

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 227 – Терапія та реабілітація
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ІЗ ДОРСОПАТІЯМИ ПІСЛЯ
ДЕКОМПРЕСИВНО-СТАБІЛІЗУЮЧИХ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАНЬ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Макаричев Володимир Олександрович

Науковий керівник:
д.фіз. вих., проф., Жарова І.О.
Рецензент:
к.фіз. вих., доцент Юрченко О.А.

Рекомендовано до захисту на засіданні кафедри
(протокол № 20 від 02.04.2025 р.)
Завідувач кафедри: Лазарева О.Б.,
д.фіз.вих., професор



ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕТІОЛОГІЇ, ПАТОГЕНЕЗУ ТА МЕТОДІВ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДОРСОПАТІЙ.....	7
1.1. Класифікація, патогенез дорсопатій та пов'язаних з ними больових синдромів.....	7
1.2. Реабілітація пацієнтів після оперативного втручання при дегенеративно-дистрофічних ураженнях хребта.....	21
Висновки до розділу 1.....	36
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	37
2.1 Методи дослідження.....	37
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури.....	37
2.1.2. Педігогічні методи дослідження.....	38
2.1.3. Клінічні методи дослідження	39
2.1.4. Методи математичної статистики.....	44
2.2. Організація дослідження.....	45
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	47
3.1. Алгоритм фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно- стабілізуючих оперативних втручань	47
3.2. Ефективність розробленого алгоритму.....	66
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БНЧС – біль в нижній частині спини

ВАШ – візуально-аналогова шкала

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

КГ – контрольна група

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування

МТ – мануальна терапія

МХД – міжхребцевий диск

ОГ – основна група

РКД – рандомізоване контрольоване дослідження

ФТ – фізична терапія

ХРС – хребцево-руховий сегмент

ODI – Oswestry Disability Index

ВСТУП

Актуальність. Біль у спині – друга за частотою причина звернення до лікаря та третя за частотою причина госпіталізації після респіраторних захворювань [51]. При дегенеративних ураженнях поперекового відділу хребта найчастішою причиною больових та компресійних корінцевих синдромів є грижі міжхребцевих дисків. Незважаючи на успішні результати хірургічного лікування, у 20 – 30 % пацієнтів розвивається хронічний больовий синдром, пов'язаний із морфологічними та функціональними біомеханічними змінами у міофасціальних структурах хребта [22].

Методи сучасної хірургії хребта дозволяють успішно ліквідувати більшість патологічних морфологічних змін, але не виправляють патологічний руховий стереотип, що виник, який може провокувати розвиток дистрофічних порушень у сусідніх хребцево-рухових сегментах (ХРС) і на оперованому рівні. Питання про те, як оптимізувати методи та терміни початку реабілітації після хірургічного втручання у пацієнтів із дорсопатіями поперекового відділу хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій залишається дискусійним. Існують нечисленні публікації щодо застосування фізичних методів лікування зазначеної групи пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді. Відомо, що зміни рухового стереотипу, що виникають як адаптивна реакція організму на біомеханічні та дистрофічні порушення в міофасціальних структурах хребта, а також патологічний руховий стереотип, що зберігається, можуть провокувати розвиток дистрофічних порушень, причому як у сусідніх ХРС, так і патогенетичної ситуації, яка приводить пацієнта на операційний стіл.

Реабілітаційні заходи, що проводяться після оперативного втручання, прийнято відносити до одного з етапів післяопераційного відновлення. У реабілітації пацієнтів з дорсопатіями поперекового відділу хребта велику роль відіграє використання немедикаментозних методів, які мають гарну переносимість та мінімальні побічні ефекти.

Незважаючи на великий арсенал медикаментозних та немедикаментозних засобів, які застосовуються в даний час при цій патології, не вдається досягти високих і достовірних клінічних результатів [2]. Тому у зв'язку з високою частотою загострень дорсопатій хребта в післяопераційних станах потрібна розробка нових підходів до відновлювального лікування тематичного контингенту пацієнтів, що включатимуть науково-доказові засоби і методи фізичної терапії (ФТ) з метою підвищення його ефективності.

Питання про те, як оптимізувати методи та терміни початку реабілітації після хірургічного втручання у пацієнтів із дорсопатіями поперекового відділу хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій залишається дискусійним. Існують нечисленні публікації щодо застосування фізичних методів лікування зазначеної групи пацієнтів у ранньому післяопераційному періоді.

Об'єкт дослідження - процес фізичної терапії осіб із дорсопатіями.

Предмет дослідження - структура і зміст алгоритму застосування заходів фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань.

Мета дослідження – науково обґрунтувати, розробити та довести ефективність алгоритму фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз літературних джерел та дослідити особливості виникнення післяопераційного болю в спині.
2. За даними аналізу літератури дослідити підходи до відновлення функціонального стану у осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань.
3. Розробити алгоритм застосування заходів фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань.
4. Довести ефективність застосування розробленого алгоритму фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань.

Теоретична значимість обґрунтовано тим, що вперше отримано дані про доцільність науково-доказових засобів ФТ до реабілітації пацієнтів із дороспатіями поперекового відділу хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій. Дані порівняльного міжгрупового аналізу свідчать про пріоритет використання засобів ФТ, включеного до реабілітаційного комплексу пацієнтів з дороспатіями поперекового відділу хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій для покращення постурального м'язового балансу, аналгезування, корекції повсякденної активності пацієнтів та пацієнтів..

Практична значимість результатів дослідження полягає у розробці нового методичного підходу до реабілітації пацієнтів з дороспатіями поперекового відділу хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій із включенням специфічних вправ, що дозволяє зменшити рівень больового синдрому та ступінь вираженості постуральних порушень, забезпечити поліпшення повсякденної активності пацієнтів та рівня якості життя як у ранньому періоді, так і в спостереженні.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕТІОЛОГІЇ, ПАТОГЕНЕЗУ ТА МЕТОДІВ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДОРСОПАТІЙ

1.1. Класифікація, патогенез дорсопатій та пов'язаних з ними больових синдромів

Біль у спині – одна з найпоширеніших причин звернення за медичною допомогою. Крім того, біль у спині лідирує серед захворювань, що призводять до тимчасової непрацездатності. До 80% дорослого населення протягом усього життя стикаються, як мінімум, з одним епізодом наявності болю в попереку. При цьому у 10–20 % випадках розвивається хронічний біль та інвалідизація [17].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) за 2023 р., на різні форми болю в спині страждає від 70 до 85% світового населення [42]. Статистика свідчить і про високу частоту захворюваності, і відсутність тенденції до зниження частоти. Серед причин тимчасової втрати працездатності та інвалідності біль в спині поступається лише серцево-судинній та онкологічній патологіям.

В останні роки в іноземних публікаціях болю вертеброгенного генезу щодо діагнозу формулюються як «біль у спині», «біль у шії» тощо, маючи на увазі локалізацію болю [29]. Потім може вказуватись передбачуваний патогенез болю в кожному конкретному випадку.

Поширеність хронічного болю у спині серед дорослого населення оцінюється у 26 до 33%; чоловіки хворіють частіше за жінок [23]. Переважна частка хворих – люди працездатного віку (25 – 55 років). У багатьох випадків хвороба буває пов'язана з професійною діяльністю. У структурі неврологічної захворюваності попереково-крижові радикуліти займають перше місце за тривалістю (до 160 днів непрацездатності) та частотою (до 23 випадків на 100 осіб) на рік. Інвалідизація при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях хребта – 4 випадки на 100 тис. населення за рік [4].

Біль у спині вражає людей активної соціальної групи, доводиться 20 – 80% випадків тимчасової непрацездатності. Тимчасова втрата працездатності при 40% неврологічних захворювань пов'язані з люмбоішиалгічними синдромами [36].

У цьому загальна динаміка хвороб опорно-рухового апарату (ОРА) зростає приблизно 30% кожні 10 років [15].

Епізоди болю у спині виникають протягом життя у 50-99% населення; пік поширеності та захворюваності припадає на працездатний вік. Ураження попереково-крижового відділу хребта становить до 60-80%, що пов'язано з особливостями біомеханіки та підвищеним навантаженням на цей відділ. У внутрішній структурі болю в нижній частині спини (БНЧС) до 85-95% посідає т.зв. "неспецифічний" або "скелетно-м'язовий" біль [33].

У великому відсотку випадків біль у спині хронізується, що сприяє частій тимчасовій або стійкій втраті працездатності та великим економічним втратам для суспільства. Непрямі витрати, пов'язані з обсягом невиконаної роботи та соціальними виплатами у 3-4 рази перевищують витрати на лікування. За даними Global Burden of Disease Study (2022), останні 30 років БНЧС входить до п'ятірки основних причин втрати працездатності в усьому світі [58]. При хронічному перебігу БНЧС виникають або посилюються тривожно-депресивні порушення, інсомнія, вегетативна дизрегуляція, які можуть персистувати, незалежно від власне больового синдрому, знижуючи ефективність терапії, посилюючи ймовірність інвалідизації та стійкої втрати працездатності.

Виходячи з вищеописаного, «неспецифічну» БНЧС незалежно від першоджерела правомочно розглядати як самостійну медичну проблему, що підтверджується присвоєнням їй окремої реєстраційної категорії у міжнародній класифікації хвороб десятого перегляду (МКБ-10) – М54.5 [20].

Інтерес до проблеми викликаний не лише поширеністю серед дорослого працездатного населення, а й великим поліморфізмом клінічних проявів, недостатньо вивченими аспектами патогенезу, малою кількістю методів

лікування та об'єктивної діагностики, що мають обґрунтовану доказову клінічну базу.

Болі у спині значно погіршують якість життя. Суспільство та держава щорічно несуть значні прямі та непрямі економічні втрати, пов'язані з оплатою непрацездатності та обсягом невиконаної роботи. Частка дорсопатій у структурі інвалідності через захворювання ОРА досягає 20% [59]. Тимчасова непрацездатність з цієї причини становить від 32 до 161 днів на 100 працюючих на рік [57]. У США надання медичної допомоги, лікування, реабілітацію та оплату непрацездатності щорічно витрачається (за різними даними) понад 100-240 млрд. доларів. Витрати на соціальну допомогу та виплату допомоги перевищують витрати на власне лікування у 3-4 рази [43]. Доцільно додати невраховані витрати на лікування різних ускладнень, асоційованих з прийомом анальгетиків та інших препаратів.

Дорсопатії є переважаючою патологією (до 78%) у загальній структурі хронічних больових синдромів, випереджаючи моно- та полінейропатії різного генезу, посттравматичні болі тощо [6]. Значних міжстатевих відмінностей щодо захворюваності та ризику хронізації процесу не виявлено [21]. Є тенденція до зниження частоти больових епізодів з віком, а й з одночасним збільшенням частоти хронізації. Це говорить про значущість не самого вікового аспекту, а в поєднанні з частотою і тривалістю наявних больових епізодів, вираженістю дегенеративних змін.

Як правило, такий біль має короткочасний характер. Однак у 14% дорослих цей стан хоча б одного разу тривав більше двох тижнів. У 1,6% дорослого населення відзначалася клінічна картина залучення невральних структур – ішалгія [27].

У пацієнтів з БНЧС, особливо при хронічній течії, у 4 рази частіше, ніж загалом у популяції, виявляються емоційні, тривожно-депресивні порушення, інсомнія, вегетативна дизрегуляція, що збільшує неефективність лікування. Поєднання хронічного болю та депресивних розладів зустрічається у 50-60% і більше випадків, ноцицептивного та нейропатичного болю - до 40% [26].

Прийнятий ВООЗ показник DALY («Disability-adjusted life year»), що оцінює потенційні роки життя, втрачені через втрату працездатності, інвалідизації та передчасної смерті, при хронічних захворюваннях ОРА, у тому числі хребта, у 2004 році перевищив такий при бронхіальній астмі та цукровому діабеті [67].

Дані досліджень свідчать, що біль у спині у молодших 45 років є однією з найпоширеніших причин інвалідності, тоді як у людей віком від 45 до 65 років дана проблема посідає третє місце після захворювань серцево-судинної системи та артритів [49].

В останні десятиліття вдалося досягти помітного прогресу в лікуванні дегенеративних захворювань хребта за допомогою все більш високотехнологічних та вузькоспецифічних методів хірургічного лікування. Як показав аналіз статистичних даних, тимчасова втрата непрацездатності призводить до відчутних соціальних та економічних наслідків. Попередження розвитку патологічних процесів у хребті має значення для зменшення тяжкості соціальних наслідків.

До 80-90% всіх витрат на лікування БНЧС припадає на людей, які не «відкликаються» на терапію, що проводяться і відрізняються несприятливим прогнозом у плані одужання. Пацієнти з БНЧС часто перетворюються на т.зв. "медичних сиріт", якими "займаються" неврологи, ортопеди, ревматологи, мануальні терапевти, фізіотерапевти та інші фахівці. Система компенсацій та соціальних виплат часто сприяє посиленню та пролонгації непрацездатності, ніж її зменшенню. Розвивається залежність людей від системи компенсацій та високих розмірів допомоги, інвалідність стає «вигідно» зберігати [28].

Практично будь-який компонент ХРС може бути залучений до патологічного процесу і служити джерелом болю. У більшості випадків (до 85%) виникають труднощі у його визначенні, у зв'язку з тим, що виникнення та розвиток БНЧС, як правило, обумовлено поєднанням кількох факторів. Величина «вкладу» цих факторів у конкретний момент перебігу захворювання може бути різною і змінюватися з часом [24].

За даними одних авторів, біль, що проявляється в попереку, що знаходиться в стані спокою, з однаковою частотою зустрічається як у чоловіків, так і у жінок. Однак при важкій фізичній праці ризик появи болю у жінок дещо вищий [23]. Інші автори вважають, що поширеність даного захворювання у жінок вища порівняно з чоловіками, а при надмірному не ергономічному фізичному навантаженні це співвідношення зростає. Також визначено, що у жінок болі в поперековому відділі найчастіше відзначаються після 60 років, тоді як у чоловіків – у молодшому віці [37].

Першоджерелами болю найчастіше можуть бути м'язи спини, зв'язки хребетного стовпа первинно- або вторинно-уражені фасеткові суглоби, дегенеративно-змінений міжхребцевий диск (МХД), ішемізована кісткова тканина хребців. ніг більше 1 см., аномалії будови кульшових суглобів, сакралізація та люмбалізація поперекових та крижових хребців, дисплазія кульшових суглобів, зрощення хребців, незарощення їх дужок (*Spina bifida*).

У міру розвитку патологічних процесів у ХРС, додатковими ірритативними компонентами стають надмірна патологічна рухливість між хребцями (нестабільність ХРС), поява функціональних блокад, спондилолітез різного ступеня. Частково стабільність ХРС може відновлюватися за рахунок компенсаторних крайових розростань (остеофітів), анкілозу фасеткових суглобів, фіброзу МХД, потовщення зв'язок. Однак у подальшому можуть призводити до стенозу хребетного каналу, який збільшує клінічну значимість анатомічних дефектів ХРС.

Фактор, який провокує біль у спині, вдається ідентифікувати лише у 6–28% випадків. При цьому у 33–60% випадків біль, пов'язаний з професійною діяльністю, рецидивує протягом 1–3 років. Як правило, у молодих людей біль буває слабкішим і швидко минає. Деякі автори вважають, що залежність між ймовірністю появи болю в попереку та родом професійної діяльності практично відсутня. У цьому втрата працездатності частіше спостерігається в тих людей, чий вид діяльності пов'язаний однак з важкими фізичними навантаженнями. Професійні фактори ризику можуть включати наступне: підняття тяжкостей зі

згинанням і поворотом тулуба; вібрація від транспортних засобів та важкого виробничого обладнання; тривала безперервна робота у положенні стоячи чи сидячи; діяльність, що періодично потребує різких фізичних зусиль, а також куріння [31].

Протягом останніх 30–40 років кількість хворих, які страждають на біль у спині, суттєво зросла [13]. При цьому більшість витрат системи державної охорони здоров'я (до 80%) припадає на лікування станів, пов'язаних з больовими синдромами в нижній частині спини. У багатьох країнах зазначена причина є ключовою у разі непрацездатності [16]. Дані експертів ВООЗ свідчать, що БНЧС у розвинених країнах є серйозною медичною та соціально-економічною проблемою, яка за своїми масштабами можна порівняти з пандемією. Так, наприклад, у штаті Каліфорнія щорічна економічна шкода, пов'язана з непрацездатністю БНЧС-пацієнтів, становить близько 200 мільйонів доларів США [40].

Відзначається досить висока частота (10-40%) рецидивів поперекового болю після хірургічного лікування грижі МХД (failed back surgery syndrome) [35].

Зміни лише в одному ХРС можуть призвести до порушення кінематики всього хребта. У патологічний процес, через порушення рухового стереотипу, часто залучаються сусідні та віддалені ХРС, крижово-клубове зчленування, кульшові суглоби.

Залежно від тривалості синдрому біль у попереку поділяється на гострий та хронічний. Європейські рекомендації з фізичної терапії підрозділили біль у нижній частині спини на 3 типи за своїм механізмом наступним чином: специфічна спинальна патологія, болі нервових корінців (корінцеві болі) та неспецифічний біль у попереку. Статистично найбільш поширений хронічний неспецифічний біль у попереку [46].

Визначення хронічного болю в попереку включає тривалість болю понад 12 тижнів або тривалість болю у спині довше 7-12 тижнів. Часті рецидиви неспецифічного болю у попереку нерідко призводять до інвалідності, а також

серйозно впливають на якість життя. Такий біль відзначається практично у кожної людини, а в ряді випадків (8–10%) вони можуть перейти в хронічний біль.

Больові синдроми, що виявляються в області від нижньої межі 12 пари ребер до сідничних складок, прийнято відносити до БНС. Ця нозологічна форма шифрується M54.5 («Біль у нижній частині спини») і відноситься до розділу «Інші дорсопатії» класу «Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини» згідно з МКБ-10.

Дорсопатія (лат. *dors* – спина, *patia* – патологія) поєднує гетерогенну групу захворювань хребетного стовпа, які характеризуються патологічними змінами кістково-м'язових і сполучно-тканинних структур, сухожильно-зв'язувального апарату, загальним проявом для них є різні больові синдроми невісцеральної етіології. Відповідно до МКХ-10 виділяють деформуючі дорсопатії (M40-M43), спондилопатії (M45-M49), інші дорсопатії та дорсалгії (M50-M54). Зазначимо, що дегенеративне захворювання хребта (остеохондроз) вважається провідною причиною БНС і, отже, традиційно визнається причиною, що об'єднує, всього спектра прояву синдромів дорсопатії.

При дегенеративних захворюваннях хребта МХД – це перша постраждала структура із втратою висоти та зниженням вмісту протеогліканів та води у фіброзному кільці та пульпозному ядрі, внаслідок чого може розвинути дискогенний біль. Дискогенний біль відчувається в ділянці спинномозкових нервів дифузно, посилюється рухами і може зберігатися від кількох днів до кількох тижнів.

Дегенеративні зміни у МХД можуть призвести до болю у фасеткових суглобах. Цей біль пов'язаний, по-перше, зі збільшенням патологічного діапазону рухів у хребті, по-друге, зі збільшенням сил, які діють суглоби внаслідок зменшення розміру МХД. Крім того, дегенеративні зміни МХД можуть викликати розрив у фіброзному кільці і випинання драглистого ядра в спинномозковий канал. Внаслідок стиснення невральних структур розвивається неврологічна симптоматика у відповідних зонах іннервації.

Причиною корінного болю є також вроджені або набуті стенози, які механічно впливають на спинномозковий корінець або знижують мікроциркуляцію в нервових корінцях і спинномозкових нервах. Придбані стенози також утворюються в результаті дегенеративних змін у МХД та суглобових відростках, які звужують простір для нервових структур.

