

DOI: 10.21802/artm.2025.2.34.30
УДК 612.6:616-092: 616.1

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ GESTAЦІЙНИМ ЗБІЛЬШЕННЯМ МАСИ ТІЛА І ГІПЕРТЕНЗИВНИМИ РОЗЛАДАМИ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ

О.М. Куса, Т.Б. Сніжко, Н.І. Генік, І.В. Кравчук, Н.В. Дрогомирецька, Ю.Б. Моцюк, О.В. Нейко

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра акушерства та гінекології,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ORCID ID: 0000-0002-8881-3756, Scopus ID: 57218435181, e-mail: kusalena@ukr.net
ORCID ID: 0000-0002-2053-9041, Scopus ID: 58482140200, e-mail: snizhko.tanya@bigmir.net
ORCID ID: 0000-0001-5755-7537, Scopus ID: 57217244442, e-mail: n.i.henyk@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-4550-0415, Scopus ID: 57218435394, e-mail: kivvi@i.ua
ORCID ID: 0000-0002-7371-2450, Scopus ID: 57302680800, e-mail: natalya.vl@ukr.net
ORCID ID: 0000-0001-7681-4455, Scopus ID: 57301887900, e-mail: yulia_m87@ukr.net
ORCID ID: 0000-0003-2408-2664, Scopus ID: 58665287100, e-mail: olganeiko10@gmail.com

Резюме. Гестаційна гіпертензія та преєклампсія є одними з провідних ускладнень вагітності, пов'язаних з підвищеним ризиком материнської і перинатальної захворюваності та смертності. Наукові джерела вказують на наявність зв'язку між індексом маси тіла до вагітності та надмірним гестаційним збільшенням маси тіла (ГЗМТ), і розвитком гіпертензивних розладів у вагітних. Підтвердження цього взаємозв'язку має вагомe значення, оскільки є основою для розробки та впровадження превентивних стратегій у веденні вагітності, спрямованих на контроль над збільшенням маси тіла з метою профілактики гіпертензивних ускладнень. Метою роботи було встановлення взаємозв'язку між рівнем ГЗМТ та розвитком і перебігом гестаційної гіпертензії й преєклампсії у нормотензивних жінок.

Обстежено 125 жінок – 31 вагітна з розвитком гестаційної гіпертензії, 43 вагітних із преєклампсією і 51 жінка з фізіологічною вагітністю. ГЗМТ оцінювали в кожному триместрі і в цілому за вагітність. Статистичний аналіз виконували на основі Microsoft Excel та «Statistica 12.0» (StatSoft Inc., USA).

Доведено, що при надлишковому ГЗМТ достовірно збільшуються шанси розвитку гестаційної гіпертензії [OR=6,67] і преєклампсії [OR=6,67]. Показано, що у пацієток з розвитком преєклампсії у трьох триместрах середня маса тіла була вища відносно групи контролю з найбільшими показниками надбавки ваги у другому і третьому триместрах. Надлишкове ГЗМТ підвищувало ризик розвитку гестаційної гіпертензії до 34 тижнів [OR=6,80] і ранньої преєклампсії [OR=6,30], збільшувало шанси розвитку тяжкої форми преєклампсії [OR=10,31] порівняно з рекомендованим ГЗМТ. При надлишковому ГЗМТ частота розродження до 37 тижнів при гестаційній гіпертензії та преєклампсії була відповідно в 5,0 і 5,1 разів вища проти пацієток у контрольній групі (в обох випадках $p < 0,05$).

Отримані результати мають наукове значення для розробки ефективних стратегій контролю маси тіла під час вагітності від ранніх термінів, що сприяє мінімізації ризику розвитку преєклампсії у жінок з нормальним ІМТ до вагітності.

Ключові слова: вагітність, гестаційне збільшення маси тіла, гестаційна гіпертензія, преєклампсія, акушерські та перинатальні ускладнення.

Вступ. Гіпертензивні розлади під час вагітності, зокрема гестаційна гіпертензія та преєклампсія, залишаються провідною причиною материнської та перинатальної захворюваності і смертності, уражаючи до 10 % усіх вагітностей [1]. У зв'язку з цим особливого значення набуває пошук надійних маркерів-предикторів і розробки ефективних стратегій профілактики гіпертензивних ускладнень вагітності [2-4]. Науково доведено, що ожиріння у жінок до вагітності є одним із найвагоміших факторів ризику розвитку гестаційних гіпертензивних станів, що вказує на його потенціал як об'єкта для профілактичного втручання [5]. Проте зменшення надмірної маси тіла або лікування ожиріння серед жінок репродуктивного віку залишається надзвичайно складним завданням. У зв'язку з цим зростає зацікавленість у вивченні впливу збільшення маси тіла під час вагітності на розвиток і наслідки гіпертензії вагітних, а також у його розгляді як

перспективної мішені для профілактичних і терапевтичних втручань.

Гестаційне збільшення маси тіла (ГЗМТ) є фізіологічною складовою перебігу вагітності, зумовленою комплексом змін в організмі матері, способі життя жінки та розвитком плода. Підвищене споживання поживних речовин, зниження фізичної активності та прогресивне зростання плода сприяють поступовому збільшенню маси тіла вагітної.

Наукові дані свідчать, що як недостатнє, так і надмірне відхилення від рекомендованих норм приросту маси тіла під час вагітності асоціюється з несприятливими акушерськими та неонатальними наслідками, як-от мала для гестаційного віку маса плода, макросомія, кесарів розтин, гестаційний цукровий діабет, затримка редукції маси тіла після пологів та ризик формування ожиріння у дітей [6, 7].

