

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

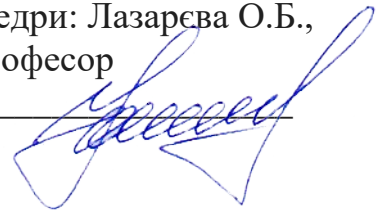
на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю: 227 – Фізична терапія, ерготерапія
освітньою програмою: «Фізична терапія»

**на тему: «КОРЕКЦІЯ ПАТЕРНУ ДИХАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА
ЗМЕНШЕННЯ КІСТКОВО-М'ЯЗОВОГО БОЛЮ В СПИНІ ТА
ПОКРАЩЕННЯ МОТОРНОГО КОНТРОЛЮ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Кожевніков Данило Анатолійович

Науковий керівник: Балаж М. С.
к.фіз.вих., доцент
Рецензент: Подольські В. І. лікар ФРМ
МЦ «Фітнес-клініка Аурум»

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № 12 від 19.04.2023р.)
Завідувач кафедри: Лазарева О.Б.,
д. фіз. вих., професор



ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	8
1.1 Дисфункціональне дихання. Визначення, класифікація та вплив на здоров'я людини	8
1.2 Дихальна мускулатура та поняття нормального дихального патерну	12
1.3 Методи оцінки дисфункціонального дихання	16
1.4 Моторний контроль та оцінка взаємозв'язку ДД з його порушенням	27
1.5 Огляд методів фізичної терапії для корекції патерну дихання при болі в спині, покращення моторного контролю.....	30
Висновки до розділу 1	39
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40
2.1 Методи досліджень	40
2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури	40
2.1.2 Педагогічні методи.....	41
2.1.3 Клінічні методи	41
2.1.4 Методи математичної статистики	43
2.2 Організація дослідження	44
Висновки до розділу 2	45
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	46
3.1 Методичні основи та складові алгоритму застосування засобів фізичної терапії у пацієнтів з порушеним патерном дихання та болем в спині, що супроводжується порушенням моторного контролю	46
3.2 Програма фізичної терапії для осіб з з порушеним патерном дихання та болем в спині, що супроводжується порушенням моторного контролю.....	50
3.3 Результати дослідження.....	60

ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67
ДОДАТКИ	76

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВАШ – Візуально-аналогова шкала

ГВС – Гіпервентиляційний синдром

ДД – Дисфункціональне дихання

ХНБС – Хронічний неспецифічний біль в спині

DNS – Dynamic Neuromuscular Stabilization

FMS™ – Functional Movement Systems™

MDRT – Manual Assessment of Respiratory Motion

ROM – Range of Motion

SEBQ – The Self Evaluation of Breathing Questionnaire

TENS – Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

ВСТУП

Актуальність. Дихання – це процес, який у більшості випадків відбувається несвідомо, самотійно: поки дихаємо – живемо, перестаємо дихати – помираємо. Це початок та кінець; вдих, видих, коротка пауза – постійно повторюваний процес від першого крику новонародженого та до останнього зітхання. За 80 років людина отримує порцію кисню приблизно від 600 до 700 мільйонів раз, без перерв та без відпусток. Дихання впливає на наші дії, наше самопочуття, наші емоції, так само як і вони, в свою чергу, впливають на дихання. Але в той же час це процес, на який можна активно впливати свідомо та за власним бажанням, різноманітно змінюючи його, наслідки чого будуть спостерігатися на багатьох рівнях. Хочеться також підкреслити, що ні один з видів дихання не є «поганим» чи «хорошим»: кожен підходить при різних обставинах, відповідає різним цілям.

Дисфункціональне дихання (ДД) – це поняття, яке описує порушення дихального патерну.

Поширеність дисфункціонального дихання невизначене через відсутність золотого стандарту діагностики. Найбільш поширеною формою ДД є гіпервентиляційний синдром (ГВС), який вперше було описано більше 70 років назад. Цей термін також часто використовується як синонім до дисфункціонального дихання, тоді як насправді це лише один із типів порушення патерну дихання. Більшість наявних даних щодо ГВС відзначають поширеність в районі 6-10% у загальній популяції, зростає до 29-34% у астматиків.[1] У жінок ГВС зустрічається частіше ніж у чоловіків, у співвідношенні від 2:1 до 7:1. Пік захворюваності становить від 15 до 55 років, хоча може впливати на стан здоров'я в подальшому. Жінки можуть бути більш схильні через гормональний вплив, оскільки прогестерон стимулює частоту дихання, а в лютеїнову (постовуляційну/передменструальну) фазу рівень CO_2 зменшується, в середньому на 25%. Тоді додатковий стрес може «підвищити вентиляцію в той час, коли рівень CO_2 вже низький». [2]

Люди, які мають проблеми респіраторної системи менш адаптовані до фізичних навантажень через складності з диханням, і тому вони більше часу проводять сидячи, ніж ті люди у котрих немає таких проблем. Тому можливо, що у цих пацієнтів виникне біль в спині. [3]

ДД пов'язують з низкою поширених хронічних станів здоров'я, таких як біль у попереку, біль у шийі, тривожністю та депресією. [4]

За даними різних досліджень у 50-70% людей з болем в спині присутня певна форма ДД та є порушення з боку моторного контролю.[4,5]

Біль в попереку – це порушення опорно-рухового апарату, з яким хоч раз в житті стикалися 90% дорослих. Важка форма болю в попереку впливає на здатність виконувати повсякденну діяльність і накладає психологічні, економічні та соціальні навантаження. [6]

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії та корекція патерну дихання як засіб лікування осіб з кістково-м'язовим болем в спині та порушенням моторного контролю.

Предмет дослідження: заходи фізичної терапії спрямовані на корекцію патерну дихання, задля зменшення кістково-м'язового болю в спині та покращення моторного контролю.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної терапії, спрямовану на зменшення болю та покращення моторного контролю за допомогою корекції патерну дихання.

Завдання роботи:

1. Систематизувати та узагальнити сучасні науково-методичні знання та результати практичного закордонного та вітчизняного досвіду у питаннях застосування у фізичній терапії корекції патерну дихання при кістково-м'язовому болю у спині та порушенні моторного контролю;

2. Визначити особливості порушення патерну дихання та його корекції у хворих з кістково-м'язовим болем у спині та порушенням моторного контролю;

3. Визначити особливості засобів фізичної терапії спрямовані на зменшення кістково-м'язового болю та покращення моторного контролю, засобом корекції патерну дихання.

Теоретична значимість роботи. Науково-методичне обґрунтування значимості та засобів корекції патерну дихання, та можливості застосування у пацієнтів з кістково-м'язовим болем в спині, для його зменшення, в також для покращення моторного контролю.

Практична значимість роботи. Розробка комплексної програми фізичної терапії, яка включатиме корекцію патерну дихання у людей з кістково-м'язовим болем в спині та для покращення у цих пацієнтів моторного контролю.

РОЗДІЛ 1

1.1 Дисфункціональне дихання. Визначення, класифікація та вплив на здоров'я людини

Універсального визначення ДД не існує, оскільки стан залишається погано охарактеризованим. Проте були запропоновані декілька варіантів:

- Це неправильне дихання, яке є достатньо постійним, щоб викликати симптоми, без видимої органічної причини; [7]
- Це порушення дихального патерну, що призводить до задишки та інших симптомів, може виникати як при відсутності, так і наявності фізіологічних причин, таких як респіраторні та/або серцево-судинні захворювання; [8]

Така зміна нормальних біомеханічних моделей дихання, яка може і часто супроводжується органічними захворюваннями легень. І навпаки, відсутність органічного захворювання легень для пояснення задишки не завжди означає діагноз ДД. Цей діагноз слід ставити лише після виключення або адекватного лікування будь-якого органічного захворювання.[1]

Класифікація:

Як у випадку з визначенням, існують також різні запропоновані класифікації зі значним збігом між ними. Класифікації підкреслюють зміну структури дихання, яка може виникнути при дисфункціональному диханні. Для уточнення оптимальної класифікації для клінічного використання необхідні подальші дослідження.

1. За Boulding та ін.[1,9,10]:

- Гіпервентиляційний синдром. Діагностичні критерії спочатку вимагали наявності гіпокапнії та респіраторного алколозу для постановки діагнозу ГВС, однак дослідження Gardner (1996) та Han, Stegan, Simkens та ін. (1997) припустили, що наявність або відсутність біохімічних змін, таких як зниження pCO_2 має погану кореляцію з ГВС. Через це ГВС може бути важко відрізнити від астми, інших форм ДД, тривожних розладів. Ділиться ще на 2 підкатегорії:

а) Викликаний фізичним навантаженням – симптоми виникають під час фізичного навантаження;

б) Постуральний – пов’язаний з переходом з положення лежачи в положення стоячи.

- Періодичні глибокі зітхання. Пов’язані з частим зітханням, нерегулярним диханням та можуть поєднуватися з гіпервентиляцією. Зітхання регулярно виникає як у здорових людей, так і у астматиків, але, як правило, частіше зустрічається у хворих з ДД;
- Домінантне грудне дихання. Характеризується надмірним рухом грудини та плечового поясу у напрямку до черепа та мінімальним рухом живота під час вдиху. Пов’язане з більш високим рівнем задишки. Може частіше проявлятися при соматичних захворюваннях, коли необхідне посилення вентиляції, часто спостерігається у людей з серцевими захворюваннями та з ожирінням;
- Форсований видих животом. Коли відбувається неадекватне та надмірне скорочення м’язів живота для полегшення видиху. Виникає як нормальна фізіологічна адаптація при ХОЗЛ і легеневої гіперінфляції, та іноді присутнє у людей з ожирінням;
- Грудо-черевна асинхронія. Неєфективна дихальна механіка, яка виникає через затримку між скороченнями м’язів грудної клітки та живота, виникає як нормальна фізіологічна реакція при обструкції верхніх дихальних шляхів, але також зустрічається у пацієнтів без органічних захворювань.

2. За Barker та Everard (рис. 1.1)[11]:

- Грудне дихання. Активність верхньої частини грудної клітки з активацією допоміжних м’язів або без неї, зітханням і нерегулярними дихальними рухами;
- Позагрудне дихання. Порушення верхніх дихальних шляхів, що проявляється в поєднанні з порушеннями структури дихання (наприклад, дисфункцією голосових зв’язок);

- Функціональне дихання (підрозділ грудного та позагрудного дихання). Не має структурних або функціональних змін, безпосередньо пов'язаних з симптомами ДД (наприклад, параліч діафрагмального нерва, міопатія та діафрагмальна евертація ((на одній зі сторін діафрагма піднята порівняно з іншою))).
- Структурне дихання (підрозділ грудного та позагрудного дихання). В основному пов'язаний з анатомічними або неврологічними змінами (наприклад, стеноз підв'язкового простору гортані та односторонній параліч спинного мозку).

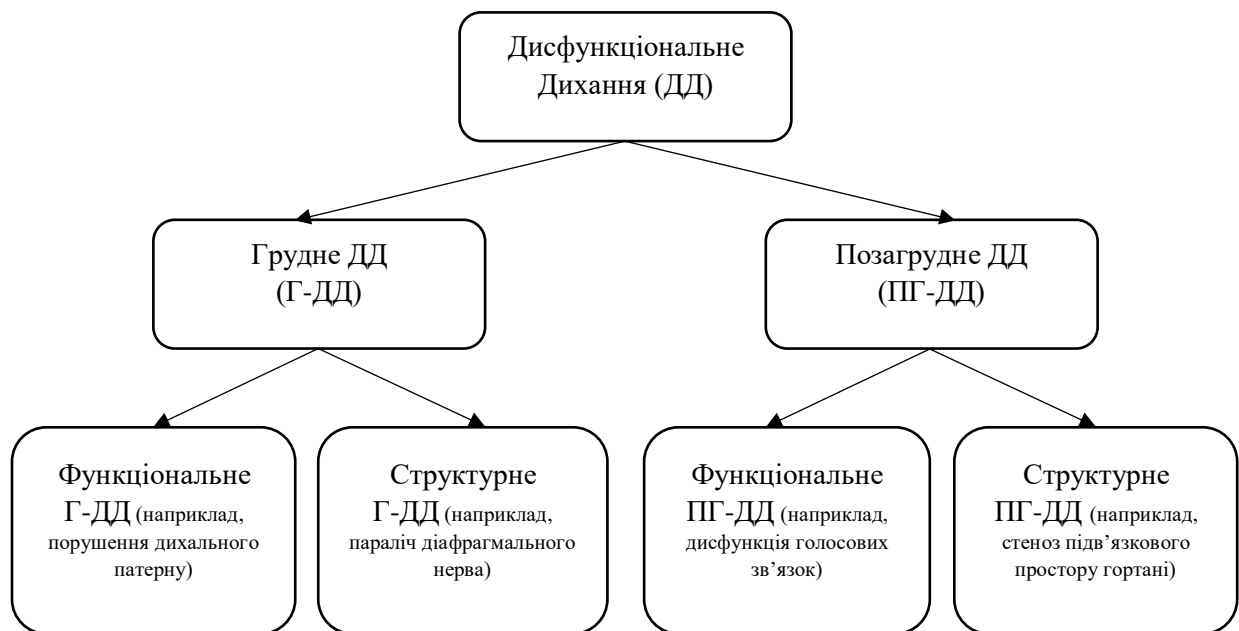


Рисунок 1.1 – Класифікація дисфункціонального дихання за Barker та Everard

Van Dixhoorn [12] описав дихання як виконавця трьох функцій:

1. Газообмін та дихальна функція – а разом з цим і комунікативні властивості нюху та мови;
2. Рух опорно-рухового апарату (ОРА) – включаючи рух рідин тіла, посилення функції органів, підтримка рухливості ОРА та стабільності тіла;
3. Зв'язок свідомості зі станом тіла.

Механіка дихання напряму залежить від:

- Біомеханічних факторів, такі як фіксація головки ребра чи класичні перехрестні верхні/нижні синдроми;
- Біохімічних факторів, які включають все, що впливає на баланс рН в тілі, в тому числі алергії, інфекції, незбалансоване харчування, гормональний вплив чи порушення роботи нирок;
- Психосоціальні фактори, такі як хронічна тривожність, гнів чи депресія. [12,13]

Важливий зв'язок дихання зі здоров'ям заключається в тому, що воно є дверима в вегетативну нервову систему. Одним з пояснень є важлива функція CO_2 в підтримці кислотно-основного балансу організму. Малі зміни кислотно-основного балансу можуть мати великий вплив на ендокринну та імунну системи, роботу м'язів, сприйняття болі та емоційну лабільність. Організм буде регулювати дихання, щоб компенсувати зміни рН. Коригувальне надмірне дихання також часто спостерігається після ацидозу, яке виникло в результаті тривалої діареї чи у відповідь чи у відповідь на підвищення рівня прогестерона. Прийом стероїдів та діуретиків, а також надмірна блювота викликають алкалоз, який пригнічує дихання при спробі привести рН до норми. [12,14]

Дихальний цикл (вдих, видих, коротка пауза) також відображає баланс між парасимпатичним та симпатичним відділами вегетативної нервової системи при цьому варіабельність серцевого ритму пов'язані з покращенням споживання кисню. Кожен раз під час вдиху та видиху вегетативний статус змінюється від парасимпатичного до симпатичного (вдих) та від симпатичного до парасимпатичного (видих). Збільшення частоти серцевого скорочень свідчить про збільшення симпатичного збудження під час вдиху та зниження частоти серцевих скорочень вказує на збільшення парасимпатичного акценту на видиху. [15]

Підвищена швидкість вентиляції, як, наприклад, при гіпервентиляції, під час якої швидкість видиху вуглекислого газу (CO_2) перевищує швидкість його накопичення в тканинах, це викликає респіраторний алкалоз, що характеризується

зниженням CO_2 і підвищенням рН. Це викликає звуження судин, зменшуючи кровотік, перешкоджає переносу кисню від гемоглобіну до тканин, знижує поріг збудження периферичних нервів, збільшення м'язового напруження, м'язового спазму, спинальних рефлексів та значно підвищує сприйняття болі, світла та звуків. Алкалоз також може призводити до емоційної лабільності та викликати відчуття страху і тривоги, які часто призводять до панічних атак та фобічних розладів. [12,14,16]

Хронічна гіпервентиляція призводить до гіпокапное, та може мати безліч респіраторних, кардіологічних, неврологічних та шлунково-кишкових симптомів, без клінічно явного пришвидшеного дихання. [16]

Огляд літератури 2016 року (рівень доказовості 2A) виявив достовірну кореляцію між болем в попереку і наявністю порушень у роботі дихальної системи, таких як задишка, бронхіальна астма, різні форми алергії, респіраторні інфекції. Цей огляд показав, що люди з певними порушеннями дихальної системи повідомляють про більш високі показники болю в попереку та навпаки. Однак механізми, які пояснюють цей взаємозв'язок, наразі не є переконливими. Кореляція між наявністю ХОБЛ, так і гіпервентиляції і болем в попереку не було знайдена. Необхідні подальші дослідження, щоб в'яснити, які люди з болем в попереку, можуть отримати користь від тренування інспіраторних м'язів, та чи допоможе збір анамнезу респіраторних порушень відбирати таких пацієнтів. [61]

1.2 Дихальна мускулатура та поняття нормального дихального патерну

Основними м'язами, які відповідають за дихання, є діафрагма, міжреберні м'язи, драбинчасті, поперечний м'яз живота, м'язи тазового дна та глибокі внутрішні м'язи хребта. Кожен з цих м'язів виконує, окрім дихання, постуральну функцію та підтримку хребта. Драбинчасті м'язи піднімають та розширюють грудну клітку під час вдиху і активні на низькому рівні і тому вважаються не допоміжними м'язами, а основними. Незначна активність драбинчастих м'язів

виникає навіть при легкому вдиху, але більш очевидна візуальна та відчутна активність виникає при збільшенні навантаження і тоді ж в нормі активуються допоміжні м'язи, такі як грудино-ключично-соскоподібний та верхня частина трапецієподібного м'язу.[11]

Діафрагма є основним м'язом, відповідальним за силу вдиху (70-80%), вона представляє собою тонкий (2-4 мм), рухомий куполоподібний листок внутрішнього скелетного м'язу, який розділяє грудну та черевну порожнини. [13,14] Однак, як і інші структури тіла, діафрагма має більше ніж одну функцію, модулюючи внутрішньочеревне дихання, вона пов'язана з постуральною стабільністю, а також допомагає при сечовипусканні, дефекації, родах, вона важлива для роботи серця, шлунково-кишкового тракту, лімфатичної системи, відіграє важливу роль в ковтанні, блюванні та як антирефлюксний бар'єр. Вона також грає життєво важливу роль в управлінні інформацією, пов'язаною з обома порожнинами.[17] М'язові пучки діафрагми йдуть радіально, починаючи від краю нижньої апертури грудної клітки, та сходяться до відносно великого за площиною сухожильного центру.

