

DOI: 10.21802/artm.2023.2.26.24
УДК 618.177.55-009.7-002.2-055.2

КОРЕКЦІЯ РУХОВОГО СТЕРЕОТИПУ ЖІНОК З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ І ТИПУ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ КЕСАРІВ РОЗТИН, ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

I.M. Grygus

*Національний університет водного господарства та природокористування,
Інститут охорони здоров'я, м. Рівне, Україна,
ORCID ID: 0000-0003-2856-8514, e-mail: i.m.grygus@nuwm.edu.ua*

Резюме. Мета. Визначення ефективності застосування засобів фізичної терапії для корекції рухового стереотипу жінок з цукровим діабетом І типу, які перенесли кесарів розтин, у післяпологовому періоді.

Методи. У дослідженні взяли участь 35 жінок з цукровим діабетом І типу, які перенесли кесарів розтин за 1 місяць до первинного обстеження. Контрольну групу склали 17 жінок, які відновлювались у післяпологовому періоді самостійно. 18 жінок групи порівняння займались за програмою фізичної терапії, що тривала 1 місяць і включала кінезітерапію (терапевтичні вправи для верхніх та нижніх кінцівок, спини, живота, грудної клітки; функціональне тренування для корекції рухів звичних активностей та таких, які враховують догляд за дитиною); мануальний масаж (спини, живота, нижніх кінцівок). Ефективність корекції фізичного статусу проводили за методикою Functional Movement Screen.

Результати. Рухові можливості жінок з цукровим діабетом за Functional Movement Screen у післяпологовому періоді були відносно низькими. При повторному обстеженні покращення виконання вправ становило (відповідно в контрольній групі та групі порівняння): «deep squat» – 11,9% та 49,2%; «hurdle step» – 17,2% та 31,7%; «in-line lunge» – 35,4% та 86,8%; «shoulder mobility» 14,0% та 50,3%; «active straight leg raise» 24,1% та 47,0%; «trunk stability push-up» – 20,0% та 60,4%; «rotary stability» – 34,0% та 67,1%. Результат контрольної групи був статистично значуще кращим ($p < 0,05$) вихідного результату, групи порівняння – ще й відповідних параметрів контрольної групи при повторному обстеженні.

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати в процесі післяпологового відновлення жінок з цукровим діабетом І типу з метою покращення їх рухового стереотипу та пришвидшення відновлення.

Ключові слова: фізична терапія, реабілітація, післяпологовий період, кесарів розтин, цукровий діабет І типу.

Вступ. Серед усіх ендокринних захворювань у популяції одне з провідних місць займає цукровий діабет (ЦД) – група метаболічних захворювань, що проявляються гіперглікемією. Ця патологія є однією з найпоширеніших і трапляється в 0,5% жінок репродуктивного віку до вагітності (прегестаційний ЦД) [1, 2].

Особливу актуальність представляє поєднання ЦД з вагітністю [3, 4]. Порушення вуглеводного обміну, що зустрічаються під час вагітності та викликають патологічні зміни у плода та новонародженої дитини, зумовлені наявністю як прегестаційного, так й гестаційного ЦД. Поширеність усіх форм ЦД серед вагітних сягає 3,5%. У 75–85% жінок, які страждають на ЦД, вагітність протікає з різними ускладненнями [4, 5].

ЦД становить ризик для матері у зв'язку з високою можливістю виникнення кетоацидозу, невиношування вагітності, запальних захворювань уrogenітального тракту (гострий пієлонефрит, кольпіт), багатоводдя, інфікування, гестозу, слабкості пологової діяльності тощо [2]. Ризиками для плода при ЦД матері є діабетична фетопатія, вади розвитку (серця, хребта, спинного мозку, шлунково-кишкового тракту), макросомія, травматизм, респіраторний дистрес-синдром, гіпоглікемія, інфікування [3, 6]. Таким чином, незалежно від патогенетичного типу ЦД, це захворювання є ризиком як для жінки, так і для дитини.

