

Т. Г. БАКАЛЮК, Н. Р. МАКАРЧУК, Г. О. СТЕЛЬМАХ, К. Б. ВАХНО

## ДИНАМІКА ОЗНАК НЕВРОПАТИЧНОГО БОЛЮ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФІЗИОТЕРАПЕВТИЧНИХ ПРОЦЕДУР У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА ДІАБЕТИЧНУ ПОЛІНЕЙРОПАТІЮ

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

**Мета:** оцінити вплив фізіотерапевтичних процедур на невропатичний біль та відновлення чутливості у хворих на цукровий діабет із діабетичною полінейропатією.

**Матеріали і методи.** Обстежено 43 хворих на цукровий діабет із діабетичною полінейропатією. Всі обстежені були розподілені на дві групи: 1-ша група – 21 пацієнт, який отримував стандартне лікування згідно з уніфікованим клінічним протоколом первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги (№ 1118 від 21.12.2012). 22 пацієнтам 2-ї групи додатково призначали фізіотерапевтичні процедури. Для оцінки ефективності лікування використовували опитувальник DN4 та для визначення порушення різних видів чутливості – камертон – вібраційної, тактильної – монофіламентом, зміни температурної чутливості вимірювали за допомогою циліндра Tip-therm і больову – атравматичною голкою.

**Результати.** У всіх групах динаміка лікування була позитивною, проте достовірно кращі результати були отримані в 2-й групі порівняно з 1-ю групою за показниками опитувальника DN4, який вказував на наявність невропатичного болю і відновлення больової, температурної, тактильної та вібраційної чутливостей,  $p < 0,05$ . Найбільш виражений і швидкий клінічний ефект досягнуто у пацієнтів 2-ї дослідної групи, які отримували лікування із використанням фізіотерапевтичних процедур.

**Висновки.** Включення фізіотерапевтичних процедур до стандартної терапії діабетичної полінейропатії має вірогідний позитивний ефект на стан відновлення чутливостей та зменшення проявів невропатичного болю у хворих на цукровий діабет із діабетичною полінейропатією. Для збереження результату на тривалий час необхідно продовжувати застосування фізіотерапевтичних процедур.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** цукровий діабет; діабетична полінейропатія; невропатичний біль; чутливості.

Діабетична полінейропатія (ДПН) – це хронічне ускладнення цукрового діабету (ЦД), яке часто зустрічається у пацієнтів із даним діагнозом [5, 7, 11].

Однією із найчастіших ознак ДПН є невропатичний біль (НБ). НБ визначається як біль, спричинений ураженням або захворюванням соматосенсорної нервової системи. Приблизно у 30–50 % пацієнтів із діабетичною нейропатією розвивається НБ [6, 11], який найчастіше набуває форми спонтанного (тобто незалежного від стимулу) пекучого болю в стопах. У хворих часто проявляються й інші сенсорні симптоми, такі як алодинія та парестезія. Ці позитивні сенсорні симптоми часто супроводжуються втратою чутливості, і пацієнти коментують парадокс, що їхні ноги постійно болять, але не відчувають дотику [4].

Для діагностики ДПН можна використовувати опитувальник DN4, який дозволяє правильно ідентифікувати НБ у 86 % пацієнтів, завдяки його високому рівню чутливості (82,9 %) та специфічності (89,9 %) [7, 13, 15].

Незважаючи на простий шлях виявлення ДПН, на даний час не існує золотого стандарту для лікування цього ускладнення ЦД.

Сучасна патогенетична терапія ДПН включає призначення препаратів альфа-ліпоевої кислоти, актовегіну, вітамінів групи В (протокол

МОЗ України № 1118 від 21.12.2012). Проте клінічного ефекту не завжди вдається досягти, що потребує пошуку нових методів лікування ДПН.

Деякі дослідники представили дані щодо хорошого знеболювального ефекту та покращення відновлення різних видів чутливості від застосування фізіотерапевтичних процедур [9, 10, 15]. Оскільки дані методи лікування мають мало протипоказань та побічних ефектів, це спонукало нас до проведення даного дослідження.

**Мета роботи:** оцінити вплив фізіотерапевтичних процедур на невропатичний біль та відновлення чутливості у хворих на цукровий діабет із діабетичною полінейропатією.