Рівень місця кріплення діафрагми ззаду, через нахил нижньої апертури розміщений дещо нижче, ніж спереду.

Діафрагма має випуклу до верху форму з виступаючим правим та лівим куполами. Правий купол розміщений вище лівого та досягає рівня V ребра.

Через діафрагму проходять стравохід, нижня порожниста вена, а ззаду від діафрагми розташовується аорта. [18]

ЦНС у немовлят незріла, що дозволяє м'язам та диханню розвиватися послідовно за генетично запрограмованою схемою. Діафрагма займає своє положення в горизонтальній площині між 4 та 6 місяцями після народження, і як тільки положення діафрагми встановлено, вона сприяє розвитку стабільності хребта та м'язів кору, дозволяючи дитині котитися, повзати, сидіти, стояти та починати ходити.

Діафрагма розглядається як верхня частина м'язового «циліндра», що відповідає за стабільність хребта. [57] Дихання потребує синхронізованої концентричної активності діафрагми та тазового дна, а також ексцентричної активності всіх м'язів, які знаходяться в грудній клітці та м'язів черевної стінки.[9] У зв'язку діафрагми з тазовим дном варто відмітити, що електрична активність м'язів тазового дна спостерігається перед вдихом.[17,19]

Нормальне дихання в спокої називають черевним, діафрагмальним чи абдомінальним. На видиху діафрагма повинна рухатися симетрично каудально за напрямком до тазового дна, одночасно ущільнювати та стискати внутрішні органи; нижня частина грудної клітки повинна рухатися пропорційно та симетрично в латеральному, вентральному та дорсальному напрямках. Стінки живота повинні розширяться однаково циліндрично. Грудина рухається вентралью, а міжреберні проміжки між ребрами розширюються мінімально в кінці вдиху. [9] Нормальна частота дихання в спокої становить від 10 до 14 вдихів за хвилину. [15]

При кожному нормальному (спокійному) диханні відбувається рух на рівні кожного ребра, що в свою чергу сприяє мікромасажному ефекту, підтримуючи здоровий рух хребта, притік крові та поживних речовин до кістково-м'язових структур.[20]

Неправильна послідовність під час черевного дихання може викликати зміни патернів моторного контролю постуральних м'язів та стабілізаторів хребта, що в свою чергу може призводити до болі та/чи дисфункції. Найбільш точно це розглядається в такому підході як динамічна нейром'язова стабілізація (DNS), що оснований на кінезіології розвитку.[9,19]

Іннервація діафрагми забезпечується правим і лівим діафрагмальними нервами, які беруть початок від шийних нервів C3-C5 і забезпечують як сенсорну, так і моторну функції. Вони слідуєть вниз передньою поверхнею переднього драбинчастого м'язу, наближаючись до її медіального краю в нижньому відділі шиї, проходить між підключичною артерією та підключичною веною в грудну клітку,

залягаючи спереду купола плеври та досередини від нього. В грудній клітці діафрагмальний нерв розташовується в верхньому та середньому середостіннях, між плеврою та перикардом, досягаючи діафрагми, в якій широко розвітвлюється.

Розміщення правого та лівого діафрагмальних нервів неоднакове. Правий йде більш вертикально, лівий – дещо дугоподібно. [21]

Неодноразово було показано, що при диханні існує асинхронність між двома діафрагмами, причому права діафрагма рухається раніше і з більшою екскурсією, ніж ліва. Це відбувається тому що обидві діафрагми управляються з однієї півкулі (лівого, у $\approx 80\%$ людей), а затримка на не домінантній стороні тіла, що складає час міжпівкульної передачі, є спільною для всіх ефекторів, розташованими на не домінантній стороні, включаючи діафрагму. [22]

Що стосується неврологічних зв'язків, дисфункція діафрагми може викликати симптоми, що спостерігаються в області шийного відділу хребта та очей, а також в області дна порожнини рота (погане ковтання чи апное сну). Також подразнення діафрагми чи стимуляція сенсорних волокон діафрагмального нерва можуть відчуватися як біль в області плеча, це пов'язано ембріологічно, нейрони на рівні С3-С5 отримують інформацію від плечей через надключичні нерви (медіальний, проміжний, латеральний). «Діафрагма – одна з самих чудових областей тіла через те, що вона має такий великий вплив, а наслідки можуть проявлятися де завгодно – від голови до пальців ніг». [17]

Діафрагма, як і інші скелетні м'язи, містить як волокна типу I, які скорочуються повільно, так і волокна II типу, які скорочуються швидко. Співвідношення їх 50/50. Під час спокійного дихання переважно активуються волокна I типу, в умовах, в яких потребуються більша сила задіюються волокна II типу. Втома може наступити коли волокна II типу вже не можуть ефективно активізуватися для підтримки скорочення. [23]

Постурально-дихальна функція є нероздільною, оскільки м'язи тулуба відіграють важливу роль в стабілізації та диханні одночасно. Порушення дихання

йде рука об руку з порушеннями постуральної стабілізації. Тому терапія буде спрямована одночасно на обидві функції. [15,24]

Стабілізація та постуральний контроль тулуба може відігравати важливу роль в етіології болю в попереку. Різноманітні дослідження показали, що тазовий пояс і поперековий відділ хребта рефлекторно стабілізується до початку руху кінцівками. Центральна нервова система повинна мати можливість передбачати рух і автоматично стабілізувати всю основну мускулатуру, щоб забезпечити стабільну основу, з якої м'язи, що виконують рух могли скорочуватися та розтягуватися.

Фіксація тулуба підтримує всі сегменти хребта в біомеханічно нейтральному положенні під час будь-якого руху. Таким чином, сегментарний рух (наприклад, рух кульшового суглоба) пов'язаний із синергічною активністю розгиначів хребта та всіх, що модулюють внутрішньочеревний тиск (тобто м'язів живота, діафрагми та тазового дна. [25] Різні дослідження показують зміни в товщині м'язів та їх активації у людей з болем в спині порівняно з людьми, які не мають скарг. [26-29]

Недостатня функція та погана координація постуральних або стабілізуючих м'язів вважаються важливими етіологічними факторами розладів хребта, пов'язаних із болем в попереку, таких як спондилоартроз (з або без грижі диска хребта), протрузією диска хребта та/або спондилолітез. [25]

1.3 Методи оцінки дисфункціонального дихання

В наявній літературі дуже мала кількість досліджень, що присвячені огляду методів оцінки діафрагми та виявлення ДД, що є обов'язковим для ряду спеціалістів, не лише для розроблення стратегії лікування, але і для отримання оцінки проведених втручань. А більшість методів оцінки, що наявні в літературі потребують більш детального клінічного дослідження.

Точне знання анатомії дихальної мускулатури необхідне для того, щоб правильно провести оцінку м'язів.

CliftonSmith та Rowley [12] припускають, що комплексна оцінка повинна включати широкий спектр заходів, включаючи точний анамнез та розуміння скелетно-м'язового стану суб'єктів, візуальну та практичну оцінку дихання та стану м'язів, опитувальники з самооцінкою, час затримки дихання, піковий видих, швидкість потоку та пульсоксиметрія.

Оцінка типу дихання починається з моменту надходження пацієнта на прийом. Протягом цього часу пацієнт не усвідомлює, що за ним спостерігають, що в свою чергу зменшує можливість свідомих змін моделей дихання. Після збору анамнезу необхідно звернути увагу на поставу пацієнта. Початкове вирівнювання грудної клітки і таза мають вирішальне значення як і для дихання, так і для функції постуральної стабілізації.[15]

Нижня межа грудного регіону та верхня межа поперекового регіону – лінія, яка з'єднує точки, в яких два перпендикуляра перетинають нижній край грудної клітки: перпендикуляр, опущений з середини ключиці та перпендикуляр, що опускається з нижнього кута лопатки.

Нижня межа поперекового відділу та верхня межа тазового поясу – лінія, що з'єднує западину, розміщену нижче передньої повздошньої ості, та задню верхню повздошню ость.

Також слід звернути на напруженість та гнучкість групи хамстрінгів, чотирьохголового м'язу стегна, оскільки зменшення їх еластичності може призводити до зміни положення тазу, а також викликати біль в спині. [30]

Грудна клітка має розташовуватися чітко над тазом.[15,31] Тільки таке положення забезпечує «ідеальну» дихальну постуральну координацію між діафрагмою та тазовим дном і м'язами живота (рис. 1.2) . Всі інші варіанти руйнують «ідеальну» модель дихання та призводять до появи різних нових менш функціональних патернів.

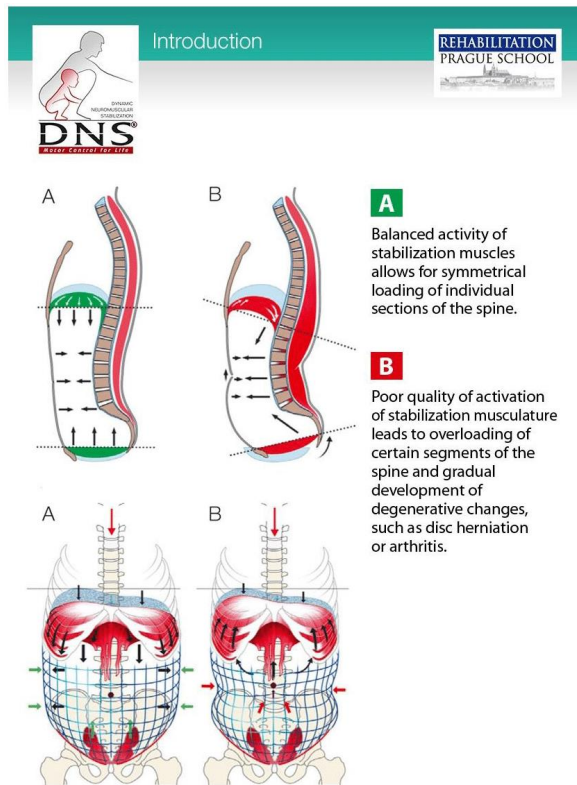


Рисунок 1.2 — Порівняння «ідеальної» (А) дихальної постуральної стабілізації та порушеної (В)

На основі ідеального (фізіологічного) положення стоячи, отримане з кінезіології розвитку, вищеописане вирівнювання між грудною кліткою і тазом, та скоординовану м'язову активність можна спостерігати у здорової дитини віком від 14 до 16 місяців.

Положення грудної на вдиху, відоме як «вирівнювання грудної клітки на вдиху», зазвичай супроводжується переднім нахилом тазу. Клінічно ця ненормальна постава відома як синдром «відкритих ножниць» (рис 1.3D).

Зміщення грудної клітки вперед є ще одним поширеним недоліком (рис. 1.3А), а також грудна клітка, яка розташована позаду попереково-крижового з'єднання (рис.1.3С), що є наслідком неправильного викривлення хребта в сагітальній площині. Таке порушення часто спостерігається у осіб з стенозом хребта чи анкілозуючим спондилітом, і супроводжується кіфотичною або

напівзігнутою позою. Підвищена активність верхньої частини мускулатури живота разом з втягуванням черевної стінки вважаються типовими дефектами, таку поставу називають «синдромом пісочного годинника». Постійна ізометрична активація верхніх відділів черевної стінки та неможливість розслабити черевний прес перешкоджає достатньому каудальному руху діафрагми під час вдиху та під час постурального навантаження.

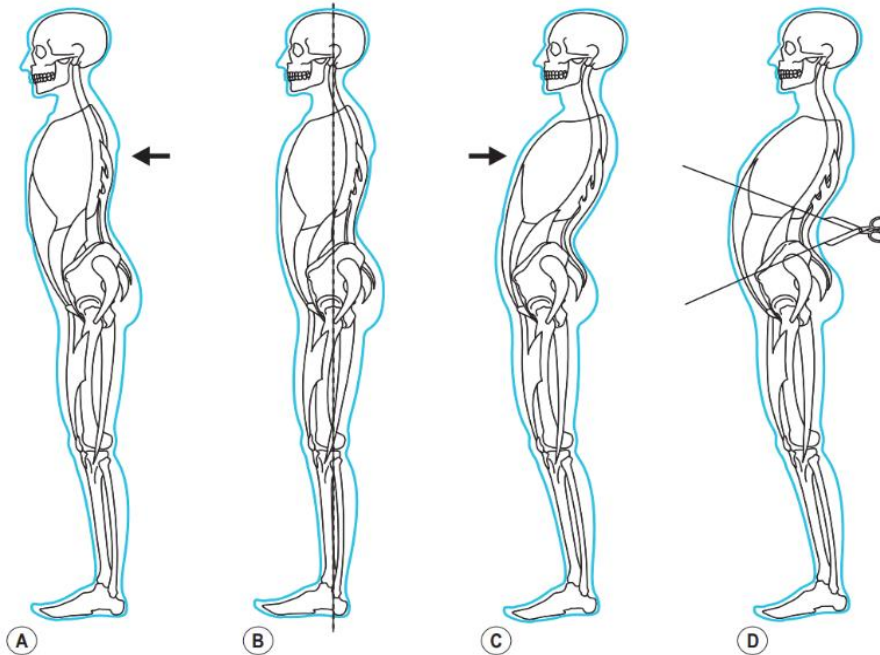


Рисунок 1.3 – Приклади порушень постави, які можуть призводити до ДД. Приклад В має оптимальне вирівнювання грудної клітки, хребта та тазу

Форма грудної клітки також важлива для фізіологічної стабілізації хребта. Поширені відхилення в формі грудної клітки часто пов'язані з нахилом ребер. Довга (астенічна) грудна клітка плоска в передньо-задньому напрямку, а ребра помітно звисають з вузькими міжреберними проміжками. Астенічна грудна клітка демонструє значиму різницю в розмірах периметра грудної клітки під час вдиху і видиху чи при значних дихальних екскурсіях та призводить до достатньо гарної здатності до вентиляції. Бочкоподібна грудна клітка є протилежністю астенічної грудної клітки, при якій ребра розташовуються горизонтально та має широкі

міжреберні проміжки. Передньо-задній діаметр грудної клітки збільшений, грудна клітка знаходиться в постійному інспіраторному положенні та має низьку вентиляційну здатність, також така форма грудної клітки несприятлива для стабілізуючої функції. Хоча грудна клітка у новонароджених має бочкоподібну форму, але геометрія грудної клітки змінюється на протязі раннього дитинства.

Що стосується відхилень форми, то положення задніх кутів нижніх ребер по відношенню до хребта є найбільш значимим. Якщо вони розташовані сильно вентрально (перед хребтом), то функція між розгиначами спини та внутрішньочеревним тиском не може бути збалансованим. В цьому випадку спостерігається гіперактивність паравертебральних м'язів, що призводить до більшої схильності до проблем з хребтом у таких людей.

Часто бочкоподібна грудна клітка спостерігається у пацієнтів з хронічними болями в спині та болями після операцій на спині. Крім того, бочкоподібна грудна клітка є простим наслідком ефекту старіння.

