

МЕТОДИ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ПАЦІЄНТІВ ПРИ ПЕРИФЕРІЙНІЙ НЕЙРОПАТІЇ, ІНДУКОВАНІЙ ХІМІОТЕРАПІЄЮ

Андрій ГРИНЬКІВ^{1,2},

аспірант,

<https://orcid.org/0009-0006-9216-9998>,

md.hrynkiv@gmail.com

Ольга БАС^{1,2},

кандидат наук із фізичного виховання і спорту, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-2328-3093>,

bas.olichka@gmail.com

Федір МУЗИКА¹,

кандидат біологічних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0002-7070-3540>,

ew@ldufk.edu.ua

Мирослава ГРИНЬКІВ¹,

кандидат біологічних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0001-8727-110X>,

myroslava.hrynkiv@gmail.com

Наталія РИБАК²,

лікар-невропатолог, лікар фізичної та реабілітаційної медицини,

<https://orcid.org/0009-0002-1462-5477>

rybaknv.dr@gmail.com

¹Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського

²Львівський онкологічний регіональний лікувально-діагностичний центр

Анотація. Периферійна нейропатія, індукована хіміотерапією (ПНІХ), є одним із найбільш поширених і клінічно значущих ускладнень системного протипухлинного лікування, що істотно обмежує функціональну спроможність, мобільність, здатність до самообслуговування та якість життя онкологічних пацієнтів. Гетерогенність клінічних проявів ПНІХ, їх поступовий розвиток і часта субклінічність на ранніх етапах зумовлюють необхідність застосування стандартизованого та мультидоменного підходу до реабілітаційного обстеження. Метою дослідження було проаналізувати сучасні методи оцінювання симптомів ПНІХ та інструменти моніторингу ефективності засобів фізичної терапії у пацієнтів з онкологічними захворюваннями.

Методи. Проведено аналіз та узагальнення наукових джерел у базах даних Scopus, PubMed, Google Scholar та ін., що стосуються клінічних, пацієнт-орієнтованих і функціональних методів оцінювання ПНІХ. Результати. Установлено, що оптимальне оцінювання ПНІХ ґрунтується на поєднанні пацієнт-орієнтованих опитувальників (FACT/GOG-Ntx, EORTC QLQ-CIPN20, CIPNAT), шкал невропатичного болю (DN4, LANSS, NPS), загальних інструментів оцінювання якості життя (EORTC QLQ-C30, WHOQOL-BREF, SF-36, EQ-5D), а також клінічного неврологічного обстеження і стандартизованих функціональних тестів. Особливе значення мають методи оцінювання балансу, мобільності, ходи, м'язової сили, дрібної моторики та навичок повсякденної діяльності, що дають змогу визначити обмеження активності й участі відповідно до доменів МКФ.

Висновки. Комплексне обстеження пацієнтів із ПНІХ із використанням валідованих інструментів і функціональних тестів є необхідною умовою своєчасного виявлення нейротоксичних ускладнень,

обґрунтування індивідуалізованих програм фізичної терапії та оцінювання їх ефективності в системі онкорекреації.

Ключові слова: периферійна нейропатія, індукована хіміотерапією, реабілітація в онкології, фізична терапія, методи оцінювання, якість життя, МКФ.

REHABILITATION ASSESSMENT METHODS FOR ONCOLOGY PATIENTS WITH CHEMOTHERAPY-INDUCED PERIPHERAL NEUROPATHY

Andriy HRYNKIV^{1,2},

Postgraduate Student,

<https://orcid.org/0009-0006-9216-9998>,

md.hrynkiv@gmail.com

Olha BAS^{1,2},

Candidate of Science in Physical Education and Sports, Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0003-2328-3093>,

bas.olichka@gmail.com

Fedir MUZYKA¹,

Candidate of Biological Sciences, Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-7070-3540>,

ew@ldufk.edu.ua

Myroslava HRYNKIV¹,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0001-8727-110X>,

myroslava.hrynkiv@gmail.com

Nataliia RYBAK²,

neurologist, physician of physical and rehabilitation medicine (PRM physician),

<https://orcid.org/0009-0002-1462-5477>,

rybaknv.dr@gmail.com

¹Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture

²Lviv Oncology Regional Medical and Diagnostic Center

Abstract. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) is one of the most common and clinically significant complications of systemic anticancer treatment, substantially limiting functional capacity, mobility, independence in self-care, and overall quality of life of oncology patients. The heterogeneity of clinical manifestations of CIPN, their gradual progression, and frequent subclinical presentation at early stages determine the need for a standardized, multidomain approach to rehabilitation assessment. The aim of this study was to analyze contemporary methods for assessing CIPN symptoms and tools for monitoring the effectiveness of physical therapy interventions in patients with oncological diseases.

Methods. An analysis and synthesis of scientific sources from the Scopus, PubMed, Google Scholar, and other databases were conducted, focusing on clinical, patient-reported, and functional assessment methods for CIPN.

Results. It was established that optimal assessment of CIPN is based on a combination of patient-reported outcome measures (FACT/GOG-Ntx, EORTC QLQ-CIPN20, CIPNAT), neuropathic pain scales (DN4, LANSS, NPS), generic quality-of-life instruments (EORTC QLQ-C30, WHOQOL-BREF, SF-36, EQ-5D), as well as clinical neurological examination and standardized functional tests. Particular importance is attributed to the assessment of balance, mobility, gait, muscle strength, fine motor skills, and activities of daily living, which allows identification of activity limitations and participation restrictions in accordance with the domains of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF).

Conclusions. Comprehensive assessment of patients with CIPN using validated instruments and functional tests is a prerequisite for the timely detection of neurotoxic complications, justification of individualized physical therapy programs, and evaluation of their effectiveness within the oncology rehabilitation framework.

Key words: chemotherapy-induced peripheral neuropathy, oncology rehabilitation, physical therapy, assessment methods, quality of life, ICF.

Постановка проблеми. Сучасні досягнення системної протипухлинної терапії суттєво підвищили виживаність онкологічних пацієнтів, що, своєю чергою, актуалізувало проблему віддалених ускладнень лікування. Одним із найбільш поширених і клінічно значущих таких ускладнень є периферійна нейропатія, індукована хіміотерапією (ПНІХ), яка розвивається внаслідок застосування нейротоксичних хіміотерапевтичних агентів, зокрема платинових сполук, таксанів і вінкаалкалоїдів [2; 31]. ПНІХ характеризується комплексом сенсорних, моторних та вегетативних порушень, що мають дистальний, симетричний характер і негативно впливають на функціональну спроможність, мобільність, рівновагу, здатність до самообслуговування та якість життя пацієнтів (Windebank & Grisold, 2008; Hershman et al., 2014) [18].

