблеми, нерівності розвитку націй, проблема війни і міграції тощо. Фактично, це сукупність суперечливих процесів, які потребують спільних зусиль для відвернення цих катастрофічних наслідків від людства в цілому [4, 5]. Сьогодні Україна знаходиться на перехресті геополітичних інтересів, тому прогнозування майбутнього в усіх сферах життєдіяльності країни набуває актуальності [6–8].

Щороку число померлих осіб суттєво перевищує число народжених, що уже протягом кількох років є причиною стійкої депопуляції. «Старіння нації» збільшує економічне навантаження на працездатне населення, а число жінок, здатних народжувати, стрімко знижується, особливо в умовах війни в Україні. Рівень народжуваності в Україні є відносно низьким, оскільки на 10 жінок припадає в середньому 12-13 новонароджених дітей, що не забезпечує рівень простого заміщення поколінь [9–12]. Станом на середину 2022 року народжуваність у столиці України склала приблизно 60 % від довоєнного рівня. При цьому вже зараз спостерігається значне скорочення нових вагітностей, а, наприклад, за оцінками пологових будинків м. Києва, кількість вагітних, що стали на облік до столичної жіночої консультації у травні-червні 2022 року, скоротилася вдвічі та складає близько 50 % від довоєнного рівня [13–15].

В цих умовах важливе місце займає організація роботи акушерсько-гінекологічної служби, рівень надання допомоги вагітним, вчасна діагностика акушерської і перинатальної патології, прогнозування ускладнень та своєчасне їх лікування.

На даний час залишається актуальною проблема порушень стану плода, займаючи провідне місце в структурі перинатальної захворюваності та смертності [19–21].

У структурі факторів преперинатального ризику ключова роль належить плацентарній дисфункції як кінцевої ланці ураження при коморбідній патології, прееклампсії, внутрішньоутробних інфекціях, передчасних пологах, що приводить до розвитку дистресу плода або патологічного

перебігу пологів тощо. Загальна частота розвитку ускладнень вагітності та пологів у жінок досягає 69 %, і лише менше третини пологів проходить фізіологічно [16–18].

Процес формування внутрішньоутробної гіпоксії плода складається з багатьох етіопатогенетичних ланок [22–25]. В цих умовах оцінка стану плода в антенатальному та інтранатальному періодах з використанням сучасних методів діагностики залишається одним із найскладніших завдань перинатального прогнозування [26–28]. Далеко не кожна ознака страждання плода, яка фіксується діагностичними приладами, може однозначно вказувати на його патологію [29–30]. Перебіг вагітності, зростання і розвиток плода залежить від кровотоку в системі мати-плацента-плід, порушення якого визначає патогенез багатьох ускладнень вагітності. Провідна роль у діагностиці порушень матково-плацентарно-плодового кровотоку на сучасному етапі належить доплерографії. Тому якісно проведена антенатальна діагностика сприяє верифікації діагнозу та прогнозуванню стану як фето-плацентарного комплексу в цілому, так і плода [31–35].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ – пошук прогностичних критеріїв розвитку плацентарної дисфункції в умовах глобальних цивілізаційних викликів шляхом визначення особливостей динаміки показників доплерометрії в процесі антенатального розвитку плода.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Проведено обстеження 32 вагітних з одноплідною вагітністю та встановленою плацентарною дисфункцією. Всі вагітні були внутрішньо переміщеними особами внаслідок військових дій на Сході та Півдні України. Контрольну групу склали 27 вагітних із задовільним станом плода, які були родорозрішені в терміні гестації 37–40 тижнів. Стан внутрішньоутробного плода оцінювали за даними кардіотокографії та ультразвукового дослідження, при якому визначали біометричні показники плода, плацентометрію, біофізичний профіль плода. Стан матково-плацентарно-плодового кровотоку оцінювали за даними доплерометрії кровотоку в артерії пуповини, середньо-мозкової артерії, маткових артеріях. Розраховували індекс резистентності (ІР), пульсаційний індекс (ПІ), систоло-діастолічне співвідношення (СДС) для кожної зазначеної судини. Обстеження вагітних проводили в терміні 25–28, 29–32 та 33–36 тижнів вагітності. Дослідження проводили на УЗД апараті «Toshiba Applio MX SSA-780A» (Японія).