Однак необхідно відрізнити деформацію грудної клітки в процесі розвитку від вроджених патологій розвитку грудної клітки, таких як лійкоподібна чи кілеподібна деформація грудної клітки. Такі деформації зазвичай викликають тільки естетичну проблему, іноді можуть впливати на параметри вентиляції, але не призводять автоматично до аномальної постуральної стабілізації чи аномального дихального патерну, хоч у випадку з важкими формами, то у пацієнтів часто виникають такі симптоми як: біль в грудній клітці, задишка, зниження витривалості, зниження толерантності до фізичного навантаження, підвищена втомлюваність. [9,18]

Оцінка дихання описане Liebenson [15]:

Перший етап оцінки самого дихання зазвичай проводиться в розслабленому положенні лежачи на спині, але його також можна спостерігати в більш складних положеннях, таких як сидячи, стоячи чи в положеннях, які викликають біль або дискомфорт. Оцінюємо рух спереду та ззаду (якщо дозволяє положення пацієнта),

разом з черевною порожниною розширюється нижня апертура грудної клітки, грудина рухається вентрально. Під час пальпації можна помітити, що міжреберні простори розширюються, а нижня частина грудної клітки розширюється пропорціонально в латеральному, вентральному та дорсальному напрямках. При огляді ззаду оцінюємо дорсо-латеральну частину черевної стінки нижче 12-го ребра та слідкуємо за тим чи розширюється область, яка пальпується під час вдиху. Вдих досягає до нижньої частини черевної стінки, тобто пацієнт може дихати в черевну стінку трохи вище паху. Допоміжні м'язи (грудино-ключично-соскоподібний, верхня частина трапецієподібного, грудні і т.д.) мають бути розслаблені під час дихання в спокої.

При патологічному сценарії грудина зміщується краніокаудально, грудна клітка розширюється мінімально, а міжреберні проміжки не розширюються, допоміжні м'язи активуються під час вдиху. Навіть якщо їх дихання включає деякі рухи живота, у багатьох випадках рухається лише верхня частина живота над пупком, а нижня частина живота обмежена або взагалі не рухається.[32]

Нездатність пацієнта виконувати діафрагмальне дихання, свідчить про недостатню чи порушену синхронізацію між діафрагмою та м'язами живота. Часто причиною цього є нездатність розслабити черевну стінку (особливо її верхню частину).

Якщо стабілізатори верхньої частини грудної клітки (грудино-ключично-соскоподібний, верхня частина трапецієподібного, грудні і т.д.) домінують та втягують грудну клітку в «інспіраторне положення», то порушення положення грудної клітки зазвичай супроводжується порушенням рухомості реберно-хребетних суглобів. Ця дисфункція компенсується рухом в грудо-поперековому з'єднанні, навіть під час дихання. При випрямленні грудного відділу хребта вся грудна клітка зміщується краніально, однак фізіологічно вона повинна залишатися в нейтральному положенні під час вдиху та видиху.

Алгоритм описаний вище, досліджує звичний патерн пацієнта, тобто без яких-небудь спеціальних інструкцій та корекцій. Більшість пацієнтів, включаючи як людей з дисфункціями, а також «здорових» людей, не демонструють ідеальний патерн. Однак саме здатність змінити цей стереотип має значення.

Більшість пацієнтів «законсервовані» в свій недостатньо функціональний патерн, вони не можуть слідувати інструкції та не можуть змінити свій дихально-постуральний стереотип. Гіперактивність окремих м'язів чи м'язових ділянок (постійно заміщуючих ті ділянки, які недостатньо активні), перевантаження певних сегментів хребта чи суглобів та, врешті решт, больові синдроми – все це результат постійного одноманіття.

Другий етап оцінки дихання складається з інструктажу пацієнта щодо правильної техніки дихання. Рекомендовано проводити це лежачи на спині або сидячи. Пацієнта інструктують, щоб він розслабив верхні стабілізатори грудної клітки, дихав в нижню частину грудної клітки та латеро-дорсальну частину черевної стінки, а також в нижню частину черевної стінки вище паху. Терапевт повинен направляти пацієнта словесно та руками.

Наступний тест проводимо також лежачи або сидячи. Пацієнта просять дихати діафрагмально, на латеро-дорсальній частині черевної стінки пальпуються нижні ребра, а пахова область пальпується спереду медіально до передніх верхніх повздожних остей над головкою стегнової кістки. Пацієнта просять затримати дихання та розсунути латеро-дорсальні ділянки черевної стінки в латеро-дорсальному напрямку або зсунути черевну стінку каудально та вентро-латерально проти тиску великих пальців терапевта. В цьому тесті черевна стінка оцінюється під час підвищеного черевного тиску.

Симетричний тиск черевної стінки на пальці терапевта вважається правильним патерном. Завдяки активації діафрагми відбувається ексцентричне розширення черевної стінки в усіх її відділах. Потім відбувається ізометричне

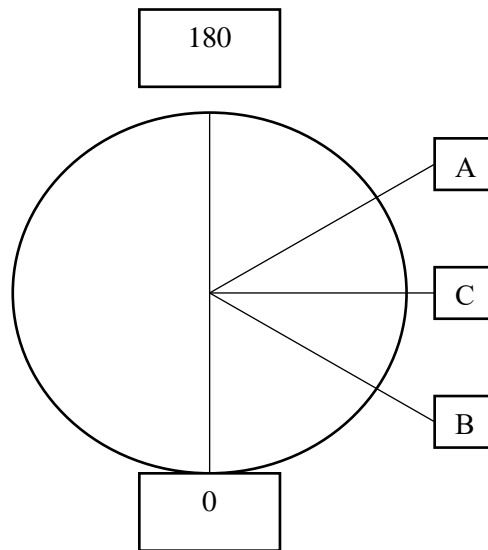
скорочення м'язів живота. Цей принцип добре помітний у важкоатлета при піднятті важкого вантажу.

Тест вважається позитивний, якщо пацієнт не може вільно активувати черевну стінку в місці де стоять пальці терапевта, чи тиск проти пальців асиметричний, а верхня частина прямого м'язу живота та зовнішніх косих м'язів домінують. Черевна стінка втягується в верхній частині і пупок зміщується краніально. Пацієнт також замінює активацію нижньої частини черевної стінки заднім нахилом таза. [15]

Також може використовуватися такий метод оцінки як MARM (Manual Assessment of Respiratory Motion). Методика обстеження наступна:

1. Сядьте за спину свого пацієнта і покладіть обидві руки на нижню бічну частину грудної клітки так, щоб ваші руки трималися міцно і комфортно, не обмежували дихальних рухів;
2. Ваші великі пальці повинні бути приблизно паралельні хребту, спрямовані вертикально і ваша рука зручно розкривалася з розведеними пальцями так, щоб мізинець наближався до горизонтальної орієнтації;
3. Зверніть увагу, що 4-ий і 5-ий пальці розташовуються нижче нижніх ребер та могли відчувати розширення живота;
4. Ви зробите оцінку того, як відчувається загальний вертикальний рух відносно горизонтальної осі;
5. Також вирішите, чи є рух переважно за рахунок верхньої частини грудної клітки чи збалансований та відбувається за рахунок нижньої частини грудної клітки/живота;
6. Використайте цю інформацію, щоб визначити відносну відстань від горизонтальної лінії верхньої та нижньої ліній діаграми MARM (рис. 1.4). Верхня лінія буде далі від горизонталі і ближче до верхньої, якщо дихання більше за рахунок верхньої частини грудної клітки. Нижня лінія буде далі від горизонталі і ближче до нижньої, якщо більше бічних і нижніх рухів грудної клітки/живота;

7. Відчуйте загальну величину та свободу рухів грудної клітки та живота. Розташуйте лінії далі від горизонтальної, де відбувається більше рух і ближче там, де рух менше. [33,34]



Змінні, обчислені з графічної нотації MARM

Змінна	Опис	Розрахунок
Зона дихання	Кут, утворений між верхньою і нижньою лінією	Кут А В
Баланс	Різниця між кутами, складеними горизонтальною віссю (С) і верхня лінія (А) і горизонтальна лінія (С) і нижня лінія (В)	АС-СВ
Відсоток руху грудної клітки	Площа над горизонталлю / загальна площа між верхньою і нижньою лінією x 100	АС/АВ X 100

Рисунок 1.4 – Діаграма MARM та обчислення даних

Тест Ні-Ло також направлений на оцінку патерну дихання, який також може використовуватися як вправа при лікуванні ДД. Під час тесту терапевт не повинен повідомляти можливі результати тесту, щоб тест був не упередженим. Він проводиться лежачи на спині чи сидячи. Методика проведення наступна:

1. Лікар стає збоку від пацієнта демонструє на собі, де будуть поставлені руки;

2. Лікар розташовує руки на тілі пацієнта, кладе одну руку на грудину, а іншу на верхню частину живота;
3. Тест триває щонайменше 5 дихальних циклів. Лікар уважно спостерігає за тим як підіймаються та опускаються руки при диханні.
4. Після оцінювання лікар документує результат – нормальний (діафрагмальний) чи аномальний (грудний або парадоксальний) типи дихання. [22,34]

Також є рекомендації щодо проведення цього тесту в 2 положеннях (сидячи та лежачи) для визначення впливу постури на механіку дихання. [35]

Ще одним тестом для виявлення ДД є тест затримки дихання при функціональній залишковій ємності:

1. Пацієнт спокійно вдихає та видихає. Після видиху просимо пацієнта затримати дихання та затулити ніс;
2. Просимо затримання дихання, поки він не відчують явне бажання зробити вдих або почнуть відчувати мимовільні рухи діафрагми або інших дихальних м'язів;
3. Запускаємо таймер, як тільки людина затримає дихання, і зупиняємо час, коли пацієнт зробить вдих або ви помітите перші ознаки м'язової активності.

Дисфункція: < 25 секунд;

Оптимальний: 26-35 секунд;

Функціональний: > 35 секунд. [36,37]

Також для оцінки дихання може бути використана капнографія, вона вважається достатньо надійним методом. З її допомогою можна оцінити наявність гіпокапнії та рівень CO₂. [22,38]

Ультразвукове дослідження може бути використане для вимірювання активності, товщини різних дихальних м'язів, є зручним і точним методом виявлення м'язової дисфункції, які можуть бути пов'язані з ДД. [12,39,40]

Поширеними шкалами та опитувальниками для діагностики ДД є опитувальник Наймегена, опитувальник самооцінки симптомів дихання (SEBQ),

шкала самооефективності дихання Роулі (RoBE scale), госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS).

Опитувальник Наймегена (табл. 1.1) був розроблений та підтверджений для людей з ГВС, викликаним фізичним навантаженням, його використання з тих пір екстраполювали, ймовірно, неадекватно, щоб допомогти діагностувати всі форми ДД в багатьох ситуаціях. Цей опитувальник, розроблений групою з Нідерландів, містить 16 запитань про симптоми. Під час валідації було показано, що опитувальник Наймегена має чутливість 91% і специфічність 95%. Оцінка >23 зазвичай використовується як гранична величина для ГВС, хоча вона була розрахована з використанням позитивного провокаційного тесту на гіпервентиляцію як золотого стандарту, який сам по собі більше не вважається надійним способом діагностики ГВС.

SEBQ (табл. 1.2) описує 2 фактори, про які зазвичай повідомляють пацієнти з ДД: відчуття «нестачі повітря» та «обмеження дихання». [1,41,42] Немає точних критеріїв щодо оцінок для виявлення ДД, але експертна думка припускає, що 25 балів, та кількість за якою можна диференціювати нормальний дихальний апарат від дисфункціонального. [4]

Шкала RoBE має гарний потенціал та може бути корисною у діагностиці ДД, хоч потребує подальших досліджень. [10,43] Ця шкала є функціональним показником як розлад дихання впливає або змінює звичайне повсякденне життя пацієнтів. [15]

Шкала HADS допомагає визначити рівень тривоги та депресії у людей з ДД, оскільки у таких пацієнтів цей рівень вищий ніж у осіб, які не мають ДД. [44]

Додатково рекомендується виключити проблеми з носовим диханням, дуже часто у пацієнтів з ДД зустрічається дихання через рот через набряк, запалення у носовій порожнині або ж через якісь анатомічні особливості будови носа чи як наслідок травми, в цьому випадку необхідна буде додаткова консультація у отоларинголога. Носове дихання (на відміну від дихання ротом) збільшує рівень

кисню та вуглекислого газу, що циркулює в крові, уповільнює частоту дихання та покращує загальний об'єм легень. [15]

1.4 Моторний контроль та оцінка взаємозв'язку ДД з його порушенням

Моторний контроль є ключовим компонентом у запобіганні травм, втрата контролю над рухом призводить до нездатності контролювати суглоби, зазвичай через порушення координації коактивації м'язів-антагоністів.

Згідно Panjabi [8,45] три підсистеми працюють разом для підтримки стабільності хребта (рис. 1.5):

- Центральна нервова підсистема (контроль);
- Кістково-зв'язкова підсистема (пасивна);
- М'язова підсистема (активна).

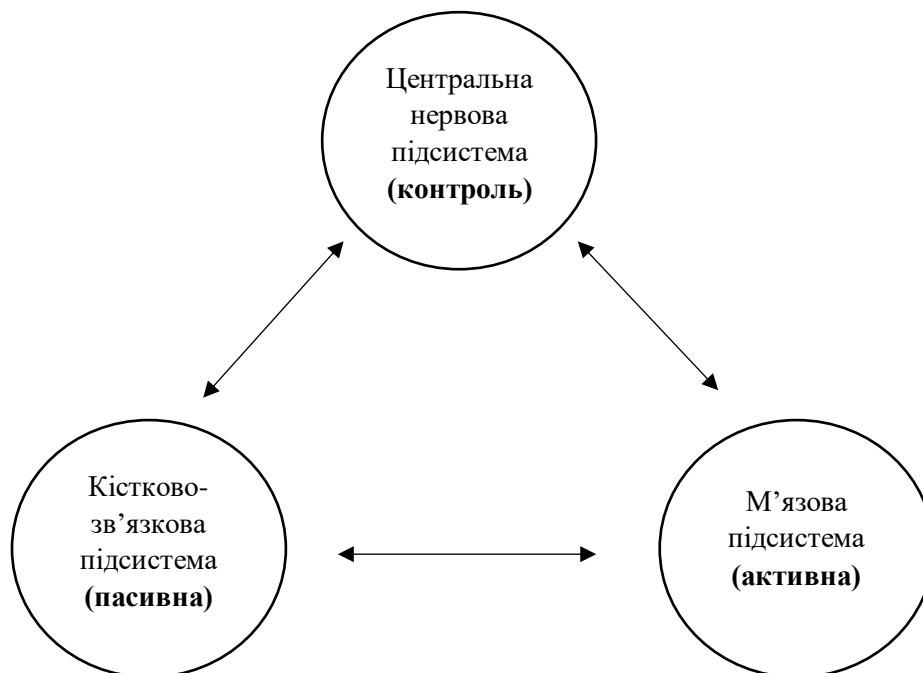


Рисунок 1.5 – Підсистеми, що працюють для підтримки стабільності хребта за Panjabi

За звичайних обставин, діапазон рухів хребта відбувається у межах фізіологічного діапазону та при звичайних навантаженнях на хребет, три підсистеми добре скоординовані та оптимізовані. Якщо діапазон чи навантаження

збільшується, то можуть виникнути гострі або хронічні проблеми. Тобто все, що заважає будь-якому аспекту цих функцій нормального моторного контролю, може сприяти дисфункції та виникненню болю. Хоч у певних ситуаціях система може бути розширена за межі звичайного, як наслідок адаптації до хронічної дисфункції чи підвищених функціональних вимог.

Також Panjabi [46] описав поняття «нейтральна зона»:

Нейтральна зона – це частина фізіологічного діапазону міжхребцевого руху, що вимірюється від нейтрального положення, в межах якого рух хребта здійснюється з мінімальним внутрішнім опором.

Нейтральне положення – це положення хребта при якому загальне внутрішнє напруження в хребті і м'язові зусилля для утримання положення мінімальні.

За його словами «нейтральна зона» є клінічно важливим показником стабільності хребта. Порушення нейтральної зони можуть спостерігатися, по-перше, при пошкодженнях хребта; по-друге, при слабкості м'язів, що, в свою чергу, може призвести до нестабільності хребта чи проблем з попереком.

Дефіцит моторного та постурального контролю можуть сприяти розвитку хронічного неспецифічного болю в попереку. Дослідження показують, що зміни моторного контролю зберігаються навіть після коротких епізодів болю.[47]

Існує позитивна кореляція між ДД та поганим виконанням тестів для оцінки моторного контролю, а також змінені стратегії моторного контролю та ДД у суб'єктів із болем у крижово-клубових суглобах. [22,48]

У 2014 році Bredley та Joseph [49] провели дослідження (рівень 2B), направлене на виявлення впливу ДД на функціональні рухи (FMSTM). Результати показали, що як біохімічні, так і біомеханічні показники ДД значною мірою пов'язані з функціональними рухами. Особи, які мають ознаки ДД, демонстрували більшу рухову дисфункцію, що представлена нижчими балами FMSTM. Причина цих результатів, ймовірно, багатофакторна. Ці висновки свідчать про включення оцінок дихання в клінічну практику лікарів та тренерів, оскільки вони можуть

сприяти проблемам з моторним контролем та рухом. Крім того, це дослідження виявило, що метод оцінки Ні-Lo може бути корисним для ідентифікації ДД у здорових людей. Також необхідні подальші дослідження, щоб затвердити програму перенавчання дихання та роль, яке воно відіграє у лікуванні больових розладів, запобіганню травм та покращенню моделей рухів.