Порушення біомеханіки хребта також можуть бути пов'язані з болем у крижових або кульшових суглобах. Часто біль, що виникає в крижово-клубових суглобах, відчувається в нижній частині спини і вважається симптомом захворювань хребта. Крім того, порушення статички хребта, такі як патологічне викривлення хребта, може призвести до надмірного навантаження на суглоби нижніх кінцівок з подальшим розвитком біомеханічних змін.

Більшість точок зору зводяться до того, що при будь-якому першоджерелі поперекового болю, провідні клінічні синдроми пов'язані зі спазмом паравертебральних м'язів – пролонгованим м'язовим скороченням у відповідь на больову аферентацію від будь-яких вищеперелічених структур. На початку захворювання рефлексорний спазм м'язів спочатку має саногенетичний, «захисний» характер. Він компенсує порушення геометрії хребетного стовпа, іммобілізує уражений сегмент та створює «м'язовий корсет». Його пролонгація посилює стимуляцію ноцицепторів у м'язі, послаблює гальмівні процеси, веде до розвитку периферичної та центральної сенситизації; у мозку з'являється самостійний генератор патологічного збудження, що підтримує біль. Формується т.зв. «порочне коло» - м'язовий спазм, біль, ішемізація й надалі дегенерація м'язових пучків. Дані зміни «підтримують» одне одного, посилюючи біль та підвищуючи ризик її хронізації.

Іншим, не менш важливим комплексом патогенетичних механізмів, що призводить до розвитку, посилення та підтримки больового синдрому, є локальне асептичне запалення, набряк, порушення мікроциркуляції, що закономірно може викликати локальні температурні зміни в тканинах.

Наступною сукупністю чинників, що впливають больове сприйняття і ефективність лікування, є різні індивідуальні особливості людини (культура,

релігія, досвід, стать, вік, соціальні чинники тощо.) – т.зв. «біопсихосоціальна модель болю».

Основними причинами переходу болю в хронічну форму, яка по суті є самостійним захворюванням, є центральна та периферична сенситизація на тлі постійної больової імпульсації, тривалий м'язовий спазм, а також фонові або знову виниклі тривожні та депресивні розлади.

Незважаючи на те, що вивченням етіопатогенезу дегенеративних уражень хребта займається безліч вчених у різних країнах світу понад сто років, проте досі вчені не дійшли єдиної думки, що є головною причиною розвитку дорсопатії. Проте, одноголосно визнано, що в основі остеохондрозу хребта лежить "переродження" або іншими словами - "дегенерація" диска з подальшим залученням тіл суміжних хребців, міжхребцевих суглобів і зв'язок.

Тривалий час за даними ряду авторів вважалося, що причиною ураження корінців є різні гострі та хронічні інфекційні захворювання, які в ряді випадків можуть призводити до ураження міжхребцевих дисків, периферичних нервових стовбурів запального характеру, набряку корінців спинного мозку та компресії невральних структур [19]. Однак у подальшому, після проведених клінічних та наукових досліджень, включаючи спостереження нейрохірургів, що оперували десятки тисяч хворих з БНЧС, ця гіпотеза не знайшла свого підтвердження, було встановлено, що інфекційне захворювання може призводити лише до загострення вже наявного патологічного процесу.

В останні два десятиліття велике значення в генезі обмінно-дистрофічних захворювань, у тому числі дорсопатії, надається судинному фактору. Так, первинними судинними механізмами розвитку дистрофічного процесу при дорсопатії, на думку провідних учених, є дефіцит кровообігу, спричинений первинними та вторинними судинними розладами. Будь-яка судинна патологія призводить до зміни якісного складу пульпозного ядра, і, як наслідок, призводить до втрати хребтом здатності своєчасно реагувати на зміни навантажень. На думку дослідників, при розвитку дорсопатії спочатку відбувається порушення пристосовності в судинній системі, а потім – порушення

процесів дифузії у міжхребцевому диску та, як наслідок, дистрофічні зміни у диску [12].

Вторинні судинні розлади при дорсопатії, характеризуються розвитком патологічної імпульсації з тканин ураженого хребта, спинальних вузлів та вогнищ нейроостеофіброзу, що в подальшому призводить до дезорганізації та збочення адаптаційної діяльності судинних центрів та порушення регуляції судин калібрів і значного порушення циркуляції в поверхневих тканинах, що сприяє прогресуванню дегенеративно-дистрофічного процесу в ХРС, ущільненню гіалінового хряща, виникненню його деструкції, на тлі розвивається слабкості зв'язувального апарату і м'язів, що, у свою чергу, призводить до розвитку та порушення його біомеханіки.

Досить серйозне значення в етіопатогенезі дорсопатії надається аутоімунним процесам. За даними ряду дослідників при дегенерації відбувається руйнування міжхребцевого диска з наступним надходженням у кров продуктів розпаду пульпозного ядра, з утворенням антидискових аутоантитіл [9].

Згідно з даними інших авторів, імунологічні зміни у хворих на дорсопатію не викликають виникнення захворювання, а впливають тільки на формування клінічних проявів [25].

Не позбавлена уваги й генетична основа дорсопатії, яка зокрема підтверджується існуючою залежністю її від належності до певної етнічної групи, та, наприклад, найраніший розвиток хвороби відзначено у африканських негрів. Крім того, доказом вродженої основи дорсопатії може служити поєднання її з різними дисплазіями та аномаліями розвитку хребта (спондилолітез, незарощення дужок, розширення або звуження хребетного каналу та інші).

Ряд досліджень підтверджують певну роль гормонально-обмінних порушень у розвитку дистрофічних змін. Частіше вони розвиваються у жінок, для яких характерніші дисгормональні процеси, причому досить часто захворювання починається після вагітності та пологів, швидко прогресує в клімактеричному періоді [44], що підтверджується початком розвитку дорсопатії

в 20-30 років, особливо шийного відділу хребта, тобто коли в організмі починають виникати гормонально.

Розвитку БНЧС сприяють також різні ендокринні захворювання, що супроводжуються порушеннями мікроелементного складу та електролітного балансу загалом.

Велику роль у розвитку дорсопатій відіграють обмінні процеси в організмі, які знаходяться у прямій кореляційній залежності від віку, що підтверджується посиленням проявів дистрофії у вигляді погіршення метаболізму в міжхребцевих дисках та зміни їх біофізичних властивостей, що сприяє розвитку рухових розладів із залученням до процесу нервових корінців [1] і безпосередньо залежить і від віку.

Існує ряд наукових досліджень, в яких доведено погіршення трофіки диска на тлі підвищення навантаження в осіб похилого віку, викликаючи розвиток класичної картини остеосклерозу, що призводить до дегідратації уражених ділянок диска (студенистого ядра, хряща гіалінового, фіброзного кільця), дистрофії та петрифікації гіалінового хряща [63].

Більшість дослідників вважають, що патологічний процес при дорсопатії має поступовий розвиток за вираженістю та формою морфологічних чи біохімічних змін, і автори виділяють 3 фази його розвитку. Як один із ранніх проявів дегенерації виникає сегментарна нестабільність у будь-якому із складових елементів ХРС, потім, порушується його функція та розвивається надмірна рухливість між окремими елементами, однак, є дані і про стрімкий розвиток БНЧС [11].

Фахівці вважають, що основу патологічного процесу лежать кілька дуже важливих механізмів. Так при руйнуванні одного міжхребцевого диска виникає гіперрухливість, яка проявляється у зміщенні вищих хребців (анте-, ретролістези), що у свою чергу веде до посилення навантаження на хребетні суглоби та розвитку в них деструктивних змін (спондилоартрози) [54].

Крім того, наслідком гіперрухливості в хребті є збільшення площі диско-verteбрального та гіперплазія суглобових відростків, внаслідок чого,

розвивається нестабільність ХРС, а за рахунок руйнування диска, вищележачий хребець, ковзаючи по нижньому, здавлює спинномозкові нерви.

Симптоми компресії корінців спинного мозку можуть викликати остеофіти або грижі, розташовані в просвіті хребетного каналу, або розростання суглобових поверхонь суміжних хребців, в результаті чого розвивається посилення дезорганізації біомеханіки сусідніх з ураженим ХРС і зниження опороспроможності хребта хребта, а придбання ураженим ХРС нефізіологічної установки (частіше за кіфотичну і, як наслідок, гіперлордозування) призводить до гіпермобільності ХРС. При цьому на початковій стадії цей процес компенсується, а в подальшому відбувається посилення дистрофічного процесу та його поширення на дедалі більше ХРС. Крім цього, в результаті компресії корінцево-медулярних судин грижів ХРС, виникають артеріальні та венозні порушення, розвиваються парези та паралічі м'язів нижніх кінцівок та порушення функції тазових органів, що призводить до розвитку різних клініко-нейрофізіологічних та психоневрологічних розладів. Надалі, у патологічний процес найчастіше залучаються різні системи організму, що супроводжується змінами гемодинаміки та реологічних властивостей крові, підвищенням перекисного окислення ліпідів та агрегації тромбоцитів.

Дослідники [14] виділяють дві ключові ланки патогенезу больових вертеброгенних синдромів. Перша ланка патогенезу включає наступне:

– подразнення ноцицепторів (больових рецепторів) у капсулах суглобів, зв'язок, періості хребців, м'язах хребта, зовнішньої третини фіброзного кільця міжхребцевого диска. В результаті розвитку трофічних розладів утворюються осередки міоостеофіброзу, які є пусковими зонами болю (тригерними зонами), що беруть участь у формуванні міофасціального синдрому;

– подразнення тригерних точок, що являють собою локальне м'язове ущільнення, яке провокується м'язовим стресом, перевтомою, незручною позою, охолодженням, надлишковим фізичним навантаженням, викликає генералізацію больового синдрому в м'язовому регіоні або ініціює відбитий біль у віддаленому.

До другої ланки патогенезу відноситься розвиток асептичного неврогенного запалення в зоні подразнення ХРС. Механізм асептичного неврогенного запалення виглядає наступним чином: первинне подразнення ноцицепторів структурних елементів ОРА активує передачу збудження через синапси в спинний мозок, що в свою чергу призводить до синтезу прозапальних цитокінів (інтерлейкінів 1 і 6), лейкотрієнів, простагланди. Виникаюча патологічна імпульсація активує інтактні нейрони. Порушення віддається на неноцицептивні зони ЦНС, у результаті підвищується активність нервових клітин у ядрах таламуса, кори мозку. У нервових закінченнях посилюється синтез прозапальних елементів. Закономірним результатом патологічного каскаду стає формування неврогенного асептичного запалення, у результаті посилюється синтез колагену у місцях репарації аксонів. Така нефізіологічна послідовність сприяє хронізації запалення.

При дорсопатії найчастіше спостерігаються рефлекторні синдроми, які обумовлені подразненням больових рецепторів у м'язах спини. При цьому подразнення, запалення, утиск можуть виступати провокуючим фактором. Закономірне наслідок вищезгаданих процесів – формування рефлекторного м'язового спазму, який, у свою чергу, може виступати як самостійна причина джерела больової імпульсації, в результаті якого відбувається неминуче формування порочного кола «біль – м'язовий спазм – біль».

Історично склалося, що у вітчизняній літературі дифузні хворобливі прояви у спині, у кінцівках пов'язують із «поширеним остеохондрозом» хребта. Однак аналіз численних досліджень російських та зарубіжних авторів показує, що структура больового синдрому в області спини має більш багатогранний характер і не може бути пояснена лише з позиції структурного вертеброгенного походження, оскільки упускається роль, наприклад, тонуусу силових, біологічних та аутоімунних систем.

Механічний вплив, що чиниться на корінці, спинний мозок або судини грижового випинання, кісткових розростань або іншої патологічної структури, є фактором розвитку компресійних синдромів. При залученні корінцевих структур

розвивається радикулопатія (утиск корінця спинного нерва) з проявом клінічної симптоматики у відповідній зоні іннервації; при залученні спинальних структур провокується розвиток мієлопатії із відповідною клінікою ураження спинного мозку. Компресійна радикулопатія в осіб працездатного віку зустрічається значно частіше, ніж інші дегенеративні захворювання хребта.

Астенічні, тривожно-фобічні, іпохондричні, істеричні порушення особистості провокуються у пацієнтів із соматичною патологією під впливом рецидивуючого больового синдрому внаслідок психічних переживань.

Страх перед провокацією больових відчуттів є причиною зменшення як фізичної рухової активності, а й знижує соціальну та професійну діяльність, що обмежує повноцінну особистісну свободу. Формується порочне коло: стрес – емоційно-афективні розлади – зміна рухового стереотипу з надмірною напругою низки м'язових груп – біль від напружених м'язів – посилення стресу – посилення афективних розладів – посилення порушень рухового стереотипу.

Взаємодія біологічних, соціальних та психологічних факторів сприяють хронізації болю. При цьому біологічні фактори можуть ініціювати фізичні порушення, а також впливати на сприйняття та оцінку внутрішніх фізіологічних ознак.

Ряд зарубіжних дослідників зробили висновок про зв'язок психологічних факторів із сприйняттям та адаптацією до хронічного болю [48].

Поведінкові реакції визначають модель діяльності людини, спрямовану полегшення больовий симптоматики. В результаті може виникнути порушення фізичної адаптації, що, у свою чергу, значною мірою посилює ноцицептивну стимуляцію.

У відповідь на емпіричне очікування болю, що створюється руховою активністю, активується симпатична імпульсація. У такій ситуації страх є умовним подразником, який посилює больову імпульсацію та збільшує м'язове напруження.

У відсутність болю і провокують її чинників зберігається модель «больової поведінки», що характеризується низьким рівнем рухової активності, що у свою

чергу через систему висцеро-моторних, моторно-вісцеральних рефлексів призводить до зміни у стані серцево-судинної системи зі зниженням її функціональних резервів, що підтверджено низкою досліджень [30].

При хронізації больового процесу та/або збереження психотравмуючого фактора відбувається так званий зрив адаптації, при якій ділянки гіпертонусу закріплюються в м'язовій системі, внаслідок чого відбувається формування патологічної центрогінної імпульсації.

Однак, наявна література, не розкриває достатньою мірою роль, яку кондиційні здібності відіграють у формуванні рухових актів у пацієнтів з дорсопатіями. Наявні поодинокі роботи, присвячені впливу кондиційних здібностей становлення рухових стереотипів, аналізують переважно спадкову системну патологію скелета. Ряд робіт присвячений застосуванню рефлекторних або мануальних методів впливу, при цьому недостатньо приділяють увагу засобам ФТ, як методу поліпшення рухового стереотипу [32].

Узагальнюючи все вищевикладене можна констатувати, що основними патоморфологічними у розвитку больового синдрому та функціональних порушень є протрузія диска та нестабільність хребців. Крім того, важливу роль у розвитку патологічного процесу мають такі органічні зміни, як стеноз хребетного каналу або міжхребцевих отворів, кістково-хрящові розростання, порушення нормальних анатомічних співвідношень між суглобовими відростками та наявність вторинних артрозів суглобів хребта.

Подані дані літератури свідчать про етіологічний, патогенетичний та клінічний поліморфізм дорсопатій, що необхідно враховувати при розробці стратегії та тактики реабілітаційних програм.

1.2. Реабілітація пацієнтів після оперативного втручання при дегенеративно-дистрофічних ураженнях хребта

Існуюча актуальність проблеми відновного лікування пацієнтів із БНС обумовлена відсутністю обліку всіх діагностичних факторів у належному обсязі

в амбулаторній практиці. Тенденція неправильного вибору потрібної тактики лікування пацієнтів з БНЧС у поліклінічних умовах призводить до необхідності госпіталізації до профільного стаціонару, а надалі – до хірургічного лікування. У зв'язку з цим розробка методів оптимізації діагностики та реабілітації даної категорії пацієнтів сприятиме скороченню перебування пацієнтів на амбулаторному або стаціонарному лікуванні, запобіганню хронізації больового синдрому, виключенню необґрунтованих терапевтичних впливів, зниженню фінансових витрат на реабілітацію БНЧС.

Вітчизняні літературні джерела з оптимізації лікування пацієнтів з БНЧС переважно посилаються на європейські рекомендації щодо ведення цієї категорії пацієнтів, наголошуючи на важливості дотримання зазначених вимог [3]. Європейські рекомендації щодо діагностики та лікування болю в спині в даний час є найбільш дієвим способом оптимізації ведення пацієнтів з БНЧС [52]. Найбільша увага приділяється виявленню специфічної причини болю (травматичний, ревматичний, онкологічний, інфекційний і т.д.) та направлення до профільного фахівця на подальше дообстеження та лікування. Для неспецифічного болю в спині, який зустрічається більш ніж у 85% пацієнтів з БНС, як причини виникнення перераховуються спондилоартроз, артроз фасеткових суглобів, остеопороз, а також м'язи, зв'язки, фасції і т.д. Однак не включені дисфункції ХРС як можлива причина БНЧС. Для лікування пацієнтів з БНЧС пропонується вибір медикаментозних та немедикаментозних засобів із зазначенням рівня доказовості всіх перерахованих методів та коротким обговоренням кожного. Лікарям первинної ланки (терапевтам, лікарям загальної практики, неврологам) рекомендується вибір терапевтичних методів залежно від індивідуальних клінічних особливостей пацієнта.

Реалізація перерахованих принципів зможе скоротити навантаження на вузькоспеціалізованих працівників охорони здоров'я, скоординувати насамперед діагностичні дії лікарів при первинному поводженні пацієнтів з БНС, а отже, скоротити втрату працездатності, знизити кількість пацієнтів із хронічним болем. Невелика кількість спеціалізованих центрів, висококваліфікованих

спеціалістів у галузі лікування БНЧС сприяє порівняно рідкісному проведенню ефективного мультидисциплінарного відновного лікування. На жаль, в даний час відсутня програма терапевтичних методів для пацієнтів з БНС, яка ґрунтується на оцінці структурних порушень, функціонування, а також соціальної активності людини з цією патологією.

Важливим чинником зменшення тяжкості соціальних наслідків стає післяопераційне ведення хворих з корекцій деформацій хребта. На думку ряду авторів, реабілітаційні заходи щодо вертикалізації та відновлення ходи у хворих, які мали грубу доопераційну неврологічну симптоматику (парези, порушення глибокої чутливості), слід розпочинати з 2–3-го дня після операції в умовах хірургічного стаціонару [5]. У пізньому післяопераційному періоді заходи щодо реабілітації повинні проводитись у спеціалізованому стаціонарі або вдома. У міру стихання запальних змін слід продовжувати ФТ, а також апаратну фізіотерапію (УВЧ, магнітотерапію, імпульсні струми) [34]. Існують дослідження із вказівками на позитивний ефект застосування акупунктури у хворих з даною патологією.

Є опубліковані дані про високу ефективність використання лазеротерапії у післяопераційній реабілітації пацієнтів з дискогенними неврологічними проявами, лазеротерапія сприяє зниженню рівня больового синдрому, покращує стан нейромоторного апарату [53]. Також існують роботи, в яких доведено, що джерелом болю є сама кістка з її остеорецепторами, які належать до симпатичної нервової системи. Автори наводять докази, що чим гірше кровопостачання кістки, тим більше посилюється інтенсивність болю. У цих роботах пропонується метод методу внутрішньотканинної електростимуляції [47].

Важливим моментом під час проведення відновлювальних заходів є включення до комплексу реабілітації специфічних терапевтичних вправ, що сприяє формуванню правильного рухового стереотипу, що забезпечує стабільне прогресуюче відновлення всіх функціональних систем організму [8]. Дані наукової літератури щодо ефективності різних видів вправ суперечливі, не

вироблені алгоритми та система оцінки ефективності реабілітації після оперативного лікування дорсопатій поперекового відділу хребта [56].

Деякі дослідники не бачать повноцінного відновлення після хірургічного втручання при дегенеративно-дистрофічних захворюваннях хребта без корекції постурального балансу [69].

Важливою складовою реабілітаційного періоду при постуральних порушеннях може стати програма реабілітації із застосуванням стабілоплатформи, яка передбачає насамперед наявність візуальної чи аудіальної стимуляції та інформації для пацієнта про становище власного центру тиску та його коливань.