Статистичний аналіз зібраних даних проводили за допомогою пакета прикладних програм Statistica 8.0 (StatSoft, США) на персональному комп'ютері. Кількісні показники наведені у вигляді середнього арифметичного значення та стандартної похибки середнього ($M \pm m$).

Для порівняння середніх показників використовували критерій Стюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.

Аналіз даних фетометрії у вагітних основної групи дозволив діагностувати затримку росту плода (ЗРП) у 9 (28,1 %), обстежених, що було підтверджено в усіх випадках після пологів. ЗРП характеризувалася невідповідністю розмірів діаметра живота плода або всіх фетометричних параметрів терміну вагітності, числові значення яких були нижчі 10-ї перцентилі нормативних показників. Стан некомпенсованої плацентарної дисфункції у 17 вагітних (53,1 %) супроводжувався порушенням серцебиття плода, у 11 пацієток (34,4 %) зміною його рухової активності: зменшення частоти епізодичних дихальних рухів за один період до (6,3 ± 2,3) та індексу дихальних рухів до (31,6 ± 1,5) %, що достовірно відрізнялось від аналогічних показників контрольної групи (p<0,05). В загальному порушення біофізичного профілю плода виявлено у 7 (21,9 %) вагітних жінок.

Враховуючи той факт, що провідним патологічним механізмом розвитку плацентарної дисфункції (ПД) є порушення кровотоку спочатку в матково-плацентарному, а в подальшому й у фетальному руслі, ми вивчали показники кривих швидкостей кровотоку в маткових артеріях (МА), артеріях пуповини (АП), басейні середньої мозкової артерії плода (СМА) та церебро-плацентарний індекс (ЦПІ).

Це дало можливість оцінити стан васкуляризації плаценти, гемодинаміку головного мозку плода та ступінь виснаження його компенсаторно-приспосувальних механізмів. Підвищення резистентності в басейні СМА, порівняно з матковими та артеріями пуповини, ми розглядали як ознаку централізації кровообігу, яка свідчила про фетальний дистрес. Діагностичними критеріями порушення стану плода вважали також зниження кровотоку діастолі і збільшення СДС як в судинах матково-плацентарного (маткова артерія), так і плодово-плацентарного (артерія пуповини, серединно-мозкова артерія) кровотоку.

Безпосередньо про стан судинного опору вказували зміни кровотоку в артерії пуповини, що зумовлено тим, що єдиним периферичним руслом для неї служить мікро-васкулярна мережа плодової частини плаценти.

При аналізі залежності ІР в артерії пуповини від терміну гестації встановлено, що із зростанням терміну гестації на початку III триместру вагітності він значно знижувався як при задовільному стані плода, так і на тлі плацентарної дисфункції (p < 0,01) (табл.).

І хоча в терміні вагітності 33–36 тижнів значення ІР знижувалися, проте при їх порівнянні з доношеною вагітністю достовірних відмінностей ми не встановили (p > 0,05). При оцінці значень ПІ було встановлено, що у всіх термінах гестації його величини були достовірно нижчі від таких у контрольної групи, особливо при доношеній вагітності (p < 0,01), що могло бути передумовою для частого виникнення дистресу плода в пологах та гіршій адаптації новонародженого в ранньому післяпологовому періоді.

Як і у випадках з ІР, при зростанні терміну гестації значення ПІ значно знижувалися, досягаючи мінімальних значень при доношеній вагітності. Аналогічні дані отримані і при аналізі характеру змін СДС залежно від терміну гестації. Даний показник, знижуючись із зростанням терміну гестації, досягав мінімальних значень при доношеній вагітності (p < 0,01).

Показники доплерометрії кровотоку в середній мозковій артерії в розглянутих групах динамічно знижувалися зі зростанням терміну гестації і досягали найменших значень при доношеній вагітності (p < 0,05).

