

DOI 10.11603/1681-2786.2024.2.14794
УДК 616.89-008.454:612.173.017]-058.65

Л. М. САС, Е. П. САС, Е. Ю. МИСУЛА, Д. В. ВАКУЛЕНКО, М. Є. КОВАЛЬ

ПРИСТОСУВАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ СЕРЦЕВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ДЕПРЕСИВНИХ РОЗЛАДАХ

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,
м. Тернопіль, Україна

Мета: виявити зміни вегетативного балансу у депресивних пацієнтів серед мирного населення та військових із депресивними розладами.

Матеріали і методи. Програма обстеження включала клініко-психологічне дослідження (клінічне інтерв'ю, психологічна бесіда, збір психологічного анамнезу). Оцінка ступеня психічних і психотичних розладів проводилася за госпітальною шкалою депресії (HDRS) та шкалою депресії, тривоги, стресу DASS-21. Основний спектр порушень включав депресивні розлади без психотичних включень із депресивним синдромом різного ступеня тяжкості. Тип порушень вегетативної регуляції встановлювали на основі кардіоінтервалографії.

Результати. У міру залучення організму мирного населення в психоемоційне навантаження виникає поступове, але стійке залучення центральних механізмів регуляції серцевого ритму і встановлення їх переваги над автономними. Показники вказують на такий рівень шкідливої дії стрес-реалізуючих систем, який може стати причиною функціональних розладів.

Для військовослужбовців характерною є відсутність централізації контролю вегетативної регуляції та активації симпатичної ланки вегетативної нервової системи. У цієї категорії пацієнтів пристосування не пов'язане з екстремними реакціями.

Висновки. У більшості пацієнтів, що страждають від психічних розладів депресивного спектра, спостерігається зміна активності вегетативної системи, що за певних умов може сягати рівня дисбалансу, створюючи передумови для загрозованих катастроф. У військовослужбовців адаптаційні механізми продемонстрували більш конструктивні та менш виснажливі шляхи пристосувань. У цієї категорії обстежуваних рівень вегетативного дисбалансу практично не сягає виснажливого.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: вегетативний дисбаланс; депресивні розлади; мирне населення; військовослужбовці; стрес-фактори; адаптаційні можливості.

Згідно зі Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ, 2019), депресія була найчастішим психічним розладом у практиці психіатра. На жаль, ця статистика більшою мірою торкалась українців, оскільки вони страждають від цього захворювання значно частіше, ніж жителі країн Європейського Союзу. Проблема поглиблює те, що симптоми депресії часто є маскованими, залишаючись поза увагою самих хворих та спеціалістів; менталітет українця не завжди «дозволяє» звернутися до психіатра, страх бути засміяним рідними чи друзями не дозволяє пацієнту бути відвертим, а депресивні симптоми заважають бути комплаєнтним із лікарем вже при встановленому діагнозі [1, 2].

До сьогодні актуальність депресивних розладів в Україні досягла особливої значущості через наявність важких, небезпечних для життя чинників, що негативним чином впливають на психічне здоров'я: реальні бойові дії, цивільні жертви, в тому числі діти; соціальні та психологічні аспекти

війни на значній території, режим очікування, нестабільність ситуації, невпевненість у майбутньому, відключення електроенергії, масивні міграції та внутрішнє переміщення населення, нагнітання тривоги через інформаційні технології, значні руйнування цивільної інфраструктури, втрата робочих місць, погіршення економічної ситуації [1, 3]. Зміни стали тими значущими викликами сьогодення, які зумовили обмеження або втрату адаптаційних можливостей і призвели до виникнення психічних розладів. Депресія впевнено залишається на перших шпальтах психіатричних висновків.

Депресія та хвороби серця – взаємопов'язані, оскільки депресивний розлад стає підґрунтям розвитку серцевих порушень, а вони, у свою чергу, ведуть до появи тривожно-депресивних розладів. Хибне коло замикається навколо даних змін. У патогенезі цих порушень лежать, з одного боку, зміни фізіологічних механізмів впливу на серце-

во-судинну діяльність, з іншого – певні патерни поведінки людини.