Низка досліджень підтверджує підвищену ймовірність розвитку гіпертензивних ускладнень

вагітності у жінок із надмірним ГЗМТ. Однак більшість з них аналізували сумарний приріст маси тіла за всю вагітність без врахування триместрової динаміки [8]. Деякі публікації вказують на зв'язок між надлишковим ГЗМТ та гіпертензивними розладами переважно у жінок із прегравідарним ожирінням [9] або з підвищеною масою тіла в інтервалі між вагітностями [10].

Метою дослідження було встановлення взаємозв'язку між рівнем гестаційного збільшення маси тіла та розвитком і перебігом гестаційної гіпертензії й прееклампсії у нормотензивних жінок. Особливу увагу було приділено оцінці впливу динаміки приросту маси тіла протягом триместрів на ймовірність виникнення зазначених ускладнень.

Об'єкт і методи дослідження. У дослідження включено 125 вагітних жінок, які знаходилися під спостереженням впродовж 2020-2024 років у комунальному некомерційному підприємстві «Міський клінічний перинатальний центр Івано-Франківської міської ради». Ведення вагітності і розродження пацієнток проводилися на основі клінічних протоколів МОЗ України [11, 12]. Права пацієнтів були дотримані згідно з Гельсінською декларацією «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей», розробленій Всесвітньою медичною асоціацією, «Загальною декларацією про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)». Дизайн наукового дослідження розглянуто і схвалено комісією з питань етики Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 114/20 від 21.05.2020 р.). Усі вагітні підписали «Інформовану згоду на участь у дослідженні». Критеріями виключення з дослідження були вік до 18 років, багатоплідна вагітність, наявність надлишкової маси тіла або ожиріння до вагітності, наявність тяжких хронічних соматичних захворювань, хронічної артеріальної гіпертензії та цукрового діабету.

Усіх пацієнток було поділено на три групи: перша група включала 31 вагітну з розвитком гестаційної гіпертензії, друга група – 43 особи з прееклампсією, контрольна група налічувала 51 жінку з фізіологічним перебігом вагітності. Критеріями гестаційної гіпертензії (O13) вважали гіпертензію (систолический артеріальний тиск (АТ) ≥ 140 мм рт. ст. та діастолічний АТ ≥ 90 мм рт.ст.), що виникла після 20 тижнів вагітності і не супроводжувалася протеїнурією аж до пологів, прееклампсію (O14) – наявність артеріальної гіпертензії, що виникла після 20 тижнів вагітності у поєднанні з протеїнурією ($\geq 0,3$ г/добу). Рання прееклампсія – розвиток симптомів до 34 тижнів вагітності, пізня прееклампсія – після 34 тижнів вагітності. Розрізняли помірну прееклампсію, що характеризувалася підвищенням АТ у межах 140-159/90-109 мм рт.ст. та протеїнурією, і тяжку – систолічний АТ ≥ 160 або діастолічний АТ ≥ 110 мм рт.ст. і протеїнурія [13]. Середній вік жінок становив (29,7 \pm 4,2) років (95 % СІ 28,0-31,4) без статистично значущої різниці у групах. Персонароджуючих осіб було 79 із 125 жінок (63,2 %), з повторними пологами – 46 вагітних (36,8 %).

Дані про масу тіла пацієнток до вагітності отримували під час опитування та з медичної документації. Вимірювання маси тіла жінок проводили на електронних вагах зі скляною платформою Momet

5831 (Угорщина) з точністю до 0,1 кг, зросту – за допомогою ростоміра підлогового РП-2000 (Україна) з точністю до 1,0 см. Індекс маси тіла (ІМТ) вираховували за формулою Кетле (відношення маси тіла (кг) до квадрата зросту (m^2)). Застосовували класифікацію категорії маси тіла за ІМТ згідно з настановами ВООЗ [14].

ГЗМТ оцінювали в кожному триместрі і в цілому за вагітність шляхом вирахування різниці між показниками маси тіла перед пологами і вихідної та інтерпретували згідно з рекомендаціями [ІОМ, накази]. Для обчислення цифрового матеріалу використовували пакет статистичного аналізу на базі Microsoft Excel та програму «Statistica 12.0» (StatSoft Inc., USA). Вираховували М – середню арифметичну величину, SD – стандартне відхилення середньої арифметичної, СІ 95 % – довірчий інтервал, OR – відношення шансів. Різницю між величинами вважали статистично достовірною при $p < 0,05$.

Результати дослідження та обговорення. У роботі встановлено, що середня вихідна маса тіла у жінок першої групи становила 53,99 \pm 2,40 кг, другої групи – 62,51 \pm 3,30 кг без статистично значущої різниці з контрольною групою 54,43 \pm 2,81 кг (в обох випадках $p > 0,05$). Наприкінці вагітності надлишкове ГЗМТ діагностовано в 1,8 ($p < 0,05$) і 2,5 разів ($p < 0,001$) більшого відсотка пацієнток відповідно в першій і другій групах порівняно з часткою вагітних із рекомендованим збільшенням маси тіла (рис. 1). Отже, при надлишковому ГЗМТ достовірно зростають шанси розвитку гестаційної гіпертензії в 3,3 рази (OR=3,31; 95 % СІ: 1,17–9,36; $p < 0,05$) і прееклампсії – у 6,6 рази (OR=6,67; 95 % СІ: 2,60–17,30; $p < 0,001$).

Однак у першій групі вагітних не виявлено достовірної відмінності у середньому рівні маси тіла впродовж вагітності порівняно з групою контролю ($p > 0,05$) (рис. 2). У пацієнток другої групи вже з ранніх термінів вагітності середня маса тіла була вірогідно вища відносно групи контролю (64,04 \pm 3,35) кг проти (55,56 \pm 1,96) кг, $p < 0,05$, така тенденція відмічалася у другому ((70,62 \pm 3,98) кг проти (60,74 \pm 1,87) кг, $p < 0,05$) і третьому триместрах ((80,78 \pm 5,05) кг проти (67,43 \pm 2,11) кг, $p < 0,05$).