Клінічні прояви ПНІХ часто розвиваються поступово, можуть бути субклінічними на ранніх етапах та залишатися недооціненими без системного й цілеспрямованого обстеження (Sugimoto et al., 2018). Фрагментарний підхід до діагностики ПНІХ, який обмежується загальноклінічними шкалами токсичності, ускладнює раннє виявлення нейротоксичності, стратифікацію тяжкості ураження та своєчасне впровадження реабілітаційних утручань (England et al., 2005; Boyette-Davis et al., 2014) [10]. У цьому контексті особливої актуальності набуває обґрунтування мультидоменного, стандартизованого підходу до оцінювання функціонального стану периферійної нервової системи при ПНІХ, який поєднує клінічне неврологічне обстеження, кількісні методи та функціональні показники відповідно до концепції Міжнародної класифікації функціонування (МКФ). Вирішення цієї проблеми має велике наукове та практичне значення для підвищення ефективності онкореабілітації, зменшення інвалідизуючих наслідків хіміотерапії та оптимізації міждисциплінарної взаємодії в системі онкологічної допомоги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У сучасних наукових дослідженнях ПНІХ розглядається як гетерогенне ураження периферійної нервової системи, патогенез якого залежить від типу хіміотерапевтичного агента. Так, нейропатія, індукована оксаліплатином, пов'язана з ушкодженням нейронів дорзальних корінцевих гангліїв, порушенням аксонального транспорту та мітохондріальної дисфункції, що клінічно проявляється гострою холодовою алодинією, парестезіями та м'язовими спазмами [17]. Натомість

паклітаксел спричиняє кумулятивне ушкодження мікротрубочок і призводить до стійких сенсорних порушень за типом «рукавичок і шарпеток», часто з приєднанням моторного дефіциту [22]. Вітчизняні та зарубіжні дослідження підтверджують, що ПНІХ проявляється не лише сенсорними, а й вираженими моторними та функціональними порушеннями, які є показанням до застосування засобів фізичної терапії (Гриньків та ін., 2025; Ганноцька, Зотов, 2024) [1; 2].

Незважаючи на відсутність етіотропного лікування ПНІХ, дедалі більше доказів свідчать про позитивний вплив фізичної реабілітації, зокрема терапевтичних вправ, на зменшення вираженості нейропатичних симптомів, покращення балансу, ходи та якості життя пацієнтів (Kleckner et al., 2018; Гриньків та ін., 2025) [2]. Відповідно до рекомендацій West London Cancer Alliance (2019) та сучасних оглядів (Colvin, 2019) [11], ключовим компонентом ефективної реабілітації є стандартизоване оцінювання сенсорних, моторних і функціональних порушень до початку хіміотерапії, після кожного її циклу та в динаміці після завершення лікування. У цьому контексті зростає роль фізичного терапевта як члена мультидисциплінарної команди, здатного виявляти ранні та субклінічні прояви ПНІХ і обґрунтовувати індивідуалізовані програми фізичної терапії на основі уніфікованих методів обстеження.

Метою є аналіз методів обстеження, які використовують для оцінювання симптомів ПНІХ та для моніторингу ефективності засобів фізичної терапії під час лікування пацієнтів із ПНІХ.

Методи дослідження. Дослідження передбачало комплексне вивчення та аналіз наукових праць у науково-метричних бази даних Scopus, Pub-Med, Google Scholar та ін.

Виклад основного матеріалу. Периферійна нейропатія, індукована хіміотерапією (ПНІХ), є одним із найпоширеніших і клінічно значущих ускладнень протипухлинного лікування. За даними сучасних досліджень, під час застосування препаратів платини, алкалоїдів барвінку, таксанів, талідоміду та бортезомібу ПНІХ розвивається у 50–90% пацієнтів, істотно обмежуючи функціональні можливості та якість життя хворих [1; 2].

Клінічні прояви ПНІХ є гетерогенними та включають сенсорні, моторні й вегетативні симптоми. До найбільш поширених належать порушення поверхневої та глибокої чутливості, парестезії, пекучий або стріляючий біль, зниження м'язової сили, пригнічення сухожильних рефлексів, порушення ходи та рівноваги (Maihöfner, 2021).

Вегетативні прояви можуть включати ортостатичну гіпотензію, закрепи, дисфункцію сечовидільної та статеві системи [2].

Оцінювання ПНІХ ґрунтується на поєднанні суб'єктивних та об'єктивних методів дослідження. До них належать стандартизовані опитувальники та шкали, клінічне неврологічне обстеження, кількісне сенсорне тестування, функціональні проби, а також електрофізіологічні методи. Такий підхід дає змогу комплексно оцінити вираженість симптомів та їхній вплив на повсякденне функціонування пацієнта (Jamwal, 2015).

Опитувальники та шкали для оцінювання ПНІХ. У клінічних дослідженнях та практиці онко-реабілітації широко застосовуються стандартизовані пацієнт-орієнтовані інструменти (PROMs), які дають змогу кількісно оцінити сенсорні, моторні та вегетативні прояви ПНІХ, а також їхній вплив на якість життя.

Одним із перших спеціалізованих інструментів є опитувальник нейротоксичності, спричиненої хіміотерапією (*Chemotherapy-Induced Neurotoxicity Questionnaire, CINQ*), який охоплює сенсорні та моторні симптоми, функціональні обмеження і суб'єктивну оцінку впливу нейротоксичності на повсякденну активність (Driessen, 2012). Використання CINQ є клінічно доцільним, оскільки він доповнює загальні онкологічні шкали та дає змогу виявити симптоми, які можуть бути недооцінені під час застосування лише клінічних критеріїв токсичності. Це робить CINQ корисним інструментом для комплексного оцінювання ПНІХ та планування терапевтичних і реабілітаційних утручань [6].

Загальноновизнаними інструментами для оцінювання якості життя при ПНІХ є опитувальник Європейської організації з дослідження та лікування раку EORTC QLQ-C30 (European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire – Core 30) у поєднанні з модулем CIPN 20 (Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy 20). Модуль CIPN 20 включає 20 пунктів, спрямованих на оцінювання сенсорних, моторних та вегетативних проявів ПНІХ, і має добре підтвержені психометричні властивості [24].

Опитувальник Functional Assessment of Cancer Therapy/Gynecologic Oncology Group – Neurotoxicity (FACT/GOG-Ntx), розроблений групою FACIT у співпраці з Gynecologic Oncology Group, призначений для кількісної оцінки нейротоксичних ефектів хіміотерапії, зокрема сенсорних, моторних та слухових симптомів, а також

їхнього впливу на функціональний стан пацієнта (Calhoun, 2003). За результатами систематичних оглядів FACT/GOG-Ntx разом із EORTC QLQ-PNIX20 мають найкраще підтвержену психометричну придатність для використання у клінічних дослідженнях ПНІХ [20; 23].

За результатами сучасних систематичних оглядів більшість інструментів, що застосовуються у клінічних дослідженнях, сфокусовано саме на оцінюванні ПНІХ. Найкращі, хоча й не ідеальні, психометричні характеристики продемонстрували Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy Assessment Tool (CIPNAT) та FACT/GOG-Ntx. Для цих опитувальників наявні дані щодо прийнятної внутрішньої узгодженості, конструктивної валідності та певної чутливості до змін у динаміці лікування. Водночас для інших інструментів, зокрема більш нішевих опитувальників (Location Based Assessment of Sensory Symptoms in Cancer, Measure of Ovarian Symptoms and Treatment тощо), доказова база є фрагментарною та переважно оцінюється як низької якості (Belloni, 2024) [7].

Зазначені результати доповнюють дані попередніх досліджень Li та співавт., підтверджуючи, що навіть станом на 2024 р. значна частина інструментів оцінювання та моніторингу ПНІХ має обмежену доказову підтримку. У зв'язку із цим автори рекомендують у клінічних дослідженнях надавати перевагу інструментам із щонайменше помірною якістю доказів, насамперед FACT/GOG-Ntx, CIPNAT та QLQ–CIPN 20, паралельно проводячи додаткові психометричні дослідження з метою підвищення їх структурної валідності та інтерпретованості результатів (Belloni, 2024) [7; 22].

