

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УКРАЇНСЬКИЙ КАТОЛИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**
Факультет наук про здоров'я
Кафедра фізичної терапії та ерготерапії

Магістерська робота
на тему:
Корекція гіперкіфозу фізичними вправами у осіб 20 – 30 років
на профілакторі Євмінова

Виконав:
студент 6 курсу, групи ЗФТ18/М
Спеціальності фізична терапія, ерготерапія
Аніськовцева Ольга Йосипівна

Науковий керівник:
К.н.з фіз. виховання та спорту
Крук Богдан Романович

Роботу рекомендовано до захисту на
засіданні кафедри фізичної терапії та
ерготерапії
Протокол № 9 від «12» травня 2020 р.

Зав. кафедри _____

Львів 2020

АНОТАЦІЯ

Аніськовцева О.Й. Корекція гіперкіфозу фізичними вправами у осіб 20 – 30 років на профілакторі Євмінова. Магістерська робота зі спеціальності 227.Кафедра фізичної терапії та ерготерапії. Факультет наук про здоров'я - Український Католицький Університет, Львів, 2020 р.

Ключові слова: гіперкіфоз, профілактор Євмінова, корекція гіперкіфозу

Гіперкіфоз стає проблемою порушеної постави для людей у будь-якому віці. Його актуальність полягає в тому, що ускладнення при даній патології різноманітні і дуже впливають на якість життя. Чим раніше буде звернення пацієнта за допомогою до лікарів чи фізичних терапевтів, тим швидше він отримає результат по корекції постави та попередить ряд ускладнень, що обов'язково будуть проявлятися з прогресуванням даної патології. Ускладнення, що найбільше впливають на якість життя - це артралгії та невралгії, імпічмент синдром – поява болі в плечі, при рухах і без, обмеження руху тулуба та блокування дихання, збільшення емоційного стресу, поява спонтанних переломів тіл хребців грудного відділу хребта при остеопорозі та розладу балансу, пришвидшення старіння і може бути причиною передчасної смерті. Науковці з різних країн розробляють методики, що впливають на ступінь порушеної кривизни в грудному відділі хребта в сагітальній площині. Завдання нашої роботи показати дієвість фізичних вправ на профілакторі Євмінова для корекції гіперкіфозу у осіб 20-30 років і на основі цього розробити методичні рекомендації. За результатами дослідження у осіб з гіперкіфозом віком 20 - 30 років протягом 1 року спостереження за виконанням програми для корекції гіперкіфозу виявлено достовірний вплив на зменшення ступеня гіперкіфозу по OWD – відстані від потилиці до стіни з 6.6 ± 0.84 см на 2 ± 1.33 см ($p < 0.01$), збільшення комбінованої витривалість тулуба ТВ з 27.4 ± 2.27 сек на 36 ± 2.11 сек ($p < 0.05$). Аналіз отриманих даних доводить ефективність комплексу вправ на дошці Євмінова для корекції гіперкіфозу у осіб 20 - 30 років.

ABSTRACT

Aniskovtseva O.Y. The correction of hyperkyphosis for people of the age 20-30 by means of physical exercises on Evminov's prophylactor. Master's thesis with a specialty 227. Department of Physical Therapy and Occupational Therapy. Faculty of Human Health Science - Ukrainian Catholic University, Lviv, 2020

Key words: hyperkyphosis, Evminov's prophylactor, correction of hyperkyphosis. Hyperkyphosis becomes a problem of vertebral column disorders (abnormal posture) for people of any age. Its relevance is that the complications of this pathology are diverse and have a great impact on the quality of someone's life. The sooner the patient will see a doctor or physical therapist, the sooner he or she will receive a result of posture correction and prevent a number of complications that will definitely occur /appear with the progress of the pathology. Complications affecting the quality of life are: arthralgia and neuralgia; impeachment syndrome - the appearance of shoulder pain (or shoulder pain) while moving or when it's still; limitations in body (core) movement or complications (blocking) while breathing; increasing of emotional stress; spontaneous fractures of the vertebral spine and osteoporosis balance; could cause accelerated aging and even premature death. Scientists from different countries develop techniques that affect the degree of curvature in the thoracic spine in the sagittal plane. The task of our work is to show the effectiveness of physical exercises developed by Dr. Evminov for the correction of hyperkyphosis for people of the age 20-30 and based on his methodology to develop (propose) methodical recommendations. According to the results of work with hyperkyphosis' patients of the age 20 - 30 during 1 year of observing the implementation of the program for correction of hyperkyphosis revealed the significant impact of the program on reducing the degree of hyperkyphosis by OWD – the distance from the nape to the wall was reduced from 6.6 ± 0.84 cm to 2 ± 1.33 cm ($p < 0.01$), the combined endurance of the TB body (torso) increased from 27.4 ± 2.27 sec to 36 ± 2.11 sec ($p < 0.05$). The analysis of the obtained data and results proves the effectiveness of a set of exercises on the Evminov's prophylactor for people of the age 20 - 30 with hyperkyphosis.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
РОЗДІЛ 1.....	10
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	10
1.1. Анатомія грудного відділу хребта.....	10
1.2. Функція грудного відділу хребта	13
1.3. Визначення поняття гіперкіфоз. Клініка, ускладнення.....	15
1.5. Ускладнення гіперкіфозу згідно порушень біомеханіки.....	22
1.6. Методики обстеження при гіперкіфозі	24
1.7. Лікування гіперкіфозу	30
РОЗДІЛ 2.....	39
МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	39
2.1.Методи дослідження	39
2.2. Організація дослідження.	43
РОЗДІЛ 3.....	45
ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ПЕРЕВІРКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	45
3.1. Програма фізичної терапії для осіб з гіперкіфозом на профілакторі Євмінова.....	45
3.2. Результати впливу фізичної терапії для корекції гіперкіфозу у осіб 20-30 років на профілакторі Євмінова.....	53
ВИСНОВКИ	58
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ФІЗИЧНИХ ТЕРАПЕВТІВ ПО ЗАСТОСУВАННЮ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ НА ПРОФІЛАКТОРІ ЄВМІНОВА У ОСІБ 20-30 РОКІВ З ГІПЕРКІФОЗОМ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	63
ДОДАТКИ.....	76

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВАШ - Візуальна Шкала Болю

ДЦП – дитячий церебральний параліч

ADL - анкетування щоденної життєдіяльності

BBS – Берг баланс тест

Flexicurve - вимірювання викривлення хребта шляхом розміщення лінійки

Kyphosis Cobb Angle - Кут торакального кіфозу Кобба

KypDistTest - кіфотично дистанційний тест

6MW - Шести хвилинний тест на ходьбу

Mean - середнє арифметичне

SD - стандартне відхилення

OWD (occiput-wall distance) - вимірювання відстані від потилиці до стіни

p-value - величина ймовірності

TUG - Тест встань і йди вимірює час (у секундах)

TUG – тест встань і йди

TB - тимчасове стояння з навантаженням

T1–T12 – грудні хребці

ВСТУП

Актуальність. Постава не належить до спадкових факторів. Вона протягом життя змінюється, хоча формування відбувається з ранніх етапів життя людини. Коли відбуваються формування фізіологічних вигинів хребта, особливу увагу слід надавати відповідності фізичних навантажень, достатній руховій активності, збалансованому харчуванню. Все це впливає на формування постави в процесі росту нашого організму, яка стабілізується до 20-25 літнього віку. Відхилення від нормальної постави називають порушенням постави. Порушення постави пов'язують з вигинами хребта в фронтальній або сагітальній площині. Наявний вигин, один чи два, в фронтальній площині веде до сколіозу, а посилення вигину в сагітальній площині веде до кіфозу [21,53,83]. Він буває фізіологічним і патологічним. Фізіологічний зумовлений анатомічними особливостями будови тіла, а патологічний – пов'язаний з певними станами, зокрема, перенесеним в дитинстві рахітом, травмах грудного відділу хребта, порушеннях в роботі опорно-рухового апарату і також при неврологічній патології. Візуально така постава має опуклі плечі, криловидні лопатки, позицію голови допереду [16,22]. Ступінь опуклості може бути менш виражений або більш виражений. Грудна кривизна збільшується з віком. Вважається, що після 40 років 20-40% дорослого населення мають посилений кіфоз. Поряд з тим при згинанні хребта диск набуває форму клина, тобто стає тонше спереду і потовщується ззаду. Деформація дисків збільшує рухливість хребта, а також така деформація дозволяє хребцям наблизитися попереду і віддалитися один від одного позаду, тим самим збільшити криву згинання спини[18]. Крім того, до 20 років зникає судинне забезпечення дисків і до 30 років диск харчується виключно завдяки дифузії лімфи через хрящові пластинки хребців. Це пояснює втрату гнучкості хребта з віком. Якщо до цього додається ще й постійне навантаження від порушеної постави на міжхребцевий диск, його

старіння через дегенерацію структур проходить швидко. Коли відбуваються прогресування структурних змін у відповідних сегментах, суттєво змінюється якість життя, з'являються болі в грудному відділі хребта, болі в ділянці серця, зменшується об'єм рухів в плечових суглобах. Всі ці прояви відбуваються внаслідок зміщення центру ваги тіла дозаду на рівні поперекового відділу хребта, що викликає спастичне укорочення м'язів передньої черевної стінки, розтягнення м'язів розгиначів спини і фіксаторів лопатки [28]. Наступні деформації внаслідок тиску на грудні хребці ведуть до випинання міжхребцевих дисків, здавлення нервових корінців, обмеження рухливості всіх рухових сегментів грудної клітки, а згодом і сегментів поперекового та шийного відділів хребта з усіма наслідками таких змін [3,39]. Кінцевий результат – спонтанний перелом тіла одного або декількох грудних хребців. Такі можливі наслідки потребують тривалого лікування, часто є причиною неповносправності особи, яка потребує сторонньої допомоги [15,34]. Тому, для запобігання ускладнень, чим раніше буде виявлено надмірний вигин хребта в сагітальній площині, тим швидше буде можлива корекція гіперкіфозу. Згідно періодизації віку 1-ша зріла вікова категорія – це люди 22-35 років, коли завершився онтогенез всіх структур і коли ще зміни в структурах мінімальні або відсутні[86,87]. Враховуючи перераховане є правомірним застосування неінвазійних методів виправлення надмірної кривизни грудного відділу хребта в сагітальній площині [28,34] особливо для осіб 20-30 років.

Мета: дослідити вплив вправ на профілакторі Євмінова при гіперкіфозі у осіб 20 – 30 років.

Об'єкт дослідження: фізична терапія осіб з гіперкіфозом.

Предмет дослідження: засоби та методи фізичної терапії при гіперкіфозі на профілакторі Євмінова у осіб 20 – 30 років.

Завдання дослідження:

1. Аналіз джерел про причини та біомеханіку виникнення ускладнень внаслідок даної патології та механізм дії фізичної терапії при даній патології.

2. Дослідити вплив фізичних вправ на профілакторі Євмінова з метою корекції гіперкіфозу грудного відділу хребта у осіб віком 20 -30 років

3. Розробити рекомендації для фізичних терапевтів по застосуванню фізичних вправ на профілакторі Євмінова з метою корекції гіперкіфозу грудного відділу хребта у осіб 20 -30 років.

Методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури з обраної проблеми.
2. Соціологічні методи(вивчення історії хвороби, опитування);
3. Медико-біологічні методи: збір анамнезу, огляд, обстеження, OWD (occiput-wall distance) - вимірювання відстані від потилиці до стіни, проведення тесту TUG – тест встань і йди, тесту ТВ - тимчасове стояння з навантаженням – випробування комбінованої витривалості тулуба та руки, визначення наявності болю по Візуальній Шкалі Болю (ВАШ);
4. Педагогічні методи (індивідуальне навчання, спостереження);
5. Методи медико-математичної статистики.

Організація дослідження:

1. етап (вересень-січень 2018-2019 рр.) Вивчення спеціальної науково-методичної літератури по проблемі фізичної терапії осіб з гіперкіфозом, написання першого і другого розділів магістерської роботи;

2. етап (січень-березень 2019 р.) Збір анамнезу та обстеження пацієнтів, перевірка впливу методів фізичних вправ та написання третього розділу магістерської роботи;

3. етап (березень-травень 2020р.) Статистичне опрацювання та аналіз отриманих досліджень, та літературне оформлення магістерської роботи.

Очікувані результати: відновлення постави за рахунок зменшення кута нахилу вперед в сагітальній площині, відновлення якості життя та щоденних активностей.

Практичне значення дослідження полягає в написанні методичних рекомендацій для фізичних терапевтів для застосування в практичній діяльності.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.

1.1. Анатомія грудного відділу хребта

Хребці разом з міжхребцевими дисками складають хребетний стовп або хребет. Він простягається від черепа до куприка і включає шийну, грудну, поперекову та крижову ділянки [21,77]. Хребет виконує декілька основних завдань в організмі, що включають: захист спинного мозку та розгалужених спинномозкових нервів, утримання грудної клітки та живота, забезпечення гнучкості та рухливості тіла. Міжхребцеві диски відповідають за цю рухливість без шкоди для підтримуючої сили хребетного стовпа. Грудна частина хребта містить 12 хребців, що позначаються T1-T12. Суглобові відростки сусідніх хребців створюють простір, через який виходять спінальні нерви. Грудні хребці, групуючись, створюють кіфотичну криву, вони хребці унікальні тим, що мають структурно суглобові поверхні для кріплення ребер. Серед них є типові та нетипові (атипові). Типові хребці складаються з тіла хребця, дуги хребця, а також семи відростків. На тіло хребця припадає більша частина навантаження, що діє на хребет. Тіла хребців збільшуються в розмірах зверху вниз. Тіло складається з трабекулярної кістки, містить червоний мозок, що оточений тонким зовнішнім шаром компактної кістки. Дуга хребця, поряд із задньою поверхнею його тіла, утворює хребетний (спинномозковий) канал, що містить спинний мозок. Кісткові сегменти утворюють більшу частину дуги, що з'єднує поперечні та остистий відростки. Типовий хребець також містить чотири суглобові поверхні, дві верхні та дві нижні, які контактують відповідно з нижчими та верхніми суглобовими поверхнями суміжних хребців відповідно. Точка, в якій зустрічаються верхні та суглобові грані, відома як фасетна суглобна ділянка. Фасетні суглоби підтримують вирівнювання хребців, контролюють об'єм руху і несуть

навантаження в певних положеннях. Остистий відросток виступає дозаду і вниз від хребетної дуги та перекриває нижні хребці по-різному в різних ділянках хребта. Нарешті, два поперечні відростки симетрично бічно розташовані від хребетної дуги. Типові грудні хребці мають кілька ознак, відмінних від типових шийних чи поперекових хребців. Т5-Т8, як правило, є найбільш "типовими", оскільки вони містять ознаки, притаманні всім грудним хребцям. Основна характеристика грудних хребців - наявність реберних граней. У грудних хребців є шість суглобових граней: дві на поперечних відростках і чотири геміграні. Грані поперечних відростків з'єднуються з горбком відповідного ребра. Геміграні є двосторонніми, парними і розташовуються на верхніх та нижніх задніх сторонах хребців. Вони розміщені таким чином, що верхня суглобова виїмка нижчих хребців зчленовується з головкою того ж ребра, та одночасно зчленовується з нижньою демігранею верхнього ребра. Наприклад, нижчі грані Т4 та верхні геміграні Т5 зчленовуються з головкою ребра 5. Довжина поперечних відростків зменшується по мірі опускання до поперекової ділянки. Положення ребер та остистих відростків значно обмежує згинання та розгинання грудних хребців. Однак Т5-Т8 мають найбільшу здатність до оберту грудної ділянки. Грудні хребці мають суглобові поверхні, які дотикаються між собою в задне-боковому напрямку. Висота грудного міжхребцевого диску, в середньому, найменша з усіх хребетних ділянок. Його структура аналогічна структурі інших міжхребцевих дисків. Центральним елементом є драглисте ядро, створене з протеогліканів, які здатні утримувати воду і забезпечують гідрофільність ядра. В такий спосіб забезпечується протистояння при осьовому навантаженні на хребет. Довкола центрального ядра розташоване фіброзне кільце, в складі якого є еластичні та фіброзні волокна. Вони розташовані в косому напрямку і переплетені між собою. Така структура забезпечує міцність при зсувному впливі в сторони. Тобто диск пристосований протидії драглистого ядра вертикальному зусиллі,

а радіальну силу, обмежує еластичність і розтягувальна сила волокон фіброзного кільця [61].

Серед грудних хребців знайдені три атипові хребці: реберна суглобова поверхня T1 - це повноцінна реберна поверхня для з'єднання з першим ребром, бо у C7 немає реберних граней, але має типові нижні гемісфери для з'єднання з другим ребром. T1 також має довгий, майже горизонтальний остистий відросток, схожий на шийний хребець, який може бути таким же довгим, як хребці у C7. T11 і T12 нетипові тим, що містять по одній парі повноцінних суглобових поверхонь для з'єднання з 11 і 12 ребрами відповідно. Крім того, T12 унікальний тим, що проявляє перехід від грудного до поперекового хребця. Поперечні відростки грудних хребців тим, що містять суглобові реберні поверхні дозволяють здійснювати обертання, згинання та обертання. Поперековий хребець не містить таких поверхонь тому не дозволяє обертати тулуб, а лише згинати і розгинати [22,53].

Грудні хребці забезпечують місце прикріплення для численних м'язів: розгиначів спини (*mm. erector spinae*), міжхребцевих (*mm. interspinales*), міжпоперечних (*mm. intertransversarii*), найширшого спини (*m. latissimus dorsi*), *m. multifidus*, ромбовидних (*m. rhomboidei major*, *m. rhomboidei minor*), ротаторів манжетки (*mm. rotatores - semispinalis*, *serratus posterior superior / inferior*), *m. splenius capitis*, *m. splenius cervicis* і трапецевидних (*mm. trapezi*) (Рис.1.2.А.,Рис. 1.2.Б.)

