

ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНОГО ВІЗИТУ НА ГЕМОДИНАМІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ПАЦІЄНТІВ З ПОРУШЕННЯМИ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ

Д. О. Ковальчук, Л. П. Мазур, А. С. Сверстюк, Д. В. Вакуленко, С. В. Даньчак

*Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*

Вступ. Протягом останніх років проблеми профілактики ускладнень при порушеннях опорно-рухового апарату різного генезу набувають усе більшого значення та охоплюють різні верстви населення незалежно від віку і виду діяльності. Результати лише традиційного консервативного лікування зазвичай мають тимчасовий характер і майже не сприяють покращенню якості життя і профілактиці прогресування порушень постави та функцій опорно-рухового апарату. В цьому дослідженні не тільки вивчали фактори, пов'язані з якістю життя, а також проводили моніторинг гемодинамічних показників, зокрема систолічного артеріального тиску (САТ), у пацієнтів із симптомами порушень опорно-рухового апарату.

Мета роботи – оцінити ефективність результатів, яких було досягнуто в процесі проведення реабілітаційних медсестринських заходів, зокрема масажу, лікувальної фізкультури та інших, у рамках курсу комплексного візиту (КВ) та їх вплив на гемодинамічні показники у пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату.

Основна частина. Обстежено 105 пацієнтів із симптомами порушень опорно-рухового апарату віком від 25 до 75 років, які проходили курс амбулаторного лікування на базі реабілітаційного центру «Академія здоров'я» (м. Тернопіль). Для вивчення ефективності заходів, запропонованих у рамках курсу КВ, розроблених на основі п'яти етапів сестринського процесу, всіх пацієнтів за значенням артеріального тиску було поділено на три групи. Пацієнти 1-ї групи мали схильність до пониженого систолічного та діастолічного артеріального тиску (ПСАТ і ПДАТ). У пацієнтів 2-ї групи показники систолічного та діастолічного артеріального тиску були в межах норми (НСАТ і НДАТ). Пацієнти 3-ї групи мали схильність до підвищеного (високого) систолічного та діастолічного артеріального тиску (ВСАТ і ВДАТ).

Висновки. При проведенні порівняльного аналізу гемодинамічних показників у пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату методом артеріальної осцилографії до і після курсу КВ встановлено пониження показників САТ у групі НСАТ на 5,77 мм рт. ст., зростання в групі ПСАТ на 7,03 мм рт. ст. та пониження у групі ВСАТ на 14,94 мм рт. ст. Вірогідне покращення параметрів САТ після проходження пацієнтами курсу КВ дає підстави стверджувати, що він має ефективний терапевтичний вплив на гемодинаміку пацієнтів усіх досліджуваних груп та їх стан загалом.

Ключові слова: порушення опорно-рухового апарату; показники якості життя; багатфакторна регресійна модель прогнозування; сколіоз; кіфоз; викривлення хребта або спини.

APPROACH TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE IMPACT OF A MULTIDIRECTIONAL VISIT ON HEMODYNAMIC PARAMETERS IN PATIENTS WITH MUSCULOSKELETAL DISORDERS

D. O. Kovalchuk, L. P. Mazur, A. S. Sverstiuk, D. V. Vakulenko, S. V. Danchak

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Introduction. In recent years, the problems of preventing complications from musculoskeletal disorders of various genesis have become increasingly important and affect various segments of the population, regardless of age and occupation. The results of conventional conservative treatment alone are usually temporary and do little to improve the quality of life and prevent the progression of posture and musculoskeletal disorders. In this study, not only factors related to quality of life were studied, but also hemodynamic parameters, namely systolic blood pressure (SBP), were monitored in patients with symptoms of musculoskeletal disorders.

The aim of the study – to evaluate the effectiveness of the results achieved during the application of rehabilitation nursing measures, in particular massage, physical therapy and others, as part of a

multidirectional visit (MV) and their impact on hemodynamic parameters in patients with musculoskeletal disorders.

The main part. The study examined 105 patients with symptoms of musculoskeletal disorders aged 25 to 75 years who underwent outpatient treatment at the "Academy of Health" Rehabilitation Center (Ternopil). In order to study the effectiveness of the measures proposed as part of the MV course, developed on the basis of the five stages of the nursing process, all patients were divided into three groups according to their blood pressure (BP). Patients in the first group had a tendency to decreased systolic and diastolic blood pressure (DSBP and DDBP). In patients of the group 2, systolic and diastolic blood pressure were within normal limits (NSBP and NDBP). In the third group, there were patients with a tendency to elevated systolic and diastolic blood pressure (ESBP and EDBP).

Conclusions. In a comparative analysis of hemodynamic parameters in patients with musculoskeletal disorders by arterial oscillography (AO) before and after the course of MV, a decrease in SBP in the NSBP group by 5.77 mm Hg, an increase in the SBP in the DSBP group by 7.03 mmHg and a decrease in the SBP in the ESBP group by 14.94 mmHg, were observed. The significant improvement in SBP parameters after the patients underwent a course of MV gives grounds to assert the effective therapeutic effect of MV on the hemodynamics of patients of all study groups and their condition in general.

Key words: musculoskeletal disorders; quality of life indicators; multivariate predictive regression model; scoliosis; kyphosis; curvature of the spine or back.

Вступ. Останнім часом усе більшого значення набуває питання профілактики ускладнень при порушеннях опорно-рухового апарату різного генезу в широких верств населення незалежно від віку та виду діяльності.