**Матеріали і методи.** Обстежено 43 хворих на ЦД із ДНП. Середній вік обстежених у загальній групі становив (55,7±5,9) року; середня тривалість ЦД складала (9,7±3,9) року; середня тривалість ДПН – (5,4±3,1) року. Серед обстежених було 25 пацієнтів із ЦД 2 типу та 18 хворих на ЦД 1 типу. Усі хворі були розподілені на дві групи: 1-ша група – 21 пацієнт, який отримував стандартне лікування згідно з уніфікованим клінічним протоколом первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги (№ 1118 від 21.12.2012) [2] та 22 пацієнти 2-ї групи, яким додатково до стандартної терапії було призначено фізіотерапевтичні процедури (дарсонваліза-

цію – 10 хв на нижні кінцівки високою напругою до 25 кВ, світлотерапія лампою Біоптрон – опромінення 1–2 рази на день по 4 хв з відстані 3 см). Групи були зіставні за віком, статтю, типом ЦД, тривалістю ЦД та ДПНП і вираженістю порушення чутливостей.

Наявність НБ визначали за допомогою опитувальника DN4. Він складається з двох блоків запитань: перший блок складається із 7 запитань до хворого, за допомогою яких виявляють сенсорні симптоми, а саме спонтанний біль, до якого відносяться такі симптоми, як: відчуття печії, болюче відчуття холоду, відчуття, як від ударів струмом, та наявність парестезії і дизестезії: відчуття повзання мурашок, поколювання, оніміння, свербіж; до другого блоку опитувальника входять 3 висновки лікаря на підставі клінічного огляду, що дає можливість лікарю виявити алодинію та негативні сенсорні симптоми. Якщо позитивних відповідей понад 4 із 10 пунктів, то це свідчить про наявність у пацієнта невропатичного болю [8, 12].

Оцінку неврологічного статусу проводили шляхом визначення поверхневих (тактильної, больової, температурної) та глибокої (вібраційної) видів чутливості.

Оцінку вібраційної чутливості визначали за допомогою камертона 128 Гц. Камертон встановлю-

вали на кісткові виступи ділянок нижніх кінцівок. Вимірювали час відчуття вібрації (норма 10–20 с).

Тактильну чутливість вимірювали інструментом для скринінгу діабетичної нейропатії – монофіламентом калібру 5,07 (що згинається під впливом сили в 10 г). При нанесенні на поверхню шкіри пацієнт відчуває точку тиску або ж, навпаки, не відчуває її.

Зміни температурної чутливості вимірювали за допомогою циліндра Tip-therm.

Больову чутливість визначали за допомогою голки. Спеціальна, притуплена на кінці голка, якою наносили уколи легкої інтенсивності. Чутливість вважалася не втраченою, якщо обстежуваний відчував дотик голкою [14].

Аналіз й обробку статистичних даних проводили на персональному комп'ютері з використанням пакета прикладних програм STATISTICA 10 та MS Excel XP. Порівняння відносних або виражених у відсотках величин здійснювалося за допомогою критерію Пірсона  $\chi^2$  (хі-квадрат). Різниця показників вважалася вірогідною при показнику  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** Наявність НБ згідно з опитувальником DN4 до лікування спостерігався у 39 (90,7 %) хворих. Між групами значимих відмінностей до лікування не було ( $p > 0,05$ ) (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка вираженості невропатичного болю в обстежених групах хворих на цукровий діабет за даними опитувальника DN4 до та після лікування ( $M \pm \sigma$ )

	1-ша група	2-га група	p
До лікування	4,7±1,4	5,1±1,5	$p > 0,05$
Після лікування	3,4±1,5	1,8±0,9*	$p < 0,05$

Примітки:

- \* – різниця до і після лікування достовірна ( $p < 0,05$ ).
- p – різниця достовірності показників між групами.

Аналіз даних опитувальника DN4 показав зменшення ознак НБ на 41,67 % ( $\chi^2=2,494$ ;  $p > 0,05$ ) у хворих контрольної групи та на 80,77 % ( $\chi^2=27,589$ ;  $p < 0,05$ ) у групі осіб, які додатково отримували фізіотерапевтичні процедури. Показник наявності невропатичного болю після курсу лікування був вірогідно меншим у 2-й групі.