- 1 – m. trapezius;
- 2 – m. splenius capitis;
- 3 – mm. rhomboidei major et minor;
- 4 – m. serratus posterior inferior;
- 5 – fascia thoracolumbalis;
- 6 – m. latissimus dorsi.

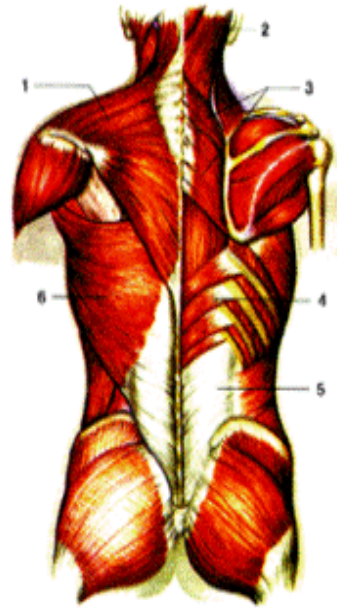
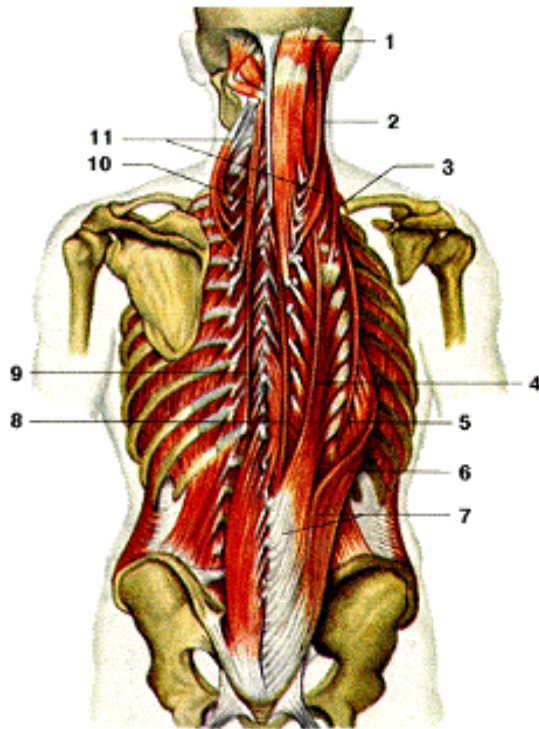


Рисунок 1.2.А. Поверхневі м'язи спини.



- 1 – m. semispinalis capitis;
- 2 – m. longissimus capitis;
- 3 – m. iliocostalis cervicis;
- 4 – m. longissimus thoracis;
- 5 – m. iliocostalis dorsi;
- 6 – m. iliocostalis lumborum;
- 7 – m. erector spinae (до розділення);
- 8 – m. spinalis thoracis;
- 9 – m. semispinalis thoracis;
- 10 – m. semispinalis cervicis;
- 11 – m. longissimus cervicis.

Рисунок 1.2.Б. Глибкі м'язи спини.

1.2. Функція грудного відділу хребта

Як і у всій фізіології, анатомія структури пов'язана безпосередньо з її функцією. Суглобові реберні поверхні забезпечують мобільність ребер, демонструючи основну функцію грудного відділу хребта – дихальну. Фасеткові суглоби досить щільні для захисту життєво важливих органів, але

досить вільні, щоб дозволяти дихальним рухам, і, також, дозволяти грудному сегменту отримати найбільшу свободу обертання всього хребта. Фасеткові суглоби, а також відносно тонкі міжхребцеві диски зумовлюють найменшу згинальну та розгинальну здатність грудного відділу хребта. Також підмічене збільшення розмірів тіл хребців з спуском хребетного стовпа донизу, яке безпосередньо пов'язане із підвищеною потребою у вазі - чим далі вниз колона, тим більша частка маси тіла, яка спирається на неї [78]. Оскільки T12 має характеристики як грудного, так і поперекового хребців, він піддається особливому навантаженню і виступає переходом від грудного відділу хребта, який є більш жорстким до відносно рухливого поперекового відділу. Тому він і є найбільш вразливим щодо навантаження.

Постава – це спосіб, яким ми тримаємо своє тіло, стоячи, сидячи або виконуючи такі завдання, як підняття, згинання, потягування чи дотягування. Якщо ваша постава не порушена, кістки хребта - хребці - правильно вирівняні. Правильна постава для дорослої людини означає утримувати шийний, грудний та поперековий вигини в рівновазі, а вага тіла рівномірно розподілена на ступнях (Рис. 1.1.). Візуально - вуха, плече, стегно, коліно і гомілково-ступневі суглоби повинні розташовуватися вертикально по одній лінії, коли ми стоїмо. І під час стояння, і під час руху центральна нервова система вирівнює сегменти з метою контролю розташування центру ваги тіла, таким чином, мозок контролює поставу, одночасно підтримуючи

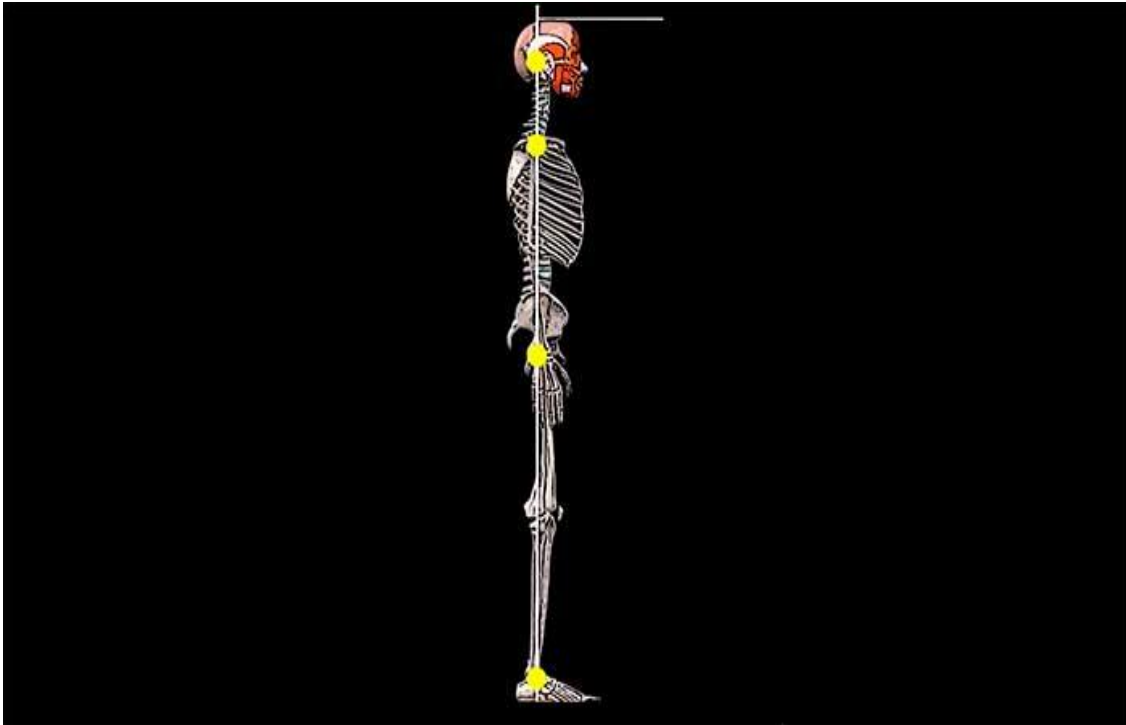


Рисунок 1.1. Постава - вуха, плече, стегно, коліно і гомілково-ступневі суглоби по розташовуються вертикально по одній лінії.

Американська асоціація фізичної терапії пропонує методику перевірки правильної постави: встаньте спиною до стіни, п'ятами від стіни на приблизно три сантиметри, руками, заведеними одна - на рівні шиї долоня напрямлена до задньої поверхні шиї, друга - на рівні попереку долонею напрямлена до стіни. Перевірте здатність рухати руками ввєрх і вниз. При неможливості здійснення таких рухів слід перевірити свою поставу у спеціаліста.

Деякі класичні ознаки порушеної постави – це округлі плечі, вивернута шия та підборіддя, відомі як положення голови вперед. Нахил з головою вперед порушує конфігурацію природніх кривих хребта [14,18].

1.3. Визначення поняття гіперкіфоз. Клініка, ускладнення.

Спина має три природні криві: 1-ша - невелика кривизна вперед в ділянці шиї, 2-га - незначна кривизна назад у верхній частині спини і 3-тя - легка крива вперед в нижній частині спини. Коли ці криві знаходяться в

правильній позиції, хребет, плечі, стегна, коліна і гоміглово-ступеві суглоби перебувають в рівновазі, а маса тіла розподіляється рівномірно (Рис.1.1.). В медичній літературі терміном кіфоз позначають вигин хребта дозаду в сагітальній площині- це і є 2-га кривизна. Якщо дивитися збоку, хребці грудного відділу утворюють криву, яка вигинається назовні , до задньої частини тіла. В нормі такий вигин забезпечує достатньо місця для внутрішніх органів – серця, легенів, бронхів, трахеї, стравоходу, великих судини, які є всередині грудної клітини. Шийний відділ хребта, що розташований вище і поперековий, що є нище, обидва мають лордичні криві, напрямлені до передньої частини тіла. Грудних хребців є 12 (Т1–Т12) , вони з'єднані між собою міжхребцевими дисками, а з ребрами з'єднуються за рахунок хребцево-реберних суглобів.

Незначна кривизна в грудному відділі це норма. У дитинстві і юності ця кривизна становить 20-29 градусів, у зрілому віці збільшується до 40 градусів, що є допустимою нормою [39,73].

Коли грудний відділ хребта занадто вигнутий дозаду, тоді говорять про **гіперкіфоз** , який потребує особливої уваги [6].

Характеристика гіперкіфозу - це опущені плечі допереду і донизу, кут нахилу тазу дозаду, внаслідок цього лопатки разом з грудною кліткою формують т.з. «опуклість» по якій і розпізнають гіперкіфоз . Ступінь опуклості може бути менш виражений або більш виражений. Позиція грудної клітки знаходиться в фазі експірації (видиху), діафрагма опущена, а живіт вип'ячений. Зміщення центру ваги тіла проходить позаду поперекового відділу хребта , що викликає спастичне укорочення м'язів передньої черевної стінки, розтягнення м'язів розгиначів спини і фіксаторів лопатки, внаслідок чого виникають криловидні випинання нижній кутів лопатки (Рис.1.3.).

Вертикальна проекція тіла при гіперкіфозі показує, що сила тяжіння впливає на його величину. При цьому гравітаційна лінія проходить вентрально до тіл хребців. Ці згинальні сили викликають анатомічні зміни тіл хребців, пасивне обмеження задньої зв'язки, послаблення грудної частини

м'язів довгих розгиначів спини та глибоких м'язів відповідних сегментів грудного відділу хребта [3,25].

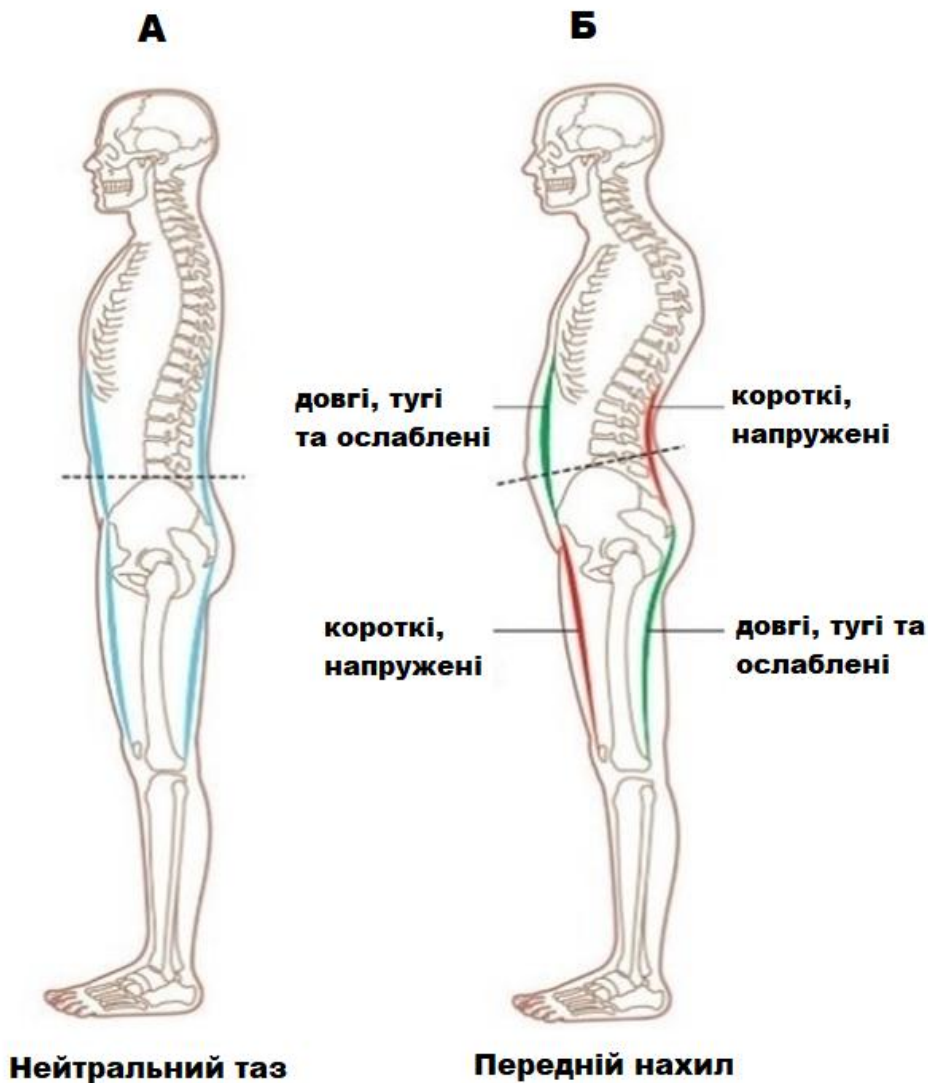


Рисунок 1.3. А – нормальна постава, Б – гіперкіфоз, зміна тону та довжини м'язів.

Такі зміни відбуваються поступово, але із зростанням ступеня кіфозу вони мають тенденцію до прогресування [16]. Зазвичай, структурні зміни, спочатку незначні, не є фіксованими і при спробі вирівняти корпус можна його втримати в положенні, що близьке до норми [73]. Проте знижена активність в щоденному житті спонукає проводити значну кількість свого часу, сидячи в крайнє згинальному положенні. Тому, найбільш відому картину при гіперкіфозі, – округла спина, криловидні лопатки, опущені

допереду і вниз плечі спостерігають у 30% підлітків, у 35% дорослих і 40% у літніх людей [25,82]. З віком гіперкіфоз прогресує щороку на 1% і у 10% - 45% людей, старших 50 років, діагностують гіперкіфоз грудного відділу хребта [54]. Гендерно, грудний гіперкіфоз збільшується до 50% чоловіків і 65% жінок старше 65 років [10].

1.4. Причини гіперкіфозу та біомеханіка порушень

Причини гіперкіфотичного викривлення можуть бути різні, як:

- Вроджений (вада розвитку);
- Дегенеративний (дегенерація дисків);
- Нервово- м'язевий (при ДЦП, нейро-моторних розладах);
- Постуральний (як наслідок поганої кіфотичної постави);
- Травматичний (як наслідок перенесених травм хребта);
- “Ятрогенний” (як ускладнення після хірургічного втручання)

[42,82].

Спочатку можна відмітити постуральну поставу як кіфотичну, а згодом постава стає гіперкіфотична. Така постава передуює структурним змінам і вони прогресують з прогресуванням самого гіперкіфозу [28]. Дослідження довели, що при гіперкіфозі проходить збільшення навантаження на хребет в багатьох напрямках – сегментарно на хребці T2-L5 та м'язи тулуба особливо у вертикальному положенні. Дані рентгенологічного обстеження показують дегенеративні зміни у тілах хребців. Отримані результати свідчать про зміни у спинно-мозкових сегментах руху та сприяють розвитку дисфункції, появи обмежень руху та болі[59,63].

Форма і дизайн хребта при зміні в сагітальній площині (Рис.1.4.) збільшує згинання до переду і отже, зростання стиснення і сили зсуву на сегмент хребта.. Виявлено лінійний зв'язок між кіфозом і ступенем навантаження [7,40]. Перехід осі навантаження наперед збільшує момент відстані від хребта до руки, що змінює центр маси тіла (Рис1.4). При цьому

збільшуються кути нахилу – **a**- між головою та шиєю; **b** – між шиєю і тазом; **c** – між тазом і стегном; **d** – між стегном і голіною. Кут **e** – між стопою та голіною, навпаки зменшується. Тому у пацієнтів з таким негативним балансом йде компенсація за рахунок згинання стегна і збільшення дорсифлексії в голіновою стопневих суглобах.

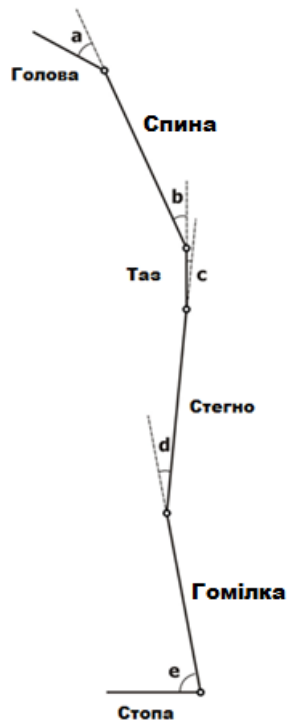


Рисунок 1.4. Форма і дизайн хребта при нахилі вперед в сагітальній площині.

