

РОЛЬ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ, ОТРИМАНОЇ ШЛЯХОМ НЕІНВАЗИВНИХ ВТРУЧАНЬ У РЕАБІЛІТАЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ**THE ROLE OF DIAGNOSTIC INFORMATION OBTAINED THROUGH NON-INVASIVE INTERVENTIONS IN THE REHABILITATION PROCESS**Лях Ю. Є.¹, Лях М. В.¹, Мельничук В. О.²¹Національний університет «Острозька академія», м. Острозь, Рівненська область, Україна²Волинський національний університет імені Лесі Українки м. Луцьк, УкраїнаDOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.3>**Анотація**

Мета. Висвітлення важливих проблем, які лежать в основі розвитку патологій деяких функцій організму людини і які піддаються корекції в будь-якому віці. **Матеріали.** Пацієнтів було поділено на три групи за віковими періодами (перший, другий зрілий вік та люди похилого віку). Діагностика проводилась з використанням неінвазивного аналізатора формули крові АМП. Аналізатор дозволяє комплексно провести оцінку організму з позиції його функціонально-метаболического і гемодинамічного балансу, водневого обміну і газового гомеостазу. Принцип роботи аналізатора реалізований на основі обробки динаміки температурних показників в репрезентативних точках (місця біфуркації сонної артерії, в пахвових і абдомінальній ділянках). В основу покладена залежність зміни коефіцієнта дифузії кисню, РН-середовища і виникнення пароксизмальних станів. Перед вимірюванням проводилась реєстрація частоти дихання, частоти серцевих скорочень, до уваги також брались маса, вік та стать пацієнта. Для отримання даних використовували п'ять термодатчиків, які розміщували в областях великих судин (шия, живіт, пахові западини). Запис тривав від двох до трьох хвилин. Статистичну обробку даних здійснювали, застосовуючи статистичний пакет MedStat. **Результати.** Аналіз показників дихальної системи показав, що тест Тиффно, швидкість легеневої вентиляції, швидкість максимального повітряного потоку та легенева вентиляція виходили за межі норми у групі людей похилого віку. У всіх групах поза межами норми були значення показника Роботи серця. Концентрація креатинінкінази серця була низькою у першій групі та завищеною у третій ($p < 0,05$). Спостерігався знижений кровотік скелетних м'язів у третій групі та висока концентрація молочної кислоти у всіх групах. Незалежно від віку спостерігалась низька концентрація дофаміну, збільшена ширина третього шлуночка, висока потужність життєзабезпечення та високий робочий рівень споживання кисню ($p < 0,05$). **Висновки.** Превентивні заходи фізичної терапії повинні бути спрямовані на оптимізацію функціонування, здоров'я та благополуччя. В основі створення програми відновного лікування лежить діагностична інформація, отримана шляхом неінвазивного втручання. Реабілітаційний процес повинен обов'язково включати перенавчання дихання, психологічну підтримку, корекцію фізичної активності. Цілі реабілітаційного процесу повинні ґрунтуватися на позиціях доказової медицини.

Ключові слова: неінвазивна діагностика, профілактика неінфекційних захворювань, реабілітаційна програма.

The Aim. Elucidation of important issues that is the base of the development of pathologies of certain functions of the human body and that can be corrected at any age. **Materials and Method.** Patients were divided into three groups according to the age. The first group was people who reach the first mature age ($n=35$). The second group was people who reach the second mature age ($n=43$). The third group was elderly people ($n=21$). According to questionnaire all participants of this study had low physical activities. The diagnosis was performed using a non-invasive blood formula analyzer AMP. The analyzer allows a comprehensive assessment of the organism from the standpoint of its functional-metabolic and hemodynamic balance, hydrogen metabolism, and gas homeostasis. Statistical data processing was performed using