У відповідь на надзвичайну ситуацію, психічну травму чи будь-який стресовий чинник, що напружує захисні механізми, змінює взаємодію із соціумом, виникає широка гама емоційних реакцій від переживань у рамках невротичних розладів до психопатологічних порушень, що ведуть до дезадаптації, зміни функціонування та взаємодії з соціумом. Описані розлади знаходять свій відбиток у змінах соматичного здоров'я поряд із психічним.

Зміни психічного здоров'я тих осіб, що зазнали дії психічної травми, стають причиною розладів соматичного стану, і сьогодні такий сценарій є найбільш актуальним в Україні. На жаль, українці, не оговтавшись після ковідної інфекції, опинилися в умовах ще більшої небезпеки і продовжують у ній перебувати. Відсутність комплаєнтності пацієнта та наявність шкідливих звичок у нього погіршують психоемоційний стан та стан серцево-судинної системи [4].

Реакції людини, викликані участю у бойових діях, мають свої особливості, що за сучасних умов викликають неабияку зацікавленість фахівців у галузі психічного здоров'я. Власне для них є актуальними невчасність діагностики, неможливість систематичного та відповідного лікування, наявність нових та складних психоемоційних викликів, фізичні перенавантаження, відсутність емоційних контактів із рідними та психологічної підтримки, використання неконструктивних копіювальних стратегій із метою полегшення стресогенних впливів [5, 6].

Ця категорія пацієнтів є особливо вразливою щодо виникнення реактивних психічних розладів, включаючи депресивні порушення, а на їхньому ґрунті – ускладнень серцево-судинної системи. Поєднано вони призводять до погіршення якості життя, втрати працездатності і навіть інвалідності.

У підтриманні гомеостазу організму, шляхом корекції роботи серцево-судинної, дихальної, ендокринної та інших найбільш важливих систем, провідну роль виконує ВНС.

Таким чином вегетативна регуляція при патологічних змінах активно залучається у їх корекцію і спрямовує свої зусилля на відновлення гомеостазу, водночас дисбаланс вегетативної нервової системи, який може виникнути за цих умов при втраті компенсаторних можливостей, стає ключовою ланкою патогенезу. За умов стресового навантаження ССС відіграє чи не найважливішу роль у процесах адаптації до вимог зовнішнього середовища, оскільки забезпечує життєво важливі функції організму [2, 7].

Тому вивчення функціональних показників активності різних ланок регуляторних систем та серцево-судинної системи може бути індикатором порушень адаптаційних можливостей організму і предиктором розвитку певних хвороб.

Математичний комп'ютерний аналіз варіабельності серцевого ритму – це сучасний метод, що дозволяє шляхом оцінки змін функціонального стану вегетативної нервової системи вивчити можливості адаптаційних та пристосувальних механізмів організму. Кардіоінтервалографія може бути тим інструментом, що дозволяє оцінити складні регуляторні процеси в організмі, не вимагаючи складних втручань, технічних засобів та часових затрат.

Мета роботи: виявити зміни вегетативного балансу у депресивних пацієнтів серед мирного населення та військових із депресивними розладами.

Матеріали і методи. Нами обстежено 25 мирних пацієнтів віком від 32–65 років та 25 військовослужбовців, що перебували на лікуванні в КНП «Тернопільська обласна клінічна психоневрологічна лікарня» ТОР із психічними розладами. Програма обстеження включала клініко-психологічне дослідження (клінічне інтерв'ю, психологічна бесіда, збір психологічного анамнезу). Оцінка ступеня психічних і психотичних розладів проводилася за госпітальною шкалою депресії (HDRS) та шкалою депресії, тривоги, стресу DASS-21. Основний спектр порушень включав депресивні розлади без психотичних включень із депресивним синдромом різного ступеня тяжкості. Тип порушень вегетативної регуляції встановлювали на основі кардіоінтервалографії.

Результати дослідження та їх обговорення.

За даними наших досліджень, у мирних пацієнтів із депресивними розладами відмічено стійку тенденцію до зростання амплітуди моди (АМо) вже у пацієнтів з легким ступенем депресії, що свідчить про стабілізацію серцевого ритму (зміна показника від $(33,49 \pm 0,01)$ % у контрольній групі до $(39,16 \pm 0,01)$ % при найлегших змінах психіки). Подальше погіршення психічного стану призвело до зростання показника до 48,63. Порушення психічного балансу внаслідок певного стресового навантаження призвело до посилення симпатичних впливів, що є реакцією організму на виклик, яка спрямована на екстрену мобілізацію. Такий характер змін даного показника у мирних пацієнтів свідчить про недостатність функціональних резервів за умов депресивних розладів.