ЦД упродовж вагітності тривалий час асоціювався з високою материнською, перинатальною

захворюваністю та смертністю. Рання неонатальна смертність у дітей матерів з ЦД у 3-4 рази перевищує відповідний показник у загальній популяції [6].

Обґрунтування дослідження. Гестаційний цукровий діабет (ГСД) – будь-який ступінь порушення толерантності до глюкози, уперше виявлений під час вагітності, що зустрічається у 4% вагітних [6]. В основі його патогенезу лежить зниження дії інсуліну під час вагітності, що можна пояснити зниженням кровотоку, зменшенням трансендотеліального транспорту інсуліну між капілярами та клітинами-мішенями, пострецепторним дефектом (пригнічення нормального фосфорилування білків). Унаслідок зазначених порушень виникає інсулінорезистентність, зниження піку секреції β -клітинами у відповідь на підвищення вмісту в плазмі глюкози вільних жирних кислот та кетонів, що призводить до розвитку клінічних ознак. Крім того, у жінок з гестаційним ЦД виявлено високий титр антитіл до острівцевих клітин підшлункової залози (HLA, DR3, DR4) [2, 4].

При прегестаційному ЦД мають значення додаткові фактори: мікроангіопатії у всіх тканинах та підвищений рівень глікованих білків (при його недостатній компенсації) [6].

При вагітності, яка нормально перебігає, глюкоза легко проникає через плаценту та безперервно переходить до плода з крові матері. Також йде активний транспорт амінокислот та кетонових тіл. У той же час інсулін, глюкагон та вільні жирні кислоти матері в

кров плода не потрапляють. При будь-якому типі ЦД гіперглікемія матері призводить до гіперглікемії плода [5, 6].

У перші 9-12 тижнів внутрішньоутробного розвитку підшлункова залоза плода не продукує власний інсулін. У цей період, коли для органогенезу використовуються гліковані білки, можуть формуватися різні вади розвитку (серця, спинного мозку, хребта, шлунково-кишкового тракту). Навіть невисока гіперглікемія (10-11 ммоль/л) під час вагітності може призвести до збільшення утворення кетонових тіл, які є тератогенним фактором і токсично впливають на центральну нервову систему [1, 3].

Після 12 тижня вагітності підшлункова залоза плода починає синтезувати власний інсулін. У відповідь на гіперглікемію розвивається реактивна гіпертрофія та гіперплазія β -клітин, що веде до гіперінсулінемії у плода, що, у свою чергу, призводить до органомегалії та макросомії плода [6].

Вагітним з ЦД проводяться заходи, спрямовані на профілактику гестозу, загрози викидня (за виключенням діабетичної фетопатії та важкої ретинопатії), гіпоксії плода, своєчасну діагностику та лікування урогенітальних інфекцій, багатоводдя [2, 5]. При задовільній компенсації діабету пологи планують на 38-39 тижні вагітності. За наявності гестозу, що не піддається консервативній терапії, наростання багатоводдя, гіпоксії плода, а також явищ ангіоретинопатії та гломерулосклерозу показано дострокове розродження. Екстремними показаннями до проведення операції кесаревого розтину в жінок з ЦД є наростання ретинопатії (свіжі множинні крововиливи), наростання ознак діабетичної нефропатії з розвитком ниркової недостатності, порушення життєдіяльності плода, кровотеча, обумовлена відшаруванням плаценти [6, 7].

Доцільність застосування засобів фізичної терапії в жінок з ЦД у післяпологовому періоді обґрунтовується не тільки їх коригуючим впливом на вуглеводневий обмін [8, 9], але й потребою у корекції рухового стереотипу жінок, зміненого впродовж вагітності (та ускладнень її перебігу) та внаслідок щадного режиму щодо спокою післяопераційного рубця черевної порожнини [10, 11, 12]. Недостатня висвітленість проблеми відновлення стану здоров'я жінок з ЦД у післяпологовому періоді зумовлює актуальність представленої роботи.

