

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 017 – Фізична культура і спорт
освітньою програмою «Фізична реабілітація»
на тему: **«Міофасціальний реліз грудного відділу хребта в програмі
фізичної реабілітації осіб із неспецифічними дорсалгіями»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського рівня)
Бондаренко Зінаїда Сергіївна

Науковий керівник: Лазарєва О.Б.
д. фіз. вих., професор
Рецензент: Андрєєва О.В.
д. фіз. вих., професор

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри
(протокол № 3 від 17.02.2022 р.)
Завідувач кафедри: Лазарєва О.Б.
д. фіз. вих., професор

Київ - 2022

ЗМІСТ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО РЕАБІЛІТАЦІЮ ОСІБ ІЗ МІОФАСЦІАЛЬНИМ БОЛЬОВИМ СИНДРОМОМ ШИЙНОГО РІВНЯ.....	8
1.1 Етіологія, патогенез, клінічна картина, діагностика дорсалгій	8
1.2 Засоби фізичної терапії осіб із дорсалгією	16
1.2.1 Метод BALLance Dr. Tanja Kühne®	23
Висновки до розділу 1	29
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
2.1 Методи дослідження	30
2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури.....	30
2.1.2 Клінічні методи дослідження.....	31
2.1.3 Соціологічний метод — анкетування.....	32
2.1.4 Клініко-фізіологічні методи дослідження	33
2.1.5 Біомеханічні методи дослідження	35
2.1.6 Методи математичної статистики	38
2.2 Організація дослідження	39
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	40
3.1 Програма фізичної терапії осіб із дорсалгіями	40
3.1.1 Програма фізичної реабілітації із засуванням методу BALLance Dr. Tanja Kühne®	50
3.2 Ефективність розробленої програми та обговорення результатів	55
ВИСНОВКИ	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

АМР	- аутоміорелаксація
БС	- больовий синдром
ЕМГ	- електроміографія
ЕНМГ	- електронейромиографія
МТТ	- міофасціальна тригерна точка
НПЗЗ	- нестероїдні протизапальні засоби
ОРА	- опорно-руховий апарат
ПІР	- постізометрична релаксація м'язів
ПРМГ	- постреципрокне м'язове гальмування
РС	- руховий стереотип
ТВ	- терапевтичні вправи
ФР	- фізична реабілітація
ХРС	- хребтово-руховий сегмент
ЦНС	- центральна нервова система
ЦТС	- центр тиску стоп
CSI	- індекс серцевого стресу
DN	- голковколювання
ІС	- ішемічна компресія
ІNIT	- інтегрована техніка нервово-м'язового гальмування
MFR	- міофасціальний реліз
QVAS	- чотирикратна візуальна аналогова шкала
SCS	- стрейн-констрейн
VAS	- візуальна аналогова шкала

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема фізичної реабілітації осіб з больовим синдромом у спині є надзвичайно актуальною.

Дорсалгія є симптомом, який характеризує наявність того чи іншого захворювання хребта і часто є самою першою його діагностичною ознакою. Вона може виникати в будь-якому віці, однак найчастіше зустрічається в зрілому. Це медичний термін, який формується із латинських слів “dorsum” – спина, “algos” – біль, тобто, це біль у спині незалежно від локалізації [28].

Дорсалгія зустрічається як самотійно, так і супроводжує вертеброгенні захворювання нервової системи [3], які в наш час широко розповсюджені в розвинених країнах, і за даними експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) зустрічаються більше ніж в 90% населення. Дорсалгії є частою причиною головного болю, болю в області шиї, плеча, попереку, і як наслідок цього - джерелом втрати працездатності, зниження ефективності праці і якості життя. Епізоди захворювання тривають іноді до року й більше [79].

Дорсалгія - проблема міждисциплінарна, тому що альгічний синдром є провідним у клінічній картині багатьох соматичних і неврологічних захворювань. За даними закордонної літератури, серед пацієнтів, які проходять лікування в лікарів різних спеціальностей, біль діагностується у 88.5% осіб, які звернулися.

Останнім часом методам лікування й запобігання рецидивів дорсалгій приділяється велика увага, однак, не можна сказати, що вирішення даних проблем успішно завершено. Дорсалгії, зустрічаються в 85% випадків в осіб найбільш працездатного віку й, незважаючи на запропоновані численні терапевтичні методи, не мають тенденції до скорочення в популяції [60].

Короткі терміни ремісії, зростання тривалості непрацездатності, висока інвалідизація пацієнтів (до 14.6%) [37] указують на недостатню ефективність

методів профілактики неспецифічних дорсалгій. Реабілітаційні заходи, рекомендовані фахівцями різних дисциплін, носять переважно симптоматичний характер і спрямовані на зменшення інтенсивності болю, який у гострому періоді захворювання найбільшою мірою дезадаптує хворого [68]. Медикаментозна терапія дотепер залишається провідним методом у лікуванні больового синдрому в спині. Однак, тривале застосування нестероїдних протизапальних препаратів спричиняє ряду серйозних, у першу чергу, гастродуоденальних ускладнень [46].

В численних публікаціях [9, 37, 57, 62] наводяться дані про ефективність застосування міофасціального релізу в терапії дорсалгій. Але у сучасній вітчизняній і закордонній літературі не зустрічається даних про застосування в терапії больового синдрому в різних відділах хребта методу BALLance Dr. Tanja Kühne®. На думку Komiyama et al. [49], комбінація міофасціального релізу залучених у патологічний процес структур із додатковими методами корекції рухового стереотипу є єдиним обґрунтованим патогенетичним методом терапії неспецифічних дорсалгій. Тому пошук нових заходів фізичної реабілітації залишається важливою й актуальною медико-соціальною проблемою [10].

Мета дослідження – визначити доцільність використання міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® в програмі фізичної реабілітації осіб із неспецифічними дорсалгіями.

Відповідно до поставленої мети були визначені наступні **завдання дослідження**.

1. Провести порівняльний аналіз наявних методів і засобів фізичної терапії при неспецифічних дорсалгіях за результатами інформаційного пошуку наукової й методичної літератури, джерел internet.
2. Встановити зміни показників функціонального стану нервово-м'язової системи у осіб із неспецифічними дорсалгіями і

визначити вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на стан осіб із неспецифічними дорсалгіями за допомогою наступних досліджень: електронейроміографічний метод – Н-рефлексометрії, метод поверхневої електроміографії, стабілометрії, антропометрія, біомеханічний метод «Qualisys Motion Capture», біомеханічний метод «BackCheck», динамометрія, анкетування.

Гіпотеза. Передбачається, що застосування міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® у програмі фізичної реабілітації дозволить створити передумови до підвищення ефективності відновних заходів і запобігти рецидивувальному плину захворювання у осіб із неспецифічними дорсопатіями, а також прискорити повернення до трудової діяльності.

Об'єкт дослідження. Фізична реабілітація осіб із неспецифічними дорсопатіями.

Предмет дослідження. Вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на відновлення рухових функцій і підтримку працездатності осіб із неспецифічними дорсопатіями.

Наукова новизна. Одержання нових даних щодо фізичної реабілітації осіб із неспецифічними дорсопатіями, нормалізація життєво важливих функцій організму на підставі застосування міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®

Практична значущість роботи визначається тим, що використання міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® призводить до більш швидкої ліквідації неврологічних порушень і відновлення працездатності і позитивно відбивається на соціально трудовій адаптації осіб із неспецифічними дорсопатіями. Запропонований спосіб корекції м'язово-тонічних порушень забезпечує

купирування больового синдрому, ліквідацію м'язового дисбалансу й відновлення оптимального рухового та дихального стереотипу.

Застосування міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® дозволяє знизити терміни тимчасової непрацездатності, подовжити період ремісії, попередити рецидиви захворювання й підвищити якість життя осіб із неспецифічними дорсопатіями.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО РЕАБІЛІТАЦІЮ ОСІБ ІЗ МІОФАСЦІАЛЬНИМ БОЛЬОВИМ СИНДРОМОМ ШИЙНОГО РІВНЯ

1.1 Етіологія, патогенез, клінічна картина, діагностика дорсалгій

Найбільш частими причинами дорсалгій є постуральні перевантаження, запальні й дискогенні захворювання хребта. Провокуючими моментами можуть бути монотонні тривалі багаторазово повторювані робочі рухи, при яких навантаження припадає лише на одну сторону тіла або кінцівку, професійні мікротравми, локальні ушкодження м'язів, хронічне м'язове напруження внаслідок неправильної пози, постійні перевантаження, емоційний стрес, переохолодження [15].

В останні роки провідні позиції завоювала теорія м'язового походження больового синдрому [70], підґрунтям якого є дискоординаторні порушення скорочувальної функції м'язового волокна в наслідок малих за інтенсивністю й тривалих за часом статичних перевантажень з вивільненням біологічно активних речовин і утворенням хибного кола «спазм - біль - спазм» провідна роль у генезі міофасціального болю належить нервово-м'язовій дисфункції з патологічною активністю аномально функціональних рухових кінцевих пластинок [66].

Слабкість уражених м'язів обумовлена центральним гальмуванням, атрофії м'яза при цьому не спостерігається.

Виділяють переважно тонічні м'язи, схильні до вкорочення, і переважно м'яві, схильні до розслаблення, фазичні. Зв'язок між ослабленими (гіпотонічними) і вкороченими (гіпертонічними) м'язовими групами підлягає певним закономірностям.

М'язи з переважною функцією підтримувати тіло у вертикальному положенні, забезпечуючи статику (постуральною функцією), мають тенденцію до активації, у них відбувається спазмування, укорочення й

підвищення м'язового тону. Участь цих м'язів у складовій рухового стереотипу вища, ніж у м'язів, що здійснюють спрямований рух, фазичних, схильних, навпаки, до розслаблення, розтягання, зниження сили й гіпотонії. Поділ м'язів на антагоністичні групи з різними функціональними характеристиками еволюційно пов'язаний з різною статодинамічною роботою, так флексори й аддуктори мають схильність до вкорочення й гіпертону, а екстензори й абдуктори - до розтягання й розслаблення. Тому первинні м'язово-тонічні реакції викликають подальші динамічні розлади [52, 70].

У здорової людини фазичні й тонічні системи перебувають у стані рівноваги, однак, електрофізіологічно спостерігається перевага тонічних м'язів. В умовах перенапруження ця нерівновага проявляється у вигляді переваги постуральних м'язів. Таким чином, певний м'язовий дисбаланс переходить у типовий клінічний синдром [13]. «Якщо м'язи мимоволі скорочуються, вони відчують величезну напругу» [33], що призводить до неминучих болів у спині та тулубі [33].

На думку К. Левіт [52], робота м'язів з підтримки рівноваги тіла повинна бути мінімальною, структурні й функціональні невідповідності в біокінематичному ланцюзі «хребет - кінцівки» призводять до збільшення цієї роботи, підсумком поломки рухового стереотипу є типові порушення рухового стереотипу (постави й рухів), що клінічно проявляються перехресними (верхнім і нижнім) і «поверховим» синдромами (табл. 1.1).

Перевантаження шийного відділу хребта відбувається в результаті того, що плечовий пояс фіксується переважно верхніми фіксаторами, при слабкості лопатки й нижніх фіксаторів, а напруження грудних м'язів у комбінації з розслабленням міжлопаткової групи м'язів призводить до зсуву плечей, шиї й голови вперед з утворенням шийного гіперлордозу.

Таз схожий на «палубу» із установленою на ній «щоглою» - хребтом, до його відростків, як канати, прикріплені м'язи. Отже, будь-який нахил таза веде за собою зміни хребта, при цьому рефлекторно змінюється м'язове

напруження. У нормі хрестець стосовно вертикальної осі тіла перебуває під кутом 30, виражений нахил таза для збереження рівноваги підсилює поперековий лордоз [18].

Таблиця 1.1 – Розподіл м'язового дисбалансу при верхньому перехресному синдромі [52]

Верхній перехресний синдром складається з дисбалансу м'язів шиї й плечового поясу:	
Гіпертонія м'язів	Гіпотонія м'язів
1.Верхні фіксатори плечового поясу: верхня частина трапецієподібного м'яза, м'яз, що піднімає лопатку, сходові й грудино-ключично-сосцеподібні м'язи	1. Нижні фіксатори плечового поясу: нижня частина трапецієподібного м'яза й зубчасті м'язи
2.Великий і малий грудні м'язи	2.Міжлопаткові м'язи
3. Глибокі розгиначі голови й шиї: потиличні м'язи, ремінний м'яз, шийний відділ розгинача спини	3. Глибокі згиначі голови й шиї: довгий м'яз шиї, довгий м'яз голови, під'язичні м'язи
У результаті: трохи зведені вперед плечі, що високо стоять; зсув голови та шиї вперед; збільшення шийного лордозу з одночасною фіксацією вкороченої вийної зв'язки; компенсаторне збільшення грудного кіфозу	

Вплив установки таза на величину фізіологічних вигинів хребта відображений на рис. 1.1. У результаті таких особливостей виникають функціональні зв'язки м'язів тулуба й кінцівок. Основні види функціональних порушень у хребті розвиваються за типом згладжуваності фізіологічних вигинів, або за типом їх збільшення.

Хребет є єдиним осьовим органом, поділ його на різні анатомічні відділи умовний, тому не може бути гіперлордозу, наприклад, у шийному відділі хребта при згладжуваності лордозу в поперековому, і навпаки [10]. У наш час систематизовані основні типи функціональних порушень при згладженому й гіперлордотичному варіантах змін у хребті [9].

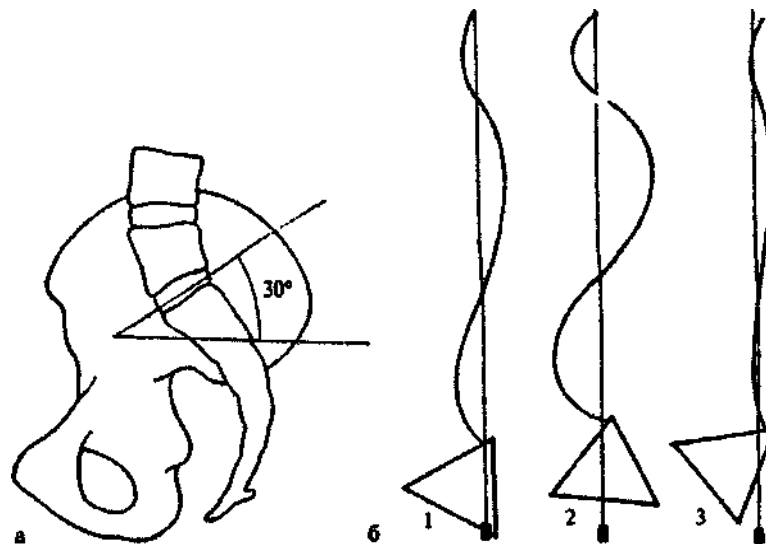


Рисунок 1.1 – Вплив установки таза на величину фізіологічних вигинів хребта: (а) нормальний попереково-крижовий кут; (б) - нормальний лордоз (1); гіперлордоз (2); згладжений лордоз (3); [10].

При збільшенні фізіологічних вигинів у хребті розвивається розгинальний тип функціональних порушень, що характеризується випрямленою ходою хворого, обмеженням розгинання в поперековому й шийному відділах хребта, обмеженням рухливості в ХРС середньошийного й шийно-грудного відділів хребта, цервикалгією м'язів розгиначів шиї, обмеженням рухливості в ХРС грудного відділу хребта, синдромом поперекового гіперлордозу, синдромом задньої групи м'язів стегна, синдромом відвідних м'язів стегна, синдромом грушоподібного м'яза [10].

Позиція постійного зігнання вперед, наприклад, сидячи за столом, може призвести до скорочення м'язів-згиначів тулуба та ніг. Один з найпоширеніших наслідків одностороннього навантаження на хребет – це збільшений кіфоз грудного відділу, так званий «кіфозний стрес». У випадку кіфозу грудного відділу ці компенсаторно-приспосувальні механізми виявляються посиленням лордозу в поперековому та шийному відділах. [51]

Найпоширеніша причина кіфозного стресу у грудному відділі хребта – погана постава, коли тіло постійно зігнуте вперед у повсякденному житті. Кіфоз грудного відділу особливо виражений, коли м'язи спини

(*musculus erector spinae* – м'яз-випрямляч хребта) та зв'язки хребта слабкі, а м'язи черевної та грудної мускулатури – вкорочені [33].

На рисунку 1.2 показані типи постави за [33].

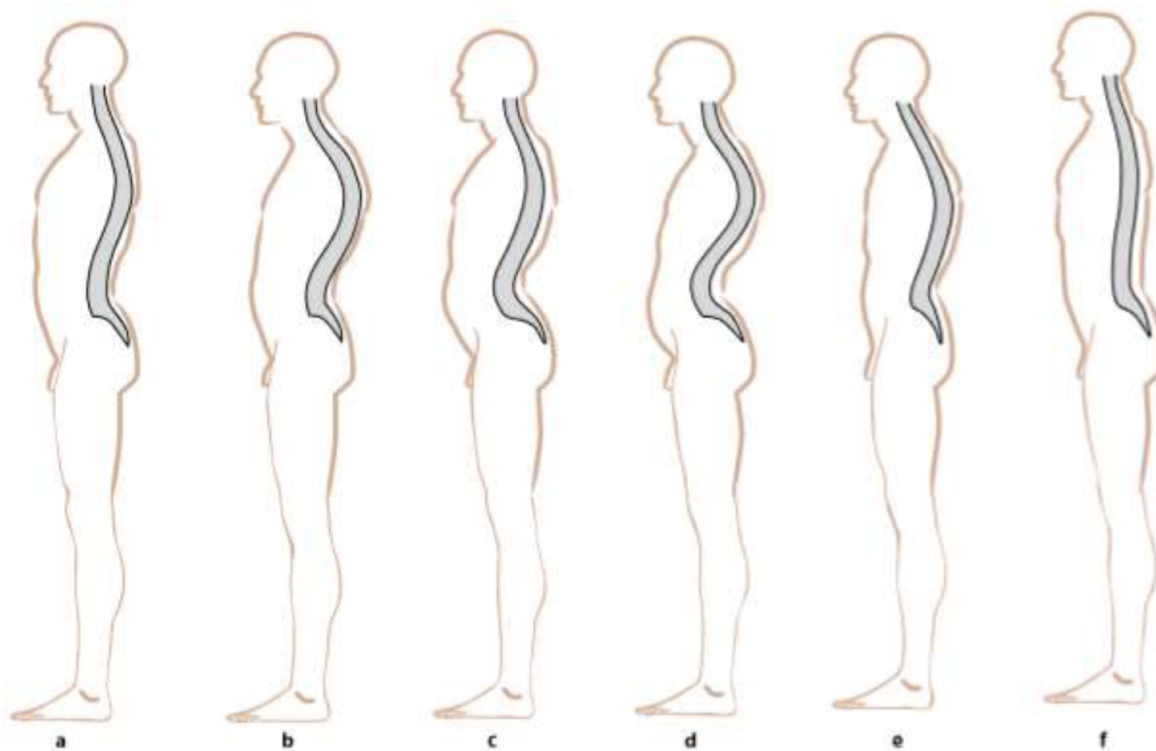


Рисунок 1.2 – Огляд типів поз [33]:

- a – фізіологічний;
- b – грудний гіперкіфоз (горбата спина);
- c – поперековий гіперлордоз (впала спина);
- d – кіфо-лордоз (кругло-увігнута спина);
- e – тотальний кіфоз;
- f – плоска спина

При згладжуваності фізіологічних вигинів хребта розвивається згинальний тип функціональних порушень, для якого характерне обмеження рухливості в ХРС шийного відділу хребта, синдром нижнього косоного м'яза голови, гіпотонія глибоких згиначів шиї, синдром переднього сходового м'яза, синдром м'яза, що піднімає лопатку, синдром плечолопаткового періартриту, синдром епикондиліозу, синдром згладжуваності поперекового лордозу, синдром паравертебральних м'язів, обмеження рухливості в ХРС

поперекового (згинання) і нижньогрудного відділів хребта (розгинання), синдром привідних м'язів, синдром клубово-поперекових м'язів [9, 10].