Незважаючи на різницю пульсаційних індексів в СМА та артерії пуповини плода, ЦПІ вірогідно не відрізнявся в групах. Однак у вагітних основної групи спостерігалась тенденція до зменшення церебро-плацентарного індексу, що могло вказувати на тривалий поцес порушень кровотоку, хронічну гіпоксію плода та наявність плацентарної дисфункції. У двох випадках порушення кровотоку СМА проявлялись підвищенням доплерометричних показників, появою патологічної дикротичної виїмки, нульового і реверсного діастолічного кровотоку. Тому для оцінки кровотоку в мозкових артеріях важливий динамічний контроль.

При порівнянні резистентності правої і лівої маткових артерій достовірних відмінностей ми не виявили. Тільки у двох спостереженнях мала місце асиметрія показників судинної резистентності.

Одночасно ІР достовірно зростав із збільшенням терміну гестації (p < 0,01). При цьому у основній групі його значення були високими вже у терміні гестації 25–28 тижнів, що супроводжувалось зростанням і показника СДС (p < 0,05).

Первинною ланкою розвитку плацентарної дисфункції та ЗРП в більшості випадків протягом другої половини вагітності стало порушення матково-плацентарного кровотоку. Загалом, аналіз параметрів доплерометрії в судинах системи «мати-плацента-плід» виявив порушення кровотоку, в основній клінічній групі вагітних, що найчастіше

Таблиця. Показники доплерометрії артерії пуповини залежно від стану фето-плацентарного комплексу та терміну гестації, M±m

Показники доплерометрії артерії пуповини		Термін гестації			
		25–28 тиж.	29–32 тиж.	33–36 тиж.	37–40 тиж.
СДС	Контрольна група	2,6 ± 0,18	2,31 ± 0,21	1,61 ± 0,18	1,68 ± 0,17
	Основна група	3,6 ± 0,28	3,2 ± 0,19	2,48 ± 0,17	2,33 ± 0,10
ПІ	Контрольна група	1,09 ± 0,005	0,98 ± 0,02	0,87 ± 0,03	0,76 ± 0,025
	Основна група	0,87 ± 0,06	0,74 ± 0,02	0,66 ± 0,03	0,61 ± 0,05
ІР	Контрольна група	0,78 ± 0,08	0,65 ± 0,05	0,61 ± 0,03	0,57 ± 0,06
	Основна група	0,78 ± 0,06	0,66 ± 0,07	0,68 ± 0,06	0,65 ± 0,04

проявлялося первинним підвищенням індексів периферичного опору в досліджуваних судинах. Дослідження кровотоку в пуповині та мозкових судинах плода набуває великого діагностичного та прогностичного значення лише з 22–24 тижня вагітності, тому що до цього терміну порушення, навіть якщо вони існують, не виявляються в зв'язку з великими компенсаторними можливостями плодової гемодинаміки. Зміни кровотоку в пуповині плода, які характеризуються зниженням діастолічного компоненту кровотоку, та, відповідно, ростом пульсаційного індексу та індексу резистентності, відображають ступінь порушення плодової гемодинаміки. Тобто патологічні зміни показників діастолічного компоненту кровотоку, систоло-діастолічного співвідношення, індексу резистентності та пульсаційного індексу є найбільш ранньою ознакою порушення кровотоку у фетоплацентарній системі. А зниження ЦПІ менше 1 свідчить про перерозподіл кровотоку і порушення плацентарного кровообігу.

Таким чином, доплерометрична оцінка кровотоку в артеріях плодово-плацентарного комплексу дозволяє неінвазивно і швидко визначити ступінь порушення функціонального стану фето-плацентарної системи

плода при його патологічних станах (хронічній гіпоксії, затримці росту і розвитку, плацентарній дисфункції тощо) оцінити ступінь його порушень та провести своєчасну корекцію.