Мета дослідження: визначення ефективності застосування засобів фізичної терапії для корекції рухового стереотипу жінок з цукровим діабетом I типу, які перенесли кесарів розтин, у післяпологовому періоді.

Матеріали і методи. У дослідженні взяли участь 35 жінок, які перенесли абдомінальне пологорозрішення (кесарів розтин), за 1 місяць до первинного обстеження.

Критерії включення у дослідження: лабораторно підтверджений прегестаційний ЦД I типу, корегований індивідуальною схемою гіпоглікемічних середників; абдомінальне пологорозрішення (кесарів розтин); відсутність загострення соматичної патології,

компенсація ЦД на момент обстеження за показниками глікемії; згода на виконання заходів у рамках апробованої програми фізичної терапії (або тільки на повторне обстеження для жінок контрольної групи). Критерії виключення: невідповідність критеріям включення.

Контрольну групу (КГ) склали 17 жінок віком $25,1 \pm 0,8$ років, які відновлювались у післяпологовому періоді без реабілітаційних втручань або за обраними самостійно методиками.

18 жінок групи порівняння (ГП) віком $23,8 \pm 0,7$ роки займалися за програмою фізичної терапії (ФТ), ефективність якої представлена в даному дослідженні, що тривала 1 місяць. У її рамках з жінками проводили кінезітерапію (терапевтичні вправи для верхніх та нижніх кінцівок, спини, живота, грудної клітини; функціональне тренування для корекції рухів звичних активностей та таких, які враховують догляд за дитиною) з урахуванням глікемічного контролю та обмежень унаслідок наявності шва черевної порожнини; мануальний масаж (спини, живота, нижніх кінцівок). Заняття проводили тричі на тиждень впродовж місяця. Засоби фізичної терапії застосовували з метою покращення фізичних якостей жінок – гнучкості, сили, витривалості, спритності, швидкості; нормалізації психоемоційного статусу, який може бути змінений унаслідок ризику післяпологової депресії; покращення периферичного кровообігу, зміненого внаслідок діабетичної ангіопатії; покращення чутливості периферичних тканин та нейро-м'язового контролю, зміненого внаслідок діабетичної нейропатії; покращення чутливості тканин до інсуліну та нормалізація утилізації глюкози тканинами.

Ефективність корекції фізичного статусу проводили за стандартною методикою Functional Movement Screen (FMS), тестові вправи якої оцінювали за шкалою від 0 (невиконання) до 3 балів [13, 14]: 1. глибоке присідання (Deep Squat); 2. крок через бар'єр (Hurdle Step); 3. лінійний випад (In Line Lunge); 4. мобільність плечей (Shoulder Mobility); 5. активне підняття прямої ноги (Active Straight Leg Raise); 6. стабільність тулуба при розгинанні рук (Trunk Stability Push Up); 7. колова стабільність (Rotary Stability).

Дослідження проводилося з урахуванням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження». У всіх включених у дослідження жінок було отримано інформовану згоду на участь у ньому.

Статистичну обробку результатів проводили в програмі «Statistica 10». Для опису отриманих кількісних ознак, що мають нормальний розподіл, були розраховані середньоарифметичне значення, стандартне відхилення, стандартна помилка середнього. Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

Результати дослідження. Рухові можливості жінок з ЦД у післяпологовому періоді були відносно низькими, що було зумовлено тривалим періодом зниженої фізичної активності, змінами в біомеханіці тіла, післяпологовою перебудовою організму.