Найчастіше функціональні розлади знаходяться в ділянках, де з'єднуються м'язи шийного відділу, грудної клітки та плечового пояса, а також навколо крижів та тазу. Це так званий «синдром компресії». Його спричиняють функціональні зміни у мускулатурі та точках прикріплення м'язів (у фасції, сухожиллях, сухожильних оболонках та сумках) [51].

Гравітація викликає сильне фасціальне напруження, особливо у поперековій фасції [18].

Порушення біомеханічних співвідношень у кінематичному ланцюзі хребта в комплексі з іншими патогенетичними механізмами сприяє розвитку міодискоординаторного процесу в м'язах ХРС, хребта та кінцівок [цит. по 56].

Постава людини грає вирішальну роль у перебігу здоров'я та хвороби. Оптимально говорять про фізіологічно оптимальну поставу, коли хребет демонструє «урівноважене гармонійне співвідношення поперекового лордозу та грудного кіфозу» [33], оскільки тоді «природні коливання та вигини хребта [57] не виявляються у будь-яких конкретних патологіях та змінах.

Якщо говорити про неправильну поставу, то «мова йде про відносно постійні зміни в організмі людини, за яких постійно змінюється положення частин тіла» [74]. Відповідно, перелічені вище типи постави, грудний гіперкіфоз (горбата спина), поперековий гіперлордоз (порожниста спина), кіфо-лордоз (горбата спина), тотальний кіфоз і плоска спина відносяться до неправильних постав і можуть бути вродженими або набутими [74].

Однак у довгостроковій перспективі ці пози можуть «погіршити функціональність сусідніх областей тіла (плечовий пояс, грудну клітину, шийний та поперековий відділ хребта)» [33]. У більшості випадків спостерігаємо більше або менше відхилення (погана постава) у природних вигинах хребта в сагітальній та фронтальній площинах [51].

Погіршення постави, а саме гіперкіфоз, впливають на стискання ребер по передній лінії тіла. Такий стан викликає погіршення якості дихання, а саме знижує обсяг вдиху [10].

На думку Lühmann, Müller, Raspe [55], біль у спині – дорсалгія, визначається як «біль у ділянці грудного та поперекового відділів хребта та сідничної області» та диференціюється на специфічний та неспецифічний біль у спині, зі специфічними скарги є «чіткими діагностичними даними» [32]. У більшості випадків (приблизно 80-85% тяжкості хвороби) біль у спині не може бути пов'язаний із конкретним захворюванням (наприклад, неврологічним діагнозом)» [73]. Біль у спині класифікують як неспецифічний, якщо неможливо визначити обґрунтований діагноз, не може бути знайдено центральний патомеханізм [73].

Крім того, симптоми можна розділити на:

Гострий біль, коли він уперше і триває до 12 тижнів.

Проміжний біль, якщо він виникає менш ніж у половині днів, сталося останні півроку.

Хронічний біль, якщо він триває більше половини днів на рік.

Рецидивуючий біль, якщо він виникає через 6 місяців безсимптомної течії [32]. Оскільки, зокрема, хронічний біль у спині зазвичай виникає періодично і залежить від характеру пацієнта, її важко класифікувати за часом, щоб зрозуміти динаміку больового процесу [32].

Навіть хронічний біль у спині свідчить про силу своєї багатовимірності, говорячи про втрату рухливості на фізіолого-органічному рівні, тоді як на когнітивно-емоційному рівні йдеться про несприятливі патерни мислення та розлади настрою [77].

Неадекватне навантаження глибоких м'язів спини може призвести до функціональних та структурних порушень нервово-м'язової системи, таких, як компресія спинномозкових нервових корінців, зокрема у попереково-крижовому відділі спинного мозку. Довготривала компресія нервових волокон призводить до сегментарної демієлінізації та (або) аксональної

дегенерації. У патологічний процес залучаються спинномозкові нерви, судини, які їх супроводжують, волокна нервів вегетативної нервової системи, що проходять у складі передніх спинномозкових корінців і спинномозкових нервів. Компресія спинномозкових нервів поперекового та крижового сплетінь призводить до втрати чутливості органів та тканин, до рухових та рефлекторних порушень м'язів тазу та нижніх кінцівок; компресія судин призводить до ішемії, гіпоксії, набряків та больового синдрому; компресія волокон нервів вегетативної системи здійснює патологічний вплив на роботу певних внутрішніх органів [11].

Отже, існує необхідність ранньої діагностики порушень функціонування рухової системи для проведення своєчасного лікування з метою збереження здоров'я людини. Інформативним методом аналізу функціонального стану нервово-м'язової системи та його змін у процесі адаптації до фізичного навантаження є електронейроміографічне (ЕНМГ) дослідження із визначенням параметрів Н-рефлексу (що отримав назву за першою літерою прізвища Paul Hoffmann, який вперше його описав): моносинаптичної рефлекторної відповіді, що відводиться зазвичай від камбалоподібного м'яза гомілки в умовах електричної стимуляції низькопорогових аферентних (сенсорних) волокон, які йдуть у складі змішаного великогомілкового нерва (найбільшої гілки сідничного нерва, який починається з крижового нервового сплетіння) [1, 4, 12, 22]. Така стимуляція призводить до активації сенсорних волокон Ia, що починаються від м'язових веретен и закінчуються безпосередньо на її мотонейронах, а при збільшенні сили стимуляції – також і моторних волокон; при цьому реєструються два типи м'язових відповідей: Н-відповідь (рефлекторна), що відображає проходження імпульсу по сенсорному та моторному нейронах через сегмент спинного мозку; М-відповідь (пряма), що відображає проходження імпульсу по аксону α -мотонейрона [25].

Таким чином, за допомогою Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза можна оцінити стан сегментарного апарата попереково-крижового відділу

спинного мозку, а також відповідних периферичних нервів, зокрема наявність та ступінь демієлінізації, аксональної дегенерації, компресії нервових волокон [2, 48].

Для контролю за ефективністю реабілітації з дослідженням механізмів постурального контролю можна успішно використовувати стабілометричний метод [6, 27]. При постуральній регуляції центральна нервова система здійснює інтеграцію всіх сенсорних сигналів, що поступають із різних органів чуття: пропріоцептивної та зорової системи, котрі несуть основне навантаження, а також вестибулярного апарату, та формує рухові імпульси для постуральних м'язів з метою забезпечення стійкості положення тіла. Характеристики коливань центру тиску стоп (амплітуда, частота, напрямок) є чутливими параметрами, що відображають стан різних систем, які беруть участь у підтриманні балансу тіла.

Стабілометричне дослідження дозволяє оцінити не тільки постуральний баланс тіла спортсмена в стані спокою, але і його зміни під впливом різних факторів, таких, як стомлення, викликане фізичним навантаженням [80], або травмування передньої хрестоподібної зв'язки коліна [63]. Недостатньо вивченими залишаються особливості постурального балансу спортсменів під впливом різних програм тренування та реабілітації.

1.2 Засоби фізичної терапії осіб із дорсалгією

Питання патогенезу дорсалгій на сьогодні досить добре вивчене, однак дотепер для клініцистів залишається відкритим питання про лікування й запобігання рецидивів болю. Тому в публікаціях останніх років велика увага приділяється лікуванню дорсалгії. Використовується широкий арсенал впливів: медикаментозна терапія, засоби фізичної терапії, мануальна терапія, ін'єкції лікарських препаратів, голкорексфлексотерапія [71].

Без відповідного лікування дорсалгії можуть зберігатися десятки років, обмежуючи рухливість [13].

Для зняття м'язового болю вважається ефективною процедура розтягання й анестезії охолодженням ураженого м'яза, при цьому правильне розпилення швидковипаровуваної рідини на поверхню шкіри полегшує розтягання м'яза до його повної довжини [75]. Для зменшення після процедурної болючості м'яза рекомендується прикладання вологого гарячого компресу на кілька хвилин відразу після розтягання.

Пілотне дослідження проведене І.О. Даянир [40] мало на меті порівняти ефективність міофасціального релізу (MFR), стрейн-констрейну (SCS) та інтегрованої техніки нервово-м'язового гальмування (INIT), які додавали до стандартної домашньої програми вправ та навчання пацієнтів, при лікуванні хронічного неспецифічного болю в попереку, протягом 12 сеансів (2 дні на тиждень протягом 6 тижнів).

Дослідження дозволяють констатувати той факт, що немає суттєвої різниці після 1-ї та 12-ї сесій між групами ($p > 0,05$). Зниження болю за шкалою VAS та шкалою Освестрі було трохи кращим у групі SCS порівняно з іншими групами пацієнтів з хронічним неспецифічним болем.

Ішемічна компресія, спрямована на зменшення болю в м'язі, викликає в ньому фазні зміни кровотоку, спочатку ішемію й гіпоксію, а надалі реактивне повнокров'я, що є основою лікувального ефекту. Компресія досягається шляхом застосування глибокої, тривалої пальцевої або інструментальної пресури, у результаті чого з'являється реактивна гіперемія [70].

Метою дослідження К. Otadi [64], було порівняння негайних та короткочасних ефектів поєднання голковколювання (DN) + навчання пацієнта проти ішемічної компресії (IC) + навчання пацієнта у офісних працівників з болем у шиї. Пацієнти двох груп мали деякі позитивні негайні та короткочасні ефекти після 2 сеансів лікування. Однак навчання пацієнтів з IC + було ефективнішим, ніж навчання пацієнтів з DN + при лікуванні офісних працівників з болем у шиї.

Хабіров із співавтором [28] зазначають найбільшу ефективність прийомів м'якотканинної мануальної терапії (міофасціальний реліз і м'язово-

енергетичні техніки) при больовому синдромі. Мобілізація м'яких тканин дозволяє усунути ригідність м'язово-фасціальних структур, що виникають слідом за порушенням рухового стереотипу, викликаного фасціально-м'язовими болями.

Велика кількість досліджень, присвячених методам мануальної терапії, з позиції доказової медицини до 2000 року не одержали переконливих даних про їхню ефективність при больовому синдромі й підтвердили наявність численних ускладнень. Крім того до проведення мануальної терапії при наявності гострого больового синдрому й вираженої вегетативної дисфункції є багато протипоказань [13]. Необхідність лікувальних впливів щадного характеру на шийному та грудному відділах хребта обумовлює пошук додаткових методів терапії.

De Meulemeester KE із співавторами [41], досліджували короткочасні та довгострокові ефекти голковкалювання (DN) та техніки міофасціального релізу (MFR) при лікуванні дорсалгій в шиї / плечах у жінок.

Істотних відмінностей між DN та MFR авторами не виявлено. Після 4-тижневої програми лікування спостерігалось значне покращення порогу больового тиску, еластичності м'язів та скутості. В обох групах суттєве покращення індексу болю в шиї спостерігалось через 4 процедури та 3 місяці ($P < 001$).

В останні роки широке розповсюдження й популярність набули методи рефлексотерапії. Акупунктура виявляє регулювальну, стимулювальну й нормалізувальну дію на функціональний стан і реактивність різних систем організму, адаптаційно-трофічну функцію й обмінні процеси, впливає на судинний тонус, поліпшує мікроциркуляцію, сприяє поліпшенню церебрального й периферичного кровотоку, розслаблює спазмовані м'язи [44, 79].

Pérez-Palomares S. із співавторами [66] досліджували ефективність голковкалювання як допоміжного засобу до індивідуальної фізичної терапії

(на засадах доказової медицини) при лікуванні болю в плечі та функціональних обмежень.

Автори не отримали значущих відмінностей у результатах між 2 групами лікування. Пацієнти групи яка отримувала ФТ та другої групи із додатковим втручанням у вигляді голкотерапії до ФТ з часом продемонстрували покращення. Рівень доказовості цього дослідження 1b.

Багато авторів зазначають, що найбільший ефект досягається при комбінації мануальної терапії й голкорексфлексотерапії [14]. Але систематичні огляди статей із Кокранівської бібліотеки показали, що акупунктура має короточасний вплив на механічний біль в шиї та хронічний біль у попереку в порівнянні з самоakupунктурою або відсутністю лікування [65]

Birch S., Jamison R.N. [35] встановлено, що лише компресія на болючих ділянках шиї мала кращі результати, ніж лікування НПЗЗ у поєднанні з голковколлюванням на неболючих ділянках.

Фармакологічні засоби продовжують активно використовувати при лікуванні дорсалгій, із цією метою застосовують анальгетики, нестероїдні протизапальні препарати, десенсибілізувальну й седативну терапію, препарати, що поліпшують мікроциркуляцію в тканинах і міорелаксанти, усіякі мазі й розтирання, що виявляють місцеву подразнювальну, зігрівальну й відволікальну дію. Однак, тривале застосування нестероїдних протизапальних препаратів спричиняє ряд серйозних, у першу чергу, гастродуоденальних ускладнень [31, 61, 79]. Незважаючи на появу нових лікарських препаратів, часто їх недостатньо висока ефективність, виникнення побічних ефектів і алергійних проявів при тривалому застосуванні, обумовлюють останнім часом зацікавленість до нефармакологічних методів лікування [53].

Масаж сприяє поліпшенню мікролімфо-гемоциркуляторних порушень у тканинах, нормалізації м'язового тону й нейротрофічного забезпечення [5]. Найпоширеніший класичний ручний масаж, а також такі методики лікувального масажу, як сегментарно-рефлекторний, точковий,

періостальний і різновиди апаратного масажу - вібраційний, вакуумний і гідромасаж.

Дослідження Moraska A.F. [61] мало на меті оцінити вплив одноразового та багаторазового масажу на поріг тиску і болю у міофасціальних тригерних точках (МТТ) у людей із синдромом міофасціального болю, вираженого як головний біль напруженого типу. Особи ($n = 62$) з епізодичним або хронічним головним болем напруженого типу були рандомізовані на 12 12-тижневих 45-хвилинних масажних або фіктивних ультразвукових сеансів або контроль за списком очікування. Масаж, орієнтований на інактивацію тригерної точки (ішемічна компресія) МТТ у верхніх трапецієподібних та підпотиличних м'язах з обох сторін. Вплив на поріг тиску і болю вимірювали на МТТ за допомогою альгометра тиску до і після першої та заключної (12-ї) процедур.

Автори зазначають що больовий поріг МТТ має велику здатність збільшуватися, навіть після декількох масажних процедур, а частота та інтенсивність головного болю знижувалася у порівнянні з вихідним рівнем як у групі пацієнтів, які отримували масаж ($P < 0,0003$), так і групі плацебо ($P = 0,013$), але різниці між масажем та плацебо не виявлено.

Moraska A.F. із співавторами [61] також зазначають, що клінічні випробування, які не включають групу плацебо, ризикують завищити питомий внесок активного втручання.

У літературних джерелах зустрічається багато даних про позитивний терапевтичний вплив засобів фізичної терапії на корекцію м'язово-тонічних порушень, що супроводжуються дегенеративно-дистрофічним ураженнями хребта. Терапевтичні вправи сприяють зниженню патологічної імпульсації з ураженого відділу хребта на м'язи, і навпаки; протидіють розвитку дистрофічних і атрофічних процесів у м'язово-зв'язковому апараті хребта; сприяють зміцненню локальної іммобілізації ураженого ХРС; збільшенню рухливості в уражених суглобах і профілактиці розвитку м'язових контрактур. Фізична терапія спрямована на виключення статодинамічних

навантажень, вплив на м'язово-зв'язковий апарат шийного відділу хребта з метою ліквідації м'язового дисбалансу, зміцнення м'язового «корсета», поліпшення мобільності хребта, що в остаточному підсумку забезпечує відновлення оптимального рухового стереотипу. Однак дані про ефективність застосування фізичних вправ в терапії фіброміалгії наводяться лише в одиночних публікаціях [37, 60].

Фізичні вправи є одним з найважливіших аспектів реабілітації при управлінні скелетно-м'язовим болем. Вони допомагають поліпшити гнучкість, підвищити функціональний статус, оптимізувати настрій та зменшити біль [47].

Початок програми вправ на розтяжку є фундаментальним для лікування дорсалгій. Розтягування подовжує щільні смуги скелетних м'язів, які стали вкороченими і викликають біль. Розтяжка покращує діапазон рухів суглобів, що призводить до зменшення болю, збільшення рухливості та відновлення нормальної активності. Після відновлення оптимальної довжини м'язів та зменшення болю, додавання зміцнення до програми вправ може допомогти встановити нові схеми рухів та збільшити витривалість м'язів [37]. Клінічний досвід свідчить, що залишення м'яза в укороченому положенні перешкоджає усуненню симптомів.

Цієї мети можна досягти за допомогою фізичної терапії для зміцнення слабких груп м'язів, корекції постави та забезпечення зворотного зв'язку, щоб не зловживати домінуючими групами м'язів. Наприклад, надмірне використання верхньої трапеції та м'язів які піднімають лопатку можна виправити розтягуванням надмірно активних м'язів та посиленням стабілізаторів, таких як найширший м'яз спини, ромбоподібні м'язи та нижня трапеція. Слід заохочувати пацієнтів до ведення активного способу життя та включення програми серцево-судинної та аеробної підготовки у свій розпорядок дня. Навчання пацієнтів мануальним технікам, вправам та розтяжкам, що полегшують біль, дає можливість пацієнтам самотійно

управляти симптомами та ефективно переходити від офіційної фізичної терапії до домашньої програми вправ [45].

По мірі покращення болю пацієнти можуть відновити нормальну активність, що покращує функції та запобігає рецидиву болю. Для деяких пацієнтів біль, може перешкоджати ефективній програмі вправ, а спочатку можуть знадобитися інші методи лікування. Однак фізичні вправи повинні бути включені в план лікування всіх пацієнтів з дорсалгіями.

В.А. Єпіфановим, А.В. Єпіфановим [10] запропонована методика лікування міофасціального больового синдрому у осіб із наслідками ушкоджень зв'язкового апарату хребта засобами фізичної терапії, що складається із трьох послідовних етапів:

- міорелаксації — ламання хибного рухового стереотипу,
- міокорекції - створення компенсованого стато-кінематичного стереотипу,
- міотонізації — закріплення нових стато-локомоторних установок.

На думку Г.А. Іваничева [13], лікувальний вплив, мабуть, насамперед спрямований на залучений у патологічний процес м'яз, але при цьому необхідно застосовувати методи корекції рухового стереотипу.

У дослідженнях з питань охорони праці та ергономіки є дані, що повторювані навантаження в небажаних положеннях спричиняють біль у м'язах та призводять працівників виникнення дорсалгій [76, 43, 56, 45].

Теоретично, у надмірно або погано кондиціонованого м'яза розвивається мікротравма та міофасціальне вкорочення. Виходячи з цієї теорії, стандартною клінічною практикою є рекомендування корекції постуральних та ергономічних відхилень [56]. Ефективним вважається включення постурального навчання для робітників, а у пацієнтів з дорсалгіями зменшуються симптоми [49].