Але FMSTM не слід розглядати як єдиний метод оцінювання для ДД. [4]

Kiesel та ін. [4] у 2017 році провели дослідження (рівень 2B) на меті якого була розробка процедури скринінгу дихання, яка б могла використовуватися тренерами та медичними працівниками для виявлення ДД. Для перевірки ДД та взаємозв'язок з біохімічним складником був використаний метод капнографії. Для перевірки взаємозв'язку біомеханіки з ДД був використаний тест Ні-Lo. Для перевірки з психофізичним складником був використаний опитувальник Наймегена та шкали SEBQ. Для створення індексного тесту, включаючи рівень активності, частота дихання, час затримки дихання та функціональні показники (FMSTM), були використані потенційні елементи скринінгу, які, як було показано в попередніх дослідженнях, пов'язані з ДД, які можуть бути виконані не медичним персоналом.

В рамках дослідження було сформовано міні-опитувальник, який складався з 4 питань (на основі даних анкет та результатів опитувальника Наймегена та шкали SEBQ).

Як результат, за допомогою стандартних клінічних показників та міні-опитувальника є 89% ймовірності виключення ДД. Якщо скринінг не спрацював, рекомендується додаткова оцінка, чи є ДД, і якщо так, то яке вимірювання зачепило. Крім того, ці результати підтверджують погіршення моторного контролю та зв'язку з ДД.

Обмеженням даного дослідження є те, що розмір вибірки вважається невеликим для створення нового скринінгового інструмента. Наступним кроком повинно стати проведення валідаційного дослідження дихального скринінга на більшій вибірці учасників.

1.5 Огляд методів фізичної терапії для корекції патерну дихання при болі в спині, покращення моторного контролю

Основні принципи відновлення нормального (фізіологічного) патерну дихання:

- Усвідомлення неправильної моделі дихання;
- Розслаблення щелепи, верхньої частини грудної клітки, плечей;
- Перенавчання на черевний тип дихання, дихання за рахунок носу;
- Усвідомлення нормальної частоти дихання та ритму, як у стані спокою, так і під час розмов та активності.

Мета-аналіз 2016 року, в який було включено 3 дослідження та досліджувалось вплив дихальних вправ на лікування ХНБС. Були предсталені наступні дихальні вправи: глибоке дихання з 10-и секундною затримкою, йогівське дихання, дихання з опором, дихання разом з контролем дихального терапевта для кращого усвідомлення моделі, частоти та об'єму.

Результати оцінюються на рівень В та можуть рекомендуватися в практиці лікування ХНБС. [65]

У 2017 році Finta, Nagy, Bender [50] вивчали вплив 8-тижневого тренування діафрагми на біль в попереку, та вплив на збільшення товщини діафрагми, поперечного м'язу живота та багатороздільний м'яз попереку в рандомізованому контрольованому дослідженні. В дослідженні взяли участь 47 осіб з хронічним неспецифічним болем в попереку (≥ 3 місяців), їх було розподілено в 2 групи: експериментальна група (ЕГ; n=26) виконувала звичайну програму вправ та дихальні вправи, контрольна група (КГ; n=21) виконувала звичайну програму вправ.

Методи оцінки: інтенсивність болю за допомогою ВАШ; товщину м'язів вимірювали за допомогою УЗД; максимальний тиск на вдиху за допомогою пристрою POWERbreathe KH2.

Обидві групи проходили комплексне тренування двічі на тиждень, тривалістю 60 хвилин, на протязі 8-и тижнів. Експериментальна група в додаток до звичайних вправ використовувала апарат POWERbreathe Medic Plus двічі на день, по 30 інгаляцій за раз та зі швидкістю 15 вдихів/хв. Пристрій також використовувався, коли під час тренувань виконували вправи на зміцнення м'язів тулуба. За допомогою цього приладу члени експериментальної групи робили вдих проти опору.

Результати показали значне потовщення м'язів в ЕГ на відміну від КГ. Обидві групи показали значне зниження болю. Тому даний вид тренувань може бути ефективним терапевтичним підходом у комплексному лікуванні ХНБС. Необхідні додаткові дослідження для того, щоб зрозуміти більш чітко, які механізми стоять за тренуваннями діафрагми. Також запропоновано додатково подумати про те, чи буде лише тренування діафрагми новим терапевтичним підходом для тих, хто не здатний виконувати звичайні вправи.

У схожому дослідженні опублікованому в 2020 році Ahmadnezhad, Yalfani, Borujeni [64] дослідили вплив тренувань вдихальних м'язів за допомогою POWERbreathe на хронічний біль в попереку у спортсменів (ЕГ n=23, КГ n=24). Результати показали, що значно збільшилась активність багатороздільного та поперечного м'язів живота, також покращилась дихальна функція, і спостерігалась тенденція до зниження показників ВАШ.

У 2020 році Finta, Boda, Nagy, Bender [51] також за схожим принципом провели рандомізоване порівняльне дослідження, розглядався вплив звичайного комплексу вправ в порівнянні з таким самим комплексом та додатковими дихальними вправами на функцію вдиху та стабільність тулуба у пацієнтів з ХНБС.

У дослідження були включені 47 осіб (ЕГ n=26; КГ n=21) з хронічним болем у попереку.

Методи дослідження: екскурсію грудної клітки вимірювали вимірювальною стрічкою; тестування максимального інспіраторного тиску та пікову об'ємну

швидкість вдиху за допомогою пристрою POWERbreathe KH2; для оцінки стабільності тулуба виконувались modified Functional Reach Test (mFTR) та modified Lateral Reach Test (mLTR).

Обидві групи проходили комплексне тренування двічі на тиждень, тривалістю 60 хвилин, на протязі 8-и тижнів. Експериментальна група в додаток до звичайних вправ використовувала апарат POWERbreathe Medic Plus двічі на день, по 30 інгаляцій за раз та зі швидкістю 15 вдихів/хв. Пристрій також використовувався, коли під час тренувань виконували вправи на зміцнення м'язів тулуба. За допомогою цього приладу члени експериментальної групи робили вдих проти опору.

Результати дослідження показали статистично значуще покращення в експериментальній групі максимального інспіраторного тиску та mFTR, mLTR. Експериментальна група показала покращення в обох групах, однак в ЕГ покращення було більшим. Отже звичайні вправи разом з дихальним покращують функціональні можливості у пацієнтів з поперековим болем ніж самі лише звичайні вправи. Також є деякі пацієнти, які не можуть виконувати звичайні вправи, через інтенсивність болю або ж в через якісь особливі медичні умови, тому їм можуть рекомендуватися дихальні вправи для зміцнення діафрагми, а також можуть бути корисні в профілактиці ХНБС.

Stephens та ін. [52] у 2017 році провели дослідження, хоч першочерговою задачею було розглянути можливість проведення такого типу дослідження з більшою вибіркою, про вимірювання потенційного зв'язку між моделями дихання та балансом. Участь у дослідженні взяли 13 здорових персон (студенти, робітники університету), без контрольної групи.

Оцінювання проводилося на щотижневих сеансах в клініці, дихання оцінювалося за методом описаним Liebenson`ом, статична рівновага – The Modified Balance Error Scoring System, динамічна рівновага – за допомогою протокола OptoGait «Марш на місці».

Учасникам було призначено 2 вправи на тиждень, кожен дихальну вправу необхідно виконувати по 5 хвилин двічі на день, в загальній складності 20 хвилин в день не менше 5 днів на тиждень. З кожним тижнем вправи ускладнювалися.

Результати:

Це дослідження є першим в якому вивчається взаємозв'язок між тренуванням дихання та балансом. Дане дослідження показало, що розвиток діафрагмального дихання може бути пов'язаним з покращенням балансу, та припускає, що дослідження цього явища з використанням контрольної групи цілком можливе.

У 2020 році Otadi, Ansari, Shafiry та ін. [53] провели дослідження в якому оцінювали вплив лікування TENS та лікування TENS разом з тренуванням діафрагми на біль в спині у спортсменів. В дослідження були включені 24 спортсмени з хронічним неспецифічним болем в спині ≥ 12 тижнів та рівнем болі за ВАШ від 3 до 7. Учасники були випадковим чином розподілені в 2 групи: КГ з лише лікуванням TENS та ЕГ з лікуванням TENS та тренуванням діафрагми. Обидві групи пройшли 12 сеансів втручання протягом 4 тижнів (3 заняття на тиждень; непарні або парні дні).

Методи оцінки: для оцінки інтенсивності болі ВАШ; індекс COMI (Core Outcome Measures Index) для оцінки порушення функції; Unilateral Hip Bridge Endurance test (UHBE) для оцінки статичної стабільності хребта; Star Excursion Balance Test (SEBT) для оцінки динамічної стабільності.

Контрольна група отримувала лише TENS 3 рази на тиждень протягом 30 хвилин, експериментальна група отримувала TENS, як і в контрольній групі та вправи для зміцнення діафрагми, було призначено 2 вправи на тиждень, які необхідно виконувати двічі на день протягом 5 хвилин кожен не менше 5 днів на тиждень. В ті дні, коли учасники ЕГ отримували TENS, дихальні вправи виконувалися після.

Результати дослідження показали, що всі показники покращилися в обох групах, однак біль, статична стабільність та динамічний баланс були покращені в

ЕГ, ніж в КГ, хоч зміни не є статистично значущими. Тренування діафрагми може бути корисним при реабілітації спортсменів з ХНБС.

Csepregi, Gyurchik, Veres-Balajti та ін. [54] у 2022 році провели дослідження в якому оцінювали вплив класичних дихальних вправ на поставу, рухливість хребта та грудної клітки серед студенток університету в порівнянні з іншими популярними навчальними програмами.

Всього в дослідженні участь взяли 61 студентка, вони були розподілені випадковим чином в 4 групи: дихальні вправи (ДВ;15), йога (Й;16), пілатес (П;15), динамічні аеробні інтервальні тренування (ІТ;15).

В якості методів оцінки: для вимірювання екскурсії грудної клітки використовували вимірювальну стрічку; для визначення рухливості поперекового відділу тест Шобера; тест на відстань від потилиці до стінки для визначення наявності грудного гіперкіфозу; тест пальцями до підлоги для вимірювання гнучкості групи м'язів задньої поверхні стегна та рухливість грудного і поперекового відділів хребта; тест на бічне згинання тулуба для вимірювання швидкості згинання тулуба, гармонічність руху та симетрію між обома сторонами; ЧСС оцінювалася лише у учасників в групі ІТ.

Тренування тривало 1 годину, проводилося 2 рази на тиждень на протязі 7 тижнів. У групі ДВ тренування містило спеціальні цілеспрямовані вправи на розтягування та зміцнення скелетних м'язів тулуба та кінцівок, а також дихальних м'язів з метою покращення рухливості грудної клітки, сили та гнучкості м'язів під час згинання, розгинання, бічного згинання та ротаційні рухи тулубом. Використовували глибоке дихання, контрольоване діафрагмальне дихання, повільний розслаблений видих з стиснутими губами, вправи з апное протягом 2-3 секунд та техніки сегментарного дихання з контролем руками на грудях та/або животі.

Результати показали, що усі програми призвели до значного збільшення екскурсії грудної клітки, покращення в тесті Шобера та відстані від потилиці до

стілки значне покращення в групах ДВ, Й, П. Результати тесту пальцями до підлоги показали значні зміни у двох групах – Й та П. Найкращий вплив на бокове згинання показала група ДВ.

Порівняння з результатами, досягнутими за допомогою йоги та пілатесу, показало, що програма фізіотерапевтичних дихальних вправ є не менш ефективним методом для значного покращення рухливості хребта та корекції проблем постави у здорових молодих жінок. Рекомендуються подальші рандомізовані контрольовані дослідження, щоб глибше зрозуміти наслідки такого втручання.

У 2019 (2 дослідження) та 2021 роках Petr Bahensky, Renata Malatova, Vaclav Bunc та ін. [55-57] провели ряд досліджень метою яких було дослідження впливу дихальних вправ та залучення діафрагми на величину дихального об'єму та частоту дихання в спокої та під час навантаження. Дослідження проводилися на підлітках-бігунах (N=103), оскільки техніка дихання може впливати на виконання вправ на витривалість. Виконувати вправи рекомендувалося мінімум 5 разів на тиждень від 10 хвилин на протязі 8 тижнів.

Результати всіх досліджень показали значне зменшення частоти дихання, збільшення дихального об'єму та підвищення витривалості за рахунок оптимізації потреб в енергії для механічної роботи на відміну від контрольної гри, якій не потрібно було виконувати дихальних вправ. Також спостерігалось більше залучення абдомінальної області та мінімальне залучення верхньогрудного відділу.

Вплив мануальної техніки звільнення діафрагми (MDRT) на функцію діафрагми був описаний у рандомізованому контрольованому дослідженні Rocha, Souza, Brandao та ін. [58] 2015 року на пацієнтах з ХОЗЛ. В експериментальній (n=10) групі було проведено 6 процедур за допомогою мануальних технік, контрольна (n=9) ж група отримала 6 фіктивних процедур з інтервалом в 1-2 дні. Техніка яка була застосована до експериментальної групи:

Пацієнт лежав на спині з розслабленими кінцівками. Терапевт знаходився біля голови пацієнта, його руки розташовувалися по боках від мечоподібного

відростка, підігнуті пальці (окрім великих), які обхоплювали ребра та занурювалися під них, передпліччя розташовувалися паралельно до тіла та в напрямку плечей пацієнта. У фазі вдиху терапевт обережно тягнув ребра в напрямку голови і трохи в бік, супроводжуючи підйом ребер. Під час видиху терапевт заглиблював пальці досередини та з кожним повтором глибше і глибше. Ця маніпуляція виконувалася у 2 підходи по 10 глибоких вдихів з інтервалом між ними в 10 хвилин.

В контрольній групі виконувалася така ж сама маніпуляція, але терапевт не використовував тиск та тягу по відношенню до ребер, він підтримував лише легкий натиск.

Для оцінки рухливості діафрагми було використане УЗД; інспіраторний та експіраторний тиск визначали за залишковим об'ємом та загальною ємністю легень, відповідно, за допомогою портативного цифрового манометру; об'єм грудної клітки та живота, а також регіональні зміни цих об'ємів при дихальних маневрах вимірювалися за допомогою оптоелектронної плетизмографії; 6-и метровий тест ходьби для оцінки фізичної витривалості.

Результати показали, що дана техніка покращує рухливість діафрагми, здатність до вдиху та фізичну здатність. Обмеженнями цього дослідження було те, що в дослідженні приймала участь невелика вибірка пацієнтів, також зазначається, що суттєві ефекти, можливо, були лише ефектами, які зберігалися з часу попереднього лікування (1-2 дні). Тому необхідно провести додаткові дослідження для оцінки в довготривалій перспективі та з більшою вибіркою людей.

У рандомізованому клінічному дослідженні 2016 року Gonzalez-Alvarez, Valenza, Torres-Sanchez та ін. [59], у ньому взяли участь 80 здорових добровольців. Оцінювався вплив техніки розтягування діафрагми на кінематику хребта, екскурсію грудної клітки та живота.

Техніка розтягування діафрагми:

Пацієнта просили сісти рівно. Терапевт, що стоїть позаду пацієнта, охоплює руками грудну клітку, вводячи пальці в підребер'я. Тулуб пацієнта був злегка округлений, щоб розслабити прямиий м'яз живота. Коли суб'єкт видихав, терапевт вхопивши нижні ребра та край реберної частини м'яко дотягнув руки каудально. Ця міцна, але м'яка тяга зберігалася під час вдиху пацієнта.

Як метод оцінки було вибрано інклінометр Baseline Bubble для вимірювання руху в шийному відділі хребта (фронтальна та сагітальна площини), тест Шобера для оцінки поперекової гнучкості, тест «пальцями до підлоги», вимірювання екскурсії живота та грудної клітки за допомогою вимірювальної стрічки.

У експериментальній групі процедура розтягування виконувалася 5-7 хв 1 раз, у контрольній групі застосовували відключений ультразвук у тому ж положенні.

Результати показали значне покращення кінематики хребта за результатами тесту Шобера, тесту «пальцями до підлоги», діапазон руху в шийному відділі та екскурсія грудної клітки на рівні мечоподібного відростка відразу після виконання техніки порівняно з контрольною групою.

Також необхідні подальші дослідження, щоб оцінити даний метод в популяції з симптоматикою.

В іншому рандомізованому контрольованому дослідженні 2017 року Marizeiro, Florencio, Nunes та ін. [60] проводили оцінку методу міофасціального релізу діафрагми у здорових жінок (N=75), які ведуть малорухливий спосіб життя на рухливість грудної клітки, покращення ROM поперекового відділу хребта та силу дихальних м'язів.

Методи оцінки: рухливість грудної клітки та живота вимірювалася за допомогою вимірювальної стрічки; для оцінки гнучкості м'язів задньої лінії використовувався тест сядь та потягнися вперед; ROM (згинання, розгинання, бокове згинання) поперекового відділу хребта був оцінений за допомогою

гоніометра; силу дихальних м'язів було оцінено за допомогою аналогового мановакууметра в ортостатичному положенні з максимальним вдихом та видихом.

В експериментальній групі виконувалися 2 процедури міофасціального релізу підряд, в контрольній же групі все відбувалося за таким самим сценарієм лиш терапевт зберігав легкий дотик до анатомічних орієнтирів, без тиску чи тяги.