Якщо раніше на біль у м'язах, хребті, суглобах, запаморочення, головний біль та парестезії переважно скаржились люди середнього і старшого віку, то тепер усе частіше ці симптоми виникають навіть у молодих та юних пацієнтів. У наукових колах дана проблематика не втрачає своєї актуальності. Зокрема, у дослідників Університету Брауна великий інтерес викликав взаємозв'язок між деформацією хребта в дорослих пацієнтів та остеоартритом нижніх кінцівок. Було доведено, що тяжка форма остеоартриту кульшового і колінного суглобів погіршує інвалідність та фізичну функцію пацієнтів [1]. У роботі О. Jalali та ін. досліджено валідність індексу інвалідності за шкалою Освестрі (ODI) в дорослих пацієнтів і зроблено висновок, що індекс Освестрі є валідним показником інвалідності, який характеризується болем у хворих з деформацією хребта [2]. У роботі М. Randriambelonoro та ін. оцінено ефективність персонального пристрою для пересування порівняно зі стандартною медичною допомогою в реабілітаційному лікуванні пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату [3]. Група науковців з Великої Британії М. Randriambelonoro, С. Perrin Franck, F. Herrmann, G. A. Carmona провела огляд досліджень з метою складання та оцінки наявних доказів щодо первинної і вторинної профілактики порушень опорно-рухового апарату. При цьому до остаточного синтезу було включено 21 статтю: 17 рандомізованих конт-

рольованих досліджень, 3 перехресних дослідження та 1 експериментальне дослідження [4]. Науковці Інституту дослідження кісток і суглобів (Сіднейський університет, м. Сідней, штат Новий Південний Уельс, Австралія) S. Safiri та ін. дійшли висновку, що необхідно підвищити обізнаність населення стосовно факторів ризику, наслідків і науково обґрунтованих стратегій лікування захворювань опорно-рухового апарату з акцентом на жіночому населенні старшого віку в розвинених країнах. Особливо це застосовно щодо болю в попереку та шиї, які зазнають великого навантаження в даній категорії пацієнтів [5]. Дослідники з Медичної школи Уоррена Альперта Університету Брауна (м. Провіденс, штат Род-Айленд, США) М. Balmaceda-Criss та ін. провели регресійний аналіз впливу тяжкості остеоартриту кульшового і колінного суглобів на компенсацію та з'ясували, що у пацієнтів з тяжкою формою цього захворювання спостерігалось зменшення розгинання стегна і нахилу таза, але збільшення згинання коліна [6].

Група науковців зі Швейцарії R. Gore, M. M. Safaee, C. J. Lynch, C. P. Ames у своїх пілотних дослідженнях використовувала опитувальники якості життя SRS-22, SF-36 та індекс ODI в роботі з пацієнтами, які мали порушення опорно-рухового апарату [7]. Дослідники R. Lafage та ін. у ретроспективних когортних дослідженнях також застосовували згадані вище опитувальники якості життя, а кластеризацію деформації хребта в дорослих пацієнтів проводили на основі штучного інтелекту [8]. У статті А. Н. Daniels та ін. було оцінено ефективність реабілітації при порушеннях опорно-рухового апарату в дорослих пацієнтів після корекції ідіопатичного сколіозу [9].

М. Yagi та ін. у своєму дослідженні провели порівняльний аналіз біологічного старіння пацієнтів з Японії та США, які мали деформації хребта [10].

Група науковців із США Р. G. Passias та ін. провела концептуалізацію та виведення індексу розподілу шийного лордозу з метою покращення клінічних результатів у пацієнтів при індивідуальній корекції шийного відділу хребта [11]. Учені А. Н. Kim та ін. провели порівняльний аналіз соціально-економічного навантаження в дорослих пацієнтів з болем у попереково-крижовому відділі хребта [12, 13].

С. Mohanty та ін. провели кластеризацію дорослих пацієнтів з деформацією хребта за допомогою машинного навчання [14]. Науковці зі США М. Balmaceno-Criss та ін. у своїй роботі досліджували взаємозв'язок між остеоартрозом кульшового і колінного суглобів у дорослих пацієнтів та деформацією хребта, зокрема їх вплив на сагітальну компенсацію при цих патологіях [15].

W. Chou та ін. вважають, що сучасні моделі прогнозування, які складаються з клінічних і рентгенологічних параметрів, не повністю пояснюють спостережувані варіації результатів лікування дорослих пацієнтів, які перенесли хірургічне втручання з приводу деформації хребта [16]. На їх думку, об'єктивні біомаркери суттєво покращують прогнозування ускладнень та позитивно впливають на подальше лікування таких пацієнтів.

Американські вчені Р. S. Tretiakov та ін. провели калібрування комплексної прогностичної моделі розвитку кіфозу і недостатності проксимального з'єднання в дорослих пацієнтів з деформацією хребта з урахуванням сучасних цілей та методик. На думку авторів, це дослідження демонструє валідовану модель, що включає такі методи, які можуть дозволити прогнозувати клінічно значущі ризики проблем, пов'язаних з кіфозом хребта, і, таким чином, допомогти оптимізувати вибір пацієнтів та зменшити кількість післяопераційних ускладнень [17]. У своїй роботі Р. G. Passias та ін. показали, що неоперативне лікування частіше було успішним у молодших пацієнтів та осіб з менш вираженою деформацією хребта. На їх думку, фактори, встановлені в цьому дослідженні, можуть бути корисними для прийняття клінічних рішень щодо стратегії лікування пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату [18].

Мета роботи – оцінити ефективність результатів, яких було досягнуто в процесі проведення реабілі-

таційних медсестринських заходів, зокрема масажу, лікувальної фізкультури та інших, у рамках курсу комплексного візиту (КВ) та їх вплив на гемодинамічні показники у пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату.

Основна частина. Обстежено 105 пацієнтів із симптомами порушень опорно-рухового апарату віком від 25 до 75 років, які проходили курс амбулаторного лікування на базі реабілітаційного центру «Академія здоров'я» (м. Тернопіль).

Курс складався з десяти комплексних візитів (КВ), кожен з яких включав об'єктивне, суб'єктивне і додаткові методи медсестринського обстеження, процедуру масажу, а також навчання та перевірку виконання оздоровлювальних вправ у домашніх умовах.