the statistical package MedStat. **Result.** Analysis of the indicators showed that Tiffno test, Pulmonary ventilation, maximum airflow and pulmonary ventilation were outside the norm into elderly people. In the all groups the values of heart work were outside the norm. Concentration of creatinine kinase of heart were low into the first group but higher over the norm values into the third group ($p < 0,05$). We noticed reduce of blood supply of skeletal muscles in the third group and high level of the concentration of lactic acid in the all participants. In the all groups we noticed low concentration of dopamine, increased width of the third ventricle of the brain, high the consumable capacity of life support and high working level of oxygen consumption ($p < 0,05$). **Conclusions.** Preventive measures must be aimed at optimizing functioning, health and well-being. In our study, the basis for creating a program of rehabilitation treatment is diagnostic information obtained by non-invasive intervention. The rehabilitation process should include retraining of breath, psychological support, correction of physical activity. The goals of the rehabilitation treatment should formed in accordance with the positions of evidence-based medicine

Key words: Non-invasive diagnostic, prevention of non-communicable diseases, rehabilitation program.

Вступ. Однією з проблем сучасного суспільства є досить низький рівень профілактики неінфекційних захворювань. Для України ця проблема є однією із найактуальніших. Серед НІЗ найбільшу питому вагу мають чотири групи: серцево-судинні (зокрема, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, інфаркт, інсульт), онкологічні (злоякісні пухлини), діабет і хронічні захворювання органів дихання (зокрема, хронічне обструктивне захворювання легень, бронхіальна астма). На рахунок цих чотирьох груп НІЗ дві третини смертей у світі, на цю патологію страждають до 60 % дорослого населення.

Розвитку багатьох серцево-судинних захворювань чи захворювань нервової, дихальної систем можна було б запобігти, вчасно розпочавши профілактичні заходи, спрямовані на попередження виникнення патології [1]. Зрозуміло, що такі заходи повинні ґрунтуватися на індивідуальному підході, в основу якого покладена певна діагностична інформація. В нашому дослідженні ми намагалися викласти важливі проблеми, які лежать в основі розвитку патологій деяких функцій організму людини і які, на нашу думку, піддаються корекції в будь-якому віці. Висвітлюючи проблему потреби людей у реабілітаційних послугах, ми спиралися на дані комплексної діагностики, яку виконували неінвазивним аналізатором формули крові (АМП). Застосування АМП дозволяє обрати оптимальні методи фізичної терапії, медикаментозного лікування з урахуванням етіології та патогенезу захворювання [2].

Матеріали і методи. Дослідження проводили в Науково-дослідному центрі інноваційних та неінвазивних технологій Національного університету «Острозька академія». Усього було обстежено 99 людей віком від 21 до 80 років. В процесі статистичного опрацювання результатів пацієнтів було поділено на три групи за віковими періодами. Перша група – люди першого зрілого віку (21–35 років, $n=35$), друга група – другий зрілий вік (36–55 років, $n=43$), третя група – люди похилого віку (56–79 років, $n=21$).

Всі учасники дослідження за опитуванням відзначили низький рівень щоденної фізичної активності, у другій і третій групах спостерігались поодинокі випадки хронічних захворювань серця чи суглобів.

Діагностика проводилась з використанням неінвазивного аналізатора формули крові АМП [3]. Аналізатор дозволяє комплексно провести оцінку організму з позиції його функціонально-метаболического і гемодинамічного балансу, водневого обміну і газового гомеостазу. Принцип роботи аналізатора реалізований на основі обробки динаміки температурних показників в репрезентативних точках (місця біфуркації сонної артерії, в пахвових і абдомінальній ділянках). В основу покладена залежність зміни коефіцієнта дифузії кисню, РН-середовища і виникнення пароксизмальних станів. Відповідно до цього були отримані дані формули крові, біохімічні показники крові, показники, які характеризують обмін речовин, показники нейром'язової провідності на основі вмісту К, Na, Ca, Mg в крові. Були проаналізовані такі показ-