Перша техніка це MDRT, виконувалася в 2 підходи з інтервалом в 1 хвилину по 10 глибоких вдихів.

Друга техніка передбачала розслаблення ніжок діафрагми. Пацієнт лежав на животі, терапевт стояв збоку від пацієнта на рівні тазу. Одну руку терапевт розташовує на останні ребра, а іншу руку «каудальну» по відношенню до таза пацієнта на підколінну ямку. Зважаючи на ритм дихання, виконуємо розбіжну опору, опускаючи вагу тіла на дві руки, які будуть відходити не ковзаючи, під час фази видиху і послабляючи цей тиск під час фази вдиху. По 1 хвилині з кожного боку.

Результати показали, що методи міофасціального релізу діафрагми покращують рухливість грудної клітки, гнучкість м'язів задньої лінії та ROM поперекового відділу хребта в усіх рухах, окрім згинання. Не спостерігалось змін сили дихальних м'язів. Ці методи можуть бути розглянуті при лікуванні людей з обмеженою рухливістю грудної клітки та поперекового відділу хребта.

У 2019 році Nair, Alaparathi, Krishnan та ін. [61] було проведене порівняльне дослідження методик MDRT та розтягування діафрагми (у здорових людей показала значні зміни FVC та FEV1, хоч і в короткостроковій перспективі [59]) у хворих з ХОЗЛ (N=20; n=10 в групі).

Обидві маніпуляції виконувалися по 10 глибоких вдихів по 2 повтори з інтервалом між ними в 1 хвилину.

В якості методів оцінки були використані УЗД діафрагми для визначення її рухливості та розширення грудної клітки, яке вимірювалося вимірювальною стрічкою.

Результати виявили статистично значиму різницю в діафрагмальній екскурсії та розширенні грудної клітки після обох втручань, але не було значимої різниці між групами.

Отже, підсумовуючи описані вище дослідження, основним методом для корекції патерну дихання є фізичні вправи, в якості допоміжних можуть використовуватися різні техніки міофасціального релізу дихальних м'язів. Ні в одному дослідженні не був описаний результат впливу у довгостроковій перспективі, тому необхідні додаткові проведення досліджень для визначення ефективності даних втручань та подальше проведення досліджень з більшими вибірками людей для підтвердження ефективності наявних методів терапії та пошуку інших методів.

Висновки до розділу 1. Дисфункціональне дихання доволі розповсюджене, але, на жаль, наразі є багато розбіжностей як у формуванні визначення, так і у підборі методів терапії, тому в майбутньому необхідне подальше дослідження цього стану. А також, ДД представляє собою актуальну та широку проблему для ряду областей медицини, включаючи пульмонологію, кардіологію, ортопедію, а також реабілітацію.

Дихальна механіка грає ключову роль як в поставі, так і стабілізації хребта. Оцінка дихання та лікування неправильних моделей дихання є важливими для нормальної стабілізації хребта та здоров'я пацієнта. Мета перенавчання полягає у відновленні нормальної рухової програми або дихання з узгодженою роботою м'язів, в підсумку діафрагмальне дихання стане моделлю руху закріпленою підсвідомо у повсякденній діяльності пацієнта.

Корекція патерну дихання може стати безкоштовним та додатковим/альтернативним підходом при лікуванні болю в спині.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методи досліджень

Для вирішення поставлених у роботі завдань, застосовувалися такі методи дослідження:

- Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальних та науково – методичних джерел літератури;
- Педагогічні методи;
- Клінічні методи;
- Методи математичної статистики.

2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури.

Вивчення та аналіз зарубіжної та вітчизняної науково-методичної літератури з теми досліджень і були здійснені за наступними напрямками: поняття про ДД у сучасному світі та його поширеність; поняття про «нормальне» дихання та його взаємозв'язок з болем в спині та порушенням моторного контролю; можливі засоби фізичної терапії та контролю для корекції порушеного патерну дихання у пацієнтів з болями в спині. У кваліфікаційній роботі використані дані зарубіжних та вітчизняних фахівців з відновного лікування і фізичної терапії. Аналізувалися матеріали дисертаційних досліджень, монографії, статті, навчально-методичні матеріали.

Всього було вивчено 66 науково-методичних джерел, більша частина зарубіжна, оскільки вітчизняні дослідження, які б розглядали описану проблематику не проводилися.

Це дало можливість для обґрунтування актуальності проблеми, формування завдання, визначення методів дослідження та систематизації отриманих даних

зادля розкриття особливостей застосування фізичної терапії для осіб з болями в спині в яких визначається порушений патерн диханням.

2.1.2 Педагогічні методи

Впродовж усього процесу дослідження проводилося педагогічне спостереження. Спостереження проводилося за дотриманням і виконанням пацієнтами запропонованої програми фізичної терапії. Під час дослідження здійснювалося вивчення індивідуальних можливостей пацієнтів в процесі виконання програми.

2.1.3 Клінічні методи

В ході дослідження застосовувались:

1. Шкала оцінки болю (VAS). VAS – візуально-аналогова шкала є простою у використанні, що дозволяє швидко і об'єктивно визначити рівень суб'єктивних больових відчуттів. Використовуючи лінійну шкалу, пацієнт вказує на інтенсивність больових відчуттів. Існують різні модифікації VAS із можливими градаціями: 0–10 або 0–100. В даній роботі застосовувалась градація шкали від 0 до 10 балів.

2. Шкала Ловетта за допомогою якої відображаються результати мануально-м'язового тестування (ММТ), яке оцінює силу м'язів. ММТ ґрунтується на ручній методиці, коли рух виконує один м'яз, який відповідає за цей рух.

За Ловеттом силу м'язів оцінюють наступними балами:

0 = повна відсутність напруження м'язів;

1 = сліди напруження м'язу, але без виконання руху;

2 = виразне напруження м'язів і здатність виконати рух без допомоги терапевта, без сили тяжіння;

3 = повна амплітуда руху проти сили тяжіння;

4 = повна амплітуда руху з середнім опором за всією амплітудою;

5 = повна амплітуда з максимальним опором.

Це також може бути виражене в процентах:

0 = 0%, 1= 10%, 2= 25%, 3= 50%, 4= 75%, 5= 100%.

У техніці тестування незамінними є такі частини:

- Позиція пацієнта, що описана для всіх груп м'язів під час дослідження, застосовують переважно ізольовані позиції, наприклад, лежачи чи сидячи;

- Стабілізація відділу тіла, в межах якого розміщений цей м'яз: частково задовольняє стабілізацію рівна поверхня, така, як стіл; також регламентовано під час дослідження деяких м'язів підтримування ближнього відділу суглоба рукою;

- Власне виконання руху, тесту; важливою у цьому є амплітуда руху, активність, яку повинен виявити пацієнт, без співпраці з пацієнтом дослідження не дасть необхідного результату;

- Опір при дослідженні сили м'язу 4-5-го ступенів повинен застосовуватись відповідно до віку, статі та загального стану пацієнта.

3. Опитувальник Неймегена (NQ) дає широке уявлення про симптоми, пов'язані з дисфункціональними моделями дихання. NQ складається з 16 пунктів, на які потрібно відповісти за п'ятибальною шкалою від «ніколи» зараховується як нуль до «дуже часто» зараховується як 4. Загальний бал коливається від 0-64. Заповнення анкети займає всього кілька хвилин. Оцінка більше 19 означає наявність респіраторного дистресу та дисфункції. Чим вищий бал, тим більше страждань. Значення нижче 20 вважаються нормальними та функціональними.

4. Анкета самооцінки дихання (SEBQ) із 25 пунктів була розроблена для вимірювання симптомів, пов'язаних із диханням, і їх тяжкості. Оцінка від 0 до 3 в залежності від вираженості симптомів. 25 балів, та кількість за якою можна диференціювати нормальний дихальний апарат від дисфункціонального.

5. Квебецька шкала інвалідності при болю в спині (QBPDS), ця анкета стосується того, як біль в спині впливає на повсякденне життя. Вона складається з 20 щоденних дій, які можна розділити на 6 видів діяльності:

- Сон/відпочинок в ліжку 1–3
- Тривале перебування в положенні сидячи/стоячи 4–6
- Ходьба 7–9
- Дії з предметами/біг 10–12
- Рухи, які передбачають згинання/розгинання 13–16
- Дії з великими/важкими предметами 17–20.

6. Батарей тестів (11 пунктів) для оцінки моторного контролю поперекового відділу запропоновані Н. Луомаїокі.

Критерії щодо правильності виконання батареї тестів для виявлення порушень моторного контролю за Н. Луомаїокі:

- Пацієнт має 3-и спроби для правильного виконання, якщо не вдалося ні разу не виконати його коректно, то тест вважається не пройденим;
- Під час виконання рух не має провокувати ніяких больових відчуттів;
- Рух має виконуватися в повній та чітко визначеній амплітуді, але не має надмірно рухатися поперековий відділ хребта, а має залишатися стабільним та не має відбуватися інших компенсаторних рухів іншими частинами тіла.

7. Гоніометрія — це метод оцінки активної та пасивної амплітуди руху у суглобі, яка здійснюється за допомогою гоніометра.

2.1.4 Методи математичної статистики

Математична обробка числових даних кваліфікаційної роботи проводилась за допомогою загальноприйнятих методів статистики. Математичне опрацювання цифрових даних, отриманих в ході науково-пошукової роботи проводилось

методами варіаційної статистики: методу середніх величин, вибіркового методу обчислення:

- середнього арифметичного значення (\bar{x});
- стандартне відхилення (S);
- рівня значущості змін (p).

Середнє арифметичне значення було розраховано з метою узагальнення кількісної ознаки в сукупності. Статистично значущими вважалися відмінності, що не перевищували рівня вірогідності $p < 0,05$. Для математичної обробки числових даних використовувалась прикладана програма Statistica 13.0.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі МЦ «Фітнес-клініка Аурум» та МЦ «Симетрія» у м. Київ.

У дослідженні взяли участь 14 пацієнтів, у яких був наявний НБС в гострій або хронічній формі, віком від 32-55 років (середній вік $42,3 \pm 7,4$ років ($\bar{x} \pm S$))

Дослідження проводилося в 4 етапи.

Перший етап (листопад 2021 - травень 2022) — проведено аналіз та узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури, що відображають стан проблеми, розглянуто науково-теоретичні та методичні аспекти фізичної терапії при болях в спині та вплив дихання на появу та покращення цього стану. Визначено мету, основні завдання дослідження та шляхи їх вирішення.

Другий етап (червень - серпень 2022) — були освоєні клінічні методи оцінки стану пацієнта. Були узгоджені терміни проведення досліджень, проведений відбір необхідного контингенту пацієнтів для досліджень та на основі отриманих даних було розроблено й обґрунтовано програму фізичної терапії для пацієнтів з НБС, що включала корекцію патерну дихання, а також здійснено її впровадження.

Третій етап (вересень 2022 - січень 2023) — було проведено основне дослідження та отримані результати, що дозволяють об'єктивно оцінити показники осіб з порушеним патерном дихання та наявним НБС.

Четвертий етап (лютий - квітень 2023) — були написані висновки, оформлений список літературних джерел. Оцінено ефективність запропонованого алгоритму застосування засобів фізичної терапії із застосуванням корекції патерну дихання для хворих з НБС, завершено оформлення кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Методичні основи та складові алгоритму застосування засобів фізичної терапії у пацієнтів з порушеним патерном дихання та болем в спині, що супроводжується порушенням моторного контролю

Для побудови алгоритму з фізичної терапії застосовувались загальні принципи побудови фізіотерапевтичного процесу для хворих з патологією опорно-рухового апарату, а саме:

- Опитування, анкетування;
- Огляд спеціалістом;
- Виявлення проблем пацієнта;
- Постановка короткострокових та довгострокових цілей;
- Планування втручань;
- Реалізація втручань;
- Оцінка ефективності втручань.

Як вже було зазначено в роботі, в дослідженні брали участь 14 осіб віком від 32 до 55 років. До основної групи входило 7 осіб (6 з ХНБС, 2 з ГНБС), до контрольної теж 7 (6 з ХНБС, 1 з ГНБС). Пацієнти були підібрані зі схожими скаргами та порушеннями функцій.

При первинному огляді у кожного пацієнта був зібраний анамнез, переглянуті результати лабораторних чи інструментальних методів досліджень (якщо такі були), проведено візуальну діагностику (розміщення кісткових орієнтирів, постави, напруженості м'язів тощо), проведення ортопедичних та неврологічних тестів, виключення червоних прапорців та корінцевої проблематики. Оцінка активних рухів за допомогою гоніометра та пасивних рухів в поперековому, грудному відділі хребта, кульшових та колінних суглобах, ММТ за Ловеттом, оцінка дихання за

Liebenson'ом та батарея тестів (11 пунктів) для оцінки моторного контролю поперекового відділу запропоновані Н. Luomajoki.

Зібравши усі суб'єктивні та об'єктивні дані, були сформовані проблеми пацієнтів по структурі МКФ. Сукупність виявлених проблем представлена в табл.

3.1

Функції	Активність та участь
b710 Функції рухливості суглоба b720 Функції рухливості кісткового апарату b730 Функції м'язової сили b770 Функції стереотипа ходьби	d410 Зміна пози тіла d415 Підтримка положення тіла d420 Переміщення тіла d430 Переміщення і переніс об'єктів d435 Переміщення об'єктів ногами d450 Ходьба d455 Переміщення способами, які відрізняються від ходьби d460 Переміщення в різноманітних місцях d470 Використання пасажирського транспорту d510 Миття d520 Догляд за частинами тіла d540 Одягання d640 Виконання роботи по дому d770 Інтимні відносини

Табл 3.1 — Загальна таблиця на основі скарг пацієнтів сформованих за МКФ

Далі для пацієнтів були поставлені довго- та короткострокові цілі у SMART форматі. Приклади довгострокових цілей:

- Через 2 місяці оцінка болю по ВАШ зменшиться з 5 до 2 балів;

- Через 1 місяць сила певних м'язів збільшиться з 3 балів до 4;
- Через 2 місяці збільшиться діапазон рухів на ...° в грудному відділі хребта;
- Через 3 місяці пацієнт зможе пройти 7 км без зупинки та відчуття болю в попереку;
- Через 1 місяць пацієнт зможе ходити з дитиною на руках протягом 15 хв не відчуваючи болю та втоми в попереку;
- Через 3 місяці пацієнт зможе спокійно піднятися по сходах на 7 поверх без задишки.

Приклади короткострокові цілей :

- Через 3 тижні пацієнт зможе їхати в машині 40 хвилин без посилення больових відчуттів;
- Через 1 тиждень нахил тулуба вперед в безбольовій амплітуді збільшиться на 30°;
- Через 2 тижні пацієнт зможе сидіти працювати за комп'ютером протягом 1 год без потреби на перерву, через посилення болю;
- Через 3 тижні пацієнт зможе спати на боці не прокидаючись вночі;
- Через 2 тижні пацієнт зможе пройти від зупинки до роботи (600 м) в швидкому темпі без різких прострілюючих больових відчуттів в попереку.

Планування програми фізичної терапії спиралося на загальні принципи реабілітації хворих з порушеннями функції опорно-рухового апарату:

- Ранній початок, який сприяє більш повному та швидкому відновленню порушених функцій.
- Систематичність та тривалість.
- Підтримання високого рівня мотивації пацієнтів.
- Комплексність застосування всіх доступних методів.

- Контроль обізнаності пацієнтів про види втручань та їх стан, хворобу.
- Мультидисциплінарність (залучення до процесу інших фахівців).
- Постійний контроль самопочуття пацієнта.
- Соціальна направленість.
- Активне залучення до реабілітаційного процесу як самих пацієнтів, так і їх близьких та рідних.
- Підвищення рівня довіри пацієнта до фізичного терапевта та інших фахівців сфери охорони здоров'я.
- Постійне застосування методів контролю оптимальності навантажень та ефективності втручань.

3.2. Програма фізичної терапії для осіб з некоректним патерном дихання, порушенням моторного контролю та болем в спині.

Пацієнти були розподілені в 2 групи по 7 в кожній, за результатами діагностики всі вони мали змінений патерн дихання. В основній групі (ОГ) було проведено бесіду з приводу роз'яснення впливу дихання на здоров'я людини та на біль. З методів фізичної терапії було використано фізичні вправи, які включали:

- Дихальні вправи;
- Вправи на мобільність;
- Вправи на стабілізацію та покращення контролю тулуба;
- Вправи силової спрямованості;
- Вправи на гнучкість;

Заняття проводились 3 рази на тиждень, кожне тривалістю 50-60 хв, а також було дане завдання виконувати дихальні вправи щодня сумарно тривалістю 10-15 хв протягом дня.

Також 2 рази на тиждень проводився ручний масаж та робота з тригерними точками, з додатковим використанням IASTM та перкусійного масажера, області діафрагми, грудної клітки та живота, грудного та поперекового відділу хребта, тазу та стегон протягом 30 хв чергуючи різні зони. 1 раз на тиждень тривалістю 30 хв застосовувалась міостимуляція області м'язів живота та попереку.