До і після процедури масажу на кожному КВ вимірювали артеріальний тиск і частоту серцевих скорочень методом артеріальної осцилографії (АО) за допомогою вимірювача ВАТ-41 на базі програмного забезпечення ОРАНТА-АО.

На основі результатів вимірювання підібрано відповідний вид процедури класичного масажу. Пацієнтам, в яких артеріальний тиск був у межах норми, виконували масаж спини середньої інтенсивності. Пацієнтам, які мали схильність до пониженого артеріального тиску, запропонували інтенсивніший метод процедури, тоді як пацієнтам зі схильністю до підвищеного артеріального тиску – релаксаційний вид масажу, спрямований на максимальне розслаблення.

Усіх пацієнтів за рівнем систолічного артеріального тиску (САТ) було поділено на три групи. До групи пацієнтів з пониженим артеріальним тиском (ПСАТ) входило 35 осіб з показниками САТ у межах 90–119 мм рт. ст. та діастолічного артеріального тиску (ДАТ) у межах 60–79 мм рт. ст. Група пацієнтів з нормальним САТ (НСАТ) складалася з 35 осіб із САТ від 120 до 139 мм рт. ст. і ДАТ від 71 до 89 мм рт. ст. До групи пацієнтів з високим артеріальним тиском (ВСАТ) входило 35 осіб з високим САТ – від 140 до 150 мм рт. ст. і ДАТ від 90 до 100 мм рт. ст.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили в програмі Statistica 12.0.

Кількість проведених вимірювань у досліджуваних групах згідно з віковим розподілом пацієнтів за класифікацією ВООЗ наведено в таблиці.

Таблиця. Кількість проведених вимірювань відповідно до вікових груп (за класифікацією ВООЗ)

Досліджувана група	Кількість проведених вимірювань	Вік 25–44 роки	Вік 45–59 років	Вік 60–75 років
1-ша – ПСАТ	350	130	120	100
2-га – НСАТ	350	140	90	120
3-тя – ВСАТ	350	100	120	130

Для обґрунтування використання параметричних чи непараметричних статистичних критеріїв було проведено **перевірку на нормальність закону розподілу досліджуваних факторів**.

На рисунку 1 наведено показники групи пацієнтів із ПСАТ до курсу КВ (**ДКВПСАТ**), які розподілено за нормальним законом розподілу із середнім значенням ($106,60 \pm 0,32$) мм рт. ст.

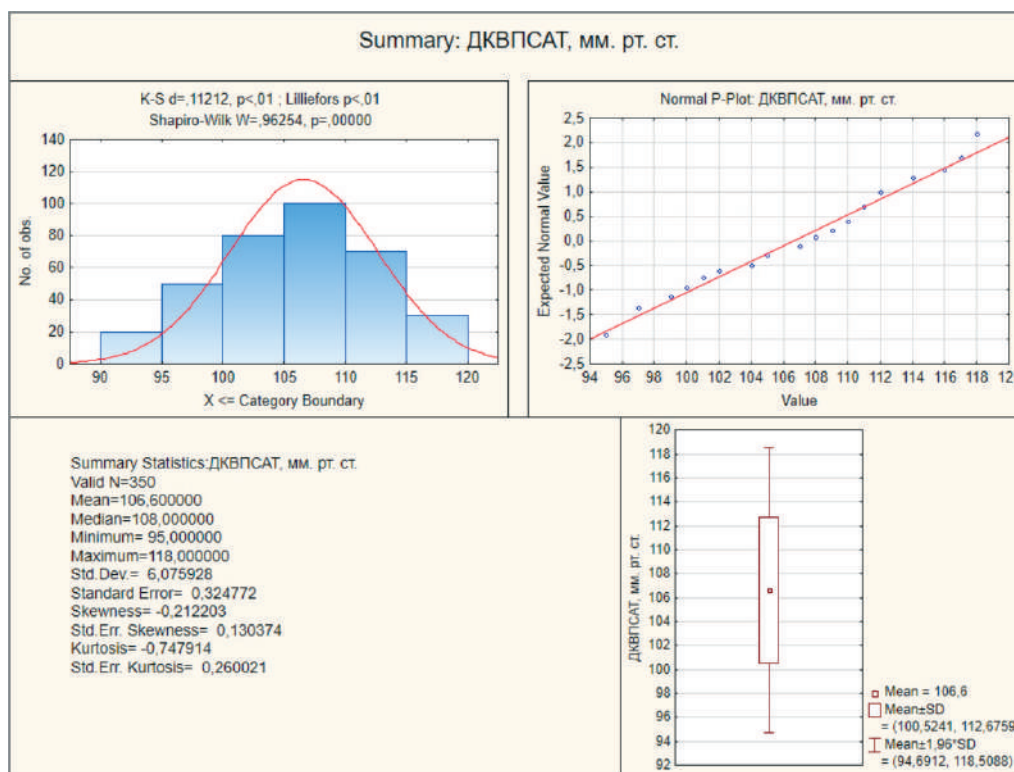


Рис. 1. Результат перевірки на нормальність розподілу систолічного артеріального тиску в групі пацієнтів ДКВПСАТ.

На рисунку 2 наведено показники групи пацієнтів із ПСАТ після курсу КВ (**ПКВПСАТ**), які розподілено за нормальним законом розподілу із середнім значенням ($113,63 \pm 0,37$) мм рт. ст.

На рисунку 3 наведено показники групи пацієнтів із НСАТ до курсу КВ (**ДКВНСАТ**), які розподілено за нормальним законом розподілу із середнім значенням ($128,46 \pm 0,30$) мм рт. ст.

На рисунку 4 наведено показники групи пацієнтів із НСАТ після курсу КВ (**ПКВНСАТ**), які розподілено за нормальним законом розподілу із середнім значенням ($122,69 \pm 0,46$) мм рт. ст.