В цілому, діагностична значимість доплерометричних показників у різних судинах неоднозначна, що може бути зумовлено низкою інших факторів: механічними властивостями стінок судин, довжиною судин, швидкістю кровотоку, в'язкістю крові, діаметром циркуляторного русла та потребує додаткового дослідження та осмислення.

ВИСНОВКИ. 1. В умовах глобальних впливів на розвиток вагітності (під дією стресу, порушення харчування, режиму, енергетичного та екологічного дефіциту) у вагітних спостерігаються ранні порушення матково-плацентарно-плодового кровотоку, що проявляється фето-плацентарною дисфункцією.

2. Доплерометрична оцінка кровотоку в артеріях матково-плацентарного комплексу та середньо-мозковій артерії плода дозволяє швидко та якісно оцінити ступінь порушення функціонального стану фето-плацентарної системи плода при його патологічних станах шляхом оцінки індексів резистентності та їх співвідношення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Sadigov R. Rapid growth of the world population and its socioeconomic results / R. Sadigov // *Scientific World Journal*. – 2022. – Vol. 2022.
- Kickbusch I. Global health diplomacy-reconstructing power and governance / I. Kickbusch, A. Liu // *The Lancet*. – 2022. – Vol. 399 (10341). – P. 2156–2166.
- Ключник Р. М. Глобальні проблеми сучасності: економічний вимір / Р. М. Ключник // *Академічний огляд*. – 2020. – Вип. 1 (52). – С. 5–12.
- Масян А. Інформаційне суспільство та глобальні проблеми сучасності / А. Масян // *Філософські та методологічні проблеми права*. – 2022. – Вип. 1(23). – С. 44–49.
- Плахотнік О. О. Вплив глобалізації на розвиток світової економіки та економіки України / О. О. Плахотнік, А. А. Павленко // *Економіка та держава*. – 2022. – Вип. 5. – С. 62–67.
- Ливдар М. В. Демографічна ситуація в Україні: проблеми та шляхи її вирішення / М. В. Ливдар, Н. Б. Ярошевич, А. В. Степанова // *Приазовський економічний вісник*. – 2019. – Вип. 6(17). – С. 304–309.
- Біленко О. В. Демографічна ситуація в Україні: сучасний стан та основні проблеми / О. В. Біленко, С. Ф. Горбань // *Ефективна економіка*. [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9887>.
- Дороніна О. А. Значення соціально-демографічного прогнозування в реалізації стратегії економічного розвитку / О. А. Дороніна, Г. Ф. Мазур, О. В. Климчук [та ін.] // *Економіка та держава*. – 2021. – Вип. 3. – С. 14–17.
- Курило І. О. Демографічне старіння у столиці України, його особливості та сучасні виклики / І. О. Курило // *Демографія та соціальна економіка*. – 2020. – Вип. 3 (41). – С. 17–36.
- Населення України. Демографічні тенденції в Україні у 2002–2019 рр.: кол. моногр. / за ред. О. М. Гладуна; НАН України, Ін-т демографії та соціальних досліджень імені М. В. Птухи. – Київ, 2020. – 174 с.
- Корягіна Т. В. Вплив старіння населення на соціально-економічний розвиток країни / Т. В. Корягіна, В. М. Черба, В. Є. Тараненко // *Проблеми системного підходу в економіці*. – 2020. – Вип. 1(75). – С. 40–46.
- Сергіда К. Внутрішні чинники геодемографічного процесу (на прикладі народжуваності в регіонах України) / К. Сергіда, Г. Карайченцева // *Часопис соціально економічної географії*. – 2021. – Вип. 30. – С. 85–94.
- АЛЪЯНС ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я: відповідь на виклики, які спричинила агресія РФ в Україні (ситуаційний звіт станом на 14.03.2022) [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.eatg.org/wp-content/uploads/2022/03/sitrep-war-2022-2.pdf>.
- The voices of Ukrainian and Russian scientists / R. Stoika, N. Gudimchuk, H. R. Shcherbata [et al.] // *Cell*. – 2022. – Vol. 185 (8). – P.1283–1286.
- Matsuura H. Russia's invasion of Ukraine and the future demographic crisis / H. Matsuura // *Biodemography and Social Biology*. – 2022. – Vol. 67 (1). – P. 1–2.
- Gutor T. G. Comparative analysis of the main social health determinants of life expectancy and infant mortality in Ukraine and Poland / T. G. Gutor, N. I. Zaremba, O. R. Kovalska [et al.] // *Wiadomosci Lekarskie*. – 2021. – Vol. 74 (3, cz. 2). – P. 750–755.
- Rynhach N. O. (2019). Calculation of loss of child mortality in Ukraine as an instrument for estimation of achievements of sustainable development goals in Ukraine / N. O. Rynhach, R. O. Moiseenko // *Wiadomosci Lekarskie*. – 2019. – Vol. 72 (5, cz. 2). – P.1145–1149.
- Mogilevkina I. Effectiveness of emergency obstetric care training at the regional level in Ukraine: a non-randomized controlled trial / I. Mogilevkina, V. Gurianov, G. Lindmark // *BMC Pregnancy and Childbirth*. – 2022. – Vol. 22 (1). – P. 1–11.
- Audette M. C. Screening for fetal growth restriction and placental insufficiency / M. C. Audette, J. C. Kingdom //