Однак існують обмежені дані щодо довгострокової ефективності вправ, що підтверджують постуральні зміни. Тим не менше, при травмах, пов'язаних з професією, або ситуації, коли неможливо уникнути конкретного

повторюваного або важкого завдання, заохочуються ергономічні модифікації для виправлення ненормальної пози.

Існує багато видів втручань для зменшення стресу, включаючи когнітивно-поведінкову терапію, тренування з посередництва та релаксації та біологічний зворотний зв'язок.

Існує теорія, що вегетативна іннервація м'язів може забезпечувати зв'язок між стресом і м'язовим болем. Таким чином, стратегії зменшення емоційного та фізичного стресу можуть допомогти в лікуванні МТТ.

McNulty W. H. та його колеги [59] виявили ефект від втручання психотерапії яка полегшує зміну поведінки шляхом зміни вірування пацієнтів або моделі мислення для зменшення стресу. Продемонстровано також методи зменшення стресу для лікування хронічного болю, такого як фіброміалгія [68].

Екстраполяція з літератури про фіброміалгію та включення кількох досліджень з регіонального міофасціального болю, методів зменшення стресу та поведінкової медицини можуть бути корисними додатковими методами лікування при дорсалгіях.

1.2.1 Метод BALLance Dr. Tanja Kühne®

Метод BALLance Dr. Tanja Kühne® був розроблений німецьким доктором Tanja Kühne на базі наукових досліджень в інституті спортивної медицини в Дюсельдорфі. Протягом дванадцяти років проводилися експериментальні дослідження, які підтвердили ефективність застосування методу у вирішенні проблем болю в спині. Експерименти зі застосуванням методу BALLance Dr. Tanja Kühne® лягли в основу магістерських та бакалаврських робіт.

У своїй магістерській роботі Юлія Золь дослідила біомеханічний ефект видовження та мобілізації грудного відділу хребта із застосуванням методу BALLance Dr. Tanja Kühne®. В її експерименті брали участь 30 гандболістів,

у яких робилися заміри кута грудного кіфозу та кута лордозу поперекового відділу, відслідковано їхній взаємовплив на постуральний контроль [72].

Девід Корнелі – магістр наук вивчав вплив методу BALLance Dr. Tanja Kühne® на неспецифічні хронічні болі в спині та порівнював їх результати з впливом традиційного стабілізаційного тренування. Під час дослідження він зібрав дані про те, який своєрідний тягар для німецької економічної системи становлять пацієнти з болем у спині. Приблизно 85-ом відсоткам пацієнтів із болем у спині ставлять діагноз «хронічний неспецифічний біль в попереку». І як альтернативу для тренувань, спрямованих на активізацію м'язів-стабілізаторів, які вже довели свою ефективність при лікуванні хронічного неспецифічного болю в попереку, він дослідив новий метод BALLance Dr. Tanja Kühne®, використання якого показало більшу ефективність для зменшення болю та проявів порушень в поставі.

Згідно з отриманими результатами метод BALLance Dr. Tanja Kühne® був рекомендований для використання як альтернативна терапія для лікування хронічного неспецифічного болю в попереку [39].

Предметом дослідження Селіни Бішов стали фізіологічні та психологічні розлади внаслідок стресу від болю в спині. Вона вивчала CSI-показник (Cardio Stress Index) під час тренувань за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Результати показали, що CSI-показник учасників значно покращився. Крім того, успішно підтвердилася гіпотеза щодо суб'єктивності відчуття напруги, стресу та дискомфорту. Використання методу BALLance Dr. Tanja Kühne® показало, що індивідуальне сприйняття напруги та дискомфорту можна значно зменшити під час застосування системи. Також під час дослідження було зафіксовано зміни росту учасників (вони стали вищими принаймні на 1 см) [36].

Система BALLance Dr. Tanja Kühne, яка широко розповсюджена у Європі, а її ефективність науково доведена та експериментально підтверджена вже включена в список програм, які в Німеччині покриваються

за рахунок медичного страхування. Доведено, що заняття з кульками BALLance дозволяє покращити кровообіг та ефективно відновлює дихальні функції легень: знімає спазм та напруження з міжреберних м'язів та діафрагми, розслабляє та видовжує м'язи спини, усуває компресію міжхребцевих дисків, позбавляє болю та скутості у тілі.

Унікальність методу BALLance Dr. Tanja Kühne® - поєднання запатентованого обладнання (спеціально розробленого для цього методу та виготовленого в Німеччині, а саме кульок двох розмірів) та гімнастичних й терапевтичних вправ (міофасциального релізу грудного відділу хребта) з використанням дихальних технік, які забезпечують природний механізм розслаблення м'язів, хребта, міжхребцевих дисків та суглобів [50]. Спеціальна форма терапії стає ефективною при повільному виконанні перекочуювальних, скручувальних та масажних вправ у гімнастиці або фізіотерапії в положенні лежачи на тренажері [50]. Метод BALLance Dr. Tanja Kühne® – є холистичним та враховує міжісциплінарний досвід.

Основна мета методу BALLance Dr. Tanja Kühne® – зменшення кифозу грудного відділу хребта, що в свою чергу зменшить прояви лордоза в поперековому та шийному відділах [51].

Цей спеціальний метод спочатку мав справу зі «зменшенням грудного кифозу з подальшим зменшенням шийного та поперекового лордозу» [50]. У той же час, терапія може бути використана при багатьох різних скаргах, які, серед іншого, виникають як «наслідок вродженого неправильного становища тіла або спричиненого травмою» [50]. За словами доктора Тані Кюне, біль у спині в більшості випадків виникає в грудному відділі хребта, хоча больовий симптом знаходиться в області попереково-крижового відділу, шийного і поперекового лордоза [51]. Крім того, багато компонентів вегетативної нервової системи мають нервні коріння на рівні грудного відділу хребта, тому випрямлення хребта методом BALLance Dr. Tanja Kühne® забезпечує менший тиск на чутливі нервові шляхи та внутрішні органи (особливо серце, легені, діафрагма, шлунок) [51]. Метод, який спочатку служив на допомогу

самої винахідниці, є типом масажу, міофасціального релізу, який намагається «розслабити тіло і розум і значно полегшити симптоми стресу» [31].

«Стимулюється кровообіг і покращується постачання клітин організму киснем та поживними речовинами. Також стимулюється відтік лімфи - рідини, що транспортує шкідливі продукти життєдіяльності із клітин організму» [31]. «Вертикальне положення хребта забезпечує менший тиск на чутливі нервові шляхи та внутрішні органи (особливо серце, легені, діафрагму, шлунок)», що сприяє покращенню самопочуття пацієнта [51].

Міофасціальний реліз грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® та прості вправи на кульках BALLance випрямляють хребет та збільшують рухливість суглобів. Застосування перед тренуванням служить коригуванням хребта, а після тренування прискорення регенерації м'язів. М'язи вибухають із масажним ефектом. Відбувається декомпресія міжхребцевих дисків. Це дозволяє хребту повернутися до своєї первісної форми та випростатися. У поєднанні з цілеспрямованим тренуванням м'язів цей стан стабілізується [50].

На наступному рисунку 1.3 показано вплив міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на міжхребцеві диски після та до проведення методу [50].

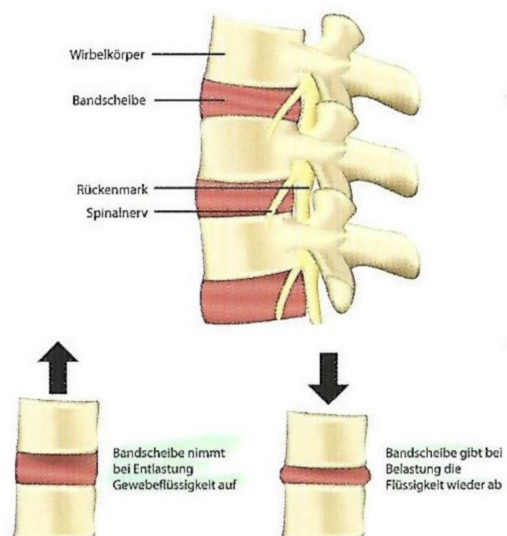


Рисунок 1.3 – Рельєф та деформація міжхребцевого диска [50]

Усі вправи виконуються лежачи, оскільки у разі тиск власної ваги тіла стосовно силі тяжкості мінімально. Виникає ефект автогравітації. Потім взаємодія тиску та напруги випрямляє хребет. На рисунку 1.4 показано тиск, що чиниться на міжхребцеві диски у різних положеннях [50].

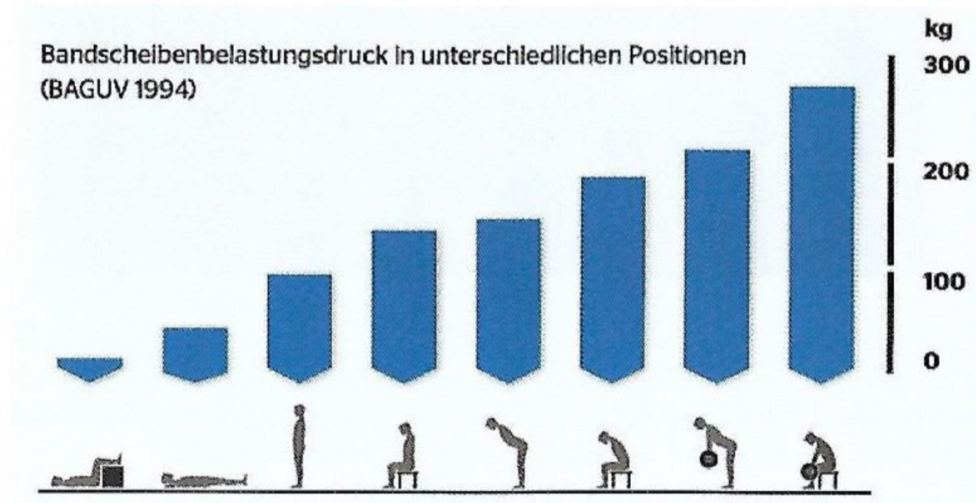


Рисунок 1.4 – Тиск на міжхребцеві диски в різних положеннях тіла [26]

В рамках методу BALLance Dr. Tanja Kühne® вправи переважно у вихідній позиції «горилець» (основна і ключова, коли тіло розслаблене). Кожна вправа складається з повільного перекочування, кругових оборотів та рухів із застосуванням тиску (як під час масажу). А також супроводжується спеціальними дихальними вправами.

Автогравітаційний ефект, який у методу BALLance – це природне вивільнення і декомпресія міжхребцевих дисків. В позиції горилець (обличчям вгору) тиск ваги тіла по відношенню до сили тяжіння значно нижчий, ніж у позиції стоячи або сидячи. Цей ефект (як під час масажу) покращує циркуляцію лімфи та крові у напружених м'язах (тобто, сприяє детонізації) та фасціях. Таким чином, поперемінний вплив тиску і тягнутих рухів підтримує природне вирівнювання хребта. [51]

«... Коли ви лягаєте, еластичні подушечки (міжхребцеві диски) стають насиченими, як губка, яка вбирає рідину», – наголошує професор Юрген Кремер із Рурського університету в Бохумі. [51]

При максимальному осьовому навантаженні фізіологічний тиск на осьовий скелет становить:

- Шийний відділ: $54,9 \text{ N/cm}^2 = 5,5 \text{ МПа}$
- Грудний відділ: $113,8 \text{ N/cm}^2 = 11,4 \text{ мПа}$
- Поперековий відділ: $60,8 \text{ N/cm}^2 = 6,1 \text{ мПа}$

Ключові характеристики міжхребцевих дисків: еластичність, пластичність, здатність амортизувати. Вони поглинають поздовжню стискаючу силу та рівномірно розподіляють її по всій своїй поверхні (а значить і по поверхні хребців).

Деякі показники впливу поздовжньої стискаючої сили:

- Майже вдвічі більше, коли ми спускаємося вниз по сходах на високих підборах і з гіперлордозом в попереку, у порівнянні, коли носимо взуття на плоскій підшві.

- Коли приземляємось з висоти 50 см (в низькому присіданні) на м'яку поверхню, навантаження дисків становить 980N, а коли на тверду поверхню це значення збільшується від 2940N до 3920N.

...за умови сильної мускулатури та міцних зв'язок. Якщо немає розвиненої мускулатури та міцних зв'язок, тоді тиск для шийного відділу хребта збільшується у 7 разів, для грудного відділу – у 5 разів та поперекового – у 2 або 3 рази. Це пояснює, чому нашому тілу потрібні добре розвинені мускулатура спини та міцний зв'язочний апарат[51].

Метод BALLance допоможе збалансувати роботу протилежних груп м'язів (усунути м'язовий дисбаланс), зняти напругу, як у випадку лордозу, викликаному поганою поставою, коли згорбленість дуже помітно [51].

Ефект методу BALLance вже відчувається через декілька хвилин, з'являється відчуття вивільнення і розслаблення, і саме це сприяє

природному випрямленню хребта. І це знижує напругу з міжхребцевих дисків[51].

Щоб краще зрозуміти метод BALLance® та його рішення, а також підкреслити важливість цього заходу, нижче розглядаються теми болю у спині та постави.

Висновки до розділу 1

У доступній нам сучасній вітчизняній і закордонній літературі не було виявлено даних про застосування методу BALLance Dr. Tanja Kühne® у відновному лікуванні неспецифічних дорсалгій. Нечисленні публікації останніх років, що зустрічаються, стосуються застосування фізичних вправ у поєднанні із міофасціальним релізом.

Проведений нами аналіз наукової літератури показав, що в терапії дорсалгій у багатьох випадках були відсутні всебічні дослідження терапевтичного впливу. Часто при призначенні фізичної реабілітації не бралися до уваги патогенетичні фактори й механізми розвитку болю, що обумовлювало відсутність стійкого терапевтичного ефекту й частоту рецидивів захворювання. Проблема відновного лікування осіб із дорсалгіями є не тільки медичною, але й соціальною. Саме тому представляється очевидною необхідність створення науково-обґрунтованої програми фізичної терапії з урахуванням патогенетичних, клініко-біомеханічних аспектів, ступеня важкості захворювання й розробки алгоритму послідовності виконання вправ. Враховуючи відсутність досліджень впливу міофасціального релізу грудного відділу хребта на клінічний плин дорсалгій, нам представляється перспективним вивчення даного напрямку.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Для розв'язання поставлених у роботі завдань були використані наступні методи дослідження:

- аналіз науково-методичної літератури;
- соціологічний метод — анкетування;
- клінічні методи дослідження;
- клініко-фізіологічні методи дослідження;
- біомеханічні методи дослідження;
- метод математичної статистики.

2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури

Були вивчені роботи вітчизняних і закордонних авторів, які дозволили обґрунтувати актуальність теми дослідження, узагальнити наявні результати досліджень, визначити мету й завдання, розробити методіку для проведення основної роботи. Зокрема, було вивчено та проаналізовано літературу бібліотеки Національного Університету Фізичного Виховання і Спорту України (НУФВСУ), інтернет ресурси вітчизняного інтернет простору. Крім цього, було здійснено аналіз електронних баз закордонних систематичних оглядів та клінічних досліджень в Google Analytics, PubMed, Google Scholar, U.S.Nationl Library of Medicine, Painscience, PEDRO, Cochrane Library.

Використані дисертації, автореферати дисертацій, науково-методичні посібники, рекомендації, наукові статті. Узагальнення науково-методичної літератури сприяло конкретизації завдань цієї роботи, розробці методіки фізичної терапії й конкретизації отриманих результатів дослідження.

2.1.2 Клінічні методи дослідження

Усім особам із дорсалгіями проводилося комплексне обстеження, що включає оцінку стану глибоких і поверхневих м'язів шиї й плечового поясу, фіксаційних структур хребта, ступінь виразності больового синдрому, виявити прямий зв'язок болю і деяких статодинамічних дефектів ОРА.

При огляді пацієнта звертали увагу на особливості статури, тип конституції, пропорційність окремих частин тіла, ступінь і рівномірність розвитку мускулатури й жирової тканини; особлива увага приділялася оцінці особливостей постави й ходи.

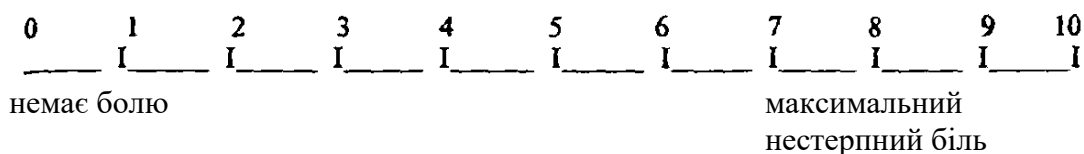
Постава залежить від положення голови, шиї, плечей, лопаток, форми хребта, розмірів і форми живота, нахилу таза, форми й положення кінцівок, постановки стоп [34,40].

При візуальному огляді кістякових м'язів оцінювали стан м'язів плечового поясу й верхніх кінцівок (контури, конфігурацію, гіпотрофію й гіпертрофію м'язів). Звертали увагу на висоту стояння надпліч, симетричність плечового поясу (стан надключичних, підключичних, надостних, підостних областей, кута лопатки), розташування підборіддя, виразність шийного лордозу.

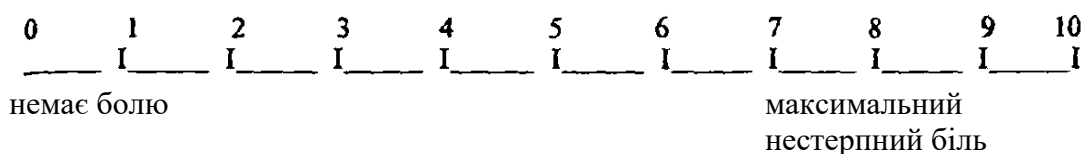
Для визначення показників рівня болю і якості життя використовували Чотирискладову Візуально-аналогову Шкалу Болі (Quadruple Visual Analogue Scale, рис. 2.1), яка дозволяє характеризувати «розмах» суб'єктивних больових відчуттів у процесі захворювання [7].

За даною шкалою оцінювали біль у шиї, біль у попереку. Принцип оцінки — той же, що й для звичайної візуально-аналогової шкали: на лінійній шкалі необхідно відзначити той рівень (обвести кружечком відповідний номер), який щонайкраще описує відповідь на поставлене питання.

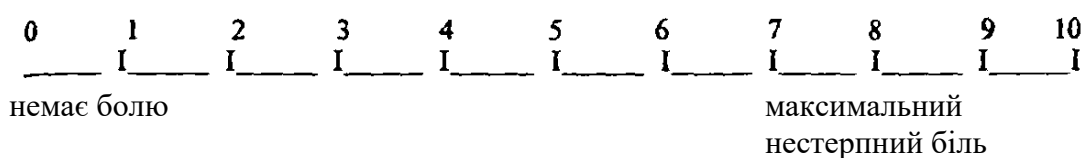
1. Який ваш біль прямо зараз?



2. Який ваш найбільш типовий або середній рівень болю?



3. Який ваш рівень болю в найкращі періоди хвороби (як близько до нуля)?



4. Який ваш рівень болю в найгірші періоди хвороби (як близько до десяти)?