Водночас у військовослужбовців спостерігалася протилежна тенденція. У цієї когорти пацієнтів контрольної групи показник АМо становив $(27,56 \pm 0,01)$ %, а у пацієнтів із депресивним синдромом – $(35,11 \pm 0,01)$ %. Таким чином, для військовослужбовців характерною є відсутність централізації контролю вегетативної регуляції та активації симпатичної ланки вегетативної нервової системи. У цієї категорії пацієнтів пристосування не пов'язане з екстремними реакціями мобілізаційних компенсаторних ресурсів.

Ці дані підтверджують закономірності зміни показника складових частин адаптаційного ресурсу (ПАРС): даний показник у здорових людей становив 3.4, у хворих із легкою формою депресії спостерігалось короточасне підвищення показника з наступним його зниженням із поглибленням ступеня тяжкості психічних розладів. Описані зміни свідчать про напруження регуляторних систем, що не викликає дисбалансу. Але стрімке підвищення показника у пацієнтів із тяжкими формами депресивного розладу наголошує про зростання напруги регуляторних систем, що виникає на ґрунті обмежених функціональних можливостей організму і за цих умов активна мобілізація захисних сил не призводить до покращення адаптації. Дані патогенетичні ланцюги пов'язані з активацією симпато-адреналової та гіпофізарно-наднирково-залоної систем.

У контрольній групі військовослужбовців ПАРС знаходився на рівні показника при легкому депресивному розладі. У військових із порушенням психіки відмічалось збільшення ПАРС, але ці зміни не були значущими. Можна вважати, що у військовослужбовців захисно-приспосувальні механізми знаходяться в мобілізованому стані, який забезпечив включення функціональних резервів, достатніх для подолання вимог організму.

Цікавою виявилась тенденція змін варіаційного розмаху (ВР). У пацієнтів із депресивним розладом цей показник мав тенденцію до зниження. Але достовірні зміни виявилися лише при незначних порушеннях психічної сфери. Так, у здорових осіб він становив $0,27 \pm 0,01$, а згодом зменшився до $0,21 \pm 0,02$, коли показник досягнув значного зменшення, в подальшому ВР практично залишався незмінно низьким. Оскільки даний показник свідчить про активність парасимпатичної нервової системи, його зміни можна оцінити так: погіршення психічного стану змінює вегетативну рівновагу не лише в сторону гіперсимпатикотонії, але й обмежує активність парасимпатичних впливів. Незначні зміни психіки запускають механізми включення приспосувальних процесів, які мають на меті адаптувати організм, але з погляду далекоглядності є виснажливими для нього і не можуть забезпечити довготривалу адаптацію. Тому за умов прогресування депресії обмежувальний вплив парасимпатичної ланки поступово нівелюється.

У військових контрольної групи цей показник був високим, що демонструє якісні та стійкі можливості організму, високий рівень стресостійкості та витривалості. У військових із депресивними розладами спостерігалось зменшення даного показника, та все ж він не досягнув того рівня зменшення, що у мирних пацієнтів із депресією. Так, у військових без депресії він становив $0,73 \pm 0,01$, а при депресії – $0,53 \pm 0,02$, тоді як у мирного населення найнижчим був показник $0,17 \pm 0,02$.

Кількісно оцінити значення рівня стресу можна за допомогою індексу напруженості регуляторних систем (ІН). У мирних пацієнтів із депресією його зміни мали хвилеподібний характер, а саме: при легкій депресії спостерігалось різке зниження показника, що знову ж таки, очевидно, має захисний характер і є відображенням включення потужних компенсаторних механізмів на ранніх етапах захворювання, або ж є свідченням незначного стресового чинника, сила якого є меншою від можливостей організму. Подальше прогресування пригнічення психічних функцій або вплив інтенсивного стресового фактора призводить до збільшення ІН. Цей момент демонструє виснаження ресурсів швидкого реагування та вразливість регуляторних систем. Наступним етапом є повторне зниження показника у пацієнтів із тяжкими симптомами депресії. Дана динаміка, на нашу думку, є наслідком ще однієї хвили адаптаційних можливостей, яка активує інші, більш потужні механізми. При їх неефективності або виснаженні ІН різко зростає до високих цифр, що і демонструють наступні наші дослідження, коли ІН досяг особливого високого рівня. У депресивних хворих максимальне число становило $287,33 \pm 0,01$ в порівнянні з вихідним показником $115,24 \pm 0,01$, що фактично втричі більше.