Відсутність позитивного ефекту після декомпресії корінця свідчить про те, що походження больового синдрому пов'язане не тільки з механічним фактором компресійним на рівні оперованого сегмента хребта. Крім того, досить ясно встановлений факт впливу постурального м'язового дисбалансу на вираженість больового синдрому, а одна з причин відновлення болю в поперековому відділі хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій - це зниження рівня фізичної активності, обумовлене хронічними змінами в хребті, і посилена пасивною поведінкою. Наголошується на необхідності нормалізації рухового стереотипу через індивідуальний підхід до реабілітаційного лікування, що враховує рухову активність пацієнта. Виходячи з аналізу джерел по темі, що вивчається, було зазначено, що має місце вплив реабілітаційних заходів на зниження інтенсивності больового синдрому і поліпшення функціонального стану організму. Опубліковані на сьогоднішній день результати таких досліджень свідчать, що відновлення активності після оперативного втручання не призводить до рецидивів гриж диска і пацієнтам не слід залишатися пасивними після проведеної операції.

Поширені дегенеративно-дистрофічні зміни на рівні поперекового відділу хребта, сприяють порушенням балансу тіла та асиметрії сили тиску стопи на опору.

Хірургічне лікування клінічних проявів дорсопатії – це завершальний етап у лікуванні, воно є частиною комплексу лікувальних заходів.

Вибір хірургічної тактики міжхребцевих гриж великий: мікродискектомія, лазерна вапоризація, пункційні методики, перкутанна ендоскопічна нуклеотомія хребта. Використання мінімально-інвазивних технологій дозволяє зменшити травматизацію тканин та площу ранової поверхні. Оперативне втручання дозволяє значно зменшити частоту рецидивів больового синдрому.

Тимчасова втрата працездатності призводить до відчутних соціальних та економічних наслідків. Тому на перше місце виходить пошук оптимальних методів профілактики та своєчасної діагностики. Попередження розвитку патологічних процесів у хребті має значення для зменшення тяжкості соціальних наслідків.

Невід'ємною частиною ФТ в хірургічному лікуванні є передопераційна підготовка. Однак в сучасній літературі зустрічаються лише поодинокі повідомлення про застосування в передопераційному періоді дихальних вправ [55]. Режими рухової активності пацієнтів в цей період, представлені в одиничних роботах, базуються на тривалості больового синдрому, але не враховують функціональних особливостей ОРА. Для купіювання міотонічних реакцій широко застосовують мануальну терапію (МТ). Однак у хворих на БНЧС, які підлягають хірургічному лікуванню, техніки МТ використовуються значно рідше. Нам не зустрілося повідомлення про їх застосування в перед- або післяопераційному періоді у пацієнтів з поперековим інструментальним спондилодезом. У той же час у хворих після міні інвазивного видалення гриж поперекових міжхребцевих дисків в ранньому післяопераційному періоді застосовують прямі мануальні і міоенергетичні техніки [65], які дозволяють досягти зменшення гіпертонусу паравертебральних м'язів, корекції функціональних деформацій хребта і поліпшення рухового стереотипу.

Досить часто в післяопераційному періоді у пацієнтів/клієнтів зберігаються виражений больовий синдром, рухові порушення, порушення чутливості, що часто призводить до тривалої втрати працездатності,

психологічних порушень, а також високого ризику розвитку інвалідності. З огляду на це не викликає сумнівів високе медико-соціальне значення адекватного процесу ФТ пацієнтів/клієнтів, що перенесли хірургічне лікування грижі міжхребцевого диска в попереково-крижовому відділі хребта. Проте складність і багатофакторність патологічних змін, які зберігаються у післяопераційному періоді, формують необхідність постійного удосконалення і пошуку нових ефективних способів побудови реабілітаційного процесу даної нозологічної категорії пацієнтів/клієнтів.

Згідно з сучасними рекомендаціями, після виписування зі стаціонару пацієнтам показане дотримання встановленого рухового режиму, який включає обмеження положення сидячи з прямою спиною, заборону підняття великого вантажу, скручування та нахили, а також обов'язкове носіння поперекового напівжорсткого ортопедичного корсета протягом одного місяця.

Важливим елементом відновного лікування після декомпресійних операцій на хребті є заняття терапевтичними вправами. Позитивний ефект від дозованих фізичних вправ обумовлений покращенням мікроциркуляції в зоні оперованого сегмента, зміною метаболізму, відновленням функціональних порушень та рухового стереотипу. Значущість терапевтичних вправ та необхідність їх застосування обумовлена також розвитком міотонічних реакцій та пов'язаних з ними функціональних блокад у попереково-крижовому відділі хребта, що виникають на фоні тривалого больового синдрому у пацієнтів з грижами МХД в попереково-крижовому відділі хребта у доопераційному періоді.

Застосування терапевтичних вправ рекомендують починати максимально рано – від 4–6 годин до 3–5 діб з моменту оперативного втручання. Комплекс терапевтичних вправ повинен включати аеробні та динамічні вправи для стабілізації, а також вправи, спрямовані на підвищення витривалості м'язів-антагоністів попереково-крижового відділу хребта, м'язів передньої черевної стінки й нижніх кінцівок. Корекція м'язового тону повинна досягатися шляхом застосування методик релаксації. ФТ є невід'ємною частиною процесу

відновлення після видалення грижі міжхребцевого диска (дискектомія). Вона може бути реалізована у вигляді систематичних занять з фізичним терапевтом чи самостійних занять у домашніх умовах (за умови чіткого дотримання рекомендацій, наданих фізичним терапевтом). Процес ФТ зазвичай розпочинається в перші дні після операції. Повне відновлення функцій триває 4–6 місяців. Основою післяопераційного відновлення пацієнтів є ранній початок занять ФТ, збільшення рухливості (мобільності) пацієнта та робота над зміцненням м'язового корсета спини.

Швидкий початок терапії надзвичайно важливий для профілактики виникнення післяопераційних ускладнень і прискорення процесу відновлення

Збільшення сили і витривалості м'язового корсета (поперечний м'яз живота, прямий і косі м'язи живота, розгиначі спини тощо) дають змогу безпечно пришвидшити процес відновлення функціональних навичок людини та розширити її рухову активність. Із збільшенням часу після операції та покращенням стану пацієнта тривалість та інтенсивність занять зростає. Цей процес триває до повного відновлення фізичних можливостей пацієнта. Досягнення повноцінного відновлення пацієнта неможливе без освітньої складової, яка реалізовується фізичним терапевтом. Освітня робота включає в себе роз'яснення пацієнту особливостей перебігу процесу відновлення, позиціонування під час сну, сидіння чи стояння, основ ергономічної поведінки у повсякденні тощо. Ця інформація може озвучуватися пацієнту усно в процесі занять чи надаватися фізичним терапевтом і лікуючим лікарем у вигляді друкованих матеріалів.

Загальна кількість операцій на хребті зростає, причому у різного відсотка пацієнтів залишаються симптоми та функціональні порушення після операції. Реабілітація була широко рекомендована, хоча її наслідки залишаються незрозумілими через відсутність досліджень з цього питання. Ефективність хірургії шийного відділу хребта щодо результатів є середньою або хорошою, тому більшість фізіотерапевтів і хірургів сходяться на думці, що пацієнтам корисний структурований протокол післяопераційної реабілітації, і незважаючи

на те, що найкращий час для початку реабілітації досі невідомий, більшість програм починаються через 4-6 тижнів після операції. Хірургія поперекового диска показала показники успіху від 78% до 95% після 2 років спостереження. Післяопераційна реабілітація широко рекомендована, хоча її абсолютна показаність ще не доведена. Пацієнтів слід навчити розпочинати власну післяопераційну реабілітацію одразу після операції, поки вони не зареєструються в програмі реабілітації, як правило, через 4-6 тижнів після втручання. Частота операцій спондилезу на поперековому відділі зростає, особливо у пацієнтів старше 60 років, хоча дослідження показують, що у 25-45% пацієнтів симптоми залишаються. Незважаючи на відсутність стандартизованої програми реабілітації, пацієнти отримують користь від когнітивно-поведінкової ФТ, яка починається відразу після операції з психологічним втручанням, навчанням пацієнтів і поступовою мобілізацією. Формальна реабілітація хребта повинна починатися через 2-3 місяці після операції. Реабілітація має переваги у відновленні пацієнтів після операції на хребті, але необхідні подальші дослідження для досягнення стандартизованого підходу до реабілітації [50].

В дослідженні G.O. Ozkara et al. (2015) порівняно програму вправ із контрольною групою щодо болю, інвалідності в спині, поведінкових результатів, показників загального здоров'я та рухливості спини, які перенесли операцію з мікродискектомії [60]. Тридцять пацієнтів, які перенесли поперекову мікродискектомію, були рандомізовані на групи фізичних вправ і контрольну. Після операції пацієнти в групі фізичних вправ виконували 12-тижневу програму фізичних вправ у домашніх умовах, розпочали відразу після операції та зосередилися на покращенні сили та витривалості м'язів спини, живота, нижніх кінцівок і рухливості хребта та стегон. Результатами були: індекс інвалідності Освестрі (ODI), шкала депресії Бека, тест Шобера, візуальна аналогова шкала (VAS), повернення до роботи (статус повернення до роботи), загальний функціональний статус (SF-36). Прихильність до лікування була високою в обох групах. Операція зменшила біль, інвалідність, загальний стан здоров'я, рухливість поперекового відділу та поведінковий статус. Після виконання

програми вправ група вправ продемонструвала подальше покращення цих показників через 12 тижнів після операції. 12-тижнева післяопераційна програма вправ, яка починалася відразу після операції, може зменшити біль, інвалідність і функцію хребта у пацієнтів, які перенесли мікродискектомію.

Післяопераційна ФТ стає ключовим елементом реабілітаційного процесу, спрямованим на посилення функціонального відновлення, управління болем і пом'якшення ризику подальших ускладнень. Дискусія щодо оптимального часу фізіотерапевтичного втручання після операції залишається невирішеною; зокрема, особливий інтерес становить те, чи починати ФТ негайно чи почекати кілька тижнів (A. Ruffilli et al., 2024) [62]. Цей огляд було проведено відповідно до вказівок щодо пріоритетних елементів звітності для систематичних оглядів і мета-аналізу (PRISMA). Цей пошук проводився в лютому 2024 року. Для включення розглядалися лише рецензовані статті. Було включено чотирнадцять досліджень. Основні результати, оцінені у включених дослідженнях, були наступними: 12-тижневий та 12-місячний біль у попереку, повернення до роботи, працездатність та інвалідність, психологічний статус, задоволеність пацієнтів та ускладнення, пов'язані з ранньою фізіотерапією. Був проведений мета-аналіз болю в попереку після дискектомії поперекового відділу через 12 тижнів і 12 місяців і ускладнень після ранньої ФТ після дискектомії поперекового відділу та міжтілового спондилодезу. Значна різниця була виявлена між ранньою та стандартною фізіотерапією щодо болю в попереку через 12-18 місяців ($p = 0,0062$); достовірних відмінностей щодо ускладнень як при дискектомії, так і при артродезі виявлено не було.

M. Madera et al. (2017) було виконано систематичний і всебічний огляд існуючої літератури щодо постфузійної реабілітації [56]. Використовуючи рекомендації Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), автори провели вичерпний огляд багатьох електронних баз даних. Потенційні статті перевірялися за критеріями включення/виключення. Два автори незалежно один від одного проаналізували ці дослідження, використовуючи заздалегідь визначені поля даних, включаючи показники якості

дослідження, такі як рівень доказовості та наявність прийнятих показників результатів, повідомлених пацієнтами. Ці висновки були синтезовані у форматі розповіді. Третій автор вирішив розбіжності щодо включення дослідження. До огляду включено 21 статтю з I або II рівнями доказовості. Автори розділили результати огляду літератури на кілька груп: реабілітаційна термінологія, терміни та тривалість післяопераційної реабілітації, потреба в реабілітації відносно пов'язаної з хірургією захворюваності, зв'язок реабілітації з результатами та когнітивні та психосоціальні аспекти післяопераційної реабілітації. Сучасні дані загалом підтверджують формальну реабілітацію після операції поперекового спондилодезу. Початок ФТ на 12-тижневому післяопераційному терміні призводить до кращих результатів за менших витрат, ніж раніше, через 6 тижнів. Там, де доступна, психосоціальна підтримка покращує результати. Однак на низку запитань не вдалося відповісти за допомогою доказів високого рівня. У цих випадках автори використовували «найкращі доступні докази», щоб надати рекомендації. Є багато випадків, коли різні типи опікунів використовують клінічну термінологію по-різному. Дані, що підтверджують оптимальний протокол для постфузійної реабілітації, залишаються невловимими, але, використовуючи наявні дані, автори розробили рекомендації та модель протоколу, яка зараз проходить проспективне дослідження. Реабілітація вже давно є звичайною рисою післяопераційного лікування пацієнтів, які перенесли спондилодез. Хоча опікуни з різних дисциплін погоджуються, що більшість їхніх пацієнтів отримують користь від цих зусиль, підтверджуючі дані залишаються рідкісними. Створюючи модель протоколу реабілітації після спондилодезу, автори сподіваються поділитися відправною точкою для майбутніх досліджень реабілітації післяопераційного спондилодезу.

ФТ та реабілітація можуть покращити біль у попереку та покращити якість життя після хірургічного лікування грижі поперекового диска. Однак щодо оптимальних термінів її початку та методів реабілітації немає згоди (E. Uysal et al., 2023) [66]. Загалом 204 пацієнтів, які перенесли операцію з приводу грижі

міжхребцевого диска, були включені та згодом рандомізовані на п'ять груп: 1. Без фізичних вправ, 2. Група ходьби 2-го тижня, 3. Група ходьби 1-го місяця, 4. Вправи для талії 2-го тижня, 5. Вправи для талії 1-го місяця. Візуальна аналогова шкала та індекс інвалідності Освестрі оцінювалися на 1-му тижні, 1-му, 3-му, 6-му та 12-му місяцях спостереження після операції. Було проаналізовано показники VAS за 1-й місяць і було виявлено суттєву різницю між показниками візуальної аналогової шкали в групах, які займалися ходьбою на 2-му тижні ($3,60 \pm 0,78$) і вправами на талії на 2-му тижні ($3,38 \pm 0,67$) та іншими групами ($p < 0,001$). Результати 3-го місяця візуальної аналогової шкали були проаналізовані, і результати візуальної аналогової шкали у групі ходьби 1-го місяця ($2,67 \pm 0,48$) були значно вищими, ніж у групі ходьби 2-го тижня ($1,73 \pm 0,45$) ($p < 0,001$). Значна різниця спостерігалася між групою без фізичних вправ ($2,93 \pm 0,91$) та іншими групами відповідно до 12-місячних балів візуальної аналогової шкали, причому показники візуальної аналогової шкали групи без фізичних вправ були значно вищими, ніж в інших групах ($p < 0,001$). Існувала суттєва різниця між показниками індексу інвалідності Освестрі у групах вправ із ходьбою на 2-му тижні ($38 \pm 8,55$) і на талії ($33,8 \pm 6,61$) на 2-му тижні та іншими групами відповідно до показників індексу інвалідності Освестрі за 1-й місяць ($p < 0,001$). Значна різниця спостерігалася між групою без фізичних вправ ($35,2 \pm 8,25$) та іншими групами відповідно до 12-місячного індексу інвалідності Освестрі, а показники індексу інвалідності Освестрі в групі без фізичних вправ були значно вищими, ніж в інших групах ($p < 0,001$). Регулярні фізичні вправи настійно рекомендуються для тривалого полегшення болю, а також для досягнення швидкого відновлення після операції, що має вирішальне значення для підтримки високої якості життя та запобігання втраті потенціалу заробітку.

В дослідженні L. Vogaert et al. (2022) оцінено ефективність стратегій реабілітації щодо втрати працездатності, болю, пов'язаного з болем страху та повернення до роботи у пацієнтів, які перенесли операцію поперекового спондилодезу з приводу дегенеративних станів або істмічного спондилолістезу у дорослих [38]. У шести електронних базах даних проводився систематичний

пошук рандомізованих контрольованих досліджень (РКД), що оцінюють ефект реабілітації (унімодальної або мультимодальної). Оцінений розмір ефекту розраховувався для втручань з однорідним вмістом за допомогою моделі випадкових ефектів. Достовірність доказів оцінювалася за GRADE. Загалом 18 РКД, включаючи 1402 унікальних пацієнтів, порівнювали специфічну реабілітацію з іншими реабілітаційними стратегіями або звичайним доглядом. Більшістю описаних показань були дегенеративна хвороба диска та спондилолітез. Усі реабілітаційні втручання проводились у післяопераційному періоді, шість з них включали також передопераційний компонент. Доза та інтенсивність втручання відрізнялися між дослідженнями (від одного сеансу до щоденних сеансів протягом одного місяця). Звичайний догляд складався здебільшого з інформації та післяопераційної мобілізації. У короткостроковій перспективі низька якість доказів показує, що ФТ була більш ефективною для зменшення інвалідності та болю, ніж звичайний догляд (стандартизована середня різниця, чотири та п'ять досліджень відповідно). Мультимодальна реабілітація складалася здебільшого з ФТ у поєднанні з когнітивно-поведінковим тренінгом і була більш ефективною для зменшення інвалідності та страху, пов'язаного з болем, ніж лише ФТ. Ефекти зникли після одного року. Реабілітація продемонструвала позитивну тенденцію до вищого рівня повернення до роботи. Існують докази низької якості, які свідчать про те, що як ФТ, так і мультимодальна реабілітація ефективні для покращення результатів до шести місяців після спондилодезу поперекового відділу, причому мультимодальна реабілітація забезпечує додаткові переваги порівняно з фізичними вправами у зменшенні інвалідності та страху, пов'язаного з болем. Необхідні додаткові високоякісні дослідження, щоб продемонструвати ефективність стратегій реабілітації в довгостроковій перспективі та для результатів, пов'язаних з роботою.

В роботі A.G. Brotis et al. (2025) визначено вплив ФТ після операції з видалення грижі МХД, дослідіть наслідки обмеження активності, найкращий час для початку фізіотерапії, значення ФТ під наглядом, типи терапії, що

використовується, і роль додаткових підходів, таких як освіта, маніпуляції та акупунктура, у підвищенні ефективності реабілітації [41]. Цей систематичний огляд включав 55 рандомізованих контрольованих досліджень за участю 4311 пацієнтів. Автори продемонстрували, що ФТ після операції на поперековому МХД є ефективною для полегшення болю та покращення функції та якості життя після операції з приводу грижі поперекового диска. Схеми вправ, спрямовані на підвищення витривалості, гнучкості та сили мускулатури спини, як правило, ефективні, за винятком вправ, що включають нервову мобілізацію. Обмеження фізичної активності не дає суттєвих переваг; однак частота виникнення потенційних ускладнень, оптимальний час для початку діяльності та економічна ефективність вправ під наглядом залишаються предметами постійного дискурсу. Одночасне застосування мануальної терапії, акупунктури, освітніх втручань, а також поведінкової та професійної терапії має потенціал для збільшення результатів.

I.Boyratz et al. (2015) оцінено ефективність високоінтенсивної лазерної та ультразвукової терапії у хворих з діагностованою грижею міжхребцевого диска та здатних виконувати фізичні вправи [39]. У дослідження було включено 65 пацієнтів з діагнозом поперековий диск. Пацієнти були випадковим чином розділені на три групи: група 1 отримала 10 сеансів високоінтенсивного лазерного опромінення поперекової області, група 2 отримала 10 сеансів ультразвуку, а група 3 отримувала медикаментозну терапію протягом 10 днів і ізометричні вправи для попереку. Ефективність методів лікування порівнювали з оцінкою пацієнтів до терапії в кінці терапії та на третьому місяці після терапії. Порівнюючи зміни між групами, спостерігалася статично значуща різниця в параметрі МН (психічне здоров'я) до лікування між групами 1 і 2, а також у параметрі МН і оцінці VAS на третьому місяці терапії між групами 2 і 3. Однак оцінка пацієнтів після десяти днів лікування не показала суттєвих відмінностей між групами порівняно з вихідними значеннями. Автори виявили, що високоінтенсивна лазерна терапія, ультразвук і фізичні вправи були

ефективними методами лікування поперекової дископатії, але високоінтенсивна лазерна терапія та ультразвук мали більш тривалий вплив на деякі параметри.