В контрольні групі (КГ) не проводилась бесіда стосовно важливості дихання. До програми були включені всі вправи, окрім дихальних, заняття також тривало 50-60 хв. Масаж з використанням IASTM і перкусійного масажера та робота з тригерними точками тривалістю 30 хв проводились 2 рази на тиждень, але лише з поперековим та грудним відділом спини, тазом та стегнами чергуючи зони. Міостимуляцію проводилась за тією ж схемою, що і в ОГ.

В ОГ під час навчання діафрагмальному диханню використовувалися різні вербальні та невербальні підказки, додаткова стимуляція за допомогу пальців, долонь, еластичних стрічок, силіконових банок.

Дихальні вправи для корекції патерну:

Після роз'яснення основ діафрагмального дихання, з кожним пацієнтом відпрацьовано 3 вправи (рис. 3.1) для корекції патерну дихання.

Вдих повинен бути повільним (3 секунди), коротка пауза, повільний видих носом (4-6 секунд), пауза (2-3 секунди) та повторення циклу. Повітря має розширюватися на 360°, заповнюючи «циліндр» живота. В кінці кожного видиху пацієнт виконував легке напруження глибоких м'язів живота (поперечного, внутрішнього косоного), для того щоб відчути це, пацієнт повинен був розмістити 1-2 пальці одразу досередини за передню верхню повздожню ость тазу і при напруженні цих м'язів, пальці повинні «виштовхуватися».

1 вправа. Крокодиляче дихання:

Вихідне положення лежачи на животі, упершись лобом в руки, обидві долоні донизу перекриваючи одна одну. Руки, грудна клітка, шия та живіт розслаблені, має бути відчуття, що лежимо на грудях, а не на краю ребер.

Вдихаємо через ніс і відчуваємо, як повітря рухається через грудну клітку в «шлунок», цей момент ви відчуєте коли живіт почне тиснути в підлогу по всій його площині.

2 вправа. Крокодиляче дихання лежачи на боці. Необхідно розмістити в простір між гребнем тазу та нижніми ребрами скручений рушник під той бік на якому лежите, це потрібно для того щоб була «ціль» і забезпечить пропріоцептивний зворотній зв'язок під час дихання. Впевніться, що шия розслаблена і знаходиться в нейтральному положенні, для цього, можливо, буде потрібна подушка чи валик. Зробіть вдих через ніс та відчуйте, як повітря проходить через грудну клітку в живіт, в цей момент ви маєте відчутти, що ваш бік впирається в скручений рушник.

Повторити на іншому боці.

3 вправа. Крокодиляче дихання лежачи на спині. Вихідне положення лежачи на спині, коліна зігнуті під 90°, стопи притиснуті до підлоги, шия та хребет повинні бути розташовані в «нейтральному» положенні та має бути комфортно. Одну руку кладемо на груди і одну руку на живіт (на або нижче пупка).



Рис. 3.1 Дихальні вправи для корекції патерну дихання

Повітря повинно спочатку «вдарити» по нижній руці, а кінець вдиху має завершитися на верхній. Після того як ця навичка буде освоєна, переставляємо руки в сторони на області між гребнем тазу та вільними ребрами, щоб відчути бокове розширення живота однаково в обидві сторони.

Ці вправи пацієнт виконував щодня протягом 5-10 хвилин. В залежності від того, наскільки швидко пацієнт навчався коректно свідомо виконувати та контролювати діафрагмальне дихання, додавалися ускладнення у вигляді зміни положення на сидячи, ще через деякий час — стоячи.

Фізичні вправи

Далі буде наведені приклади вправ, які виконувалися для вирішення різних задач (сила, контроль і т.д.), але всі вправи виконувалися в межах індивідуальних функціональних можливостей та можливо ускладнювалися чи спрощувалися. Пацієнти, що були з ГНБС на початкових етапах переважно всі вправи виконували з положення лежачи та сидячи. У пацієнтів з ХНБС був більш розширений діапазон можливих варіацій вправ в усіх вихідних положеннях.

- Мобільність (грудного, поперекового відділів хребта, кульшових суглобів):

- Кішка-корова

Вихідне положення колінно-кистьове, руки мають бути випрямленими, долоні знаходяться чітко під плечовими суглобами, лопатки злегка зведені досередини та опущені вниз, ноги зігнуті під прямим кутом, коліна знаходяться під кульшовими суглобами. Рівномірно розподіляємо вагу тіла між руками та ногами.

На вдосі злегка прогинаємося в попереку, тягнучи копчик вгору, а грудну клітку вперед. На видосі повільно округляємо попереки та грудний відділи хребта і з вдихом повертаємося в вихідне положення.

- Тазові годинники

Вихідне положення лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, стопи упираються на підлогу, крестець притиснутий до підлоги, стегна

розслаблені. Уявіть, що ваша область тазу — це циферблат. Куприк — 6, пупок — 12, і почніть робити тазом переكاتи вперед-назад, з 6-ти на 12. На вдосі рухаємо вперед, з видохом — назад. Потім додаємо ліве та праве стегно (3 години і 9 — відповідно). Робимо повне коло, через декілька повторів змінюємо напрямок.

- Розгинання грудного відділу хребта лежачи на ролі
Вихідне положення лежачи грудним відділом хребта на ролі, таз підкручений до живота, щоб вирівняти поперековий відділ, ноги зігнуті в колінних суглобах, стопи упираються на підлогу, голова знаходиться на одній лінії з хребтом, руки зігнуті в ліктях, а долоні складені на потилиці. Робимо розгинання за рахунок грудного відділу 4-5 разів, потім зміщуємо валик нижче або вище і повторюємо і так декілька разів.
- Ротація грудного відділу з ролом в колінно-кистьовому упорі.
Вихідне положення колінно-кистьове, коліна знаходяться під кульшовими суглобами, одна пряма рука стоїть злегка попереду від плечового суглоба, інша рука протягнута під грудною кліткою до протилежної сторони та серединою передпліччя розташовуємо її на ролі. Утримуючи таз та поперековий відділ на місця розвертаємося та тягнемось разом з ролом в сторону грудним відділом злегка підгинаючи в лікті руку, що стоїть в упорі.
- Мобілізація ребер з ролом
Вихідне положення лежачи спиною на ролі, так щоб хребет по всій його довжині від голови до крестця був на ньому (рол має бути довгим), ноги зігнуті в коліна, стопи упираються на підлогу, руками збоку злегка притримуємося за підлогу. Робимо повільно переكاتи зі сторони в сторону, через певний час зупиняємося посередині та додаємо рух руками через сторони догори, розводимо в сторони та зводимо перед собою, піднімаємо ввєрх та опускаємо вздовж корпусу.

Далі перевертаємося на бік, кладемо рол поперек і серединою ребер лягаємо. Нижню руку витягуємо вгору і кладемо долонею на підлогу, верхню зігнувши в лікті за голову, нижню ноги згинаємо в коліні та по підлозі підтягуємо до живота, верхню випрямляємо. Робимо плавний рух корпусом вниз і після витягуємося вгору, так щоб рол злегка перекатувався по ребрах. Повторюємо з іншим боком.

- Ротація кульшових суглобів сидячи

Вихідне положення сидячи на підлозі, спина пряма, руками упираємося ззаду, ноги зігнуті в колінах та розташовуємо ноги на ширині десь посередині від максимальної амплітуди, п'ятами упираємося на підлогу. Плавна тягнемося колінами в одну сторону, намагаючись дістати підлоги, але слідкуємо щоб не відривався таз. Повертаємося в вихідне положення та робимо рух в іншу сторону.

• Стабільність та контроль тулуба:

- Мертвий жук

Вихідне положення лежачи на спині, таз злегка підкручений до живота, м'язи живота в напруженні, поперек повністю притискається до підлоги. Руки випрямлені перед собою, ноги зігнуті в колінних та кульшових суглобах під кутом 90°. По черзі на видосі робимо випрямлення однієї ноги вперед опускаючи її до підлоги, але слідкуємо щоб поперек залишався притиснутим.

- Птиця-собака

Вихідне положення стоячи в колінно-кистьовому положенні, долоні знаходяться чітко під плечовими суглобами, коліна під кульшовими, таз злегка підкручуємо до живота, щоб вивести поперек в нейтральне положення, голова опущена та знаходиться на одній лінії з хребтом. Утримуючи положення поперекового відділу незмінним, виконуємо

розгинання та випрямлення однієї ноги назад, а по діагоналі піднімаємо вперед руку. Повертаємося в вихідне положення, змінюємо кінцівки.

- Вправи на нестабільних платформах.
- Сила:
 - Згинання коліна лежачи на спині з опорою руками в стегно в кросовері
Вихідне положення лежачи на спині, пряма нога зігнута під кутом 80-90°, обома руками упираємося в стегно трошки вище коліна. Чіпляємо вагу зі сторони голови та виконуємо максимальне згинання в колінному суглобі та повертаємося в вихідне положення намагаючись повністю випрямити ногу.
 - Стільчик з опорою на 2 ноги
Вихідне положення — упираємося прямою спиною та головою об стіну, ноги ставимо попереду на ширині тазу, руки вільно звисають. Підсідаємо вниз до утворення кута в колінних та кульшових суглобах 90° та затримуємося в цьому положенні на 40-60 с.
 - Підйом тазу з підлоги/тумби на двух/одній нозі
Вихідне положення лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, стопи упираються на підлогу (або п'ятами на тумбу). Виконуємо підняття тазу до утворення прямої лінії плечовий-кульшовий-колінний суглоби та повертаємося в вихідне положення.
 - Руминська тяга на двух/одній нозі
Вихідне положення стоячи, ноги на ширині тазу, носки трохи розвернуті назовні. Беремо в руки гантелі/штангу прямим хватом на ширині плечей. Випрямтеся, тримаючи гантелі/штангу в прямих руках. Щільно притискайте ноги до підлоги, рівномірно розподіляючи вагу по всій стопі. Опустіть лопатки, направте груди вперед і злегка прогніться в попереку. Виконуючи рух відводимо таз назад, зберігаючи пряму спину. Опускайте штангу/гантелі, утримуючи якомога ближче до тіла. По мірі

того, як штанга опускається, згинайте стегна і рухайте таз все далі назад, утримуючи прогин в попереку. Коліна за рахунок цього автоматично згинаються, але не намагайтеся утримувати їх прямими і не згинайте спеціально. Опустіть гантелі/штангу нижче колін чи до середини гомілки, досягнувши крайньої точки, повертаємося в вихідне положення напружуючи сідниці і штовхаючи таз вперед, щоб повністю випрямитися.

- Горизонтальна тяга в кросовері сидячи
Вихідне положення сидячи на підлозі/лаві, ноги зігнуті в колінах, стопами упираємося на підлогу чи кросовер, спину тримаємо рівно, руками хватом знизу тримаємося за рукоятки, які розташовані приблизно на рівні плечових суглобів. Виконуємо тягу рукоятки до живота, намагаючись максимально напружити м'язи спини, випрямляємо руки і повторюємо рух.
- Вертикальна тяга в кросовері сидячи
Вихідне положення сидячи на підлозі/лаві, ноги зігнуті в колінах, стопами упираємося об підлогу чи кросовер. Руками тримаємося за рукоятку, які розташовані максимально високо, спина випрямлена. Робимо невелике розгинання рівною спиною та виконуємо тягу рукоятки до грудей.
- Відведення ноги лежачи з обтяжувачем
Вихідне положення лежачи на боці, ноги випрямлені, нижня рука знаходить під головою. Виконуємо відведення верхньої ноги догори в максимально доступній амплітуді, але без зміщення тазу, опускаємо та повторюємо рух.
- Приведення ноги лежачи з обтяжувачем
Вихідне положення лежачи на боці, верхня ноги зігнута в коліні та упирається стопою на підлогу, нижня нога пряма. Виконуємо

приведення нижньої ноги в максимально можливій амплітуді, але без зміщення тазу, опускаємо та повторюємо рух.

- Розгинання стегна лежачи/стоячи в кросовері.

Вихідне положення лежачи на спині, руками тримаємося за ручки, ноги випрямлені. Чіпляємо вагу зверху з сторони голови та виконуємо опускання прямої ноги до підлоги.

Вихідне положення стоячи обличчям до кросовера, тримаємося руками за ручки, корпус злегка нахилений вперед. Вагу чіпляємо знизу та виконуємо перерозгинання стегна, але без зміни положення тазу та прогинання попереку.

- Підтягування коліна лежачи/стоячи в кросовері

Вихідне положення лежачи на спині, одна нога зігнута в коліні, за іншу ногу чіпляємо вагу знизу зі сторони ніг. Виконуємо підтягування коліна до живота.

Вихідне положення стоячи обличчям до кросовера, тримаємося руками за ручки, корпус злегка нахилений вперед. Вагу чіпляємо знизу та виконуємо підтягування, але без зміни положення тазу та прогинання попереку.

- Гнучкість:

- Розтягнення м'язів, що розгинають ногу в коліні, в положенні випада.

Вихідне положення в випаді, ліва нога попереду. Згинаємо її в коліні під кутом 90°, колінний суглоб має розташовуватися над гомілковостопним.

Згинаємо праву ногу в коліні і торкаємося ним підлоги, гомілка має лежати на підлозі. Тримаючись руками за опору або покладіть їх на ліве коліно для рівноваги. Подайте таз вперед, трохи переміщуючи ліве

коліно вперед, але не відриваючи стопу від підлоги. Затримуємося на 15-

20 с потім змінюємо ногу.

- Розтягнення м'язів, що приводять ногу, в положенні випада в сторону.

Вихідне положення стоячи прямо, ноги ширше плечей. Переносимо вагу тіла на праву ногу, згинаючи її в коліні і одночасно розвертайте носок лівої ноги в сторону правої. Ліва нога залишається прямою. Опускаючись вниз, покладіть руки на праве коліно (чи тримайтесь за опору) для збереження рівноваги. Затримка 15-20 с та повторюємо на іншу ногу.

- Розтягнення м'язів живота з підняттям тулуба

Вихідне положення лежачи на животі, кисті рук знаходяться ближче до плечей, стегна лежать на підлозі. Піднімаємо тулуб, випрямляючи руки, погляд направлений вперед. Затримуємося на 15-20 с, потім повертаємося в вихідне положення, робимо паузу 5 с і повторюємо рух.

- Розтягнення м'язів лежачи на спині з закидуванням ноги і підтягуванням коліна вниз

Вихідне положення лежачи на спині, одна нога перекинута за іншу. Підтягуємо стопу до коліна протилежної ноги, а потім протилежною рукою тягнемо підняте коліно до підлоги. Затримуємося на 15-20 с і повторюємо на іншу сторону.

- Розтягнення м'язів стегна лежачи на животі з підтягуванням ноги

Вихідне положення лежачи на животі, одна нога зігнута під животом. Робимо нахил тулуба до підлоги і затримуємося 15-20 с і потім змінюємо ногу.

- Розтягнення м'язів стоячи на колінах з витягуванням тулуба вперед

Вихідне положення стоячи на колінах, руки прямі та долоні розташовані попереду. Сідаємо тазом до п'ят, голова опущена та витягуємо максимально руки вперед. Затримуємося на 15-20 с, потім повертаємося в вихідне положення, робимо паузу 5 с і повторюємо рух.

Масаж

Масаж є допоміжним засобом в фізичній терапії та має докази ефективності в короткостроковій перспективі при різних патологіях опорно-рухового апарату та

покращення емоційного стану, розслаблення. Але саме в парі з фізичними вправами цей ефект набагато кращий як коротко-, так і довгостроковій перспективі.

Масаж виконувався за класичною схемою використовуючи прийоми погладження, вижимання, розтирання, розминання, вібрації.

IASTM та перкусійний масажер є додатковими інструментами під час виконання масажу для покращення мобільності м'яких тканин.

Міостимуляція

В останні роки електрична міостимуляція (EMS) стає все більш популярною для покращення м'язової функції та збільшення маси м'язів. Сам принцип роботи полягає у передачі електричних імпульсів, які схожі на імпульси від нервової системи та змушують скорочуватися м'язи, які знаходяться безпосередньо близько до електродів.

При проведенні дослідження електроміостимуляція виконувалася за допомогою апарату Comrex SP 8.0 та використовувався протокол «Зміцнення кори» (Рис.), по 2 електроди одночасно розташовувалися на животі та на спині. Сила електричного імпульса була підібрана індивідуально відповідно до нервово-м'язової реакції.

3.3 Результати дослідження

Основною скаргою, з якою звернулися пацієнти — біль та обмеження в повсякденній діяльності через неї. Результати (рис. 3.2, 3.3), які були отримані на початку, під час та після закінчення дослідження, яке тривало 3 місяці, свідчать про зниження рівня болю або взагалі його відсутність у пацієнтів в обох групах. Для оцінки суб'єктивного сприйняття болю було використано шкалу ВАШ (0-10 балів), а її вплив на повсякденну діяльність за допомогою Квебецької шкали інвалідності при болі в спині (QBPDS) — 100 балів максимальний показник. На

початку дослідження та сформування груп ($p < 0,05$) мали такі середні показниками:

Показник ВАШ для ОГ $5,57 \pm 1,51$ ($x \pm S$), а для КГ $5 \pm 1,29$ ($x \pm S$).

Показник QBPDS для ОГ $29,29 \pm 6,55$ ($x \pm S$), а для КГ $26 \pm 7,21$ ($x \pm S$).