ники: кровопостачання міокарда, функціональна гемодинаміка, водно-електролітний баланс, стан кардіореспіраторної системи та компенсаторні можливості організму. Для оцінки дихальної системи використовувались наступні показники: тест Тиффно, поверхня газообміну, життєва ємність легень, легенева вентиляція, максимальний повітряний потік, виділення CO_2 , дихальний коефіцієнт, насичення артеріальної крові O_2 , транспорт кисню, швидкість оксигенації, споживання O_2 , індекс тканинної екстракції кисню, об'єм циркулюючої крові, хвилинний об'єм кровообігу. Для оцінки серцево-судинної системи проводився аналіз показників: інтервалів PQ, QT, QRS, робота серця, кровообіг міокарда, скорочення міокарда лівого шлуночка, систолічний об'єм, споживання O_2 міокардом, опір малого кола кровообігу, центральний венозний тиск, вміст CO_2 у венозній і артеріальній крові. Аналіз проводився за такими показниками: концентрація глюкози, глікоген, загальний холестерин, ліпопротеїди низької, високої та дуже низької щільності, тригліцериди, швидкість плазми, дофамін- β -гідролаза. Стан центральної нервової системи оцінювали за такими показниками: ширина третього шлуночка головного мозку, кровообіг головного мозку, споживання O_2 на 100 г тканини головного мозку, ацетилхолін, ацетилхолінестераза еритроцитів, тиск спинномозкової рідини. Опорно-руховий апарат був оцінений за кровотоком скелетних м'язів, концентрацією молочної кислоти, часом однократного навантаження, креатинінкіназою м'язів. Окрім цього, до уваги були взяті показники такі як: індекс судинної проникності, комплексний фактор регуляції мітозу клітин, витратна потужність життєзабезпечення, робочий рівень споживання кисню, швидкість продукції CO_2 .

Дослідження проводилось відповідно до зазначених авторами вимог [3]. В добре освітлюваному провітрюваному приміщенні при температурі повітря 20–24 °С. Перед вимірюванням проводилась реєстрація частоти дихання, частоти серцевих скорочень, до уваги також брались маса, вік та стать

пацієнта. Для отримання даних використовували п'ять термодатчиків, які розміщували в областях великих судин (шия, живіт, пахові западини). Запис тривав від двох до трьох хвилин.

Статистичну обробку даних здійснювали, застосовуючи статистичний пакет MedStat [4]. Залежно від розподілу даних, що були відмінними від нормального розподілу значень, використовували описову статистику (медіана, похибка медіани, I та III квартилі), критерій Вілкоксона, критерій Крускала-Уолліса, критерій Данна.

Результати дослідження. Статистичний аналіз показників, отриманих в результаті діагностики учасників дослідження, показав, що їх розподіл відрізняється від нормального. Відповідно до цього, під час проведення подальшого аналізу застосовували непараметричні критерії. Описова статистика включала розрахунок медіани і квартилей (Me (25 %;75 %)). У таблиці 1 наведені значення показників, які не відповідали межах норми в тій чи іншій групі учасників з урахуванням вікових норм.

Показники, що стосуються біохімічного аналізу у всіх групах, перебували у межах норми, за винятком деякого підвищення відсоткового вмісту загальної води в організмі у другій групі та невеликого зниження концентрації фібриногену у першій групі. Однак, статистично значущої відмінності виявлено не було. Аналіз показників дихальної системи показав, що тест Тиффно, швидкість легеневої вентиляції, швидкість максимального повітряного потоку та легенева вентиляція виходили за межі норми у групі людей похилого віку ($p > 0,05$). Такі дані пояснюються недостатньою поінформованістю населення щодо профілактики захворювань дихальної системи на тлі розвитку пандемії Covid-19.