Інструмент оцінювання периферійної нейропатії, індукованої хіміотерапією (*Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy Assessment Tool, CIPNAT*), є пацієнт-орієтованим опитувальником, розробленим для комплексного оцінювання симптомів ПНІХ. Він спрямований на фіксацію суб'єктивних сенсорних і моторних проявів нейропатії, а також їхнього впливу на повсякденне функціонування та якість життя пацієнтів. CIPNAT розглядається як цінний інструмент для раннього виявлення та моніторингу нейропатичних ускладнень хіміотерапії, а також для планування, корекції та оцінювання ефективності реабілітаційних програм у пацієнтів із ПНІХ (Toftthagen, 2010) [34].

Перспективними напрямками сучасних досліджень вважається розроблення й впровадження опитувальників, специфічних до окремих хіміотерапевтичних агентів, що спричиняють ПНІХ, та

здатних ураховувати характерні для них симптоми. Так, Gu Z. та співавт. у 2023 р. розробили спеціалізований опитувальник для пацієнтів із ПНІХ, індукованою оксаліплатином, – *Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy Integrated Assessment – Oxaliplatin Subscale (CIPNIA-OS)*. Опитувальник продемонстрував високу внутрішню узгодженість і задовільну факторну структуру, а також кращу чутливість до гострих оксаліплатин-індукованих симптомів, таких як холодова алодинія, фаринго-ларингеальний дискомфорт і м'язові спазми, порівняно із загальним опитувальником QLQ–CIPN 20 [17].

CIPNIA-OS складається з 20 пунктів і охоплює сім факторів, що відображають ключові клінічні прояви нейропатії, характерні саме для оксаліплатину. Представлене дослідження є прикладом створення агент-специфічного інструменту оцінювання ПНІХ і демонструє, що цільові опитувальники здатні ефективніше виявляти специфічні, зокрема гострі, симптоми нейропатії, які можуть бути предикторами подальшого розвитку хронічного нейротоксичного ушкодження [17].

Оцінювання больового та моторного компонентів при периферійній нейропатії, індукованій хіміотерапією

Для діагностики та диференціації невропатичного болю у більшості наукових досліджень рекомендовано застосування опитувальника «Невропатичний біль у чотирьох питаннях» (*Douleur Neuropathique 4 Questions, DN4*), який був розроблений Французькою групою з невропатичного болю у 2005 р. [9]. DN4 є скринінговим інструментом, призначеним для клінічного виявлення симптомів і ознак невропатичного болю шляхом короткого інтерв'ю та елементарного сенсорного обстеження пацієнта. Перша частина опитувальника включає сім пунктів, що відображають якісні характеристики болю та сенсорні симптоми (печіння, поколювання, відчуття електричних ударів), тоді як друга частина базується на трьох клінічних тестах, спрямованих на виявлення гіпестезії та алодинії. Сума балів дає змогу з високою чутливістю і специфічністю ідентифікувати невропатичний характер болю.

Іншим клінічним інструментом скринінгу є Лідська шкала оцінювання невропатичних симптомів і ознак (*Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs, LANSS*), розроблена для диференціації невропатичного та ноцицептивного болю у пацієнтів із хронічними больовими синдромами [8]. Опитувальник поєднує оцінку суб'єктивних симптомів із простими тестами

чутливості (алодинія, больовий поріг), що підвищує його клінічну інформативність. Загальний бал ≥ 12 свідчить про ймовірну наявність невропатичного болю, а сам інструмент дає змогу швидко відібрати пацієнтів, які потребують подальшого поглибленого неврологічного обстеження.

Для умов, у яких проведення клінічного тестування обмежене, застосовується самозаповнювана версія шкали – S-LANSS, що ґрунтується виключно на самооцінці пацієнта і зберігає прийнятні показники валідності та надійності [8]. S-LANSS широко використовується у клінічних дослідженнях, зокрема при онкологічному болю та ПНІХ, і дає змогу класифікувати біль як імовірно невропатичний за перевищення порогового значення.

Для детальнішої характеристики невропатичного болю, з акцентом не лише на його інтенсивність, а й на якісні сенсорні прояви, рекомендовано використання шкали невропатичного болю (*Neuropathic Pain Scale, NPS*) [19]. Цей інструмент складається з 12 пунктів і дає змогу кількісно оцінити такі характеристики болю, як пекучий, колючий, холододовий, тягнучий біль, а також загальну інтенсивність і вплив на функціонування. NPS дає змогу диференціювати невропатичні компоненти болю, що є особливо важливим при хронічних нейропатіях, у тому числі при ПНІХ.

Поряд зі спеціалізованими шкалами у дослідженнях ПНІХ часто застосовують базові інструменти оцінювання інтенсивності болю, зокрема візуальну аналогову шкалу (*Visual Analogue Scale, VAS*) та числову шкалу оцінювання болю (*Numerical Pain Rating Scale, NPRS*) (Tomanovic Vujadinovic, 2022; Andersen Hammond, 2020) [3]. Вони є простими у використанні та чутливими до змін, однак не дають змогу розрізнити невропатичний і ноцицептивний компоненти болю та не відображають його якісних характеристик [19]. У зв'язку із цим зазначені шкали доцільно застосовувати у поєднанні зі спеціалізованими інструментами для оцінювання невропатичного болю.

Для оцінювання моторних симптомів периферійної нейропатії, індукованої хіміотерапією, особливо у верхніх кінцівках, рекомендовано поєднання пацієнт-орієнтованих опитувальників і функціональних тестів. Одним із найбільш уживаних інструментів є опитувальник функціональних обмежень руки, плеча та кисті (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire, DASH*) та його скорочена версія QuickDASH [3]. Опитувальник містить пункти, що відображають труднощі виконання повсякденної активності,

біль, слабкість та вплив моторних порушень на якість життя.

Скорочений опитувальник порушень функції руки, плеча та кисті (QuickDASH – Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire) застосовується для оцінювання функціональних обмежень верхніх кінцівок у повсякденній діяльності. У контексті ПНІХ його клінічна значущість зумовлена тим, що моторна слабкість, зниження точності рухів і витривалості кисті часто поєднуються із сенсорним дефіцитом. Опитувальник є чутливим до функціональних змін у процесі онкорекреації та рекомендований для моніторингу результатів фізичної терапії, хоча не належить до нейропатієспецифічних інструментів (Hudak, 1996; Jensen, 2019) [19; 20].

DASH і QuickDASH продемонстрували високу внутрішню узгодженість, валідність і чутливість до змін, що робить їх доцільними для оцінювання функціональних наслідків сенсомоторних порушень при ПНІХ, зокрема зниження сили, координації та дрібної моторики верхніх кінцівок (Gilchrist, 2013; Beaton, 2001; Hudak, 1996; Beaton, 2005). У поєднанні з іншими PROMs для ПНІХ ці інструменти забезпечують комплексне уявлення про функціональний стан пацієнта та ефективність реабілітаційних утручань [5; 16; 19].

Додатковим інструментом кількісного оцінювання впливу моторних і координаційних порушень верхніх кінцівок на активність пацієнта при ПНІХ є Індекс функціонування верхніх кінцівок (Upper Extremity Functional Index, UEFI). UEFI застосовують для виявлення зниження функціональної спроможності рук, пов'язаного з нейротоксичністю, а також для оцінювання динаміки відновлення у процесі реабілітації [(Stratford, 2001; Gilchrist, 2013) [16].

Опитувальник якості життя EORTC QLQ–CIPN 20 з моторною підшкалою є спеціалізованим інструментом для оцінювання моторних проявів ПНІХ, зокрема слабкості у верхніх кінцівках, труднощів під час маніпуляції предметами та порушень контролю рухів. Інструмент широко використовується у клінічних дослідженнях та рекомендований для комплексного оцінювання хіміотерапевтичної нейротоксичності у поєднанні з загальними опитувальниками якості життя (Postma, 2005; Lavoie Smith, 2013) [26].