In Seminars in Fetal and Neonatal Medicine. – 2018. – Vol. 23 (2). – P. 119–125.

20. Tracking placental development in health and disease / J. D. Aplin, J. E. Myers, K. Timms [et al.] // *Nature Reviews Endocrinology*. – 2020. – Vol. 16 (9). – P. 479–494.

21. Turco M. Y. Development of the human placenta / M. Y. Turco, A. Moffett // *Development*. – 2019. – Vol. 146 (22).

22. David A. L. Clinical Assessment of Fetal Well-Being and Fetal Safety Indicators / A. L. David, R. N. Spencer // *The Journal of Clinical Pharmacology*. – 2022. – Vol. 62. – P. 67–78.

23. Shojaei S. Dynamic placenta-on-a-chip model for fetal risk assessment of nanoparticles intended to treat pregnancy-associated diseases / S. Shojaei, M. S. Ali, M. Suresh // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*. – 2021. – Vol. 1867 (7).

24. Preterm premature rupture of membranes: prediction of risks in women of Zaporizhzhia region of Ukraine / K. Lyubomirskaya, Y. Y. Krut, L. Sergeeva [et al.] // *PolSKI Merkuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. – 2020. – Vol. 48 (288). – P. 399–405.

25. Heryak S. Prevention of perinatal complications in pregnant women with chronic papillomavirus infection / S. Heryak, N. Petrenko, V. Dobrianska // *PolSKI Merkuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. – 2020. – Vol. 48 (285). – P. 157–161.

26. Wilson R. D. Antenatal Fetal Assessment: 75 Years Later (1945–2019) / R. D. Wilson // *Journal of obstetrics and gynaecology Canada: JOGC= Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada: JOGC*. – 2019. – Vol. 41. – P. 276–280.

27. Self A. Ultrasound Diagnosis of the Small and Large Fetus / A. Self, A. T. Papageorgiou // *Obstetrics and Gynecology Clinics*. – 2021. – Vol. 48 (2). – P.339–357.

28. Huang L. Antenatal predictors of intestinal pathologies in fetal bowel dilatation / L. Huang, D. Huang, H. Wang // *Journal of Paediatrics and Child Health*. – 2020. – Vol. 56 (7). – P. 1097–1100.

29. Heuser C. C. Physiology of Fetal Heart Rate Monitoring / C. C. Heuser // *Clinical obstetrics and gynecology*. – 2020. – Vol. 63 (3). – P. 607–615.

30. Jaiman S. Placental delayed villous maturation is associated with evidence of chronic fetal hypoxia / S. Jaiman, R. Romero, P. Pacora // *Journal of perinatal medicine*. – 2020. – Vol. 48 (5). – P. 516–518.

31. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins - Obstetrics. Antepartum Fetal Surveillance: ACOG Practice Bulletin, Number 229. *Obstetrics and gynecology*. – 2021. – Vol. 137 (6). – P. 116–127.