У всіх групах поза межами норми були значення показника Роботи серця та Вміст CO_2 в венозній крові. Концентрація креатинінкінази серця була низькою у першій групі та завищеною у третій ($p < 0,05$). Також статистична відмінність від першої групи була встановлена при порівнянні значень крово-

Таблиця 1

Показники значення яких відмінні від норми, Me (25 %;75 %)

Змінна	1 група n=35	2 група n=43	3 група n=21	Нормальні значення показників
Вік, роки	28 (22, 34)	46 (41, 50)	59 (58, 66)	
Загальна вода, %	57,11 (54,44; 59,94)	60,38 (56,61; 64,06)	59,63 (57,52; 64,7)	60–53
Тест Тиффно, %	90,76 (76,34; 92,42)	80,61 (69,7; 92,42)	78,1 (72,87; 87,04)	109–80
Поверхня газообміну, m ²	3501 (3296,54; 3296,54)	3402,25 (3205,7; 3564,08)	3462,23 (3251,82; 3556,42)	4300–3500
Легенева вентиляція, l/min	8,68 (7,81; 15,44)	12,04 (7,76; 14,01)	13,32 (11,1; 16,2)	12–4
Максимальний повітряний потік, l/min	92,41 (85,51; 99,65)	81,08 (76,51; 88,09)*	67,67 (65,44; 72,24)*#	116–74
Робота серця, joule	0,81 (0,75; 0,85)	0,82 (0,76; 0,88)	0,88 (0,82; 0,9)*	0,788–0,692
Кровотік міокарда, %	5 (4,8; 5,12)	4,69 (3,94; 5,04)*	4,09 (3,76; 4,53)*	5,02–4,32
Кровотік міокарда, ml/min	290,98 (276,07; 296,79)	271,43 (228,18; 291,56)*	236,5 (217,74; 262,07)*	290,5–250
Вміст CO ₂ в венозній крові, %	61,98 (61,04; 62,52)	62,5 (61,16; 63,37)	63,63 (62,13; 64,45)*#	53–51
Кератинінікіназа серця СК-МВ, μmol/min/kg	34,36 (33,62; 35,72)	36,28 (34,074; 44,26)*	42,46 (37,43; 45,29)*	38,1–35,1
Холестерин загальний, mmol	5,07 (4,57; 6,01)	5,15 (4,61; 5,75)	5,26 (3,85; 6,56)	5,17–2,8
дофамін -бета-гідролаза, mmol/l	27,93 (27,42; 28,37)	27,87 (24,1; 28,44)	25,35 (22,47; 27,84)*#	32,5–28
Ширина третього шлуночка головного мозку, mm	6,68 (6,14; 7,26)	7,01 (6,14; 7,4)	7,04 (6,47; 8,04)*#	6–4
Споживання O ₂ на 100г тканини головного мозку, ml	2,88 (2,72; 3,07)	2,59 (2,36; 2,89)*	2,32 (2,23; 2,55)*	3,4–2,8
Ацетилхолін, μg/ml	76,36 (71,92; 79,56)	75,88 (69,95; 79,35)	77,79 (72,61; 80,43)	92,1–81,1
Кровотік скелетних м'язів, %	16,43 (14,78; 17,36)	14,87 (13,3; 16,23)*	14,47 (12,9; 16,14)*	16,93–14,56
Кровотік скелетних м'язів, ml/l	1051,42 (943,83; 1136,06)	942,05 (843,21; 1036,05)*	924,19 (823,91; 1030,8)*	1081,4–930
Концентрація молочної кислоти nm/ml/min	1,98 (1,83; 2,35)	1,81 (1,63; 2,02)*	1,82 (1,58; 2,03) ⁸	1,38–0,44
Кровотік шкіри, %	7,83 (7,51; 8,04)	7,63 (7,38; 7,86)	7,61 (7,4; 7,83)	9,19–7,9
Кровотік шкіри, ml/min	495,87 (475,52; 508,56)	484,26 (467,06; 499,73)	481,47 (468,27; 495,42)	581,65–500
Витратна потужність життєзабезпечення, kkal/kg/min	4,49 (3,83; 5,5)	6,02 (4,59; 8,65)*	8,4 (7,34; 12,15)*#	4,3–1,23
Робочий рівень споживання кисню, %	65,75 (62,75; 68,38)	66,97 (64,68; 70,3)	70,84 (70,05; 73,38)*#	60–45

* статистично значуща відмінність в порівнянні з першою групою p<0,05

статистично значуща відмінність в порівнянні з другою групою p<0,05

току міокарда ($p < 0,05$). Отримані дані вказують на зміни в стані людини, які пов'язані не тільки із способом життя, а і з факторами зовнішнього середовища.