На рисунку 5 наведено показники групи пацієнтів із ВСАТ до курсу КВ (**ДКВВСАТ**), які розподілено за

нормальним законом розподілу із середнім значенням ($144,37 \pm 0,15$) мм рт. ст.

На рисунку 6 наведено показники групи пацієнтів із ВСАТ після курсу КВ (**ПКВВСАТ**), які розподілено за нормальним законом розподілу із середнім значенням ($129,43 \pm 0,44$) мм рт. ст.

Результати перевірки на нормальність досліджуваних показників вказують на їх відповідність нормальному закону розподілу, а отже, на використання параметричних критеріїв.

Результати порівняльного аналізу САТ у пацієнтів досліджуваних груп, який проведено в програмі Statistica 12.0, наведено на рисунку 7.

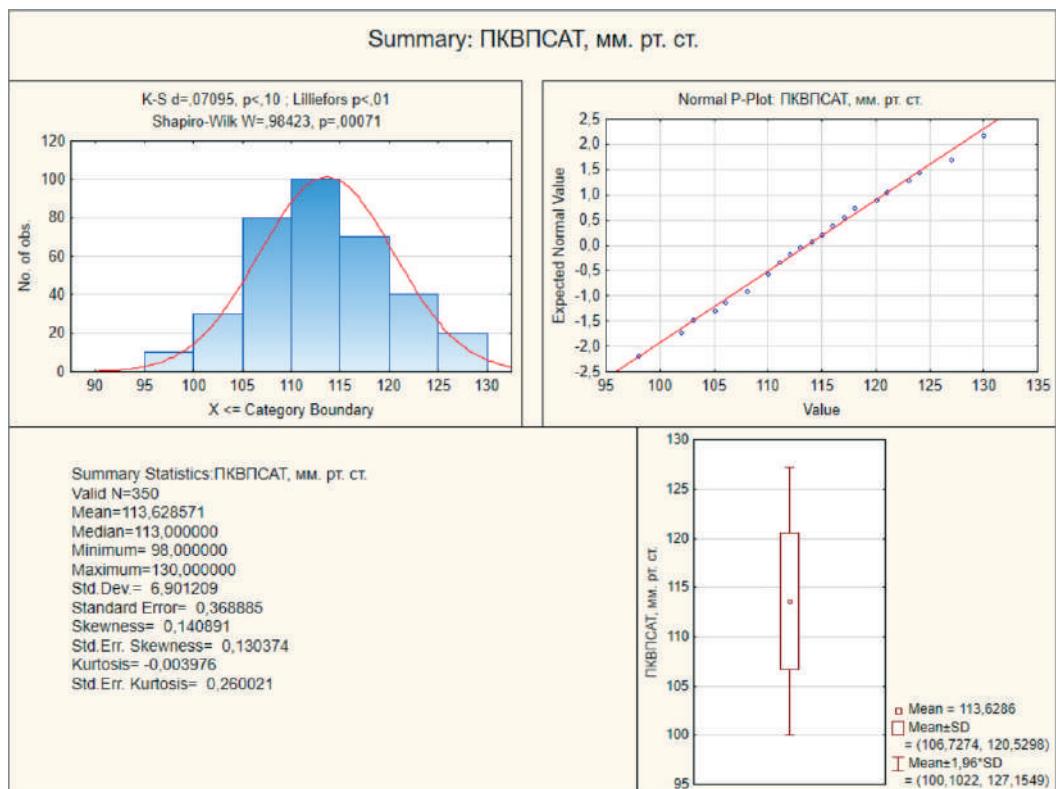


Рис. 2. Результат перевірки на нормальність розподілу систолічного артеріального тиску в групі пацієнтів ПКВПСАТ.

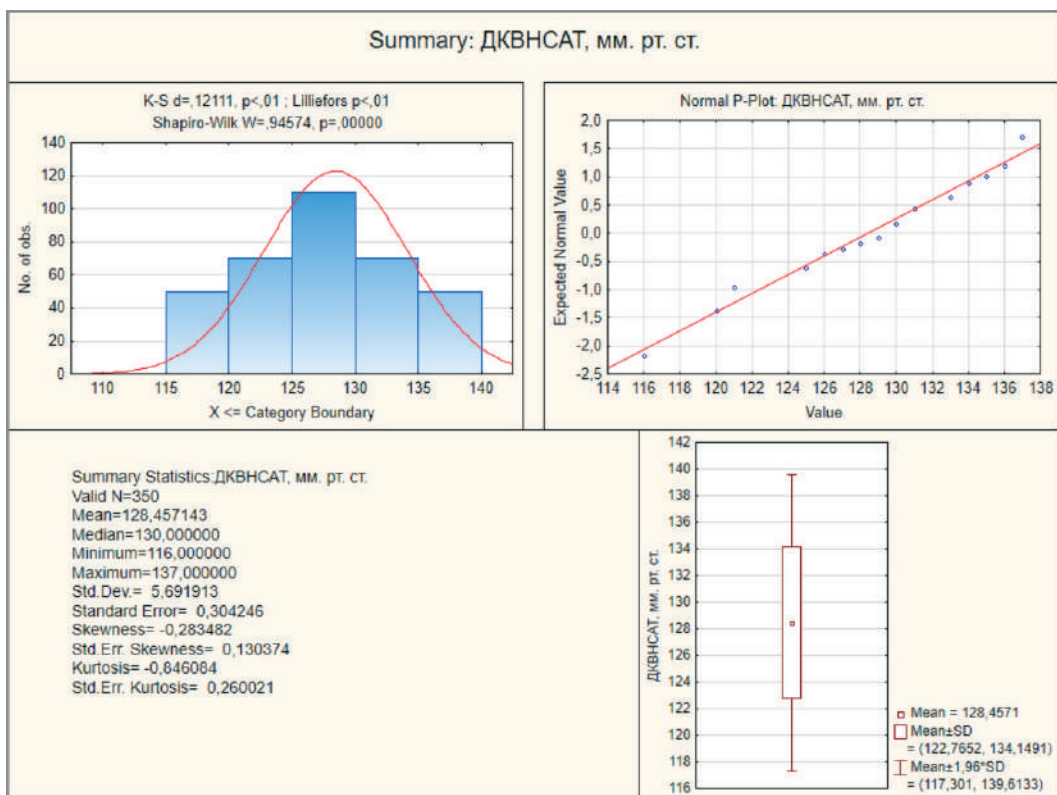


Рис. 3. Результат перевірки на нормальність розподілу систолічного артеріального тиску в групі пацієнтів ДКВНСАТ.