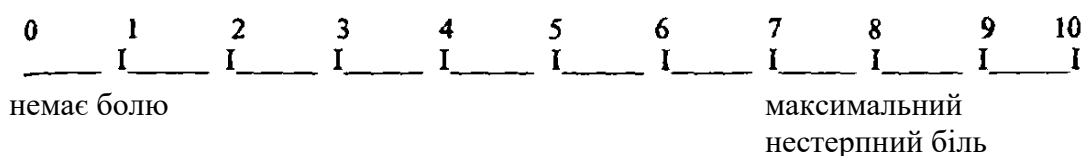


Рисунок 2.1 – Чотирискладова візуально-аналогова шкала (VAS) для оцінки інтенсивності болю

2.1.3 Соціологічний метод — анкетування

До міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® також були розглянуті наступні питання:

Чи є болі у спині?

Де локалізується біль: у шийному, грудному, поперековому відділі хребта?

Коли болить?

Яке положення, в якому настає полегшення?

Як часто болить?

Як довго болить?

У якому положенні стає легше?

Чи відчувають відчуття легкості в тілі?

Після проведення реабілітаційного тренування за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® були розглянуті наступні питання:

Чи відчували розслаблення м'язів та відчуття легкості?

Чи відчували розслаблення шії, у грудному відділі, в плечовому поясі, легкість в грудній клітці?

Чи є відчуття, що легше дихається?

2.1.4 Клініко-фізіологічні методи дослідження

Електронейроміографічне (ЕНМГ) дослідження проводили за допомогою нейродіагностичного комплексу Nicolet Viking Select (Nicolet Viasys Healthcare, США-Німеччина). Використовували методику Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза нижньої кінцівки (*m. soleus*) [4,22,25]. Н-рефлекс викликали біполярною черезшкірною стимуляцією великогомілкового нерва нижньої кінцівки (*n. tibialis*) у підколінній ямці поодиноким прямокутним імпульсом тривалістю 1 мс з інтервалами між імпульсами не менше 10 с. Для відведення Н- та М-відповідей від *m. soleus* використовували пару стандартних поверхневих електродів площею по 0,8 см², відстань між центрами яких дорівнювала 20 мм. Тестований перебував у положенні лежачи на животі, стопи вільно звисали з кушетки.

Аналізували наступні ЕНМГ-параметри: порogi виникнення Н-відповіді (моносинаптичної рефлексорної відповіді, що відводиться від м'яза в умовах стимуляції її низькопорогових аферентів, які йдуть у складі змішаного нерва) та М-відповіді (прямої відповіді м'яза на подразнення моторних волокон нерва), амплітуди максимальних Н- та М-відповідей, показники сили стимуляції, що викликає максимальні Н- та М-відповіді (рис.2.2).

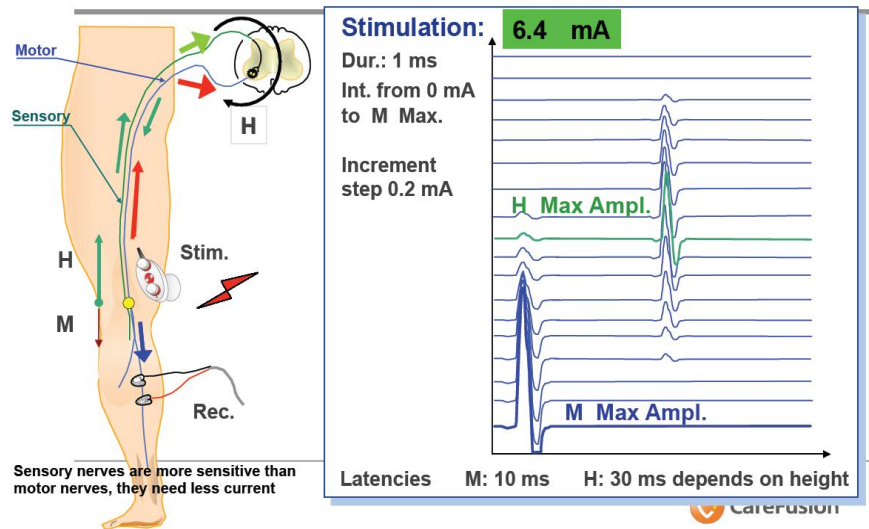


Рисунок 2.2 – Проведення дослідження за методикою Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза.

Одержували індивідуальні ЕНМГ-показники для правої та лівої кінцівок, а в подальшому розраховували середні ЕНМГ-показники для певної групи (рис.2.3).

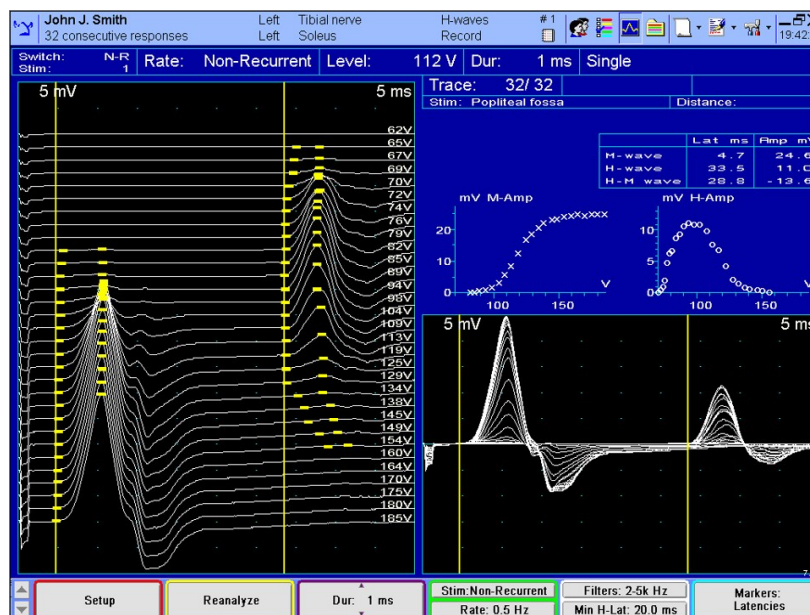


Рисунок 2.3 – Приклад реєстрації Н-рефлексу та М-хвилі камбалоподібного м'яза за допомогою нейродіагностичного комплексу Nicolet Viking Select

Електроміографічне (ЕМГ) дослідження проводили за допомогою комплексу бездротового моніторингу електрофізіологічних сигналів «Колібрі» («Нейротех», Росія). Реєстрували поверхневу електроміограму за допомогою дистанційних датчиків з біполярними електродами. Оцінювали показники м'язової активності розгиначів шиї, м'яза, що підіймає лопатку, трапецієподібного м'яза, ромбоподібного м'яза, довгого м'яза спини у грудно-поперековому переході, квадратного м'яза попереку, довгого м'яза спини над крижовим регіоном, грудного м'яза з обох боків тіла. Визначали максимальну амплітуду (мкВ) та потужність електроміограми (мВ*мс), розрахунки проводили в межах ділянки тривалістю 3 с [38,58].

2.1.5 Біомеханічні методи дослідження

Силу великих груп м'язів тулуба та нижніх кінцівок вимірювали за допомогою комплексу BackCheck (Dr Wolff, Німеччина). Проводили такі тести: екстензія, флексія та латерофлексія верхньої частини тулуба, штовхання та тяга верхньою частиною тулуба, екстензія стегна. Силу м'язів рук вимірювали за допомогою динамометра.

Стабілометричне дослідження проводили за допомогою стабілометричної платформи Nintendo Wii Board (Японія-Китай). Досліджували постуральний баланс особи в умовах прямої вертикальної стійки. Під час тесту тестуємий стояв на стабілоплатформі без взуття, руки вільно розташовувались вздовж тулуба. Проводилися чотири проби: основна вертикальна стійка із широкою базою опори (відстанню між стопами), а саме – зручним положенням стоп на ширині плечей, з відкритими та закритими очима; вертикальна стійка зі звуженою базою опори, а саме – стопи разом, з відкритими та закритими очима. Час реєстрації кожної проби 20 с.

Були отримані антропометричні показники: зріст (м), маса тіла (кг) та індекс маси тіла (ІМТ, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}$). Проводили вимірювання зросту тестованих осіб у положенні стоячи та сидячи, а також визначали відстані (у см): у положенні стоячи біля стіни – між стіною та головою, верхньою точкою

плеча, центром плечового суглобу та попереком; у положенні нахилу тулуба до підлоги – відстань між полем та згином кисті; у положенні лежачи – відстань між поперековим відділом хребта та підлогою, а також, при розкритті кульшових суглобів, – відстань між коліном та підлогою з обох боків тіла.

Біомеханічне дослідження якості дихання проводили за допомогою системи 3D відеореєстрації та аналізу рухів людини «Qualisys Motion Capture». Камери цієї системи здійснюють захват відео, в основу якого покладено принцип інфрачервоного випромінювання об'єкта зйомки, на тіло якого попередньо наносять спеціальний пасивний маркер, що має сферичну форму й відбиваючу світло поверхню. На рис. 2.4 представлено схему нанесення маркерів на тіло випробуваного, рекомендовану виробниками [24].

Зауважимо, що місця нанесення маркерів на тіло випробуваного були різними й залежали, насамперед, від поставлених завдань дослідження. Камери реєструють положення світловідбиваючого маркера (як точку) у просторі, а не звичне відеозображення. На сьогодні такий підхід до вивчення рухів людини визнано одним із найбільш точних [24, 23].

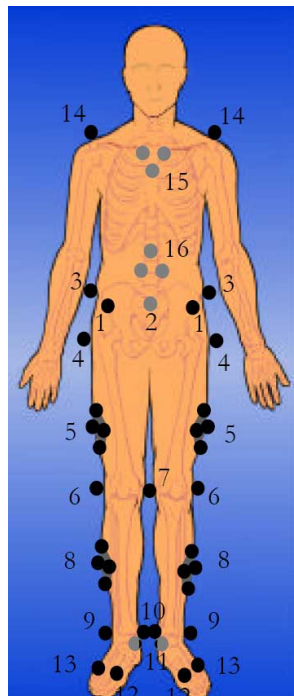


Рисунок 2.4 – Місця локалізації маркерів на тілі людини для визначення антропометричних показників [24].

Для біомеханічного дослідження якості дихання маркери були нанесені на перетині вертикальних розпізнавальних ліній грудної клітки (4 – серединно-ключична (медіоклавікулярна, соскова) лінія по переду та 3 - лопаткова (скапулярна) лінія позаду) та лінії нижніх меж легень (рис. 2.5) [30].

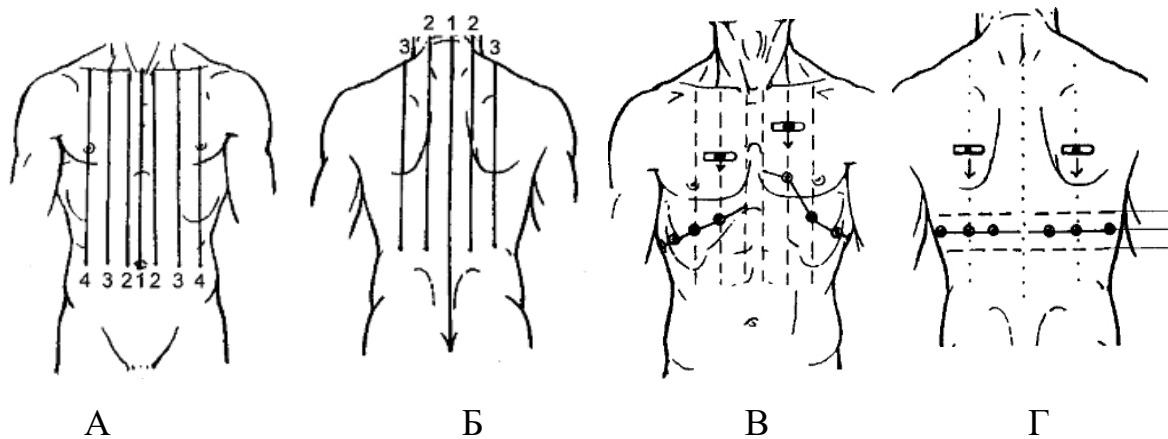


Рисунок 2.5 – Вертикальні та горизонтальні розпізнавальні лінії грудної клітки:

А. Вигляд спереду:

- 1 - передня серединна,
- 2 - грудинна (стернальна),
- 3 - навкологрудинна (парастернальна),
- 4 – серединно-ключична (медіоклавікулярна, соскова).

Б. Вид ззаду:

- 1 - задня серединна, хребетна (вертикальна),
- 2 - навколохребцева (паравертебральна),
- 3 - лопаткова (скапулярна).

В. Визначення нижньої межі легень спереду. Праворуч нижня межа легень спереду починають від III міжребер'я, зліва - від II міжребер'я.

Г. Визначення нижніх кордонів легень ззаду

Об'єктивність результатів дослідження пов'язана з тим, що вимірювальна система являє собою сукупність апаратного та програмного забезпечень. Система камер (у кількості 7 шт.) підключається до персонального комп'ютера через мережевий кабель. Камери з'єднуються між собою одним інформаційним кабелем, тому дані, що надходять на комп'ютер

користувача, представляються одним файлом як результат синхронної роботи всіх камер. Загальна схема підключення камер представлена на рис. 2.6 [24, 29, 30].

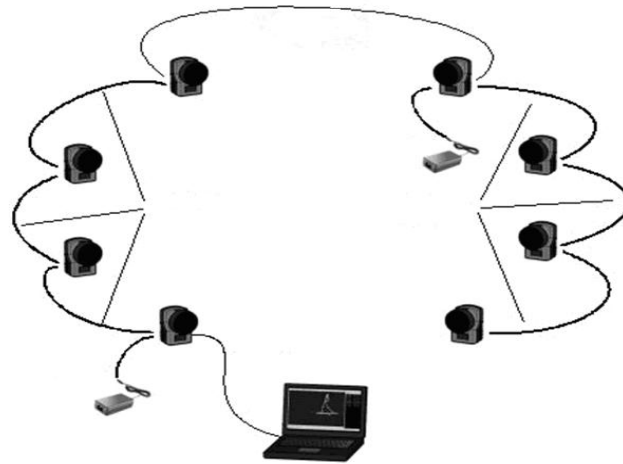


Рисунок 2.6 – Схема підключення камер системи «Qualisys Motion Capture»

Камери інфрачервоного випромінювання подають сигнал із заданою частотою (промінь в інфрачервоному спектрі), який після досягнення світловідбиваючого маркера відбивається від нього й потрапляє назад у камеру – визначаються тривимірні координати маркера. Процес «випромінювання» є циклічним, а його частота задається користувачем, що й визначає частоту зйомки. Частота зйомки встановлювалася в межах 100–170 кадрів·с⁻¹, залежно від специфіки досліджуваного руху. Дослідження з використанням системи «Qualisys Motion Capture» проводили в лабораторних умовах на базі лабораторії біомеханічних технологій у фізичному вихованні та олімпійському спорті Науково-дослідного інституту Національного Університету Фізичного Виховання і Спорту України (НДІ НУФВСУ).

2.1.6 Методи математичної статистики

Математична обробка цифрових даних кваліфікаційної роботи проводилася методами варіаційної статистики з обчисленням середнього

арифметичного (\bar{x}); вибіркової дисперсії (S_x^2); середньоквадратичного відхилення (S); помилки середнього арифметичного (m); значимості змін (p).

Статистичний аналіз даних проводили за допомогою програм Excel та SPSS Statistics 17.0. Якщо для вибірок спостерігався нормальний розподіл даних за критерієм Колмогорова-Смирнова, порівняння середніх значень проводили за допомогою теста Стьюдента (t-test) для парних вибірок, або ANOVA для непов'язаних вибірок з різною кількістю значень.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося у три етапи. На першому етапі здійснювався аналіз науково-методичної літератури, розроблялася реабілітаційна програма, визначалися методи контролю ефективності реабілітаційної програми, проведене анкетування.

На другому етапі проводилися формувальний і констатувальний експерименти на базі Науково-дослідного інституту Національного Університету Фізичного Виховання і Спорту України (НДІ НУФВСУ). Здійснювалися статистична обробка й аналіз отриманих даних.

У дослідженні брали участь 24 особи (11 чоловіків та 13 жінок, середній вік 30,2 роки). Тестування виконували відповідно до міжнародних етичних норм, прийнятих при проведенні біологічних досліджень із залученням людини. Всі учасники були ознайомлені з процедурою тестів і дали інформовану згоду. У всіх осіб спостерігався біль та дискомфорт в нижній частині спини, пов'язаний із фізичним навантаженням або тривалим знаходженням у незручному положенні. Проводились дослідження до та після міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

На третьому етапі були оброблені і узагальнені отримані дані, складені висновки, оформлена кваліфікаційна робота.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Програма фізичної терапії осіб із дорсалгіями

Сутність дорсалгій полягає в розповсюдженому болю, що носить хронічний характер й супроводжується скутістю, депресією, порушенням сну, а також наявністю в м'язах характерних гіперчутливих і гіперподразнювальних ділянок і зон відбитої больової чутливості. Симптоми залежать від впливу провокувальних факторів: фізичної перевтоми, перенапруження, тривалих позних навантажень, емоційних стресів, перебування в холодному приміщенні тощо.

Враховуючи патогенетичні механізми утворення болю, з метою послідовного усунення напруження в біокінематичному ланцюзі «хребет - кінцівки», ліквідації постурального м'язового дисбалансу й клінічних проявів, відновлення оптимального рухового стереотипу ми застосували засоби фізичної терапії.

Відновне лікування осіб із дорсалгіями спрямоване на:

1. Виключення несприятливих статико-динамічних навантажень на шийний та грудний відділи хребта. У гострому періоді повинні бути виключені активні рухи, особливо при гіперфлексії в шийному відділі, тому що при цьому підсилюється натяг спинальних корінців і є ймовірність травматизації нервових осередків.

2. Вплив на м'язово-зв'язковий апарат хребта, ліквідація м'язового дисбалансу завдяки терапевтичним вправам та міофасціальному релізу забезпечує відновлення оптимального рухового стереотипу і, таким чином, є патогенетичним лікуванням.

3. Вплив на екстравертебральні фактори, що беруть участь у формуванні патологічної картини. Необхідно добитися стійкої ремісії з таким станом поєднувальнотканинних, м'язових, невральних-судинних елементів і з

такою фіксацією й конфігурацією хребта, які забезпечили б профілактику загострень.

4. Необхідно враховувати: складність динамічної патологічної взаємодії програмного та кільцевого типів організації руху, участі болю у розвитку м'язово-тонічних синдромів, що сприяють формуванню патологічного рухового стереотипу, обумовленого дискоординованою діяльністю м'язових груп, що забезпечують постуральні реакції; а також той факт, що біль є основною патогенетичною ланкою у формуванні патологічного рефлекторного кільця, у результаті якого саногенетична міофіксація перетворюється у свою протилежність - патологічну, що призводить до міоадаптивних позних, вікарних міодистонічних і міодистрофічних змін у м'язово-зв'язковому апараті [13]. У результаті цього формуються рефлекторні синдроми, що визначають остаточну клінічну картину захворювання [8].

Вище сказане визначає використання різних засобів фізичної терапії: терапевтичні вправи в залі, методики розтягання м'язів та міофасціальний реліз грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, спрямовані на розслаблення постуральних м'язів, усунення м'язового дисбалансу, збільшення рухливості в суглобах, зміцнення м'язів тулуба й кінцівок, відновлення оптимального рухового стереотипу.

Цілі фізичної терапії:

1. Усунення міофасціального гіпертонусу.
2. Купирування больового синдрому.
3. Усунення патобіомеханічних змін ОРА.
4. Ліквідація м'язово-тонічних порушень, дисбалансу постуральних і фазичних м'язів (релаксація постуральних м'язів і зміцнення фазичних м'язів).
5. Відновлення оптимального динамічного стереотипу.