Для об'єктивного оцінювання швидкості та координації дрібної моторики кисті використовується тест із дев'ятьма отворами та кілочками (Nine-Hole Peg Test, 9-NPT). У пацієнтів із ПНІХ цей тест є чутливим до моторних порушень верхніх

кінцівок і застосовується для виявлення субклінічних змін та моніторингу прогресування нейропатії (Mathiowetz, 1985; Wampler, 2007).

Для оцінювання спритності пальців, швидкості та бімануальної координації рекомендується також тест із дошкою Пурдью (Purdue Pegboard Test). У пацієнтів із ПНІХ він є корисним для виявлення порушень складних координованих рухів кистей, які істотно впливають на самообслуговування та професійну активність (Tiffin, 1948; Kolb, 2016) [21].

У клінічній практиці та наукових дослідженнях ПНІХ доцільним є поєднання нейропатієорієнтованих шкал (QLQ–CIPN 20) з універсальними функціональними опитувальниками (QuickDASH, UEFI) та об'єктивними моторними тестами (9-NPT, Purdue Pegboard), що забезпечує комплексну оцінку рухових порушень верхніх кінцівок і дає змогу обґрунтовано планувати та оцінювати ефективність реабілітаційних утручань.

Оцінювання функціонального стану нижніх кінцівок, балансу та ризику падінь при ПНІХ

Для оцінювання стану нижніх кінцівок, рівноваги та балансу у пацієнтів із ПНІХ рекомендовано застосування самозвітних опитувальників, які доповнюють клінічні тести та дають змогу оцінити функціональні обмеження і ризик падінь із позиції пацієнта.

Шкала впевненості у збереженні рівноваги під час виконання повсякденних активностей (Activities-specific Balance Confidence Scale, ABC Scale) є валідованим інструментом для оцінювання суб'єктивної впевненості у балансі під час ходьби, пересування сходами, на нерівних або слизьких поверхнях та за зміни напрямку руху. У пацієнтів із ПНІХ зниження показників ABC Scale асоціюється з порушенням поверхневої та глибокої чутливості нижніх кінцівок, зменшенням стабільності ходи та підвищеним ризиком падінь, що робить шкалу чутливою до функціональних наслідків сенсорного дефіциту та ефективності реабілітаційних утручань (Wampler, 2007; Kolb, 2016) [21].

Міжнародна шкала ефективності запобігання падінням (Falls Efficacy Scale – International, FES-I) застосовується для оцінювання страху падіння та його впливу на активність і участь. У пацієнтів із ПНІХ високі показники FES-I пов'язані зі зниженням рівня фізичної активності, уникненням рухів, погіршенням якості життя та вторинною функціональною дезадаптацією, що обґрунтовує її використання у складі комплексного реабілітаційного обстеження (Yardley, 2005; Streckmann, 2014) [33].

Для оцінювання функціональних можливостей нижніх кінцівок у повсякденній діяльності застосовується шкала функціонального стану нижніх кінцівок (Lower Extremity Functional Scale, LEFS). У контексті ПНІХ зниження балів LEFS корелює з погіршенням мобільності, зменшенням толерантності до фізичного навантаження та обмеженням активності за МКФ, що робить цей інструмент доцільним для визначення вихідного функціонального рівня та моніторингу ефективності фізичної терапії (Gilchrist, 2013; Binkley, 1999) [16].

Периферійна нейропатія, індукована хіміотерапією, супроводжується не лише сенсорними, моторними та вегетативними порушеннями, а й істотно впливає на загальну якість життя онкологічних пацієнтів. У зв'язку із цим доцільним є застосування як спеціалізованих інструментів оцінювання ПНІХ, так і загальних онкологічних та універсальних опитувальників якості життя, які дають змогу комплексно оцінити функціональний стан, рівень активності, участі та психоемоційне благополуччя пацієнтів.

Загальні онкологічні опитувальники якості життя. Опитувальник якості життя Європейської організації з дослідження та лікування раку – базова версія з 30 питань (European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire – Core 30, EORTC QLQ-C30), є валідованим інструментом для оцінювання якості життя онкологічних пацієнтів. Він охоплює функціональні домени (фізичне, рольове, емоційне, когнітивне та соціальне функціонування), основні симптоми та глобальну оцінку стану здоров'я.

У контексті ПНІХ QLQ-C30 застосовується як базовий інструмент для оцінювання загального впливу нейротоксичності на якість життя, зокрема через показники фізичного функціонування, болю, втоми та соціальної активності. Хоча опитувальник не є нейропатієспецифічним, його використання у поєднанні з модулем EORTC QLQ-CIPN 20 забезпечує комплексне оцінювання як загальних аспектів якості життя, так і специфічних сенсорних, моторних та автономних проявів ПНІХ, що є методологічно обґрунтованим у клінічних дослідженнях та практиці онкорекреації (Aaronson, 1993; Fayers, 2001; Postma, 2005) [15; 26].

Універсальні опитувальники якості життя. Аналіз літератури свідчить про широке застосування короткої версії опитувальника якості життя Всесвітньої організації охорони здоров'я (World Health Organization Quality of Life – BREF, WHOQOL-BREF) в онкологічних дослідженнях.

WHOQOL-BREF є універсальним валідованим інструментом, що дає змогу оцінити фізичний, психологічний та соціальний домени якості життя.

У пацієнтів із ПНІХ цей опитувальник дає змогу зафіксувати не лише сенсорні й моторні порушення, а й їхні ширші наслідки для повсякденної активності, автономності, емоційного благополуччя та соціальної участі. Доведено, що тяжкість ПНІХ достовірно асоціюється зі зниженням показників фізичного та психологічного доменів WHOQOL-BREF, що обґрунтовує його доцільність як доповнення до спеціалізованих нейропатієорієнтованих інструментів (WHOQOL Group, 1998; Skevington, 2004; Beijers, 2014; Mols, 2014) [6; 25; 35].

Короткі форми опитувальника стану здоров'я (Short Form Health Survey, SF-36/SF-12) також належать до загальних валідованих інструментів оцінювання якості життя, пов'язаної зі здоров'ям. У контексті ПНІХ вони застосовуються для оцінювання глобального впливу нейротоксичності на фізичне та психоемоційне функціонування, при цьому домени фізичного функціонування, болю та втоми є найбільш чутливими до проявів нейропатії. Їх використання у поєднанні з онкологічними та нейропатієспецифічними шкалами є методологічно виправданим у клінічних дослідженнях і програмах онкорекреації (Mols, 2014) [25].

Опитувальник EuroQol 5 Dimensions (EQ-5D) є коротким стандартизованим інструментом для оцінювання якості життя, пов'язаної зі здоров'ям, який при ПНІХ використовується для кількісного визначення загального тягаря нейротоксичних ускладнень. Він охоплює домени мобільності, самообслуговування, повсякденної активності, болю/дискомфорту та тривоги/депресії, а також включає візуальну аналогову шкалу загального стану здоров'я. Вираженість ПНІХ асоціюється зі зниженням індексних значень EQ-5D, що робить його доцільним для використання у клінічних дослідженнях, фармакоеконічних аналізах та оцінювання ефективності реабілітаційних утручань (EuroQol Group, 1990; Pickard, 2012; Mols, 2014) [14; 25].

Оцінювання психоемоційного стану та рівня активності. Для оцінювання психоемоційного стану пацієнтів, зокрема рівня тривоги та депресії, у наукових дослідженнях широко застосовується Госпітальна шкала тривоги і депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS). Шкала складається з 14 пунктів та дає змогу ідентифікувати субклінічні та клінічно значущі прояви тривоги й депресії, що є важливим у контексті

ПНІХ з огляду на її вплив на психоемоційне благополуччя онкопацієнтів (Zigmond, 1983).