До лікування виявлено зниження температурної чутливості у 32 пацієнтів, больової та вібраційної – по 37 хворих та тактильної – в 27 обстежених. Значимих відмінностей між групами до лікування виявлено не було ( $p > 0,05$ ).

Проаналізувавши показники чутливості після лікування, було виявлено покращення відновлення температурної чутливості у 4 (19 %) ( $\chi^2=1,62$ ,  $p > 0,05$ ) пацієнтів 1-ї групи та 9 (40,9 %) ( $\chi^2=7,50$ ,  $p < 0,05$ ) – 2-ї групи, відповідні дані були і при дослідженні вібраційної чутливості. Больова чутливість відновилась у 6 (28,6 %) ( $\chi^2=4,20$ ,  $p < 0,05$ ) хворих 1-ї групи та 7 (31,8 %) ( $\chi^2=5,35$ ,  $p < 0,05$ ) – 2-ї групи. Тактильна чутливість у 1-й групі відновилась у 7 (33,3 %) ( $\chi^2=4,71$ ,  $p < 0,05$ ) обстежуваних, а у 2-й – в 10 хворих (45,5 %) ( $\chi^2=10,95$ ,  $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Таким чином, у результаті проведеного дослідження у вихідному стані виявлено суттєве зниження переважно вібраційної та больової чутливостей в усіх обстежених хворих. Використання запропонованих схем лікування засвідчило їх позитивний клінічний ефект в усіх групах пацієнтів. Водночас відмічено, що у пацієнтів 1-ї групи, які отримували стандартну терапію, вірогідно відновилася лише тактильна і больова чутливість ( $p < 0,05$ ). У хворих 2-ї групи, які додатково отримували фізіотерапевтичні процедури (дарсонвалізацію та світлотерапію лампою Біоптрон), виявлено достовірне покращення відновлення всіх видів чутливості,  $p < 0,05$ . Найбільш виражений і швидкий клінічний ефект досягнуто у пацієнтів 2-ї дослідної групи, які отримували лікування із використанням фізіотерапевтичних процедур.

#### Висновки

1. Застосування опитувальника DN4 дозволяє оптимізувати діагностику невропатичного болю та оцінити ефективність лікування. Фізіотерапевтичні процедури (дарсонвалізація та світлотерапія лампою Біоптрон) разом із стандартною комплексною терапією діабетичної полінейропа-

Таблиця 2. Результати діагностики чутливостей до і після лікування за різними схемами

Характеристика	1 група (n=21)				2 група (n=22)				p
	до лік.		після лік.		до лік.		після лік.		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
<b>Температурна чутливість</b>									
Зниження	15	71,42	11	52,38	17	77,27	8	36,36	p <sub>1</sub> >0,05 p <sub>2</sub> <0,05 p <sub>3</sub> <0,05
Збережена	6	28,57	10	47,62	5	22,72	14	63,63	
	$\chi^2=1,62, p>0,05$				$\chi^2=7,50, p<0,05$				
<b>Больова чутливість</b>									
Зниження	18	85,71	12	57,14	19	86,36	12	54,54	p <sub>1</sub> <0,05 p <sub>2</sub> <0,05 p <sub>3</sub> >0,05
Збережена	3	14,28	9	42,85	3	13,63	10	45,45	
	$\chi^2=4,20, p<0,05$				$\chi^2=5,35, p<0,05$				
<b>Тактильна чутливість</b>									
Зниження	13	61,9	6	28,57	14	63,63	4	18,18	p <sub>1</sub> <0,05 p <sub>2</sub> <0,05 p <sub>3</sub> >0,05
Збережена	8	38,09	15	71,42	8	36,36	18	81,81	
	$\chi^2=4,71, p<0,05$				$\chi^2=10,95, p<0,05$				
<b>Вібраційна чутливість</b>									
Зниження	19	90,47	16	76,19	18	81,81	11	50	p <sub>1</sub> >0,05 p <sub>2</sub> <0,05 p <sub>3</sub> <0,05
Збережена	2	9,52	5	23,8	4	18,18	11	50	
	$\chi^2=1,54, p>0,05$				$\chi^2=4,96, p<0,05$				

## Примітки:

1. p<sub>1</sub> – достовірність різниці до і після лікування у 1-й групі.
2. p<sub>2</sub> – достовірність різниці до і після лікування у 2-й групі.
3. p<sub>3</sub> – достовірність різниці до і після лікування між групами.