Крім підвищеного навантаження зміна постави може пошкодити розгиначі спина та прилеглі м'язи у співвідношенні довжина та напруга. Постійна напруга на м'язи приводить до їх слабкості. Передача навантаження через сегменти руху є ніщо інше як передача навантаження на міжхребцевий диск та міжхребцеві зв'язки. В результаті перерозподілу навантаження зверху вниз по хребтовому стовпу навантаження з грудного відділу йде на поперековий відділ хребта по моментах згинання, сили стиснення та сили зсуву. Механіка хребта також показує, що із збільшенням грудного кіфозу зростає кривизна в поперековому відділі (лордоз). Для підтримки рівноваги найбільш важливими є м'язи розгиначі спина, але при наростанні їх слабкості зростає ступінь викривлення (Рис.1.3.). Одночасне

збільшення навантаження на всі ділянки хребта приводить до порушень в спинно-мозковому апараті на протязі [19,21], проте, в кінцевому результаті веде до появи болі в шийному, грудному та поперековому відділах хребта з одночасним наростанням втоми м'язів у відповідних сегментах. Внаслідок слабкості м'язів спостерігається порушення метаболізму, поява структурних змін в кістковій та зв'язковій системі хребта. Виникає ніби порочне коло, коли посилення слабкості в м'язах веде до ще більш вираженого гіперкіфозу [3,14,21]. Також при рухах можуть бути прояви хребетної недостатності, що супроводжується обмеженням діапазону руху в одному чи декількох сегментах.

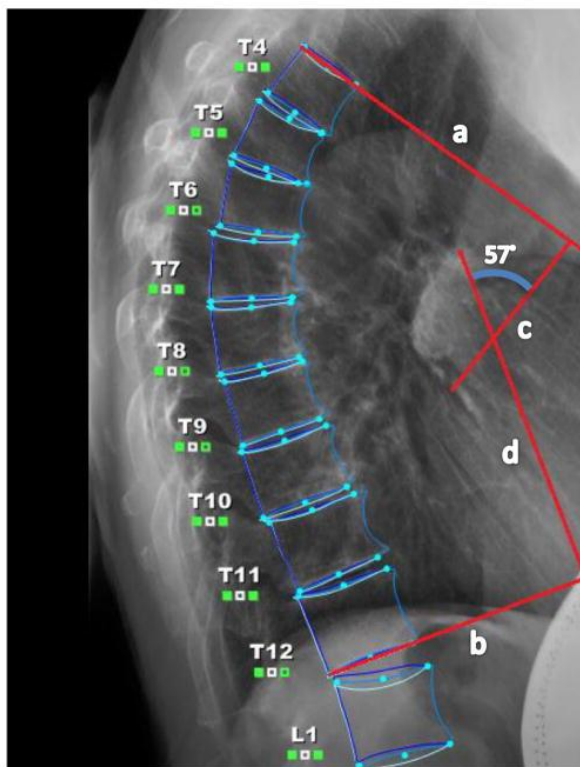


Рисунок 1.5. Рентгенологічні зміни грудних хребців при гіперкіфозі. Кут Кобба.

Рентгенологічні зображення відображають загальну кривизну грудного відділу хребта і дають чітке розуміння ступеня гіперкіфозу [41,42]. Кут торакального кіфозу вимірюється (Рис.1.5.). Для його вимірювання беруть перпендикуляри, що проводять через T4 зверху і T12 знизу. Перехрест цих ліній і є кут Кобба (Kyphosis Cobb Angle). Якщо цей кут 20 - 40 градусів -

говорять про фізіологічний кіфоз. Кути > 40 градусів відносять до гіперкіфозів. Умовно гіперкіфоз поділяють на три ступені :

I ст. – кут Кобба $> 40 - 50$ градусів

II ст. – кут Кобба $50 - 60$ градусів

III ст. – кут Кобба > 60 градусів.

Крім кутів на рентгологічних зображеннях відмічається зменшення міжхребцевої відстані в грудному відділі, явища остеоартриту, деформації диску між хребцями [57].

При м'язовому тестуванні спостерігають укорочення верхньої і латеральної частини волокон внутрішніх косих м'язів, привідних м'язів плеча, міжреберних та малих грудних м'язів [51,63]. Поряд з тим йде розтяг з слабкістю м'язів розгиначів спини, верхньої, середньої та нижньої частини трапецієвидного м'язу [6,17]. Пізніше додається кут нахилу тазу до переду, посилюється лордоз і укорочуються м'язи згиначі стегна (Рис.1.3.).

Лопатка теж змінює своє положення – відмічається протракція і опущення її вниз. Через опущення діафрагми і обмеження рухів в грудному відділі клітини, спостерігається зменшення об'єму грудної клітки [16,47]. Паралельно посилюється позиція голови вперед (Рис.1.6.) з укороченням м'язів згиначів шиї та розтягом м'язів розгиначів голови [63,73]. Через обмеження рухів грудної клітки та посилене навантаження на грудні хребці йде поступова деформація тіл хребців, міжхребцевих дисків, що за умови остеопорозу приведе до спонтанних переломів [30,35,67]. Які наслідки можуть мати такі структурні зміни для організму?



Рисунок 1.6. Позиція голови вперед.

1.5. Ускладнення гіперкіфозу згідно порушень біомеханіки

Перш за все починаються функціональні прояви у вигляді появи болю у спині, в ділянці серця, відчуття неповного вдиху, обмеження об'ємів руху в плечових суглобах, шиї. Спочатку ці прояви незначні по інтенсивності та тривалості, але за певних умов, згодом, ці симптоми все більше і більше проявляються, що саме по собі суттєво впливає на якість життя [6,15,38,50]. Слід зазначити, що ускладнення при гіперкіфозі можуть проявлятися в будь-якому віці і залежать від ступеня його вираження.

Розглянемо кожне з ускладнень детальніше.

1. Артралгії та невралгії.

Гіперкіфоз, що зазвичай супроводжується чітко вираженим лордозом в поперековій та шийній ділянках, через перерозгинання нижньої та верхньої частини спини, викликає біль та веде до поступової дегенерації дисків з компресією нервів [9,45,59]. Порушене положення шиї вперед приводить до головного болю напруги, болю в шиї і / або в плечі, болю в нижніх кінцівках [3,29]. Такі тривалі зміни викликають певні проблеми: радикуліт, крижово-здухвинні артралгії, бурсити кульшового суглобу, болі в коліні, тендиніт ахіллового сухожилля, плантарний фасциїт, болі в гомілково-ступневому суглобі [21,25].

2. Імпіджмент синдром плеча.

Положення лопатки при гіперкіфозі змінюється – протракція та опущення спричинює компресію в субакроміальному просторі [73,81]. Є роботи, що вказують на це як один з механізмів, що викликає т.з. імпічмент синдром – поява болі в плечі, при рухах і без через компресію тканин під акроміоном та зменшує екскурсію лопатки (“дискінез лопатки”). Розуміння цього є важливим для вибору правильної стратегії в лікуванні імпічмент синдрому [29,45,51].

3. Гіперкіфоз збільшує емоційний стрес

Положення тіла при грудному гіперкіфозі центральна нервова система інтерпретує як загрозу і активує ділянки мозку, що відповідають за стрес. Підвищена їх активність викликає втому та здатність в подальшому ефективно реагувати на нього вцілому [11,15,38,50,55,62].

4. Обмеження екскурсії грудної клітки .

Гіперкіфоз – положення , яке обмежує рух тулуба та може блокувати дихання, що у свою чергу, обмежує притік крові до внутрішніх органів. Рух діафрагми ввєрх - вниз, «масує» печінку і сприяє кровообігу інших життєво важливих органів. Тенденція гіперкіфозу до порушення дихання може також приводити до проблеми і /або захворювання дихальних шляхів через обмежену екскурсію грудної клітки [19,46].

5. Обмеження щоденної активності.

Гіперкіфоз впливає на фізичне функціонування та якість життя. Незважаючи на несприятливий вплив на здоров'я, особливо на фізичне функціонування, гіперкіфоз лише недавно почали визнавати як головне занепокоєння для здоров'я [15,38]. Автори моніторили загальний стан організму при гіперкіфозі протягом 15 років і дійшли висновку , що прогресування ступеня та прояву ускладнень значно погіршує якість життя, пришвидшує старіння і може бути причиною передчасної смерті [70].

6. Спонтанні переломи тіл хребців.

Гіперкіфоз як важлива складова спонтанних переломів тіл хребців грудного відділу хребта та розладу балансу і підвищення ризику падіння при остеопорозі [17,30,67]. Зазвичай це більше стосується старших людей, особливо жінок, які частіше мають остеопороз після 40 років і прояв гормональної дисфункції. При поєднанні цих двох станів, особливо при їх прогресуванні, перелому уникнути практично неможливо, оскільки зміщується центр ваги тіла в сторону його максимального ліміту стійкості. Умова за якою є ще більший ризик - це знижена сила м'язів та знижена пропріорецепція внаслідок прийому седативних чи знеболюючих препаратів [10,32,66,76].

7. Зменшення тривалості життя

Гіперкіфотична постава оцінюється загрозою життю при прогресуванні у зв'язку з ускладненнями з боку легеневої та серцевої систем, ризиком падіння у таких осіб через знижену здатність утримувати рівновагу та з можливими наслідками таких падінь як - переломи чи травми голови. Наявна депресія є фактором швидкого старіння [6,42,55,62,79].

1.6. Методики обстеження при гіперкіфозі

На сьогоднішній день не існує єдиного розробленого менеджменту гіперкіфозу [42]. Проведене опитування австралійських фізичних терапевтів, що працюють в клініках чи в приватних кабінетах у 8 штатах показало, що вони щодня мають пацієнтів з гіперкіфозом [33,56]. Проте єдиного підходу до вирішення проблем у таких пацієнтів не застосовують. Вони описали 32 стратегії, що були використані. На думку більшості авторів, кіфоз та гіперкіфоз потребують раннього розпізнавання та корегування на тому етапі, коли зміни в структурах тіла мінімальні. Коли ще відсутні обмеження функціонування, а лише присутні незначні прояви, як приклад - періодичні болі чи незначний дискомфорт в грудному відділі при тривалому стоянні чи сидінні у положенні голови вперед [24,52,63,75].

Для цього застосовуються методики визначення ступеню кіфозу, які не заперечують рентгенологічному обстеженню грудного відділу хребта в боковій проекції, але дозволяють швидко провести експрес моніторинг при обстеженні пацієнтів або контролю втручання при даній патології. Серед них найбільш відомі і доступні – OWD (occiput-wall distance), КупDistTest (кіфотично дистанційний тест) за допомогою кіфометра Дебруннера [2,4], Flexicurve [21,28].

Золотий стандарт визначення ступеня гіперкіфозу – це вимірювання кута Кобба (Рис.1.7.) для визначення ступеня гіперкіфозу [14,71].

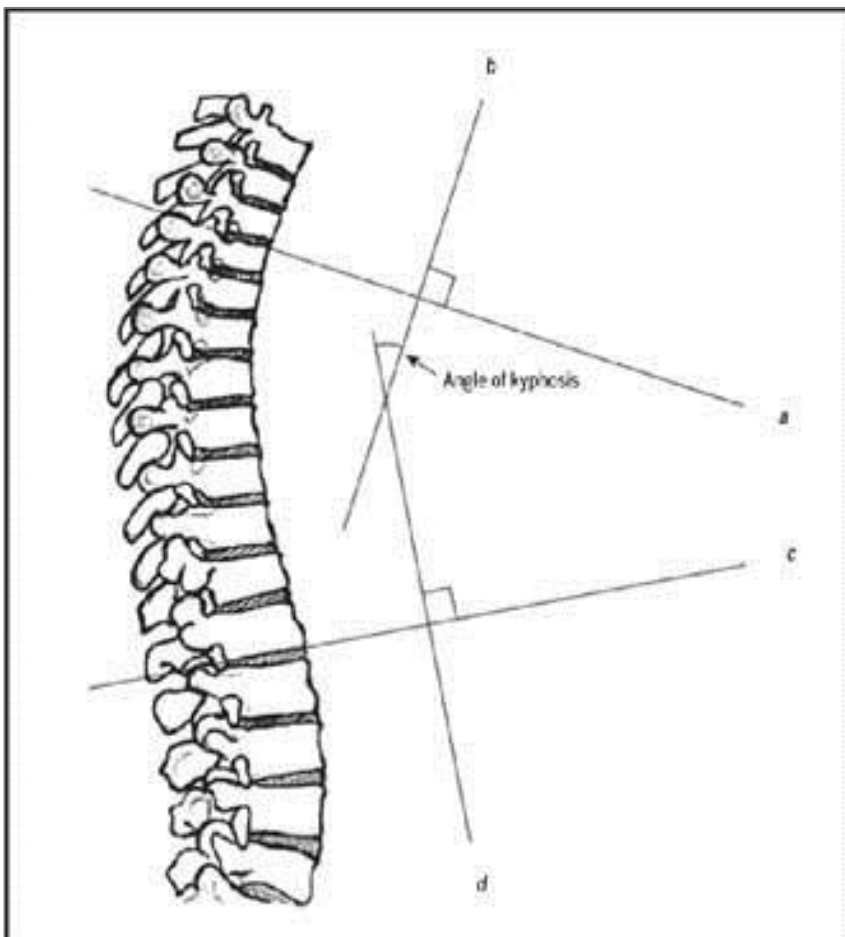


Рисунок 1.7. Визначення кута Кобба.

Його обчислюють з бічної рентгенографії грудного відділу хребта. Для цього треба: 1) накреслити першу лінію (лінію *a*) через верхню кінцеву пластину Т3, а другу лінію (лінію *b*), перпендикулярну до лінії *a*; 2)

накреслити третю лінію (лінію *e*) через нижню кінцеву пластину T12 та четверту лінію (лінію *d*), перпендикулярну до лінії *c*. Кут Кібза Кобба - це вимірний кут на перетині ліній *b* і *d*. Ним послуговуються в клінічних закладах для визначення ступеня гіперкіфозу[27].

OWD (occiput -wall distance) – це відстань від потилиці чи C7 до стіни.

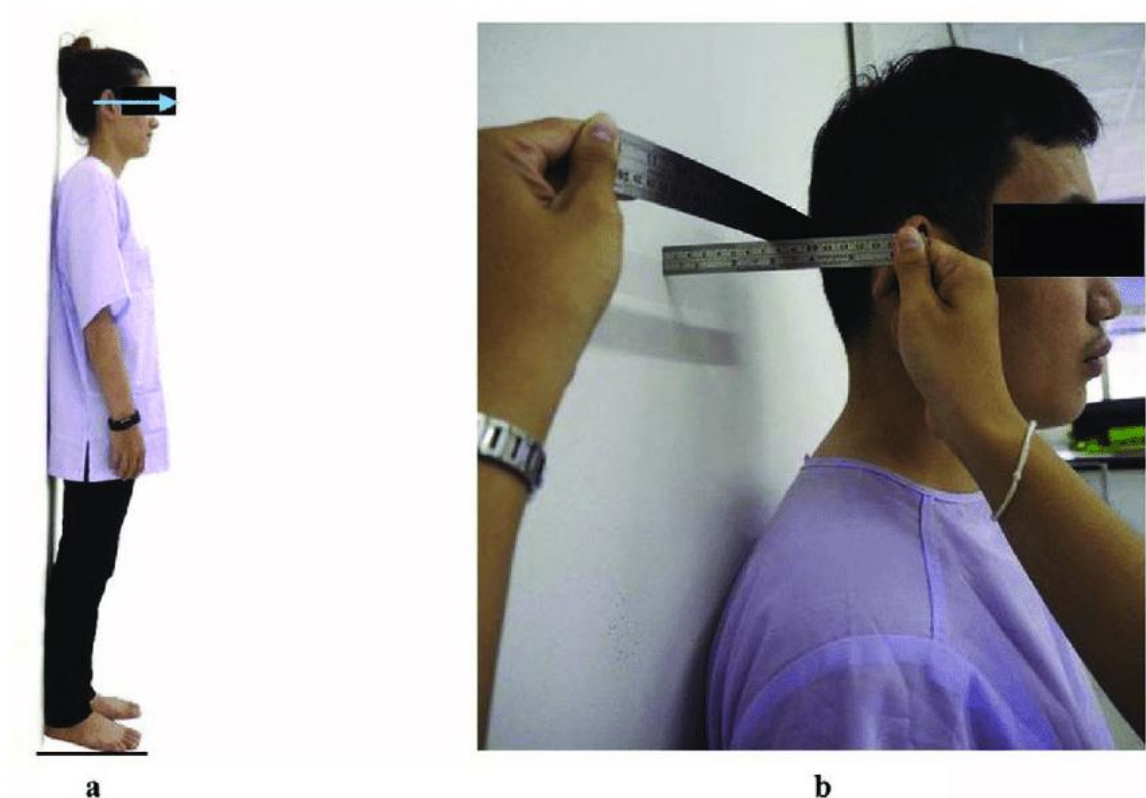


Рисунок 1.8. Вимірювання OWD (occiput -wall distance).

При тестуванні (Рис.1.8.), коли особа підходить до стіни і торкається п'ятами, тазом лопатками по всій поверхні стіни та стопи зведені разом , ноги прямі погляд вперед по горизонталі(а) Вимірюється відстань від потилиці до стіни без руху голови вгору чи вниз (b) [27,60]. Результати тесту можуть класифікувати тяжкість кіфозу на 3 рівні, включаючи, легкий (≤ 5 см), помірний (5,1-8 см) та важкий (> 8 см) [8,60,80].

Кіфометр Дебруннера (рис.1.9.).