Для досягнення поставлених цілей необхідне диференційоване застосування засобів з урахуванням:

- а) клініко-біомеханічних змін ОРА;
- б) періоду захворювання, виразності больового синдрому;
- в) давнини дорсалгії, віку пацієнта, наявності супутніх захворювань, толерантності до фізичних навантажень.

Для зменшення болю і зміцнення м'язів шії, плечового поясу й кінцівок, стабілізації ураженого відділу хребта, формування оптимального рухового стереотипу необхідною умовою є раціональне чергування м'язових напружень і наступних розслаблень. Робота м'язів в ізометричному режимі (вольове розслаблення й активне напруження) і вироблення у хворого цієї навички було обов'язковою умовою, що дозволяло одержати найбільший ефект міорелаксації.

Ізометричні вправи за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® дозволяють створити у осіб із дорсалгіями надійний «м'язовий» корсет шийного відділу хребта. Певні особливості біомеханіки, формування гіперлордозування або гіполордозування шийного відділу хребта, накладають певний відбиток на методику застосування ізометричних вправ. Необхідно формувати динамічну рівновагу дисбалансу тону м'язів - антагоністів, тому що прояв дисбалансу тону м'язів-згиначів і розгиначів сприяє рецидивуванню больового синдрому. Вправи в ізометричному режимі дозволяють ліквідувати компенсаторні зусилля неуражених м'язів, і тим самим забезпечити спрямоване силове тренування ослаблених м'язових груп. Це є важливою перевагою ізометричних вправ, тоді як при виконанні ізотонічних вправ сильні м'язові групи беруть на себе частину функції ослаблених м'язів і при виконанні руху ослаблені м'язи виявляються поза участю в русі, і тренувального ефекту не відбувається. Вправи в ізометричному режимі включалися в заняття дозовано, на всіх етапах фізичної терапії у всіх періодах перебігу хвороби. Больовий синдром не є абсолютним протипоказанням до застосування цих вправ, за умови правильного дозування фізичного навантаження (час експозиції й кількості повторень), при цьому їх характер і обсяг залежать від інтенсивності болю,

стадії захворювання, віку хворого, його толерантності до фізичних навантажень. Вправи ізометричного характеру застосовувалися в 2-х варіантах: при затримці дихання на фазі вдиху; при затримці дихання на фазі видиху. На нашу думку, ранній початок застосування ізометричних вправ сприяє найшвидшій нормалізації тонуусу регіонарних м'язів шийного відділу хребта, зміцненню зв'язково-м'язового апарату й сприяє переходу неоптимального рухового стереотипу в оптимальний.

Релаксація спазмованих м'язів досягалася нами за допомогою спеціальних вправ за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, спрямованих на розслаблення м'язів шиї, плечового поясу, тулуба й кінцівок, починаючи з гострої стадії захворювання. Ці вправи сприяють нормалізації підвищеного тонуусу м'язів при різних проявах патології (напружена група м'язів або м'яз, пов'язана з больовим феноменом) і поліпшенню загальної координації рухів.

Відмітною фізіологічною особливістю вправ у довільному розслабленні кістякової мускулатури є їхня виразна гальмівна дія на ЦНС. Робота моторного апарату повністю підлегла ЦНС: збудження моторних центрів викликає скорочення м'язів і їх тонічне напруження; гальмування моторних центрів обумовлює розслаблення м'язів, причому, повнота розслаблення м'язів прямо пропорційна глибині й ступеню гальмівного процесу. Переважно розслаблюються ті м'язи й м'язові групи, які беруть участь у створенні хибного стато-локомоторного стереотипу. Розслаблення м'язів зводить до мінімуму енергетичні витрати в цих м'язах. За механізмом моторно-вісцеральних рефлексів це позначається й на різних вегетативних функціях, а також на функції дихання.

Вправи в активному розслабленні м'язових груп:

- вправи в розслабленні окремих груп, що перебувають у спокої, м'язів у різних вихідних положеннях.
- вправи в розслабленні окремих м'язів або м'язів окремих сегментів тіла після їхньої ізометричної напруги, або після виконання ізотонічної роботи;

- вправи в розслабленні окремих груп м'язів або м'язів окремих сегментів тіла в комбінації з активними рухами, здійснюваними іншими м'язами;
- вправи в розслабленні м'язів окремих сегментів тіла, що поєднуються з пасивними рухами в цих же сегментах;
- вправи в розслабленні всієї мускулатури, що перебуває в спокої, у вихідному положенні лежачи (релаксація всієї мускулатури шиї, плечового поясу, тулуба й кінцівок).

Дихальні вправи - при виконанні яких довільно (за словесною інструкцією) регулюються механізм та інші компоненти дихального акту. Викликана фізичними вправами домінанта моторного аналізатора змінює стан дихальної системи, нормалізуючи її діяльність. Під впливом пропріоцептивних імпульсів змінюється функціональна лабільність дихального центру: надмірно висока - знижується; патологічно низька - підвищується. Активація пропріоцептивної аферентації забезпечує також підвищення узгодженості функції систем кровообігу й дихання. Моторна домінанта не тільки нормалізує й підвищує функціональну здатність кожної окремої системи, але й інтегрує їхню кореляцію їх діяльності на більш високому рівні. Якщо ізометричне напруження м'язів викликає безперервний потік пропріоцептивної імпульсації в ЦНС, що обумовлює розвиток і посилення процесу збудження, то дихальні вправи сприяють посиленню гальмівного процесу. Це діаметрально протилежний вплив має незаперечне значення в удосконаленні рефлекторної регуляції функцій. Таким чином, дихальні вправи сприяють гальмівному (рідше активізувальному) впливу на коркові процеси; сприяють поліпшенню кровообігу; сприяють зниженню підвищених (після застосування інших фізичних вправ) вегетативних функцій.

Таким чином, ТВ повинні бути спрямовані, з одного боку, на розтягання й ізометричне напруження м'яза, з іншого боку - на зміцнення й силову витривалість певних м'язових груп. Сила й витривалість м'язів, що

розвивається при заняттях ТВ, знижує ймовірність активації тригерних точок. Ми підбирали конкретний комплекс вправ, визначали оптимальне дозування й час їх проведення з урахуванням ступеня виразності міофасціального больового синдрому, м'язово-тонічних порушень, віку хворого, а також його толерантності до фізичних навантажень.

Позиціонування грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® забезпечує глибоке, повноцінне розслаблення тонічних м'язів, що допускає найбільш інтенсивний вплив на змінені периартикулярні тканини. Ефективність позиціонування визначається інтенсивністю коригувального впливу, але воно не повинне бути надмірним і супроводжуватися больовими відчуттями, що може призвести до рефлекторного напруження м'язів. Ми рекомендуємо використовувати малі й середні коригувальні зусилля. Певне значення має тривалий, безперервний, що поступово зростає із розслабленням м'язів, коригувальний вплив на ретраговані тканини. Коригувальний вплив проводиться за допомогою застосування спеціальних положень для кінцівок і тулуба.

Дихальні вправи за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®: тиск на грудну клітину ускладнює фазу вдиху; видих утруднений, тому це сприяє тренуванню дихальної системи, зміцненню дихальних м'язів, формуванню повноцінного глибокого й ритмічного дихання. Поліпшується присмоктувальна дія діафрагми внаслідок глибокого дихання й роботи великих м'язових груп. Зміцнення дихальних м'язів відбивається на синкінезії дихальної та хребетної мускулатури: розгиначів спини, ротаторів хребта й паравертебральних сегментарних м'язів. Ритм дихання, сполучаючись із циклічністю рухів, є одним з компонентів формування рухової навички, за рахунок умовно-рефлекторних зв'язків.

При гіперлордозуванні шийного відділу хребта відбувається укорочення задніх м'язів шиї й ослаблення (розтягування) передніх м'язів шиї. Корекція дисбалансу м'язів за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® досягається завдяки притисканню голову вниз до підлоги в вихідному

положенні лежачі на спині з кульками BALLance під головою, що дозволяє зміцнити м'язи передньої поверхні шиї, а також досягти розслаблення (розтягання) задньої поверхні шиї.

При кіфотичній деформації шийно-грудного відділу хребта відбувається укорочення передніх м'язів шиї й ослаблення (розтягування) задніх м'язів шиї. Нормалізація функції м'язів грудного відділу хребта досягається завдяки повільному повертанню голови вбік з поступовим збільшенням амплітуди руху, що дозволяє зміцнювати м'язи задньої поверхні шиї, а також досягти розслаблення (розтягання) м'язів передньої поверхні шиї.

Вправи на «кіфозування» хребта проводяться в положенні лежачі на спині грудним відділом хребта на кульках BALLance. До вправ даної групи належать підйоми тулуба до гори, що супроводжуються видихом.

Вправи з підйомами тулуба до гори в вихідному положенні лежачі на спині та лежачі на боку, а також в вихідному положенні на спині з кульками BALLance під сідницями та поперековим відділом хребта, спрямовані на розтягання м'язів, що оточують хребет, включали поступове збільшення амплітуди руху. Подальшому розтягання паравертебральних м'язів хребта, «розвантаженню» хребта й надалі, зміцненню м'язів спини сприяли «прокочування» на м'ячах по грудному відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® від поштовху ногами.

Застосовуються статичні та рухові вправи в вихідному положенні лежачі на спині та лежачі на боку, що активно витягають хребет, це призводить до випрямлення й витягання при статичному напруженні м'язів, що сприяє виробленню оптимального рухового стереотипу.

Виходячи з патогенетичних особливостей розвитку дорсалгій, особливостей деформацій у статокінематичному ланцюзі «хребет-кінцівки», стадії розвитку захворювання й гостроти процесу, а також індивідуальних особливостей хворого, з метою купірування болю, релаксації постуральних м'язів шиї й плечового поясу, тулуба й кінцівок, зміцнення фазичних м'язів і

створення оптимального рухового стереотипу в нових умовах, ми систематизували ТВ за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® у підгострій стадії захворювання.

Виконуючи міофасціальний реліз грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® та вправи зі спеціально розробленими кульками BALLance, м'язи у грудному відділі хребта розслабляються, а прояви кіфозу (округлення грудного відділу хребта) у цій же ділянці зменшуються. Зміни у грудному відділі сприяють рефлексивному зниженню симптомів лордозу в шийному та поперековому відділах хребта. Ці зміни також викликають багато позитивних емоцій: почуття легкості та гарний настрій [51].

Кульки BALLance (рис. 3.1) складаються з двох повних куль із матеріалу відповідної м'якості, які з'єднані між собою спеціальною гнучкою пружиною, що створює оптимальний тиск на м'язи і сприяє розслабленню (як під час масажу індивідуально для кожного).



Рисунок 3.1 – Кульки BALLance Dr. Tanja Kühne®

BALLance – великі кульки – 11 см (щоб розслабити м'язи)

BALLance – маленькі кульки – 9 см (щоб посилити ефект)

М'ячі BALLance відповідають більш ніж 30 критеріям стандарту якості, у тому числі безпечні для шкіри, не містять пом'якшувальних речовин та антисептиків. Певна структура поверхні кульок посилює ефект масажу. Ці кульки скріплюються особливою пружиною, розвантажуючи таким чином хребет. В результаті м'ячі залишаються еластичними під час вправи та адаптуються до відповідної спини [51].

М'ячі BALLance Dr. Метод Тані Кюне® переважно використовуються у фітнес-центрі. Багато студій використовують цей метод, щоб розслабити напружені м'язи і тим самим зробити тренування ефективнішим. Він частково вбудований у існуючі плани навчання або пропонується як окремий курс тривалістю близько 30 хвилин. Також є фізіотерапія / ерготерапія та семінари. Але м'ячі BALLance Dr. Tanja Kühne® використовують і поза фітнес-індустрією. Особливо на роботах з поганою поставою у повсякденному житті, наприклад, у стоматолога, медперсоналу, сидячої роботи в офісі або в машині, м'ячі BALLance Dr. Метод Тані Кюне® можуть бути швидкою та важливою допомогою у повсякденному житті [51].

Хребет опрацьовується від середини різними прийомами [51]. Наочним уявленням є рис. 3.2.



Рисунок 3.2 – Розташування м'ячів в основній вправі [50]

Основна мета методу BALLance Dr. Tanja Kühne® – зменшити прояви гіперкіфозу, який може бути причиною гіперлордозу в шиї та попереку. У багатьох випадках гіперкіфоз є однією з причин короткочасного поверхневого дихання. Постійний гіперкіфоз разом з іншими факторами є наслідком емоційного навантаження. Разом всі ці причини утворюють замкнутий цикл. Метод BALLance Dr. Tanja Kühne® розриває цей цикл за допомогою всебічного спостереження, розуміння та обмеження впливу негативних факторів.

Зрозуміло, що гіперкіфоз – одна з найпоширеніших причин багатьох скарг на спину. Цей факт наділяє метод BALLance Dr. Tanja Kühne® додатковою цінністю як у практичній, так і в науковій сферах. Націлено зменшуючи прояви гіперкіфозу, можна досягти природного (фізіологічно правильного) зменшення лордозу в шийному та поперековому відділах хребта. Як наслідок, м'язи більше розслабляються, хребет краще вирівнюється, а кількість скарг на напругу чи біль зменшується.

Метод BALLance Dr. Tanja Kühne® створений для того, щоб протидіяти щоденному односторонньому напруженню в цілому і неправильній поставі зокрема. Сценарій дії методу: постава, яка формується внаслідок постійно вигнутої вперед спини, призводить до укорочення м'язів-згиначів тулуба, а це, зі свого боку, спричиняє стиснення органів черевної порожнини, грудної клітки та підвищений тонус м'язів-розгиначів спини. На додаток до цих симптомів виникає негативне самосприйняття.

Отже, як у близькій, і у далекій перспективі, метод BALLance Dr. Tanja Kühne® ставить за мету послабити типові наслідки односторонньої напруги, а саме:

- Досягти кращого вирівнювання в поставі загалом та хребті зокрема (зменшити тиск, звільнити міжхребцеві диски);
- Розтягнути м'язи-згиначі тулуба;

•Забезпечити полегшення для органів у животі та грудній клітці, а також одночасно знизити тонус м'язів-розгиначів спини (детонізація або розслаблення).

Досягши цих результатів, ви покращите і самосприйняття. Наш багаторічний досвід довів, що позитивне сприйняття – ключ до особистої мотивації та успіху.

3.1.1 Програма фізичної реабілітації із застосуванням методу BALLance Dr. Tanja Kühne®

Опираючись на ефект методу BALLance Dr. Tanja Kühne®, котрий відчувається через декілька хвилин, відчувається вивільнення і розслаблення, що сприяє природному випрямленню хребта і знижує напругу з міжхребцевих дисків, була розроблена програма із базових вправ рекомендованої послідовності методом BALLance Dr. Tanja Kühne® для того щоб досліджувати вплив на організм від разового заняття міофасціальним релізом грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Тривалість міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® 30-40 хвилин.

На початку кожного уроку BALLance Dr. Tanja Kühne® є коротка фаза усвідомлення. Учасники лягають на спину на мат і повинні сприймати та відчувати своє тіло із заплющеними очима. Наступна основна частина складається з кількох різних вправ на мікромобілізацію. Повільні, плавні рухи викликають детонацію м'язів та подальшу тракцію хребта [50].

До кожного хворого застосовували індивідуальний підхід, який вимагає глибокого вивчення функціонального стану, фізичної підготовленості, можливостей хворого, аналізу його досвіду виконання різних рухів і вправ, а також умов, у яких здійснювалося його лікування й відновлення.

При складанні програми реабілітації ми враховували наступні критерії:

- виконання вправ, що не перевищують больового порога;
- адекватність вправ функціональному стану обстежуваних;

- поступове підвищення навантаження, з метою адаптації до неї організму;
- поступове збільшення амплітуди рухів у суглобах.

Програма включала наступні реабілітаційні заходи:

- 1) Застосування міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, що сприяє глибокому розслабленню м'язів, фасцій та нервової системи;
- 2) Фізичні вправи під час міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, що сприяють поліпшенню рухливості в суглобах, біомеханічному випростуванню хребта;
- 3) Дихальні вправи під час міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, що сприяють збільшенню рухливості ребер, збільшенню перкусії та поглинанню більшої кількості кисню.

Протипоказаннями для проведення реабілітаційного процесу були: загострення больового синдрому, важкий стан, обумовлений високою температурою (вище 37,5° C), інфекційні супровідні захворювання, висока артеріальна гіпертензія, відкриті рани, нещодавно перенесені операції в ділянках плеча, спини, живота (6-8 тижнів).

Таблиця 3.1 – Програма міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 30 хвилин

Вихідне положення	Опис вправи	Тривалість
Ключове: Лежачи на спині, маленька кулька під грудним відділом хребта, велика кулька під головою, ноги зігнуті в колінах, ступні на підлозі, руки витягнуті в сторони долонями вгору.	Продовжувати (статично) так лежати і дихати свідомо, глибоко та спокійно. Грудне дихання.	1 хв

<p>Ключове: Лежачи на спині, маленька кулька під грудним відділом хребта, велика кулька під головою, ноги зігнуті в колінах, ступні на підлозі, руки до гори.</p>	<p>Вдих – розкрити руки в сторони, видих – руки скресно.</p>	<p>1 хв</p>
	<p>Кола руками. Підлога кола вдих, пів кола – видих.</p>	<p>1 хв</p>
	<p>Кола руками в іншу сторону. Підлога кола вдих, пів кола – видих.</p>	<p>1 хв</p>
	<p>Продовжувати (статично) так лежати і дихати свідомо, глибоко та спокійно. Грудне дихання.</p>	<p>1 хв</p>
<p>Основне: Лежачи на спині, маленька та велика кульки під грудним відділом хребта (велика ближче до голови), ноги зігнуті в колінах, ступні на підлозі, руки підтримують голову.</p>	<p>З видихом рух тулубом до гори, на вдих - повернути в вихідне положення.</p>	<p>2 хв</p>
	<p>Підняти таз вгору та виконувати прокочування на м'ячах до шиї і до низу лопаток.</p>	<p>1 хв</p>
	<p>Продовжувати (статично) так лежати і дихати свідомо, глибоко та спокійно. Грудне дихання.</p>	<p>1 хв</p>
<p>Ключове: Лежачи на боці, маленька кулька під грудним відділом хребта, велика кулька під головою, нога, що</p>	<p>Продовжувати (статично) так лежати і дихати свідомо, глибоко та</p>	<p>1 хв</p>

зверху випрямлена, нога, що знизу зігнута в коліні, рука, що знизу витягнута вперед, рука, що зверху витягнута біля голови, долонь на підлозі.	спокійно. Грудне дихання.	
Основне: Лежачи на боці, маленька та велика кульки під грудним відділом хребта (велика ближче до голови), нога, що зверху випрямлена, нога, що знизу зігнута в коліні, рука, що знизу витягнута вперед, рука, що зверху підтримує голову.	Продовжувати (статично) так лежати і дихати свідомо, глибоко та спокійно. Грудне дихання.	1 хв
	З видихом рух головою та плечима до гори, на вдих - повернення в вихідне положення.	1 хв
	Рухайте головою ввєрх і вниз. Повільно і обережно переміщуйте м'ячи назад і вперед над найширшим м'язом спини.	1 хв
Теж саме на іншому боці.		4 хв
Лежачи на спині, маленька кулька під поперековим відділом хребта, велика кулька під крижово-клубовим суглобом, ступні над підлогою, ноги зігнуті в колінах та розслаблені, руки витягнуті в сторони долонями вгору.	Дихання животом. Продовжувати (статично) так лежати і дихати свідомо, глибоко та спокійно.	1 хв
	Спокійне дихання животом. На видиху притягніть коліно одне за одним до грудей.	1 хв

	Поставити долоні на передню поверхню стегон. Спокійне дихання животом. На видих натискання колінами на долоні, долонями створити опір. На вдих - розслаблення.	1 хв
	Спокійне дихання животом. На видих притягнути руками коліно до грудей, іншу ногу витягнути вперед. Вдих - початкове положення.	1 хв
Лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, ступні на підлозі на ширині стегон, одна половина маленького м'яча під однією сідницею, руки витягнуті в сторони долонями вгору, великий м'яч перпендикулярно шиї під головою.	Заплющені очі. Свідоме дихання животом. Виконувати рухи повільно. На видиху опустити ноги вбік м'яча, на вдих повернутися в вихідне положення.	1 хв
	Поверніть ноги вбік і залиште їх там без руху туди і назад.	1 хв
Теж саме на іншу сторону.		2 хв
Лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, ступні на підлозі на ширині стегон, одна половина маленького м'яча знаходиться під верхньою частиною руки і плечовим суглобом, руки витягнуті в сторони долонями вгору, великий м'яч перпендикулярно шиї під головою.	Грудне дихання. Повільно притиснуть м'яч до підлоги плечем на видих. Вдих – повернення у вихідне положення.	1 хв
Теж саме на іншу сторону.		1 хв

<p>Лежачи на спині, випрямлені ноги зручно лежать на підлозі, великий м'яч розташований вздовж шиї під шиєю та головою, очі заплющені, руки витягнуті в сторони долонями догори.</p>	<p>Грудне дихання. Повільні і свідомі вдихи через ніс в груди, видихи через рот. На видих повільно повернути голову вбік. Вдих - повернення в початкове положення.</p>	<p>1 хв</p>
<p>Лежачи на спині, випрямлені ноги зручно лежать на підлозі, великий м'яч розташований перпендикулярно шиї під головою, очі заплющені, руки витягнуті в сторони долонями догори.</p>	<p>Грудне дихання. Повільні і свідомі вдихи через ніс в груди, видихи через рот. На видих притиснути голову вниз до підлоги. Вдих - повернення в початкове положення.</p>	<p>1 хв</p>
	<p>Притиснути голову вниз до підлоги і залишити її там без руху.</p>	<p>1 хв</p>

3.2 Ефективність розробленої програми та обговорення результатів

Зміни суб'єктивної оцінки стану тестованих під впливом проведення міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

В анкетуванні взяли участь 24 особи (11 чоловіків та 13 жінок).

До міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® 20 особи з 24 осіб відповіли, що мають болі у спині, 1 жінка не відчуває болю, 3 інколи відчувають. Біль локалізується у 7 осіб у шийному відділі хребта, у 6 осіб у грудному відділі хребта, у 11 осіб у поперековому відділі хребта. Час болю у 14 осіб відчувається ввечорі, 6 осіб вдень і тільки у 4 осіб вранці. Положення, в якому настає полегшення: у 18 осіб лежачі, у 3 осіб сидячи, у 3 осіб стоячи. Частота болю: у 10 осіб кожен

день, у 9 осіб декілька разів на тиждень, у 4 осіб декілька разів на місяць, у 1 особи декілька разів на рік. Болі продовжуються більше 3 років у 13 осіб, від 1 до 3 років у 4 осіб, до 1 року у 7 осіб. У положенні лежачі стає легше 21 особі, і 3 не стає легше від положення лежачі. Відчувають відчуття легкості в тілі саме зараз 7 осіб, іноді 13 осіб, не відчувають - 3 особи.

Для оцінки якості життя випробуваних ми використовували 4-складову VAS болю (Quadruple Visual Analogue Scale), яка дозволяє характеризувати розкид суб'єктивних больових відчуттів у процесі захворювання (табл. 3.2). Перша шкала – це самооцінка пацієнтами рівня больових відчуттів, що вони переживають безпосередньо в момент тестування. У дослідженні брали участь 24 особи (11 чоловіків та 13 жінок).

Таблиця 3.2 – Динаміка оцінки якості життя за 4-складовою VAS болю (перша шкала) до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 24 особи, mean±se

	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Рівень больових відчуттів	4,87±0,47	1,17±0,26**

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® *p< 0,05, ** p<0,01.

Аналіз отриманих результатів показав, що після проведення реабілітаційних заходів спостерігалось статистично значуще зниження рівня больових відчуттів (p<0,01), що дозволяє зробити висновок про ефективність реабілітації.

Після проведення реабілітаційного тренування за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® всі 24 особи відчули розслаблення м'язів та відчуття

легкості. Розслаблення шії відчули 23 особи, розслаблення у грудному відділі відчули 23 особи, розслаблення в плечовому поясі відчули 23 особи, легкість в грудній клітці відчули 22 особи. А також 19 осіб заявили що після проведення міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® є відчуття, що легше дихається.

Зміни антропометричних показників під впливом проведення міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Антропометричні показники для всієї групи, а також окремо для чоловіків та жінок у вихідному стані, до проведення міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® наведені у табл.3.3.

Таблиця 3.3 – Антропометричні показники тестованих осіб (mean ± se)

Групи	Вік, роки	Зріст, см	Маса, кг	Масо-зростовий індекс (кг·м ⁻²)
Вся група n=24	30,2 ± 1,8 (19-55)	174,7 ± 1,5 (163-185)	66,9 ± 2,3 (46-88)	21,87 ± 0,57 (15,6-27,3)
Чоловіки n=11	33,6 ± 3,2 (19-55)	180,9 ± 1,7 (169-185)	76,0 ± 2,6 (65-88)	23,27 ± 0,85 (19,0-27,3)
Жінки n= 13	27,3 ± 1,5 (19-36)	169,5 ± 1,1** (163-175)	59,3 ± 1,6** (46-66)	20,68 ± 0,67* (15,6-24,8)

Примітка. * статистична значущість відмінностей показників між групами чоловіків та жінок $p < 0,05^{**}$, $p < 0,01$.

До та після проведення міофасціального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® проводили вимірювання зросту тестованих осіб у положенні стоячи та сидячи, а також визначали такі відстані: у положенні стоячи біля стіни – між стіною та головою, верхньою

точкою плеча, центром плечового суглобу та попереком; у положенні нахилу тулуба до підлоги – відстань між полом та згином кисті; у положенні лежачи – відстань між поперековим відділом хребта та підлогою, а також, при розкритті кульшових суглобів, – відстань між коліном та підлогою з обох боків тіла (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Порівняння антропометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 24 особи, mean±se

	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Зріст у положенні сидячи	90,2±0,8	92,2±0,8**
Зріст у положенні стоячи	172,4±1,7	174,9±1,8**
Відстань між головою та стіною	3,1±0,6	1,0±0,3**
Відстань між верхньою точкою плеча та стіною	11,4±0,4	10,0±0,4**
Відстань між центром плечового суглобу та стіною	11,9±0,4	10,4±0,4**
Відстань між попереком та стіною	6,2±0,3	4,5±0,2**
Відстань між полом та згином кисті	25,7±3,1	20,8±3,0**
Відстань між поперековим відділом хребта та підлогою	4,6±0,2	2,7±0,2**

Розкриття кульшових суглобів, правий бік тіла	16,6±1,1	13,5±0,8**
Розкриття кульшових суглобів, лівий бік тіла	15,8±0,9	12,8±0,9**

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Аналіз отриманих результатів показав, що після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® статистично значуще збільшувався зріст тестованих осіб у положенні стоячи та сидячи, що може свідчити про декомпресійний вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, що призводив до збільшення міжхребцевої відстані. Виявлено також значуще зниження відстані у положенні стоячи біля стіни – між стіною та головою, верхньою точкою плеча, центром плечового суглобу та попереком, що може бути пов'язано з покращенням постави, зокрема, зменшенням надмірного грудного кифозу, внаслідок проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®. У положенні нахилу тулуба до підлоги відзначалася також значуще менша відстань між полом і руками; у положенні лежачи – значуще менша відстань між поперековим відділом хребта та підлогою, а також, при розкритті кульшових суглобів, – значуще менша відстань між коліном та підлогою з обох боків тіла. Отримані результати можуть свідчити про релаксаційний вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на м'язи та зв'язки хребта та тазового поясу.

Оцінка змін показників Н-рефлексометрії під впливом проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

ЕНМГ-дослідження проводили у групі з 22 осіб (11 чоловіків та 11 жінок). За результатами аналізу ЕНМГ-показників всіх тестованих розділили на дві групи. У першу (групу умовної норми, 10 осіб, з них 6 чоловіків та 4 жінки) потрапили особи з мінімальними відхиленнями показників від референтних значень, у другу (групу з порушеннями, 12 осіб, з них 5 чоловіків та 7 жінок) віднесли осіб зі значними відхиленнями ЕНМГ-показників від референтних значень. Усереднювали ЕНМГ-показники окремо у двох групах (табл.3.5) та проводили їх порівняння.

Таблиця 3.5 – Порівняння електронейроміографічних показників до проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® у групах с ЕНМГ-показниками в межах референтних значень та поза межами, mean±se

	Бік тіла	Референтні значення	Група «Умовна норма» (10 осіб)	Група «З порушеннями» (12 осіб)
Поріг Н-відповіді, мА	Правий	<12 мА	6,26±0,98	10,61±0,79**
	Лівий	<12 мА	6,27±0,86	9,94±0,60**
Амплітуда максимальної Н-відповіді, мВ	Правий	>3 мВ	5,15±0,56	2,22±0,34**
	Лівий	>3 мВ	4,94±0,45	2,29±0,46**
Сила стимуляції, що викликає максимальну Н-відповідь, мА	Правий		9,81±1,54	15,63±1,26**
	Лівий		9,86±1,45	14,69±0,78**
Поріг М-відповіді, мА	Правий	<20 мА	9,96±1,54	13,20±0,94
	Лівий	<20 мА	9,59±1,54	13,90±0,84*
Амплітуда	Правий	>3 мВ	7,60±0,90	7,60±0,65

максимальної М-відповіді, мВ	Лівий	>3 мВ	7,13±0,67	7,00±0,55
Сила стимуляції, що викликає максимальну М-відповідь, мА	Правий		20,46±3,20	29,17±1,94*
	Лівий		21,21±3,37	29,86±1,51*

Примітка. Статистична значущість різниці показників в двох групах * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

У другій групі тестованих було виявлено зменшення амплітуд Н-відповідей *m. soleus* нижче референтних значень – 3 мВ. Можна припустити, що відхилення ЕНМГ-параметрів від норми спостерігалися внаслідок впливу на спинномозкові нерви крижового сплетення комплексу чинників – компресії, ішемії та гіпоксії, що мають місце при синдромі м'язової блокади міжхребцевих дисків або внаслідок компресії периферичних нервів розташованими по ходу нервів гіпертонічними м'язами тазового поясу або нижніх кінцівок. Патологічний процес, який є причиною виникнення такого синдрому, ймовірно, починається внаслідок невідповідності навантаження та фізичних можливостей стабілізуючих м'язів спини, зокрема міжхребцевих – міжпоперечних та міжкостистих [11]. Порушення у другій групі тестованих стосувалися переважно структур аферентної частини дуги моносинаптичного рефлексу, що є більш сприйнятливою до компресії.

Отримані результати узгоджуються з даними досліджень інших авторів, у яких визначались відмінності показників функціонального стану нервово-м'язової системи у групі здорових осіб та у групі пацієнтів з діагнозом «остеохондроз хребта» [2], а також з результатами досліджень спортсменів, що спеціалізуються у різних видах спорту [20,19]. Величини ЕНМГ-параметрів та загальні характеристики Н- і М-відповідей були аналогічними.

Виявлено також, що пороги Н- та М-відповідей, а також сила стимуляції, що викликає максимальні Н- та М-відповіді, хоча і знаходяться в межах референтних значень, але є статистично значуще вищими у другій групі осіб порівняно з такими показниками першої групи, що дає підставу вважати відносно підвищення порогів ранньою ознакою порушень функціонування нервово-м'язової системи, зокрема певної компресії нервових волокон.

Зміни ЕНМГ-показників після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® оцінювали за бальною системою: позитивні зміни одного показника з 12 додавали один бал. До 12 показників відносили такі (окремо для правого та лівого боків тіла): поріг Н-відповіді, амплітуду Н-відповіді, силу стимуляції (величина сили струму), що викликала максимальну Н-відповідь, поріг М-відповіді, амплітуду М-відповіді, сила стимуляції, що викликала максимальну М-відповідь. До позитивних змін відносили зменшення порогів відповідей та сили стимуляції, що викликала максимальну відповідь, а також збільшення амплітуд відповідей.

За результатами оцінювання з 22 осіб обрали групу з 16 осіб (9 осіб з групи «з порушеннями» та 7 осіб з групи «умовної норми»), для яких сумарна кількість балів становила більше 5 (6-10 балів). Усереднювали індивідуальні ЕНМГ-показники цієї групи, а також проводили їх порівняння до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® (табл. 3.6).

Аналіз отриманих результатів показав, що після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® статистично значуще знижувалися величини порогів Н- та М-відповідей, а також величини сили стимуляції, яка необхідна, щоб викликати максимальні Н- та М-відповіді. Відомо, що вищі пороги генерації Н- та М-відповідей можуть бути пов'язані з більшим електричним опором щодо подразнюючого струму в місцях черезшкірної стимуляції нерва, наприклад,

внаслідок набряку оточуючих нерв тканин або ж внаслідок більшої товщини підшкірної жирової клітковини.

Таблиця 3.6 – Порівняння електронейроміографічних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 16 осіб, mean±se

	Бік тіла	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Поріг Н-відповіді, мА	Правий	8,38±0,88	7,61±0,82**
	Лівий	7,91±0,75	7,18±0,70*
Амплітуда максимальної Н-відповіді, мВ	Правий	3,63±0,46	3,33±0,47
	Лівий	3,73±0,48	3,40±0,44
Сила стимуляції, що викликає максимальну Н-відповідь, мА	Правий	13,01±1,39	11,94±1,30*
	Лівий	12,45±1,15	11,28±1,29
Поріг М-відповіді, мА	Правий	12,01±1,13	10,80±1,06**
	Лівий	11,90±1,20	10,51±1,08**
Амплітуда максимальної М-відповіді, мВ	Правий	7,49±0,59	7,36±0,61
	Лівий	7,00±0,54	7,39±0,57*
Сила стимуляції, що викликає максимальну М-відповідь, мА	Правий	25,84±2,40	23,60±2,16*
	Лівий	25,69±2,35	23,09±2,34*

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® *p< 0,05, ** p<0,01.

Так, за результатами порівняльних досліджень спортсменів різних видів спорту, вищі пороги генерації Н- та М-відповідей (і значущо більший вміст жиру в усьому тілі, а також у нижніх кінцівках) спостерігалися у

стрибунів у воду у порівнянні з велосипедистами [21], а також у жінок-спортсменів у порівнянні з показниками чоловіків [42].

Можна припустити, що зниження сили стимуляції для викликання мінімальних та максимальних Н- та М-відповідей в наших дослідженнях після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® пов'язано зі зменшенням набряку в зоні проходження великогомілкового нерва внаслідок деякого зниження його компресії, що підвищило електропровідність шкіри та підшкірної клітківки в цій ділянці.

Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® спостерігалось також статистично значуще підвищення амплітуди максимальної М-відповіді з лівого боку тіла, що може свідчити про активацію моторних одиниць, рухові волокна яких зазнавали деякої компресії у вихідному стані, до проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Оцінка змін пострурального балансу під впливом проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Стабілометричне дослідження проводили у групі з 16 осіб (тій самій, дані якої використовувалися для аналізу змін ЕНМГ-показників). Для кожної проби визначали такі стабілометричні показники: X_c , мм – відхилення середнього положення центру тиску стоп (ЦТС) по осі абсцис (у фронтальній площині, вправо або вліво від центру координат платформи); Y_c , мм – відхилення середнього положення ЦТС по осі ординат (у сагітальній площині, вперед або назад від центру координат платформи); XSD , мм – розкид (середнє квадратичне відхилення) у фронтальній площині; YSD , мм – розкид (середнє квадратичне відхилення) у сагітальній площині; VX , мм/с – середня швидкість переміщення ЦТС у фронтальній площині; VY , мм/с –

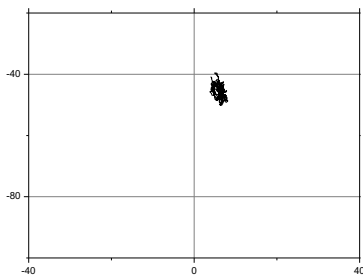
середня швидкість переміщення ЦТС у сагітальній площині; V , мм/с – середня швидкість переміщення ЦТС у двомірній системі координат. Швидкість переміщення ЦТС визначали як відношення довжини відповідної траєкторії до тривалості проби.

Розраховували також такі відносні показники: переміщення X_c (як різницю відповідних абсолютних показників в різних позах), а також зміни VX , VY та V (як співвідношення відповідних абсолютних показників в різних позах) при переході з однієї пози до іншої, ускладненої впливом факторів зорової депривації або звуження бази опори. Статистичний аналіз даних проводився за допомогою програм Excel та SPSS 17.0. Статистична значущість різниці середніх значень показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® визначалася за допомогою теста Стьюдента (t-test) для парних вибірок.

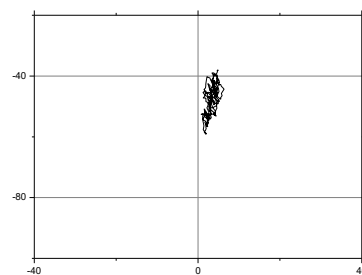
На рис. 3.3 наведено приклад статокінезіограми тестованої особи до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

І.