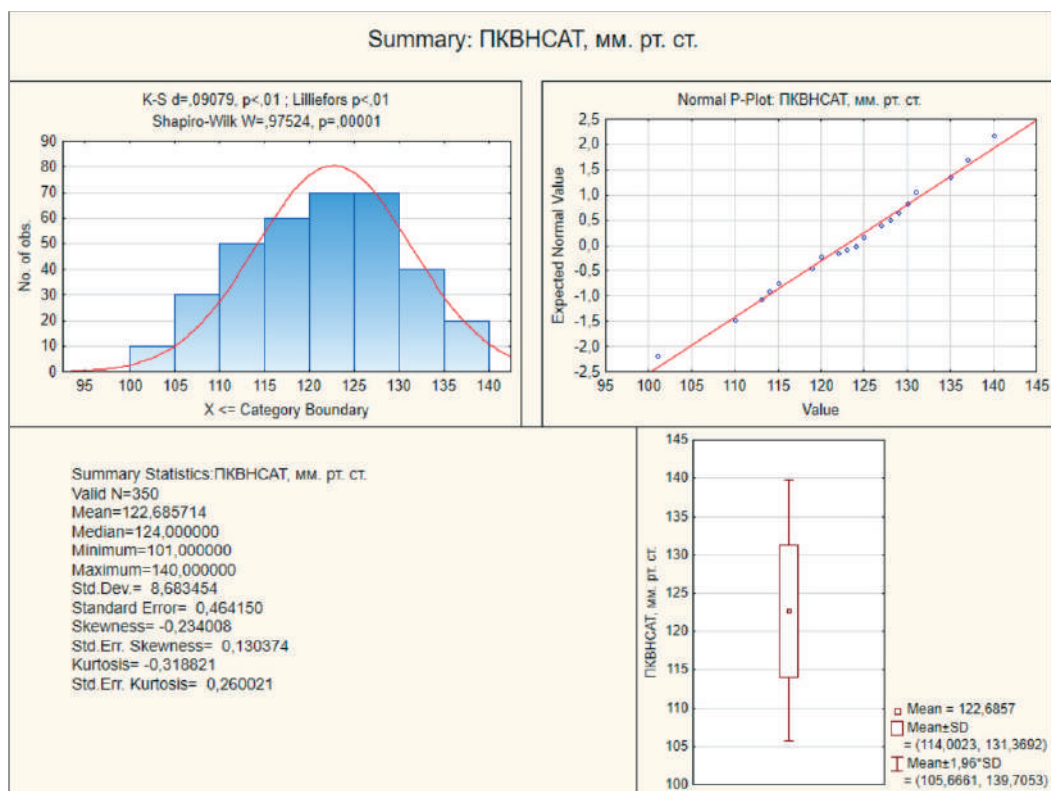


Рис. 4. Результат перевірки на нормальність розподілу систолічного артеріального тиску в групі пацієнтів ПКВНСАТ.

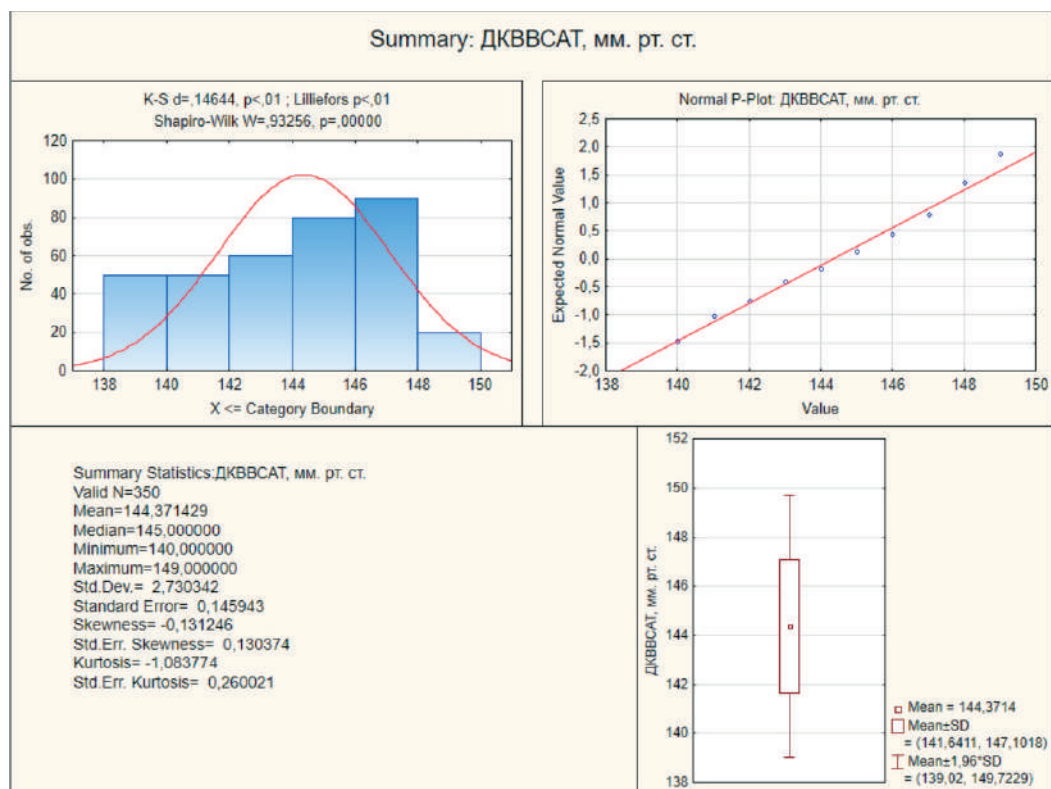


Рис. 5. Результат перевірки на нормальність розподілу систолічного артеріального тиску в групі пацієнтів ДКВВСАТ.