Окремі дослідження також включають оцінювання рівня фізичної активності пацієнтів із ПНІХ як непрямого показника якості життя та функціональної незалежності, що є важливим для комплексного аналізу ефективності реабілітаційних утручань (Andersen Hammond, 2020) [3].

Таким чином, аналіз літературних даних свідчить, що оптимальним підходом до оцінювання якості життя онкологічних пацієнтів із ПНІХ є комбіноване використання спеціалізованих нейропатієорієнтованих інструментів (EORTC QLQ-ПНІХ20, FACT/GOG-Ntx, CINQ) та загальних онкологічних або універсальних шкал якості життя (EORTC QLQ-C30, WHOQOL-BREF, SF-36, EQ-5D).

Клінічне та функціональне обстеження пацієнтів із периферійною нейропатією, індукованою хіміотерапією

Окрім пацієнт-орієнтованих опитувальників і шкал, у комплексному обстеженні осіб із периферійною нейропатією, індукованою хіміотерапією (ПНІХ/ПНІХ), широко застосовують клінічне неврологічне обстеження та об'єктивні функціональні вимірювання. До них належать оцінювання балансу та мобільності, аналіз ходи і координації, тести м'язової сили верхніх та нижніх кінцівок, оцінювання дрібної моторики і функціональних навичок повсякденної діяльності (ADL). Застосування цих методів дає змогу визначити функціональні наслідки нейропатії, її вплив на активність і участь пацієнтів, а також відстежувати динаміку реабілітаційних утручань (Stoller, 2023) [32].

Оцінювання координації рухів і постуральної рівноваги. Оцінювання координації та постуральної рівноваги є важливим компонентом неврологічного обстеження, оскільки ці параметри відображають інтегровану роботу сенсорних (передусім пропріоцептивних), моторних і вестибулярних систем. При ПНІХ ураження великих і дрібних сенсорних волокон призводить до дефіциту пропріоцепції, що клінічно проявляється нестійкістю під час стояння та ходьби, порушенням координації рухів і підвищеним ризиком падінь (Richardson, 2004).

Сучасні клінічні рекомендації підкреслюють доцільність комплексного підходу до оцінювання, який поєднує стандартизовані клінічні тести та пацієнт-орієнтовані інструменти, згруповані за ключовими функціональними доменами (Stoller, 2023; Streckmann, 2014) [32; 33].

Оцінювання балансу й мобільності є критично важливим при ПНІХ, оскільки сенсорний дефіцит нижніх кінцівок достовірно асоційований із підвищеним ризиком падінь. Для цього застосовують тести статичної та динамічної рівноваги, зокрема тест Ромберга та його модифіковані варіанти для оцінки пропріоцепції, Berg Balance Scale для багатовимірної оцінки функціональної рівноваги, а також Timed Up and Go як швидкий скринінговий показник мобільності та ризику падінь (Shumway-Cook, 2007) [30].

Пацієнт-репортовані інструменти, такі як Activities-specific Balance Confidence Scale та Falls Efficacy Scale-International, дають змогу оцінити впевненість у збереженні рівноваги та страх падіння, які є важливими предикторами обмеження рухової активності при ПНІХ (Kolb, 2016; Wampler, 2007; Yardley, 2005) [21].

Аналіз ходи та координації. Аналіз ходи застосовується для виявлення функціональних наслідків втрати вібраційної та пропріоцептивної чутливості, характерної для ПНІХ. Клінічне спостереження за параметрами ходи (довжина і симетрія кроку, ширина бази опори) доцільно доповнювати стандартизованими тестами, такими як 10-Meter Walk Test для оцінки швидкості ходи та 6-Minute Walk Test для визначення функціональної витривалості. Для оцінювання динамічної стабільності під час ходи рекомендують Dynamic Gait Index або Functional Gait Assessment (Streckmann, 2014; Stoller, 2023) [32; 33].

Застосування ускладнених умов тестування (ходьба із закритими очима, зміна темпу або напрямку руху, нерівна поверхня) дає змогу виявляти приховані прояви сенсомоторної дисфункції (Menz, 2004) [24].

Окремі дослідження рекомендують використання цифрових методів оцінювання ходи та рівноваги з використанням переносних інерційних датчиків, які можуть слугувати об'єктивними індикаторами ефективності реабілітаційних утручань (Shah, 2024) [29].

Оцінювання м'язової сили та тонусу. Оцінювання м'язової сили є необхідним для характеристики моторного компонента ПНІХ, який може поєднуватися із сенсорними порушеннями. Хіміотерапевтичні агенти, зокрема платинові сполуки та таксани, здатні спричиняти аксональне ураження мотонейрональних шляхів, що проявляється слабкістю переважно в дистальних м'язових групах (Smith, 2013).

У клінічній практиці рекомендовано застосовувати мануальне м'язове тастування (Manual Muscle

Testing, MMT) за 5-бальною шкалою, динамометрію кисті як об'єктивний показник сили верхніх кінцівок, а також портативну або ізометричну динамометрію для кількісної оцінки сили м'язів нижніх кінцівок (Hammond, 2020). Тест «П'ять підйомів зі стільця» (Five Times Sit-to-Stand) розглядається як інтегрований функціональний показник сили та мобільності, чутливий до змін у пацієнтів із ПНІХ (Gilchrist, 2013; Stoller, 2023) [16; 32].

Оцінювання м'язового тону доповнює характеристики моторних порушень. При ПНІХ тонус частіше є зниженим унаслідок порушення аферентної та еферентної мотонейрональної активності, що може негативно впливати на стабільність суглобів і контроль рухів [Olsson, 2015].

Оцінювання дрібної моторики та функціональних навичок. Оцінювання дрібної моторики є особливо важливим при ураженні верхніх кінцівок, оскільки сенсорні порушення істотно впливають на точність і швидкість маніпуляцій. Для цього застосовують тест із дев'ятьма отворами та кілочками (Nine-Hole Peg Test), тест із дошкою Пурдью (Purdue Pegboard Test) та тест «коробка і кубики» (Box and Block Test), які дають змогу кількісно оцінити спритність, координацію та функціональну моторну здатність кисті (Stoller, 2023) [32].

Оцінювання функціональних навичок повсякденної діяльності (ADL) забезпечує розуміння реального впливу симптомів ПНІХ на участь пацієнта в щоденному житті. Із цією метою використовують DASH або QuickDASH для верхніх кінцівок, Шкалу функціонального стану нижніх кінцівок (Lower Extremity Functional Scale, LEFS) для нижніх кінцівок, індекси Бартел (Barthel Index) або Індекс повсякденної активності за Кацем (Katz ADL) для базових навичок самообслуговування, а також Канадську шкалу оцінювання повсякденної діяльності (Canadian Occupational Performance Measure, COPM) для індивідуалізованої оцінки значущих для пацієнта активностей [Postma, 2005; Beijers, 2014] [26; 32].

Клінічне неврологічне обстеження при периферійній нейропатії, індукованій хіміотерапією

Клінічне неврологічне обстеження є базовим компонентом оцінювання функціонального стану периферійної нервової системи у пацієнтів із ПНІХ. Воно має ключове значення для визначення ступеня ураження сенсорних і моторних систем, ідентифікації домінуючого патофізіологічного механізму (сенсорного, моторного або змішаного)

та обґрунтування індивідуалізованої програми реабілітаційних утручань (Preti, 2024) [27].