А



Б



В

Г

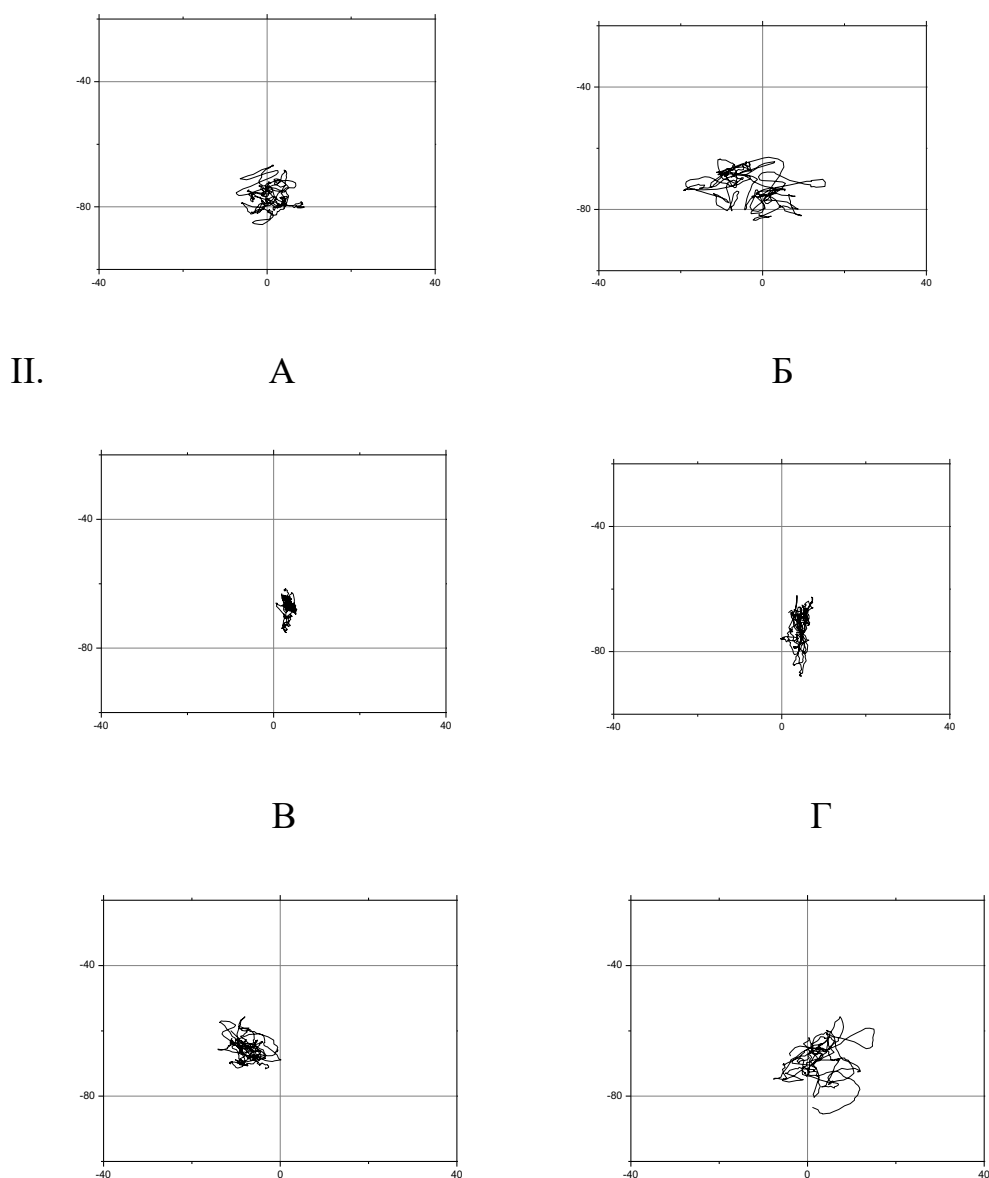


Рисунок 3.3 – Приклад статокінезіограми

I – до проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

II – після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

A – проба 1: основна вертикальна стійка із широкою базою опори.

Б – проба 2: основна вертикальна стійка із широкою базою опори, очі заплющені.

В – проба 3: основна вертикальна стійка зі звуженою базою опори, очі розплющені.

Г – проба 4: основна вертикальна стійка зі звуженою базою опори, очі заплющені.

Відстані по осях наведені у мм.

Аналіз результатів наших досліджень показав, що у пробах 1-3, а саме:

- 1) стійка із широкою базою опори, очі розплющені;

- 2) стійка із широкою базою опори, очі заплющені;
- 3) стійка зі звуженою базою опори, очі розплющені стабілометричні показники після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® статистично значуще не відрізняються від відповідних показників до проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® (табл. 3.7-3.9).

Таблиця 3.7 – Порівняння стабілометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, проба 1: основна вертикальна стійка із широкою базою опори, очі розплющені, 16 осіб, mean±se

	До міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Xc, мм	8,38±2,06	8,28±1,47
Yc, мм	41,72±3,93	42,16±4,83
XSD, мм	2,07±0,25	1,98±0,28
YSD, мм	4,28±0,32	4,89±0,48
VX, мм/с	7,68±0,62	7,60±0,48
VY, мм/с	8,29±0,56	8,18±0,33
V, мм/с	12,60±0,91	12,44±0,59

Таблиця 3.8 – Порівняння стабілометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом

BALLance Dr. Tanja Kühne®, проба 2: основна вертикальна стійка із широкою базою опори, очі заплющені, 16 осіб, mean±se

	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Xc, мм	7,64±1,83	5,24±0,98
Yc, мм	40,58±4,31	44,68±5,10
XSD, мм	1,91±0,21	2,08±0,24
YSD, мм	5,36±0,81	5,32±0,51
VX, мм/с	7,64±0,31	8,47±0,54
VY, мм/с	10,47±0,61	10,72±0,52
V, мм/с	14,39±0,71	15,22±0,75

Таблиця 3.9 – Порівняння стабілометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, проба 3: основна вертикальна стійка зі звуженою базою опори, очі розплющені, 16 осіб, mean±se

	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Xc, мм	4,90±1,05	5,19±0,85
Yc, мм	42,00±4,54	42,73±5,07
XSD, мм	5,10±0,33	5,06±0,36
YSD, мм	4,89±0,36	5,57±0,45
VX, мм/с	11,83±0,78	12,58±0,50
VY, мм/с	10,19±0,74	10,28±0,57
V, мм/с	17,34±1,17	18,04±0,74

Однак, на відміну від цього, у пробі 4 (стійка зі звуженою базою опори, очі заплющені) спостерігаються статистично значущі зміни під впливом

проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, а саме: зменшується розкид (середнє квадратичне відхилення) у фронтальній площині, зменшуються середня швидкість переміщення ЦТС у фронтальній та сагітальній площинах, а також середня швидкість переміщення ЦТС у двомірній системі координат (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 – Порівняння стабілометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, проба 4: основна вертикальна стійка зі звуженою базою опори, очі заплющені, 16 осіб, mean±se

	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Xc, мм	5,15±0,96	5,33±0,79
Yc, мм	39,21±5,27	42,00±5,13
XSD, мм	8,54±0,61	6,85±0,49*
YSD, мм	7,00±0,48	6,70±0,71
VX, мм/с	19,25±1,42	17,02±1,10*
VY, мм/с	16,63±1,75	14,15±1,24*
V, мм/с	28,23±2,42	24,55±1,75*

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® *p<0,05, ** p<0,01.

Слід відмітити, що в наших дослідженнях знаходження у вертикальній стійці саме у пробі 4 вимагає високого рівня постуральної регуляції з залученням пропріоцептивної системи. Це обумовлено тим, що у пробі 4 стопи тестованої людини розташовані поруч, тобто база опори тіла звужена; а також очі заплющені, що виключає участь зорової системи у підтриманні

тіла. Зниження величини розкиду у фронтальній площині свідчить про зменшення площі статокінезіограми, а зниження швидкості переміщення ЦТС – про зменшення довжини траєкторії переміщення ЦТС. Тобто, зниження величин стабілометричних показників у пробі 4 можна вважати ознакою покращення постурального балансу внаслідок проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Таблиця 3.11 – Порівняння розрахункових стабілометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 16 осіб, mean±se

	Вплив факторів:	Умови дослідження	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Переміщення Хс, мм	Зорова депривація	Широка база опори	3,73±0,60	4,04±1,05
		Вузька база опори	4,24±0,72	5,69±1,08
	Звуження бази опори	Очі розплющені	8,55±1,41	8,52±1,32
		Очі заплющені	10,12±1,62	6,24±1,23*
Зміни VХ, мм/с	Зорова депривація	Широка база опори	1,04±0,05	1,14±0,08
		Вузька база опори	1,66±0,11	1,36±0,06*
	Звуження бази опори	Очі розплющені	1,59±0,08	1,73±0,12
		Очі заплющені	2,55±0,17	2,10±0,16**
Зміни VУ,	Зорова депривація	Широка база опори	1,29±0,07	1,33±0,06
		Вузька база опори	1,62±0,09	1,38±0,07*

	Звуження бази опори	Очі розплющені	1,23±0,04	1,28±0,08
		Очі заплющені	1,59±0,11	1,34±0,09**
Зміни V, мм/с	Зорова депривація	Широка база опори	1,17±0,05	1,25±0,06
		Вузька база опори	1,64±0,09	1,36±0,06*
	Звуження бази опори	Очі розплющені	1,39±0,04	1,49±0,09
		Очі заплющені	1,97±0,12	1,65±0,10**

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Порівняльний аналіз розрахункових стабілометричних показників виявив статистично значущі зміни під впливом проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®. Так, спостерігалось зменшення величини переміщення середнього положення ЦТС у фронтальній площині та зниження показників змін швидкості ЦТС при звуженні бази опори, тобто при переході від широкого розташування стоп до вузького за умов заплющених очей (табл. 3.11). Зниження показника змін швидкості ЦТС після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® спостерігалось також при зоровій депривації (заплющуванні очей) в умовах вузької бази опори. Такі зміни розрахункових стабілометричних показників можуть свідчити про покращення постуральної регуляції при ускладненні умов вертикальної стійки (зоровій депривації або звуженні бази опори) внаслідок проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Таким чином, у наших стабілометричних дослідженнях виявлено позитивний вплив проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на показники міжм'язової

координації та пропріоцептивного відчуття, що призвело до покращення пострального балансу тестованих осіб.

Оцінка змін сили великих груп м'язів під впливом проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Проводили визначення сили великих груп м'язів до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® у групі з 20 осіб (10 чоловіків та 10 жінок). Аналіз отриманих результатів виявив статистично значуще збільшення м'язової сили після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® у тестах на латерофлексію тулуба, екстензію стегна та силу рук з правого та лівого боків тіла. Показники м'язової сили в інших тестах мали тенденцію до збільшення (табл.3.12).

Можна припустити, що збільшення м'язової сили в наших дослідженнях після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® пов'язано з певним зниженням компресії спинномозкових нервів, завдяки чому з'явилася можливість активації додаткових моторних одиниць (рухові волокна яких зазнавали деякої компресії у вихідному стані) та розвитку додаткового м'язового зусилля.

Таблиця 3.12 – Порівняння показників сили великих груп м'язів до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 20 осіб, mean±se

		Максимальна сила, що розвивається групою м'язів, кг
--	--	--

Тест	Специфіка тесту	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Тулуб, нахили вперед та назад	Екстензія	33,84±3,90	37,23±4,71
	Флексія	34,08±4,40	34,75±4,11
Тулуб, латерофлексія	Правий бік	39,63±6,05	44,25±5,38*
	Лівий бік	35,48±5,23	40,23±4,72*
Верхня частина тулуба	Штовхання	69,35±8,82	70,15±7,85
	Тяга	52,75±6,47	53,90±6,70
Екстензія стегна	Права нижня кінцівка	31,50±4,75	35,75±4,32*
	Ліва нижня кінцівка	30,78±3,84	37,40±4,51**
Сила верхніх кінцівок (динамометрія)	Права верхня кінцівка	43,03±3,25	46,45±3,65**
	Ліва верхня кінцівка	42,03±2,90	43,60±2,93*

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Оцінка змін показників поверхневої міографії в покої під впливом проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®. У електроміографічному дослідженні брали участь 24 особи (11 чоловіків та 13 жінок).

Таблиця 3.13 – Порівняння величини максимальної амплітуди електроміограми (мкВ) до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 24 особи, mean±se

М'яз	Бік тіла	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Екстензори шиї	Правий	126,5±22,5	51,0±4,4**
	Лівий	128,4±24,0	62,9±6,2*
М'яз, що піднімає лопатку	Правий	213,1±37,5	104,2±14,3*
	Лівий	228,8±27,4	129,8±16,0
Трапецієподібний м'яз	Правий	193,8±31,2	94,1±17,4**
	Лівий	215,1±36,4	95,8±7,6**
Ромбоподібний м'яз	Правий	207,5±35,9	97,1±8,6*
	Лівий	225,7±35,9	132,5±12,7**
М'язи грудно-поперекового переходу	Правий	226,9±39,3	125,0±11,4**
	Лівий	200,7±16,3	132,0±12,6**
М'язи попереку	Правий	196,8±31,4	114,5±9,3*
	Лівий	174,1±21,6	97,9±9,1**
М'язи нижньої частини спини над крижовим регіоном	Правий	222,6±48,8	80,2±6,7**
	Лівий	179,1±36,3	71,9±7,9**
Грудний м'яз	Правий	174,5±16,2	146,7±12,8*
	Лівий	314,8±17,4	240,8±23,6**

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® * p< 0,05, ** p<0,01.

Таблиця 3.14 – Порівняння величини потужності електроміограми (мВ*мс) до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 24 особи, mean±se

М'яз	Бік тіла	До проведення	Після проведення
------	----------	---------------	------------------

		міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Екстензори шиї	Правий	98,2±10,1	60,1±7,1**
	Лівий	129,1±18,3	77,5±10,3*
М'яз, що піднімає лопатку	Правий	208,0±30,9	109,6±17,1**
	Лівий	215,8±0,48	130,9±20,7*
Трапецієподібний м'яз	Правий	179,5±29,1	107,9±21,6*
	Лівий	178,2±29,0	92,0±13,5**
Ромбоподібний м'яз	Правий	163,2±23,0	79,2±8,0**
	Лівий	166,1±22,0	91,9±11,7**
М'язи грудо-поперекового переходу	Правий	139,5±16,3	65,8±6,2**
	Лівий	139,2±15,3	70,9±8,2**
М'язи попереку	Правий	134,7±19,8	72,0±8,3**
	Лівий	149,1±24,9	69,9±6,5**
М'язи нижньої частини спини над крижовим регіоном	Правий	135,8±19,4	53,3±4,5**
	Лівий	122,6±15,6	55,3±8,4**
Грудний м'яз	Правий	105,8±8,8	90,8±7,9
	Лівий	169,9±11,2	124,2±12,9**

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Аналіз отриманих результатів показав, що після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® статистично значуще знижувалися як максимальні амплітуди, так і потужність електроміограми, відведеної від практично усіх тестованих м'язів (розгиначів шиї, м'яза, що підіймає лопатку, трапецієподібного м'яза, ромбоподібного м'яза, довгого м'яза спини у грудо-поперекового переході,

квадратного м'яза попереку, довгого м'яза спини над крижовим регіоном, грудного м'яза з обох боків тіла) з обох боків тіла, що може свідчити про зменшення патологічної гіперактивності м'язів тулуба у стані спокою, тобто про значний релаксаційний вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на скелетну мускулатуру (табл. 3.13, 3.14).

До та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® проводили вимірювання зросту тестованих осіб у положенні стоячи та сидячи, а також визначали такі відстані: у положенні стоячи біля стіни – між стіною та головою, верхньою точкою плеча, центром плечового суглобу та попереком; у положенні нахилу тулуба до підлоги – відстань між полом та згином кисті; у положенні лежачи – відстань між поперековим відділом хребта та підлогою, а також, при розкритті кульшових суглобів, – відстань між коліном та підлогою з обох боків тіла (табл. 3.15).

Аналіз отриманих результатів показав, що після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® статистично значуще збільшувався зріст тестованих осіб у положенні стоячи та сидячи, що може свідчити про декомпресійний вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, що призводив до збільшення міжхребцевої відстані.

Виявлено також значуще зниження відстані у положенні стоячи біля стіни – між стіною та головою, верхньою точкою плеча, центром плечового суглобу та попереком, що може бути пов'язано з покращенням постави, зокрема, зменшенням надмірного грудного кифозу, внаслідок проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Таблиця 3.15 – Порівняння антропометричних показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 24 особи, mean±se

	До проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®	Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®
Зріст у положенні сидячи	90,2±0,8	92,2±0,8**
Зріст у положенні стоячи	172,4±1,7	174,9±1,8**
Відстань між головою та стіною	3,1±0,6	1,0±0,3**
Відстань між верхньою точкою плеча та стіною	11,4±0,4	10,0±0,4**
Відстань між центром плечового суглобу та стіною	11,9±0,4	10,4±0,4**
Відстань між попереком та стіною	6,2±0,3	4,5±0,2**
Відстань між полем та згином кисті	25,7±3,1	20,8±3,0**
Відстань між поперековим відділом хребта та підлогою	4,6±0,2	2,7±0,2**
Розкриття кульшових суглобів, правий бік тіла	16,6±1,1	13,5±0,8**
Розкриття кульшових суглобів, лівий бік тіла	15,8±0,9	12,8±0,9**

Примітка. Статистична значущість різниці показників до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

У положенні нахилу тулуба до підлоги відзначалася також значуще менша відстань між полем руками; у положенні лежачи – значуще менша відстань між поперековим відділом хребта та підлогою, а також, при розкритті кульшових суглобів, – значуще менша відстань між коліном та підлогою з обох боків тіла. Отримані результати можуть свідчити про релаксаційний вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за

методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на м'язи та зв'язки хребта та тазового поясу.

Таким чином, дані, отримані за допомогою електронейроміографічного, стабілометричного, електроміографічного методів дослідження у комплексі з антропометричними вимірюваннями та визначенням м'язової сили дозволяють оцінити функціональний стан нервово-м'язової системи спортсменів, виявити його порушення внаслідок дезадаптації до фізичного навантаження, спрогнозувати ризик травматизму, встановити особливості функціонування нервово-м'язового апарату спортсменів, а також контролювати перебіг реабілітаційних заходів.

Отримані результати підтверджують необхідність регулярної оцінки функціонального стану нервово-м'язової системи спортсменів, своєчасної реабілітації у випадку виявлення порушень, а також розробки та широкого використання профілактичного комплексу вправ, спрямованих на тренування глибоких м'язів спини. Такі результати стануть у нагоді тренерам та спортивним лікарям для розробки індивідуальної тренувальної та реабілітаційної програми, спрямованої на збереження здоров'я кожного спортсмена та його повернення до повноцінної тренувальної діяльності.

Оцінка змін показників біомеханічного методу дослідження «Qualisys Motion Capture» під впливом проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

У біомеханічному дослідженні якості дихання за допомогою системи 3D відеореєстрації та аналізу рухів спортсмена «Qualisys Motion Capture» брали участь 10 осіб (7 чоловіків та 3 жінки). 4 датчики розташовані на ребрах дозволили провести якісний аналіз дихання. До міофасциального релізу грудного відділу хребта спостерігалось збільшення переважно поперечних розмірів грудної клітини. Таке дихання типове для нижніх ребер, на рівні яких і проводились виміри [16]. Але у більшості досліджуваних 80% спостерігалось несиметричне зниження амплітуди рухів ребер в сагітальній

площині з лівої сторони грудної клітини, в середньому на 7% відносно правої.

Після міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® не тільки збільшилися екскурсія та діаметри грудної клітини у всіх чотирьох напрямках в середньому на 30%, але й вирівнялися діаметри в сагітальній площині. Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® спостерігається більш збалансована робота правої та лівої частини грудної клітки (рис.3.4). Це свідчить про покращення якості дихання у всіх досліджуваних.

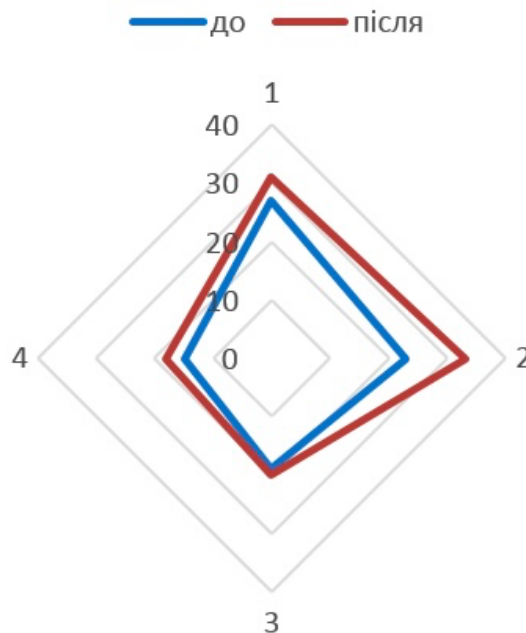


Рисунок 3.4 – Порівняння величини руху (обсягу) грудної клітини до та після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®, 10 осіб

Примітка. На рисунку відображені чотири датчики розташовані на ребрах по нижньому краю легень: 1 – попереду ліворуч, 2 – попереду праворуч, 3 – ззаду праворуч, 4 – ззаду ліворуч. Синьою лінією показано рух ребер до проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® та червоною лінією показано після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

Таким чином, результати динамічного обстеження свідчать про ефективність застосування засобів фізичної терапії (терапевтичні вправи, методика міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом

BALLance Dr. Tanja Kühne®, методика розтягання м'язів) у осіб із неспецифічними дорсалгіями.