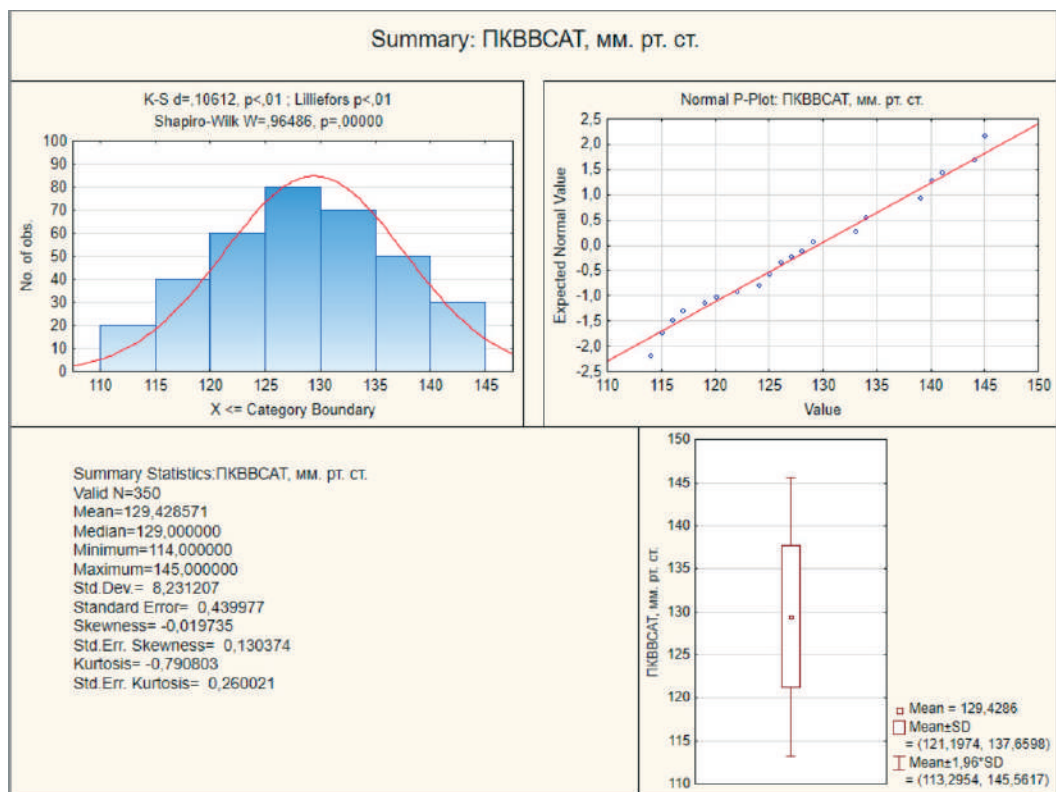


Рис. 6. Результат перевірки на нормальність розподілу систолічного артеріального тиску в групі пацієнтів ПКВВСАТ.

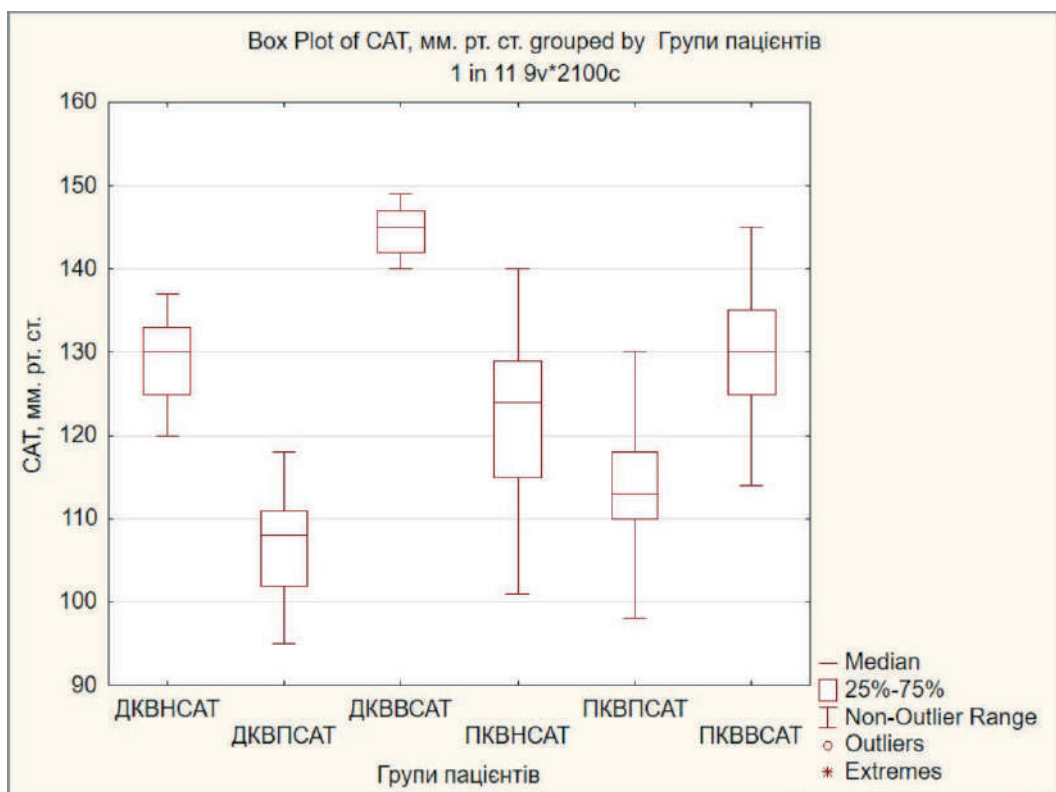


Рис. 7. Дисперсія показників систолічного артеріального тиску в пацієнтів досліджуваних груп.