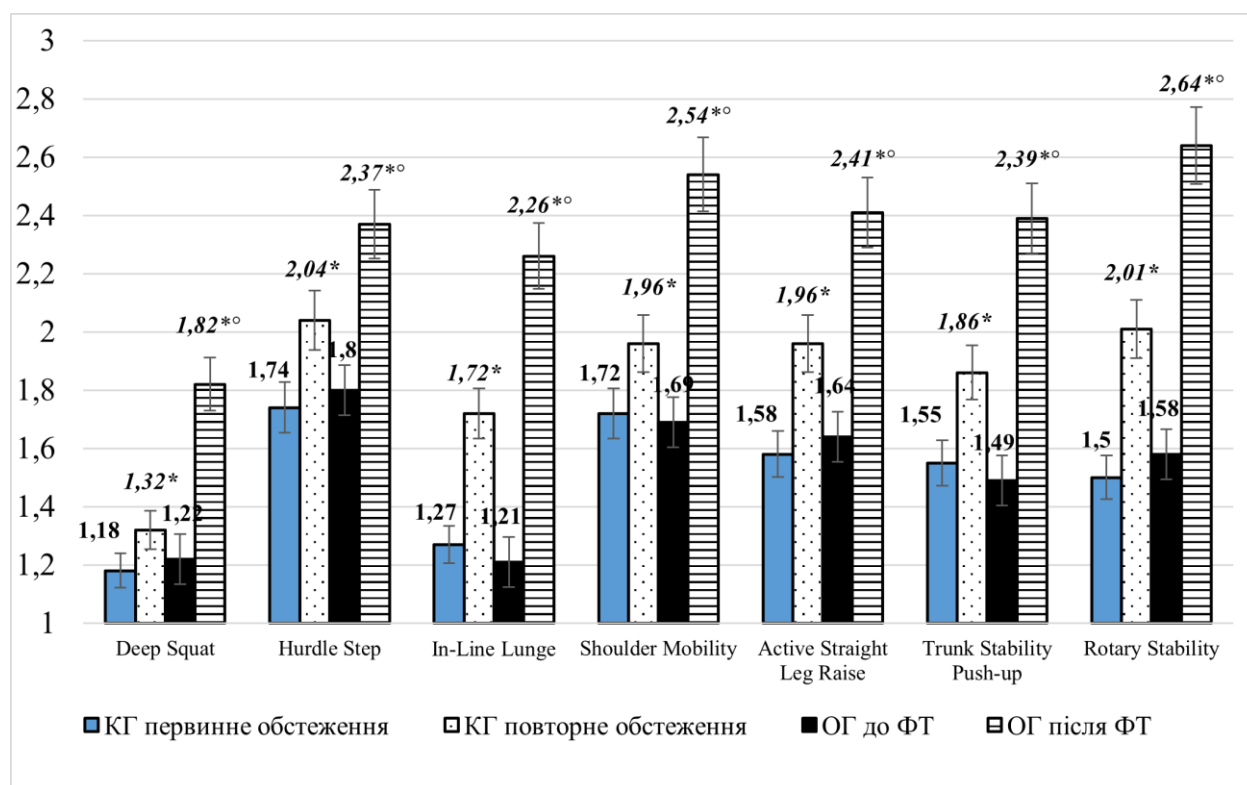


Рис. 1. Динаміка результатів виконання тестових вправ FMS жінками з ЦД у післяпологовому періоді під впливом програми фізичної терапії, бали (* – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами відносно попереднього обстеження; ° – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами КГ та ГП).

При первинному обстеженні результати виконання жінками всіх вправ FMS («deep squat», «hurdle step», «in-line lunge», «shoulder mobility», «active straight leg raise», «trunk stability push-up», «rotary stability») у сумарній груповій оцінці були меншими двох балів; найгірший результат продемонстровано при проведенні першого та третього тестів (мал. 1). Це пояснювалось тим, що деякі жінки не могли виконати певні рухові завдання, пояснюючи це дискомфортом у тілі, ділянці живота, тазу, у кінцівках, що змушувало їх припинити рух. Це можна асоціювати з детренованістю, низькою мобільністю рубця, незавершеною структурною перебудовою м'яких тканин у післяпологовому періоді, а також діабетичною нейро- та ангіопатією.

