

## АДАПТАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ ВАГІТНИХ З ПРЕЕКЛАМПСІЄЮ РІЗНОГО СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ

©В. І. Черній<sup>1</sup>, А. В. Сидоренко<sup>1,3</sup>, К. В. Назаренко<sup>1</sup>,  
В. С. Костенко<sup>1,2</sup>, А. С. Сверстюк<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Донецький національний медичний університет ім. М. Горького

<sup>2</sup>Донецьке обласне клінічне територіальне медичне об'єднання

<sup>3</sup>Донецький регіональний центр охорони материнства та дитинства

<sup>4</sup>ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського»

**РЕЗЮМЕ.** З метою об'єктивізації клінічної оцінки показників функціонального стану організму вагітних з прееклампсіями (ПЕ) обстежені 122 жінки. Вивчені показники варіабельності серцевого ритму (BCP) у взаємозв'язку з типами центральної гемодинаміки. Також досліджені надповільний потенціал головного мозку – омегапотенціал (ОП), як показник стану центральної ланки регуляції серцевого ритму, і показник нелінійної динаміки BCP –  $\alpha 1$ , як параметр флуктуаційного аналізу з виключеним трендом (DFA – detrended fluctuation analysis). Ця залежність представляє досліджувані параметри як предиктори розвитку ускладнень вагітності і як показники ефективності терапії, що проводиться. В результаті проведеного дослідження комплекс досліджуваних показників об'єднаний в єдину структуру – матрицю адаптації функціональних систем вагітних до гестаційних патологічних чинників.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** прееклампсія, матриця адаптації, варіабельність серцевого ритму, омега-потенціал, Detrended Fluctuation Analysis,  $\alpha 1$ .

**Вступ.** Останнім часом значно розширені уявлення про фізіологію, патофізіологію та фармакологію вагітності як процесу, що перебігає на фоні адаптаційних і дизадаптаційних станів у жінок з супутньою акушерською патологією, зокрема з прееклампсією різного ступеня тяжкості [1]. Проте, існуючі методи оцінки функціонального стану організму вагітних жінок забезпечують дискретну оцінку тяжкості прееклампсії (ПЕ) без комплексної оцінки збалансованості патологічних процесів, що перебігають. В силу тісного взаємозв'язку центрального материнського і плацентарного кровообігу надається велике значення величині серцевого викиду як показника, що визначає перебіг і результат вагітності. У свою чергу серцевий викид визначається ритмом серця (PC) – одним з найбільш важливих гомеостатичних параметрів організму людини. Регуляція PC здійснюється як на місцевому (автоавтоматизм серця), так і на центральному рівні за допомогою керуючих впливів центральної нервової системи (ЦНС), що відображається у постійній мінливості міжсistolічних інтервалів – феномен, відомий як варіабельність серцевого ритму. Разом з тим, поки недостатньо окреслені критерії значимості тих чи інших параметрів кровообігу для гестаційного процесу. Мало вивчені взаємозв'язки центральної регуляції з боку ЦНС з домінуючим типом нейровегетативної регуляції у вагітних жінок. Зазначені питання є актуальними в оцінці ефективності проведеної терапії, прогнозуванні ускладнень і результатів вагітності у вагітних з ПЕ різного ступеня тяжкості.

**Мета роботи:** вивчити адаптаційні особливості організму вагітних з прееклампсією різного

ступеня тяжкості у взаємозв'язку з лінійними і нелінійними показниками BCP, типами центральної материнської гемодинаміки і надповільними потенціалами мозку, а також оцінки ефективності проведеної терапії та прогнозування динаміки гестаційної патології.