Порівнювали показники CAT між групами пацієнтів до і після курсу KB. Зокрема, рівень CAT до курсу KB становив $(128,46 \pm 0,30)$ мм рт. ст., а після курсу KB – $(122,69 \pm 0,46)$ мм рт. ст. Тобто спостерігали пониження CAT на 5,77 мм рт. ст., що вказувало на розслаблювальний ефект KB у пацієнтів із НСАТ. Рівень CAT у пацієнтів із ПСАТ до курсу KB становив $(106,60 \pm 0,32)$ мм рт. ст., тоді як після курсу KB – $(113,63 \pm 0,37)$ мм рт. ст. При цьому спостерігали зростання CAT на 7,03 мм рт. ст., що свідчило про тонізуючий ефект у пацієнтів із ПСАТ. Найбільш переконливий позитивний ефект відзначено у пацієнтів із ВСАТ. Зокрема, до курсу KB CAT становив $(144,37 \pm 0,15)$ мм рт. ст., а після курсу KB – $(129,43 \pm 0,44)$ мм рт. ст. При цьому спостерігали по-

ниження CAT на 14,94 мм рт. ст., що дуже важливо для пацієнтів зі схильністю до підвищеного артеріального тиску й артеріальної гіпертензії.

Висновки. При проведенні порівняльного аналізу гемодинамічних показників у пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату методом артеріальної осцилографії до і після курсу KB встановлено пониження показників CAT у групі НСАТ на 5,77 мм рт. ст., зростання в групі ПСАТ на 7,03 мм рт. ст. та пониження в групі ВСАТ на 14,94 мм рт. ст. Вірогідне покращення параметрів CAT після проходження пацієнтами курсу KB дає підстави стверджувати, що він має ефективний терапевтичний вплив на гемодинаміку пацієнтів усіх досліджуваних груп та їх стан загалом.

REFERENCES

1. Balmaceno-Criss, M., Singh, M., Xu, A., Daher, M., Lafage, R., Lewis, S.J., Klineberg, E.O., Eastlack, R.K., Gupta, M.C., Mundis, G.M., Gum, J.L., Hamilton, D.K., Hostin, R.A., Passias, P.G., Protopsaltis, T.S., Kebaish, K.M., Kim, H.J., Shaffrey, C.I., Smith, J.S., Daniels, A.H. (2024). Severe hip and knee osteoarthritis worsens patient-reported disability in adult spinal deformity patients. *The Spine Journal*, 24(9), 145-146. DOI 10.1016/j.spinee.2024.06.188.
2. Jalali, O., Smith, J.S., Bess, S., Hostin, R., Lafage, R., Lafage, V., Shaffrey, C.I., Ames, C.P., Lenke, L.G., & Kelly, M.P. (2024). Validation of the Oswestry Disability Index in Adult Spinal Deformity. *Spine*, 49(10), 682-688. DOI 10.1097/brs.0000000000004960.
3. Randriambelonoro, M., Perrin Franck, C., Herrmann, F., Carmona, G.A., Geissbuhler, A., Graf, C., & Frangos, E. (2023). Gamified Physical Rehabilitation for Older Adults With Musculoskeletal Issues: Pilot Noninferiority Randomized Clinical Trial. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 10, 39543. DOI 10.2196/39543.
4. Draper-Rodi, J., Delion, T., MacMillan, A., Storey, A.I., Spadaccini, J., Jebi, W., Hohenschurz-Schmidt, D. (2024). Primary and secondary prevention of musculoskeletal pain and disability in chiropractic, osteopathy, and physiotherapy: A scoping review. *International Journal of Osteopathic Medicine: IJOM*, 53, 100725. DOI 10.1016/j.ijosm.2024.100725.
5. Safiri, S., Kolahi, A., Cross, M., Hill, C., Smith, E., Carson-Chahhoud, K., Mansournia, M.A., Almasi-Hashiani, A., Ashrafi-Asgarabad, A., Kaufman, J., Sepidarkish, M., Shakouri, S.K., Hoy, D., Woolf, A.D., March, L., Collins, G., & Buchbinder, R. (2021). Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years Due to Musculoskeletal Disorders for 195 Countries and Territories 1990–2017. *Arthritis & Rheumatology*, 73(4), 702-714. DOI 10.1002/art.41571.
6. Balmaceno-Criss, M., Lafage, R., Alsoof, D., Daher, M., Hamilton, D.K., Smith, J.S., Eastlack, R.K., Fessler, R.G., Gum, J.L., Gupta, M.C., Hostin, R., Kebaish, K.M., Klineberg, E.O., Lewis, S.J., Line, B.G., Nunley, P.D., Mundis, G.M., Passias, P.G., ... Protopsaltis, T.S. (2024). Impact of Hip and Knee Osteoarthritis on Full Body Sagittal Alignment and Compensation for Sagittal Spinal Deformity. *Spine*, 49(11), 743-751. DOI 10.1097/brs.0000000000004957.
7. Gore, R., Safaee, M.M., Lynch, C.J., & Ames, C.P. (2025). A Spine-Specific Lexicon for the Sentiment Analysis of Interviews with Adult Spinal Deformity Patients Correlates with SF-36, SRS-22, and ODI Scores: A Pilot Study of 25 Patients. *Information*, 16(2), 90. DOI 10.3390/info16020090.
8. Lafage, R., Song, J., Elysee, J., Fourman, M.S., Smith, J.S., Ames, C., Bess, S., Daniels, A.H., Gupta, M., Hostin, R., Kim, H.J., Klineberg, E., Mundis, G., Diebo, B.G., Shaffrey, C., Schwab, F., Lafage, V., & Burton, D. (2024). Unsupervised Clustering of Adult Spinal Deformity Patterns Predicts Surgical and Patient-Reported Outcomes. *Global Spine Journal*, 15(4), 2265-2273. DOI 10.1177/21925682241296481.
9. Daniels, A.H., Singh, M., Daher, M., Balmaceno-Criss, M., Lafage, R., Gupta, M.C., Gum, J.L., Hamilton, K.D., Passias, P.G., Protopsaltis, T.S., Kebaish, K.M., Lenke, L.G., Ames, C.P., Klineberg, E.O., Kim, H.J., Shaffrey, C.I., Smith, J.S., Line, B.G., Schwab, F.J., ... Diebo, B.G. (2024). Fractional curve following adult idiopathic scoliosis correction: impact of curve magnitude on postoperative outcomes. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 42(2), 1-10. DOI 10.3171/2024.7.spine24519.
10. Yagi, M., Hosogane, N., Ames, C.P., Kelly, M.P., Smith, J.S., Shaffrey, C.I., Schwab, F.J., Lafage, V., & Bess, S. (2025). Comparative Analysis of Biological Aging and Inflammatory Profiles in Adult Spinal Deformity Patients