Повторна оцінка проводилася через 1,5-а місяці (18 занять):

Показник ВАШ для ОГ $2,57 \pm 1,27$ ($x \pm S$), а для КГ $2,85 \pm 1,35$ ($x \pm S$).

Показник QBPDS для ОГ $14,29 \pm 5,02$ ($x \pm S$), а для КГ $14 \pm 6,68$ ($x \pm S$).

І в кінці дослідження через 3-и місяці (36 занять) з моменту початку

Показник ВАШ для ОГ $1,2 \pm 0,45$ ($x \pm S$), а для КГ $2,2 \pm 1,1$ ($x \pm S$).

Показник QBPDS для ОГ $4 \pm 2,55$ ($x \pm S$), а для КГ $7 \pm 4,9$ ($x \pm S$).



Рис. 3.2 — Результати оцінки болю за ВАШ на початку, в середині та в кінці дослідження

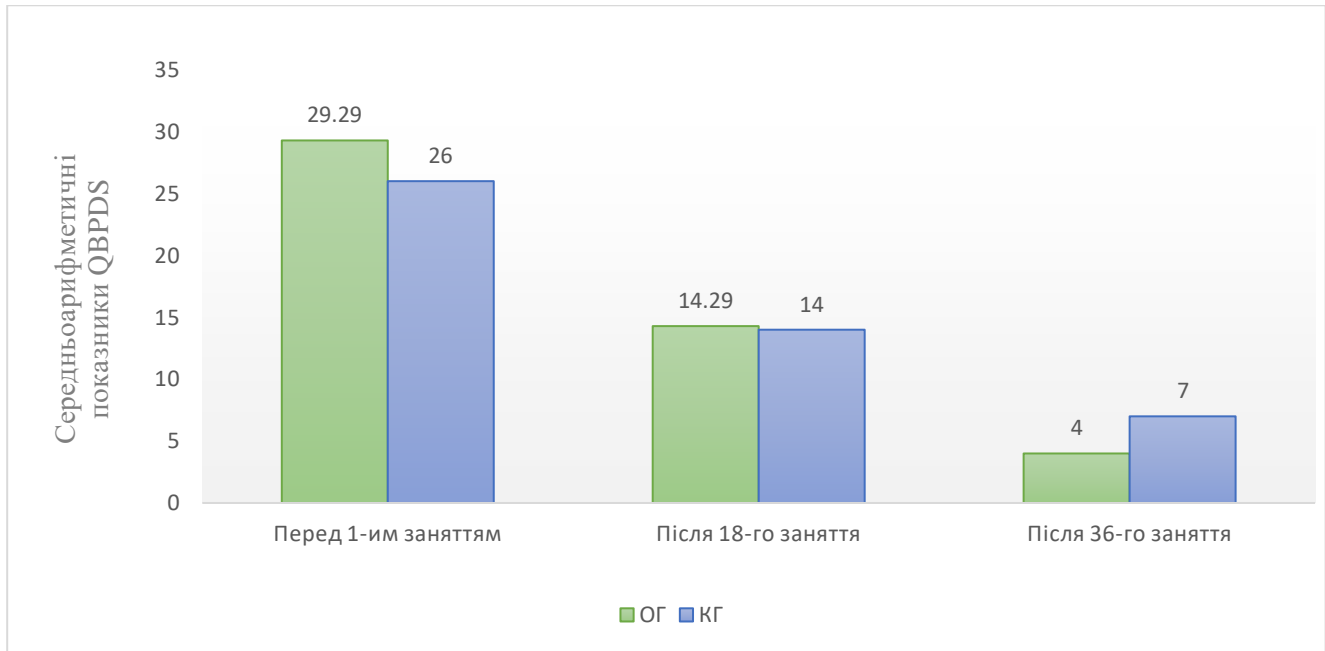


Рис. 3.3 — Результати оцінки за допомогою опитувальника QBPDS на початку, в середині та в кінці дослідження

Оцінка амплітуди активних діапазонів рухів, а саме безбольової, є дуже інформативною як в діагностиці, так і для побудови програми втручань. В обох групах була проведена оцінка та порівняння показників отриманих на початку дослідження та в кінці та були вираховані середньоарифметичні показники для кожної з груп. Оцінювалися наступні рухи:

- Згинання, розгинання, латерофлексія, осьова ротація в попереково-грудному відділі хребта;
- Згинання, розгинання, відведення, приведення, внутрішня та зовнішня ротація кульшового суглобу;
- Згинання для колінного суглобу та тест 90/90.

Рух в попереково- грудному відділі		Амплітуда руху, $x^{\circ} \pm S$			
		Перед 1-им заняттям		Після 36-го заняття	
		<i>ОГ</i>	<i>КГ</i>	<i>ОГ</i>	<i>КГ</i>
Згинання		85±13,09	88,42±7,52	92,5±7,8	93,43±7,85
Розгинання		41,71±9,23	40,71±8,16	46±6,92	44,57±6,24
Боковий нахил	Ліворуч	32±5,03	35±3,79	35,85±2,67	36,14±2,79
	Праворуч	33,71±6,29	35,57±3,6	36,29±2,75	37,57±2,15
Осьова ротація	Ліворуч	27,86±4,67	27,86±3,76	30,14±3,53	30,71±2,69
	Праворуч	28,86±5,9	29,57±3,1	30,57±3,99	31±2,65

Рух в кульшовому суглобі		Амплітуда руху, $x^{\circ} \pm S$			
		Перед 1-им заняттям		Після 36-го заняття	
		<i>ОГ</i>	<i>КГ</i>	<i>ОГ</i>	<i>КГ</i>
Згинання	Лівий	107,43±8,32	104,71±7,02	113,29±6,10	110±7,14
	Правий	108,85±7,78	107,29±8,98	113,29±5,65	111,14±7,1
Розгинання	Лівий	15,71±3,64	17,71±2,29	18±2	18,86±1,46
	Правий	16,14±2,73	15,43±2,37	17,71±2,29	17,14±2,12
Відведення	Лівий	35,14±5,93	35,28±5,41	41,57±4,04	40,42±3,74
	Правий	36,14±4,49	35,57±4,39	40,86±3,29	40±3,37
Приведення	Лівий	32,71±4,46	33,57±1,99	35,14±3,13	34±2,76
	Правий	32,14±3,76	32±4,69	34±2,08	35±4,39
Зовнішня ротація	Лівий	19,14±6,23	21,28±6,32	21,14±5,55	23±5,01
	Правий	20,71±4,23	22,86±4,41	23,43±4,47	25,43±3,1
Внутрішня ротація	Лівий	50,86±7,29	51,57±6,43	53,71±5,85	53,29±5,38
	Правий	51,43±3,51	51,29±6,97	54,43±3,26	53,29±6,07

Рух в колінному суглобі		Амплітуда руху, $x^o \pm S$			
		Перед 1-им заняттям		Після 36-го заняття	
		<i>ОГ</i>	<i>КГ</i>	<i>ОГ</i>	<i>КГ</i>
Згинання	Лівий	112,86±15,12	111,14±11,94	119,43±11,96	116,71±10,97
	Правий	112,43±10,15	114,71±10,37	118,57±6,6	120,57±8,28
Розгинання (дефіцит в тесті 90/90)	Лівий	14,4±10,45	13±9,75	13,33±5,77	11,67±7,53
	Правий	12,5±7,58	15±7,91	11,67±5,77	10±7,07

Табл. 1.1 — Оцінка амплітуди активних рухів в попереково-грудному відділі хребта, кульшових та колінних суглобах на початку та в кінці дослідження

З таблиць видно, що хоч різниця між групами незначна в результатах, але обидві групи отримали гарні результати зі збільшення амплітуди активного руху.

Також однією з ціллю дослідження було виявити чи впливає корекція патерну дихання на моторний контроль. Для цього проводилося тестування за Люотаюкі на початку та в кінці дослідження (рис. 3.4), оцінка виставлялася за системою виконав/не виконав. Результати, які відображені в графіку демонструють статистично значиму різницю ($p < 0,05$) між групами з показниками перед початком дослідження — 5.57 ± 2.27 ($x \pm S$) в ОГ та 5.71 ± 1.11 ($x \pm S$) в КГ, після його завершення 9.29 ± 0.95 ($x \pm S$) та 7.43 ± 1.13 ($x \pm S$) відповідно.

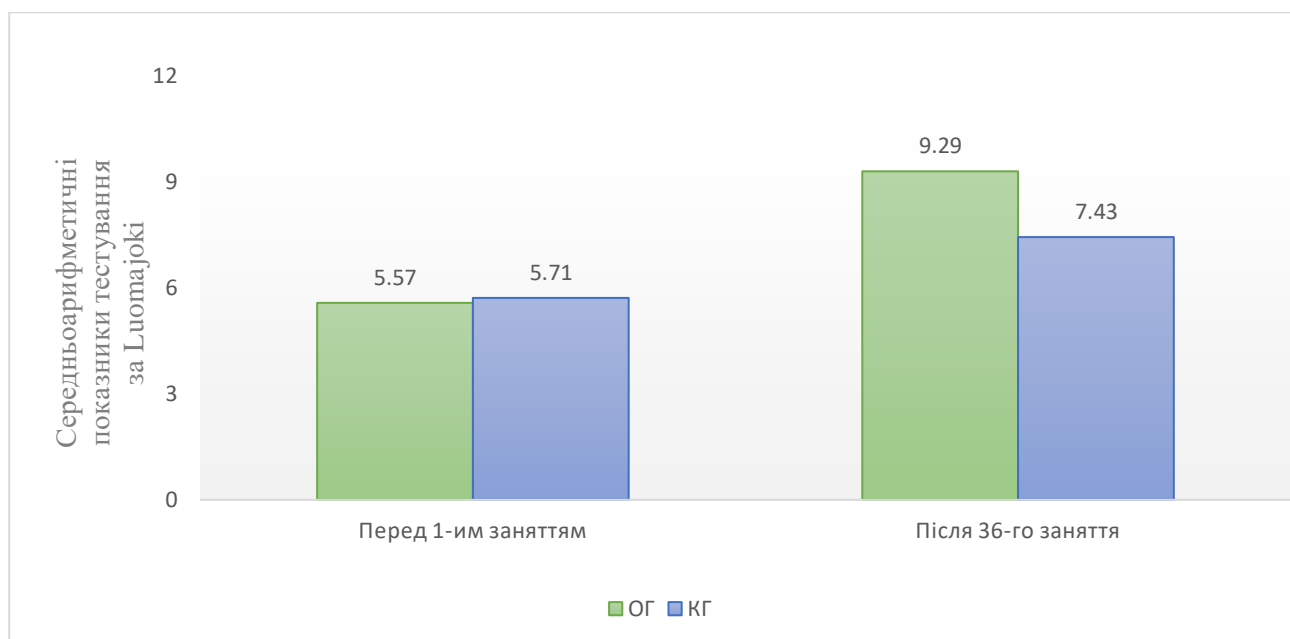


Рис. 3.4 — Результати оцінки моторного контролю за допомогою тестів Луомайоки на початку та в кінці дослідження.

Також дуже показовими була оцінка дихання за Liebenson'ом, хоч статистично це не вдалося обчислити, в ОГ значним чином змінився характер та модель дихання, в КГ змін майже не відзначалося.

Для оцінки дихання було надано ОГ опитувальник Нейгемена, але тільки на початку дослідження, оскільки лише 2 з 7 пацієнтів набрали >20 балів, що може розцінюватися як порушення патерну дихання, а саме ГВС, то подальша оцінка не була б коректною і не змогла б достатньою мірою відобразити зміни показників дихання всієї групи. Схожа з ситуація і з SEBQ. Пов'язано це може бути з необхідністю створення альтернативного опитувальника, або ж всі пацієнти на тому етапі, коли організм здатен компенсувати недоліки їхнього патерну дихання без надмірних симптоматичних проявів.

Застосування корекції патерну дихання і робота з дихальною мускулатурою в програмі з фізичної терапії у осіб з ХНБС та ГНБС в основній групі пацієнтів дозволило більшою мірою знизити рівень болю в порівнянні з контрольною

групою хворих, а також швидше повернути до повсякденної діяльності. Аналіз динаміки дозволив зафіксувати дещо нижчі показники в ОГ в порівнянні з КГ наприкінці дослідження.

Як результат запропонованої програми фізичної терапії отримано статистичне значиме ($p < 0,05$) покращення моторного контролю в ОГ, а також зміна патерну дихання на автономному рівні в порівнянні з КГ.

Розроблений алгоритм з використанням дихальних вправ та мануальною роботою з дихальними м'язами у пацієнтів з болями в спині дозволяє підвищити швидкість відновлення, що підтверджено результатами власного дослідження.

ВИСНОВКИ

1. Нормальна механіка дихання відіграє ключову роль у поставі та стабілізації хребта, наразі ж біль у спині стає все більшою проблемою в усьому світі. ДД є фактором ризику для розвитку психічної, м'язової та метаболічної дисфункції. Хоча в переглянутій науково-методичній літературі цей стан є доволі «новим» і є купа неточностей щодо визначення поняття «дисфункціональне дихання», класифікації та діагностики, але сам стан на сьогоднішній день є поширеним, тому подальші дослідження необхідні для кращого розуміння та для виявлення можливостей попередження цього стану.

2. На основі зібраного анамнезу та проведеної оцінки, було встановлено цілі під запит кожного учасника дослідження у SMART-форматі. А також розроблений протокол фізичної терапії, що включав в себе елементи діагностики та корекції ДД для пацієнтів з ГНБС та НХБС, а також фізичні вправи та фізіотерапевтичні втручання.

3. Аналіз результатів встановив достовірні відмінності між групами: у пацієнтів з ОГ були більш низькі показники за ВАШ, QBPDS та кращі бали в батареї тестів для моторного контролю Luomaјокі — на етапі завершення дослідження.

Отримані результати підкреслюють необхідність корекції дихального патерну, а саме включення дихальних вправ та роботи з дихальними м'язами в програми фізичної терапії для пацієнтів з болем в спині, а також для людей з зниженим моторним контролем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *Eur Respir Rev.* 2016 Sep;25(141):287-94. doi:10.1183/16000617.0088-2015.
2. Joseph E. Pizzorno, Michael T. Murray, Herb Joiner-Bey, *The Clinician's Handbook of Natural Medicine*, Third Edition, Churchill Livingstone, 2016, Pages 431-447, doi:10.1016/B978-0-7020-5514-0.00047-6.
3. Gordon R, Bloxham S. A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Healthcare (Basel).* 2016 Apr 25;4(2):22. doi:10.3390/healthcare4020022.
4. Kiesel K, Rhodes T, Mueller J, Waninger A, Butler R. DEVELOPMENT OF A SCREENING PROTOCOL TO IDENTIFY INDIVIDUALS WITH DYSFUNCTIONAL BREATHING. *Int J Sports Phys Ther.* 2017 Oct;12(5):774-786. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685417/>
5. Depiazzi J, Everard ML. Dysfunctional breathing and reaching one's physiological limit as causes of exercise-induced dyspnoea. *Breathe (Sheff).* 2016 Jun;12(2):120-9. doi:10.1183/20734735.007216.
6. Oh YJ, Park SH, Lee MM. Comparison of Effects of Abdominal Draw-In Lumbar Stabilization Exercises with and without Respiratory Resistance on Women with Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit.* 2020 Mar 17;26:e921295. doi: 10.12659/MSM.921295.
7. Clifton-Smith T, Rowley J. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Phys Ther Rev,* 2011, 16(1): 75–86, doi:10.1179/1743288X10Y.0000000025
8. Ostwal, Priyanka P., and S. K. Wani. “Breathing patterns in patients with low back pain.” *International Journal of Physiotherapy and Research* 2.1 (2014): 347-353. Available from: https://www.ijmhr.org/ijpr_articles_vol2_1/IJPR-2014-601.pdf

9. Chapman EB, Hansen-Honeycutt J, Nasypany A, Baker RT, May J. A CLINICAL GUIDE TO THE ASSESSMENT AND TREATMENT OF BREATHING PATTERN DISORDERS IN THE PHYSICALLY ACTIVE: PART 1. *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Oct;11(5):803-809. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5046973/>
10. Good, D. An investigation of test-retest reliability, internal consistency, construct validity, and floor and ceiling effects for the Rowley Self-Efficacy Breathing Scale (RoBE). (A research thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Master of Osteopathy Unitec Institute of Technology 2020) Unitec Institute of Technology, Auckland, New Zealand, 2020. Available from: <https://hdl.handle.net/10652/4980>
11. Nicki Barker, Mark L. Everard, Getting to grips with ‘dysfunctional breathing’, *Paediatric Respiratory Reviews*, Volume 16, Issue 1, 2015, Pages 53-61, doi:10.1016/j.prrv.2014.10.001.
12. CliftonSmith, T., & Rowley, J. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical Therapy Reviews*, 2011, 16(1), 75–86, doi:10.1179/1743288x10y.000000002
13. Maria A. Perri, Elizabeth Halford, Pain and faulty breathing: a pilot study, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Volume 8, Issue 4, 2004, Pages 297-306, doi:10.1016/S1360-8592(03)00085-8. 0000000025
14. Liebenson C. *Rehabilitation of the spine: a practitioner's manual*. 2nd ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2007, 972 p. Available from: <https://vdoc.pub/documents/rehabilitation-of-the-spine-a-practitioners-manual-436g721qq2e0>
15. Chris Gilbert, Leon Chaitow, Dihan Bradley, *Recognizing and Treating Breathing Disorders: a multidisciplinary approach*, Second edition, 2014, 320 p. Available from: <https://www.pdfdrive.com/recognizing-and-treating-breathing-disorders-a-multidisciplinary-approach-e175273330.html>

16. Chaitow, Leon. Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. *Journal of Osteopathic Medicine*. 7 . 33-40, 2004 doi:10.1016/S1443-8461(04)80007-8.
17. Kocjan J, Adamek M, Gzik-Zroska B, Czyżewski D, Rydel M. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review. *Adv Respir Med*. 2017;85(4):224-232. doi: 10.5603/ARM.2017.0037.
18. Ричард Л. Дрейк, А. Уэйн Фогль, Адам У.М. Митчелл. Анатомия Грея для студентов : Учебник для студентов медицинских вузов. 3-е издание. Москва: МИА; 2016. 1162 стр.
19. Kolar P, Sulc J, Kyncl M, Sanda J, Cakrt O, Andel R, Kumagai K, Kobesova A. Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012 Apr;42(4):352-62. doi: 10.2519/jospt.2012.3830.
20. Perri, M. A., & Halford, E. Pain and faulty breathing: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2004, 8(4), 297–306, doi:10.1016/s1360-8592(03)00085-8
21. Атлас анатомии человека: Учеб. пособие. Синельников Р. Д., Синельников Я. Р. — 2-е изд., стереотипное. — в 4 томах. — М.: Медицина, 1996.
22. Derakhshan I. Laterality of motor control and breathing. *Br J Radiol*. 2012 Apr;85(1012):468; author reply 469. doi: 10.1259/bjr/72055178.
23. Smith-Blair, N. Mechanisms of Diaphragm Fatigue. *AACN Clinical Issues: Advanced Practice in Acute and Critical Care*, 2002, 13(2), 307–319, doi:10.1097/00044067-200205000-00014
24. Vostatek P, Novák D, Rychnovský T, Rychnovská S. Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. *PLoS One*. 2013;8(3):e56724. doi: 10.1371/journal.pone.0056724.
25. Kolar P, Sulc J, Kyncl M, Sanda J, Cakrt O, Andel R, Kumagai K, Kobesova A. Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012 Apr;42(4):352-62. doi: 10.2519/jospt.2012.3830.