Встановлено, що збільшення у вазі під час вагітності найбільш інтенсивно відбувалося у вагітних другої групи. Так, середні показники збільшення маси тіла у цій групі за другий та третій триместри достовірно були вище відносно контрольної групи і становили 6,67 \pm 0,67 кг проти 4,85 \pm 0,59 кг і 10,16 \pm 1,22 кг проти 6,40 \pm 1,02 кг відповідно (в обох випадках $p < 0,05$). І, як продемонстровано на рисунку 3, це мало безпосередній вплив на достовірно вищі середні рівні ГЗМТ у пацієнток цієї групи у другому і третьому триместрах порівняно з контрольною групою (в обох випадках $p < 0,05$). Загальне ГЗМТ у другій групі вірогідно в 1,4 рази перевищувало рівень у групі контролю ($p < 0,05$). У вагітних першої групи не виявлено статистично значущої різниці в динаміці середніх показників маси тіла та ГЗМТ порівняно з неускладненою вагітністю (в обох випадках $p > 0,05$) (рис. 2, 3).

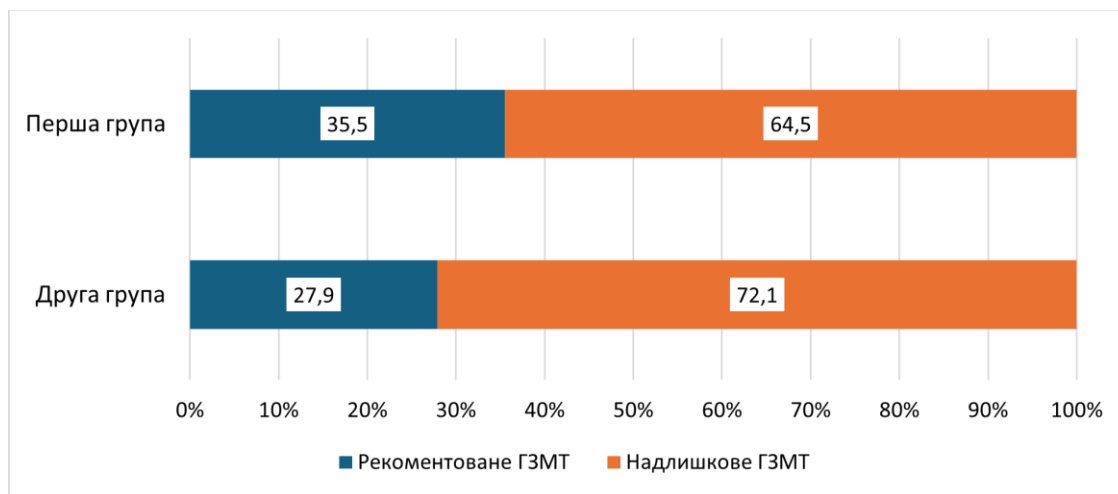


Рис. 1. Розподіл відсотка обмежених вагітних у групах за рівнем гестаційного збільшення маси тіла (ГЗМТ), %; * – (p<0,05), ** – (p<0,001) статистично достовірно порівняно із часткою з рекомендованим ГЗМТ

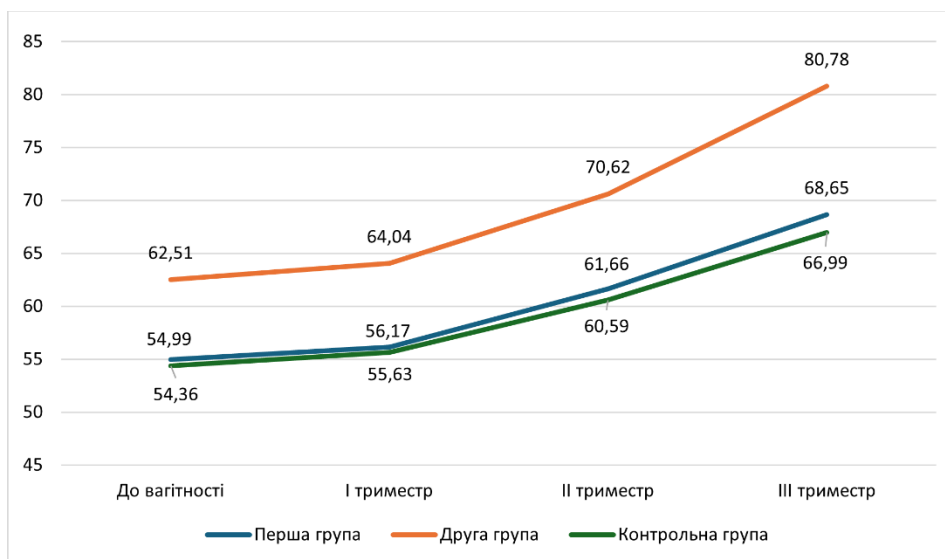


Рис. 2. Динаміка маси тіла в обмежених груп жінок впродовж вагітності, кг; * – порівняно з контрольною групою (p<0,05)