На основі цих даних можна з достовірністю говорити, що у міру залучення організму в психоемоційне навантаження виникає поступове, але стійке залучення центральних механізмів регуляції серцевого ритму і встановлення їх переваги над автономними. Максимальні показники підвищення вказують на такий рівень шкідливої дії стрес-реалізуючих систем, який може стати причиною функціональних розладів.

У військовослужбовців контрольної групи вихідний рівень ІН складав $25,5 \pm 0,01$, тобто в порівнянні з контрольною групою мирного населення, в якій він становив $115,2 \pm 0,01$, різниця є значущою. Для військовослужбовців стресові фактори відіграють вагомий роль у включенні певних захисних механізмів, які покликані на забезпечення роботи серцево-судинної системи у такому режимі, коли вегетативна нервова система здійснює її автономну регуляцію і не вимагає використання додаткових ресурсів швидкого реагування. Водночас за цих умов рівень адаптації є достатнім для приспосування і виживання.

Обстеження військовослужбовців із депресивним розладом продемонструвало зростання ІН до $77,6 \pm 0,01$, що також є втричі більшим від вихідного рівня, але попри це залишається в межах норми. Отже, можна думати, що порушення психічного стану депресивного спектра у військовослужбовців супроводжується зміною в роботі вегетативної нервової системи таким чином, що напруження адаптаційних механізмів посилює централізацію

регуляції, намагаючись привести дисбаланс у норму без додаткових затрат. Схоже, що для регуляторних механізмів військових під силу справитися з таким навантаженням.

Таким чином, у більшості пацієнтів, що страждають від психічних розладів депресивного спектра, спостерігається зміна активності вегетативної системи, що за певних умов може сягати рівня дисбалансу, створюючи передумови для загрозливих катастроф. Зміни вегетативного статусу є одними з перших критеріїв відхилень і можуть стати першими вказівниками змін гомеостазу. Оскільки робота і стан серцево-судинної системи знаходяться під керівництвом вегетативної системи, є дуже важливим виявити механізми, що виникають при адаптації до нових умов життя. Полісистемні вегетативні розлади у відповідь на стресові виклики підкреслюють пріоритет психічних порушень і демонструють важливість психологічної стійкості та якості життя пацієнта.

Від розуміння і розпізнавання симптомів емоційної нестійкості до бачення і постановки основних та додаткових симптомів депресивних переживань залежить своєчасність надання психологічної та психіатричної допомоги пацієнтам. Власне ця своєчасність може забезпечити попередження виникнення ускладнень із боку серцево-судинної системи, відновити якість життя пацієнта, зменшити період непрацездатності, а інколи і не допустити до інвалідизації [4].

Наші дослідження дозволяють припустити можливість існування механізмів асоціації депресивних розладів і підвищеного ризику серцевих подій. Фактором ризику такої асоціації, окрім поганої комплаєнтності до рекомендацій медикаментозних та немедикаментозних втручань, є патологічні коливання вегетативного тону.

Таким чином, у мирних пацієнтів із депресивним розладом спостерігалася напруга регуляторних

систем організму з активною мобілізацією функціональних резервів в основному швидкого реагування. Вегетативний дисбаланс характеризувався посиленням активності симпатичної ланки та ослабленням вагусної регуляції. Окрім цього, було відмічено посилення центрального контуру регуляції та ослаблення автономних впливів. Все це свідчить про зрив вегетативної регуляції, зниження регуляторних впливів обох відділів ВНС, що призвело до погіршення відновлення функціональних резервів серця. Активне включення механізмів компенсації має на меті зменшити напругу регуляторних систем. При поглибленні депресивних розладів надлишкова активація регуляторних систем вже не підкріплюється відповідними функціональними резервами, і це шлях до виснаження компенсаторних механізмів [8, 9].