Знижений кровотік скелетних м'язів у третій групі та висока концентрація молочної кислоти у всіх групах свідчить про низьку фізичну активність учасників у повсякденному житті. Спостерігався також знижений кровотік шкіри у всіх досліджуваних групах, проте статистичної відмінності не було.

Концентрація холестерину була дещо завищеною в третій групі учасників, але статистичної міжгрупової відмінності не виявлено. Незалежно від віку спостерігалась низька концентрація дофаміну, збільшена ширина третього шлуночка, висока потужність життєзабезпечення та високий робочий рівень споживання кисню ($p < 0,05$). Це може бути взаємопов'язано із низьким рівнем фізичної активності, відсутністю тренувань, порушенням регуляції водного обміну в організмі (порушення добової норми рідини).

Більшість отриманих значень, на нашу думку, є наслідком відсутності раціонального щоденного фізичного навантаження. І саме такі дані є індикаторами, які вказують на необхідність розпочати реабілітаційні втручання для запобігання розвитку хронічних станів, позаяк такі показники піддаються корекції.

Дискусія. Моніторинг показав, що в кожній з досліджуваних вікових груп є показники, які є червоними прапорцями в розвитку порушень функцій органів та систем організму. На цьому етапі вже є важливим проведення превентивних профілактичних заходів, серед яких вагому частку займають методи фізичної реабілітації. Створені реабілітаційні програми у відповідності із результатами діагностики та скаргами пацієнтів можуть мати декілька спрямувань. Має місце віковий фактор у показниках поверхні газообміну та легеневої вентиляції, але значення, які виходять за межі допустимої норми в другій та третій групах, говорить про порушення нормального складу альвеолярного газу. Низька швидкість повітряного потоку в третій групі вказує

на ймовірний високий залишковий об'єм легень, що в свою чергу може супроводжуватись порушенням співвідношення об'єму альвеол та об'єму циркулюючої крові. Такі, на перший погляд, незначні відхилення функцій, не варто лишати поза увагою, оскільки це може призвести до розвитку ХОЗЛ, хронічного бронхіту, астми тощо. Несуттєве зниження значення тесту Тиффно в третій групі вказує на зниження еластичності кардіореспіраторної системи. Зменшення дихальної поверхні легень породжує симптом короткого дихання (задухи) у багатьох людей похилого віку. У всіх групах ми спостерігали високий робочий рівень споживання кисню та високу витратну потужність життєзабезпечення. Обидва показники пов'язані своєю фізіологічною значимістю із насиченістю артеріальної крові киснем і з властивістю гемоглобіна зв'язувати та віддавати кисень тканинам. Має місце порушення поглинання кисню міокардом, печінкою, гладенькими м'язами, нирками. Збільшений вміст CO_2 (гіперкапнія) зазвичай спряжений з гіпоксією, що сприяє порушенню оксигенації легень. Причиною високих показників вмісту CO_2 у всіх учасників дослідження швидше за все вказує на присутнє поверхнєве дихання або високу концентрацію CO_2 в повітрі, особливо в містах. Важливою є щоденна дихальна гімнастика у будь-якому віці, навіть якщо немає виражених симптомів порушення дихання. Співвідношення статичних і динамічних дихальних вправ, особливо у похилому віці, варто узгоджувати з фахівцями. Для контролю з дотримання режиму виконання вправ можна використовувати поширені онлайн тренажери, але консультації спеціалістів є обов'язковими.