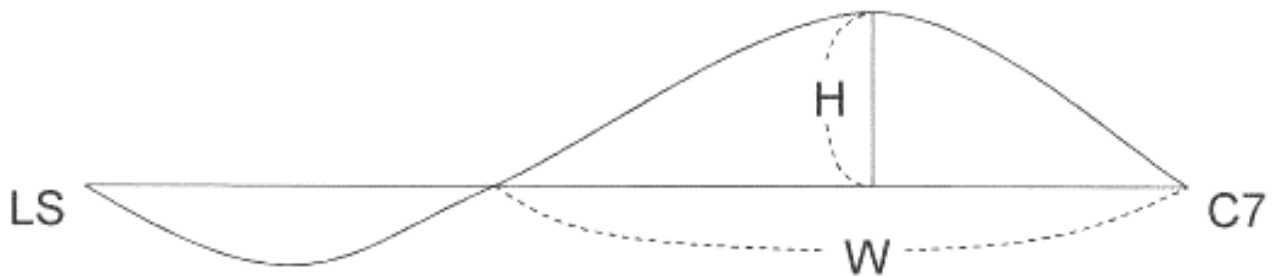
Прилад кіфометр Дебруннера має здатність вимірювати кут при кіфозі. Кіфометр Дебруннера складається з транспортира, встановленого на двох кронштейнах, кінці його розміщують на визначених кісткових орієнтирах С7 -Т12. Кут кіфозу зчитується з транспортира та Т12. Вимірювання кута кіфометром Дебруннера відрізняється від кута Кобба на 3 градуси [8,43,74].



Рис.1.9. Кіфометр Дебруннера

Flexicurve метод

Викривлення хребта вимірюється шляхом розміщення лінійки згинання вздовж хребта учасника та вимірювання кривої від С7 до попереково-крижового переходу (LS). Потім проводиться горизонтальна лінія від С7 до LS і вимірюється висота (Н) і ширина грудної частини кривої (W). Індекс кіфозу (КІ) обчислюється шляхом ділення висоти грудної клітки на ширину грудної клітки та множення результату на 100 ($KI = (H / W) * 100$).



Результати вимірів записують в таблицю і виміряють середній показник так як вимірювання проводять тричі для упередження помилки [80]. За

результатами досліджень ці показники коливаються від 7 до 13 при гіперкіфозі [20,72].

Враховуючи порушення балансу при гіперкіфозі та ризиків падіння у осіб понад 50 років часто проводять тестування на баланс та щоденну активність[69]. Ефективним тестуванням для виявлення ступеня порушень щоденної активності та фізичних показників є функціональні проби:

6MW – 6-ти хвилинний тест ходьби;

BBS – Берг баланс тест;

TUG – тест встань і йди;

GGG - визначення швидкості руху 10-ти метровий тест;

МКФ – міжнародна класифікація функціонування;

SRS-30 - якість життя, пов'язана зі здоров'ям для вимірювання власного зображення

PROMIS - вимірювання загальної якості життя та фізичної функції [24,69,70,79].

Фізична функція, зокрема ММТ – тест Ловета на силу м'язів та гоніометрія на об'єм руху в сегменті проводять при необхідності, часом вимірюють довжину м'язу для виявлення його можливого укорочення [79].

Переднє зміщення центру тяжіння, пов'язане з гіперкіфозом, пов'язане з порушеннями м'язів і зміненими характеристиками ходи може сприяти поганому функціонуванню нижніх кінцівок. Щоб виявити ризик падіння проводять тест на баланс (BBS) або Модифікований тест на баланс Берга - це визначення декількох аспектів фізичної функції у дорослих людей. Він включає 7 стандартизованих завдань:

1. встати 5 разів з крісла без використання рук;
2. підняття книги до полиці;
3. підйом на одну сходинку почергово кожною ногою;
4. стояти ноги разом 2 хвилини;
5. підняття предмету з підлоги в сидячому положенні;

6. 2 додаткові безперервні завдання: піднятися вгору і вниз по 4 сходах;
7. йти вперед виконати поворот на 360° з положення стоячи ;
8. Для вимірювання швидкості ходи (у метрах на секунду) проводиться тест на ходьбу 10 м;
9. TUG - Тест встань і йди вимірює час (у секундах), щоб піднятися з крісла, пройтися 3 м, повернутись та сісти знову у повністю сидяче положення на крісло.
10. ТВ - Тимчасове стояння з навантаженням - це випробування комбінованої витривалості тулуба та руки, яка вимірює час (у секундах), що людина може витримати, тримаючи 1кг гантелю у кожній руці з руками на 90° згинання плеча та випрямленими ліктями.
11. 6MW - Шести хвилинний тест на ходьбу - це показник аеробної здатності і фіксує відстань (у метрах), яку можна пройти під час ходьби протягом 6 хвилин .

Всі вище перераховані функціональні тести проводять згідно поставлених завдань та відповідно до тих категорій пацієнтів, які їх потребують згідно віку та прояву симптоматики[47,61,63].

Тест на якість життя - Patient Outcome Questionnaires

Відноситься до опитування пацієнтів які мають проблеми з сколіозом , але можуть бути застосовані для пацієнтів з гіперкіфозом так як визначають якість життя [49]. Нажаль, ці опитування для наших пацієнтів не легалізовані. Те чим ми користуємось - це модифікація, але для робочих моментів можна їх застосовувати. PROMIS® (Інформаційна система вимірювання результатів для пацієнтів) - це комплекс заходів, орієнтованих на людину, які оцінюють та відстежують фізичне, психічне та соціальне здоров'я дорослих та дітей. Його можна застосовувати як для загальної популяції, так і для осіб, які живуть з хронічними станами. Опитування проводиться онлайн на відповідному ресурсі [23].

1.7. Лікування гіперкіфозу

Лікування гіперкіфозу на сьогоднішній день як правило симптоматичне. Ним займаються спеціалісти різних спеціальностей. Від хірургів та травматологів, терапевтів та невропатологів до масажистів і мануальних терапевтів. Фізичні терапевти такими пацієнтами займаються по скеруванню лікарів [33]. Хоча правильно проведене обстеження дозволяє самому фізичному терапевту надати кваліфіковану допомогу [36]. Медикаментозне лікування полягає у застосуванні знеболюючих препаратів, але їх тривале застосування приводить до побічних реакцій організму і, зокрема, до порушення пропіорецепції в нижніх кінцівках. Хоча застосування препаратів для зміцнення кістки на рухових елементів опорно-рухової системи потрібне для профілактики переломів, проте немає жодних медикаментів, які б лікували гіперкіфоз [57].

Вертебропластика та кіфопластика – це хірургічні втручання, що застосовуються при корекції викривлення осі хребта та переломах хребців (Рис.1.10.), хоча кут кіфозу зменшується тільки в окремих пацієнтів [37,71].

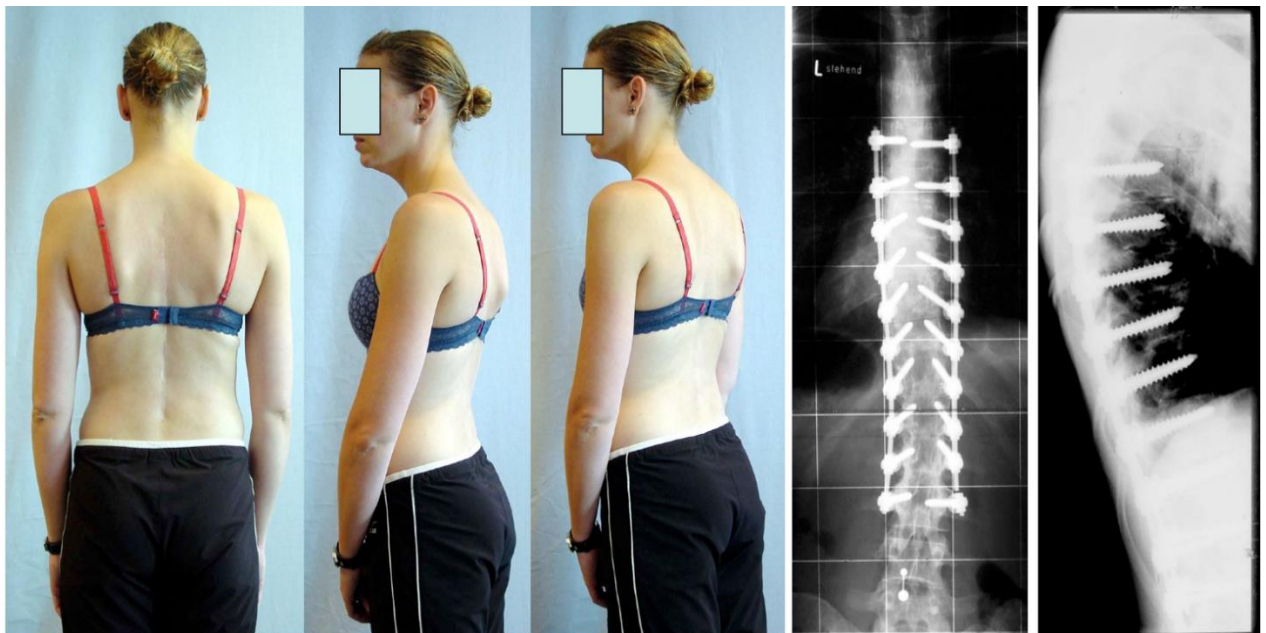


Рисунок 1.10. Кіфопластика. Вирівняння осі хребта в грудному відділі за допомогою шурупів та пластинок.

До нехірургічних методів лікування гіперкіфозу належать носіння пристосувань-брекетів чи ортезів для попередження подальшого викривлення хребта грудного відділу в сагітальній площині. На сьогоднішній день їх є дуже велике різноманіття (Рис.1.11.). Всі вони мають одну мету – тримати поставу в правильному положенні. Не всі для цього пристосовані, як видно з рисунку. Проте їх об'єднує необхідність носіння тривалий час і деякі з них обмежують загальну рухливість тулуба, що звичайно викликає дискомфорт і не в кожному віці можна застосовувати [29,48,73,78].

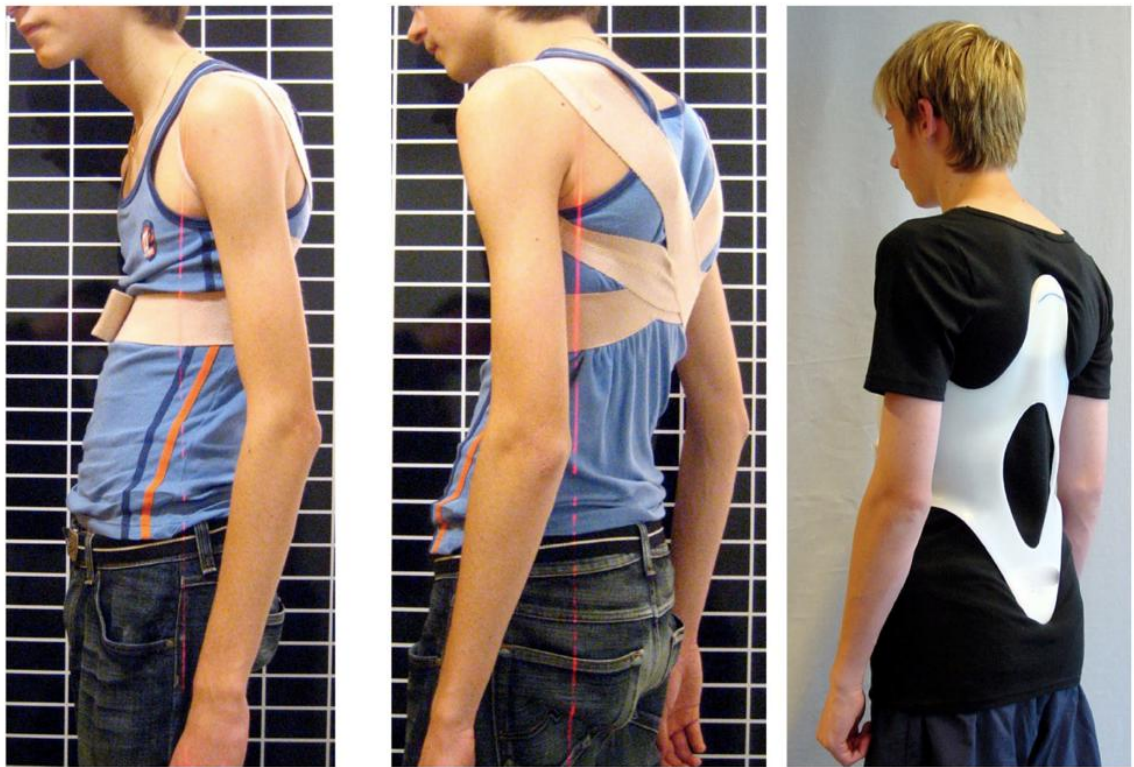


Рисунок 1.11. Підтримка грудного відділу хребта за допомогою брекетів.

Як альтернатива і медикаментозному, і хірургічному, і ортезному лікуванню є застосування фізичних вправ для корекції гіперкіфозу. Такий підхід забезпечує усунення та профілактику ускладнень які були вище перераховані. Незважаючи на несприятливий вплив для здоров'я, фізичного функціонування та якості життя, гіперкіфоз лише нещодавно почав визнаватися медичними працівниками як головне питання охорони здоров'я.

Не існує стандартів фізичного лікування гіперкіфозу [11,19,32]. Найбільшу ефективність показала тактика постурального перевиховання з паралельним розтягом та послідуочим зміцненням м'язів. Проте тривалість лікування в три сесії давало ефект, але це був тимчасовий результат. Це, насправді, замалий час вирішити проблему, що розвивається протягом життя [54].

Інші автори зазначають, що в осіб старшого віку через ризик падіння та ймовірність переломів фізичне навантаження вправами обмежене вправами на гнучкість та постуральне перевиховання [31,36]. Але у осіб 35 - 55 років вправи, що сприяють стабілізації лопатки та вирівнюванні верхнього відділу хребта в грудній частині є коригуючі та виробляють кращу поставу і, що важливо, покращують якість життя [64,76]. Варіанти лікування включають фізичні вправи на зміцнення м'язів розгиначів спини, збільшення рухливості хребта, покращення балансу та постурального контролю [26,41,54]. Рандомізовані дослідження проведені науковцями в багатьох країнах підтверджують ефективність фізичних вправ при проведенні під контролем фізичних терапевтів з дотриманням певних правил: тривалість виконання одного заняття, періодичність занять, тривалість сесії [7,9,37,81]. З огляду джерел видно, що слід проводити втручання не менше 1 год за 1 заняття і займатися тричі на тиждень протягом 12 тижнів для того, щоб можна було об'єктивно оцінити результативність вправ на зменшення кута при гіперкіфозі. Спостереження за подальшим результатом проводились через 1 рік і виявили, що стійкість отриманих результатів у величинах залишилась незмінною, тому було рекомендовано продовжити заняття і довести тривалість сесії до 1 року з подальшим спостереженням і контролем.

Перейдемо до розгляду програм та вправ при гіперкіфозі. Вправи на згинання тулуба протипоказані при гіперкіфозі, так як збільшують ймовірність перелому тіл хребців при зниженій міцності кісток. Тому втручання проводиться на розгинання тулуба, на зміцнення нижньої трапеції і ромбовидних м'язів, на розтяг м'язів плеча і стегна, на тренування постурального контролю тулуба [26]. Не зайвими будуть дихальні вправи та

анаеробні вправи, що збільшують на 12 -13% толерантність до фізичних навантажень та на 23% об'єм легень [26,39,46]. Одна з відомих програм – авторська терапія Шрот.

Терапія Шрот.

Терапія Шрот включає коригуючі терапевтичні вправи, спеціальні методи дихання та постуральне перевиховання. Корекція кіфотичної постави відбувається за допомогою пропріоцептивної та екстероцептивної стимуляції в сагітальній площині. Вона показала себе більш дієво, ніж антигравітаційні вправи [13].

П'ять вправ терапії Шрот (Рис.1.12.). А – Маятник, В - виправлення лежачи з втисканням ліктів на підлозі, С – напіввитаг, D - виправлення спини при сидінні: передпліччя до колін, Е - розтягування в стійці з пружними стрічками. П'ять антигравітаційних вправ: (Рис.1.13.) А -Супермен, В - притискання лопатки, С і D - розгинання спини, Е - вправа на зміцнення спини

Рис.1.12. Терапія Шрот

А

В



С

Д

Е

Рис.1.13. Анти гравітаційні вправи.

А

В

С



Д

Е

Враховуючи попередні викладені матеріали та комплекси вправ з інших джерел (Додаток В, С), всіх їх можна розділити на такі компоненти:

- Статичні - на постуральну корекцію з фіксацією корпусу в розігнутому положенні спини із зведенням лопаток;

- Динамічні - на розтяг верхнього плечового поясу з прямими руками і зігнутими в ліктях 90 гр. з затримкою на 30 сек або фіксація кулаків до вух з розведеними ліктями ;

- Динамічні - на розтяг верхнього, нижнього поясу та м'язів живота з одночасним підняттям прямих рук і ніг з позиції лежачи на животі;

- Укріплюючі - для нижніх кінцівок з присіданням і вставанням, спиною опертися на стіну;

- Коригуючі - на баланс: стоянням з закритими і відкритими очима а також сидіти на гімнастичному м'ячі і виконувати інші завдання;

- Пасивний – на розтяг м'язів задньої поверхні гомілки з опорою стопи до стіни.

- Дихальні - під час виконання вправ на розгинання тулуба.

Такі стратегії впливають на зміцнення м'язів розгиначів хребта, зміцнення середньої та нижньої трапеції, стабілізацію тулуба, зменшення ригідності м'язів передньої черевної стінки та грудних м'язів, розширення діапазону руху в грудній клітці, збільшення сили м'язів гомілки та стегна, поліпшують постуральну пропріорецепцію [19,41].

Комплекси вправ за даними стратегіями є простіші і складніші, з використанням додаткового обладнання і без нього. Їх вибір та застосування залежить як від вихідного стану організму, так і від місця проведення занять. Наявність обладнання урізноманітнює методики. Саме обладнання може бути як стаціонарним – різного виду тренажери – стійки, драбини, клітки для реабілітації, різноманітні дошки для розвантаження хребта, так і переносним - м'ячі, резинки різного ступеня жорсткості, обтяжувачі з різною вагою, різноманітні сфери чи напівсфери. Їх застосовують для посилення впливу на той чи інший сегмент тіла або виконання особливого завдання в стратегії

реабілітації. Одним з таких стаціонарних пристроїв є Профілактор Євмінова (Рис.1.14.).