ПНІХ характеризується поєднанням сенсорних і моторних симптомів, серед яких найчастіше спостерігаються оніміння, парестезії, больові відчуття, зниження тактильної та вібраційної чутливості, м'язова слабкість і порушення координації рухів. Сукупність цих проявів може суттєво обмежувати функціональні можливості пацієнтів, знижувати здатність до самообслуговування та негативно впливати на якість життя. Реабілітаційне обстеження спрямоване на кількісну й якісну оцінку зазначених порушень та їх функціональних наслідків (Preti, 2024) [27].

Оцінювання сенсорної дисфункції при ПНІХ, відповідно до сучасних клінічних рекомендацій, має ґрунтуватися на поєднанні клінічних і кількісних методів, що дають змогу комплексно охарактеризувати ураження різних типів сенсорних волокон (John, 2022; Backonja, 2013) [4]. Клінічне сенсорне тестування включає оцінювання тактильної, вібраційної, больової та температурної чутливості з використанням монофіламентів Semmes–Weinstein, камертона або біотезіометра, а також простих термічних і механічних стимулів.

Такий підхід розглядається як базовий рівень обстеження, оскільки дає змогу здійснювати швидкий скринінг сенсорного дефіциту, виявляти втрату захисної чутливості та клінічно значущі сенсорні феномени, асоційовані з підвищеним ризиком травматизації, порушенням рівноваги та функціональними обмеженнями у пацієнтів із ПНІХ (Cata, 2007; John, 2022).

Кількісне сенсорне тестування. Для поглибленої та об'єктивізованої оцінки сенсорної дисфункції рекомендовано застосування кількісного сенсорного тестування (Quantitative Sensory Testing, QST), яке включає визначення порогу тактильного виявлення (Tactile Detection Threshold), порогу вібраційної чутливості (Vibration Detection Threshold), а також термічних порогів виявлення і болю (Rolke, 2006) [12; 28].

QST є стандартизованим психофізичним методом оцінювання соматосенсорної функції, що дає змогу кількісно визначати як втрату, так і підвищення чутливості, виявляти субклінічні порушення та диференціювати ураження великих мієлінізованих і дрібних сенсорних волокон. Застосування QST також дає змогу встановлювати взаємозв'язок між об'єктивними показниками та пацієнт-орієнтованими симптомами (Backonja, 2013; Hershman, 2011) [4; 12; 18].

Дослідження при ПНІХ підтверджують чутливість QST до нейротоксичних змін і його здатність відображати динаміку стану пацієнтів та ефекти лікувальних і реабілітаційних втручань (Hanaei, 2018; Zhi, 2023). Використання мультидоменного підходу, що поєднує клінічне сенсорне тестування і QST, є обґрунтованим як у наукових дослідженнях, так і в практиці онкорекреації, оскільки підвищує точність діагностики ПНІХ і чутливість до клінічно значущих змін.

Оцінювання сухожильних (міотатичних) рефлексів є важливим складником клінічного неврологічного обстеження пацієнтів із ПНІХ і рекомендоване у сучасних клінічних настановах (Latov, 2014; Preston, 2013; Sugimoto, 2018). Сухожильні рефлекси відображають функціональний стан периферійних аферентних і еферентних волокон, мотонейронів та сегментарних рефлекторних дуг спинного мозку (DeMyer, 2004) [13].

Зниження або відсутність рефлексів розглядається як типовий клінічний маркер ураження периферійних нервів і часто спостерігається при аксональних і демієлінізуючих нейропатіях, у тому числі на ранніх етапах ПНІХ (England, 2005; Boyette-Davies, 2014) [10]. Найбільш характерним рефлексологічним порушенням при ПНІХ є ослаблення або втрата ахіллового рефлексу, що корелює з ураженням довгих нервових волокон нижніх кінцівок і розглядається як чутливий індикатор дистальної сенсомоторної нейропатії (Windebank, 2008; Sugimoto, 2018).

Оцінювання ахіллового, колінного, ліктьового та променево-зап'ясткового рефлексів дає змогу сформулювати цілісне уявлення про сегментарну функцію рефлекторних дуг і доповнює дані сенсорного та моторного обстеження. Аналіз сухожильних рефлексів має високу діагностичну цінність як на етапі первинного огляду, так і під час динамічного реабілітаційного моніторингу пацієнтів із ПНІХ (England, 2005; Staff, 2017) [31].

До перспективних об'єктивних методів обстеження пацієнтів із ПНІХ належить електрофізіологічне дослідження провідності периферійних нервів. Такі дослідження виконуються двосторонньо для нервів верхніх (серединний, ліктьовий) і нижніх (великогомілковий, литковий) кінцівок із використанням поверхневої електростимуляції та реєстрацією викликаних відповідей (Tomovic Vujadinovic, 2022). Автори відзначають інформативність цього методу для об'єктивізації нейротоксичних змін і оцінювання ефективності реабілітаційних втручань.

Висновки. Проведений аналіз наукових джерел свідчить, що периферійна нейропатія, індукована хіміотерапією, є частим, клінічно значущим і багатовимірним ускладненням протипухлинного лікування, яке суттєво обмежує функціональну спроможність, активність, участь та якість життя онкологічних пацієнтів. Гетерогенність клінічних проявів ПНІХ, їх поступовий розвиток і часта субклінічна маніфестація зумовлюють необхідність застосування не фрагментарного, а комплексного підходу до оцінювання стану периферійної нервової системи.

Узагальнення сучасних даних підтверджує доцільність мультидоменного, стандартизованого оцінювання ПНІХ із поєднанням пацієнт-орієнтованих опитувальників, клінічного неврологічного обстеження, кількісного сенсорного тестування та об'єктивних функціональних методів. Використання нейропатієспецифічних інструментів (EORTC QLQ-CIPN20, FACT/GOG-Ntx, CIPNAT) у комбінації з універсальними шкалами функціонального стану, якості життя та клінічними тестами балансу, ходи, сили й дрібної моторики дає змогу більш точно визначати ступінь ураження, функціональні наслідки ПНІХ і динаміку змін у процесі реабілітації.

Отримані узагальнення мають велике практичне значення для онкорекреації, оскільки створюють методологічне підґрунтя для раннього виявлення нейротоксичності, індивідуалізації програм фізичної терапії та об'єктивного моніторингу їх ефективності відповідно до концепції МКФ. У науковому вимірі результати підкреслюють потребу подальших досліджень, спрямованих на вдосконалення психометричних властивостей наявних інструментів та розроблення стандартизованих протоколів оцінювання ПНІХ у клінічній практиці.

Перспектива подальших досліджень у цій сфері пов'язана з упровадженням системного підходу до реабілітаційного обстеження пацієнтів із периферійною нейропатією, індукованою хіміотерапією, на основі доменів Міжнародної класифікації функціонування (МКФ). Доцільним є розроблення та валідація алгоритмів реабілітаційного обстеження, диференційованих залежно від груп хіміотерапевтичних препаратів і специфіки їх нейротоксичної дії, з інтеграцією нейропатієспецифічних опитувальників, об'єктивних функціональних тестів і клінічної оцінки, що сприятиме підвищенню точності діагностики, персоналізації фізичної терапії та якості онкорекреаційної допомоги.