В дослідженні Y.H. Cheng et al. (2020) оцінено ефективність тракції для зменшення болю в попереку, функціонального результату та морфології диска у пацієнтів з грижами міжхребцевих дисків [45]. Автори включили рандомізовані контрольні дослідження, у яких брали участь дорослі пацієнти з болем у попереку, пов'язаним з грижею МХД, підтвердженим магнітно-резонансною томографією або комп'ютерною томографією, порівняли тракцію поперекового відділу з фіктивною тракцією або без неї, а також надали кількісні вимірювання болю та функції до та після втручання. Методологічну якість оцінювали за допомогою шкали бази даних фізіотерапевтичних доказів (PEDro) та Кокранівської оцінки ризику зміщення. Початковий пошук літератури дав 3015 недубльованих записів. Після виключення на основі назви, анотації та повного тексту огляду, 7 статей за участю 403 учасників були включені для кількісного аналізу. Порівняно з контрольною групою учасники тракційної групи продемонстрували значно більше покращення болю та функції за короткий термін, зі стандартними середніми відмінностями 0,44 (95% довірчий інтервал (ДІ): 0,11-0,77) та 0,42 (95% ДІ: 0,08-0,76), відповідно. Стандартні середні відмінності не були значущими для підтвердження довгострокового впливу на біль і функцію, а також впливу на розмір грижі диска. Порівняно з фальшивою тракцією або без тракції, тракція поперекового відділу показала значно більше зменшення болю та функціональні покращення в короткостроковій перспективі, але не в довгостроковій перспективі. Немає достатніх доказів на підтримку ефекту витягування поперекового відділу на зменшення розміру грижі диска.

В роботі F. Ozden (2024) досліджено вплив післяопераційних функціональних вправ на пацієнтів, які перенесли черезшкірну трансфорамінальну ендоскопічну дискектомію з приводу грижі міжхребцевого диска [61]. З січня по травень 2011 року пацієнти, у яких була грижа поперекового диска, а потім була проведена черезшкірна трансфорамінальна ендоскопічна дискектомія, були випадковим чином розділені на дві групи: групу

втручання (n=46) і контрольну групу (n=46). Група втручання проводила ранні функціональні вправи пасивної та вегетативної активності після операцій, тоді як контрольна група проводила рутинні функціональні вправи після операцій. Порівнювалися короткострокові та довгострокові лікувальні ефекти та якість життя; Фактори ризику, які можуть вплинути на результати реабілітації пацієнтів, аналізували за допомогою логістичної регресії. Поперековий вигин, індекс поперекового лордозу та кут нахилу крижового відділу в інтервенційній групі були кращими, ніж ті самі фактори стабільності хребта в контрольній групі через шість місяців після операції ($p < 0,05$). Показники залишкового попереково-крурального болю, підйому прямих ніг, м'язової сили (шкіри), сенсорної, нервового рефлексу та поперекової функції пацієнтів у групі втручання були кращими, ніж показники контрольної групи ($p < 0,05$). Показники фізіологічної функції, емоційної функції, активності та соціальної функції, психічного здоров'я та якості життя групи втручання були кращими, ніж у контрольній групі ($p < 0,05$). Після 1 року спостереження загальний ефективний показник для групи втручання становив 82,6%, значно вище, ніж у контрольній групі, яка мала загальний ефективний показник 71,7% ($p < 0,05$). Після 3 років спостереження оцінка для групи втручання становила 97,8%, значно вище, ніж у контрольній групі, яка мала загальний середній бал 89,1% ($p < 0,05$). Логістичний регресійний аналіз показав, що тип грижі диска, те, чи пацієнти дотримувались порад лікаря під час лікування та чи захищали свій поперековий хребець під час лікування, а також їхній вік були впливовими факторами на реабілітацію пацієнтів.

Постуральний м'язовий дисбаланс, що зберігається після декомпресивно-стабілізуючих операцій на поперековому відділі хребта, провокує формування патологічного рухового стереотипу, що може спричинити відновлення больового синдрому. Дослідники відзначають вплив постурального м'язового дисбалансу на рівень больового синдрому. Дослідження щодо впливу хірургічного доступу на постуральний м'язовий баланс не проводилися, однак можна висунути припущення, що хірургічний доступ не впливає на постуральний м'язовий баланс, але впливає на обсяг необхідних реабілітаційних

заходів у ранньому післяопераційному періоді. З цієї причини усунення больового синдрому стоїть на першому місці при вирішенні задач про відновлення постурального балансу при реабілітації хворих з дегенеративно-дистрофічними змінами хребта.

Висновки до розділу 1

Як показав аналіз літератури, більшість дослідників вважають, що патологічний процес при дорсопатії має поступовий розвиток за вираженістю та формою морфологічних чи біохімічних змін, і автори виділяють 3 фази його розвитку. Як один із ранніх проявів дегенерації виникає сегментарна нестабільність у будь-якому із складових елементів ХРС, потім, порушується його функція та розвивається надмірна рухливість між окремими елементами, однак, є дані і про стрімкий розвиток БНЧС. При хронізації больового процесу та/або збереження психотравмуючого фактора відбувається так званий зрив адаптації, при якій ділянки гіпертонусу закріплюються в м'язовій системі, внаслідок чого відбувається формування патологічної центральної імпульсації.

Хірургічне лікування клінічних проявів дорсопатії – це завершальний етап у лікуванні, воно є частиною комплексу лікувальних заходів. Вибір хірургічної тактики міжхребцевих гриж великий: мікродискектомія, лазерна вапоризація, пункційні методики, перкутанна ендоскопічна нуклеотомія хребта. Використання мінімально-інвазивних технологій дозволяє зменшити травматизацію тканин та площу ранової поверхні. Оперативне втручання дозволяє значно зменшити частоту рецидивів больового синдрому. Післяопераційна ФТ стає ключовим елементом реабілітаційного процесу, спрямованим на посилення функціонального відновлення, управління болем і пом'якшення ризику подальших ускладнень. Дискусія щодо оптимального часу фізіотерапевтичного втручання після операції залишається невирішеною; зокрема, особливий інтерес становить те, чи починати ФТ негайно чи почекати кілька тижнів.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для реалізації поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження:

- Аналіз науково-методичної літератури.
- Педагогічні методи дослідження.
- Клінічні методи дослідження.
- Методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури

Для вивчення ступеня складності рухових порушень у осіб з больовими синдромами після оперативних втручань на поперековому відділі хребта, а також визначення ефективності відновлення рухової функцій та інших функціональних порушень ми використовували огляд літературних джерел.

Вивчення та аналіз матеріалу з досліджуваного питання проводився в бібліотеках НУФВСУ, медичного університету, а так само в інтернеті. У процесі дослідження питання даної теми були розглянуті і проаналізовані роботи багатьох вітчизняних і іноземних авторів, присвячені розкриттю питань про види травм хребтових структур у тематичного контингенту, основним руховим порушень, особливостей перебігу відновних процесів, дії фізичних вправ і інших фізичних факторів на організм, а також принципам проведення відновного лікування, в залежності від етапу реабілітації. Оскільки ФТ є провідним методом комплексного лікування і відновлення рухової функції у осіб із больовими синдромами поперекового відділу хребта, то розгляд літературних джерел є доцільним при вивченні впливу використовуваних засобів і методів фізичної терапії на організм тематичних пацієнтів та удосконалення програм

фізіотерапевтичного втручання. Цей метод дослідження є важливим і досить ефективним при складанні програм фізичної терапії.

У процесі виконання дипломної роботи було вивчено 69 джерел наукової та спеціальної літератури, 36 з них іноземних.

2.1.2. Педагогічні методи дослідження

Педагогічні спостереження являють собою планомірний аналіз і оцінку індивідуального методу організації відновного процесу без втручання дослідника в ході цього процесу.

Об'єктами педагогічних спостережень були наступні:

1. Застосування засобів ФТ у процесі ФР осіб із больовими синдромами поперекового відділу хребта та їх місце в процесі відновлення.
2. Характер рухової активності між виконанням окремих фізичних вправ в лікувально-оздоровчому закладі та під час тренування.

За формою, виконувані нами спостереження були невиключені, ми при проведенні спостереження не брали особистої участі в заняттях, а були лише свідками того, що відбувається.

За ступенем обізнаності осіб, що займаються про те, що за ними здійснюється спостереження, ми проводили приховане спостереження.

За часовою ознакою спостереження було безперервним, тобто проводилося протягом усього заняття фізичними вправами в залі і в басейні. Всього було проведено 15 спостережень за пацієнтами.

У роботі використовували метод педагогічного експерименту - процес виявлення переваг одних програм фізіотерапевтичного втручання щодо інших. Метою педагогічного експерименту в цій роботі було підвищення ефективності реабілітаційних заходів.

Для вирішення поставлених завдань застосовували: паралельний експеримент - порівняння двох груп обстежуваних (контрольна і основна); послідовний - перевірка нововведень на контрольній групі обстежуваних.

2.1.3. Клінічні методи дослідження

Контент-аналіз амбулаторних карт. Амбулаторні карти вивчалися з метою встановлення виду травми, методу лікування (оперативний чи консервативний), строків давності, що минули після оперативного втручання, основних функціональних і рухових порушень, наявних ускладнень (зниження м'язової сили, тугорухливості і контрактур).

Опитування проводилося для виявлення скарг, індивідуалізації фізичного навантаження при проведенні відновного лікування.

МКФ класифікує показники здоров'я та пов'язаних зі здоров'ям станів. Тому одиницею класифікації вважається категорія в доменах здоров'я і доменах, пов'язаних зі здоров'ям. Важливо відзначити, що в МКФ люди не є одиницями класифікації; тобто, МКФ не класифікує людей, а лише описує ситуацію кожної особи в межах низки доменів здоров'я і доменів, пов'язаних зі здоров'ям. Більш того, опис завжди наводиться в контексті оточуючих і особистісних факторів.

В нашій роботі ми користувалися різними тестами, які переважно оцінювали домени: функції та структури організму і порушення; активність та участь. Також відповідно до МКФ, ми ставили цілі, яких пацієнти повинні були досягти у процесі реабілітації.

Візуально-аналогова шкала (ВАШ) – один з найпростіших та найбільш розповсюджених методів оцінювання больового синдрому [7].

Шкала має вигляд лінійки 10 см, або прямої лінії з розмітками від 1 до 10, де 0 означає відсутність болю, а кінцева точка на шкалі (10 см) відповідає характеристиці «максимально можливий біль», який тільки може уявити пацієнт. Шкала може мати вигляд як горизонтальної, так і вертикальної лінії. Фахівець пропонує пацієнту зробити на шкалі позначку, яка відповідає його інтенсивності болю на даний момент (момент обстеження). Відстань між початком лінії («немає болю») і зробленою відміткою вимірюють у сантиметрах або міліметрах і округлюють до цілого. Кожен сантиметр на візуальній аналоговій шкалі відповідає 1 балу.

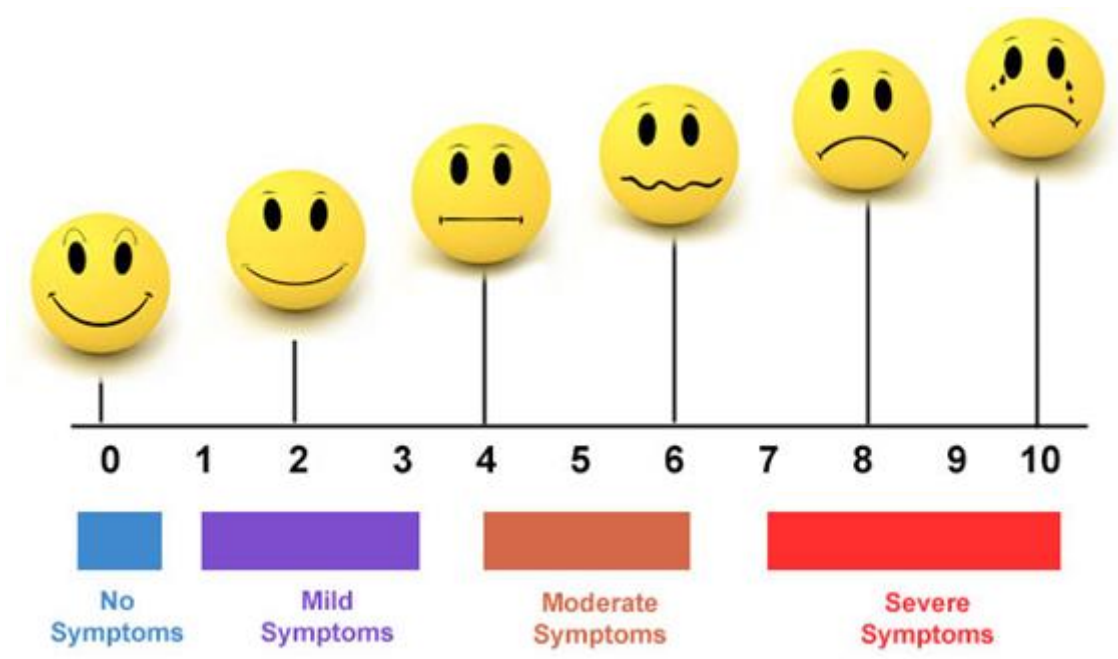


Рисунок 2.1 – Шкала інтенсивності больових відчуттів

Опитувальник Освестрі для визначення ступеня функціональних обмежень, спричинених болем, у людей, які страждають від болю в нижній частині спини. Опитувальник надає користувачеві детальну інформацію про загальне повсякденне функціонування пацієнта з болем у попереку. Шість варіантів відповідей доступні для наступних пунктів: інтенсивність болю, самообслуговування (вмивання, одягання), підйом, пересування, сидіння або стояння, сон, сексуальне життя, соціальне життя та подорожі/транспорт. Перший варіант відповіді (0 балів) означає відсутність обмежень, пов'язаних з болем, тоді як шостий варіант відповіді (5 балів) означає найбільше обмеження активності, спричинене болем.

Кожному компоненту присвоюється значення від 0 до 5, де 5 означає найбільшу інвалідність. Індекс розраховується шляхом ділення загальної суми балів на діапазон балів і множення результату на 100, щоб отримати значення індексу у відсотках. В результаті, за кожне питання без відповіді знаменник зменшується на 5. Якщо пацієнт відмічає більше одного твердження в питанні, то твердження з найвищим балом записується як справжній доказ інвалідності:

- Відсутність інвалідності (0-4 бали). Пацієнт може виконувати більшість повсякденних дій. Окрім рекомендацій щодо підйому, сидіння та фізичних вправ, зазвичай не потрібно ніякої терапії.

- Легка інвалідність (5-14 балів). Сидіння, підняття та стояння спричиняють пацієнту додатковий дискомфорт та проблеми. Їм складніше подорожувати і займатися соціальною діяльністю, і вони можуть бути непрацездатними. Особиста гігієна, сексуальна активність і сон не порушуються, і пацієнта зазвичай можна лікувати консервативно.

- Помірна інвалідність (15-24 бали). Основною проблемою в цій групі є біль, хоча повсякденна діяльність також порушена. Такі пацієнти потребують ретельного обстеження.

- Важка інвалідність (25-34 бали). Біль у спині впливає на всі сфери життя пацієнта. Позитивні дії є дуже важливими.

- Повна непрацездатність (35-50 балів). Ці пацієнти або прикуті до ліжка, або перебільшують свої симптоми.

Індекс відповідей (ODI) дорівнює сумі балів 10 відповідей, помноженій на 2. Максимальна кількість балів досягається 50, а максимальний індекс дорівнює 100.

Тест Шобера характеризує рухливість хребта в поперековому відділі в сагітальній площині при нахилі вперед. Визначали центральну точку рівня попереково-крижового суглоба, тобто точку на лінії, що з'єднує остисті відростки хребців в місці її перетину з горизонтальною лінією, що з'єднує верхні задні ості клубової кістки. Верхній пункт вимірювання розташовується на 10 см вище цієї точки, нижній - на 5 см нижче. Обстежуваний робить нахил вперед при випрямлених колінах, після чого проводять другий вимір. Різниця у здорових осіб становить у середньому 7 см.

Модифікована версія цього тесту працює так само, за винятком того, що орієнтир, з якого робляться дві позначки, знаходиться на рівні гребеня клубової кістки, який, ймовірно, легше пальпувати.

Опитувальник SF-36 є діагностичним методом самооцінки фізичного і психічного стану, на основі чого робиться узагальнена характеристика якості життя здорових і хворих людей. Опитувальник MOS SF-36 охоплює вісім аспектів здоров'я, які найчастіше піддаються змінам у процесі захворювання та лікування, чим виявляються суб'єктивні позитивні та негативні тенденції у функціональності та благополуччі.

Опитувальник MOS SF-36 має наступні шкали:

- фізичне функціонування (Physical Functioning – PF),
- рольове (фізичне) функціонування (Role-Physical Functioning – RP),
- біль (Bodily pain – BP),
- загальне здоров'я (General Health – GH),
- життєздатність (Vitality – VT),
- соціальне функціонування (Social Functioning – SF),
- емоційне функціонування (Role-Emotional – RE),
- психологічне здоров'я (Mental Health – MH).

Усі шкали опитувальника об'єднані у 2 сумарні виміри – фізичний компонент здоров'я (Physical health – PH) (1–4 шкала) і психічний компонент здоров'я (Mental Health – MH) (5–8 шкала).

Методика обчислення основних показників за опитувальником SF-36 представлена в табл. 2.1.

У пунктах 6, 9а, 9д, 9г, 9з, 10, 11 проводиться зворотній обрахунок значень. Формула обрахунку значень кожного з показників має наступний

вигляд:

$$ЗП = \frac{РЗП - МЗП}{МДЗ} * 100, (1)$$

де ЗП – значення показника,

РЗП – реальне значення показника,

МЗП – мінімально можливе значення показника,

МДЗ – можливий діапазон значень.

Таблиця 2.1 - Основні показники опитувальника SF-36 [7]

Показники	Питання	Мінімальне та максимальне значення	Можливий діапазон значень
Фізичне функціонування (PF)	3а, 3б, 3в, 3г, 3д, 3е, 3ж, 3з, 3и, 3к.	10 – 30	20
Рольове (фізичне) функціонування (RP)	4а, 4б, 4в, 4г.	4 – 8	8
Біль (BP)	7,8	2 – 12	10
Загальне здоров'я (GH)	1, 1а, 1б, 1в, 1г.	5 – 25	20
Життєздатність (VT)	9а, 9д, 9ж, 9и.	4 – 24	20
Соціальне функціонування (SF)	6,10	2 – 10	8
Емоційне функціонування (RE)	5а, 5б, 5в.	3 – 6	6
Психологічне здоров'я (MH)	9б, 9в, 9г, 9е, 9з.	5 – 30	25

Індекс ходьби Хаузера, що включає ранжування пацієнтів за 10 градаціями залежно від необхідності зовнішньої допомоги, використання пристосувань для пересування та часу проходження тестової відстані. Тестова відстань становить 25 футів (8 метрів). Поділ на градації ґрунтується на якісних та кількісних ознаках (швидкість ходьби, одно- та двостороння підтримка).

0 – Ходьба без обмежень.

1 - Ходьба у повному обсязі. Відзначається стомлюваність при спортивних чи інших фізичних навантаженнях.

2 - Порухення ходи або епізодичні порушення рівноваги: 10 секунд та швидше.

3 - Ходьба без сторонньої допомоги та допоміжних засобів: 20 секунд та швидше.

4 - Ходьба з односторонньою підтримкою: 25 секунд та швидше.

5 - Ходьба з двосторонньою підтримкою: 25 секунд та швидше або ходьба з односторонньою підтримкою: більше 25 секунд.