тії підвищують клінічну ефективність лікування нейропатичного болю.

2. Відновлення порушень чутливостей у хворих із діабетичною полінейропатією при додатковому призначенні до стандартної терапії фізіотерапевтичних процедур ефективніше впливає на відновлення тактильної, больової, температурної та вібраційної чутливостей порівняно з проктольним лікуванням.

3. Такий підхід до призначення лікування пацієнтів з ДПН у стаціонарних умовах може бути запропонований для використання на різних етапах реабілітації.

**Перспективи подальших досліджень:** вивчення впливу лікувального комплексу із включенням фізіотерапевтичних процедур на показники якості життя.

## Список літератури

1. Мартинюк Л. П. Особливості впливу препарату келтікан та поляризованого світла на ознаки невропатичного болю в комбінованій терапії діабетичної полінейропатії / Л. П. Мартинюк, Н. Р. Макачук // Біль, суглоби, хребет. – 2018. – № 2. – С. 111–116.
2. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги – цукровий діабет 2 типу // Наказ МОЗ України від 21.12.2012 р. № 1118. – Режим доступу : [https://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_20121221\\_1118.html](https://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20121221_1118.html).
3. Challenges of neuropathic pain: focus on diabetic neuropathy / D. C. Rosenberger, V. Blechschmidt, H. Timmerman [et al.] // Journal of neural transmission. – 2020. – Vol. 127, No. 4. – P. 589–624. DOI 10.1007/s00702-020-02145-7.
4. Clinical utility of the DN4 questionnaire in the assessment of neuropathic pain in patients with type 2 diabetes: experience from a newly-created diabetes clinic in Cameroon / B. B. Agoons, D. Tchammi, A. O. Boli [et al.] // PAMJ clinical medicine. – 2020. – Vol. 3. DOI 10.11604/pamj-cm.2020.3.165.23789.
5. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4) / D. Bouhassira, N. Attal, H. Alchaar [et al.] // Pain. – 2005. – Vol. 114, No. 1. – P. 29–36. DOI 10.1016/j.pain.2004.12.010.
6. Diabetic polyneuropathy and pain, prevalence, and patient characteristics / S. S. Gylfadottir, D. H. Christensen, S. K. Nicolaisen [et al.] // Pain. – 2020. – Vol. 161, No. 3. – P. 574–583. DOI 10.1097/j.pain.0000000000001744.
7. He Y. Allodynia / Y. He, P. Y. Kim. – 2022. – Access mode : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537129/>.
8. Liao Y.-J. Scores of peripheral neuropathic pain predicting long-term mortality in patients with type 2 diabetes: a retrospective cohort study / Y.-J. Liao, S.-F. Lin, I.-T. Lee // Frontiers in endocrinology. – 2022. – Vol. 13. DOI 10.3389/fendo.2022.969149.
9. Makarchuk N. R. DN4 questionnaire in family practice for evaluation of clinical manifestations of neuropathic pain in type 2 diabetes patients treated by light therapy / N. R. Makarchuk // International journal of medicine and medical research. – 2018. – Vol. 4. DOI 10.11603/ijmmr.2413-6077.2018.1.8717.

10. *Neuropathic pain and rehabilitation: a systematic review of international guidelines* / A. Bernetti, F. Agostini, A. de Sire [et al.] // *Diagnostics*. – 2021. – Vol. 11, No. 1. – P. 74. DOI 10.3390/diagnostics11010074.
11. *Painful and non-painful diabetic polyneuropathy: clinical characteristics and diagnostic issues* / S. S. Gylfadottir, S. Niruthisard, D. Weerachoenkul, S. T. Andersen [et al.] // *Journal of diabetes investigation*. – 2019. – Vol. 10, No. 5. – P. 1148–1157. DOI 10.1111/jdi.13105.
12. *Physical therapy for diabetic peripheral neuropathy: a narrative review* / N. A. Majeedkutty, M. A. Jabbar, S. Sreenivasulu [et al.] // *Disability, CBR & inclusive development*. – 2019. – Vol. 30, No. 1. – P. 112. DOI 10.5463/dcid.v30i1.760.
13. *Prevalence and incidence of diabetic peripheral neuropathy in Latin America and the Caribbean: A systematic review and meta-analysis* / M. Yovera-Aldana, V. Velásquez-Rimachi, A. Huerta-Rosario [et al.]. – 2021. DOI 10.1371/journal.pone.0251642.
14. *Prevalence of peripheral neuropathy in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis* / J. Sun, Ya. Wang, X. Zhang [et al.] // *Primary care diabetes*. – 2020. – Vol. 14, No. 5. – P. 435–444. DOI 10.1016/j.pcd.2019.12.005.
15. *The efficacy of physiotherapy interventions in mitigating the symptoms and complications of diabetic peripheral neuropathy: a systematic review* / N. Jahantigh Akbari, M. Hosseinifar, S. S. Naimi [et al.] // *Journal of diabetes & metabolic disorders*. – 2020. DOI 10.1007/s40200-020-00652-8.