32. Diagnosis and surveillance of late-onset fetal growth restriction / F. Figueras, J. Caradeux, F. Crispi [et al.] // *American journal of obstetrics and gynecology*. – 2018. – Vol. 218 (2). – P.790–802.

33. Clinical Opinion: the diagnosis and management of suspected fetal growth restriction: an evidence-based approach / C. Lees, R. Romero, T. Stampalija [et al.] // *American journal of obstetrics and gynecology*. – 2022. – Vol. 226 (3). – P. 366–378.

34. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth / L. J. Salomon, Z. Alfirevic, F. Da Silva Costa [et al.] // *Ultrasound in obstetrics & gynecology*. – 2019. – Vol. 53 (6). – P. 715–723.

35. Managing fetal growth restriction: surveillance tests and their interpretation / V. Seravalli, M. Di Tommaso, F. Petraglia [et al.] // *Minerva Ginecologica*. – 2018. – Vol. 71 (2). – P. 81–90.

REFERENCES

1. Sadigov, R. (2022). Rapid Growth of the World Population and Its Socioeconomic Results. *The Scientific World Journal*, 2022. DOI: 10.1155/2022/8110229.

2. Kickbusch, I., & Liu, A. (2022). Global health diplomacy—reconstructing power and governance. *The Lancet*, 399(10341), 2156–2166. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00583-9.

3. Klyuchnyk, R.M. (2020). Hlobalni problemy suchasnosti: ekonomichnyy vymir [Global issues contemporary: economic dimension]. *Akademichnyy ohlyad – Academy Review*, 1(52), 5-12 [in Ukrainian]. DOI: 10.32342/2074-5354-2020-1-52-1.

4. Masyan, A. (2022). Informatsiyne suspilstvo ta hlobalni problemy suchasnosti [Information society and global problems of our time]. *Filosofski ta metodolohichni problemy prava – Philosophical and Methodological Problems of Law*, 1(23), 44-49 [in Ukrainian]. DOI: 10.33270/01222302.44.

5. Plakhotnik, O., & Pavlenko, A. (2022). Vplyv hlobalizatsiyi na rozvytok svitovoyi ekonomiky ta ekonomiky Ukrainy [Impact of globalization on the development of the world economy and economy of Ukraine]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and the State*, 5, 62-67 [in Ukrainian]. DOI: 10.32702/2306-6806.2022.5.62.

6. Lyvdar, M.V., Yarosevich, N.B., & Stepanova, A.V. (2019). Demohrafichna sytuatsiya v Ukraini: problemy ta shlyakhy yikh vyryshennya [Demographic situation in Ukraine: problems and the ways of its solution]. *Pryazovskyy ekonomichnyy visnyk*

– *Pryazovskyy Economic Herald*, 6(17) [in Ukrainian]. DOI: 10.32840/2522-4263/2019-6-55.

7. Bilenko, O., & Gorban, S. (2022). Demohrafichna sytuatsiya v Ukraini: suchasnyy stan ta novitni problemy [Demographic situation in Ukraine: current state and latest problems]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*. [Electronic resource], 1. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9887> (Accessed 01 Nov 2022) [in Ukrainian]. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.1.78.

8. Doronina, O., Mazur, H., Klymchuk, O., & Yakymova, N. (2021). Rol sotsialno-demohrafichnoho prohnou dlya realizatsiyi stratehiyi ekonomichnoho rozvytku [The social-demographic forecast's role for the economic development strategy's realization]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and the State*, 3, 14-17 [in Ukrainian]. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.3.14.

9. Kurylo, I.O. (2020). Demohrafichne starinnya v stolytsi Ukrainy, yoho osoblyvosti ta suchasni vyklyky [Demographic Aging in the Capital of Ukraine, its Features and Modern Challenges]. *Demohrafichne starinnya v stolytsi Ukrainy, yoho osoblyvosti ta suchasni vyklyky – Demography and Social Economy*, 3(41), 17-36 [in Ukrainian]. DOI: 10.15407/dse2020.03.017.