6 - Ходьба з двосторонньою підтримкою, користування інвалідним візком: більше 25 секунд.

7 - Кілька кроків з двосторонньою підтримкою, користування інвалідним візком: не може.

8 - Переміщення тільки в інвалідному візку, користується нею самостійно.

9 - Переміщення тільки в інвалідному візку із зовнішньою допомогою.

Опитувальник складається з 9-бальної (0-9) шкали оцінки.

2.1.4.Методи математичної статистики

Експериментально отриманні дані підлягали обробці за допомогою загальноприйнятих методів медичної статистики. Математичне опрацювання цифрових даних, отриманих в ході науково-пошукової роботи проводилось методами варіаційної статистики: методу середніх величин, вибіркового методу обчислення:

- середньої арифметичної величини (X);
- середнього квадратичного відхилення (δ);
- коефіцієнта варіації (C);
- середньої похибки середньої величини (m);
- коефіцієнта вірогідності (критерію Стьюдента - t);
- рівня статистичної значущості (p);

Середню арифметичну величину ми розраховували з метою узагальнення кількісної ознаки в сукупності, середнє квадратичне - для характеристики коливання (мінливості) ознак досліджуваної сукупності, чим більша величина середнього квадратичного відхилення, тим більша ступінь різноманітності ознак сукупності та менш типова середня арифметична величина.

Для оцінки вірогідності результатів дослідження та для з'ясування ефективності запропонованої концептуальної основи фізичної терапії були

проведені розрахунки середньої похибки середньої величини, а для підтвердження вірогідності різниці між одержаними величинами на початку і наприкінці дослідження, ми розраховували коефіцієнт вірогідності - t- критерій Стьюдента, F-критерій Фішера. Отримані дані порівнювали з табличним значенням ($p < 0,05$). Всі дані опрацьовувались вручну на калькуляторі та на персональному комп'ютері із використанням пакетів стандартних програм Windows XP, Excel.

2.2. Організація дослідження

Дослідження було проведено протягом 2023 – 2025 років, на базі ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». У дослідження було включено 18 осіб з клінічно виявленою дегенеративно-дистрофічною патологією поперекового відділу хребта (10 чоловіків та 8 жінок), середній вік яких становив $40,84 \pm 8,63$ років ($\bar{x} \pm S$), які були скеровані на нейрохірургічне втручання, з клінічним діагнозом «дорсопатія поперекового відділу хребта» (з вказанням сегменту). Сумісність груп була підтверджена відсутністю значних відмінностей за статтю, віком ($p > 0,05$).

Обстежувані були розділені на 2 групи - 1 група основна (9 пацієнтів із дорсопатіями після оперативного лікування) - до і після застосування розробленого алгоритму ФТ. Друга група контрольна (9 пацієнтів) - до і після курсу реабілітації за програмою реабілітаційного відділення.

Особи, що приймали участь у дослідженні, були ознайомлені із завданнями та основними положеннями дослідження та підписали інформовану форму згоди. Дослідження контингенту здійснювались з дотриманням міжнародних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації [68], та відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [10] щодо етичних норм і правил проведення медичних досліджень за участю людини.

Тривалість лікування склала 6 місяців. Дослідження проводили на момент надходження до відділення і після курсу відновного лікування.

Дослідження проводили в чотири етапи:

На першому етапі (жовтень – листопад 2023 р.) був проведений аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і закордонних авторів з проблеми застосування заходів ФТ у пацієнтів після декомпресійно-стабілізуючих втручань. Вивчено науково-теоретичні і методичні аспекти фізичної терапії таких хворих, що дозволило оцінити загальний стан досліджуваного питання, сформулювати мету, об'єкт і предмет, завдання, підбрати адекватні методи дослідження.

На другому етапі (грудень 2023 р. – лютий 2024 р.) були опановані адекватні цілям і завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих. Погоджено терміни проведення клінічних досліджень, визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану хворих після декомпресійно-стабілізуючих втручань.

На третьому етапі (березень-серпень 2024 р.) були проведені попередні дослідження й отримані матеріали, що дозволяли обґрунтувати програми та алгоритм застосування заходів ФТ для тематичних пацієнтів. Написано першу частину 3го розділу кваліфікаційної роботи.

На четвертому етапі (вересень-2024-квітень 2025 р.) були завершені дослідження, визначена ефективність втручання фізичної терапії, проведені аналіз, інтерпретація і узагальнення отриманих результатів, їх обробка методами математичної статистики, завершено написання третього розділу та висновків, здійснене оформлення кваліфікаційної роботи.

За матеріалами кваліфікаційної роботи написані тези 18.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Алгоритм фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань

Вже досить чітко встановлений факт впливу постурального м'язового дисбалансу на рівень больового синдрому, а однією з причин відновлення больового синдрому в поперековому відділі хребта після декомпресивно-стабілізуючих операцій вважається зниження рівня фізичної активності у зв'язку з наявними хронічними змінами в хребті, посиленою пацієнтом. У зв'язку з цим, наголошено на необхідності нормалізації рухового стереотипу шляхом індивідуального підходу до підбору програми реабілітації з урахуванням рухової активності пацієнта.

Проте сучасні стандарти лікування мають на увазі інтенсифікацію лікувального процесу та скорочення термінів перебування у стаціонарі, при цьому реабілітаційні заходи переносять до амбулаторних умов.

Сучасна тактика лікування дегенеративно-дистрофічних порушень поперекового відділу хребта у тематичного контингенту передбачає хірургічну стабілізацію пошкодженого відділу з використанням оперативних технік останнього покоління у перші години та дні після рецидиву. Фізична терапія пацієнтів у післяопераційному періоді відбувається у стаціонарі згідно з розробленим алгоритмом поетапно.

Алгоритм фізіотерапевтичного втручання розробляли на підставі анамнестичних, клініко-інструментальних та нейрофізіологічних даних обстеження пацієнтів з урахуванням провідних порушень у представлених доменах МКФ до лікування.

Залежно від виявлення основного симптомокомплексу та переважання ступеня порушень у певній категорії МКФ, в алгоритмі медичної реабілітації було виділено 3 основні цілі:

1. Зниження / усунення больового синдрому;
2. Корекція рухових порушень;
3. Відновлення психоемоційних функцій.

Розроблений алгоритм містить рекомендації, що дозволяють досягти максимально можливих терапевтичних ефектів у найкоротші терміни, оптимізувати обсяг медичної реабілітації при різних варіантах болю внизу спини. Основна мета мультидисциплінарної бригади, яка здійснювала відновне лікування за обраним алгоритмом – повернути пацієнта до звичної професійної та побутової життєдіяльності.

Представлений алгоритм фізіотерапевтичного втручання сприяє адекватному та ефективному вибору методів корекції, що базується на індивідуальному підході до пацієнта з урахуванням його структурно-функціонального стану попереково-крижового відділу хребта, психо-емоційного фону, а також порушень активності та участі.

На відміну від стандартного лікування пацієнтів з БНЧС, запропоновані реабілітаційні програми враховують виявлені на основі МКФ соціально-поведінкові порушення, що мають велике значення у зниженні якості життя пацієнтів із цією патологією. Оптимізація методів післяопераційної реабілітації у розроблених відновлювальних програмах дозволяє знизити ризик побічних ефектів медикаментозної терапії у пацієнтів після оперативних втручань, прискорити термін відновлення шляхом спрямованої диференційованої симптоматичної та патогенетичної дії.

У ФТ у передопераційному періоді пацієнти потребували випадків відстроченого після травми оперативного лікування через пізнє надходження до стаціонару. Після хірургічного втручання усі пацієнти в післяопераційному періоді отримували відновлювальне лікування, диференційоване залежно від тяжкості стану, від методу хірургічної стабілізації хребта, від соматичного стану, його фізичної підготовки та строку після операції.

Завдання передопераційної підготовки визначалися тяжкістю стану та обширністю больового синдрому, показниками ортопедичного, неврологічного

та соматичного статусу та терміном майбутнього хірургічного втручання та полягали у:

- створення умов спокою - укладання з валиками під колінними суглобами з упором стопами під кутом 90 градусів;
- формуванні правильного стереотипу дихання (статичний);
- зменшення або зняття тривожно-депресивного синдрому, обумовленого патологічним станом та майбутньою операцією.

Загальний стан пацієнтів оцінювався як середньої тяжкості та тяжкий. При аналізі результатів клінічного огляду спостерігали біль у ділянці хребта, почастищення частоти дихання та пульсу на 18–20 % порівняно з віковими показниками. У всіх пацієнтів, незалежно від віку, були відзначені відхилення у психоемоційному стані у зв'язку з больовим синдромом, негативними емоціями, пов'язаними з обставинами рецидиву та страхом перед майбутнім оперативним втручанням.

Післяопераційна реабілітація відіграє ключову роль у відновленні функціонального стану пацієнтів та попередженні ускладнень. Згідно з сучасними науковими дослідженнями, ранній початок ФТ сприяє зменшенню болю, прискоренню загоєння тканин та відновленню рухової активності. Таким чином, метою алгоритму ФТ було відновлення функціональної спроможності пацієнта, зменшення больового синдрому, профілактика рецидивів та покращення якості життя.

Запропонований алгоритм дозволяє вирішити всі завдання відновного лікування осіб на стаціонарному етапі, відновити опороспроможність хребта та рухові функції, що дає змогу скоротити період стаціонарного лікування після хірургічного втручання до 10–14 днів.

Рішення поставлених завдань засобами терапевтичних вправ здійснювалося на стаціонарному етапі вже у добу після операції (у палаті післяопераційного відділення) у положенні лежачи на спині за дотримання суворого постільного режиму.

Загальний стан усіх пацієнтів у 2-у добу після операції оцінювався як

задовільний, що дозволяло перевести їх до палати інтенсивної терапії відділення патології хребта для проведення наступного етапу фізичної терапії – підготовки до вертикалізації та відновлення опороспроможності хребта.

Розроблений алгоритм ФТ ґрунтувався на рекомендаціях щодо післяопераційної ФТ від Університету Огайо і тривав 6 місяців [64] (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Алгоритм фізичної терапії для пацієнтів після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань на поперековому відділі

Цілі ФТ: зменшення післяопераційного болю і набряку, профілактика ускладнень: тромбоз, м'язова атрофія, порушення постави, відновлення нейром'язового контролю і стабільності попереку, поліпшення рухливості та функціональності хребта та тазу, повернення до повсякденної активності та роботи без болю.				
Компонент періоду	Гострий післяопераційний період	Ранній відновлювальний період	Середній післяопераційний період	Пізній період
Тривалість	1 – 2 тиждень	3 – 6 тиждень	7 – 12 тиждень	3 – 6 місяців
Цілі періоду	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль болю та набряку. • Стимуляція кровообігу, запобігання тромбозу. • Забезпечення безпечної мобілізації. • Початок активування стабілізуючих м'язів. 	<ul style="list-style-type: none"> • Активація глибоких стабілізаторів. • Відновлення базової рухливості та толерантності до навантаження. • Поліпшення ходьби. 	<ul style="list-style-type: none"> • Відновлення динамічної стабільності тулуба. • Поліпшення переносимості навантаження. • Розвиток м'язової витривалості. 	<ul style="list-style-type: none"> • Повне відновлення стабільності й сили тулуба. • Повернення до функціональної активності/роботи.
Засоби втручання	Мобільність в ліжку/освіта пацієнта, терапевтичні вправи, апаратна фізіотерапія	Терапевтичні вправи, лікувальний масаж, апаратна фізіотерапія	Терапевтичні вправи	Терапевтичні вправи
Критерії переходу до наступного періоду	Можливість вставати, сидіти та ходити ≥ 10 хв без вираженого болю	Відсутність больового синдрому при базовому русі, контроль м'язів живота, здатність ходити ≥ 20 хв	Виконання вправ з програми без компенсацій, контроль стабільності при функціональних рухах	

Програма втручань адаптувалася до типу оперативного втручання (ламінектомія, спондилодез, мікродисектомія), індивідуальної симптоматики та віку пацієнта. У разі стабілізації з інструментацією уникати значного згинання/ротації до 12 тижнів.

Гострий післяопераційний період.

Мобільність у ліжку/освіта. Інструктаж з положення тіла та техніки рухів. Пацієнтів навчали правильному положення лежачи: використання напівжорсткого матраца з валиком під коліна для зменшення навантаження на поперек (10-15° згинання в колінах). Техніка лог-ролл: перевертання "єдиним блоком", підтримуючи вирівнювання хребта, згинаючи коліна, притискаючи їх одне до одного та повертаючись одним рухом, утримуючи спину прямою. Вставання з ліжка: спочатку поворот на бік (лог-ролл), опускання ніг з ліжка при одночасному підйомі тулуба з опорою на лікоть і долоню. Правила сидіння: максимум 15-20 хвилин, з підтримкою поперека, коліна на рівні або трохи вище стегон.

Ходьба: поступове збільшення часу з 5 до 15 хвилин 2-3 рази на день, з опорою при необхідності (ходунки або тростина в перші 3-5 днів). Заборонено: згинання тулуба більше 30°, скручування, нахили вбік, піднімання предметів вагою понад 1-2 кг. Уникати: тривалого сидіння, різких рухів, кашлю та чхання без підтримки живота руками. Також, пацієнтів навчали техніці підтримки живота руками при кашлі/чханні для зменшення тиску на поперековий відділ.

Терапевтичні вправи. Вправи на покращення діафрагмального дихання: лежачи на спині, одна рука на грудях, інша на животі. Вдих через ніс (живіт піднімається), видих через злегка стиснуті губи (живіт опускається). Дозування: 10 повторень кожні 2 години, поступово збільшуючи тривалість видиху (від 4 до 8 секунд).

Нижньогрудне дихання: руки розташовані на нижніх ребрах, фокус на розширенні цієї ділянки при вдиху. Дозування: 5-8 вдихів, 3-4 рази на день.

Дихання з стисканням губ: повільний вдих через ніс (3 секунди), видих через злегка стиснуті губи (6 секунд). Дозування: 5 повторень, 4 рази на день.

Поєднання з релаксацією: концентрація на розслабленні м'язів під час видиху та візуалізація зниження болю з кожним видихом.

Вправи на покращення кінетики кінцівок. Тильне/підшовне згинання: активні рухи стопами вгору-вниз, 15-20 повторень. Кругові рухи стопами: обертання стоп у гомілковостопних суглобах у обидва боки, 10 обертів у кожен бік. Згинання/розгинання пальців стоп: 15-20 повторень. Дозування: 3 підходи, кожні 2-3 години в активному періоді дня.

Ізометричне напруження передньої групи м'язів гомілки: стопа в нейтральному положенні, виконується напруження м'язів без руху 5-7 секунд, 10 повторень. Ізометричне напруження задньої групи м'язів гомілки: аналогічно, 10 повторень.

Ізометричне напруження чотириголового м'яза: пацієнт притискає підколінну ділянку до ліжка, утримувати 5-7 секунд, 10 повторень. Ковзання п'ятою: виконується згинання коліна ковзанням п'яти по ліжку (без відриву від поверхні), 10 повторень для кожної ноги. Дозування: 3 рази на день, поступово збільшуючи до 2-3 підходів.

Ізометричні вправи для сідничних м'язів: лежачи на спині з випрямленими ногами, стиснути сідниці, утримувати 5-10 секунд, розслабити. Варіація: те ж саме вправа в положенні лежачи на боці (не на оперованій стороні). Дозування: 10 повторень, 3-4 рази на день.

Ізометричні вправи для чотириголового м'язу стегна: лежачи на спині, максимально витягнути ногу, притиснувши підколінну ділянку до ліжка, утримувати 5-10 секунд.

Підняття прямої ноги: мінімальний підйом (1-2 см) випрямленої ноги від ліжка, 5 секунд утримання (тільки якщо це дозволено лікарем, з 7-10 дня). Дозування: 10 повторень для кожної ноги, 3 рази на день.

Ізометричні вправи для м'язів середньої частини сідниць: лежачи на боці (не на оперованій стороні), виконується легке відведення верхньої ноги з утриманням 3-5 секунд. Дозування: 8-10 повторень, 2 рази на день (з 7-10 дня, якщо дозволено лікарем).

Вправи для активація поперечного м'яза живота (TrA): лежачи на спині з зігнутими колінами, покласти пальці на 2 см медіальніше від передніх верхніх клубових остей. Повільно втягнути нижню частину живота, відчуваючи напруження під пальцями, що виконується без руху таза, без затримки дихання, без активації прямого м'яза живота. Прогресія: від 5 секунд утримання до 10 секунд. Дозування: 10 повторень, 3-4 рази на день.

Активація багатороздільних м'язів: лежачи на животі (якщо дозволено) або на боці, уявити легке "подовження" поперекового відділу без руху хребта. Дозування: 5-8 повторень, 2 рази на день (з 10-14 дня, якщо дозволено лікарем ФРМ).

Також виконувалися вправи на активацію TrA на видиху з підтримкою під час вдиху, 5-8 циклів дихання з активованими м'язами, 2 рази на день.

Апаратна фізіотерапія. УВЧ-терапія застосовувалася для покращення мікроциркуляції, зменшення запалення, прискорення загоєння. Параметри: слаботеплова або олігатермічна доза, 30-40 Вт, 10-12 хвилин. Розташування: навколо хірургічного шва, не раніше 48 годин після операції. Курс: 5-6 процедур, щодня або через день. Протипоказання: металеві імплантат.

Низькоінтенсивна лазеротерапія: довжина хвилі 810-830 нм, потужність 30-100 мВт, дозування 6-8 Дж/см². Методика: контактна, стабільна, на параспинальні точки та навколо рани (без прямого опромінення свіжого шва). Тривалість: 6-8 хвилин на поле, загалом 10-15 хвилин. Курс: 5-7 процедур, щодня.

Магнітотерапія застосовувалася у вигляді низькочастотного імпульсного магнітного поля, частотою 10-25 Гц. Інтенсивність: 15-20 мТл, синусоїдальна форма імпульсу. Тривалість: 10-15 хвилин. Розташування: навколо оперованої ділянки, не безпосередньо на шов. Курс: 7-10 процедур, щодня.

Окрім наведених засобів втручань застосовувалася кріотерапія у вигляді холодних компресів (через тканину) на область післяопераційного набряку. Тривалість: 10-15 хвилин, 3-4 рази на день.

Пацієнтам рекомендована була щоденна оцінка, де контролювався рівень

болю (шкала VAS 0-10), набряк оперованої ділянки, чутливість і рухова функція нижніх кінцівок.

Критерії прогресії до наступної фази:

- Стабільне зниження болю (< 4/10 за шкалою ВАШ).
- Здатність виконувати базові активності повсякденного життя з мінімальною допомогою.

- Відсутність ускладнень з боку рани.
- Здатність активувати глибокі м'язи тулуба.

Критерії сповільнення програми:

- Посилення болю (> 7/10).
- Неврологічні симптоми (оніміння, парестезії, слабкість).
- Ознаки запалення рани.

Ранній відновлювальний період.

Терапевтичні вправи. Розширена програма активації поперечного м'яза живота (TrA), у положенні лежачи на спині виконувалося втягнення нижньої частини живота без руху хребта і тазу. Техніка виконання: лежачи з зігнутими колінами, втягнути живіт, ніби "наближаючи пупок до хребта". Дозування: утримання 10 секунд по 10 повторень, 2-3 рази/день.

TrA з діафрагмальним диханням: під час вдиху зберігати легке напруження TrA, на видиху посилювати активацію. Дозування: 10 циклів дихання, 2 рази/день.

TrA з почерговим ковзанням ніг: активувати TrA, повільно ковзати однією п'ятою вперед-назад по поверхні ліжка. Дозування: 10 ковзань кожною ногою, 2 підходи.

Далі виконувалася модифікація та прогресія вправ сидячи на стільці/фідболі: активувати TrA, зберігаючи нейтральне положення хребта. Дозування: утримання 10 секунд × 10 повторень.

TrA з мінімальними поворотами верхньої частини тулуба: активувати TrA, повільно повертати плечовий пояс на 10-15° в кожен бік. Дозування: 8 поворотів у кожен бік, 2 підходи.