### References

- 1., Martyniuk, L.P., & Makarchuk, N.R. (2018). Osoblyvosti vplyvu preparatu keltican ta poliaryzuiuchoho svitla na oznaky nevropatychnoho boliu v kombinovanii terapii diabetychnoi polineuropatii [Peculiarities of the influence of the drug keltican and polarizing light on signs of neuropathic pain in the combined therapy of diabetic polyneuropathy]. *Bil, suhloby, khrebet – Pain, Joints, Spine*, 2, 111-116 [in Ukrainian].
2. (2012). Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi ta vtorynnoi (spetsializovanoi) medychnoi dopomohy – tsukrovyy diabet 2 typu [Unified clinical protocol of primary and secondary (specialized) medical care – type 2 diabetes]. Nakaz MOZ Ukrainy vid 21.12.2012 r. № 1118 – Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 12.21.2012 No. 1118. Retrieved from: [http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_20121221\\_1118.html](http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20121221_1118.html) [in Ukrainian].
3. Rosenberger, D.C., Blechschmidt, V., Timmerman, H., Wolff, A., & Treede, R.D. (2020). Challenges of neuropathic pain: Focus on diabetic neuropathy. *pubmed.ncbi.nlm.nih.gov*. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32036431/>.
4. Agoons, B.B., Tchammi, D., Boli, A.O., & Katte, J-C. (2020). Clinical utility of the DN4 questionnaire in the assessment of neuropathic pain in patients with type 2 diabetes: Experience from a newly-created diabetes clinic in Cameroon. Retrieved from: <https://www.clinical-medicine.panafrican-med-journal.com/content/article/3/165/full/>.
5. Bouhassira, D., Attal, N., Alchaar, H., Boureau, F., Brochet, B., Bruxelle, J., ... Vicaut, E. (2005). Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15733628/>.
6. Gylfadottir, S.S., Christensen, D.H., Nicolaisen, S.K., Andersen, H., Callaghan, B.C., Itani, M., ... Finnerup, N.B. (2020). Diabetic polyneuropathy and pain, prevalence, and patient characteristics: A cross-sectional questionnaire study of 5,514 patients with recently diagnosed type 2 diabetes. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31693539/>.
7. He, Y., & Kim, P.Y. (2022). Allodynia. Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537129/>.
8. Liao, Y.-J., Lin, S.-F., & Lee, I.-T. (2022). Scores of peripheral neuropathic pain predicting long-term mortality in patients with type 2 diabetes: A retrospective cohort study. *Frontiers in Endocrinology*. DOI 10.3389/fendo.2022.969149.
9. Makarchuk, N.R. (2018). DN4 questionnaire in Family Practice for evaluation of clinical manifestations of neuropathic pain in type 2 diabetes patients treated by light therapy. *International Journal of Medicine and Medical Research*, 4(1). DOI 10.11603/ijmmr.2413-6077.2018.1.8717.
10. Bernetti, A., Agostini, F., de Sire, A., Mangone, M., Tognolo, L., Cesare, A., ... Paoloni, M. (2021). Neuropathic pain and rehabilitation: A systematic review of international guidelines: Semantic scholar. Retrieved from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Neuropathic-Pain-and-Rehabilitation%3A-A-Systematic-Bernetti-Agostini/8d34122fc19174bde611424ec48e4d5520e30>.
11. Gylfadottir, S.S., Weerachoenkul, D., Andersen, S.T., Niruthisard, S., Suwanwalaikorn, S., & Jensen, T.S. (2019). Painful and non-painful diabetic polyneuropathy: Clinical characteristics and diagnostic issues. *pubmed.ncbi.nlm.nih.gov*. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31222961/>.
12. Majeedkutty, N., Jabbar, M., & Sreenivasulu, S. (2019). Table 3 from physical therapy for diabetic peripheral neuropathy: A narrative review: Semantic scholar. *www.semanticscholar.org*. Retrieved from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Physical-Therapy-for-Diabetic-Peripheral-A-Review-Majeedkutty%20Jabbar/c1d52386ef6df868cf8867349402b246fd95d319/figure/1>.
13. Yovera-Aldana, M., Velásquez-Rimachi, V., Huerta-Rosario, A., More-Yupanqui, M.D., Osoro-Flores, M., Espinoza, R., ... Pacheco-Barrios, K. (2021). Prevalence and incidence of diabetic peripheral neuropathy in Latin America and the Caribbean: A systematic review and meta-analysis. *pubmed.ncbi.nlm.nih.gov*. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33984049/>.
14. Sun, J., Wang, Ya., Zhang, X., Zhu, S., & He, H. (2020). Prevalence of peripheral neuropathy in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *www.sciencedirect.com*. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751991819302840>.
15. Jahantigh Akbari, N., Hosseinifar, M., Naimi, S.S., Mikaili, S., & Rahbar, S. (2020). The efficacy of physiotherapy interventions in mitigating the symptoms and complications of diabetic peripheral neuropathy: A systematic review. *pubmed.ncbi.nlm.nih.gov*. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33553048/>.