**Методи дослідження.** За період 2009–2011 рр. обстежено 122 вагітних жінок з прееклампсією різного ступеня тяжкості, які перебували на лікуванні у відділеннях інтенсивної терапії Донецького регіонального центру охорони материнства та дитинства (ДРЦОМіД) і Донецького обласного клінічного територіального медичного об'єднання (ДОКТМО) – основна група. Діагностика ступеня тяжкості прееклампсії здійснювалася на підставі загальноприйнятих критеріїв, регламентованих нормативними документами МОЗ України [Наказ № 676, від 31.12.2004]. У контрольну групу увійшли 20 вагітних жінок з фізіологічним перебігом вагітності, які перебували в пологовому відділенні ДОКТМО. Вік вагітних, в середньому, складав (25±4,2) років. Термін вагітності в середньому складав (31±8) тижнів. Всі вагітні основної групи були поділені на 3 групи. До групи 1 увійшли вагітні з прееклампсією легкого ступеня, групу 2 склали вагітні з прееклампсією середнього ступеня тяжкості, група 3 – вагітні з прееклампсією важкого ступеня. З урахуванням проведеної терапії вагітні 2 і 3 груп були поділені на підгрупи А і Б. У підгрупу А увійшли вагітні жінки, яким не проводилося лікування, а підгрупу Б склали вагітні, яким була розпочата інтенсивна терапія супутньої акушерської патології згідно з нормативними документами МОЗ України. Контрольну групу 0 склали 20

вагітних жінок з фізіологічним перебігом вагітності. Залежно від клінічної ситуації дослідження проводились при поступленні, в перші 6 годин від початку лікування і далі в залежності від ефективності терапії. Профілактика розвитку синдрому нижньої порожнистої вени у вагітних під час дослідження здійснювалася за допомогою укладання їх з нахилом на 15° вліво. На першому етапі дослідження реєстрували 10–12 реографічних хвиль (за методикою Кубічек), які за допомогою аналого-цифрового перетворювача (АЦП, частота сканування 1 кГц) передавалися на персональний комп'ютер, у другому стандартному відведенні за допомогою монітора «UTAS 300ML» та апарату «Омега-4» реєстрували електрокардіограму (ЕКГ) і омега-потенціал (ОП). Проба з навантаженням при дослідженні ОП (через 5 хвилин від початку дослідження) у вагітних здійснювалася за допомогою 10–12 глибоких самостійних вдихів, після чого проводилася тривала реєстрація омега-потенціалу протягом 20 хвилин. Для визначення типу центральної гемодинаміки з оцифрованих реограм після контурного кількісного аналізу розраховували: хвилинний об'єм серця (ХОС), серцевий індекс (СІ), ударний об'єм серця (УОС) і загальний периферійний опір судин (ЗПОС). При СІ менше 3,3 л/хв·м<sup>2</sup> тип центральної гемодинаміки характеризувався як гіпокінетичний і еукінетичний, при СІ більше 3,3 л/хв·м<sup>2</sup> – гіперкінетичний. Надалі еукінетичний тип гемодинаміки вирішено було не вказувати, оскільки для вагітних з фізіологічним перебігом вагітності характерні гіперкінетичні параметри центральної гемодинаміки і тому гемодинамічні параметри еукінетичного типу можуть бути для них недостатніми [2, 4]. Для оцінки ВСР використовувалися статистичні (time domain), амплітудно-частотні (frequency domain) і нелінійно-динамічні (nonlinear dynamical) показники ВСР. Частота ритму серця визначалася автоматично за сигналом ЕКГ. Серед показників time domain враховували середній RR-інтервал і середню різницю між максимальним і мінімальним RR в серії (RR max-min). У число показників frequency domain входили спектральні параметри ВСР (швидке перетворення Фур'є, біспектральне перетворення Фур'є (БПФ)). В якості характеристик нелінійної динаміки використовували параметр  $\alpha_1$  детрентного флуктуаційного аналізу (DFA) [7, 11, 12]. За даними БПФ використовували значення максимальної амплітуди спектральних піків (абсолютні одиниці спектральної щільності потужності, мс<sup>2</sup>/Гц) в частотних діапазонах HF (англ. «high frequency» – високочастотні коливання з довжиною хвилі близько 4 секунд), LF («low frequency» – низькочастотні коливання з 10-секундним періодом коливань) і VLF («very low frequency» – дуже низькочастотний діапазон з близькохвилинними коливаннями рит-