10. Hladun, O., Aksonova, S., Havrylyuk, O., Hnatyuk, T., Krimer, B., Kurylo, I., ... & Shevchuk, P. (2020). Naselennya Ukrainy. Demohrafichni tendentsiyi v Ukraini u 2002–2019 rr. Kyiv [Population of Ukraine. Demographic trends in Ukraine

in 2002–2019. Kyiv]. *Instytut demografiji ta sotsialnykh doslidzhen imeni M.V. Ptukhy – Institute of Demography and Social Research Named After M.V. Ptukhy* [in Ukrainian].

11. Koryahina, T.V., Cherba, V.M., & Taranenka, V.Ye. (2020). Vplyv starinnyia naselennya na sotsialno-ekonomichny rozvytok krayiny – Impact of population aging on social-economic development of the country. *Problemy systemnoho pidkhotu v ekonomitsi – Problems of Systemic Approach in the Economy*, 1(75), 40-46 [in Ukrainian]. DOI: 10.32782/2520-2200/2020-1-29.

12. Segida, K., & Karaichentseva, G. (2021). Vnutrishni chynnnyky heodemografichnoho protsesu (na prykladi narodzhuvanosti v rehionakh Ukrainy) [Internal factors of the geodemographic process (on the example of birth rates in the regions of Ukraine)]. *Heohrafichnyy zhurnal lyudyiny – Human Geography Journal*, 30, 85-94 [in Ukrainian]. DOI: 10.26565/2076-1333-2021-30-09.

13. . ALYANS HROMADSKOHO ZDOROVYA: vidpovid na vyklyky, yaki sprychynyla ahresiya RF v Ukraini (sytuatsiyny zvit stanom na 14.03.2022) [Elektronnyy resurs] – PUBLIC HEALTH ALLIANCE: response to the challenges caused by the aggression of the Russian Federation in Ukraine (situational report as of 03/14/2022) [Electronic resource]. Retrieved from: <https://www.eatg.org/wp-content/uploads/2022/03/sitrep-war-2022-2.pdf> [in Ukrainian].

14. Stoika, R., Gudimchuk, N., Shcherbata, H.R., Zaraisky, A., Shcheglovitov, O., Kozorovitskiy, Y., & Korolchuk, V. (2022). The voices of Ukrainian and Russian scientists. *Cell*, 185(8), 1283-1286. DOI: 10.1016/j.cell.2022.03.036.

15. Matsuura, H. (2022). Russia's invasion of Ukraine and the future demographic crisis. *Biodemography and Social Biology*, 67(1), 1-2. DOI: 10.1080/19485565.2022.2061524.

16. Gutor, T.G., Zaremba, N.I., Kovalska, O.R., Moskviak-Lesniak, D.J., Gerasymovych, I.M., Kobyletsky, O.J., & Nahurna, Y.V. (2021). Comparative analysis of the main social health determinants of life expectancy and infant mortality in Ukraine and Poland. *Wiadomosci Lekarskie* (Warsaw, Poland: 1960), 74(3, 2), 750-755.

17. Rynhach, N.O., & Moiseenko, R.O. (2019). Calculation of loss of child mortality in Ukraine as an instrument for estimation of achievements of sustainable development goals in Ukraine. *Wiadomosci Lekarskie* (Warsaw, Poland: 1960), 72(5, 2), 1145-1149.

18. Mogilevkina, I., Gurianov, V., & Lindmark, G. (2022). Effectiveness of emergency obstetric care training at the regional level in Ukraine: a non-randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 1-11. DOI: 10.1186/s12884-022-04458-9.

19. Audette, M.C., & Kingdom, J.C. (2018). Screening for fetal growth restriction and placental insufficiency. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 23(2), 119-125.

20. Aplin, J.D., Myers, J.E., Timms, K., & Westwood, M. (2020). Tracking placental development in health and disease. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(9), 479-494. DOI: 10.1038/s41574-020-0372-6.