26. Beeckmans N, Vermeersch A, Lysens R, Van Wambeke P, Goossens N, Thys T, Brumagne S, Janssens L. The presence of respiratory disorders in individuals with low back pain: A systematic review. *Man Ther.* 2016 Dec;26:77-86. doi: 10.1016/j.math.2016.07.011.
27. Sicilia-Gomez C, Fernández-Carnero S, Martín-Perez A, Cuenca-Zaldívar N, Naranjo-Cinto F, Pecos-Martín D, Cervera-Cano M, Nunez-Nagy S. Abdominal and Pelvic Floor Activity Related to Respiratory Diaphragmatic Activity in Subjects with and without Non-Specific Low Back Pain. *Diagnostics (Basel).* 2022 Oct 18;12(10):2530. doi: 10.3390/diagnostics12102530.
28. Arab AM, Sheikhhoseini R, Rasouli O. Altered ultrasonographic activity of abdominal muscles during breathing in males with and without nonspecific chronic low back pain. *J Ultrasound.* 2021 Dec;24(4):457-462. doi: 10.1007/s40477-020-00528-w.
29. Rasouli O, Shanbehzadeh S, Arab AM, ShahAli S, Sarafranz H. The Effect of Respiratory Phase on Abdominal Muscle Activity During Stable and Unstable Sitting Positions in Individuals With and Without Chronic Low Back Pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2020 Mar-Apr;43(3):225-233. doi: 10.1016/j.jmpt.2019.02.013.
30. Sadler SG, Spink MJ, Ho A, De Jonge XJ, Chuter VH. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 May 5;18(1):179. doi: 10.1186/s12891-017-1534-0.
31. Васильева Л.Ф. Визуальная диагностика нарушений статики и динамики опорно-двигательного аппарата человека. Иваново: МИК, 1996. — 112 с
32. Erik Peper, Annette Booiman, I-Mei Lin, Richard Harvey, Jasmine Mitose; Abdominal SEMG Feedback for Diaphragmatic Breathing: A Methodological Note. *Biofeedback* 1 March 2016; 44 (1): 42–49. doi:<https://doi.org/10.5298/1081-5937-44.1.03>
33. Courtney R, van Dixhoorn J, Cohen M. Evaluation of breathing pattern: comparison of a Manual Assessment of Respiratory Motion (MARM) and respiratory induction

plethysmography. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2008 Jun;33(2):91-100. doi:10.1007/s10484-008-9052-3.

34. Courtney, R. and J. Reece, Comparison of the Manual Assessment of Respiratory Motion (MARM) and the Hi Lo Breathing Assessment in determining a simulated breathing pattern. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 2009. 12: p. 86- 91. Available from: <https://drmarc.co/wp-content/uploads/2016/04/Comparison-of-the-Manual-Assessment-of-Respiratory-Motion.pdf>

35. Horris, H., Anderson, B. E., Bay, R. C., & Bliven, K. C. H. (2018). Clinical Breathing Mechanics Differ Based on Test and Position. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1–19. doi:10.1123/jsr.2018-0027

36. Courtney, R., & Cohen, M. (2008). Investigating the Claims of Konstantin Buteyko, M.D., Ph.D.: The Relationship of Breath Holding Time to End Tidal CO₂ and Other Proposed Measures of Dysfunctional Breathing. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 14(2), 115–123. doi:10.1089/acm.2007.7204

37. M Nishino, T. (2009). Pathophysiology of dyspnea evaluated by breath-holding test: Studies of furosemide treatment. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 167(1), 20–25. doi:10.1016/j.resp.2008.11.007

38. McLaughlin, L. Breathing evaluation and retraining in manual therapy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2009, 13(3), 276-282. doi:10.1016/j.jbmt.2009.01.005

39. Неклюдова Галина Васильевна, Авдеев Сергей Николаевич
ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДИАФРАГМЫ //
Терапевтический архив. 2019. №3. Доступно:
<https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ultrazvukovogo-issledovaniya-diafragmy>

40. Calvo-Lobo C, Almazán-Polo J, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Palomo-López P, Rodríguez-Sanz D, López-López D. Ultrasonography comparison of

diaphragm thickness and excursion between athletes with and without lumbopelvic pain. *Phys Ther Sport*. 2019 May;37:128-137. doi: 10.1016/j.ptsp.2019.03.015.

41. Jan van Dixhoorn, Hans Folgering , The Nijmegen Questionnaire and dysfunctional breathing ERJ Open Research May 2015, 1 (1) 00001-2015; doi:10.1183/23120541.00001-2015

42. Rosalba Courtney, Kenneth M. Greenwood, Preliminary investigation of a measure of dysfunctional breathing symptoms: The Self Evaluation of Breathing Questionnaire (SEBQ), *International Journal of Osteopathic Medicine*, Volume 12, Issue 4, 2009, Pages 121-127, doi:10.1016/j.ijosm.2009.02.001.

43. Rowley, Janet & Nicholls, David. Development of the RoBE self-efficacy scale for people with Breathing Pattern Disorders. *New Zealand Journal of Physiotherapy*, 2006, 34, 131-141. Available from: <https://openrepository.aut.ac.nz/handle/10292/1793>

44. Finnerty J, Paszek G, Sehgal N. P204 Prevalence of anxiety and depression in patients with severe asthma, *Thorax* 2017;72:A193. doi:10.1136/thoraxjnl-2017-210983.346

45. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*. 1992 Dec;5(4):383-9; discussion 397. doi:10.1097/00002517-199212000-00001.

46. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord*. 1992 Dec;5(4):390-6; discussion 397. doi:10.1097/00002517-199212000-00002.

47. Niemier K, Seidel W, Engel K, Emmerich J, Wetterling T, Casser H-C, Marnitz U, Smolenski U, Michaelis J, Loudovici-Krug D (2020) Motor And Postural Control In Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Blinded And Controlled Cross-Sectional Study Comparing The Quantity Of Motor And Postural Control Disturbances Between Healthy Controls And Patients With Chronic Non-Specific Low Back Pain. *Adv Ortho and Sprts Med: AOASM*-133.

doi: 10.37722/AOASM.20205

48. Hansen-Honeycutt J, Chapman EB, Nasypany A, Baker RT, May J. A CLINICAL GUIDE TO THE ASSESSMENT AND TREATMENT OF BREATHING PATTERN DISORDERS IN THE PHYSICALLY ACTIVE: PART 2, A CASE SERIES. *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Dec;11(6):971-979. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5095949/>
49. Bradley H, Esformes J. Breathing pattern disorders and functional movement. *Int J Sports Phys Ther.* 2014 Feb;9(1):28-39. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924606/>
50. Finta R, Nagy E, Bender T. The effect of diaphragm training on lumbar stabilizer muscles: a new concept for improving segmental stability in the case of low back pain. *J Pain Res.* 2018 Nov 28;11:3031-3045. doi:10.2147/JPR.S181610.
51. Finta R, Boda K, Nagy E, Bender T. Does inspiration efficiency influence the stability limits of the trunk in patients with chronic low back pain? *J Rehabil Med.* 2020 Mar 31;52(3):jrm00038. doi:10.2340/16501977-2645.
52. Stephens RJ, Haas M, Moore WL 3rd, Emmil JR, Sipress JA, Williams A. Effects of Diaphragmatic Breathing Patterns on Balance: A Preliminary Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017 Mar-Apr;40(3):169-175. doi:10.1016/j.jmpt.2017.01.005.
53. Otadi K, Nakhostin Ansari N, Sharify S, Fakhari Z, Sarafraz H, Aria A, Rasouli O. Effects of combining diaphragm training with electrical stimulation on pain, function, and balance in athletes with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2021 Mar 4;13(1):20. doi:10.1186/s13102-021-00250-y.
54. Csepregi É, Gyurcsik Z, Veres-Balajti I, Nagy AC, Szekanecz Z, Szántó S. Effects of Classical Breathing Exercises on Posture, Spinal and Chest Mobility among Female University Students Compared to Currently Popular Training Programs. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Mar 21;19(6):3728. doi:10.3390/ijerph19063728.

55. Bahenský P, Malátová R, Bunc V. Changed dynamic ventilation parameters as a result of a breathing exercise intervention program. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Aug;59(8):1369-1375. doi: 10.23736/S0022-4707.19.09483-0.
56. Bahenský, Petr & Hermann, Tomáš & Malátová, Renata. (2019). Breathing pattern during load and its change due to interventional program of breathing exercise. doi:10.5817/CZ.MUNI.P210-9631-2020-16.
57. Bahenský P, Bunc V, Malátová R, Marko D, Grosicki GJ, Schuster J. Impact of a Breathing Intervention on Engagement of Abdominal, Thoracic, and Subclavian Musculature during Exercise, a Randomized Trial. *J Clin Med*. 2021 Aug 10;10(16):3514. doi: 10.3390/jcm10163514.
58. Rocha T, Souza H, Brandão DC, Rattes C, Ribeiro L, Campos SL, Aliverti A, de Andrade AD. The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *J Physiother*. 2015 Oct;61(4):182-9. doi: 10.1016/j.jphys.2015.08.009.
59. González-Álvarez, Francisco & Valenza, Marie & Torres Sánchez, Irene & Cabrera-Martos, Irene & Rodríguez Torres, Janet & Castellote-Caballero, Yolanda. (2016). Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0169.
60. Marizeiro DF, Florêncio ACL, Nunes ACL, Campos NG, Lima POP. Immediate effects of diaphragmatic myofascial release on the physical and functional outcomes in sedentary women: A randomized placebo-controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2018 Oct;22(4):924-929. doi:10.1016/j.jbmt.2017.10.008.
61. Nair A, Alaparathi GK, Krishnan S, Rai S, Anand R, Acharya V, Acharya P. Comparison of Diaphragmatic Stretch Technique and Manual Diaphragm Release Technique on Diaphragmatic Excursion in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A

Randomized Crossover Trial. *Pulm Med.* 2019 Jan 3;2019:6364376. doi: 10.1155/2019/6364376.

62. Francisco José González-Álvarez, Marie Carmen Valenza, Irene Cabrera-Martos, Irene Torres-Sánchez, Gerald Valenza-Demet. Effects of a diaphragm stretching technique on pulmonary function in healthy participants: A randomized-controlled trial, *International Journal of Osteopathic Medicine*, Volume 18, Issue 1, 2015, Pages 5-12. doi:10.1016/j.ijosm.2014.08.001.

63. Arab AM, Sheikhhoseini R, Rasouli O. Altered ultrasonographic activity of abdominal muscles during breathing in males with and without nonspecific chronic low back pain. *J Ultrasound.* 2021 Dec;24(4):457-462. doi: 10.1007/s40477-020-00528-w.

64. Ahmadnezhad L, Yalfani A, Gholami Borujeni B. Inspiratory Muscle Training in Rehabilitation of Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation.* 2020;29(8):1151-1158. doi:10.1123/jsr.2019-0231

65. Anderson, B. E., & Bliven, K. C. H. (2017). The Use of Breathing Exercises in the Treatment of Chronic, Nonspecific Low Back Pain. *Journal of Sport Rehabilitation.* 2017, 26(5), 452–458. doi:10.1123/jsr.2015-0199

66. Takuya Miura, Masanori Yamanaka, Kengo Ukishiro, Harukazu Tohyama, Hiroshi Saito, Mina Samukawa, Takumi Kobayashi, Takumi Ino, Naoki Takeda, Individuals with chronic low back pain do not modulate the level of transversus abdominis muscle contraction across different postures. *Manual Therapy*, Volume 19, Issue 6, 2014, Pages 534-540. doi:10.1016/j.math.2014.05.010.

67. Збірник наукових матеріалів СХХІ Міжнародної інтернет — конференції «РОЗВИТОК НАУКИ ТА ТЕХНІКИ ПІД ЧАС СВІТОВОЇ КРИЗИ» 27 березня 2023 р., м. Запоріжжя

Available from: <https://el-conf.com.ua/%d0%b0%d1%80%d1%85%d1%96%d0%b2-%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%84%d0%b5%d1%80%d0%b5%d0%bd%d1%86%d1%96%d0%b9/>

ДОДАТКИ
ОПИТУВАЛЬНИК НЕЙГЕМЕНА

Рідко – рідше, ніж 1 раз на місяць Іноді – частіше ніж 1 раз на місяць Часто – один раз протягом тижня чи частіше Дуже часто – один раз на день чи частіше	Ніколи	Рідко	Іноді	Часто	Дуже часто
Кількість балів	0	1	2	3	4
Болі в грудях					
Відчуття внутрішньої напруги					
Потемніння в очах					
Головокружіння					
Відчуття збентеженості в навколишньому середовищі					
Прискорене та глибоке дихання					
Коротке (поверхнєве) дихання					
Відчуття стиснення в грудях					
Відчуття вздуття					
Тремтіння пальців					

Неможливість глибоко вдихнути					
Відчуття напруга м'язів в пальцях рук					
Скутість (спазм) м'язів навколо рота					
Холодні руки та					
Серцебиття					
Відчуття страху					

Табл. 1.1 — Опитувальник Наймегена

**ОПИТУВАЛЬНИК САМООЦІНКИ
СИМПТОМІВ ДИХАННЯ (SEVQ)**

Оцінка: (0) ніколи/зовсім не вірно; (1) іноді/трохи вірно; (2) часто/переважно вірно; і (3) дуже часто/дуже вірно.

	0	1	2	3
1. Я відчуваю напад задухи незважаючи на свою фізичну підготовку				
2. Я помічаю, що дихаю поверхнево				
3. Я відчуваю задишку під час читання та розмови				
4. Я помічаю, що зітхаю				
5. Я помічаю, що позіхаю				
6. Я відчуваю, що не можу зробити глибокий або достатньою мірою задовільний вдих				
7. Я помічаю, що дихаю нерівномірно				
8. Дихання загальмоване або обмежене				
9. Моя грудна клітка відчувається тісною і не може розширитися				
10. Я помічаю, що дихаю швидко				
11. У мене перехоплює дихання, коли я хвилююся				
12. Я відчуваю, що затамувую подих				

13. Я відчуваю задишку в поєднанні з іншими фізичними симптомами				
14. Мені важко контролювати дихання, коли я говорю				
15. Я не можу перевести дух				
16. Відчуваю, що повітря задушливе, ніби не вистачає повітря в приміщенні				
17. У мене задишка, навіть коли я відпочиваю				
18. Здається, що я вдихаю не повністю				
19. Здається, що я видихаю не повністю				
20. Моє дихання важке				
21. Я відчуваю, що дихаю часто				
22. Моє дихання вимагає свідомої активної участі				
23. Моє дихання вимагає зусиль				
24. Я помічаю, що дихаю протягом дня через рот				
25. Я дихаю через рот вночі під час сну				
Всього				

Табл. 1.2 — Опитувальник самооцінки симптомів дихання