Запропонована програма фізичної терапії з включенням міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® дозволяє купирувати больовий синдром, усунути міофасціальний гіпертонус, ліквідувати м'язово-тонічні порушення, постуральний м'язовий дисбаланс, нівелювати прояви вегетативної дисфункції, поліпшити репаративно-регенеративні процеси в ХРС, усунути патобіомеханічні зміни ОРА, відновити оптимальний руховий стереотип, досягти стійкого терапевтичного ефекту й подовжити термін ремісії у осіб із дорсалгіями.

ВИСНОВКИ

1. За даними літератури визначено що для осіб із дорсалгією характерний виражений постуральний м'язовий дисбаланс і неоптимальність статичної й динамічної складовій рухового стереотипу.
2. Виявлено значні відхилення електронеуроміографічних показників від референтних значень у 12 з 22 досліджуваних осіб (з них 5 чоловіків та 7 жінок), які, ймовірно, спостерігалися внаслідок впливу на спинномозкові нерви крижового сплетення комплексу чинників – компресії, ішемії та гіпоксії, що мають місце при синдромі компресії нервів. Порушення стосувалися переважно структур аферентної частини дуги моносинаптичного рефлексу, яка є більш сприйнятливою до компресії.
3. Показані позитивні зміни електронеуроміографічних показників після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® (статистично значуще зниження порогових значень Н- та М-відповідей, а також величини сили стимуляції, яка необхідна, щоб викликати максимальні Н- та М-відповіді з обох боків тіла), що може бути наслідком зменшення набряку та зняття гіпертонусу м'язів в зоні проходження великогомілкового нерва внаслідок певного зниження його компресії.
4. Виявлено статистично значуще зниження електроміографічних показників (максимальної амплітуди і потужності електроміограми) м'язів тулуба у стані спокою з обох боків тіла, що може свідчити про значний релаксаційний вплив міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® на скелетну мускулатуру.
5. Показано статистично значуще збільшення м'язової сили після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® у тестах на латерофлексію тулуба, екстензію стегна та силу рук з обох боків тіла, що може бути пов'язане з певним

зниженням компресії спинномозкових нервів та розвитком додаткового м'язового зусилля.

6. Виявлено статистично значуще зменшення середньої швидкості переміщення центру тиску стоп у фронтальній та сагітальній площинах, а також у двомірній системі координат; зменшення величини розкиду у фронтальній площині у положенні тіла: стопи розташовані поруч, очі заплющені, що свідчить про покращення постурального балансу внаслідок проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne®.

7. Для відновлення оптимального рухового стереотипу у осіб неспецифічними дорсалгіями необхідний безпосередній вплив на корекцію грудного кіфозу та послідовне усунення м'язового дисбалансу у всьому статокінематичному ланцюзі.

8. Виявлено збільшення екскурсії та діаметр грудної клітини у всіх чотирьох напрямках в середньому на 30% й вирівнялися діаметри в сагітальній площині. Після проведення міофасциального релізу грудного відділу хребта за методом BALLance Dr. Tanja Kühne® спостерігається більш збалансована робота правої та лівої частини грудної клітки, що свідчить про покращення якості дихання у всіх досліджуваних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеев ВВ Неврологические аспекты лечения острых скелетно-мышечных болевых синдромов. Русский медицинский журнал.-2004.-№5.-С.266-269.
2. Андриянова ЕЮ, Городничев РМ. Электронейромиографические показатели и механизмы развития пояснично-крестцового остеохондроза. Великие Луки; 2006. 119 с.
3. Арина ЕЕ Клинико-инструментальные показатели при болях в шейном отделе позвоночника их динамика в процессе физической реабилитации/ дисс. канд. мед. наук, Москва, 2004г., 135 с.
4. Бадалян ЛО, Скворцов ИА. Клиническая электромиография. Москва: Медицина, М., 1986. 368 с.
5. Белая Н.А. Руководство по лечебному массажу. М., Медицина. 1983. 284с.
6. Болобан ВН, Мистулова ТЕ. Стабилография: достижения и перспективы. Наука в олимпийском спорте. Специальный выпуск ГНИИФК. 2000: 5–13.
7. Вейн А.М. Болевые синдромы в неврологической практике М.:Медпресс, 1999.-327 с.
8. Веселовский В.П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия. Рига, 1991. - 341 с.
9. Гойденко ВС, Ситель АБ, Галанов ВП, Руденко ИВ. Мануальная терапия неврологических проявлений остеохондроза позвоночника. М.: Медицина, 1988. - 240 с.
10. Епифанов ВА, Епифанов АВ. Остеохондроз позвоночника М., «Медпресс-информ», 2004, 271 с.
11. Жолондз М.Я. Новый взгляд на остеохондроз: причины и лечение. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 157 с.

12. Зенков Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: Руководство для врачей. 3-е изд., перераб. и доп. / Л.Р. Зенков. - М.: МЕДпресс-информ, 2004. - 488 с.
13. Иваничев Г.А. Мануальная терапия. Москва, «МЕДпресс-информ», 2005, 486 с.
14. Иваничев Г.А. Нейрофизиологические механизмы вертебро-висцеральной боли. Кисловодск, 1992, с. 3.
15. Иваничев Г.А., Старосельцева Н.Г. Миофасциальный генерализованный
16. Капанджи А.И. Позвоночник: Физиология суставов / А.И. Капанджи; [пер. с англ. Е.В.Кишиневского]. – М. : Эксмо, 2014. – 344 с. : ил.
17. Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте / Л.В.Капилевич,. К.В. Давлетьярова,. Е.В.Кошельская,. Ю.П.Бредихина,. В.И.Андреев – Томск: Изд- во Томского политехнического университета, 2009. - 172 с.
18. Коган О.Г. О вертебральной статистической составляющей двигательного стереотипа.Новокузнецк, 1990. С.-293.
19. Колосова Е.В. Электронейромиографические корреляты синдрома мышечной блокады межпозвонковых дисков у квалифицированных спортсменов / Е.В. Колосова, Т.А. Халявка, Е.Н. Лысенко // Спортивная медицина. – 2016. – № 1. – С. 51-56.
20. Колосова ЕВ, Халявка ТА. Электронейромиографическая характеристика квалифицированных спортсменов, специализирующихся в циклических и сложнокоординационных видах спорта. *Știința Culturii Fizice*. 2015;24(4):74-9.
21. Колосова, Е. В., Халявка, Т. А., & Горенко, З. А. (2017). Сравнение электронейромиографических показателей у спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду и велоспорте. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*, 3(22), 319-323.

22. Команцев ВН. Методические основы клинической электронейромиографии. Руководство для врачей. Санкт-Петербург; 2006. 349 с.
23. Литвиненко Ю.В. Регуляція пози спортсменів у складних умовах статодинамічної стійкості тіла: монографія. Луцьк: Вежа-Друк; 2018. 324 с.
24. Литвиненко Ю.В. Современные оптико-электронные системы регистрации и анализа двигательных действий спортсмена: метод. рек. Київ: Экспрес; 2012. 52 с.
25. Николаев СГ. Практикум по клинической электромиографии. Иваново: ПресСто; 2013. 394 с.
26. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. М., "Медицина", 1989, с. 464.
27. Скворцов ДВ. Стабилометрическое исследование: краткое руководство. М.: Мера-ТСП; 2010: 172 с.
28. Хабиров ФА, Хабиров РА. Мышечная боль. Казань - 1995, с. 207.
29. Шинкарук ОА, Лисенко ОМ, Гуніна ЛМ, Карленко ВП, Земцова П, Олішевський СВ, та ін. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту. За заг. ред. О.А. Шинкарук. К.: Олімп. л-ра. 2009. 144 с.
30. Щукин Ю.В., Дьячков В.А. Порядок выполнения основных практических навыков при обследовании терапевтического пациента : учебное издание. Самара: Ас Град, 2014. 278 с.
31. Axt-Gadermann, D., Donauer, D., Ebnöther, D., Heinrich, M., Keberle, D., Meinrenken, D., et al. (2002). Praxisatlas Gesundheit. ADAC Verlag GmbH
32. Baron, R., Koppert, W., Strumpf, M., & Willweber-Strumpf, A. (2013). Praktische Schmerzmedizin. Berlin Heidelberg: Springer.
33. Bartrow, K. (2015). Untersuchen und Befunden in der Physiotherapie. Balingen: Springer.
34. Bhatnager V, Drury CG, Schiro SG. Posture, postural discomfort, and

- performance. *Hum Factors* 1985;27(2):189–99.
35. Birch S, Jamison RN. Controlled trial of Japanese acupuncture for chronic myofascial neck pain: assessment of specific and nonspecific effects of treatment. *Clin J Pain* 1998;14(3):248–55.
 36. Bischof C. Empirische Überprüfung der Funktionalität der BALLance® - Methode hinsichtlich des Cardio Stress Index. [bachelorarbeit]. Saarbrücken, Deutschland; Hermann Neuberger Sportschule; 2018. 81 p.
 37. Borg-Stein J, Iaccarino MA. Myofascial pain syndrome treatments. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014 May;25(2):357-74. doi: 10.1016/j.pmr.2014.01.012. Epub 2014 Mar 17. PMID: 24787338.
 38. Clarys J.P. Electromyography in sports and occupational settings: an update of its limits and possibilities / J.P. Clarys // *Ergonomics*. – 2000. – Vol. 43. – P. 1750-1762.
 39. Cornely D. Die Funktionalität der BALLance Methode bei unspezifischen, chronischen Rückenschmerzen im Vergleich zu einem Stabilisationstraining. Köln. [masterarbeit]. Köln, Deutschland; Sporthochschule; 2015. 99 p.
 40. Dayanır IO, Birinci T, Kaya Mutlu E, Akçetin MA, Akdemir AO. Comparison of Three Manual Therapy Techniques as Trigger Point Therapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Altern Complement Med.* 2020 Apr;26(4):291-299. doi: 10.1089/acm.2019.0435. Epub 2020 Feb 5. PMID: 32023423.
 41. De Meulemeester KE, Castelein B, Coppieters I, Barbe T, Cools A, Cagnie B. Comparing Trigger Point Dry Needling and Manual Pressure Technique for the Management of Myofascial Neck/Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017 Jan;40(1):11-20. doi: 10.1016/j.jmpt.2016.10.008. PMID: 28017188.
 42. Dornowski, M., Kolosova, Y. V., & Gorkovenko, A. V. (2017). Gender and Age-Related Peculiarities of the H-Reflex Indices in Sportsmen. *Neurophysiology*, 49(6), 458–461.
 43. Edwards RH. Hypotheses of peripheral and central mechanisms underlying

- occupational muscle pain and injury. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1988; 57(3):275–81.
44. Grossman P, Tiefenthaler-Gilmer U, Raysz A, et al. Mindfulness training as an intervention for fibromyalgia: evidence of postintervention and 3-year followup benefits in well-being. *Psychother Psychosom* 2007;76(4):226–33.
 45. Hoyle JA, Marras WS, Sheedy JE, et al. Effects of postural and visual stressors on myofascial trigger point development and motor unit rotation during computer work. *J Electromyogr Kinesiol* 2011;21(1):41–8.
 46. Kimura J. *Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscles* / J.Kimura Philadelphia, 1989.-Vol.2
 47. Kisner, Carolyn. *Therapeutic exercise: foundations and techniques.*/ Kisner, Carolyn, Lynn Allen Colby, and John Borstad. Fa Davis, 2017.
 48. Kolosova E, Lysenko E. The diagnosis of the lumbar spine neuromuscular disorders in qualified athletes with use of H-reflex study. Abstracts from the Conference Neuropathology. Neurogenetics. *Folia Neuropathol.* 2019;57(4):383. DOI: <https://doi.org/10.5114/fn.2019.90820>
 49. Komiyama O, Kawara M, Arai M, et al. Posture correction as part of behavioural therapy in treatment of myofascial pain with limited opening. *J Oral Rehabil* 1999;26(5):428–35.
 50. Kühne, T. (2015). *Diplom-Trainer. nach der "BALLance Dr. Tanja Kühne"-Methode*(2), 89.
 51. Kühne, T. (2018). *Update Basic-Trainer*. Bochum.
 52. Levit K. *Manuelle Medizin*/ Levit K. - Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1987.-S. 165-204.
 53. Lin SY, Neoh CA, Huang YT, et al. Educational program for myofascial pain syndrome. *J Altern Complement Med* 2010;16(6):633–40.
 54. Llamas-Ramos R, Pecos-Martín D, Gallego-Izquierdo T, Llamas-Ramos I, Plaza-Manzano G, Ortega-Santiago R, Cleland J, Fernández-de-Las-Peñas C. Comparison of the short-term outcomes between trigger point dry needling and trigger point manual therapy for the management of chronic mechanical

- neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014 Nov;44(11):852-61. doi: 10.2519/jospt.2014.5229. Epub 2014 Sep 30. Erratum in: *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 Feb;45(2):147. PMID: 25269764.
55. Lühmann, D., Müller, V., & Raspe, H. (2003). Prävention von Rückenschmerzen. Universitätsklinikum Schleswig-Holstein.
 56. Madeleine P. On functional motor adaptations: from the quantification of motor strategies to the prevention of musculoskeletal disorders in the neck-shoulder region. *Acta Physiol (Oxf)* 2010;199(Suppl 679):1–46.
 57. Manual therapy compared with physical therapy in patients with non-specific neck pain: a randomized controlled trial. /Smits-Engelsman, B. C., Kropman, H., Leopold, H., Mulder, J., van Assen, L., van Tulder, M. W., Groeneweg, R. *Chiropractic & manual therapies*, 2017.-25(1), C 12.
 58. Massó N. Surface electromyography applications in the sport / N. Massó , F. Rey, D. Romero, G. Gual, L. Costa, A. Germán // *Apunts Med. Esport.* – 2010. – Vol. 45, № 165. – P. 121-130.
 59. McNulty WH, Gevirtz RN, Hubbard DR, et al. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology* 1994;31(3):313–6.
 60. Montañez-Aguilera FJ, Valtueña-Gimeno N, Pecos-Martín D, Arnau-Masanet R, Barrios-Pitarque C, Bosch-Morell F. Changes in a patient with neck pain after application of ischemic compression as a trigger point therapy. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2010;23(2):101-4. doi: 10.3233/BMR-2010-0255. PMID: 20555123.
 61. Moraska AF, Schmiede SJ, Mann JD, Butryn N, Krutsch JP. Responsiveness of Myofascial Trigger Points to Single and Multiple Trigger Point Release Massages: A Randomized, Placebo Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Sep;96(9):639-645. doi: 10.1097/PHM.0000000000000728. PMID: 28248690; PMCID: PMC5561477.
 62. Moraska AF, Stenerson L, Butryn N, Krutsch JP, Schmiede SJ, Mann JD.

- Myofascial trigger point-focused head and neck massage for recurrent tension-type headache: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Clin J Pain*. 2015 Feb;31(2):159-68. doi: 10.1097/AJP.0000000000000091. PMID: 25329141; PMCID: PMC4286457.
63. Oshima T, Nakase J, Kitaoka K, Shima Y, Numata H, Takata Y, Tsuchiya H. Poor static balance is a risk factor for non-contact anterior cruciate ligament injury. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018; 138(12): 1713-8. doi: 10.1007/s00402-018-2984-z.
64. Otadi K, Sarafraz H, Jalaie S, Rasouli O. Combining Patient Education With Dry Needling and Ischemic Compression for Treating Myofascial Trigger Points in Office Workers With Neck Pain: A Single-Blinded, Randomized Trial. *J Chiropr Med*. 2020 Dec;19(4):222-229. doi: 10.1016/j.jcm.2020.02.005. Epub 2020 Nov 24. PMID: 33536859; PMCID: PMC7835491.
65. Peloso P, Gross A, Haines T, et al. Medicinal and injection therapies for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(3):CD000319.
66. Pérez-Palomares S, Oliván-Blázquez B, Pérez-Palomares A, Gaspar-Calvo E, Pérez-Benito M, López-Lapeña E, de la Torre-Beldarraín ML, Magallón-Botaya R. Contribution of Dry Needling to Individualized Physical Therapy Treatment of Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017 Jan;47(1):11-20. doi: 10.2519/jospt.2017.6698. Epub 2016 Dec 10. PMID: 27937046.
67. Renan-Ordine R, Albuquerque-Sendín F, de Souza DP, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011 Feb;41(2):43-50. doi: 10.2519/jospt.2011.3504. Epub 2011 Jan 31. PMID: 21285525.
68. Rota E, Evangelista A, Ciccone G, et al. Effectiveness of an educational and physical program in reducing accompanying symptoms in subjects with head

- and neck pain: a workplace controlled trial. *J Headache Pain* 2011;12(3): 339–45.
69. Simons D. G. Myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual / D.G.Simons, J.G.Travell, L.S.Simons.- Williams&Wilkms, 1999.-Vol. 1.- 1038 p.
 70. Simons D. G. Referred phenomena of myofascial trigger points / D.G.Simons II New trends in reffered pain and hyperalgesia / eds. L.Vecchiet, D.Albe-Fessard, U.Lind- blom.-Amsterdam: Elsevier, 1993.-Vol. 1.-P.341-357.
 71. Simons D.G. Prevalence of spontaneous electrical activity at trigger spots and at control sites in rabbit skeletal muscle / D.G. Simons, C.Z. Hong, L.S. Simons II *J. of Musculoskeletal Pain*,-1995.-Vol. 3.-P.35-48.
 72. Söll J. Auswirkungen einer Extensionsmobilisation der Brustwirbelsäule mit der BALLance© Methode auf die posturale Kontrolle von Handballspielern. [masterarbeit]. Köln, Deutschland; Deutsche Sporthochschule; 2018. 76 p.
 73. Stadler P., & Spieß, E. (2009). Arbeit-Psyche-Rückenschmerzen.
 74. Steigele, W. (2012). Bewegung, Mobilisation und Lagerungen in der Pflege. Wien: Springer-Verlag.
 75. Travell J. G. Simons D. Myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual. - Baltimore -London., 1985.-713 p.
 76. Treaster D, Marras WS, Burr D, et al. Myofascial trigger point development from visual and postural stressors during computer work. *J Electromyogr Kinesiol* 2006;16(2):115–24.
 77. Turner JA, Mancl L, Aaron LA. Short- and long-term efficacy of brief cognitivebehavioral therapy for patients with chronic temporomandibular disorder pain: a randomized, controlled trial. *Pain* 2006;121(3):181–94.
 78. Übersicht über die JAV-Höchstgrenzen der Mitglieder des BAGUV: Bundesverbandes der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand. *HVBG-INFO*, 1994. 575-576 p.
 79. Wheeler, A.H Myofascial pain disorders: theory to therapy /A.H.Wheeler//*Drugs*.-2004.-Vol. 64, № 1.-P.45- 62.

80. Zech A, Steib S, Hentschke C, Eckhardt H, Pfeifer K. Effects of localized and general fatigue on static and dynamic postural control in male team handball athletes. *J Strength Cond Res.* 2012 Apr; 26(4): 1162-8. doi: 10.1519/JSC.0b013e31822dfbbb.