За результатами всіх досліджуваних тестів FMS жінки КГ та ГП не відрізнялись між собою ($p > 0,05$), тобто групи були статистично однорідними.

Результати повторного обстеження, проведеного через місяць, упродовж якого жінки з ЦД відновлювались самостійно або за допомогою програми фізичної терапії, показало наступний результат. Покращення виконання вправ становило (мал. 2):

- «deep squat» (двостороння симетрична рухомість у суглобах нижніх кінцівок) – в КГ 11,9%, ГП – 49,2%;
- «hurdle step» (постуральна стабільність, координація та взаємодія між стегнами та тулубом під час ходи) – в КГ 17,2%, ГП – 31,7%;
- «in-line lunge» (стабільність та рухомість тулуба, ключиць, стегон, гомілково-ступневих суглобів, гнучкість чотириголового м'яза стегна та стабільність коліна) – в КГ 35,4%, ГП – 86,8%;

- «shoulder mobility» (нормальна амплітуда рухів обох плечових суглобів, ділянки лопаток та гнучкість грудного відділу хребта) – в КГ 14,0%, ГП – 50,3%;
- «active straight leg raise» (стабільність тулуба при піднятті випрямленої ноги, активна гнучкість сухожильків колінного суглоба) – в КГ 24,1%, ГП – 47,0%;
- «trunk stability push-up» (стійкість тіла в сагітальній площині при симетричному русі верхніх кінцівок) – в КГ 20,0%, ГП – 60,4%;
- «rotary stability» (стійкість тулуба при комбінованих рухах верхніх та нижніх кінцівок) – в КГ 34,0%, ГП – 67,1%.

Отримані результати демонструють, що в жінок у пізньому післяпологовому періоді (який триває 6-8 тижнів після пологів) відбувається покращення фізичного статусу за рахунок завершення фізіологічної перебудови тканин та повернення до вихідного стану. Про це свідчать результати FMS у жінок КГ, які хоч і були статистично значуще кращими ($p < 0,05$) у порівнянні з вихідними даними, але кількість жінок з невисокими балами ще була значною (мал. 1). У той же час визначення параметрів FMS у жінок ГП при повторному обстеженні показало доцільність застосування засобів фізичної терапії для покращення стану жінок з ЦД у післяпологовому періоді, оскільки в цій групі повторні результати були кращими не тільки вихідних рівнів, але й відповідних показників КГ при повторному обстеженні ($p < 0,05$).

Обговорення результатів. В останні роки збільшується кількість вагітних, які страждають на цукровий діабет, як пре-, так і гестаційний [3, 5].

Вагітність, що розвинулася на тлі ЦД, несе в собі ризик для здоров'я жінки та плода. Зокрема, макросомія спостерігається у 27-62% дітей, народжених матерями, які страждають на ЦД, що є не тільки частою причиною оперативного розродження, травматизму при пологах, перинатальної смертності, а й небезпечних неонатальних ускладнень, таких як гіпоглікемія, гіпертрофічна кардіоміопатія, поліцитемія, гіпербілірубінемія тощо [4, 6]. Незважаючи на те, що наявність ЦД не є показанням до абдомінального пологорозрішення, високий перинатальний ризик, макросомія плода, наявність пізніх ускладнень діабету та ускладнень вагітності збільшують цей контингент пацієнток [6, 7].

Рухова дисфункція в жінок після пологів зумовлена специфікою тривалого незвичного рухового стереотипу в період вагітності внаслідок збільшеного навантаження на опорно-руховий апарат. У той же час нормальний руховий стереотип (рухова дієздатність) є базою безпечного виконання активностей повсякденного життя та таких, що пов'язані з доглядом за дитиною [13, 14]. Руховий стереотип за FMS як параметр ефективності застосування засобів ФТ уже описувався авторами [15].

Отримані нами результати доповнюють дані щодо ефективності застосування засобів фізичної терапії в процесі реабілітації хворих на ЦД [8, 9]; характеризують їх реабілітаційний потенціал як середників післяпологового відновлення в жінок з соматичною патологією після абдомінального пологорозрішення.