Список використаних джерел

1. Ганноцька А., Зотов О. Профілактика та лікування периферичної нейропатії, індукованої хіміотерапією (огляд літератури). *Practical Oncology (PO)*. 2024. Т. 6. № 2. С. 31–38. URL: <https://oncology.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/91>
2. Гриньків А. М., Бас О. А., Гриньків М. Я., Музика Ф. В., Шпарик Я. В. Сенсорні та моторні порушення при периферійній нейропатії, індукованій хіміотерапією, у онкологічних пацієнтів: показання до фізичної терапії. *Public Health Journal*. 2025. Т. 1. № 7. С. 67–76. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2025.1.10>
3. Andersen Hammond E., Pitz M., Shay B. L. Neuropathic pain in taxane-induced peripheral neuropathy: Evidence for exercise in treatment. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2019. Vol. 33. P. 792–799. <https://doi.org/10.1177/1545968319860486>
4. Backonja M. M., Attal N., Baron R., et al. Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders. *Neurology*. 2013. Vol. 81, No. 16. P. 1–10. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182a9f5d9>
5. Beaton D. E., Bombardier C., Guillemin F., Ferraz M. B. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*. 2005. Vol. 25, No. 24. P. 3186–3191. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
6. Beijers A. J., Mols F., Vreugdenhil G. A systematic review on chronic oxaliplatin-induced peripheral neuropathy and the relation with oxaliplatin administration. *Supportive Care in Cancer*. 2014. Vol. 22, No. 7. P. 1999–2007. <https://doi.org/10.1007/s00520-014-2242-z>
7. Belloni S., Magon A., Giaccon C., et al. Peripheral neuropathy instruments for individuals with cancer: A COSMIN-based systematic review of measurement properties. *Current Oncology*. 2024. Vol. 31, No. 12. P. 7828–7851. <https://doi.org/10.3390/curroncol31120577>
8. Bennett M. I. The LANSS Pain Scale: The Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain*. 2001. Vol. 92, No. 1–2. P. 147–157. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(00\)00482-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(00)00482-6)
9. Bouhassira D., Attal N., Alchaar H., et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of the DN4 questionnaire. *Pain*. 2005. Vol. 114, No. 1–2. P. 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.010>
10. Boyette-Davis J. A., Walters E. T., Dougherty P. M. Mechanisms involved in the development of chemotherapy-induced neuropathy. *Pain Management*. 2015. Vol. 5, No. 4. P. 285–296. <https://doi.org/10.2217/pmt.15.19>
11. Colvin L. A. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: Where are we now? *Pain*. 2019. Vol. 160 (Suppl. 1). P. S1–S10. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001540>
12. Cruccu G., Truini A. Tools for assessing neuropathic pain. *PLoS Medicine*. 2009. Vol. 6, No. 4. e1000045. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000045>
13. DeMyer W. *Technique of the neurologic examination*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2003. 774 p.
14. EuroQol Group. EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*. 1990. Vol. 16, No. 3. P. 199–208. [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(90\)90421-9](https://doi.org/10.1016/0168-8510(90)90421-9)
15. Fayers P. M., Machin D. *Quality of life: The assessment, analysis and interpretation of patient-reported outcomes*. Chichester: Wiley; 2007. <https://doi.org/10.1002/9780470024522>
16. Gilchrist L. S., Galantino M. L., Wampler M., Marchese V. G., Morris G. S., Ness K. K. A framework for assessment in oncology rehabilitation. *Physical Therapy*. 2009. Vol. 89, No. 3. P. 286–306. <https://doi.org/10.2522/ptj.20070309>
17. Gu Z., Chen C., Gu J., et al. Development and validation of the chemotherapy-induced peripheral neuropathy integrated assessment – oxaliplatin subscale: A prospective cohort study. *BMC Cancer*. 2023. Vol. 23, No. 1. Art. 1109. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-11541-7>
18. Hershman D. L., Lacchetti C., Dworkin R. H., et al. Prevention and management of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in survivors of adult cancers. *Journal of Clinical Oncology*. 2014. Vol. 32, No. 18. P. 1941–1967. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.54.0914>
19. Hudak P. L., Amadio P. C., Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: The DASH. *American Journal of Industrial Medicine*. 1996. Vol. 29, No. 6. P. 602–608. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)
20. Jensen T. S., Finnerup N. B. Allodynia and hyperalgesia in neuropathic pain. *Lancet Neurology*. 2014. Vol. 13, No. 9. P. 924–935. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70102-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70102-4)
21. Kolb N. A., Smith A. G., Singleton J. R., et al. The association of chemotherapy-induced peripheral neuropathy symptoms and the risk of falling. *JAMA Neurology*. 2016. Vol. 73, No. 7. P. 860–866. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2016.0383>
22. Li Y., Chen H., Wang X., et al. Rehabilitation outcomes in chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*. 2024. Vol. 46, No. 2. P. 215–228.
23. Loprinzi C. L., et al. Prevention and management of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: ASCO guideline update. *Journal of Clinical Oncology*. 2020. Vol. 38. P. 3325–3348. <https://doi.org/10.1200/JCO.20.01399>
24. Menz H. B., Morris M. E., Lord S. R. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance. *Journal of Gerontology. Series A*. 2005. Vol. 60, No. 12. P. 1546–1552. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.12.1546>
25. Mols F., Beijers T., Vreugdenhil G., van de Poll-Franse L. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy and quality of life. *Supportive Care in Cancer*. 2014. Vol. 22, No. 8. P. 2261–2269. <https://doi.org/10.1007/s00520-014-2255-7>

26. Postma T. J., Aaronson N. K., Heimans J. J., et al. Development of the EORTC QLQ-CIPN20. *European Journal of Cancer*. 2005. Vol. 41, No. 8. P. 1135–1139. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2005.02.012>
27. Preti K., Davis M. E. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: Assessment and treatment strategies. *Clinical Journal of Oncology Nursing*. 2024. Vol. 28, No. 4. P. 351–357. <https://doi.org/10.1188/24.CJON.351-357>
28. Rolke R., Magerl W., Campbell K. A., et al. Quantitative sensory testing: A comprehensive protocol. *European Journal of Pain*. 2006. Vol. 10, No. 1. P. 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>
29. Shah V. V., Muzyka D., Guidarelli C., Sowalsky K., Horak F. B., Winters-Stone K. M. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy and falls in cancer survivors related to digital balance and gait impairments. *JCO Precision Oncology*. 2024. Vol. 8. Art. e2300312. <https://doi.org/10.1200/PO.23.00312>
30. Shumway-Cook A., Woollacott M. *Motor control: Translating research into clinical practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
31. Staff N. P., Grisold A., Grisold W., Windebank A. J. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A current review. *Annals of Neurology*. 2017. Vol. 81, No. 6. P. 772–781. <https://doi.org/10.1002/ana.24951>
32. Stoller S., Capozza S., Alberti P., Lustberg M., Kleckner I. R. Framework to leverage physical therapists for the assessment and treatment of chemotherapy-induced peripheral neurotoxicity (CIPN). *Supportive Care in Cancer*. 2023. Vol. 31, No. 5. Art. 293. <https://doi.org/10.1007/s00520-023-07734-2>
33. Streckmann F., Zopf E. M., Lehmann H. C., et al. Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: A systematic review. *Sports Medicine*. 2014. Vol. 44, No. 9. P. 1289–1304. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0207-5>
34. Tofthagen C. Patient perceptions associated with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clinical Journal of Oncology Nursing*. 2010. Vol. 14, No. 3. P. E22–E28. <https://doi.org/10.1188/10.CJON.E22-E28>
35. WHOQOL Group. Development of the WHOQOL-BREF. *Psychological Medicine*. 1998. Vol. 28, No. 3. P. 551–558. <https://doi.org/10.1017/S0033291798006667>