Висновки

У більшості пацієнтів, що страждають від психічних розладів депресивного спектра, спостерігається зміна активності вегетативної системи, що за певних умов може сягати рівня дисбалансу, створюючи передумови для загрозливих катастроф. У військовослужбовців адаптаційні механізми продемонстрували більш конструктивні та менш виснажливі шляхи пристосувань. У цієї категорії обстежуваних рівень вегетативного дисбалансу практично не сягає виснажливого. Компенсація змін, що відбуваються в організмі, проходить шляхом активації парасимпатичних впливів і не призводить до швидкої втрати ресурсних можливостей. Залучення і розвиток довготривалих ланок пристосувальних можливостей посилюють потужності регуляторних систем і збільшують можливості адаптації та виживання.

Перспективи подальших досліджень полягають у подальшому спостереженні та розширенні числа досліджень із метою вивчення впливу психологічних порушень на стан серцево-судинної діяльності.

Список літератури

1. *Non-linear Heart Rate Variability as a Discriminator of Internalizing Psychopathology and Negative Affect in Children With Internalizing Problems and Healthy Controls* / C. Fiskum, T. G. Andersen, X. Bornas [et al.] // *Front. Physiol.* – 2018. – Vol. 9. DOI 10.3389/fphys.2018.00561.
2. *Depression and resting state heart rate variability in children and adolescents – a systematic review and meta-analysis* / J. Koenig, A. H. Kemp, T. P. Beauchaine [et al.] // *Clin. Psychol. Rev.* – 2016. – Vol. 46. – P. 136–150. DOI 10.1016/j.cpr.2016.04.013.
3. *Heart rate complexity and attentional orienting: a new look at the role of vagal tone* / M. Balle, A. Morillas, M. Tortella-Feliu, X. Bornas // *Nonlinear Dyn. Psy. Life Sci.* – 2015. – Vol. 19. – P. 101–110.
4. *Heartbeat scaling in early adolescents: Its association with anxiety symptoms and sensitivity to punishment* / A. De la Torre-Luque, A. Fiol-Veny, M. Balle, X. Bornas // *Int. J. Clin. Health Psychol.* – 2016. – Vol. 16 (3). – P. 287–294. DOI 10.1016/j.ijchp.2016.04.002.
5. *Garfinkel S. N. Threat and the body: How the heart supports fear processing* / S. N. Garfinkel, H. D. Critchley // *Trends Cogn. Sci.* – 2016. – Vol. 20. – P. 34–46. DOI 10.1016/j.tics.2015.10.005.
6. *Preejection period as a sympathetic activity index: a role of confounding factors* / J. Krohova, B. Czippelova, Z. Turianikova [et al.] // *Physiol. Res.* – 2017. – Vol. 66. – P. S265–S275.
7. *Cardiac complexity and emotional dysregulation in children* / C. Fiskum, T. G. Andersen, P. M. Aslaksen [et al.] // *Int. J. Psychophysiol.* – 2017. – Vol. 121. – P. 38–45. DOI 10.1016/j.ijpsycho.2017.08.005.

8. *Clinical and non-clinical depression and anxiety in young people: A scoping review on heart rate variability* / M. Paniccia, D. Paniccia, S. Thomas S. [et al.] // *Auton. Neurosci.* – 2017. – Vol. 208. – P. 1–14. DOI 10.1016/j.autneu.2017.08.008.
9. *Young H. We should be using nonlinear indices when relating heart-rate dynamics to cognition and mood* / H. Young, D. Benton // *Sci. Rep.* – 2015. – Vol. 5. DOI 10.1038/srep16619.