Принцип роботи на профілакторі – це розтяг (тракція) хребта під вагою власного тіла. Тренажер складається з дошки, яку розміщують під різним кутом нахилу, і ручок, що змінюють положення. Назва “профілактор” походить від його основного завдання – запобігти ускладненням при наявних морбідних станах хребта. Так назвав його автор методики В’ячеслав Євмінов. Завдяки розробленій програмі він спочатку допоміг собі при протрузіях дисків хребта, а потім тисячі людей позбавитися від болей в спині при різних патологіях. Сама методика і прилад запатентовані [1]. Різноманіття вправ та змінні положення ручок і, особливо, кути нахилу дошки формують різні комплекси із незначним застосуванням сили. Залежно від завдання чи проблем визначається план занять фізичним терапевтом чи лікарем-консультантом після проведеного обстеження пацієнта. В Україні проведені дослідження по ефективності таких програм при ряду патологій: сколіозі [85] і поперековому

остеохондрозі з дистрофічно- дегенеративними змінами хребта [83,84].

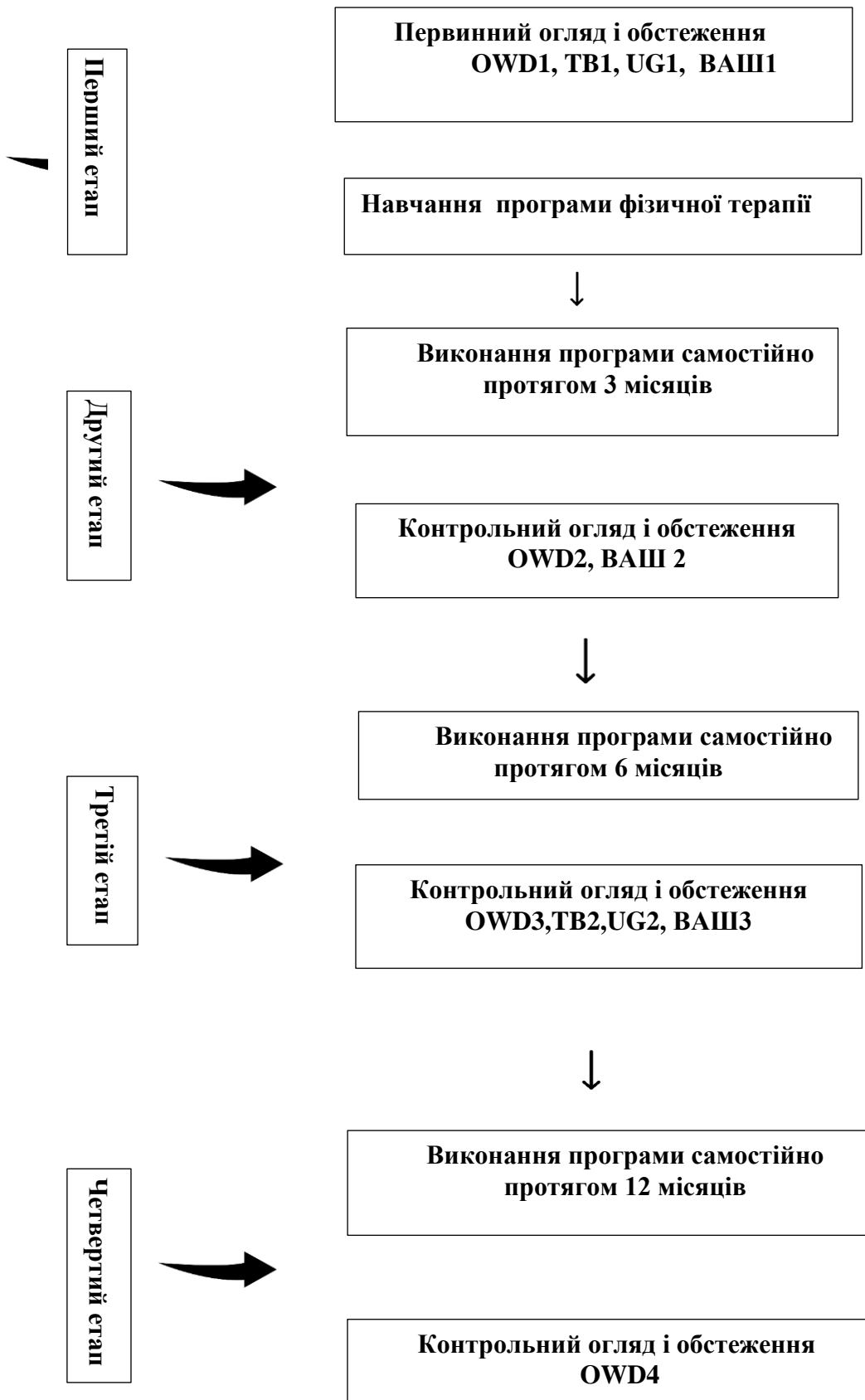


Рисунок 1.14.Профілактор Євмінова та Логотип центру Євмінова

Проте відсутні дослідження, що вказують на ефективність даної методики при гіперкіфозі. Застосування програми фізичних вправ для корекції викривленого хребта в сагітальній площині використовуються як вправи для укріплення грудного відділу хребта та вирівнення кіфотичної постави без наявних ускладнень. Мій особистий вклад, як дипломованого спеціаліста по даній методиці, є застосування програми фізичних вправ при гіперкіфозі у пацієнтів, що звертаються в Івано-Франківський філіал центру Євмінова з ознаками ускладнень, виражених в тій чи іншій мірі.

Таблиця 2.1.

Дизайн дослідження



РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1.Методи дослідження

Дослідження з обстеження та втручання по корекції гіперкіфозу проводилось в три етапи.

На першому етапі дослідження вивчала сучасний стан проблеми гіперкіфозу по літературним джерелам, вибрано доступні методики оцінки вихідного стану опорно-рухової системи та тестування на якість життя.

На другому етапі проводилась власне оцінка фізичного стану, анкетування щоденної життєдіяльності (ADL), складання програми втручання та її виконання протягом всього періоду спостереження. На третьому етапі оцінена ефективність запропонованої програми, підведено підсумок через математичну статистику, узагальнення отриманих даних, розроблені методичні рекомендації.

В підготовчому періоді проведено огляд літератури з 88 джерел в основному з PubMed, Cochrane, вітчизняні DJVU DOC, бібліотека Львівського Державного Університету Фізичної Культури стосовно проблематики гіперкіфозу як проблеми сучасності. Основні тези таких джерел показують визначення ступеня порушення та вибір методики втручання для запобігання ускладнень, зменшення ступеня гіперкіфозу та корекції постави.

На всіх етапах застосовано:

- соціологічні методи: вивчення історії хвороби, опитування;
- медико-біологічні методи: збір анамнезу, огляд, обстеження – тестування OWD (occiput-wall distance), TUG – тест встань і йди, ТВ - тимчасове стояння з навантаженням та заповнення Візуальної Шкали Болю (ВАШ);
- педагогічні методи: індивідуальне навчання, спостереження;

- методи математичної статистики.

На етапі вивчення історії хвороби та опитування визначили критерії включення та критерії виключення для даного дослідження.

Критерії включення:

- Вік 20-30 років
- Наявний гіперкіфоз I-III ступеня
- Наявний рентгенологічний боковий знімок грудного відділу хребта

з прорахованим кутом Кобба.

- Наявність профілактора Євмінова вдома.

Критерії виключення:

- Супутній сколіоз хребта
- Хвороба Бехтерева
- Супутні патології – гіпертонія, глаукома.

Медико- біологічні методи.

Для визначення постави обстеження розпочинали з огляду, який слід проводити у відповідній послідовності: спереду, ззаду і збоку. Людина повинна стояти невимушено, ноги розігнуті в колінах, стопи розташовані паралельно разом не на відстані одна від іншої, руки вздовж тулуба, погляд вперед, голова рівно [27]. Для виявлення дефектів в сагітальній площині виконують огляд збоку. При цьому звертають увагу на положення голови, руки, лопаток, виразність фізіологічних вигинів хребта і положення нижніх кінцівок та стан м'язів тулуба і нижніх кінцівок. Особливе значення приділялось визначення рухливості хребта на розтяг.

OWD (occiput-wall distance) – це відстань від потилиці до стіни (Рис.1.8) при тестуванні, коли особа підходить до стіни і торкається п'ятами, тазом лопатками по всій поверхні стіни та стопи зведені разом, ноги прямі погляд вперед по горизонталі(a). Вимірюється відстань від потилиці до стіни без руху голови ввверх чи вниз (b) [4,60]. Результати тесту можуть класифікувати тяжкість кіфозу на 3 рівні, включаючи легкий (≤ 5 см), помірний (5,1-8 см) та важкий (> 8 см) . Цей тест простий у виконанні та не потребує додаткових

засобів і чітко визначає ступінь гіперкіфозу, так як чітко корелюється з визначенням кута Кобба на рентгенограмі [2,4].

TUG - Тест встань і йди вимірює час (у секундах), щоб піднятися з крісла, пройтися 3 м, повернутись та сісти знову у повністю сидяче положення на крісло. Це ефективне тестування для виявлення ступеня порушень щоденної активності [69]. Крім того його обрано з метою виявлення порушень балансу. Адже з віком порушення балансу є причиною зниження якості життя[55,62].

ТВ - Тимчасове стояння з навантаженням - це випробування комбінованої витривалості тулуба та руки, яка вимірює час (у секундах), що людина може витримати, тримаючи 1кг гантелю у кожній руці, з руками на 90 градусів при згинанні плеча та випрямленими ліктями [79].Його визначення дозволяє опосередковано протестувати силу м'язів тулуба та верхньої кінцівки[47,63].

Візуальна Шкала Болю (ВАШ) – оцінювання ступеня вираженості болю по шкалі від 0 до 10 , де 0 – відсутність болю 10 – нестерпний біль [9]. Дас нам можливість по опитуванню визначити інтенсивність больових відчуттів у пацієнта і, що особливо цінне, виміряти по суб'єктивну відчуттю ефективність виконання фізичних вправ [19].



Педагогічні методи.

Серед педагогічних методів використані індивідуальне навчання та спостереження. Індивідуальне навчання проводилось протягом 30 хв на першому занятті та третьому занятті через 6 місяців.

Методи математичної статистики.

Дескриптивний аналіз - це описова статистика, яка використовується для опису основних особливостей даних у дослідженні. Вони надають прості зведені дані про вибірку та вимірювання. Разом з простим графічним аналізом вони складають основу практично кожного кількісного аналізу даних [65].

Інструменти дескриптивного статистичного аналізу:

- вибірка населення;
- розподіл частоти;
- центральна тенденція;
- змінність.

Вибірка населення - це частина населення, яка відібрана для експерименту для представлення сукупності.

Розподіл частоти - це запис кількості осіб, що знаходяться в кожній категорії за шкалою вимірювання.

Центральна тенденція - єдиний бал, який є репрезентативним для цілої вибірки. Вона складається із трьох показників:

1. Середнє арифметичне (Mean) – одна з основних характеристик вибірки, що визначається діленням суми всіх результатів вимірів на кількість у вибірці.

2. Медіаною (Median) називається значення ознаки, коли одна половина значень експериментальних даних менша її, а друга половина – більша.

3. Мода (Mode) – це значення ознаки, яка зустрічається у вибірці найчастіше, тобто значення виміру з найбільшою ймовірністю.

Інтервал групування варіаційного ряду з найбільшою частотою називається модальним.

Змінність - це ступінь, за якою бали в розподілі розподіляються або кластеруються разом. До неї відноситься:

- 1.Стандартне відхилення (SD).
- 2.Величина ймовірності (p-value).

Стандартне відхилення вимірює величину змінності або дисперсії для кожного відбору від середнього значення, тоді як величина ймовірності або стандартна помилка середнього вимірює, наскільки середнє значення вибірки даних може бути відповідним для справжнього середньо-статистичного населення, при $P=0.01$ кажуть, що існує лише 1% того, що результат виявиться помилковим [88].

Величина ймовірності (p-value) завжди менше, ніж стандартне відхилення (SD).

Інференційний статистичний аналіз - це статистичний аналіз, який допомагає відповісти на дослідницьке питання. Інформація про те, що зв'язки між двома або більше змінними є систематичними та не випадковими (Wilcoxon test - тест ANOVA) . Нульова гіпотеза стверджує, що різниці між двома змінними немає. Це означає, що у нашому дослідженні не відбулось змін, між показниками до і після проведеного втручання з фізичної терапії (Tukey test - тест ANOVA)

Математична обробка даних проводилась за допомогою R версія 3.6.1 - "Action of the Toes" 2019 Фонд R для статистичних обчислень [45].

Визначали :

Mean – середньо арифметичну величину.

SD – середнє статистичне відхилення.

Wilcoxon test - тест ANOVA.

Tukey test - тест ANOVA.

P-value - величина ймовірності.

2.2. Організація дослідження.

Дослідження проводилось на базі оздоровчого центру, філіалу центру Євмінова в м. Івано-Франківськ з жовтня 2018 по лютий 2020 з особами 20-30 років з гіперкіфозом.

Підготовка проводилась в три етапи:

I - вересень-січень 2018-2019 навчальних років. Вивчення проблеми і завдання для дослідницької роботи, опрацювання спеціальної науково-методичної літератури по проблемі, визначення предмету та об'єкту досліджень, вибір методів досліджень.

II - березень – червень 2019 – початкове обстеження, написання програми фізичної терапії та її застосування.

III - вересень 2019 – березень 2020 – аналіз отриманих результатів, статистичне опрацювання і оцінювання ефективності методики, оформлення магістерської роботи.

Для дослідження обрано 10 осіб. Всі дали добровільну згоду для проведення додаткових обстежень та зобов'язалися виконувати програми по методиці регулярно та вчасно приходити на повторне обстеження. Кожному окремо після обстеження проводили навчання по програмі виконання вправ для самостійних занять вдома так як і передбачено методикою.

РОЗДІЛ 3.

ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ПЕРЕВІРКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

3.1. Програма фізичної терапії для осіб з гіперкіфозом на профілакторі Євмінова.

В дослідженні взяли участь 10 осіб – 4 жінок і 6 чоловіків (Табл.3.1.). Кожен пацієнт мав свою амбулаторну карту, рентгенівський знімок грудного відділу, бокова проекція, де виміряні кути Кобба для визначення ступеня гіперкіфозу. Дані росту пацієнти повідомляли самостійно. Обстеження проводились в однакових умовах для всіх. Відбір пацієнтів проходив згідно критеріїв включення.

Таблиця 3.1.

Особи по віку, росту та статі

Суб'єкт	вік	ріст, см	стать
Суб'єкт 1	27	168	ч
Суб'єкт 2	30	186	ч
Суб'єкт 3	26	165	ж
Суб'єкт 4	29	190	ж
Суб'єкт 5	21	170	ж
Суб'єкт 6	22	172	ж
Суб'єкт 7	20	184	ч
Суб'єкт 8	30	178	ч
Суб'єкт 9	28	164	ж
Суб'єкт 10	21	172	ч

Збір анамнезу включав скарги, наявні обмеження життєдіяльності та їх тривалість, щоденна фізична активність, хобі, попередні реабілітаційні втручання.

Обстеження починали з огляду [86]. Його проводили у відповідній послідовності: спереду, ззаду і збоку. Людина стояла невимушено, ноги розігнуті в колінах, стопи розташовані паралельно разом, а не на відстані

одна від іншої. Для виявлення дефектів в сагітальній площині виконують огляд збоку. При цьому звертають увагу на положення голови, руки, лопаток, виразність фізіологічних вигинів хребта і положення нижніх кінцівок та стан м'язів тулуба і нижніх кінцівок. Тоді просили схрестити руки перед груддю, кисті на плечових суглобах (самообійм), нахилити корпус до переду по комфортній амплітуді для огляду наявних деформацій з боку грудної клітки та можливої асиметрії. Потім просили піднятися і одночасно підняти руки догори і потягнутися якомога більше щоб визначити ступінь рухливості грудної клітки. Стопи при цьому залишаються в попередньому положенні, п'яти від підлоги не відривати. Завжди спостерігався додатковий рух тазу до переду. Проте при фіксації тазу чітко зменшувалась рухливість в грудному відділі хребта на розтяг - руки догори по максимуму. Пальпували м'язи розгиначів спини, великі грудні м'язи, м'язи стабілізатори лопаток і визначали їх тонус.

Після цього вимірювали OWD (occiput-wall distance) – це відстань від потилиці до стіни (Рис.1.8.) при тестуванні, коли особа підходить до стіни і торкається п'ятами, тазом лопатками по всій поверхні стіни та стопи зведені разом, ноги прямі погляд вперед по горизонталі. Вимірюється відстань від потилиці до стіни без руху голови вгору чи вниз [27].

Наступний крок - TUG - Тест встань і йди. Вимірювала час (у секундах), щоб піднятися з крісла, пройтися 3 м, повернутись та сісти знову у повністю сидяче положення на крісло [69].

I, на завершення, ТВ - Тимчасове стояння з навантаженням. Це випробування комбінованої витривалості тулуба та руки, яке вимірює час (у секундах), коли людина може витримати, тримаючи по 1кг гантелю у кожній руці, з руками на 90 градусів при згинанні плеча та випрямленими ліктями.

Шкала болю ВАШ [9] пацієнт заповняв самостійно разом з анкетой про щоденну активність (Додаток А).

Програма фізичної терапії включала комплекс фізичних вправ на профілакторі Євмінова для корекції гіперкіфозу (Таблиця 3.2.).