**DYNAMICS OF NEUROPATHIC PAIN SIGNS WHEN USING PHYSIOTHERAPEUTIC PROCEDURES IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH DIABETIC POLYNEUROPATHY**

*T. G. Bakaliuk, N. R. Makarchuk, H. O. Stelmakh, K. B. Vakhno*

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

**Purpose:** to evaluate the effect of physiotherapeutic procedures on neuropathic pain and restoration of sensitivity in diabetic patients with diabetic polyneuropathy.

**Materials and Methods.** 43 diabetic patients with diabetic polyneuropathy were examined. All the examined were divided into two groups: 1st group – 21 patients who received standard treatment according to the unified clinical protocol of primary and secondary (specialized) medical care (No. 1118 dated 12.21.2012). Physiotherapy procedures were additionally prescribed to 22 patients of the 2nd group. A DN4 questionnaire was used to assess the effectiveness of the treatment, and tuning forks were used for disturbance of different types of sensitivity - vibration, tactile - with a monofilament, the change in temperature sensitivity was measured using a Tip-therm cylinder and a painful atraumatic needle.

**Results.** In all groups, the dynamics of treatment was positive, however, significantly better results were obtained in the 2nd group together with the 1st group according to the experience indicator DN4, which showed in the presence of neuropathic pain and restoration of pain, temperature, tactile and vibration sensitivity  $p < 0.05$ . The most pronounced and fastest clinical effect was achieved in the 2nd research group, which received treatment using physiotherapeutic procedures.

**Conclusions.** The inclusion of physical therapy procedures in the standard therapy of diabetic polyneuropathy has a likely positive effect on the state of restoration of sensitivity and neuropathic pain in diabetic patients with diabetic polyneuropathy. To preserve the result for a long time, it is necessary to continue the use of physiotherapeutic procedures.

KEY WORDS: **diabetes; diabetic polyneuropathy; neuropathic pain; sensitivity.**

*Рукопис надійшов до редакції 21.11.2022 р.*

**Відомості про авторів:**

**Бакалюк Тетяна Григорівна** – професорка кафедри медичної реабілітації, професорка, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; тел.: +38(098) 836-41-64.

**Макарчук Надія Романівна** – асистентка кафедри медичної реабілітації Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; тел.: +38(098) 132-29-95.

**Стельмах Галина Олегівна** – асистентка кафедри медичної реабілітації Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; тел.: +38(097) 974-82-72.

**Вахно Катерина Борисівна** – магістриня зі спеціальності «Фізична терапія, Ерготерапія», Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; тел.: +38(097) 527-02-03.