му серця) [6]. Додатково визначали вагосимпатичний індекс (VCI) як відношення LF/HF [3]. Характеристика нейрогуморальної регуляції в організмі вагітних ґрунтувалася на спектральних показниках ВСР за запропонованим алгоритмом А. Н. Флейшмана [6], адаптованим до контингенту вагітних [7, 8]. Даний підхід передбачає встановлення спектрального виду ВСР за прийнятою класифікацією з урахуванням співвідношення амплітуд основних компонентів (HF, LF, VLF) і загальної потужності (енергетики) коливань ритму серця. Оптимальними вважали спектри ВСР, які характеризуються співвідношенням HF/LF з пропорцією амплітуд зазначених компонентів ВСР від 1/5 до 1/25 в одиницях (мс<sup>2</sup>/Гц) на фоні досить вираженого розмаху коливань RR-інтервалу, що становить більше 50 мс. Ваготонічний вид відрізняється домінуючою спектральною потужністю HF-компонента ВСР, з розмахом коливань RR не менше 75 мс. У бародисфункціональному виді переважали 10-секундні коливання (LF-компонент). Для депресивного варіанту II типу характерно відносно переважання HF на фоні загального зниження коливань RR (нижче 50 мс), для депресивного варіанту I типу – поєднання загального зниження спектральної потужності ВСР з більш вираженим зниженням HF-компонента. Нарешті, гіперадаптивний вид ВСР характеризується високоамплітудними коливаннями в VLF-діапазоні. Адаптаційні резерви ЦНС оцінювалися за величиною ОП і характеризувалися рівнем бадьорості: при ОП – (-) 24 мВ – нормальний; при (-) 12 мВ – знижений і при (-) 32 мВ – високий [9, 10].

Всі розрахунки проводили на комп'ютері з використанням стандартного пакету програм «Microsoft Excel». Результати представлені у вигляді  $M \pm \delta$ , де M – середнє арифметичне значення,  $\delta$  – середньоквадратичне відхилення.

**Результати й обговорення.** Патологічні гестаційні впливи викликали велику частоту гіподинамічного типу кровообігу, що спостерігалися в групі вагітних з ПЕ тяжкого ступеня, особливо в підгрупі 3а, пацієнтки якої не отримували адекватної терапії. У той же час, в групі вагітних з прееклампсією легкого ступеня і контрольній групі переважав (85,7 % і 80 % відповідно) гіпердинамічний тип системної геодинаміки – як найбільш фізіологічний, для стану вагітності, що відображає нормальну адаптацію організму жінок при ПЕ легкого ступеня. Узагальнені дані щодо характеристики типу системного кровообігу за Савицьким М. М. у вагітних з прееклампсією різного ступеня тяжкості представлені в таблиці 1.

При вивченні показників ВСР, які відображають умови нейрогуморальної регуляції, отримані наступні результати: оптимальний вид варіабельності ритму серця, в цілому, переважав в групі 1 та

контрольній групі, в деякій мірі в підгрупі 2б і в одному випадку відзначений в підгрупі 2а; бародисфункціональний вид ВРС найбільш часто зустрічався в підгрупі 2б. Депресивний вид ВРС I типу значно частіше зустрічався в підгрупі 3б. У підгрупі 3а переважав гіперадаптивний і ваготонічний тип спектра ВРС. В підгрупах 3б і, особливо, 3а відзначено збільшення числа випадків зі зниженою спектральною потужністю HF-компонента ВРС (депресивний вигляд I типу), що, на наш погляд, відображає найбільш значні порушення вегетативного

балансу. Ознаки депресії високочастотного спектрального компонента ВРС (HF), як правило, асоціюються з клінічними ознаками гіпоергозу, астенії, зменшення або виснаження ресурсів енергетичного метаболізму. У свою чергу, гіпоергоз може супроводжуватися імунодепресією і підвищеним ризиком розвитку хронічної плацентарної недостатності.

Узагальнені дані щодо характеристики розподілу спектральних видів ВРС в досліджених групах вагітних представлені в таблиці 2.