Після того пацієнтів переводили в положення стоячи, де вправи виконувалися стоячи біля стіни: спина притиснута до стіни, активувати TrA, підтримуючи природні вигини хребта. Дозування: утримання 10-15 секунд \times 8 повторень.

TrA під час мінімального перенесення ваги: стоячи, активувати TrA, легко переносити вагу з однієї ноги на іншу. Дозування: 10 перенесень ваги в кожен бік, 2 підходи.

Ізометрична активація виконувалася в положенні лежачи на животі (можна підкласти подушку під таз), "подовжувати" поперек. Дозування: утримання 5-8 секунд на 10 повторень.

У положенні лежачи на боці виконувалася бокова активація: лежачи на боці з зігнутими колінами, втягнути живіт і "подовжити" поперек. Дозування: утримання 8-10 секунд \times 8 повторень на кожному боці. У положенні чотириопорному (з 5-6 тижня, якщо дозволено):

Стабілізація в чотириопорній стійці: стоячи на колінах і передпліччях/кистях, активувати TrA і мультифідус, утримуючи нейтральне положення хребта. Дозування: утримання 10-15 секунд по 8 повторень.

Піднімання тазу виконувалося в положенні лежачи на спині, коліна зігнуті, стопи на ширині стегон, потрібно було активувати TrA та повільно піднімати таз до рівного положення (не перерозгинати поперек), утримувати 3-5 секунд, повільно опускати. Дозування: 3 підходи по 10 повторень, 1-2 рази/день. Прогресії: міст із затримкою у верхній точці, дозування: 3 підходи по 8 повторень.

Міст із почерговим випрямленням ніг виконувався з 5-6 тижня: у верхній точці моста пацієнту потрібно було повільно випрямити одну ногу, утримувати 3-5 секунд, повернути в вихідне положення. Дозування: 6-8 повторень на кожную ногу, 2 підходи.

Міст на м'якій поверхні (подушка, фітбол): пацієнти виконували міст, розташували стопи на нестабільній поверхні. Дозування: 3 підходи по 8 повторень.

Вправа «мертвий жук», ізометричний варіант: лежачи на спині, руки підняті вертикально, коліна зігнуті під 90°. Потрібно було активувати TrA, сильно притиснути поперек до поверхні та утримувати це положення, дихаючи рівномірно. Дозування: утримання 15-20 секунд по 6-8 повторень. Прогресії: у вихідному положенні повільно опускати одну п'яту до поверхні і повертати назад. Дозування: 10 повторень кожною ногою, 2-3 підходи. Або у вихідному положенні повільно опускати одну руку за голову, не відриваючи поперек. Дозування: 8-10 повторень кожною рукою, 2 підходи. Рухи протилежними кінцівками виконувалися з 5-6 тижня, де пацієнти одночасно опускати протилежні руку і ногу (праву руку та ліву ногу). Дозування: 8 повторень для кожної пари кінцівок, 2 підходи.

Структурована програма ходьби. Початковий рівень (3-4 тиждень): ходьба на рівній поверхні 10-15 хвилин, 1-2 рази/день. Фокус на правильній поставі: активувати TrA, вертикальна постава, м'який переكات стопи. Темп: повільний до помірного, без болю. Регулярні короткі перерви за потреби (сісти на 1-2 хвилини).

Прогресія (5-6 тиждень): збільшення тривалості до 20-30 хвилин, 1-2 рази/день, виконувалося поступове збільшення темпу та додавання невеликих підйомів (якщо дозволено). Дозування: 20-30 хвилин, 1-2 рази/день.

Функціональні елементи ходьби: ходьба з плавними поворотами по траєкторії "вісімки". Дозування: 3-5 хвилин у рамках загальної програми ходьби. Ходьба з перенесенням ваги: акцентувати перенесення ваги з однієї ноги на іншу. Дозування: 3-5 хвилин у рамках загальної програми ходьби. Ходьба з активацією TrA: періодично (кожні 2-3 хвилини) перевіряти активацію TrA під час ходьби. Дозування: протягом усієї програми ходьби.

Лікувальний масаж. Масаж паравертебральних м'язів: поглажування: поверхневі та глибокі погладжування вздовж м'язових волокон (2-3 хвилини). Розминання: техніка поздовжнього та поперечного розминання для зниження тонусу (5-7 хвилин). Точковий масаж: виявлення та обробка тригерних точок у поперековій області (3-5 хвилин). Закінчення: розслаблюючі погладжування (2-

3 хвилини). Загальна тривалість: 15 хвилин, 2-3 рази/тиждень, курс 6-8 процедур.

Масаж сідничних м'язів: поглажування від крижі до зовнішньої поверхні стегна, розминання великих сідничних м'язів, точковий масаж грушоподібного м'яза (якщо наявні симптоми). Тривалість: 7-8 хвилин на обидві сідниці.

Масаж задньої поверхні стегна: погладжування та розминання двоголового м'яза стегна, розтирання сухожильних зон. Тривалість: 5-7 хвилин на обидві ноги.

Масаж передньої та бокової поверхні стегна: (особлива увага напруженим ділянкам клубово-поперекового м'яза) розминання напружених зон чотириголового м'яза та клубово-великогомілкового тракту. Тривалість: 5-7 хвилин на обидві ноги.

Апаратна фізіотерапія. Електростимуляція поперечних м'язів живота виконувалася у вигляді TENS (транскутанна електронейростимуляція) за такими параметрами: частота: 70-120 Гц для аналгезії, 20-50 Гц для м'язової стимуляції. Тривалість імпульсу: 50-200 мкс. Інтенсивність: до відчуття комфортної вібрації/скорочення. Розташування електродів: бічні сторони живота (на 2-3 см медіальніше від передніх верхніх клубових остей), поперекова область (паравертебрально). Дозування: 20-25 хвилин, 5-7 процедур через день.

Щотижнева оцінка виконувалася за такими параметрами: тривалість ходьби без болю, здатність підтримувати правильну поставу, якість активації глибоких м'язів.

Критерії прогресії:

- Стабільний рівень болю $\leq 3/10$ при активності.
- Здатність активувати TrA в різних положеннях.
- Толерантність до ходьби 25-30 хвилин без значного посилення симптомів.

- Відсутність ознак запалення в області хірургічного втручання.

Критерії корекції навантаження:

- Посилення болю $> 5/10$, що триває більше 2 годин після вправ.
- Поява неврологічних симптомів (оніміння, парестезії, слабкість).

- Біль, що порушує сон.

Середній післяопераційний період.

Терапевтичні вправи. Вправа «Bird-dog». Вихідне положення: стійка на чотирьох (на колінах і руках), спина в нейтральному положенні, пацієнту потрібно активувати поперечний м'яз живота та багатороздільні м'язи, повільно витягнути протилежні кінцівки (права рука і ліва нога) паралельно підлозі, утримувати 5-10 секунд, зберігаючи стабільність тулуба без ротації, повільно повернутися у вихідне положення та повторити з іншою парою кінцівок. Дозування: 3 підходи по 10 повторень, поступово збільшуючи час утримання до 15 секунд. Прогресія: використання обтяжень на кінцівках (0.5-1 кг), виконання на нестабільній поверхні (мат, підкладка), додавання динамічного компонента: малі кругові рухи витягнутими кінцівками.

Підйоми тазу на нестабільній поверхні (фїтболі): лежачи на спині, гомілки на фїтболі, руки вздовж тулуба, активувати глибокі м'язи живота, повільно підняти таз, створюючи пряму лінію від плечей до коліна. Утримувати 3-5 секунд у верхній точці, зберігаючи нейтральне положення поперека. Повільно опустити таз до початкового положення. Техніка виконання на BOSU: лежачи на спині, стопи на опуклій стороні BOSU. Техніка підйому аналогічна варіанту з фїтболом. Дозування: 3 підходи по 10 повторень, поступово збільшуючи до 15 повторень. Прогресії: підйом на одній нозі (друга зігнута з стопою на опорній гомілці), додавання відведення коліна в верхній точці підйому, поєднання з дихальними патернами (вдих у нижній позиції, видих при підйомі).

Бічна планка: лежачи на боці, спертися на передпліччя, підняти таз, створюючи пряму лінію від голови до п'ят, утримувати стабільне положення, активувавши бічні м'язи тулуба, уникати провисання або підняття таза вище лінії. Дозування: початково 3 підходи по 15-20 секунд на кожному боці, поступово збільшуючи до 30-45 секунд. Прогресії: підняття верхньої ноги, планка з опорою на випрямлену руку замість передпліччя, динамічний варіант (повільне опускання та підняття таза).

Front Plank з варіаціями: упор на передпліччях, тіло витягнуте в пряму

лінію, активувати глибокі м'язи живота та сідниці, утримувати нейтральне положення хребта, не допускаючи провисання в поперековому відділі. Дозування: 3 підходи, починаючи з 20 секунд, поступово збільшуючи до 45-60 секунд. Прогресії: почергове піднімання ніг на 5-10 см від підлоги, почергове відведення руки вперед, опора на нестабільну поверхню (BOSU, балансувальна подушка).

Standing Pallof Press з еспандером: стоячи боком до точки кріплення еспандера, стопи на ширині плечей, легке згинання колін, тримати еспандер обома руками біля грудей, активувати глибокі м'язи живота та спини, повільно витягнути руки перед собою, протидіючи обертальному моменту еспандера. Утримувати 2-3 секунди, повільно повернути руки до грудей. Дозування: 3 підходи по 10 повторень на кожному боці. Прогресії: виконання в положенні напівприсіду, додавання затримки у витягнутому положенні до 5 секунд, зміна висоти закріплення еспандера (вище/нижче).

Pallof Press в положенні сидячи на фітболі: сидячи на фітболі боком до точки кріплення еспандера, техніка руху аналогічна стоячому варіанту. Особлива увага стабілізації тулуба на нестабільній поверхні. Дозування: 3 підходи по 8-10 повторень на кожному боці. Прогресії: підняття протилежної п'яти від підлоги під час витягування рук, діагональний Pallof Press (рух руками по діагоналі вгору/вниз).

Обертання тулуба з еспандером: стоячи, еспандер закріплений на рівні грудей, тримаючи еспандер руками, виконувати повільні контрольовані повороти тулуба. Зберігати нейтральне положення поперека і таза протягом усього руху. Дозування: 2 підходи по 12 поворотів у кожен бік. Прогресії: збільшення спротиву еспандера, виконання в положенні напівприсіду.

Бічні нахили з гантелею: стоячи, ноги на ширині плечей, легке згинання в колінах, тримати гантель в одній руці вздовж тулуба, повільно нахилити тулуб у бік, протилежний гантелі, створюючи бічне розтягнення, рух виконувати в корональній площині, без ротації або згинання вперед. Дозування: 2 підходи по 10-12 повторень на кожен бік. Обмеження: починати з малої ваги (1-2 кг),

збільшувати поступово.

Мобілізаційні вправи. Повороти тазу в положенні сидячи: сидячи на стільці або фітболі, стопи на підлозі, утримуючи вертикальне положення верхньої частини тулуба, повільно повертати таз вправо та вліво. Рух повинен відбуватися в поперековому відділі без залучення грудного відділу. Дозування: 2 підходи по 15 повторень у кожную сторону. Прогресії: виконання на нестабільній поверхні (фітбол, подушка балансу), додавання легкого опору еспандером,.

Перекати тазу вперед-назад у положенні стоячи: стоячи, ноги на ширині плечей, коліна трохи зігнуті, повільно нахилити таз вперед (збільшуючи поперековий лордоз) і назад (сплошуючи поперековий відділ). Рух повинен бути плавним, контрольованим, в межах безболісного діапазону. Дозування: 2 підходи по 15 повторень. Прогресії: додавання бічного компонента: переكات тазу по колу, виконання з легким супротивом еспандера, закріпленого спереду або ззаду.

Ротаційна мобілізація грудного відділу: сидячи на стільці, руки схрещені на грудях, активувати глибокі м'язи живота для стабілізації поперекового відділу, повільно повертати верхню частину тулуба вправо та вліво. Рух повинен відбуватися переважно в грудному відділі. Дозування: 2 підходи по 12 поворотів у кожен бік. Варіації: виконання в положенні сидячи на фітболі, з витягнутими вперед руками для збільшення обертового моменту.

Нахили тулуба зі ковзанням руки по нозі: стоячи, ноги трохи ширше плечей, активувати глибокі м'язи живота, повільно нахилити тулуб в бік, ковзаючи рукою по зовнішній поверхні стегна, зберігати фронтальне положення таза, уникати ротації. Дозування: 2 підходи по 10 нахилів у кожен бік. Варіації: додавання затримки в кінцевій точці нахилу (2-3 секунди), поєднання нахилу з видихом.

Кардіотренування. Ходьба: починали з 20-хвилинних сесій, поступово збільшуючи до 30-40 хвилин. Темп: помірний, до досягнення 60-70% від максимальної ЧСС. Прогресії: інтервальна ходьба: чергування звичайного і

швидкого темпу (2 хв. звичайно, 1 хв. швидко), ходьба з легкими обтяженнями в руках (0.5-1 кг, ходьба з палицями (nordic walking)).

Тренування на велоергометрі: правильне налаштування висоти сидіння: при нижньому положенні педалі нога майже повністю випрямлена (160-170°), положення тулуба: легкий нахил вперед до 20°, без круглення спини. Навантаження: помірне, до досягнення 60-70% максимальної ЧСС. Дозування: 3-4 рази на тиждень, 20-30 хвилин. Прогресії: поступове збільшення опору, інтервальне тренування: чергування легкого і помірного опору (3 хв. легкий, 2 хв. помірний), поєднання з роботою рук (якщо це не викликає дискомфорту в попереку).

Вправи на розвиток м'язової витривалості. Присідання з опорою (Wall Squats): стоячи спиною до стіни, стопи на відстані 30-40 см від стіни, повільно ковзати спиною по стіні, згинаючи коліна до кута 30-45° (поступово збільшувати до 90°), активувати глибокі м'язи живота протягом усього руху, коліна не повинні виходити за лінію пальців ніг. Дозування: 3 підходи по 10-12 повторень, поступово збільшуючи до 15. Прогресії: збільшення часу утримання нижньої позиції (до 5-8 секунд), додавання фітболу між спиною і стіною, однонога версія (одна нога на підлозі, друга витягнута вперед).

Випади (модифіковані): стоячи, одна нога ступає вперед на 50-70 см, активувати глибокі м'язи живота, повільно згинати обидва коліна, опускаючи таз вертикально вниз, тулуб залишається вертикальним, без нахилу вперед, коліно передньої ноги не виходить за лінію пальців стопи. Дозування: 2-3 підходи по 8-10 повторень на кожну ногу. Прогресії: збільшення глибини випаду, динамічні випади (з поверненням у вихідне положення), бічні випади для роботи з різними площинами руху.

Гіперекстензія на фітболі (модифікована): лежачи животом на фітболі, ноги зафіксовані (під опорою або партнером), активувати глибокі м'язи живота, повільно піднімати верхню частину тулуба до горизонтального положення, уникати перерозгинання хребта. Дозування: 2 підходи по 10-12 повторень. Варіації: мінімальний діапазон руху на початкових етапах, додавання затримки

у верхній точці (2-3 секунди), поєднання з поворотом верхньої частини тулуба (якщо дозволено).

Протяжка кабелю в положенні стоячи (Cable Pull): стоячи боком до тренажера, ноги на ширині плечей, активувати глибокі м'язи живота та спини для стабілізації, тягнути рукоятку еспандера/кабеля до протилежного стегна. Рух відбувається переважно в руках і плечовому поясі, утримуючи тулуб стабільним. Дозування: 3 підходи по 12-15 повторень на кожную сторону. Прогресії: збільшення супротиву, виконання в положенні випаду, використання обох рук з двома еспандерами одночасно.

Функціональні вправи. Підйом предметів: тренування правильної техніки підйому: широка стійка, присідання з прямою спиною, підйом предмета близько до тіла, активація глибоких м'язів живота перед підйомом, використання легких предметів (до 2-3 кг), поступове збільшення ваги. Дозування: 3 підходи по 8-10 підйомів. Варіації: підйом предметів різної форми і розміру, перенесення предмета на різну відстань, підйом з різної висоти.

Мультипланові функціональні рухи. Діагональні рухи з еспандером: стоячи, еспандер закріплений знизу, тягнути еспандер по діагоналі вгору з ротацією тулуба, рух імітує функціональні повсякденні дії. Дозування: 2 підходи по 10-12 повторень на кожную сторону.

Крокова Дуга (Step and Reach): стоячи, виконується крок вперед однією ногою з одночасним підняттям протилежної руки вгору-вперед. Повільне повернення у вихідне положення. Дозування: 2 підходи по 10 повторень на кожную сторону.

Вправи на покращення нейром'язової координації. Напівбалансування на одній нозі: стоячи, легка опора кінчиками пальців другої ноги, активувати глибокі м'язи живота, утримувати баланс 10-15 секунд, поступово збільшуючи тривалість. Дозування: 3 підходи по 10-15 секунд на кожній нозі. Прогресії: повне балансування на одній нозі, додавання мінімальних рухів руками, виконання з заплющеними очима.

Баланс стоячи на BOSU: стоячи на опуклій стороні BOSU, ноги на ширині

плечей, активувати глибокі м'язи живота, підтримувати стабільне положення, мінімізуючи коливання. Дозування: 3 спроби по 20-30 секунд. Прогресії: балансування на одній нозі, виконання присідань на BOSU, додавання рухів руками (підняття, відведення).

Щотижнева оцінка виконувалася за рахунок динаміки тривалості ходьби/фізичної активності без болю, якості виконання функціональних рухів, здатності підтримувати правильну поставу при різних навантаженнях, часу утримання функціональних поз (планка, бічна планка), кількості повторень із правильною технікою, наявності стабільного рівня болю $\leq 2/10$ при активності, здатності підтримувати правильну поставу під час вправ, покращення витривалості при кардіотренуваннях та збільшення часу утримання функціональних поз на 20-30% порівняно з початковими показниками.

Критерії корекції навантаження:

- Посилення болю $> 4/10$, що триває більше 1-2 години після вправ.
- Поява неврологічних симптомів.
- Появлення болю нового характеру.

Пізній період.

Терапевтичні вправи. Адаптоване функціональне тренування.

Підняття обтяжень із нейтральною позицією спини: стати в положення ноги на ширині плечей, коліна злегка зігнуті. Тримаючи спину в нейтральному положенні (зберігаючи природні вигини), нахилитися вперед від стегон. Взяти вантаж обома руками, напружити м'язи живота та підлоги тазу, підняти вантаж за рахунок випрямлення ніг, не змінюючи положення спини. Дозування: 2-3 підходи по 10-12 повторень. Прогресія: Поступово збільшувати вагу вантажу на 0.5-1 кг щотижня при збереженні правильної техніки.

Присідання до стільця з контролем тулуба: стати перед стільцем, ноги на ширині плечей. Напружити м'язи живота, зберігаючи спину в нейтральному положенні. Повільно присісти до торкання сідницями стільця (без повного сидіння). Під час руху коліна не повинні виходити за лінію пальців ніг. Дозування: 3 підходи по 12-15 повторень. Прогресія: поступово прибрати

стілець; додати легкі гантелі в руки; виконувати на нестабільній поверхні.

Випади з контролем тулуба: стати прямо, зробити крок вперед однією ногою, зігнути обидва коліна до кута 90° . Тулуб тримати вертикально, м'язи живота напружені. Повернутися у вихідне положення, повторити другою ногою. Дозування: 2-3 підходи по 10 повторень на кожную ногу. Прогресія: збільшити довжину кроку; додати вагу; виконувати випади в сторони та назад.

"Міст" з підняттям однієї ноги: лежачи на спині, зігнути ноги в колінах, стопи на підлозі. Підняти таз, формуючи пряму лінію від плечей до колін. Утримуючи положення, повільно випрямити одну ногу. Дозування: Утримання 5-10 секунд, 10 повторень на кожную ногу, 3 підходи. Прогресія: Збільшити час утримання; поставити стопи на нестабільну поверхню.