Висновки. У жінок з ЦД I типу після абдомінального пологорозрішення в пізньому післяпологовому періоді виявляються ознаки порушень рухового стереотипу, що встановлено за результатами тестів Functional Movement Screen. Після впровадження програми фізичної терапії із застосуванням терапевтичних вправ різної спрямованості, функціональних тренувань, за всіма тестами Functional Movement Screen виявлено статистично значуще кращий результат у порівнянні із жінками з ЦД, які відновлювались після кесаревого розтину самостійно. Отже, засоби фізичної терапії доцільно призначати в процесі післяпологового відновлення жінок з ЦД з метою покращення їх рухового стереотипу та пришвидшення відновлення.

References:

1. International Diabetes Federation IDF Diabetes Atlas 2021|IDF Diabetes Atlas. 2021. Available online: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
2. Benhalima K, Beunen K, Siegelaar SE, et al. Management of type 1 diabetes in pregnancy: update on lifestyle, pharmacological treatment, and novel technologies for achieving glycaemic targets. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2023; S2213-8587(23)00116-X. doi:10.1016/S2213-8587(23)00116-X
3. Ferry P, Dunne FP, Meagher C, Lennon R, Egan AM, Newman C. Attendance at pre-pregnancy care clinics for women with type 1 diabetes: A scoping review. *Diabet Med.* 2023; 40(3):e15014. doi:10.1111/dme.15014
4. Choy KHA, Wong T, Cao RHM, Flack JR. Fulminant type 1 diabetes mellitus in a GDM pregnancy: early recognition is vital for maternal and fetal outcomes. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep.* 2022; 2022:22-0262. doi:10.1530/EDM-22-0262
5. Lee TTM, Murphy HR. What's new in the management of type 1 diabetes in pregnancy? *Br J Hosp Med (Lond).* 2022; 83(12):1-10. doi:10.12968/hmed.2022.0412
6. Malaza N, Masete M, Adam S, Dias S, Nyawo T, Pheiffer C. A Systematic Review to Compare Adverse Pregnancy Outcomes in Women with Pregestational Diabetes and Gestational Diabetes. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(17):10846. Published 2022 Aug 31. doi:10.3390/ijerph191710846
7. Yamamoto JM, Murphy HR. Emerging Technologies for the Management of Type 1 Diabetes in Pregnancy. *Curr Diab Rep.* 2018; 18(1):4. Published 2018 Jan 30. doi:10.1007/s11892-018-0973-9
8. Ostman C, Jewiss D, King N, Smart NA. Clinical outcomes to exercise training in type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018; 139:380-391. doi:10.1016/j.diabres.2017.11.036
9. Reddy R, Wittenberg A, Castle JR, et al. Effect of Aerobic and Resistance Exercise on Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes. *Can J Diabetes.* 2019; 43(6):406-414.e1. doi:10.1016/j.cjcd.2018.08.193
10. Kuravska Yu, Aravitska M, Churpiy I, Fedorivska L, Yaniv O. Efficacy of correction of pelvic floor muscle dysfunction using physical therapy in women who underwent Caesarean section. *J Phys Educ Sport.* 2022; 22(3):715-723. doi:10.7752/jpes.2022.03090
11. Kuravska YuV, Aravitska MG. Efektyvnist vidnovlennya psykhoemotsiynogo ta fizychnogo statusu zhinok, yaki perenesly kesariv roztytn, zasobamy fizychnoyi terapiyi. *Art of Medicine.* 2022; 1 (21):50-55. DOI: 10.21802/artm.2022.1.21.50
12. Grygus I, Chovpylo M, Ortenburher D. Rol fizychnoyi aktyvnosti v protsesi fizychnoyi reabilitatsiyi vahitnykh. *Fizychno vykhovannya, sport i kultura zdorovya u suchasnomu suspilstvi.* 2018; (42):102-110 <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2018-02-102-110>
13. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9(3):396-409. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>
14. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function part 2. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9(4):549-563. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/>
15. Aravitska MG. Zmini profilyu rukhovoyi diyezdatnosti cholovikiv ta zhinok z ozhirinniam pid vplyvom programi fizychnoyi terapiyi. *Ukrayinskiy zhurnal meditsini, biologiyi ta sportu.* 2020; 4(26):297-306. DOI: 10.26693/jmbs05.04.297