Таблиця 1. Характеристики гемодинамічного профілю в групах вагітних з ПЕ різного ступеня тяжкості, (n=142)

Параметри розподілу	Групи пацієнтів					
	контрольна	легка преєклампсія	середня преєклампсія		тяжка преєклампсія	
Ступінь тяжкості ПЕ			2		3	
Групи дослідження	0	1	2		3	
Кількість в групі, n	20	21(17,2%)	56 (45,9%)		45 (36,9%)	
Підгрупи дослідження			2а	2б	3а	3б
Кількість в підгрупі, n			12	44	18	27
Гіпердинамічний тип	18 (80%)	18(85,7%)	8(66,7%)	36(81,8%)	6(33,3%)	21(75%)
Гіподинамічний тип	2 (20%)	3(14,3%)	4(33,3%)	8(18,2%)	12(66,7%)	6(22,2%)

Таблиця 2. Характеристики розподілу спектральних видів ВРС в групах вагітних з ПЕ різного ступеня тяжкості, (n=142)

Спектр ВРС	Групи пацієнтів					
	контрольна	легка преєклампсія	середня преєклампсія		тяжка преєклампсія	
Ступінь важкості ПЕ			2		3	
Групи дослідження	0	1	2		3	
Кількість в групі, n	20	21(17,2%)	56 (45,9%)		45 (36,9%)	
Підгрупи дослідження			2а	2б	3а	3б
Кількість в підгрупі, n			12	44	18	27
Оптимальний спектр ВРС	17 (85%)	18(85,7%)	1(8,3%)	4(9,1%)	-	-
Бародисфункціональний спектр ВРС	2 (10%)	3(14,3%)	4(33,3%)	28(63,6%)	3(16,7%)	6(22,2%)
Ваготонічний спектр ВРС	1 (5%)	-	6(50%)	12(27,3%)	6(33,3)	10(37,1%)
Депресивний варіант I типу	-	-	-	-	1(5,6%)	-
Депресивний варіант II типу	-	-	1(8,3%)	-	1(5,6%)	9(33,3%)
Гіперадаптивний тип ВРС	-	-	-	-	7(38,9%)	2(7,4%)

Вищевказаний аналіз підтверджує наявність якісно різних умов нейрогуморальної регуляції у вагітних досліджуваних підгруп, які відповідають різним типам центральної гемодинаміки. Збалансований тип регуляції в поєднанні з гіперкінетичним типом центральної гемодинаміки, як і очікувалося, найчастіше зустрічався в групах 0 і 1. Барорецепторна активація частіше поєднувалася з гіпокінетичним типом кровообігу, таке поєднання можна розглядати як фізіологічну реакцію на зниження загального периферійного опору судин. У той же час, в підгрупах 2а, 3а та 3б зазначалося, як уже підкреслювалося вище, в тій чи іншій мірі переважання ваготонічного виду ВРС на фоні гіпокінетичного кровообігу. Як відомо, переважання вагального тону сприяє не тільки підвищенню

скорочувальної діяльності матки, але і збільшенню нейрогенного запального потенціалу в тканинах [5]. Обидва зазначених процеси часто є причиною ускладнень вагітності, пов'язаних з недостатністю матково-плацентарного кровообігу та інфекційно-запальними факторами [6, 7].

Вивчення ВП показало, що у вагітних контрольної групи і групи 1 переважно спостерігався оптимальний рівень бадьорості. У вагітних групи 2 переважно спостерігалися підвищений і знижений рівні бадьорості, причому в підгрупах 2а і 2б переважав підвищений рівень бадьорості ОП. У вагітних групи 3 також переважно спостерігалися підвищений і знижений рівні бадьорості, але при цьому в підгрупах 3а та 3б переважав знижений рівень бадьорості ОП.

Стан показника ОП як індикатора адаптогенної регуляції з боку ЦНС у взаємозв'язку з не- лінійним параметром ВСР  $\alpha 1$  відображено в таблиці 3.