References

1. Fiskum, C., Andersen, T.G., Bornas, X., Aslaksen, P.M., Flaten, M.A., & Jacobsen K. (2018). Non-linear heart rate variability as a discriminator of internalizing psychopathology and negative affect in children with internalizing problems and healthy controls. *Front. Physiol.*, 9. DOI 10.3389/fphys.2018.00561.
2. Koenig, J., Kemp, A.H., Beauchaine, T.P., Thayer, J.F., & Kaess, M. (2016). Depression and resting state heart rate variability in children and adolescents – a systematic review and meta-analysis. *Clin. Psychol. Rev.*, 46, 136-150. DOI 10.1016/j.cpr.2016.04.013.
3. Balle, M., Morillas, A., Tortella-Feliu, M., & Bornas, X. (2015). Heart rate complexity and attentional orienting: a new look at the role of vagal tone. *Nonlinear Dyn. Psy. Life Sci.*, 19, 101-110.
4. De la Torre-Luque, A., Fiol-Veny, A., Balle, M., & Bornas, X. (2016). Heartbeat scaling in early adolescents: Its association with anxiety symptoms and sensitivity to punishment. *Int. J. Clin. Health Psychol.*, 16(3), 287-294. DOI 10.1016/j.ijchp.2016.04.002.
5. Garfinkel, S.N., & Critchley, H.D. (2016). Threat and the body: How the heart supports fear processing. *Trends Cogn. Sci.*, 20, 34-46. DOI 10.1016/j.tics.2015.10.005.
6. Krohova, J., Czippelova, B., Turianikova, Z., Lazarova, Z., Tonhajzerova, I., & Javorka, M. (2017). Preejection period as a sympathetic activity index: a role of confounding factors. *Physiol. Res.*, 66, 265-275.
7. Fiskum, C., Andersen, T.G., Aslaksen, P.M., Svendsen, B., Flaten, M.A., & Jacobsen, K. (2017). Cardiac complexity and emotional dysregulation in children. *Int. J. Psychophysiol.*, 121, 38-45. DOI 10.1016/j.ijpsycho.2017.08.005.
8. Paniccia, M., Paniccia, D., Thomas, S., Taha, T., & Reed, N. (2017). Clinical and non-clinical depression and anxiety in young people: A scoping review on heart rate variability. *Auton. Neurosci.*, 208, 1-14. DOI 10.1016/j.autneu.2017.08.008.
9. Young, H., & Benton, D. (2015). We should be using nonlinear indices when relating heart-rate dynamics to cognition and mood. *Sci. Rep.*, 5. DOI 10.1038/srep16619.

ADAPTIVE POSSIBILITIES OF HEART ACTIVITY IN DEPRESSIVE DISORDERS

L. M. Sas, E. P. Sas, E. Yu. Mysula, D. V. Vakulenko, M. Ye. Koval

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

Purpose: the purpose of our research is to identify changes in autonomic balance in depressed patients among the civilian population and military personnel with depressive disorders.

Materials and Methods. The examination program included a clinical and psychological study (clinical interview, psychological interview, collection of psychological anamnesis). The degree of mental and psychotic disorders was assessed using the Hospital Depression Rating Scale (HDRS) and the DASS-21 Depression, Anxiety, and Stress Scale. The main spectrum of disorders included depressive disorders without psychotic inclusions with a depressive syndrome of varying degrees of severity. The type of autonomic regulation disorders was established on the basis of cardiointervalography.

Results. As the body of the civilian population is involved in psycho-emotional stress, there is a gradual but steady involvement of the central mechanisms of heart rhythm regulation and establishment of their superiority over autonomous ones. Indicators indicate such a level of harmful effects of stress-realizing systems that can cause functional disorders.

The lack of centralization of control of autonomic regulation and activation of the sympathetic link of the autonomic nervous system is characteristic of military personnel. In this category of patients, the adaptive mechanisms is not associated with emergency reactions.

Conclusions. In most patients suffering from mental disorders of the depressive spectrum, there is a change in the activity of the autonomic system, which under certain conditions can reach the level of imbalance, creating prerequisites for threatening disasters. In military personnel, adaptive mechanisms have demonstrated more constructive and less exhausting ways of adaptation. In this category of subjects, the level of vegetative imbalance practically does not reach the debilitating level.

KEY WORDS: vegetative imbalance; depressive disorders; civilian population; military personnel; stress factors; adaptive capabilities.

Рукопис надійшов до редакції 08.05.2024.

Відомості про авторів:

Сас Леся Михайлівна – кандидатка медичних наук, доцентка кафедри психіатрії, наркології та медичної психології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України;
ORCID <https://orcid.org/0009-0006-5305-3060>.

Сас Евеліна Петрівна – здобувачка вищої освіти 1 року навчання за спеціальністю «Медицина» медичного факультету Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Мисула Еліна Юріївна – здобувачка вищої освіти 1 року навчання за спеціальністю «Медицина» медичного факультету Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Вакуленко Дмитро Вікторович – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри медичної інформатики Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України;
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5062-9278>.

Коваль Маріанна Євгенівна – докторка філософії, доцентка кафедри психіатрії, наркології та медичної психології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України;
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5191-9530>.

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