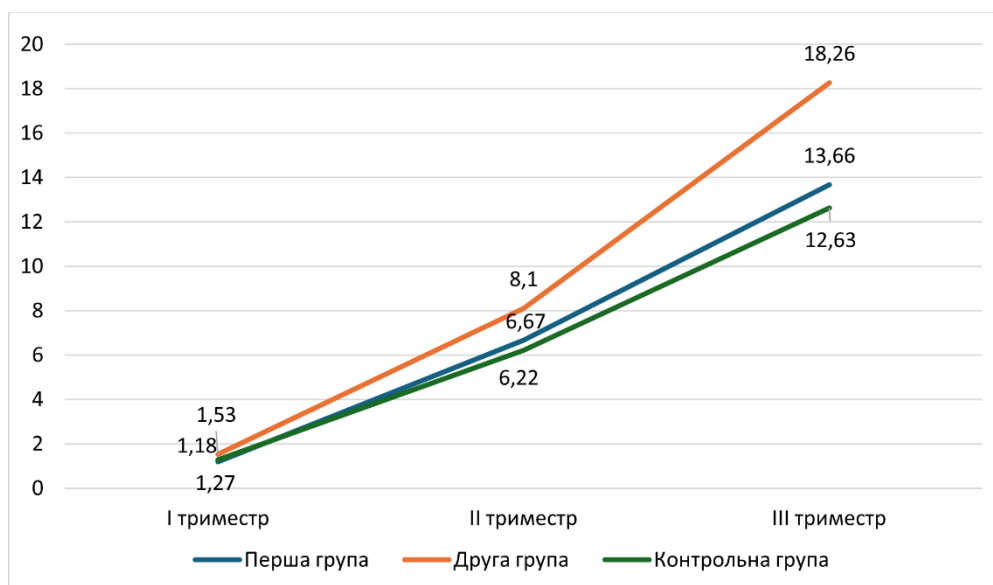


Рис. 3. Динаміка гестаційного збільшення маси тіла в обмежених груп жінок, кг; * – порівняно з контрольною групою (p<0,05)

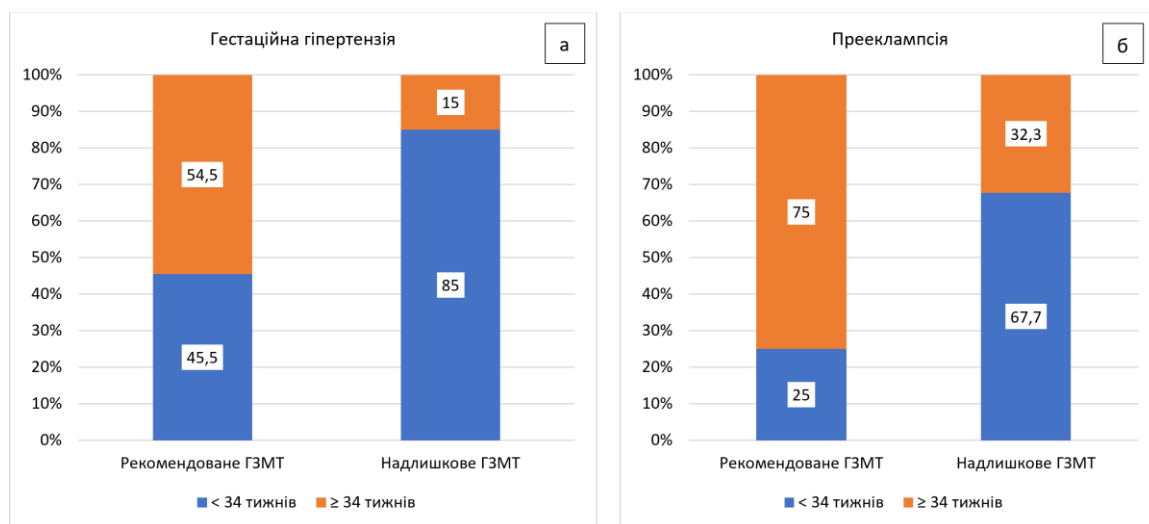


Рис. 4. Розподіл відсотка обстежених вагітних з рекомендованим і надлишковим гестаційним збільшенням маси тіла (ГЗМТ) за виникненням симптомів гестаційної гіпертензії (а) і преєклампсії (б) < 34 тижнів і ≥ 34 тижнів, %; * – порівняно із часткою з рекомендованим ГЗМТ ($p < 0,05$), # – порівняно з терміном ≥ 34 тижнів ($p < 0,05$)

Встановлено, що терміни маніфестації клінічних проявів артеріальної гіпертензії і преєклампсії також визначалися показником ГЗМТ (рис. 4).

У першій групі поява симптомів гіпертензії до 34 тижнів майже в 2 рази була частіше серед вагітних із надлишковим ГЗМТ порівняно із групою з рекомендованим ГЗМТ (85,0 % проти 45,5 %, $p < 0,05$) та в 5,6 разів відносно частки жінок з діагностикою захворювання після 34 тижнів (85,0 % проти 15,0 %, $p < 0,05$) (рис. 4 а). У другій групі маніфестація симптомів ранньої преєклампсії до 34 тижнів у 2,7 рази була частіше у пацієток із надлишковим ГЗМТ відносно жінок із рекомендованим ГЗМТ (67,7 % проти 32,3 %, $p < 0,05$) і порівняно з виникненням преєклампсії після 34 тижнів (67,7 % проти 25,0 %, $p < 0,05$) (рис. 4 б). Таким чином, при надлишковому ГЗМТ статистично значуще збільшуються шанси розвитку гестаційної гіпертензії та ранньої преєклампсії до 34 тижнів відповідно в 6,8 разів (OR=6,80; 95 % CI: 1,23–37,50; $p < 0,05$) і 6,3 разів

(OR=6,30; 95 % CI: 1,39–28,46; $p < 0,05$) порівняно з випадками при рекомендованому ГЗМТ. У дослідженні встановлено зворотній кореляційний зв'язок між рівнями ГЗМТ і терміном вагітності, на якому діагностовано гестаційну гіпертензію ($r = -0,77$, $p < 0,001$) і преєклампсію ($r = -0,86$, $p < 0,001$).

У роботі прослідковано залежність ступеня тяжкості преєклампсії від рівня надбавки маси тіла. При рекомендованому ГЗМТ у достовірній більшості вагітних (91,7 %) була помірна преєклампсія ($p < 0,001$) (рис. 5). При надлишковому ГЗМТ майже у половині вагітних розвинулася тяжка преєклампсія, що в 5,8 разів більше проти частки пацієток зі збільшенням маси тіла в рекомендованих межах ($p < 0,05$). Отже, надлишковий гестаційний приріст маси тіла у вагітних із преєклампсією значуще збільшує шанси розвитку тяжкої форми преєклампсії (OR=10,31; 95 % CI: 1,18–89,86; $p < 0,05$).