**Комплекс фізичних вправ для корекції гіперкіфозу на профілакторі
Євмінова.**

Вихідне положення	Опис вправи	Дозування	Метод. вказівки
1. Стати передом до дошки, ноги по обидва боки, руками хват за верхні ручки	Сідати донизу по полотну, голова і живіт на дошці, руки прямі. Вдих-видих і потягнути таз максимально вниз, стопи на місці. Затримати положення до 6 сек. Підняти голову і встати з рівною спиною.	3 - 6 раз	Кут 45 Ручки на рівні плеча
2. Лягти на повотно дошки спиною, ступні на опорних нижніх підставках, ноги прямі. Руками взятися за верхні ручки.	З'їхати по полотну вниз до повного розгинання рук в ліктях. Вдих-видих і потягнутися на видосі тазом донизу. Затримати це положення на 6 сек. Повернутися у вихідне положення.	3 - 6 раз	Кут 45 Ручки на рівні плеча
3. Положення на животі, лежачи на дошці головою вниз. Ноги фіксовані за ручки.	Руки витягнути вперед голова опущена на дошці. Підняти голову без піднімання корпусу в грудному відділі, дивитися вперед. До рівня вух намагатися підняти прямі руки. Утримати в крайньому положенні до 6 сек. Повернутися у вихідне положення.	3 - 6 раз	Кут 15 Дихання довільне

<p>4. Положення на животі ,лежачи на дошці головою вниз. Ноги фіксовані за ручки</p>	<p>Руки витягнути вперед голова опущена на дошці. Підняти голову без піднімання корпусу в грудному відділі, дивитися вперед. До рівня вух намагатися підняти прямі руки розведені в сторони на кут 45гр. Утримати в крайньому положенні до 6 сек. Повернутися у вихідне положення.</p>	<p>3 - 6 раз</p>	<p>Кут 15 Дихання довільне</p>
<p>5. Положення на животі, лежачи на дошці головою вниз. Ноги фіксовані за ручки</p>	<p>Руки витягнути вперед голова опущена на дошці. Підняти голову без піднімання корпусу в грудному відділі, дивитися вперед. Руки зігнуті в ліктях, кулаками дотулитися до вух , розвести максимально в сторони. Утримати в крайньому положенні до 6 сек. Повернутися у вихідне положення.</p>	<p>3 - 6 раз</p>	<p>Кут 15 Дихання довільне Лікті вниз не опускати</p>
<p>6. Лягти на дошку спиною. Руки прямі. Хват за верхні ручки. Ноги прямі на полотні, разом.</p>	<p>Підтягування руками догори по дошці, лікті максимально розведені в сторони.</p>	<p>3 - 6 раз</p>	<p>Кут 15 Дихання довільне Лікті вниз не опускати</p>
<p>7. Стати спиною до дошки. Взятися за верхні ручки, руки прямі. Ноги разом стояти на пальцях стоп.</p>	<p>З положення на пальцях опуститися на всю ступню. Звести лопатки 4 рази. Повернутися у вихідне положення.</p>	<p>3 - 6 раз</p>	<p>Кут від'ємний</p>

Вправа 1 - 2 (Рис.3.1-А.) забезпечує пасивно-активний розтяг м'язів розгиначів спини, стабілізаторів лопатки, найширших м'язів спини, ромбовидних м'язів, грудних м'язів, збільшує об'єм рухів в плечових, ліктьових, кульшових, колінних та гомілково ступневих суглобах. Вони є підготовчими до виконання послідуочих основних вправ для укріплення м'язів розгиначів спини, розтягу укорочених грудних м'язів та постуральної корекції.

Рисунок 3.1. Демонстрація вправ з програми занять.



Вправа 1.

Вправа 2.

Рисунок 3.1-А. Вправи 1 і вправа 2.



Рисунок 3.1-Б. Вправа 3. Вихідне положення.



Рисунок 3.1-В. Управа 3. Положення голови.



Рисунок 3.1-Г. Управа 3. Виконання вправи -руки вперед на утримання.



Рисунок 3.1-Д. Управа 4. Руки вперед і в сторони на утримання.



Рисунок 3.1-Е. Вправа 5. Руки – Лікті в сторони, кулаки до вух на утримання.

Вправи 3 – 5 – силові ізометричні та ексцентричні для всіх м'язів верхньої кінцівки, згиначів плеча, грудних м'язів, розгиначів спини, розгиначів шиї (Рис.3.1-Б.; Рис.3.1-В.;Рис.3.1-Г.; Рис.3.1-Д.; Рис.3.1-Е.).

Вправа 6 - активна силова для зміцнення м'язів відвідних плеча, ромбовидних м'язів, найширших м'язів спини, стабілізаторів лопатки, двоголового та триголового м'язів плеча.

Вправа 7 – комбінована - на розтяг всіх м'язів спини, плечового поясу, м'язів стабілізаторів тазу та одночасно силова для ромбовидних м'язів та ротаторів манжетки (Рис.3.1-Є.).



Рисунок 3.1-Є. Вправа 7. Вертикальний розтяг

Слід відзначити особливості дозування та режим занять.

1. Комплекс вправ виконували двічі на день: після сну та перед вечерею або 1 год після вечері.

2. Дозування вправ залежить від правильності виконання, амплітуди руху в плечових суглобах та втоми м'язів при утриманні певних положень.

3. Починали виконувати вправи з 3 раз повторів кожної. Збільшувати кількість вправ можна тоді, коли наступного дня не буде відчуття «жорсткості» в тілі. Нарощування йде поступово, в середньому, на 1

раз більше за 4-5 днів. Тобто через 24 дні кількість повторів була доведена до 6 раз.

4. Застереження стосуються прийому їжі та вираженої загальної втоми. Тому після прийому їжі слід зачекати мінімум 1 год і при поганому самопочутті та вираженій втомі дозволяється відмінити заняття до відновлення хорошого самопочуття.

5. Контроль за правильним виконанням програми покладається на виконавця після детального ознайомлення та проведеного навчання. Використовували відеоматеріали або паперовий друк програми, що були наявності. Через тиждень від початку самостійних занять був проведений контроль по виконанню програми, часом вносились корективи.

6. Послідуючі огляди та обстеження проводились через 3 місяці, через 6 місяців та завершальні через 12 місяців. На цих етапах проводили повторні тестування, дані заносились в таблицю.

3.2. Результати впливу фізичної терапії для корекції гіперкіфозу у осіб 20-30 років на профілакторі Євмінова.

Згідно умов відбору в дослідженні середній вік учасників складав 25 років (max 30, min 20), ріст 175 см (max 190, min 164). За даними рентгенограми всі 10 учасників мали помірний гіперкіфоз, кути Кобба були $51,8 \pm 3.58$ градусів, за результатами обстеження при первинному звертанні вимірювання відстані від потилиці до стіни OWD1 складав 6.6 ± 0.84 см градусів, що відповідає II ступеню гіперкіфозу. Згідно функціональних тестів :

- Тимчасове стояння з навантаженням ТВ1 - 27.4 ± 2.27 сек;
- Тест встань і йди TUG1 - $5,9 \pm 0.74$ сек;
- Візуальна Шкала Болю ВАШ1 - 3.3 ± 0.68 одиниць.

Згідно дизайну дослідження (Табл.3.2.):

- результати через три місяці вимірювання показали OWD2 - 4.9 ± 0.87 см, ВАШ2 - $0,6 \pm 0.84$ одиниць;

- результати обстежень через 6 місяців – OWD3 - 3.2 ± 1.40 см, ТВ2 – 36 ± 2.11 сек, TUG2 – 5.2 ± 0.42 сек, ВАШ3 – 0 ± 0.00 одиниць;
- через 12 місяців - OWD4 – 2 ± 1.33 см.

Щодо вимірювань по OWD - відстані від потилиці до стіни спостерігається позитивна динаміка з 6.6 ± 0.84 см при первинному обстеженні до 4.9 ± 0.87 см через 3 місяці безперервних занять, та до 3.2 ± 1.40 см і 2 ± 1.33 см відповідно через 6 та 12 місяців, що вказує на збільшення гнучкості спини та на значне зменшення ступеня гіперкіфозу. Те саме відмічається і по випробуванню комбінованої витривалості тулуба та руки-ТВ, що вимірювались на початку втручання - 27.4 ± 2.27 сек і через 6 місяців – 36 ± 2.11 сек, що вказує на зміцнення м'язів стабілізаторів лопатки та плеча. По характеристиці ВАШ -аналоговій шкалі болю, які учасники визначали самостійно до втручання ця величина була 3.3 ± 0.68 одиниць, а через 3 місяці стала 0.6 ± 0.84 одиниць і через 6 місяців – 0 ± 0.00 одиниць. Спритність, що вимірювалась за допомогою тесту встань і йди TUG – на початку була - 5.9 ± 0.74 сек, через 6 місяців стала 5.2 ± 0.42 сек., що вказує на те, що спритність, як показник фізичної активності організму, при гіперкіфозі у осіб 20-30 років не порушена.

Таблиця 3.2.

Статистичні дані обстежень OWD, ТВ, TUG, ВАШ на початку втручання, через 3 місяці, через 6 місяців, через 12 місяців

	owd1	owd2	owd3	owd4	tb1	tb2	tug1	tug2	ваш1	ваш2	ваш3
min	6.0	4.0	0.0	0.0	24.0	32.0	5.0	5.0	2	0	0
1qu	6.0	4.0	2.0	2.0	26.0	34.5	5.25	5.0	3	0	0
med	6.0	5.0	2.0	2.0	27.0	36.0	6.0	5.0	3	0	0
mean	6.6	4.9	2.2	2.0	27.4	36.0	5.9	5.2	3.3	0.6	0
3qu	7.0	5.75	2.0	2.0	28.0	38.0	6.0	5.0	4	1	0
max	8.0	6.0	4.0	4.0	32.0	38.0	7.0	6.0	4	2	0

Проводячи кореляцію між даними слід використати Wilcoxon Signed-Rank тест ANOVA, який є непараметричним і перевіряє порядкові дані на предмет значної різниці між двома залежними групами.

Отже, результати вимірювання:

- через 3 місяці

Wilcoxon -тест показує:

по OWD1 і OWD2 $V = 55$, $p\text{-value} = 0.004$;

по ВАШ1 і ВАШ2 $V = 55$, $p\text{-value} = 0.004$.

Це вказує, що шанс помилки невеликий, чим менше, $p\text{-value}$, тим більше воно підтримує гіпотезу H_1 , тобто суперечить нульовій гіпотезі H_0 [45], що наше втручання не буде ефективним.

- через 6 місяців Wilcoxon -тест показав :

OWD1 і OWD3 - $V = 55$, $p\text{-value} = 0.004$;

TB1 і TB2 - $V = 0$, $p\text{-value} = 0.005$;

TUG1 і TUG2 - $V = 21$, $p\text{-value} = 0.026$.

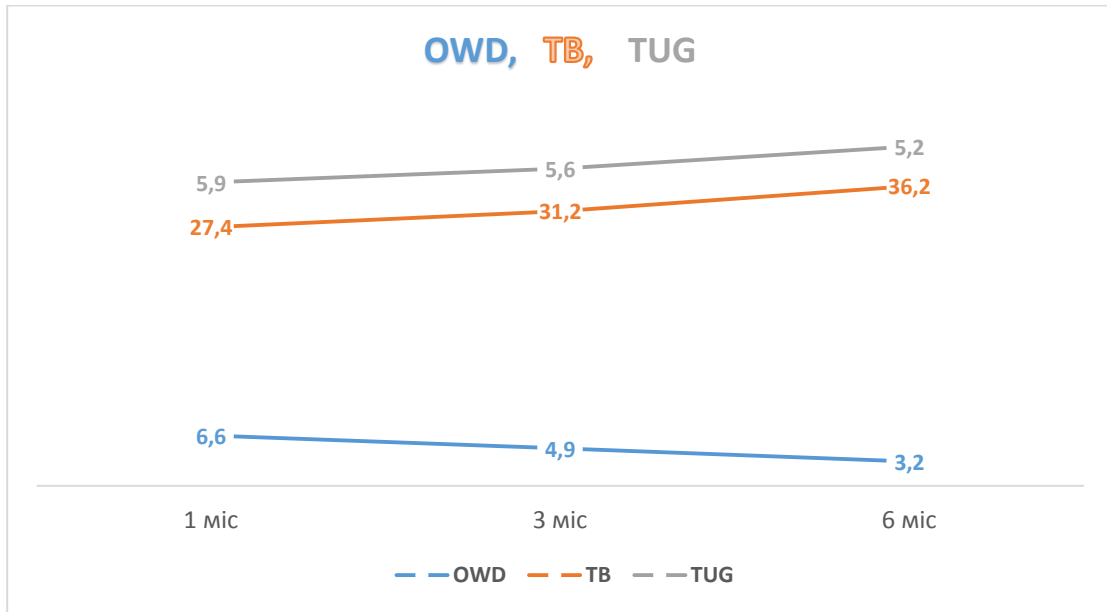
- через 12 місяців Wilcoxon -тест показав:

OWD1 і OWD4 - $V = 55$, $p\text{-value} = 0.004$.

Отримані результати вказують, що наше втручання було ефективним протягом всього часу, і підтверджується даними по показниках OWD, TB, ВАШ і не було значущим для тесту TUG. Ці результати зображено графічно (Табл.3.4). Протягом трьох, шести і дванадцяти місяців втручання істотно змінені результати вимірювання, а саме - відстані від стіни до потилиці – OWD - зменшилась, комбінована витривалість тулуба TB – збільшилась. На спритність, що вимірюється тестом TUG -встань і йди вплинуло, але зміни в показниках незначні.

Таблиця 3.3.

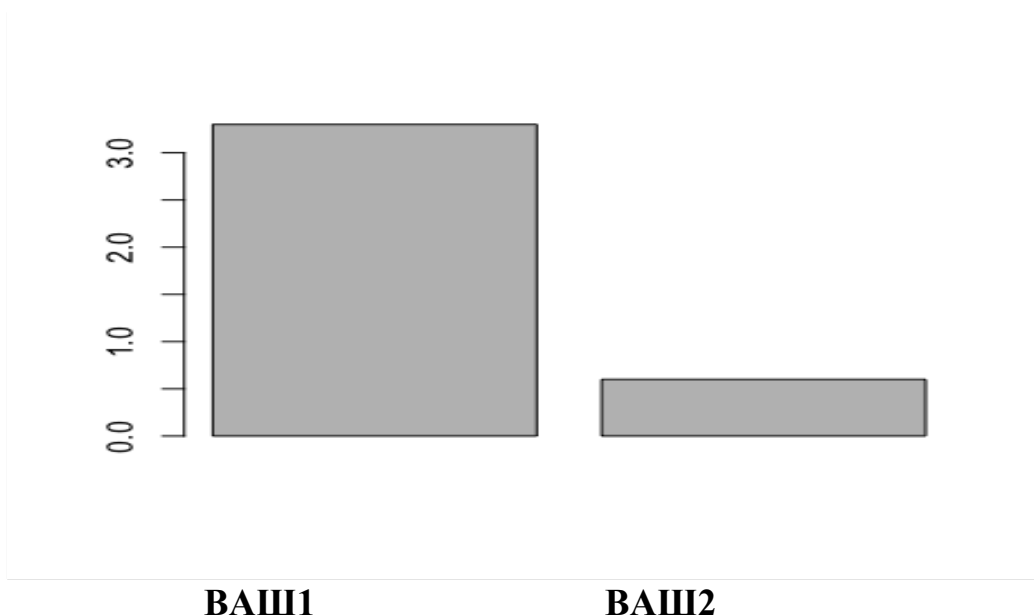
Зміни показника mean OWD, mean TB, meanTUG, mean ВАШ: при первинному огляді, через 3 міс та через 6 місяців.



Зміна даних по ВАШ -візуальній аналоговій шкалі болю - представлена в таблиці 3.4. Вона показує значну різницю у величинах одиниць ВАШ1 до початку занять - 3.3 і ВАШ2 після 3 місяців занять - 0.6 умовних одиниць.

Таблиця 3.4.

Зміна даних по ВАШ - візуальній аналоговій шкалі болю ВАШ1 до втручання, ВАШ2 через 3 місяці



Інший тест ANOVA, Tukey, який регулює рівень довіри до кожного окремого інтервалу, використано для визначення кореляції між результатами вимірювання OWD через 3 місяці, 6 місяців та 12 місяців (табл.3.5.)

Таблиця 3.5.

Тест Tukey по оцінці результативності втручання по OWD вимірюванню до втручання(OWD1), через 3 місяці (OWD2), через 6 місяців(OWD3), через 12 місяців (OWD4)

	diff	lwr	upr	p adj
OWD2-OWD1	8.6	6.665162	10.534838.	0.0000001
OWD3-OWD1	-21.5	-23.434838	-19.565162	0.0000001
OWD4-OWD1	-22.2	-24.134838	-20.265162	0.0000001
OWD3-OWD2	-30.1	-32.034838	-28.165162	0.0000001
OWD4-OWD2	-30.8	-32.734838	-28.865162	0.0000001
OWD4-OWD3	-0.7	-2.634838	1.234838.	0.7647563

Згідно проведених кореляцій видно, що найбільший результат отримано при співвідношенні вимірів OWD через 6 місяців достовірно ($p < 0.0001$), а через 12 місяців кореляція не значима ($p = 0.76$). Це пояснює, що найбільший результат від фізичної терапії можна досягти протягом 6 місяців безперервних занять. Послідуючи ще 6 місяців закріплюють попередній результат і прогрес в корекції кута нахилу грудного відділу хребта вперед в сагітальній площині незначний.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз джерел показує, що при надмірному вигині хребта в сагітальній площині вперед гравітаційна лінія проходить вентрально до тіл хребців. Така згинальна сила викликає анатомічні зміни тіл хребців, послаблення грудної частини м'язів довгих розгиначів спини та глибоких м'язів відповідних сегментів грудного відділу хребта. Найбільш відома картина при кіфозі – це округла спина, крилоподібні лопатки, опущені до переду і вниз плечі. Незважаючи на причинні фактори та тривалість розвитку таких змін, в науковій літературі визначають наслідки як основна причина звернень за допомогою в медичні заклади. Серед них в порядку значимості для зниження якості життя є наступні:

- артралгії та невралгії через поступову дегенерацію дисків з компресією нервів приводить до головного болю напруги, болю в шиї і / або в плечі, болю в нижніх кінцівках (радикуліт, крижово-здухвинні артралгії, бурсити кульшового суглобу, болі в коліні, тендиніт ахіллового сухожилля, плантарний фасциїт, болі в гомілково-ступневому суглобі);

- імпіджмент синдром – поява болі в плечі, при рухах і без, при компресії тканин під акроміоном і зменшення екскурсії лопатки (“дискінез лопатки”);

- обмеження руху тулуба впливає на фізичне функціонування та блокування дихання;

- збільшення емоційного стресу, впливає на якість життя;

- ймовірність спонтанних переломів тіл хребців грудного відділу хребта та розладу балансу і підвищення ризику падіння при остеопорозі у осіб віку після 50 років;

- пришвидшення старіння як можливість бути причиною передчасної смерті.