Базова бічна планка: лягти на бік, спертися на передпліччя, розташоване під плечовим суглобом. Підняти таз, формуючи пряму лінію від голови до ніг. Верхня рука на боці або на поясі. Дозування: Утримання 15-30 секунд, 3 підходи на кожную сторону. Прогресія: Збільшити час утримання до 45-60 секунд.

Бічна планка з підняттям верхньої ноги: прийняти положення бічної планки, утримати позицію, потім підняти верхню ногу на 20-30 см, утримувати 3-5 секунд, опустити. Дозування: 10 повторень, 3 підходи на кожную сторону.

Динамічна бічна планка (з поворотом тулуба): з положення бічної планки повільно провести верхньою рукою під тулубом, виконуючи ротацію, потім повернути руку вгору, розкриваючи грудну клітку. Дозування: 8-10 повторень, 3 підходи на кожную сторону.

Бічна планка з опорою на долоню: виконати бічну планку з опорою на випрямлену руку замість передпліччя, утворюючи пряму лінію від руки через тулуб до ніг. Дозування: Утримання 15-20 секунд, 3 підходи на кожную сторону.

Діагональні рухи з еластичним амортизатором: закріпити еластичний амортизатор на рівні талії. Стати боком до точки кріплення. Взяти амортизатор двома руками і виконати діагональний рух руками від нижнього кута до протилежного верхнього, імітуючи рух метання. Дозування: 12-15 повторень у кожную сторону, 3 підходи.

Вправи на балансувальній платформі (BOSU): стати на напівсферу BOSU плоскою стороною вгору, утримуючи рівновагу. Виконувати неглибокі присідання, зберігаючи нейтральне положення спини та напруження м'язів живота. Дозування: 10-12 повторень, 3 підходи. Прогресія: Додати повороти тулуба; виконувати з закритими очима; додати рухи руками.

"Дроворуб" з використанням м'яча: стати в широку стійку, тримаючи медбол або гімнастичний м'яч обома руками. Виконати рух по діагоналі, імітуючи рубання дров – від верхнього кута в один бік до нижнього кута в протилежний. Дозування: 10-12 повторень у кожную сторону, 3 підходи.

Крокування з опором еластичної стрічки: закріпити еластичну стрічку навколо гомілок. Прийняти положення напівприсяду, спина пряма. Виконувати бічні кроки з опором стрічки, зберігаючи напруження м'язів корсету. Дозування: 10-15 кроків у кожную сторону, 3 підходи.

Кардіотренування. Інтервальна ходьба: чергувати періоди швидкої ходьби (70-80% від максимального темпу) з періодами повільної ходьби (відновлення). Дозування: 5 хвилин розминка, 30 хвилин інтервалів (2 хвилини швидко, 1 хвилина повільно), 5 хвилин заминка. Прогресія: Збільшити інтенсивність швидких інтервалів; додати підйом по схилу.

Тренування на велоергометрі з низьким опором: правильно налаштувати висоту сидіння (нога майже повністю випрямляється внизу). Уникати надмірного згинання поперекового відділу. Підтримувати постійний середній темп. Дозування: 10-15 хвилин на початку, поступово збільшуючи до 30-40 хвилин. Прогресія: Легкі інтервали з підвищеним опором; збільшення тривалості.

Терапевтичне плавання: переважно стиль кроль на спині та вільний стиль. Уникати брасу, якщо він викликає дискомфорт у попереку через гіперекстензію. Дозування: 20-30 хвилин безперервного плавання або інтервали з відпочинком. Прогресія: Використання лопаток для рук; збільшення дистанції; додавання піноблоків для ніг (для покращення роботи верхньої частини тіла).

Прогресія навантаження реалізована під час поступово збільшуваної

складності і інтенсивності вправ відповідно до можливостей пацієнта. Виконувався контроль болю: допустимий легкий дискомфорт під час вправ, але гострий біль є сигналом до припинення. Обов'язково навчали правильно дихати під час вправ – не затримувати дихання, особливо при напруженні. Заняття починали з простіших вправ, поступово переходячи до складніших; чергувати вправи для різних груп м'язів. Частота занять: оптимально 3-4 рази на тиждень з днями відпочинку між ними.

3.2.Ефективність розробленого алгоритму

Пацієнтам була виконана інтраламінектомія з однієї або двох сторін, мікрохірургічна декомпресія корінців спинного мозку, транспедикулярна фіксація та трансфорамінальний міжтіловий спондилодез на одному поперековому рівні. У всіх випадках після мікрохірургічної декомпресії виконували міжтілову та транспедикулярну стабілізацію сегмента. При виявленні двостороннього морфологічного субстрату больового синдрому та неврологічного дефіциту виконували двосторонню декомпресію з одностороннього інтраламінектомного доступу із збереженням заднього опорного комплексу. Корекцію трансляційного та кутового зсувів виконували за рахунок осьової та кутової distraкції при встановленні імпланту в міжтіловий проміжок та сегментарної трансляції до стрижня, відмодельованого по сагітальному профілю сегмента.

Відбір пацієнтів у дослідження здійснювали за їх відповідністю критеріям включення/виключення.

Критерії включення до дослідження:

- Вік від 30 до 55 років;
- Наявність поінформованої згоди пацієнта на проведення обстеження, лікування та обробки персональних даних у рамках дослідження;
- дорсопатії поперекового відділу хребта з компресійно-корінцевими больовими синдромами за наявності неефективного комплексного

консервативного лікування протягом не менше 2 місяців, з приводу яких було проведено хірургічне лікування.

Критерії виключення з дослідження:

- супутня патологія, що впливає на постуральний баланс (неврологічні захворювання, з атактичним синдромом та/або грубим неврологічним дефіцитом, вроджені деформації хребта, ідіопатичний сколіоз II ступеня та вище, наслідки травм та захворювань кісток та суглобів хребта та нижніх кінцівок, що супроводжуються контрактурами суглобів;

- зниження м'язової сили в розгиначах гомілки, розгиначах та/або згиначах стопи до 1 і менш балів;

- наростання неврологічного дефіциту у ранньому післяопераційному періоді (3 – 7 днів після хірургічного лікування);

- наявність хірургічних ускладнень в ранньому післяопераційному періоді (3 - 7 днів після хірургічного лікування);

- труднощі при активізації пацієнтів (больовий синдром, психічні порушення) у ранньому післяопераційному періоді (3 – 7 днів після хірургічного лікування);

- порушення сагітального балансу в післяопераційному періоді.

Виходячи з мети та завдань роботи, у пацієнтів груп порівняння та дослідження було проведено блочну рандомізацію з розміром блоку 2x2. Сумісність груп підтверджена відсутністю значних відмінностей за статтю, віком та досліджуваними показниками

На етапі первинного обстеження статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p=0,582$), що свідчить про однорідність вибірки. Середній бал болю на початку експерименту в ОГ дорівнював $8,87 \pm 0,39$ балів ($\bar{x} \pm S$) та в КГ $8,93 \pm 0,42$ балів ($\bar{x} \pm S$), що характеризує виражений больовий синдром у пацієнтів (рис. 3.1).

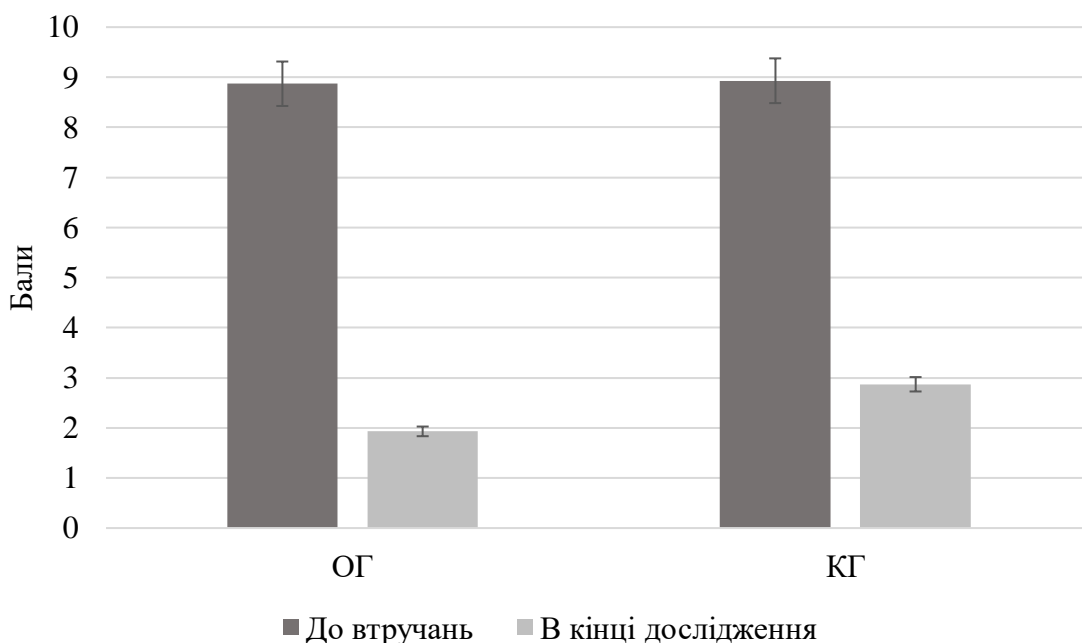


Рисунок 3.1 – Динаміка показників ВАШ болю в ОГ та КГ (n=18)

Через 6 місяців різниця між групами стає максимально значущою ($p \leq 0,05$). У пацієнтів ОГ середній бал болю статистично значуще ($p \leq 0,05$) знизився до $1,93 \pm 0,25$ балів ($\bar{x} \pm S$), що практично наближається до мінімальних значень. У КГ аналогічний показник також знизився, але не так суттєво, і склав $2,87 \pm 0,31$ балів ($\bar{x} \pm S$). Таким чином, можна судити про більш позитивний вплив розробленого алгоритму на показники больових відчуттів тематичного контингенту.

Характер змін величини показника повсякденної активності (ODI), в обох групах пацієнтів відображено рис. 3.2.

Через 6 місяців після застосування запропонованого алгоритму ступінь порушень повсякденної активності за опитувальником Освестрі в ОГ статистично значуще ($p \leq 0,05$) знизився з $60,0 \pm 7,2$ балів ($\bar{x} \pm S$) до $15,0 \pm 3,2$ балів ($\bar{x} \pm S$). В КГ після проведення стандартизованих закладом втручань також було зафіксовано зниження ступеня порушень повсякденної активності з $57,7 \pm 4,5$ балів ($\bar{x} \pm S$) до $19,0 \pm 2,5$ балів ($\bar{x} \pm S$).

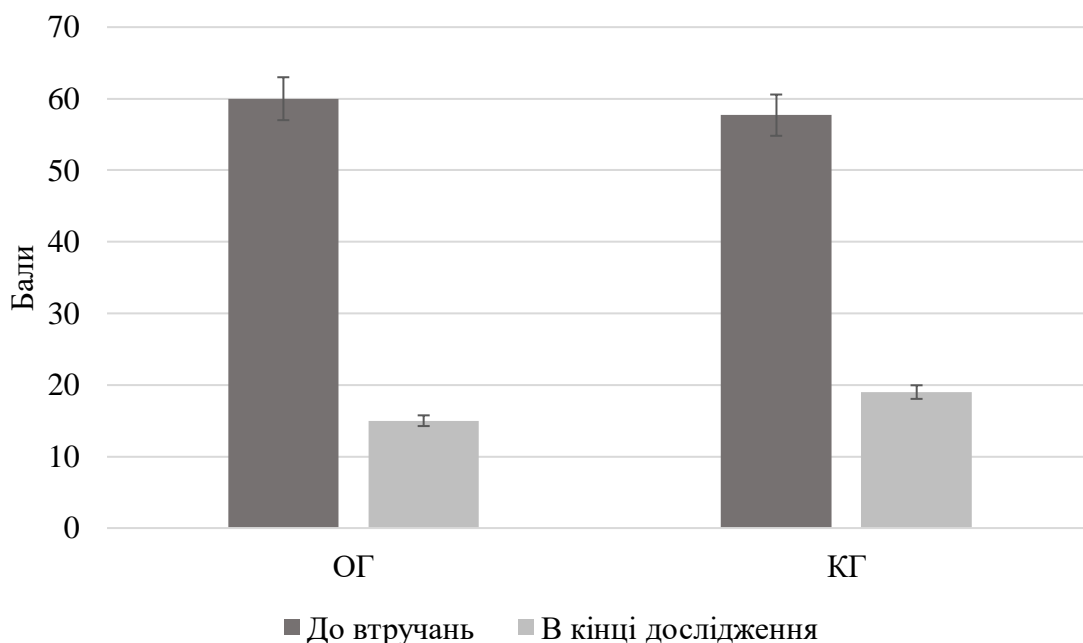


Рисунок 3.2 – Динаміка показників ODI в ОГ та КГ (n=18)

Таким чином, включення специфічних функціональних вправ до програм реабілітації у пацієнтів після декомпресивно-стабілізуючих операцій на рівні поперекового відділу хребта дозволило покращити повсякденну активність пацієнтів.

Аналіз показників фізичного та психологічного компонентів здоров'я демонстрував статистично значущу ($p \leq 0,05$) перевагу за динамікою цих двох параметрів у пацієнтів ОГ (табл. 3.2).

Вивчення результатів показало, що у пацієнтів ОГ відразу після проведення запропонованих втручань відзначалася значна позитивна динаміка в порівнянні з пацієнтами КГ. Підвищення було статистично значуще ($p \leq 0,05$) відзначено за фізичним компонентом здоров'я в ОГ з $23,6 \pm 2,1$ балів ($\bar{x} \pm S$) до $54,1 \pm 3,2$ балів ($\bar{x} \pm S$), у той час, як у пацієнтів КГ відзначалося підвищення з $23,2 \pm 2,5$ балів ($\bar{x} \pm S$) до $47,2 \pm 4,1$ балів ($\bar{x} \pm S$).

За психологічним компонентом здоров'я також відзначалася статистично значуща ($p \leq 0,05$) перевага у пацієнтів ОГ, при аналогічному вихідному показнику з пацієнтами КГ ($35,7 \pm 1,1$ балів ($\bar{x} \pm S$)), до $64,9 \pm 5,5$ балів ($\bar{x} \pm S$) проти $55,2 \pm 6,4$ балів ($\bar{x} \pm S$) у пацієнтів КГ.

Таблиця 3.2 – Динаміка показників якості життя за шкалою SF-36 в ОГ та КГ (n=18)

Компонент	До втручань		В кінці дослідження	
	ОГ ($\bar{x}\pm S$)	КГ ($\bar{x}\pm S$)	ОГ ($\bar{x}\pm S$)	КГ ($\bar{x}\pm S$)
Фізичний компонент здоров'я, бали	23,6±2,1	23,2±2,5	54,1±3,2	47,2±4,1
Психічний компонент здоров'я, бали	35,7±1,1	35,7±1,1	64,9±5,5	55,2±6,4

Таким чином, покращення за показниками як фізичного, так і психологічного компонентів здоров'я, відзначені у пацієнтів ОГ. Отримані дані ілюструють глибші сприятливі зміни загального добробуту та рівень задоволеності станом здоров'я у пацієнтів під впливом запропонованого алгоритму.

Модифікований тест Шобера використовувався для вимірювання діапазону рухів поперекового відділу (рис. 3.3).

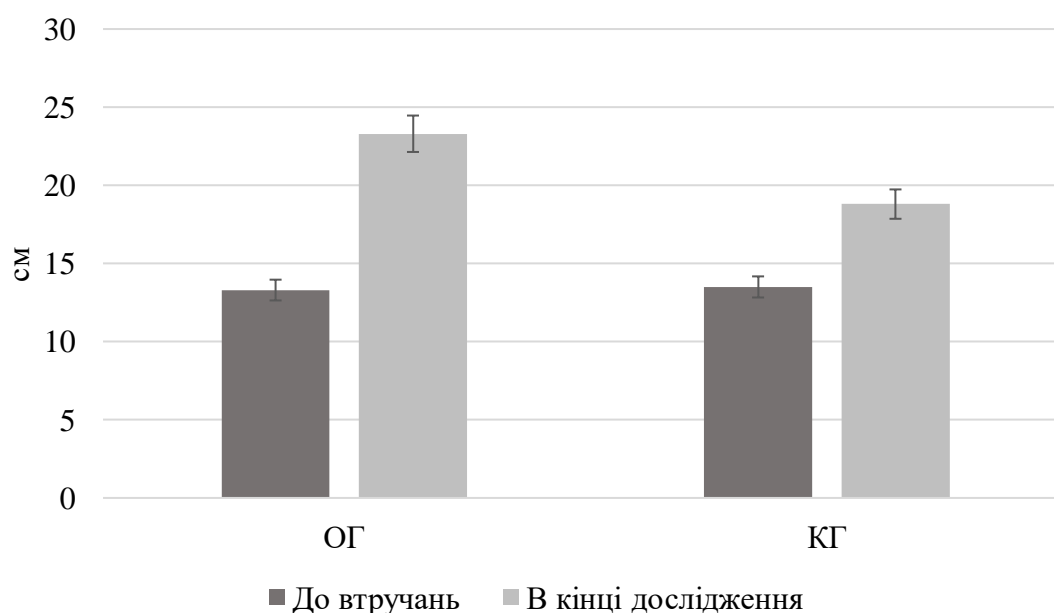


Рисунок 3.3 – Динаміка показників тесту Шобера в ОГ та КГ (n=18)

Так, під впливом розробленого алгоритму ФТ показник тесту Шобера в ОГ статистично значуще ($p \leq 0,05$) збільшився з $13,3 \pm 0,75$ см ($\bar{x} \pm S$) до $23,3 \pm 0,98$ см ($\bar{x} \pm S$). В КГ були зафіксовані також позитивні зміни в динаміці мобільності поперекового відділу хребта, проте не такі значні. Показник тесту збільшився з $13,50 \pm 0,73$ см ($\bar{x} \pm S$) до $15,85 \pm 0,9$ см ($\bar{x} \pm S$).

Аналіз індексу ходьби показав статистично значущу перевагу динаміки цього параметра у пацієнтів ОГ порівняно з КГ (рис. 3.4).

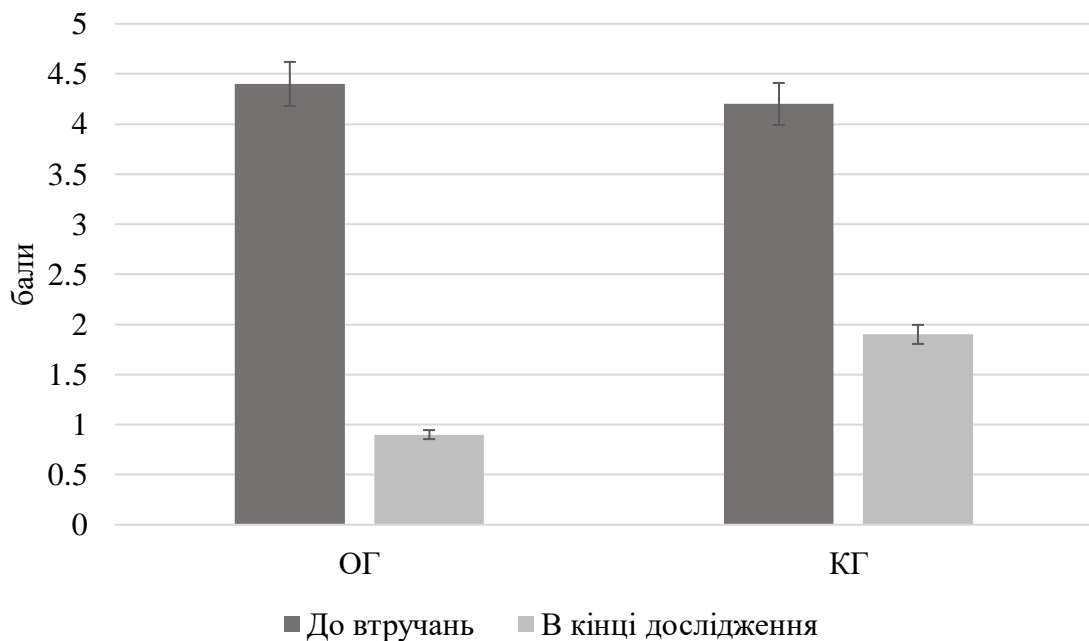


Рисунок 3.4 – Динаміка показників індексу ходьби Хаузера в ОГ та КГ (n=18)

При аналізі показників індексу ходьби пацієнтів ОГ звертало на себе увагу статистично значуще ($p \leq 0,05$) збільшення з $4,4 \pm 1,0$ балів ($\bar{x} \pm S$) до $0,9 \pm 1,0$ балів ($\bar{x} \pm S$), що свідчить про те, що пацієнти ОГ, в середньому, на початку дослідження, демонстрували ходьба з односторонньою підтримкою, протягом 25 секунд та швидше, а в кінці дослідження ходили практично без обмежень. В КГ були також зафіксовані зміни, але не такі значні: показник збільшився з $4,2 \pm 1,0$ балів ($\bar{x} \pm S$), що відповідало ходьбі з односторонньою підтримкою, протягом 25 секунд та швидше, до $1,9 \pm 2,0$ балів ($\bar{x} \pm S$), що відповідає ходьбі в повному обсязі, але стомлюваності при спортивних чи інших фізичних навантаженнях.