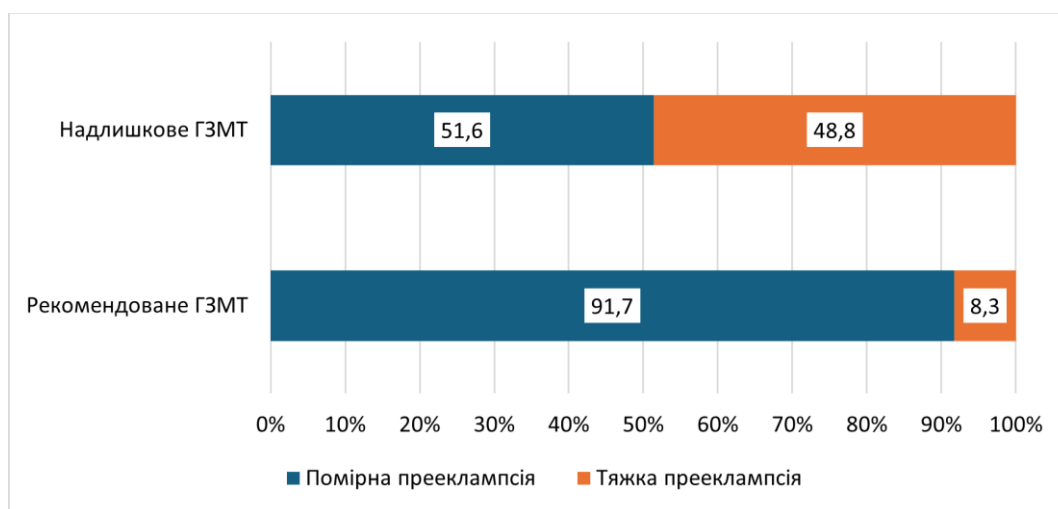


Рис. 5. Розподіл відсотка обстежених вагітних з рекомендованим і надлишковим гестаційним збільшенням маси тіла (ГЗМТ) за ступенем тяжкості преєклампсії, %; * – порівняно із часткою з рекомендованим ГЗМТ ($p < 0,05$), # – порівняно з помірною преєклампсією ($p < 0,05$)

Встановлено, що в контрольній групі достовірна більшість жінок (94,1 %) народили в терміні доношеної вагітності ($p < 0,001$) (рис. 6). У пацієток першої групи незалежно від ГЗМТ також вірогідно переважали відсотки пологів у терміні ≥ 37 тижнів (81,8 % і 70,0 % відповідно при рекомендованому і надлишковому ГЗМТ, в обох випадках $p < 0,05$). Однак у разі високого рівня надбавки маси тіла частота розродження

до 37 тижнів була в 5,1 разів більшою порівняно з контрольною групою ($p < 0,05$). В другій групі у пацієток із рекомендованим ГЗМТ частота доношених пологів була 83,3 % ($p < 0,001$). Проте у вагітних із надлишковим приростом маси тіла відсоток жінок з передчасними пологами значуще в 5,0 разів перевищував частку таких пацієток у контрольній групі ($p < 0,05$).

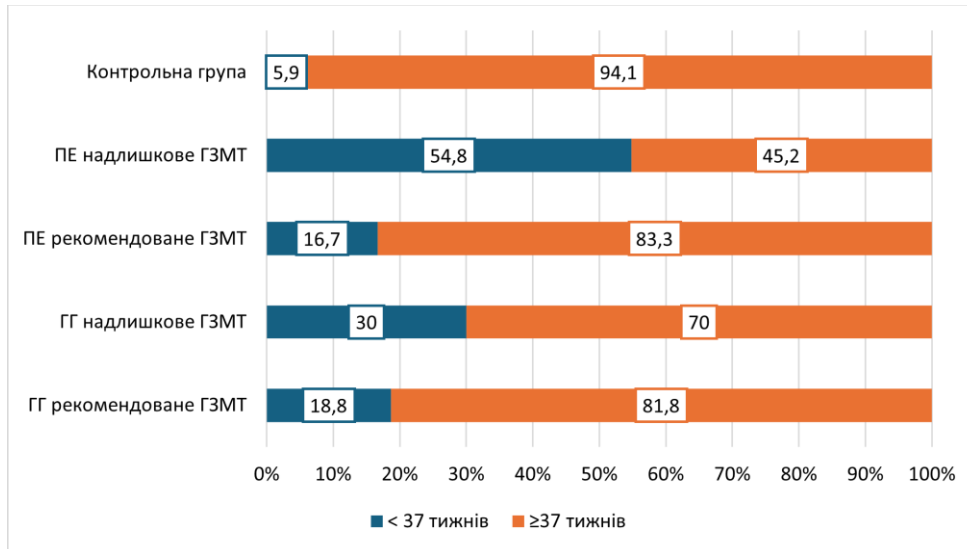


Рис. 6. Розподіл відсотка обстежених вагітних із рекомендованим і надлишковим гестаційним збільшенням маси тіла (ГЗМТ) за терміном розродження < 37 тижнів і ≥ 37 тижнів, %; * – порівняно із часткою з рекомендованим ГЗМТ ($p < 0,05$), # – порівняно з терміном ≥ 37 тижнів ($p < 0,05$)

З практичної точки зору акушерські та перинатальні ускладнення є одним із найбільш вагомих аспектів ГЗМТ. Авторами розглядаються патологічні стани під час вагітності, асоційовані з надлишковим збільшенням маси тіла, зокрема плацентарна дисфункція, гіпертензивні розлади, гестаційний діабет [15]. У роботі підтверджено, що при надлишковому прирості маси тіла достовірно збільшуються шанси розвитку гестаційної гіпертензії в 3,3 рази (OR=3,31; 95 % CI: 1,17–9,36; $p < 0,05$) і преєклампсії – у 6,6 разів (OR=6,67; 95 % CI: 2,60–17,30; $p < 0,001$). Наші дані співпадають із результатами досліджень Macdonald-Wallis et al., Dude et al., у яких надмірний рівень ГЗМТ асоціювався з підвищеним ризиком гестаційної гіпертензії і преєклампсії порівняно із випадками з набором маси тіла в рекомендованих межах (OR, 1.51; 95 % CI, 1.32–1.73 і OR, 2.14; 95 % CI, 1.46–3.12 відповідно) [16, 17].