При ряді захворювань міокарда активність креатинінкінази серця збільшується раніше інших ферментів. Зазвичай, це захворювання, при яких руйнуються кардіоміоцити – інфаркт міокарда, міокардит, міокардіодистрофія, або серцева недостатність чи атеросклероз коронарних судин. В більшості випадків своєчасна діагностика та лікування дозволяє виявити перші ознаки захворювання і запобігти ускладненням. Зниження СК-МВ,

яке ми спостерігаємо в першій групі учасників, клінічного значення немає. Зниження кровотоку серця може свідчити про серцеву недостатність, яка на сьогодні є досить поширеною патологією серед людей похилого віку. Причиною цього є фізіологічні зміни серцево-судинної системи або ж супутні захворювання (коморбідність). Першим завданням профілактичних заходів в даному випадку є збільшення толерантності до фізичних навантажень під контролем спеціаліста. Підвищена робота серця вказує на незлагоджену роботу серцево-судинної і дихальної систем і потребує корекції. Високий рівень холестерину, який ми спостерігали в третій групі збільшує ризики розвитку атеросклерозу, інсульту, ішемічної хвороби серця тощо. Важливим є раціон людини, в якому повинні бути обмеження на солодкі напої та їжу, жирні продукти.

Зниження рівня дофамін- β -гідролази супроводжується розвитком різних видів астеноверотичних та астенодепресивних станів, що пояснює відчуття тривоги, стресу і депресії у більшості учасників незалежно від віку.

Ширина третього шлуночка головного мозку – параметр, на який впливають регуляція і розподіл обміну води в організмі. Однією з функцій третього шлуночка є транспортування поживних речовин до центральної нервової системи та її відходи. Окрім того, збільшення ширини третього шлуночка може вказувати на розвиток депресії [5].

Зниження рівня ацетилхоліну ми частково можемо пояснювати незначними порушеннями пам'яті, навчання та інших когнітивних процесів. Знижений метаболізм головного мозку відображається показником споживання кисню на 100 г тканини головного мозку.

Зниження кровопостачання скелетних м'язів пояснюється малорухливим способом життя, позбавленого тренувань, позаяк при щоденній руховій активності людина не може задіяти в роботу всю скелетну мускулатуру. Про нерівномірне навантаження на скелетну мускулатуру свідчить висока кон-

центрація молочної кислоти. Якщо в першій і другій групах це можна пояснити зайнятістю, яка не передбачає високої рухової активності, то в третій групі це пояснюється неспроможністю виконувати фізичну роботу через постійне відчуття слабкості і втоми. Це має бути стимулом до щоденних занять з фізичним навантаженням аби запобігти виникненню ускладнень, які, в свою чергу, часто супроводжуються нейрокогнітивними або психологічними симптомами [6]. Окрім того, чим вищий рівень адаптації до м'язової діяльності, тим менше зазнає напруження система терморегуляції (кровотік шкіри, потовиділення) у відповідь на стандартні навантаження.

Превентивні заходи фізичної терапії повинні бути спрямовані на оптимізацію функціонування, здоров'я та благополуччя. Як зазначають спеціалісти [7], корекція порушених параметрів гомеокінезу дозволяє повністю або частково відновити втрачені функції, досягнути реадaptaції, або ж уповільнити прогрес захворювання. В нашому дослідженні в основі створення програми відновного лікування лежить діагностична інформація, отримана шляхом неінвазивного втручання. Неінвазивний аналізатор формули крові дозволяє визначити стратегію та напрямок лікування. Ми не виключаємо, що для створення якісної програми реабілітації дані отримані з АМП можуть бути доповнені загальними та спеціальними тестами. Відповідно до отриманих даних комплекс лікувально-відновлювальних заходів може включати адаптаційне харчування, водний питний режим, природні і преформовані фізичні чинники, компліментарну терапію, психотерапію тощо [7].