21. Turco, M.Y., & Moffett, A. (2019). Development of the human placenta. *Development*, 146(22), dev163428. DOI: 10.1242/dev.163428.

22. David, A.L., & Spencer, R.N. (2022). Clinical Assessment of Fetal Well-Being and Fetal Safety Indicators. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 62, S67-S78. DOI: 10.1002/jcph.2126.

23. Shojaei, S., Ali, M.S., Suresh, M., Upreti, T., Mogourian, V., Helewa, M., & Labouta, H.I. (2021). Dynamic placenta-on-a-chip model for fetal risk assessment of nanoparticles intended to treat pregnancy-associated diseases. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1867(7), 166131. DOI: 10.1016/j.bbadis.2021.166131.

24. Lyubomirskaya, K., Krut, Y.Y., Sergeeva, L., Khmil, S., Lototska, O., Petrenko, N., & Kamyshnyi, A. (2020). Preterm premature rupture of membranes: prediction of risks in women of Zaporizhzhia region of Ukraine. *Polski Merkuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 48(288), 399-405.

25. Heryak, S., Petrenko, N., & Dobrianska, V. (2020). Prevention of perinatal complications in pregnant women with chronic papillomavirus infection. *Polski Merkuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 48(285), 157-161.

26. Wilson, R.D. (2019). Antenatal Fetal Assessment: 75 Years Later (1945-2019). *Journal of obstetrics and gynaecology Canada: JOGC= Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada: JOGC*, 41, S276-S280. DOI: 10.1016/j.jogc.2019.09.003.

27. Self, A., & Papageorghiou, A.T. (2021). Ultrasound Diagnosis of the Small and Large Fetus. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 48(2), 339-357. DOI: 10.1016/j.jogc.2021.03.003.

28. Huang, L., Huang, D., Wang, H., Zhang, X., Yu, H., & Yang, P. (2020). Antenatal predictors of intestinal pathologies in fetal bowel dilatation. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 56(7), 1097-1100. DOI: 10.1111/jpc.14825.

29. Heuser, C.C. (2020). Physiology of Fetal Heart Rate Monitoring. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 63(3), 607-615. DOI: 10.1097/GRF.0000000000000553.

30. Jaiman, S., Romero, R., Pacora, P., Jung, E.J., Kacerovsky, M., Bhatti, G., Yeo, L., & Hsu, C.D. (2020). Placental delayed villous maturation is associated with evidence of chronic fetal hypoxia. *Journal of Perinatal Medicine*, 48(5), 516-518. DOI: 10.1515/jpm-2020-0014.

31. American College of Obstetricians and Gynecologists (2021). Antepartum fetal surveillance: ACOG practice bulletin, number 229. *Obstetrics and Gynecology*, 137(6), e116-e127. DOI: 10.1097/AOG.0000000000004410.

32. Figueras, F., Caradeux, J., Crispi, F., Eixarch, E., Peguero, A., & Gratacos, E. (2018). Diagnosis and surveillance of late-onset fetal growth restriction. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 218(2), S790-S802. DOI: 10.1016/j.ajog.2017.12.003.

33. Lees, C., Romero, R., Stampalija, T., Dall'Asta, A., DeVore, G., Prefumo, F., ... & Hecher, K. (2022). Clinical Opinion: the diagnosis and management of suspected fetal growth restriction: an evidence-based approach. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. DOI: 10.1016/j.ajog.2021.11.1357.

34. Salomon, L.J., Alfrevic, Z., Da Silva Costa, F., Deter, R.L., Figueras, F., Ghi, T.A., ... & Yeo, G. (2019). ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 53(6), 715-723. DOI: 10.1002/uog.20272.

35. Seravalli, V., Di Tommaso, M., & Petraglia, F. (2018). Managing fetal growth restriction: surveillance tests and their interpretation. *Minerva Ginecologica*, 71(2), 81-90. DOI: 10.23736/s0026-4784.18.04323-x.

Отримано 17.11.2022

Прийнято до друку 21.11.2022

Електронна адреса для листування: petrenko@tdmu.edu.ua