Згідно з нашими дослідженнями у пацієток із подальшим розвитком преєклампсії вже з ранніх термінів вагітності середня маса тіла була вища проти групи контролю із такою тенденцією в другому і третьому триместрах у взаємозв'язку з вищими показниками приросту маси тіла. Низка науковців вивчали зв'язок між збільшенням ваги в першому або другому триместрі та ризиком преєклампсії. Так, велике популяційне дослідження з Китаю ($n=84\ 656$) показало, що ГЗМТ ≥ 600 г/тиждень між 8 і 18 тижнями було пов'язане з вищим ризиком преєклампсії на 69,0 % порівняно з жінками, які набирали < 200 г на тиждень у групі жінок із нормальним ІМТ [18]. Підвищеного ризику серед вагітних, які набирали від 200 до 599 г на тиждень, не спостерігалося. У когорті ALSPAC з

Великобританії помічалось 31,0 % збільшення ризику гестаційних станів на кожні 200 г за тиждень, збільшених до 18 тижнів, без відмінностей залежно від ІМТ до вагітності [16]. У роботі Hillesund et al. збільшення ваги було вищим у всіх трьох триместрах вагітності з розвитком преєклампсії [19].

На противагу нашим результатам, когортне дослідження у Нідерландах ($n=6956$) не виявило значного зв'язку між збільшенням маси тіла у першому або другому триместрі вагітності та преєклампсією [20]. Когортне дослідження зі Сполучених Штатів вивчало швидкість збільшення маси тіла під час вагітності до 28 тижнів у зв'язку з легкою та тяжкою преєклампсією [21]. Констатовано відсутність зв'язку між швидкістю збільшення ваги вище рекомендованої та легкою або тяжкою формами преєклампсії. Однак, як зазначають автори, враховуючи невелику кількість випадків розвитку преєклампсії, дослідження, ймовірно, мало недостатню потужність для виявлення ефекту. Проте у дослідженні засвідчено 70,0 % підвищення шансів будь-якого гіпертензивного розладу вагітності із загальним надлишковим ГЗМТ.

За нашими спостереженнями у пацієток із надлишковим ГЗМТ маніфестація симптомів гестаційної гіпертензії до 34 тижнів і ранньої преєклампсії була частіше відносно жінок з рекомендованим ГЗМТ і порівняно з виникненням гіпертензії після 34 тижнів. Також високий приріст маси тіла значуще збільшував шанси розвитку тяжкої форми преєклампсії. Hutcheon et al. у шведській когорті жінок, які вперше народжували, підтвердили, що надмірне збільшення ваги під час вагітності до встановлення діагнозу збільшує ризик преєклампсії та сильніше пов'язане з пізнім

початком преєклампсії, ніж з раннім [22]. Zhang et al. у китайському дослідженні засвідчили загалом підвищений ризик без значущої різниці для легкої, тяжкої, ранньої та пізньої форм преєклампсії [23].

Основними механізмами потенційного причинно-наслідкового зв'язку між збільшенням маси тіла та преєклампсією розглядаються такі: жирова тканина є гормонально активним органом, що продукує медіатори запалення і спричинює оксидативний стрес та генералізована системна запальна реакція, яка може прискорити пошкодження ендотеліальних клітин, що призводить до преєклампсії [24]. Tiralongo et al. виявили відмінності в материнській гемодинаміці у першому триместрі вагітності, які можуть вплинути на ризик гіпертензивних розладів [25].

Отримані результати дослідження мають наукове значення для розробки ефективних стратегій контролю маси тіла під час вагітності від ранніх термінів, що сприяє мінімізації ризику розвитку преєклампсії у жінок з нормальним ІМТ до вагітності.

Висновки. У роботі доведено, що у нормотензивних жінок з нормальним ІМТ до вагітності при надлишковому ГЗМТ достовірно збільшуються шанси розвитку гестаційної гіпертензії [OR=6,67] і преєклампсії [OR=6,67]. Показано, що у пацієнок з подальшим розвитком преєклампсії вже з ранніх термінів вагітності середня маса тіла була вища проти групи контролю із такою ж тенденцією в другому і третьому триместрах у взаємозв'язку з вищими показниками приросту маси тіла. Надлишкове ГЗМТ підвищувало ризик розвитку гестаційної гіпертензії до 34 тижнів [OR=6,80] і ранньої преєклампсії [OR=6,30] та збільшувало шанси розвитку тяжкої форми преєклампсії [OR=10,31] порівняно з рекомендованим ГЗМТ.

Конфлікт інтересів: відсутній.