UDC 618.177.55-009.7-002.2-055.2

**CORRECTION OF THE MOTOR STEREOTYPE
OF WOMEN WITH TYPE ONE DIABETES
MELLITUS AFTER CAESAREAN SECTION**

I.M. Grygus

*National University of Water and Environmental
Engineering, Institute of Health Care, Rivne, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0003-2856-8514,
e-mail: i.m.grygus@nuwm.edu.ua*

Abstract. The Purpose is to determine the effectiveness of the use of physical therapy for the correction of the motor stereotype of women with type I diabetes that underwent cesarean section in the postpartum period.

Methods. 35 women with type 1 diabetes who underwent abdominal delivery (caesarean section) 1 month before the initial examination took part in the study. The control group consisted of 17 women, who recovered in the postpartum period without rehabilitation interventions or according to self-selected methods. 18 women of the comparison group were engaged in a physical therapy program, the effectiveness of which is presented in this study, which lasted 1 month. Within its framework, kinesiotherapy was performed with women (therapeutic exercises for the upper and lower limbs, back, abdomen, chest; functional training to correct the movements of habitual activities and those that take care of a child); manual massage (back, abdomen, lower limbs). Means of physical therapy were used to improve the physical qualities of women - flexibility, strength, endurance, dexterity, speed; normalization of psycho-emotional status, which can be changed due to the risk of postpartum depression; improvement of peripheral blood circulation, changed due to diabetic angiopathy; improvement of sensitivity of peripheral tissues and neuromuscular control, altered due to diabetic neuropathy; improvement of tissue sensitivity to insulin and normalization of glucose utilization by tissues.

The effectiveness of physical status correction was performed according to the standard Functional Movement Screen technique.

Results. The movement capabilities of women with diabetes according to the Functional Movement Screen in the postpartum period were relatively low, which was due to a long period of reduced physical activity, changes in the biomechanics of the body, and postpartum reorganization of the body.

During the re-examination, the improvement in exercise performance was (respectively in the control group and the comparison group): "deep squat" – 11.9% and 49.2%; "hurdle step" – 17.2% and 31.7%; "in-line lunge" – 35.4% and 86.8%; "shoulder mobility" – 14.0% and 50.3%; "active straight leg raise" – 24.1% and 47.0%; "trunk stability push-up" – 20.0% and 60.4%; "rotary stability" – 34.0% and 67.1%. This is evidenced by the results of FMS in women of the control group, which were statistically significantly better ($p < 0.05$) compared to the original data, but the number of women with low scores was still significant. At the same time, the determination of FMS parameters in women of the comparison group during the repeated examination showed the feasibility of using physical therapy to improve the condition of women with diabetes in the postpartum period, since in this group the repeated results were better not only the initial levels, but also the corresponding indicators of the control group upon re-examination ($p < 0.05$).

Conclusions. After the implementation of a physical therapy program with the use of therapeutic exercises of various orientations, functional training, a statistically significantly better result was found on all tests of the Functional Movement Screen compared to women with type I diabetes who recovered after cesarean section on their own. Therefore, it is advisable to prescribe physical therapy in the process of postpartum recovery of women with diabetes in order to improve their movement pattern and speed up recovery.

Keywords: physical therapy, rehabilitation, postpartum period, caesarean section, type I diabetes.

Стаття надійшла в редакцію 01.06.2023 р.

Стаття прийнята до друку 29.06.2023 р.