2. Єдиного підходу до вирішення проблем у таких пацієнтів немає. Найбільшу ефективність показала тактика постурального перевиховання з

паралельним розтягом укорочених м'язів та зміцненням м'язів розгиначів спини, оскільки вона забезпечує укріплення слабких і розтягнутих м'язів розгиначів спини, верхньої, середньої та нижньої частини трапецієвидного м'язу. Через зміну кута нахилу тазу до переду, посилення лордозу і укорочення м'язів згиначів стегна та протракції лопатки, опущення діафрагми і обмеження рухів грудної клітини, спостерігається зменшення її об'єму. Через додаткове посилення позиції голови вперед з укороченням м'язів згиначів шиї та розтягом м'язів розгиначів голови, така порушена біомеханіка вимагає задіювати в програму втручання терапевтичні вправи, що укріплюють всі слабкі м'язи та збільшення рухливості грудної клітки для зменшення кута гіперкіфозу. Обрана методика відповідає всім цим вимогам щодо зміцнення м'язів розгиначів хребта, зменшення ригідності м'язів передньої черевної стінки, грудних м'язів із розширенням діапазону руху в грудній клітці та поліпшення постуральної пропріорецепції.

3. Виконання вправ з метою корекції гіперкіфозу у осіб 20-30 на профілакторі Євмінова протягом 1 року до значущого зменшення ступеня гіперкіфозу по OWD – відстані від потилиці до стіни з 6.6 ± 0.84 см. на 2 ± 1.33 см. ($P < 0.001$), збільшення комбінованої витривалість тулуба ТВ з 27.4 ± 2.27 сек. на 36 ± 2.11 сек ($P < 0.05$), на спритність, що вимірюється тестом TUG -встань і йди з $5,9 \pm 0.74$ сек на 5.2 ± 0.42 сек ($P < 0.05$). Аналіз отриманих даних доводить ефективність комплексу вправ по методиці Євмінова для гіперкіфозу у осіб 20 - 30 років.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ФІЗИЧНИХ ТЕРАПЕВТІВ ПО ЗАСТОСУВАННЮ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ НА ПРОФІЛАКТОРІ ЄВМІНОВА У ОСІБ 20-30 РОКІВ З ГІПЕРКІФОЗОМ

1. Гіперкіфоз – це частий прояв порушеної постави як надмірна кривизна грудного відділу хребта в сагітальній площині. Фактори ризику для гіперкіфозу включають скелетно-м'язеву компенсацію, фактори оточення, обмеження або специфічна фізична активність, часті стресові ситуації. Скелетно-м'язеві компенсації в будь-якій частині тіла можуть вплинути на появу посиленого положення голови вперед, зокрема це зручна поза для концентрації уваги на дрібному об'єкті, що змушує грудний відділ хребта нахилитися вперед для підтримки голови. Ще один приклад - це коли руки зігнуті в ліктях тривалий час і при фіксованому положенні двоголовий м'яз постійно вкорочений, тоді передпліччя тягнуть плечовий пояс вперед і це положення теж приводить до збільшення фізіологічного кіфозу. Тривале сидіння за комп'ютером та малорухливий спосіб життя з тривалим перебуванням в сидячому положенні як фактор зовнішнього середовища сприяє появі гіперкіфозу. Обмеження рухливості грудної клітки впливає на роботу діафрагми та на появу туго рухомості грудного відділу хребта, що теж посилює кіфоз. На додаток міофасціальні обмеження в поперековій ділянці чи спайкові процеси в черевній порожнині через обмеження рухливості є передумовою появи гіперкіфозу. Часті стресові ситуації завжди викликають в тілі напругу в різних частинах тіла: передній черевній стінці, обличчі, шиї, плечах на додаток ще затримка дихання, все це зменшує рухливість та викликає скованість в тих ділянках, які є вразливі при гіперкіфозі.

2. Важливим для кожного є вміння оцінити свою поставу в домашніх умовах. Цей простий спосіб забезпечить оцінити її для самоконтролю. Для цього треба стати перед дзеркалом на повну довжину. Тримати голову прямо на рівні вух. Подивитися чи ваші плечі рівні? Чи рівні відстані між вашими

руками та стегнами? Обидві колінні чашечки повинні бути спрямовані прямо вперед, а коліна повинні бути розслабленими. Ваші гомілки також повинні бути прямими, стопи паралельні одна одній. Вуха, плечі, стегна, коліна і гомілкові зовнішні кісточки повинні розташовуватися вертикально. Якщо у вас є якесь занепокоєння щодо постави, зверніться до фізичного терапевта, навченого оцінювати поставу. Своєчасне звернення забезпечить ранньому виявленню порушеної постави.

3. При первинному виявленні кіфотичної постави у осіб молодого віку та ранньому втручанню для корекції постави забезпечить швидкому результату виправлення постави і попередить прогресування в майбутньому. Якщо при огляді виявляється гіперкіфоз, проводять додаткові обстеження для визначення ступеня викривлення. Для цього фізичний терапевт проведе вимірювання OWD - відстань потилиці від стіни, визначить слабкість м'язів розгиначів спини, укорочення м'язів передньої черевної стінки, визначить об'єм рухів в плечових суглобах. На перших етапах після попереднього огляду скерувати до лікаря для проведення рентгенологічного обстеження грудного відділу хребта.

4. Програму втручання фізичний терапевт вибирає згідно вихідних даних пацієнта і методики, якою досконало володіє. Для всіх втручань спільним є певні правила для створення програм:

- Втручання проводиться на розгинання тулуба,
- Втручання проводиться на зміцнення нижньої трапеції, ромбовидних м'язів,
- Втручання проводиться на розтягнення м'язів плеча, стегна,
- Втручання проводиться на тренування постурального контролю тулуба.
- Дихальні вправи.

Застосування програми втручання при гіперкіфозі на профілакторі Євмінова передбачає дотримання певних вимог:

- a) Найвний профілактор Євмінова вдома або на роботі або в відкритому доступі в спортивних залах.
- b) Підготовлені спеціалісти (фізичний терапевт, лікар-консультант), що пройшли навчання в Центрі Євмінова м. Київ.
- c) Розуміння з боку пацієнта, що заняття мають бути регулярні, згідно методики, під постійним контролем спеціалістів.
- d) Тривалість заняття – до 20 - 30 хв двічі на день, виконання програми згідно прописаних правил - поступове збільшення навантаження, контрольний огляд кожні три місяці протягом року.
- e) Зміна програми корекції грудного відділу постави на укріплення для фіксації отриманого результату.
- f) При появі больового синдрому обов'язкова додаткова консультація.
- g) При бажанні виконувати додаткові вправи для збільшення силового навантаження обов'язково пройти додатковий огляд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Евминов В.В. Как навсегда победить боль в спине. Профилактор Евминова [DJVU DOC]. (б. д.), із <https://www.twirpx.com/file/213773/>
2. Amatachaya, P., Wongsas, S., Sooknuan, T., Thaweewannakij, T., Laophosri, M., Manimanakorn, N., & Amatachaya, S. (2016). Validity and reliability of a thoracic kyphotic assessment tool measuring distance of the seventh cervical vertebra from the wall. *Hong Kong Physiotherapy Journal: Official Publication of the Hong Kong Physiotherapy Association Limited = Wu Li Chih Liao*, 35, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.hkpj.2016.05.001>
3. Ashton-Miller, J. A. (2004). Thoracic hyperkyphosis in the young athlete: A review of the biomechanical issues. *Current Sports Medicine Reports*, 3(1), 47–52.
4. Azadinia, F., Kamyab, M., Behtash, H., Saleh Ganjavian, M., & Javaheri, M. R. M. (2014a). The validity and reliability of noninvasive methods for measuring kyphosis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 27(6), E212-218. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31829a3574>
5. Ball, J. M., Cagle, P., Johnson, B. E., Lucasey, C., & Lukert, B. P. (2008). Spinal extension exercises prevent natural progression of kyphosis. *Osteoporosis International*, 20(3), 481. <https://doi.org/10.1007/s00198-008-0690-3>
6. Balzini, L., Vannucchi, L., Benvenuti, F., Benucci, M., Monni, M., Cappozzo, A., & Stanhope, S. J. (2003). Clinical Characteristics of Flexed Posture in Elderly Women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(10), 1419–1426. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51460.x>
7. Bansal, S., Katzman, W. B., & Giangregorio, L. M. (2014). Exercise for improving age-related hyperkyphotic posture: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(1), 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.06.022>

8. Barrett, E., Lenehan, B., O'sullivan, K., Lewis, J., & McCreesh, K. (2018). Validation of the manual inclinometer and flexicurve for the measurement of thoracic kyphosis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 34(4), 301–308. <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1394411>
9. Barrett, E., O'Keeffe, M., O'Sullivan, K., Lewis, J., & McCreesh, K. (2016). Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review. *Manual Therapy*, 26, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.07.008>
10. Bartynski, W. S., Heller, M. T., Grahovac, S. Z., Rothfus, W. E., & Kurs-Lasky, M. (2005). Severe thoracic kyphosis in the older patient in the absence of vertebral fracture: Association of extreme curve with age. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, 26(8), 2077–2085.
11. Benedetti, M. G., Berti, L., Presti, C., Frizziero, A., & Giannini, S. (2008). Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: Clinical and instrumental assessment. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 5(1), 32. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-5-32>
12. Bettany-Saltikov, J., Turnbull, D., Ng, S. Y., & Webb, R. (2017). Management of Spinal Deformities and Evidence of Treatment Effectiveness. *The Open Orthopaedics Journal*, 11, 1521–1547. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011521>
13. Bezalel, T., Carmeli, E., Levi, D., & Kalichman, L. (2019). The Effect of Schroth Therapy on Thoracic Kyphotic Curve and Quality of Life in Scheuermann's Patients: A Randomized Controlled Trial. *Asian Spine Journal*, 13(3), 490–499. <https://doi.org/10.31616/asj.2018.0097>
14. Briggs, A. M., van Dieën, J. H., Wrigley, T. V., Greig, A. M., Phillips, B., Lo, S. K., & Bennell, K. L. (2007). Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. *Physical Therapy*, 87(5), 595–607. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060119>

15. Britnell, S. J., Cole, J. V., Isherwood, L., Sran, M. M., Britnell, N., Burgi, S., Candido, G., Watson, L., Canadian Physiotherapy Association, & Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. (2005). Postural health in women: The role of physiotherapy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada: JOGC = Journal d'obstetrique et Gynecologie Du Canada: JOGC*, 27(5), 493–510. [https://doi.org/10.1016/s1701-2163\(16\)30535-7](https://doi.org/10.1016/s1701-2163(16)30535-7)
16. Brocklehurst, J. C., Robertson, D., & James-Groom, P. (1982). Skeletal Deformities in the Elderly and Their Effect on Postural Sway. *Journal of the American Geriatrics Society*, 30(8), 534–538. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1982.tb01693.x>
17. Bruno, A. G., Anderson, D. E., D'Agostino, J., & Bouxsein, M. L. (2012). The effect of thoracic kyphosis and sagittal plane alignment on vertebral compressive loading. *Journal of Bone and Mineral Research*, 27(10), 2144–2151. <https://doi.org/10.1002/jbmr.1658>
18. Bruno, A. G., Burkhart, K., Allaire, B., Anderson, D. E., & Bouxsein, M. L. (2017). Spinal Loading Patterns From Biomechanical Modeling Explain the High Incidence of Vertebral Fractures in the Thoracolumbar Region. *Journal of Bone and Mineral Research*, 32(6), 1282–1290. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3113>
19. Cheon, J. H., Lim, N. N., Lee, G. S., Won, K. H., Lee, S. H., Kang, E. Y., Lee, H. K., & Cho, Y. (2020). Differences of Spinal Curvature, Thoracic Mobility, and Respiratory Strength Between Chronic Neck Pain Patients and People Without Cervical Pain. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 44(1), 58–68. <https://doi.org/10.5535/arm.2020.44.1.58>
20. de Oliveira, T. S., Candotti, C. T., Torre, M. L., Pelinson, P. P. T., Furlanetto, T. S., Kutchak, F. M., & Loss, J. F. (б. д.). Validity and Reproducibility of the Measurements Obtained Using the Flexicurve Instrument to Evaluate the Angles of Thoracic and Lumbar Curvatures of the Spine in the Sagittal Plane. *Rehabilitation Research and Practice*, 2012, 1–9.

21. Edmondston, S. J., & Singer, K. P. (1997). Thoracic spine: Anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. *Manual Therapy*, 2(3), 132–143. <https://doi.org/10.1054/math.1997.0293>
22. Fon, G., Pitt, M., & Thies, A. (1980). Thoracic kyphosis: Range in normal subjects. *American Journal of Roentgenology*, 134(5), 979–983. <https://doi.org/10.2214/ajr.134.5.979>
23. Gershon, R. C., Rothrock, N., Hanrahan, R., Bass, M., & Cella, D. (2010). The Use of PROMIS and Assessment Center to Deliver Patient-Reported Outcome Measures in Clinical Research. *Journal of applied measurement*, 11(3), 304–314. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3686485/>
24. Ghossoub, K., Kreichati, G., Azzi, L., Awada, H., & Kharrat, K. (2004). [The particularities of the adult Scheuermann's disease: Study about 45 patients]. *Le Journal Medical Libanais. The Lebanese Medical Journal*, 52(1), 19–24.
25. Glassman, S., Bridwell, K., Dimar, J., Horton, W., Berven, S., & Schwab, F. (2005). The Impact of Positive Sagittal Balance in Adult Spinal Deformity. *Spine*, 30(18), 2024–2029. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000179086.30449.96>
26. González-Gálvez, N., Gea-García, G. M., & Marcos-Pardo, P. J. (2019). Effects of exercise programs on kyphosis and lordosis angle: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 14(4), e0216180. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216180>
27. Greendale, G. A., Nili, N. S., Huang, M.-H., Seeger, L., & Karlamangla, A. S. (2011). The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 22(6), 1897–1905. <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1422-z>

28. Greig, A. M., Bennell, K. L., Briggs, A. M., & Hodges, P. W. (2008). Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Manual Therapy*, 13(3), 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.math.2007.01.011>
29. Haik, M. N., Albuquerque-Sendín, F., & Camargo, P. R. (2017). Short-Term Effects of Thoracic Spine Manipulation on Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(8), 1594–1605. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.02.003>
30. Huang, M.-H., Barrett-Connor, E., Greendale, G. A., & Kado, D. M. (2006). Hyperkyphotic Posture and Risk of Future Osteoporotic Fractures: The Rancho Bernardo Study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 21(3), 419–423. <https://doi.org/10.1359/JBMR.051201>
31. Itoi, E., & Sinaki, M. (1994). Effect of back-strengthening exercise on posture in healthy women 49 to 65 years of age. *Mayo Clinic Proceedings*, 69(11), 1054–1059. [https://doi.org/10.1016/s0025-6196\(12\)61372-x](https://doi.org/10.1016/s0025-6196(12)61372-x)
32. Jang, H.-J., Hughes, L. C., Oh, D.-W., & Kim, S.-Y. (2019). Effects of Corrective Exercise for Thoracic Hyperkyphosis on Posture, Balance, and Well-Being in Older Women: A Double-Blind, Group-Matched Design. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 42(3), E17–E27. <https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000146>
33. Jette, D. U., Ardleigh, K., Chandler, K., & McShea, L. (2006). Decision-Making Ability of Physical Therapists: Physical Therapy Intervention or Medical Referral. *Physical Therapy*, 86(12), 1619–1629. <https://doi.org/10.2522/ptj.20050393>
34. Kado, D. M., Huang, M.-H., Barrett-Connor, E., & Greendale, G. A. (2005). Hyperkyphotic Posture and Poor Physical Functional Ability in Older Community-Dwelling Men and Women: The Rancho Bernardo Study. *The*

- journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences, 60(5), 633–637. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1360196/>
35. Katzman, W. B., Vittinghoff, E., Kado, D. M., Lane, N. E., Ensrud, K. E., & Shipp, K. (2016). Thoracic kyphosis and rate of incident vertebral fractures: The Fracture Intervention Trial. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 27(3), 899–903. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3478-2>
36. Katzman, W. B., Vittinghoff, E., Lin, F., Schafer, A., Long, R. K., Wong, S., Gladin, A., Fan, B., Allaire, B., Kado, D. M., & Lane, N. E. (2017). Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: Results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized controlled trial. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 28(10), 2831–2841. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4109-x>
37. Katzman, Wendy B., Gladin, A., Lane, N. E., Wong, S., Liu, F., Jin, C., & Fukuoka, Y. (2019). Feasibility and Acceptability of Technology-Based Exercise and Posture Training in Older Adults With Age-Related Hyperkyphosis: Pre-Post Study. *JMIR Aging*, 2(1), e12199. <https://doi.org/10.2196/12199>
38. Katzman, Wendy B., Huang, M.-H., Lane, N. E., Ensrud, K. E., & Kado, D. M. (2013). Kyphosis and Decline in Physical Function Over 15 Years in Older Community-Dwelling Women: The Study of Osteoporotic Fractures. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 68(8), 976–983. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt009>
39. Katzman, Wendy B., Miller-Martinez, D., Marshall, L. M., Lane, N. E., & Kado, D. M. (2014). Kyphosis and paraspinal muscle composition in older men: A cross-sectional study for the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS)