References:

1. Traub A, Sharma A, Gongora MC. Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Literature Review - Pathophysiology, Current Management, Future Perspectives, and Healthcare Disparities. *US Cardiol.* 2024 Feb 12; 18:e03. DOI: 10.15420/usc.2023.01
2. Nie L, Zhang Z, Yao Q, Chen H, Xu C, Chen L, Liu C, Tu L, Yi Y, et al. The new era of risk assessment for hypertension in pregnancy: From clinical to biochemical markers in a comprehensive predictive model. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2025 Mar; 64(2):253-64. DOI: 10.1016/j.tjog.2024.10.014
3. Henyk N, Bihun R, Maksymenko L, Ostafiichuk S, Perhulyn O, Neiko O, Kinash N. Leptin and visfatin as predictors of gestational hypertensive complications in overweight women. *Problems of Endocrine Pathology.* 2024; 2(81):7-13. DOI: 10.21856/j-PEP.2024.2.01
4. Lin YC, Mallia D, Clark-Sevilla AO, Catto A, Leshchenko A, Yan Q, Haas DM, Wapner R, Pe'er I, Raja A, Sallem-Aouissi A. A comprehensive and bias-free machine learning approach for risk prediction of preeclampsia with severe features in a nulliparous study cohort. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2024 Dec 24; 24(1):853. DOI: 10.1186/s12884-024-06988-w
5. Lourenço J, Guedes-Martins L. Pathophysiology of Maternal Obesity and Hypertension in Pregnancy. *Journal of Cardiovascular Development and Disease.* 2025; 12(3):91. DOI: 10.3390/jcdd12030091
6. Yuan Z, Wang HJ, Su T, Yang J, Chen J, Peng Y, Zhou S, Bao H, et al. The First-Trimester Gestational Weight Gain Associated With *de novo* Hypertensive Disorders During Pregnancy: Mediated by Mean Arterial Pressure. *Front Nutr.* 2022 Apr 13; 9:862323. DOI: 10.3389/fnut.2022.862323
7. Ostafiichuk S, Levitsky I, Kinash N, Drohomyska N, Perhulyn O, Motsyuk Y. Maternal body weight and serum insulin and leptin levels as predictors of anthropometric indicators of newborns. *Problems of Endocrine Pathology.* 2024; 2(81):29-35. DOI: 10.21856/j-PEP.2024.2.04
8. Gong X, Li J, Jiang Y, Yuan P, Chen L, Yang Y, Li Y, Sun M, Zhao Y, Shi H, Wei Y. Risk of preeclampsia by gestational weight gain in women with varied pregnancy BMI: A retrospective cohort study. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 Oct 14; 13:967102. DOI: 10.3389/fendo.2022.967102
9. Ito M, Kyozuka H, Yamaguchi T, Sugeno M, Murata T, Hiraiwa T, Ito F, Suzuki D, Fukuda T, Yasuda S, et al. Association between Gestational Weight Gain and Risk of Hypertensive Disorders of Pregnancy among Women with Obesity: A Multicenter Retrospective Cohort Study in Japan. *Nutrients.* 2023; 15(11):2428. DOI: 10.3390/nu15112428
10. Tano S, Kotani T, Ushida T, Yoshihara M, Imai K, Nakano-Kobayashi T, Moriyama Y, Iitani Y, Kinoshita F, et al. Annual Body Mass Index Gain and Risk of Gestational Diabetes Mellitus in a Subsequent Pregnancy. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 Mar 25; 13:815390. DOI: 10.3389/fendo.2022.815390
11. Nakaz MOZ Ukrainy № 1437 vid 09.08.2022 «Normal'na vahitnist».
12. Nakaz MOZ Ukrainy № 624 vid 03.11.2008 «Normalni polohy».
13. Nakaz MOZ Ukrainy № 151 vid 24.01.2022 «Hipertenzyvni rozlady pid chas vahitnosti, polohiv ta u pislyapolofovomu periodi».
14. Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.* Rasmussen KM, Yaktine AL, editors. Washington (DC): National Academies Press (US). 2009. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20669500/>
15. Lackovic M, Jankovic M, Mihajlovic S, Milovanovic Z, Rovcanin M, Mitic N, Nikolic D. Gestational Weight Gain, Pregnancy Related Complications and the Short-Term Risks for the Offspring. *Journal of Clinical Medicine.* 2024; 13(2):445. DOI: 10.3390/jcm13020445
16. Macdonald-Wallis C, Tilling K, Fraser A, Nelson SM, Lawlor DA. Gestational weight gain as a risk factor for hypertensive disorders of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2013; 209(4):327.e1-327.e17. DOI: 10.1016/j.ajog.2013.05.042
17. Dude AM, Kominiarek MA, Haas DM, Iams J, Mercer BM, Parry S, Reddy UM, Saade G, Silver RM, Simhan H, Wapner R, Wing D, Grobman W. Weight gain in early, mid, and late pregnancy and hypertensive disorders of pregnancy. *Pregnancy Hypertens.* 2020 Apr; 20:50-5. DOI: 10.1016/j.preghy.2020.03.001
18. Zhou A, Xiong C, Hu R, Zhang Y, Bassig BA, Triche E, Yang S, Qiu L, Zhang Y, et al. Pre-pregnancy bmi,