References

1. Hannotska, A., & Zotov, O. (2024). Profilaktyka ta likuvannia peryferychnoi neiropatii, indukovanoi khimioterapiieiu (ohliad literatury) [Prevention and treatment of chemotherapy-induced peripheral neuropathy (a literature review)]. *Praktychna onkologhiia – Practical Oncology*, Vol. 6, No. 2, pp. 31–38. <https://oncology.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/91> [in Ukrainian]
2. Hrynkiv, A. M., Bas, O. A., Hrynkiv, M. Ya., Muzyka, F. V., & Shparyk, Ya. V. (2025). Sensorni ta motorni porushennia pry peryferychnii neiropatii, indukovanii khimioterapiieiu, u onkologichnykh patsiiientiv: pokazannia do fizychnoi terapii [Sensory and motor impairments in chemotherapy-induced peripheral neuropathy in oncology patients: Indications for physical therapy]. *Public Health Journal*, Vol. 1, No. 7, pp. 67–76. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2025.1.10> [in Ukrainian]
3. Andersen Hammond, E., Pitz, M., & Shay, B. L. (2019). Neuropathic pain in taxane-induced peripheral neuropathy: Evidence for exercise in treatment. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 33, 792–799. <https://doi.org/10.1177/1545968319860486>
4. Backonja, M. M., Attal, N., Baron, R., et al. (2013). Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders. *Neurology*, 81(16), 1–10. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182a9f5d9>
5. Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 25(24), 3186–3191. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
6. Beijers, A. J. M., Mols, F., & Vreugdenhil, G. (2014). A systematic review on chronic oxaliplatin-induced peripheral neuropathy and the relation with oxaliplatin administration. *Supportive Care in Cancer*, 22(7), 1999–2007. <https://doi.org/10.1007/s00520-014-2242-z>
7. Belloni, S., Magon, A., Giacon, C., et al. (2024). Peripheral neuropathy instruments for individuals with cancer: A COSMIN-based systematic review of measurement properties. *Current Oncology*, 31(12), 7828–7851. <https://doi.org/10.3390/curroncol31120577>
8. Bennett, M. I. (2001). The LANSS Pain Scale: The Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain*, 92(1–2), 147–157. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(00\)00482-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(00)00482-6)
9. Bouhassira, D., Attal, N., Alchaar, H., et al. (2005). Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of the DN4 questionnaire. *Pain*, 114(1–2), 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.010>
10. Boyette-Davis, J. A., Walters, E. T., & Dougherty, P. M. (2015). Mechanisms involved in the development of chemotherapy-induced neuropathy. *Pain Management*, 5(4), 285–296. <https://doi.org/10.2217/pmt.15.19>
11. Colvin, L. A. (2019). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: Where are we now? *Pain*, 160(Suppl. 1), S1–S10. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001540>
12. Cruccu, G., & Truini, A. (2009). Tools for assessing neuropathic pain. *PLoS Medicine*, 6(4), e1000045. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000045>
13. DeMyer, W. (2003). *Technique of the neurologic examination* (5th ed.). McGraw-Hill.
14. EuroQol Group. (1990). EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*, 16(3), 199–208. [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(90\)90421-9](https://doi.org/10.1016/0168-8510(90)90421-9)

15. Fayers, P. M., & Machin, D. (2007). *Quality of life: The assessment, analysis and interpretation of patient-reported outcomes*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470024522>
16. Gilchrist, L. S., Galantino, M. L., Wampler, M., Marchese, V. G., Morris, G. S., & Ness, K. K. (2009). A framework for assessment in oncology rehabilitation. *Physical Therapy, 89*(3), 286–306. <https://doi.org/10.2522/ptj.20070309>
17. Gu, Z., Chen, C., Gu, J., et al. (2023). Development and validation of the chemotherapy-induced peripheral neuropathy integrated assessment – oxaliplatin subscale: A prospective cohort study. *BMC Cancer, 23*(1), 1109. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-11541-7>
18. Hershman, D. L., Lacchetti, C., Dworkin, R. H., et al. (2014). Prevention and management of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in survivors of adult cancers. *Journal of Clinical Oncology, 32*(18), 1941–1967. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.54.0914>
19. Hudak, P. L., Amadio, P. C., & Bombardier, C. (1996). Development of an upper extremity outcome measure: The DASH. *American Journal of Industrial Medicine, 29*(6), 602–608. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)
20. Jensen, T. S., & Finnerup, N. B. (2014). Allodynia and hyperalgesia in neuropathic pain. *Lancet Neurology, 13*(9), 924–935. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70102-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70102-4)
21. Kolb, N. A., Smith, A. G., Singleton, J. R., et al. (2016). The association of chemotherapy-induced peripheral neuropathy symptoms and the risk of falling. *JAMA Neurology, 73*(7), 860–866. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2016.0383>
22. Li, Y., Chen, H., Wang, X., et al. (2024). Rehabilitation outcomes in chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A systematic review. *Disability and Rehabilitation, 46*(2), 215–228.
23. Loprinzi, C. L., et al. (2020). Prevention and management of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: ASCO guideline update. *Journal of Clinical Oncology, 38*, 3325–3348. <https://doi.org/10.1200/JCO.20.01399>
24. Menz, H. B., Morris, M. E., & Lord, S. R. (2005). Foot and ankle characteristics associated with impaired balance. *Journal of Gerontology: Series A, 60*(12), 1546–1552. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.12.1546>
25. Mols, F., Beijers, T., Vreugdenhil, G., & van de Poll-Franse, L. V. (2014). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy and quality of life. *Supportive Care in Cancer, 22*(8), 2261–2269. <https://doi.org/10.1007/s00520-014-2255-7>
26. Postma, T. J., Aaronson, N. K., Heimans, J. J., et al. (2005). Development of the EORTC QLQ-CIPN20. *European Journal of Cancer, 41*(8), 1135–1139. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2005.02.012>
27. Preti, K., & Davis, M. E. (2024). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: Assessment and treatment strategies. *Clinical Journal of Oncology Nursing, 28*(4), 351–357. <https://doi.org/10.1188/24.CJON.351-357>
28. Rolke, R., Magerl, W., Campbell, K. A., et al. (2006). Quantitative sensory testing: A comprehensive protocol. *European Journal of Pain, 10*(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>
29. Shah, V. V., Muzyka, D., Guidarelli, C., Sowalsky, K., Horak, F. B., & Winters-Stone, K. M. (2024). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy and falls in cancer survivors related to digital balance and gait impairments. *JCO Precision Oncology, 8*, e2300312. <https://doi.org/10.1200/PO.23.00312>
30. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice* (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
31. Staff, N. P., Grisold, A., Grisold, W., & Windebank, A. J. (2017). Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: A current review. *Annals of Neurology, 81*(6), 772–781. <https://doi.org/10.1002/ana.24951>
32. Stoller, S., Capozza, S., Alberti, P., Lustberg, M., & Kleckner, I. R. (2023). Framework to leverage physical therapists for the assessment and treatment of chemotherapy-induced peripheral neurotoxicity (CIPN). *Supportive Care in Cancer, 31*(5), 293. <https://doi.org/10.1007/s00520-023-07734-2>
33. Streckmann, F., Zopf, E. M., Lehmann, H. C., et al. (2014). Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: A systematic review. *Sports Medicine, 44*(9), 1289–1304. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0207-5>
34. Toftagen, C. (2010). Patient perceptions associated with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clinical Journal of Oncology Nursing, 14*(3), E22–E28. <https://doi.org/10.1188/10.CJON.E22-E28>
35. WHOQOL Group. (1998). Development of the WHOQOL-BREF. *Psychological Medicine, 28*(3), 551–558. <https://doi.org/10.1017/S0033291798006667>