Таблиця 3. Характеристика нейрокардіальних взаємовідношень в групах вагітних з ПЕ різного ступеня тяжкості  $M \pm \delta$ , (n = 142)

Параметри	Групи пацієнтів					
	Контрольна	легка преєклампсія	середня преєклампсія		тяжка преєклампсія	
Групи дослідження	Контрольна	1	2		3	
Кількість в групі, (n)	20	21(17,2%)	56 (45,9%)		45 (36,9%)	
Підгрупи дослідження			2а	2б	3а	3б
Кількість в підгрупі, (n)			12	44	18	27
Омега-потенціал:						
Оптимальний рівень бадьорості	18 (90%)	19(91%)	1(8,3%)	11(25%)	-	5(18,5%)
Підвищений рівень бадьорості	2(10%)	2(9%)	8(66,7%)	31(70,5%)	5(27,8%)	6(22,2%)
Знижений рівень бадьорості	-	-	3(25%)	2(4,6%)	13(72,2%)	16(59,3%)
DFA:						
alpha 1	0,59 $\pm$ 0,012	0,62 $\pm$ 0,014	0,73 $\pm$ 0,09	0,68 $\pm$ 0,09	0,78 $\pm$ 0,012	0,76 $\pm$ 0,012

Проведені дослідження показали чіткі реципротні зміни параметра детрентного флуктуаційного аналізу та ОП в групах вагітних з ПЕ різного ступеня тяжкості від збалансованого з нормоадаптацією (Alpha 1 - 0,62 $\pm$ 0,014 і оптимальний ОП) до декомпенсованого функціонального стану з дизадаптацією (Alpha 1 - 0,76 $\pm$ 0,012, знижений рівень бадьорості ОП). Разом з тим, отримані величини показників ВСР і типів гемодинаміки можна розцінювати як усереднення взаємних альтернативних тенденцій між групами вагітних в залежності від ступеня тяжкості ПЕ та ефективності проведеної терапії. Особливо ця тенденція помітна в розподілі типів гемодинаміки – гіперкінетичний тип характерний як для легкого, так і для середнього ступеня тяжкості ПЕ, ваготонічний тип ВСР переважає при середньому і тяжкому ступенях ПЕ, з елементами депресивного і гіперадаптаційного типів ВСР.

У результаті була розроблена матриця адаптації «вагітних до вагітності». В основу матриці покладена теорія функціональних систем академіка Анохіна П. К. [8] і характеристика нейрогуморальної регуляції в організмі вагітних жінок за запропонованим Флейшман А. Н. алгоритмом градацій ВСР, яка нами була доповнена комплексом показників надповільнохвильової активності головного мозку, що характеризують стан ЦНС – омега-потенціалом і фрактальними показниками ВСР, які враховують перехідні, нестационарні та нелінійні процеси в регуляції серцевого ритму (таблиця 4). З метою загальної характеристики функціонального стану організму та оцінки ефективності проведеної терапії вагітність визначена як кінцевий за часом процес з характерними показниками, що знаходяться в певному збалансованому стані.

Баланс забезпечується механізмами адаптації, стан яких відображають досліджувані біофізичні показники вагітних жінок з ПЕ різного ступеня тяжкості. Для інкапсуляції масиву цифрових даних, що реєструються при дослідженні функціонального стану, запропоновані комплексні категорії станів вагітних з преєклампсією різного ступеня тяжкості:

- збалансований функціональний стан з нормоадаптацією і гіперадаптацією.
- компенсований дисбаланс – з гіперадаптацією або гіпоадаптацією.
- декомпенсований дисбаланс – з гіпоадаптацією і дизадаптацією.

Відповідність комплексу досліджуваних даних певним категоріям у запропонованій нами матриці адаптації наведено в таблиці 4.

Моніторинг адаптаційного статусу в масштабі реального часу нелінійної динаміки ВСР в комплексі з оцінкою ОП сприяє об'єктивізації оцінки компенсаторних можливостей функціонального статусу організму вагітних з преєклампсією різного ступеня тяжкості, а також ефективності проведеної консервативної інтенсивної терапії.

**Висновки.** 1. Збалансований функціональний стан у вагітних з ПЕ легкого ступеня характеризується гіперкінетичним типом центральної гемодинаміки, оптимальним спектром ВСР, Alpha 1 – 0,62 $\pm$ 0,014, оптимальним рівнем ОП.