- gestational weight gain, and the risk of hypertensive disorders of pregnancy: A cohort study in wuhan, china. *PloS one*. 2015; 10:e0136291. DOI: 10.1371/journal.pone.0136291
19. Hillesund ER, Seland S, Bere E, Sagedal LR, Torstveit MK, Lohne-Seiler H, Vistad I, Øverby NC. Preeclampsia and gestational weight gain in the Norwegian Fit for Delivery trial. *BMC Res Notes*. 2018 May 8; 11(1):282. DOI: 10.1186/s13104-018-3396-4
 20. Gaillard R, Durmus B, Hofman A, Mackenbach JP, Steegers EA, Jaddoe VW. Risk factors and outcomes of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. *Obesity*. 2013; 21:1046-55. DOI: 10.1002/oby.20088
 21. Ruhstaller KE, Bastek JA, Thomas A, McElrath TF, Parry SI, Durnwald CP. The effect of early excessive weight gain on the development of hypertension in pregnancy. *American journal of perinatology*. 2016; 33:1205-10. DOI: 10.1055/s-0036-1585581
 22. Hutcheon JA, Stephansson O, Cnattingius S, Bodnar LM, Wikström AK, Johansson K. Pregnancy Weight Gain Before Diagnosis and Risk of Preeclampsia: A Population-Based Cohort Study in Nulliparous Women. *Hypertension*. 2018; 72(2):433-41. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.10999
 23. Zhang S, Qiu X, Qin J, Song X, Liu Y, Wei J, et al. Effects of maternal pre-pregnancy BMI and gestational weight gain on the development of preeclampsia and its phenotypes: a prospective cohort study in China. *J Clin Med*. 2022; 11:5521.
 24. Ostafichuk SO. The role of resistin in the genesis of metabolic disorders in pathological pregnancy. *The Ukrainian Biochemical Journal*. 2019; 5(91):48-55. DOI: 10.15407/ubj91.05.055
 25. Tiralongo GM, Lo Presti D, Pisani I, Gagliardi G, Scala RL, Novelli GP, Vasapollo B, Andreoli A, Valensise H. Assessment of total vascular resistance and total body water in normotensive women during the first trimester of pregnancy. A key for the prevention of preeclampsia. *Pregnancy Hypertens*. 2015 Apr; 5(2):193-7. DOI: 10.1016/j.preghy.2015.02.001

UDC 612.6:616-092: 616.1

RELATIONSHIP BETWEEN GESTATIONAL WEIGHT GAIN AND HYPERTENSIVE DISORDERS IN PREGNANCY

O.M. Kusa, T.B. Snizhko, N.I. Henyk, I.V. Kravchuk,
N.V. Drohomiretska, Yu.B. Motsiuk, O.V. Neyko

*Ivano-Frankivsk National Medical University,
Department of Obstetrics and Gynecology,*

Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-8881-3756

Scopus ID: 57218435181,

e-mail: kusalena@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-2053-9041

Scopus ID: 58482140200,

e-mail: snizhko.tanya@bigmir.net

ORCID ID: 0000-0001-5755-7537

Scopus ID: 57217244442,

e-mail: n.i.henyk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-4550-0415

Scopus ID: 57218435394,

e-mail: kivvi@i.ua

ORCID ID: 0000-0002-7371-2450

Scopus ID: 57302680800,

e-mail: natalya.vl@ukr.net

ORCID ID: 0000-0001-7681-4455

Scopus ID: 57301887900,

e-mail: yulia_m87@ukr.net

ORCID ID: 0000-0003-2408-2664

Scopus ID: 58665287100,

e-mail: olganeiko10@gmail.com

Abstract. Gestational hypertension and preeclampsia are among the leading complications of pregnancy associated with an increased risk of maternal and perinatal morbidity and mortality. Scientific sources indicate a relationship between pre-pregnancy body mass index and excessive gestational weight gain (GWG) and the development of hypertensive disorders in pregnant women. Confirmation of this relationship is of great importance, as it is the basis for the development and implementation of preventive strategies in pregnancy management aimed at controlling body weight gain in order to prevent hypertensive complications. The work aimed to establish the relationship between the level of GWG and the development and course of gestational hypertension and preeclampsia in normotensive women. Special attention was paid to assessing the impact of the dynamics of body weight gain during the trimesters on the likelihood of these complications.

There were examined 125 women – the first group included 31 pregnant women with the development of gestational hypertension, the second group – 43 with preeclampsia, the control group had 51 women with physiological pregnancy. GWG was assessed in each trimester and throughout pregnancy. The average age of women was (29.7±4.2) years (95 % CI 28.0-31.4) without a significant difference in the groups. There were 63.2 % primiparous women, 36.8 % with repeated delivery. Statistical analysis was performed based on Microsoft Excel and "Statistica 12.0" (StatSoft Inc., USA).

The average initial body weight of women in the first group was (53.99±2.40) kg, in the second group – (62.51±3.30) kg, without a statistically significant difference with the control group (54.43±2.81) kg (in both cases $p > 0.05$). At the end of pregnancy, excessive GWG was diagnosed in 1.8 ($p < 0.05$) and 2.5 times ($p < 0.001$) more percent of patients, respectively, in the first and second groups compared with the proportion of pregnant women with recommended body weight gain. Excessive GWG increased the chances of developing gestational hypertension (OR=3.31; 95 % CI: 1.17–9.36; $p < 0.05$) and preeclampsia (OR=6.67; 95 % CI: 2.60–17.30; $p < 0.001$). In patients with preeclampsia in the three trimesters, the average body weight was higher compared to the control group, with the highest rates of weight gain in the second and third trimesters. The appearance of symptoms of gestational hypertension up to 34 weeks was 2 times more common, and preeclampsia was 2.7 times more common in pregnant women with excessive GWG compared to the recommended one, and 5.6 and 2.7 times more common in women with the disease after 34 weeks, respectively (in all cases $p < 0.05$). Excessive GWG increases the chances of developing gestational hypertension up to 34 weeks and

early preeclampsia ((OR=6.80; 95 % CI: 1.23–37.50; $p<0.05$) and (OR=6.30; 95 % CI: 1.39–28.46; $p<0.05$, respectively)), developing severe preeclampsia (OR=10.31; 95 % CI: 1.18–89.86; $p<0.05$) compared to the recommended GWG. With excessive GWG, the rate of delivery up to 37 weeks with gestational hypertension was 5.1 times and with preeclampsia 5.0 times higher compared to patients in the control group (in both cases $p<0.05$).

The results have scientific significance for developing effective strategies for controlling body weight during pregnancy from early stages, which helps minimize the risk of developing hypertensive disorders in pregnant women with normal body mass index before pregnancy.

Keywords: pregnancy, gestational weight gain, gestational hypertension, preeclampsia, obstetric and perinatal complications.

Conflict of interest: absent.

Стаття надійшла в редакцію 20.05.2025 р.

Стаття прийнята до друку 24.06.2025 р.