Висновки. Реабілітаційний процес повинен обов'язково включати перенавчання дихання, психологічну підтримку, корекцію фізичної активності. Цілі реабілітаційного процесу повинні ґрунтуватися на позиціях доказової медицини. Постійний моніторинг стану здоров'я сприятиме ранньому виявленню патологій та допоможе запобігти розвитку хвороб.

Література

1. Власик Л. Й. Медико-соціальне обґрунтування багатофакторної профілактики основних неінфекційних захворювань *Клінічна та експериментальна патологія* 2020. Т. 19, № 4 (74). С. 15–22. DOI: 10.24061/1727-4338.XIX.4.74.2020.3
2. Малихін А. В. Вегетативные пароксизмальные состояния и терморегуляция организма. Харьков 2012, 166 с.
3. Noninvasive Screening Analyzer (AMP) Operating Manual. User's Manual. Kharkiv. 2012, 166 p.
4. Лях Ю. Е., Гурьянов В. Г., Хоменко В. Е., Панченко О. А. Основы компьютерной биостатистики: анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat. Донецк, 2006. 211 с.
5. Sheline Y. I. Neuroimaging studies of mood disorder effects on the brain. *Biol Psychiatry*. 2003 Aug 1; 54 (3): 338–52. doi: 10.1016/s0006-3223(03)00347-0. PMID: 12893109.6.
6. Заїка В., Вишар Є., & Гета А. Особливості впливу занять фізичною культурою на рівень психологічного самопочуття людей похилого віку. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*, 2021. С. 41–49. <http://journals.uran.ua/hdafk-tmfv/article/view/250794>
7. Медична реабілітація. Підручник. Під ред. Сокрута В. М., Яблчанського М. І. 2015. С. 576.

References

1. Vlasyk, L. Y. (2020) Medyko-sotsial'ne obhruntuvannya bahatofaktornoyi profilaktyky osnovnykh neinfektsiynykh zakhvoryuvan' [Medical and social justification of multi-factor prevention of major noncommunicable diseases] *Klinichna ta eksperymental'na patolohiya* V. 19, No. 4 (74). Pp. 15–22. DOI: 10.24061/1727-4338. XIX.4.74.2020.3 [in Ukrainian]
2. Malikhin, A. V. (2012) Vegetativnyye paroksizmal'nyye sostoyaniya i termoregulyatsiya organizma [Vegetative paroxysmal states and body thermoregulation] Khar'kov. P. 166. [in Russian]
3. Noninvasive Screening Analyzer (AMP) Operating Manual. User's Manual. Kharkiv. 2012, 166 p.
4. Lyakh, Yu. E., Gur'yanov, V. G., Khomenko, V. E., Panchenko, O. A. (2006). Osnovy' komp'yuternoj biostatistiki: analiz informaczi v biologii, medicyny` i farmaczii statisticheskim paketom MedStat. [Fundamentals of computer biostatistics: analysis of information in biology, medicine and pharmacy with the MedStat statistical package]. Doneczk. P. 211. [in Russian]
5. Sheline, Y. I. Neuroimaging studies of mood disorder effects on the brain. *Biol Psychiatry*. 2003 Aug 1; 54 (3): 338–52. doi: 10.1016/s0006-3223(03)00347-0. PMID: 12893109.6.
6. Zaika, V., Vyshar, Y. E., Heta, A. (2021) Osoblyvosti vplyvu zanyat' fizychnoyu kul'turoyu na riven' psykhologichnoho samopochuttya lyudey pokhyloho viku. [Features of the impact of physical education on the level of psychological well-being of the elderly.] *Aktual'ni problemy fizychnoho vykhovannya riznykh verstv naseleण्या*, pp. 41–49. [in Ukrainian]
7. Sokrut, V. M., Yabluchans'kyy, M.I ta in. (2015) Medychna rehabilitatsiya. Pidruchnyk, p. 576. [in Ukrainian]