Between Japan and the United States. *Spine*, 10, 1097. DOI 10.1097/brs.0000000000005370.

11. Passias, P.G., Williamson, T.K., Dave, P., Smith, J.S., Krol, O., Lafage, R., Line, B., Diebo, B.G., Daniels, A.H., Klineberg, E.O., Eastlack, R.K., Bess, S., Schwab, F.J., Shaffrey, C.I., Lafage, V., & Ames, C.P. (2024). The Conceptualization and Derivation of the Cervical Lordosis Distribution Index. *Spine*, 49(24), 1685-1691. DOI 10.1097/brs.0000000000005086.

12. Kim, A.H., Hostin, R.A., Yeramneni, S., Gum, J.L., Nayak, P., Line, B.G., Bess, S., Passias, P.G., Hamilton, D.K., Gupta, M.C., Smith, J.S., Lafage, R., Diebo, B.G., Lafage, V., Klineberg, E.O., Daniels, A.H., Protopsaltis, T.S., Schwab, F.J., ... Shaffrey, C.I. (2024). Thoracolumbar fusions for adult lumbar deformity show superior QALY gain and lower costs compared with upper thoracic fusions. *Spine Deformity*, 12(6), 1783-1791. DOI 10.1007/s43390-024-00919-7.

13. Chang, D., Lui, A., Matsoyan, A., Safaee, M.M., Aryan, H., & Ames, C. (2024). Comparative Review of the Socioeconomic Burden of Lower Back Pain in the United States and Globally. *Neurospine*, 21(2), 487-501. DOI 10.14245/ns.2448372.186.

14. Mohanty, S., Hassan, F.M., Lenke, L.G., Lewerenz, E., Passias, P.G., Klineberg, E.O., Lafage, V., Smith, J.S., Hamilton, D.K., Gum, J.L., Lafage, R., Mullin, J., Diebo, B., Buell, T.J., Kim, H.J., Kebaish, K., Eastlack, R., Daniels, A.H., Mundis, G., ... Bess, S. (2024). Machine learning clustering of adult spinal deformity patients identifies four prognostic phenotypes: a multicenter prospective cohort analysis with single surgeon external validation. *The Spine Journal*, 24(6), 1095-1108. DOI 10.1016/j.spinee.2024.02.010.

15. Balmaceno-Criss, M., Lafage, R., Alsoof, D., Daher, M., Hamilton, D.K., Smith, J.S., Eastlack, R.K., Fessler, R.G., Gum, J.L., Gupta, M.C., Hostin, R., Kebaish, K.M., Klineberg, E.O., Lewis, S.J., Line, B.G., Nunley, P.D., Mundis, G.M., Passias, P.G., ... Protopsaltis, T.S. (2024). Impact of Hip and Knee Osteoarthritis on Full Body Sagittal Alignment and Compensation for Sagittal Spinal Deformity. *Spine*, 49(11), 743-751. DOI 10.1097/brs.0000000000004957.

16. Choy, W., Azad, T.D., Scheer, J.K., Safaee, M.M., & Ames, C.P. (2023). Biomarkers in adult spinal deformity surgery. *Seminars in Spine Surgery*, 35(4), 101058. DOI 10.1016/j.semss.2023.101058.

17. Tretiakov, P.S., Lafage, R., Smith, J.S., Line, B.G., Diebo, B.G., Daniels, A.H., Gum, J., Protopsaltis, T., Hamilton, D.K., Soroceanu, A., Scheer, J.K., Eastlack, R.K., Mundis, G., Nunley, P.D., Klineberg, E.O., Kebaish, K., Lewis, S., Lenke, L., Hostin, R., ... Passias, P.G. (2023). Calibration of a comprehensive predictive model for the development of proximal junctional kyphosis and failure in adult spinal deformity patients with consideration of contemporary goals and techniques. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 39(3), 311-319. DOI 10.3171/2023.4.spine221412.

18. Passias, P.G., Ahmad, W., Tretiakov, P., Krol, O., Segreto, F., Lafage, R., Lafage, V., Soroceanu, A., Daniels, A., Gum, J., Line, B., Schoenfeld, A.J., Vira, S., Hart, R., Burton, D., Smith, J.S., Ames, C.P., Shaffrey, C., Schwab, F., & Bess, S. (2023). Identifying Subsets of Patients With Adult Spinal Deformity Who Maintained a Positive Response to Nonoperative Management. *Neurosurgery*, 93(2), 480-488. DOI 10.1227/neu.0000000000002447.

Отримано 27.05.2025