За результатами проведеного експериментального дослідження з вивчення ефективності фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань встановлено, що розроблений алгоритм ФТ показав клінічну ефективність за даними динаміки показників больових відчуттів, повсякденної активності, якості життя, мобільності поперекового відділу хребта та показників якості переміщення.

ВИСНОВКИ

1. Основними патоморфологічними у розвитку больового синдрому та функціональних порушень є протрузія диска та нестабільність хребців. Крім того, важливу роль у розвитку патологічного процесу мають такі органічні зміни, як стеноз хребетного каналу або міжхребцевих отворів, кістково-хрящові розростання, порушення нормальних анатомічних співвідношень між суглобовими відростками та наявність вторинних артрозів суглобів хребта. Подані дані літератури свідчать про етіологічний, патогенетичний та клінічний поліморфізм дорсопатій, що необхідно враховувати при розробці стратегії та тактики реабілітаційних програм.

2. Хірургічне лікування клінічних проявів дорсопатії – це завершальний етап у лікуванні, воно є частиною комплексу лікувальних заходів. Післяопераційна ФТ стає ключовим елементом реабілітаційного процесу, спрямованим на посилення функціонального відновлення, управління болем і пом'якшення ризику подальших ускладнень. Дискусія щодо оптимального часу фізіотерапевтичного втручання після операції залишається невирішеною; зокрема, особливий інтерес становить те, чи починати ФТ негайно чи почекати кілька тижнів.

3. Представлений алгоритм фізіотерапевтичного втручання сприяє адекватному та ефективному вибору методів корекції, ґрунтувався на рекомендаціях щодо післяопераційної ФТ від Університету Огайо і тривав 6 місяців. За результатами проведеного експериментального дослідження з вивчення ефективності фізичної терапії осіб із дорсопатіями після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань встановлено, що розроблений алгоритм ФТ показав клінічну ефективність за даними динаміки показників больових відчуттів, повсякденної активності, якості життя, мобільності поперекового відділу хребта та показників якості переміщення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук О. Основні патогенетичні ланки дегенеративно-дистрофічних процесів. Спортивна наука України. 2015;(1):12–18.
2. Афанасьєв СМ. Профілактика первинної інвалідності внаслідок захворювань і травм опорно-рухового апарату засобами фізичної реабілітації. Дніпро: Журфонд; 2017. 259 с.
3. Баннікова Р, Лазарєва О, Кормільцев В, Онопрієнко І. Сучасні підходи до фізичної терапії осіб із болями в поперековому відділі хребта. Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2018;30:117–121.
4. Барна ОМ, Сабадаш ВС, Корост ЯВ, Пехенько ВС. Дегенеративно-дистрофічні захворювання суглобів: довготривала терапія як шлях до успіху. Ліки України. 2017;(2(208)):17–21.
5. Барса ММ. Аналіз впливу виду анестезії та її побічних ефектів на післяопераційну реабілітацію при операціях на хребті. Emergency Medicine (Ukraine). 2023;19(1):42–46. doi:10.22141/2224-0586.19.1.2023.1554.
6. Боженко НЛ. Біль у спині: деякі аспекти діагностики та лікування. Ліки України. 2015;(4(190)):59–65.
7. Бойчук ТВ, Голубєва МГ, Левандовський ОС, Войчишин ЛЛ. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації. Львів: ТЗоВ «Західно-український консалтинговий центр»; 2010. 239 с.
8. Бутов РС, Михальська ЮА, Лонтковський ЮА, Мушкет НВ. Фізична терапія після оперативного лікування грижі міжхребцевого диска в попереково-крижовому відділі хребта. Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2020;(1):38–43.
9. Буцька ЛВ, Бульда ВІ, Древіцька ОО, Черняк ВА. Сучасні погляди на етіопатогенез дорсалгій у чоловіків працездатного віку (огляд літератури). Терапевтика. 2023;4(1):51–59. DOI: [10.59395/2786-5234.2023.4.1.51](https://doi.org/10.59395/2786-5234.2023.4.1.51)

10. Верховна Рада України. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [Інтернет]. Верховна Рада України; 1992 Лист 19 [оновлено 2022 Жовт 27; цитовано 2023 Січ 20] Закон України № 2802-ХІІ. 1992 Лист 19. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>.

11. Вознюк ЛА. Оцінка якості життя у пацієнтів з коморбідними станами: можливості оптимізації лікування та профілактики. Український журнал болю. 2016;(3):30–31.

12. Голка ГГ, Бур'янов ОА, Климовицький ВГ. Травматологія та ортопедія. Вінниця: Нова книга; 2013. 400 с.

13. Демецька ОВ, Лашко ОМ, Ябчанка РЯ. Соціально-економічний тягар болю у нижній частині спини в контексті професійного здоров'я. In: The 5th International Scientific and Practical Conference “Current Challenges of Science and Education”; 2024 Jan 15–17; Berlin, Germany. MDPC Publishing; 2024. p. 71.

14. Дибкалюк СВ. Дегенеративно-дистрофічні ураження хребта з синдромом компресії хребтової артерії. Діагностика і лікування [дисертація]. Харків: Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка НАМН України; 2020. 450 с.

15. Долгополов ОВ, Полішко ВП, Ярова МЛ. Епідеміологія захворювань кістково-м'язової системи в Україні за період 1993–2017 рр. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2019;(4):101–108.

16. Ждан ВМ, Іваницький ІВ, Катеренчук ОІ, Шилкіна ЛМ. Оптимізація терапії у пацієнтів з болем в нижній частині спини в залежності від наявності синдрому доброякісної гіпермобільності суглобів. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021;6(1):78–83.

17. Копчак ОО. Проблема болю в нижній ділянці спини з позиції доказової медицини. Міжнародний неврологічний журнал. 2020;16(3):92–100.

18. Макаричев ВО. Динаміка показників больових відчуттів у осіб після декомпресивно-стабілізуючих оперативних втручань під впливом фізичної терапії. Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині. Збірник наукових праць. Харків; 2025;(4):133–136.

19. Маслова ІГ, Михайловська НО, Слободін ТМ. Фактори впливу на інтенсивність больового синдрому та функціонування хворих з болем в спині різної локалізації. Прикарпатський вісник НТШ. Пульс. 2019;(5):35–43.

20. Міжнародна статистична класифікація хвороб (МКХ-10). Київ: Міністерство охорони здоров'я України; 1998. 307 с.

21. Орос ММ, Сабовчик АЯ, Грабар ВВ, Яцинин РЮ. Підгострий біль у спині: підходи до медикаментозного лікування як профілактика хронізації болю. Міжнародний неврологічний журнал. 2019;(5):47–51.

22. Піонтковський ВК. Хірургічне лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в осіб літнього та старечого віку. Буковинський медичний вісник. 2016;20(4):211–213.

23. Поворознюк ВВ, Бистрицька МА. Біль у нижній частині спини: сучасний погляд на проблему. Проблеми остеології. 2016;19(3-4):5–16.

24. Поворознюк ВВ, Шинкаренко ТЄ. Сучасний погляд на діагностику болю в нижній частині спини. Проблеми остеології. 2017;20(1):31–43.

25. Радченко ВО, Піонтковський ВК, Скіданов АГ, Морозенко ДВ, Корж ІВ. Особливості метаболічних порушень у хворих на грижі поперекового відділу хребта у поєднанні з артеріальною гіпертензією. ScienceRise: Medical Science. 2017;(5):25–28.

26. Сабовчик АЯ, Орос ММ, Грабар ВВ, Яцинин РЮ. Підгострий біль у спині: підходи до медикаментозного лікування як профілактика хронізації болю. Міжнародний неврологічний журнал. 2019;(5):47–51.

27. Свиридова НК, Серета ВГ, Свистун ВЮ, Гаркава ІМ. Хронічний біль: особливості клінічних проявів, діагностики та лікувальної тактики. Східно-європейський неврологічний журнал. 2019;(1):11–22.

28. Тріщинська МА, Галушко ОА, Кононов ОЄ. Особливості ведення пацієнтів із болем у нижній частині спини. Журнал Неврології ім. БМ Маньковського. 2021;9(1-2):56–76.

29. Фартушна ОЄ, Басанець АВ, Селіна ОГ, Фартушний ЄМ. Особливості формулювання діагнозу у пацієнтів з хронічною попереково-крижовою радикулопатією професійного генезу. Лікарська справа. 2016;(5-6):3–10.
30. Федосєєв СВ. Стресостійкість, стресутворюючі фактори і больова поведінка у хворих з дорсалгією при різних варіантах неврологічної патології. Український вісник психоневрології. 2018;26(1):56–58.
31. Федосєєв СВ, Назарчук ІА. Етіологічні і патогенетичні аспекти рефлекторних вертеброневрологічних синдромів з позицій стану проблеми (огляд літератури). Український вісник психоневрології. 2015;23(3):49–52.
32. Футорний СМ, Асаулюк ІО. Порушення кістково-м'язової системи осіб зрілого віку – сучасні реалії. *Rehabilitation and Recreation*. 2023;(15):183-192.
33. Хімїон ЛВ, Данилюк СВ, Ященко ОБ. Принципи ведення пацієнтів із болем у нижній частині спини в амбулаторній практиці (огляд сучасних рекомендацій). *Family medicine*. 2016;(3(65)):20–25.
34. Ходуд А. Актуальні питання фізичної реабілітації при остеохондрозі після стабілізуючих операцій. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 2017;(2):11–16.
35. Baber Z, Erdek MA. Failed back surgery syndrome: current perspectives. *J Pain Res*. 2016;9:979–987. doi:10.2147/JPR.S92776.
36. Baron R, Binder A, Attal N, Casale R, Dickenson AH, Treede RD. Neuropathic low back pain in clinical practice. *Eur J Pain*. 2016;20(6):861–873. doi:10.1002/ejp.838
37. Bento TPF, dos Santos Genebra CV, Maciel NM, Cornelio GP, Simeão SFAP, de Vitta A. Low back pain and some associated factors: is there any difference between genders? *Braz J Phys Ther*. 2020;24(1):79–87. doi:10.1016/j.bjpt.2019.04.005.
38. Bogaert L, Thys T, Depreitere B, Dankaerts W, Amerijckx C, Van Wambeke P, et al. Rehabilitation to improve outcomes of lumbar fusion surgery: a systematic review with meta-analysis. *Eur Spine J*. 2022 Jun;31(6):1525–1545. doi:10.1007/s00586-022-07158-2.

39. Boyraz I, Yildiz A, Koc B, Sarman H. Comparison of high-intensity laser therapy and ultrasound treatment in the patients with lumbar discopathy. *Biomed Res Int.* 2015;2015:304328. doi:10.1155/2015/304328.
40. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, Sánchez-Riera L, Blyth FM, Woolf AD, March L. Musculoskeletal health conditions represent a global threat to healthy aging: a report for the 2015 World Health Organization world report on ageing and health. *Gerontologist.* 2016;56(Suppl_2):S243–S255. doi:10.1093/geront/gnw002.
41. Brotis AG, Kalogeras A, Spiliotopoulos T, Fountas KN, Demetriades AK. Physical therapies after surgery for lumbar disc herniation: evidence synthesis from 55 randomized controlled trials (RCTs) and a total of 4,311 patients. *Brain Spine.* 2025 Mar 13;5:104238. doi:10.1016/j.bas.2025.104238.
42. Cancelliere C, Hincapié CA. Management of Adults with Chronic Primary Low Back Pain: Introduction to the Special Series of Systematic Reviews to Inform a World Health Organization (WHO) Clinical Guideline. *J Occup Rehabil.* 2023;33(4):615–617. doi:10.1007/s10926-023-10126-2
43. Capsey M, Ryan C, Alexanders J, Martin D. Ambulance service use by patients with lower back pain: an observational study. *Br Paramed J.* 2022;6(4):11–17. doi:10.29045/14784726.2022.03.6.4.11
44. Chen D, Zhou J, Lin C, Li J, Zhu Z, Rao X, Wang J, Li J, Chen H, Wang F, Li X, Gao M, Zhou Z, Xi Y, Li S. A causal examination of the correlation between hormonal and reproductive factors and low back pain. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2024;15:1326761. doi:10.3389/fendo.2024.1326761.
45. Cheng YH, Hsu CY, Lin YN. The effect of mechanical traction on low back pain in patients with herniated intervertebral disks: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2020 Jan;34(1):13–22. doi:10.1177/0269215519872528.
46. Corp N, Mansell G, Stynes S, Wynne-Jones G, Morsø L, Hill JC, van der Windt DA. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: a systematic review of guidelines. *Eur J Pain.* 2021;25(2):275–295. doi:10.1002/ejp.1672.

47. Dorow M, Loebner M, Stein J, Konnopka A, Meisel HJ, Guenther L, Meixensberger J, Stengler K, Konig HH, Riedel-Heller SG. Risk factors for postoperative pain intensity in patients undergoing lumbar disc surgery: a systematic review. *PLoS One*. 2017;12(1):e0170303. doi:10.1371/journal.pone.0170303.
48. Edwards RR, Dworkin RH, Sullivan MD, Turk DC, Wasan AD. The role of psychosocial processes in the development and maintenance of chronic pain. *J Pain*. 2016;17(9 Suppl):T70–T92. doi:10.1016/j.jpain.2016.01.001.
49. Ganesan S, Acharya AS, Chauhan R, Acharya S. Prevalence and risk factors for low back pain in 1,355 young adults: a cross-sectional study. *Asian Spine J*. 2017;11(4):610–617. doi:10.4184/asj.2017.11.4.610.
50. Greenwood J, McGregor A, Jones F, Mullane J, Hurley M. Rehabilitation following lumbar fusion surgery: a systematic review and meta-analysis. *Spine*. 2016 Jan 1;41(1):E28–E36. doi:10.1097/BRS.0000000000001132.
51. Fatoye F, Gebrye T, Odeyemi I. Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data. *Rheumatol Int*. 2019;39(4):619–626. doi:10.1007/s00296-019-04273-0
52. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, van Tulder MW. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2015;350:h444. doi:10.1136/bmj.h444.
53. Kim BJ, Ahn J, Cho H, Kim D, Kim T, Yoon B. Early individualised manipulative rehabilitation following lumbar open laser microdiscectomy improves early post-operative functional disability: a randomized, controlled pilot study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(1):23–29. doi:10.3233/BMR-150591.
54. Li W, Gong Y, Liu J, Guo Y, Tang H, Qin S, Zhao Y, Wang S, Xu Z, Chen B. Peripheral and central pathological mechanisms of chronic low back pain: a narrative review. *J Pain Res*. 2021;14:1483–1494. doi:10.2147/JPR.S306280.
55. Louw A, Puentedura EJ, Diener I. A descriptive study of the utilization of physical therapy for postoperative rehabilitation in patients undergoing surgery for

lumbar radiculopathy. *Eur Spine J.* 2016 Nov;25(11):3550–3559. doi:10.1007/s00586-016-4457-9.

56. Madera M, Brady J, Deily S, McGinty T, Moroz L, Singh D, Tipton G, Truumees E; Seton Spine Rehabilitation Study Group. The role of physical therapy and rehabilitation after lumbar fusion surgery for degenerative disease: a systematic review. *J Neurosurg Spine.* 2017 Jun;26(6):694–704. doi:10.3171/2016.10.SPINE16627.

57. Manin MV, Abramov VV, Nekhanevich OB, Khaitov PA, Kaptelov NI, Sysenko IV. Analysis of structure of lumbar spine dorsopathy morbidity in able-bodied age patients. *Medicni Perspektivi.* 2015;20(2):131.

58. Murray CJL. The global burden of disease study at 30 years. *Nat Med.* 2022;28(10):2019–2026. doi:10.1038/s41591-022-01990-1

59. Myagkova MA, Moseykin IA, Petrochenko SN. Evaluation of Immunological Parameters for Pain Assessment in Dorsopathy. *Hum Physiol.* 2020;46(5):548–553.

60. Ogutluler Ozkara G, Özgen M, Ozkara E, Armagan O, Arslantaş A, Atasoy M. Effectiveness of physical therapy and rehabilitation programs starting immediately after lumbar disc surgery. *Turk Neurosurg.* 2015;25(3):372–379. doi:10.5137/1019-5149.JTN.11247-14.1.

61. Özden F, Koçyiğit GZ. The effect of early rehabilitation after lumbar spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Egypt J Neurosurg.* 2024;39:8. doi:10.1186/s41984-024-00270-z.

62. Ruffilli A, Manzetti M, Cargeli A, Viroli G, Ialuna M, Traversari M, et al. Unveiling timetable for physical therapy after single-level lumbar surgery for degenerative disc disease: insights from a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2024;13(9):2553. doi:10.3390/jcm13092553.

63. Schleich C, Müller-Lutz A, Blum K, Boos J, Bittersohl B, Schmitt B, Gerß J, Matuschke F, Wittsack HJ, Antoch G, Miese F. Facet tropism and facet joint orientation: risk factors for the development of early biochemical alterations of lumbar

intervertebral discs. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24(10):1761–1768. doi:10.1016/j.joca.2016.05.004.

64. The Ohio State University Wexner Medical Center. TLIF (Posterior Lumbar Fusion) Rehabilitation Protocol. 2021. Available from: <https://wexnermedical.osu.edu/-/media/files/wexnermedical/patient-care/healthcare-services/neurological-institute/departments-and-centers/clinical-centers/spine-care/protocols/tlif-posterior-lumbar-fusion-2021.pdf>

65. Trager RJ, Daniels CJ, Perez JA, Casselberry RM, Dusek JA. Association between chiropractic spinal manipulation and lumbar discectomy in adults with lumbar disc herniation and radiculopathy: retrospective cohort study using United States' data. *BMJ Open*. 2022 Dec 16;12(12):e068262. doi: 10.1136/bmjopen-2022-068262. PMID: 36526306; PMCID: PMC9764600.

66. Uysal E, Cine HS, Cetin E. The necessity and timing of exercise after lumbar disc herniation surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(20):9521–9529. doi:10.26355/eurrev_202310_34125.

67. Wang L, Ye H, Li Z, Lu C, Ye J, Liao M, Chen X. Epidemiological trends of low back pain at the global, regional, and national levels. *Eur Spine J*. 2022;31(4):953–962. doi:10.1007/s00586-022-07133-x.

68. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4.

69. Yen TC, Toosizadeh N, Howe C, Dohm M, Mohler J, Najafi B. Postural balance parameters as objective surgical assessments in low back disorders: a systematic review. *J Appl Biomech*. 2016 Jun;32(3):316–323. doi:10.1123/jab.2015-0246.