2. Збалансований функціональний стан у вагітних з ПЕ середнього ступеня важкості характеризується гіперкінетичним типом центральної гемодинаміки, з переважанням бародисфункціонального типу ВСР і, рідше, ваготонічного типу спектра ВСР, Alpha 1 – 0,73 $\pm$ 0,09 на фоні підвищеного рівня бадьорості за показниками ОП.

Таблиця 4. Матриця адаптації

Ступінь тяжкості ПЕ	Збалансований функціональний стан		Компенсований дисбаланс		Декомпенсований дисбаланс
	легкий ступінь	середній ступінь	середній ступінь	тяжкий ступінь	тяжкий ступінь
	нормоадаптація	гіперадаптація	гіпоадаптація	параадаптація	дизадаптація
Тип гемодинаміки	Гіперкінетичний тип кровообігу	Гіперкінетичний тип кровообігу	Гіпокінетичний тип кровообігу (67%) Гіперкінетичний тип кровообігу (33%)	Гіпокінетичний тип кровообігу	Гіпокінетичний тип кровообігу
Тип ВСР	Оптимальний спектр ВСР	Бародисфункціональний ВСР (86 %) Ваготонічний спектр ВСР (14 %)	Ваготонічний спектр ВСР (64 %) Бародисфункціональний ВСР (36 %)	Депресивний варіант I (11%), II (17%) Ваготонічний спектр ВСР (72 %)	Гіперадаптивний тип ВСР (9 %) Ваготонічний спектр ВСР (78 %) Депресивний варіант I (13 %)
Alpha 1	0,62±0,044	0,68±0,043	0,72±0,031	0,76±0,022	0,78±0,012
Рівень Омга-потенціалу	Оптимальний рівень бадьорості ОП	Підвищений рівень бадьорості ОП	Знижений рівень бадьорості ОП	Знижений рівень бадьорості ОП	Знижений рівень бадьорості ОП

3. Компенсований дисбаланс у вагітних з ПЕ середнього ступеня тяжкості характеризується як гіперкінетичним типом центральної гемодинаміки, так і гіперкінетичним, з переважанням ваготонічного типу спектра ВСР, Alpha 1 – 0,68±0,09 на фоні зниженого рівня бадьорості ОП.

4. Компенсований дисбаланс у вагітних з ПЕ тяжкого ступеня характеризується гіпокінетичним типом центральної гемодинаміки, ваготонічним і депресивними спектрами ВСР Alpha 1 – 0,78±0,012 на фоні зниженого рівня бадьорості ОП.

5. Декомпенсований дисбаланс у вагітних з ПЕ тяжкого ступеня також характеризується гіпокінетичним типом гемодинаміки, але при цьому виявляються гіперадаптивний тип ВСР зі збережен-

ням домінування ваготонічного і ознак депресивного типу (варіант I), а також Alpha 1 – 0,76±0,012 на фоні зниженого рівня бадьорості ОП.

6. У групах з ПЕ середнього та тяжкого ступенів є тенденція до зниження відсотка збалансованого (адаптованого) профілю вегетативної регуляції за даними ВСР матері. Динаміка вегетативного дисбалансу є предиктором ризику ускладнення перебігу ПЕ.

7. Диференціальним критерієм тяжкості розвитку патологічного процесу, що призводить до дострокового розродження, може бути динаміка нелінійного параметра (Alpha 1 детрентного флукуаційного аналізу ВСР матері) на фоні мінливого рівня бадьорості (за рівнем омгапотенціалу).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Торчинов А. М. Актуальность преэклампсии (гестоза) в современном акушерстве / А. М. Торчинов, С. Г. Цахилова, Д. Х. Сарахова, Г. Н. Джонбобова // Проблемы и решения (обзор литературы). Проблемы репродукции. – 2010. – № 3. – С. 87–91.

2. Савицкий Н. Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Н. Н. Савицкий. Л. : Медицина, 1974. – 311 с.

3. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electro-physiology // Circulation. 1996. 93. 1043–1065.

4. Флейшман А. Н. Медленные колебания гемодинамики. Теория, практическое применение в клинической медицине и профилактике / А. Н. Флейшман. – Новосибирск : Наука, 1999. – 266 с.

5. Спектральный компьютерный анализ кардиоритма беременных: оценка течения и прогнозирование осложненной беременности : метод. пособие для практик. врачей / С. А. Клещеногов, А. Н. Флейшман. – Новокузнецк, 2003. – 40 с.

6. Клещеногов С. А. Нелинейная вариабельность ритма сердца матери в прогнозировании патологических исходов беременности / С. А. Клещеногов, О. И. Каньковска // Вестн. РАМН. – 2009. – № 7. – С. 3–8.

7. Клещеногов С. А. Динамический анализ вариабельности ритма сердца матери в прогнозировании спонтанных преждевременных родов / Мандрова Р. Р., Погорелова Л. И., Клещеногов С. А. // Сибирский медицинский журнал. – Т. 26, №3. – 2011. С. 61–75.

8. Хохлов В. П. Адаптационные и дизадаптационные процессы в кардиореспираторной системе при физиологической и осложненной беременности / В. П. Хохлов :

Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Иркутск, 2007.

9. СМФП в экспресс-оценке толерантности больных к операционному стрессу (методические рекомендации) / Заболотских И. Б., Власов Г. С. // Изд-во Кубанской медицинской академии. – Краснодар, 1994. – 33 с.

10. Заболотских И. Б. Основы гемостазиологии (справочник). / И. Б. Заболотских, С. В. Синьков. – Краснодар : Изд-во Кубанской медицинской академии. 2002. 200 с.

11. Фрактальный анализ временных рядов / Лях Ю. Е., Гурьянов В. Г., Чуприна Е. И. [и др.] В кн. : Применение

математических методов в исследованиях по физиологии человека / Под ред. В. Н. Казакова – серия «Очерки биологической и медицинской информатики». – Донецк : из-во ДонГМУ, 2000. – 84 с.

12. Показатель Херста при оценке variability сердечного ритма / [Лях Ю. Е., Выхованец Ю. Г., Гур'янов В. Г., Черняк А. Н.] // Международная конференция : Компьютерная медицина 2007. – Харьков, 2007. – С. 126–127.

## **ADAPTATION PECULIARITIES OF THE FUNCTIONAL SYSTEMS OF THE PREGNANT WOMEN WITH PREECLAMPSIA OF THE VARYING SEVERITY DEGREE**

**© V. I. Cherniy<sup>1</sup>, A. V. Sydorenko<sup>1,3</sup>, K. V. Nazarenko<sup>1</sup>,  
V. S. Kostenko<sup>1,2</sup>, A. S. Sverstyuk<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Donetsk National Medical University by M. Horkyi*

<sup>2</sup>*Donetsk Regional Clinical Teritorial Medical*

<sup>3</sup>*Donetsk Regional Center of Mother and Child Care*

<sup>4</sup>*SHEI «Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky»*

**SUMMARY.** On purpose of a clinical estimation of indicators of functionally condition of an organism of pregnant women with preeclampsia (PE) are surveyed 122 women. Indicators of variability of a heart rhythm (HRV) in interrelation with types of central haemodynamics are studied. Also there are investigated superslow potential of a brain – omegapotential (OP), as an indicator of a condition of the central link of regulation of a heart rhythm and an indicator of nonlinear dynamics HRV –  $\alpha 1$ , as parameter of the fluctuation analysis with the excluded trend (DFA – detrended fluctuation analysis). Dependence between dynamics of studied indicators and a pregnancy outcome isn't – at positive dynamics against spent therapy term of pregnancy and quantity of independent sorts increased. As a result of the conducted research the complex of investigated indicators is united in uniform structure – a matrix of adaptation of functional systems of pregnant women to gestational pathological factors.

**KEY WORDS:** preeclampsia, matrix of adaptation, heart rate variability, omegapotential, Detrended Fluctuation Analysis,  $\alpha 1$ .