- research group. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 19.
<https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-19>
40. Katzman, Wendy B., Sellmeyer, D. E., Stewart, A. L., Wanek, L., & Hamel, K. A. (2007). Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(2), 192–199.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.033>
41. Katzman, Wendy B., Vittinghoff, E., Kado, D. M., Schafer, A. L., Wong, S. S., Gladin, A., & Lane, N. E. (2016). Study of Hyperkyphosis, Exercise and Function (SHEAF) Protocol of a Randomized Controlled Trial of Multimodal Spine-Strengthening Exercise in Older Adults With Hyperkyphosis. *Physical Therapy*, 96(3), 371–381.
<https://doi.org/10.2522/ptj.20150171>
42. Katzman, Wendy B., Wanek, L., Shepherd, J. A., & Sellmeyer, D. E. (2010). Age-related hyperkyphosis: Its causes, consequences, and management. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(6), 352–360. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3099>
43. Korovessis, P., Petsinis, G., Papazisis, Z., & Baikousis, A. (2001). Prediction of thoracic kyphosis using the Debrunner kyphometer. *Journal of Spinal Disorders*, 14(1), 67–72. <https://doi.org/10.1097/00002517-200102000-00010>
44. Kothe), D. N. (bookdown translation: E. (б. д.). Chapter 17 Bayesian statistics | Learning statistics with R: A tutorial for psychology students and other beginners. (Version 0.6.1).
<https://learningstatisticswithr.com/book/bayes.html>
45. Lewis, J. S., & Valentine, R. E. (2010). Clinical measurement of the thoracic kyphosis. A study of the intra-rater reliability in subjects with and without shoulder pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11, 39.
<https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-39>

46. Lorbergs, A. L., O'Connor, G. T., Zhou, Y., Travison, T. G., Kiel, D. P., Cupples, L. A., Rosen, H., & Samelson, E. J. (2017). Severity of Kyphosis and Decline in Lung Function: The Framingham Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 72(5), 689–694. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw124>
47. Lundine, K., Turner, P., & Johnson, M. (2012). Thoracic hyperkyphosis: Assessment of the distal fusion level. *Global Spine Journal*, 2(2), 65–70. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1319771>
48. de Mauroy, J. C., Vallèse, P., Fender, P., & Lecante, C. (2010). Historical Lyonnaise brace treatment for adolescent hyperkyphosis. Results of 272 cases reviewed 2 years minimum after removal of the brace. *Scoliosis*, 5(Suppl 1), O69. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-5-S1-O69>
49. Monticone, M., Carabalona, R., & Negrini, S. (2004). Reliability of the Scoliosis Research Society-22 Patient Questionnaire (Italian version) in mild adolescent vertebral deformities. *Europa Medicophysica*, 40(3), 191–197.
50. Nishiwaki, Y., Kikuchi, Y., Araya, K., Okamoto, M., Miyaguchi, S., Yoshioka, N., Shimada, N., Nakashima, H., Uemura, T., Omae, K., & Takebayashi, T. (2007). Association of thoracic kyphosis with subjective poor health, functional activity and blood pressure in the community-dwelling elderly. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 12(6), 246–250. <https://doi.org/10.1007/BF02898031>
51. Otoshi, K., Takegami, M., Sekiguchi, M., Onishi, Y., Yamazaki, S., Otani, K., Shishido, H., Kikuchi, S., & Konno, S. (2014). Association between kyphosis and subacromial impingement syndrome: LOHAS study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23(12), e300–e307. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.04.010>
52. P. K. et. (2014). *Clinical Rehabilitation*.
53. Palastanga, N., & Soames, R. (2011). *Anatomy and Human Movement, Structure and function with PAGEBURST Access*, 6: *Anatomy and Human Movement*. Elsevier Health Sciences.

54. Pawlowsky, S. B., Hamel, K. A., & Katzman, W. B. (2009). Stability of kyphosis, strength, and physical performance gains 1 year after a group exercise program in community-dwelling hyperkyphotic older women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(2), 358–361. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.07.016>
55. Perera, S., Mody, S. H., Woodman, R. C., & Studenski, S. A. (2006). Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(5), 743–749. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>
56. Perriman, D. M., Scarvell, J. M., Hughes, A. R., Lueck, C. J., Dear, K. B. G., & Smith, P. N. (2012). Thoracic hyperkyphosis: A survey of Australian physiotherapists. *Physiotherapy Research International: The Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, 17(3), 167–178. <https://doi.org/10.1002/pri.529>
57. Petcharaporn, M., Pawelek, J., Bastrom, T., Lonner, B., & Newton, P. O. (2007). The relationship between thoracic hyperkyphosis and the Scoliosis Research Society outcomes instrument. *Spine*, 32(20), 2226–2231. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31814b1bef>
58. Prilutsky, B. I., & Edwards, D. H. (Ред.). (2016). *Neuromechanical modeling of posture and locomotion*. Springer.
59. Quek, J., Pua, Y.-H., Clark, R. A., & Bryant, A. L. (2013). Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Manual Therapy*, 18(1), 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.07.005>
60. Reuben, D. B., & Siu, A. L. (1990). An objective measure of physical function of elderly outpatients. The Physical Performance Test. *Journal of the American Geriatrics Society*, 38(10), 1105–1112. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1990.tb01373.x>

61. Roberts, S., Evans, E. H., Kletsas, D., Jaffray, D. C., & Eisenstein, S. M. (2006). Senescence in human intervertebral discs. *European Spine Journal*, 15(Suppl 3), 312–316. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0126-8>
62. Ryan, S. D., & Fried, L. P. (1997). The Impact of Kyphosis on Daily Functioning. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(12), 1479–1486. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb03199.x>
63. Sahrman, S., Azevedo, D. C., & Dillen, L. V. (2017). Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(6), 391–399. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001>
64. Senthil, P., Sudhakar, S., Radhakrishnan, R., & Jeyakumar, S. (2017). Efficacy of corrective exercise strategy in subjects with hyperkyphosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), 1285–1289. <https://doi.org/10.3233/BMR-169668>
65. Shipunov-rbook.pdf. (б. д.), <https://cran.r-project.org/doc/contrib/Shipunov-rbook.pdf>
66. Siminoski, K., Warshawski, R. S., Jen, H., & Lee, K.-C. (2011). The accuracy of clinical kyphosis examination for detection of thoracic vertebral fractures: Comparison of direct and indirect kyphosis measures. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 11(3), 249–256.
67. Sinaki, M., Itoi, E., Wahner, H. W., Wollan, P., Gelzcer, R., Mullan, B. P., Collins, D. A., & Hodgson, S. F. (2002). Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: A prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone*, 30(6), 836–841. [https://doi.org/10.1016/S8756-3282\(02\)00739-1](https://doi.org/10.1016/S8756-3282(02)00739-1)
68. Sinaki, Mehrsheed, Brey, R. H., Hughes, C. A., Larson, D. R., & Kaufman, K. R. (2005). Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: Significance of kyphotic posture and muscle strength. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National*

- Osteoporosis Foundation of the USA, 16(8), 1004–1010.
<https://doi.org/10.1007/s00198-004-1791-2>
69. Steffen, T. M., Hacker, T. A., & Mollinger, L. (2002). Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical Therapy*, 82(2), 128–137. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128>
70. Sugai, K., Michikawa, T., Takebayashi, T., Matsumoto, M., Nakamura, M., & Nishiwaki, Y. (2018). Association between visual classification of kyphosis and future ADL decline in community-dwelling elderly people: The Kurabuchi study. *Archives of Osteoporosis*. <https://doi.org/10.1007/s11657-018-0551-4>
71. Taylor, T. C., Wenger, D. R., Stephen, J., Gillespie, R., & Bobechko, W. P. (1979). Surgical management of thoracic kyphosis in adolescents. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 61(4), 496–503.
72. Teixeira, F. A., & Carvalho, G. A. (2007). Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(3), 199–204. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000300005>
73. Thigpen, C. A., Padua, D. A., Michener, L. A., Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener, J. D., & Stergiou, N. (2010). Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20(4), 701–709. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.12.003>
74. Todd, C., Agnvall, C., Kováč, P., Swärd, A., Johanson, C., Swärd, L., Karlsson, J., & Baranto, A. (2015). Validation of spinal sagittal alignment with plain radiographs and the Debrunner Kyphometer. <https://doi.org/10.18103/mra.v2i1.319>
75. Tribus, C. B. (1998). Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: Diagnosis and management. *The Journal of the American Academy of*

- Orthopaedic Surgeons, 6(1), 36–43. <https://doi.org/10.5435/00124635-199801000-00004>
76. Vogt, L., Hübscher, M., Brettmann, K., Banzer, W., & Fink, M. (2008). Postural correction by osteoporosis orthosis (Osteo-med): A randomized, placebo-controlled trial. *Prosthetics and Orthotics International*, 32(1), 103–110. <https://doi.org/10.1080/03093640701838265>
77. Waxenbaum, J. A., & Futterman, B. (2019). *Anatomy, Back, Thoracic Vertebrae*. B StatPearls. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459153/>
78. Weiss, H.-R., Turnbull, D., & Bohr, S. (2009). Brace treatment for patients with Scheuermann's disease—A review of the literature and first experiences with a new brace design. *Scoliosis*, 4, 22. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-4-22>
79. White, D. K., Neogi, T., King, W. C., LaValley, M. P., Kritchevsky, S. B., Nevitt, M. C., Harris, T. B., Ferrucci, L., Simonsick, E. M., Satterfield, S., Strotmeyer, E. S., Zhang, Y., & Health ABC study. (2014). Can change in prolonged walking be inferred from a short test of gait speed among older adults who are initially well-functioning? *Physical Therapy*, 94(9), 1285–1293. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130628>
80. Wongsu, S., Amatachaya, P., & Saengsuwan, J. (2012). Concurrent Validity of Occiput-Wall Distance to Measure Kyphosis in Communities. *Journal of Clinical Trials*, 02(02). <https://doi.org/10.4172/2167-0870.1000111>
81. Yoo, W. (2018). Effects of thoracic posture correction exercises on scapular position. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(3), 411–412. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.411>
82. Zaina, F., Atanasio, S., Ferraro, C., Fusco, C., Negrini, A., Romano, M., & Negrini, S. (2009). Review of rehabilitation and orthopedic conservative approach to sagittal plane diseases during growth: Hyperkyphosis, junctional kyphosis, and Scheuermann disease. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 45(4), 595–603.

83. Аравіцька М., Олійник Б. Ефективність комплексної програми фізичної терапії хворих з дегенеративно-дистрофічними захворюваннями поперекового відділу хребта з застосуванням профілактора Євмінова., УДК 616.711: 615.83, ББК 54.582.5 Вісник Прикарпатського університету (2015):133-139.
84. Цюпак Т. Є., Усова О. В., Дубчук О. В. Оцінка впливу занять лікувальної фізкультури на профілакторі Євмінова та в домашніх умовах під час сколіозу І–ІІІ ступенів у студентів, УДК [615.825:616.711-007.53]-057.87. Молодіжний науковий вісник (2010):84-88.
85. Кульченко І. Застосування малоамплітудних вправ у поєднанні з розвантаженням хребта у фізичній реабілітації хворих на поперековий остеохондроз, УДК:796.71-018.0-002-08 (2005) Автореферат.
86. Гриньків М., Вовканич Л., Музика Ф. Спортивна морфологія. Навчальний посібник. (2015) УДК 796.012:612.7
87. Хрипкова А. Вікова фізіологія. Навчальний посібник. (1982) УДК 612.6-07.
88. <http://www.nature.com/news/scientific-method-statistical-errors-1.14700>

ДОДАТКИ

Додаток А.

АНКЕТА ПАЦІЄНТА НА СКОЛІОЗ / ГІПЕРКІФОЗ

1. Що з описаних характеризує біль за останні 6 місяців

Немає Легкий Середній Помірний Важкий

2. Що з описаних характеризує біль за останній місяць

Немає Легкий Середній Помірний Важкий

3. Чи за останні 6 місяців ви відчували нервові напруження

Ні разу Дуже рідко Часом Часто Дуже часто

1. Якщо б ви залишились з такою спиною як би себе почували

Щасливо Дещо щасливо Ніяк Дещо нещасливий

Нещасливий

2. Який теперішній рівень активності

Переважно в ліжку Незначна Гільки вдома Вдома і прогулянки

Нема обмежень

3. Як виглядаєте в одязі

Дуже добре Добре Посередньо Погано Дуже погано

4. Чи почували себе безпорадним за останні 6 місяців

Ні разу Дуже рідко Часом Часто Дуже часто

5. Чи відчуваєте біль у спокої

Немає Легкий Середній Помірний Важкий

6. Рівень працездатності

100% 75% 50% 25% 0%

7. Оцініть вигляд своєї спини

Дуже добре Добре Посередньо Погано Дуже погано

8. Чи вживаєте медикаменти для зняття болю

Ні разу Дуже рідко Часом Часто Дуже часто

Scoliosis Patient Questionnaire:
Version 30 (Encompasses Versions 22 and 24)

Modified 11/12/03

Patient Name: _____ Age: _____ Date: _____ Medical Record # _____ SS: _____ Exam: Pre-treatment 3 mos. 6 mos. 1 year _____ years Your doctors are carefully evaluating the condition of your back before and after your treatment. Please circle the one best answer to each question unless otherwise indicated. If you already have had surgery, please complete sections 1 and 2. Otherwise, just complete section 1.

All results will be kept confidential.

Section 1: All patients

- | | |
|--|---|
| <p>1. Which one of the following best describes the amount of pain you have experienced during the past 6 months?</p> <p><input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Moderate to severe
 <input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Severe
 <input type="checkbox"/> Moderate</p> <p>2. Which one of the following best describes the amount of pain you have experienced over the last month?</p> <p><input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Moderate to severe
 <input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Severe
 <input type="checkbox"/> Moderate</p> <p>3. During the past 6 months have you been a very nervous person?</p> <p><input type="checkbox"/> None of the time <input type="checkbox"/> Most of the time
 <input type="checkbox"/> A little of the time <input type="checkbox"/> All of the time
 <input type="checkbox"/> Some of the time</p> <p>4. If you had to spend the rest of your life with your back shape as it is right now, how would you feel about it?</p> <p><input type="checkbox"/> Very happy <input type="checkbox"/> Somewhat unhappy
 <input type="checkbox"/> Somewhat happy <input type="checkbox"/> Very unhappy
 <input type="checkbox"/> Neither happy nor unhappy</p> <p>5. What is your current level of activity?</p> <p><input type="checkbox"/> Bedridden/wheelchair
 <input type="checkbox"/> Primarily no activity
 <input type="checkbox"/> Light labor, such as household chores
 <input type="checkbox"/> Moderate manual labor and moderate sports, such as walking and biking
 <input type="checkbox"/> Full activities without restriction</p> <p>6. How do you look in clothes?</p> <p><input type="checkbox"/> Very good
 <input type="checkbox"/> Good
 <input type="checkbox"/> Fair
 <input type="checkbox"/> Bad
 <input type="checkbox"/> Very bad</p> | <p>7. In the past 6 months have you felt so down in the dumps that nothing could cheer you up?</p> <p><input type="checkbox"/> Very often <input type="checkbox"/> Rarely
 <input type="checkbox"/> Often <input type="checkbox"/> Never
 <input type="checkbox"/> Sometimes</p> <p>8. Do you experience back pain when at rest?</p> <p><input type="checkbox"/> Very often <input type="checkbox"/> Rarely
 <input type="checkbox"/> Often <input type="checkbox"/> Never
 <input type="checkbox"/> Sometimes</p> <p>9. What is your current level of work/school activity?</p> <p><input type="checkbox"/> 100% normal <input type="checkbox"/> 25% normal
 <input type="checkbox"/> 75% normal <input type="checkbox"/> 0% normal
 <input type="checkbox"/> 50% normal</p> <p>10. Which of the following best describes the appearance of your trunk; defined as the human body except for the head and extremities?</p> <p><input type="checkbox"/> Very good <input type="checkbox"/> Poor
 <input type="checkbox"/> Good <input type="checkbox"/> Very poor
 <input type="checkbox"/> Fair</p> <p>11. Which one of the following best describes your medication usage for your back?</p> <p><input type="checkbox"/> None
 <input type="checkbox"/> Non-narcotics weekly or less (e.g., Tylenol, Ibuprofen)
 <input type="checkbox"/> Non-narcotics daily
 <input type="checkbox"/> Narcotics weekly or less (e.g., Percocet, Lorcet, Codeine, Darvocet)
 <input type="checkbox"/> Narcotics daily
 <input type="checkbox"/> Other (please specify below)
 Medication: _____
 Usage (weekly or less or daily): _____</p> |
|--|---|

SRS-30 Patient Questionnaire/Score Sheet

Name: _____ Today's Date: _____
 Mo Day Year
 Age: _____ Sex: M F
 Yr Mo
 Diagnoses: _____ Deformity/Size _____

Management: **Initial Evaluation** **Pre Surgery**
 (Circle one) **Observation** **Indication** _____
Pre Brace **Arthrodesis** **Instrumentation**
Brace _____ **Surgery** **UV** **LV** **UV** **LV**
 Type _____ **Post** _____
Other _____ **Ant** _____
 Describe _____

Date Initiated: _____ Follow-up: _____

 Mo Day Yr Yrs Mo

DOMAIN	(Score: 5 Best – 1 Worst)	Post Surgery Questions	Score	#Questions	Mean
			Pt/Possible(Max)	Answered(Possible)	Score ***
			A	B	A÷B
Function/ Activity	5* 9 12 15 18	25 26	____(____)(25) (35)+	____(5) (7)+	____
Pain	1 2 8 11 17	27	____(____)(25) (30)	____(5) (6)	____
Self Image/ appearance	4 6 10 14 19 23	28 29 30	____(____)(30) (45)	____(6) (9)	____
Mental health**	3 7 13 16 20		____(____)(25)	____(5)	____
SUB TOTAL			____(____)(105) (135)	____(21) (27)	____
Satisfaction with management	21 22	24	____(____)(10) (15)	____(2) (3)	____
TOTAL			____(____)(115) (150)	____(23) (30)	____

*Question Number
 **Questions adopted with permission from SF-36
 +max/possible with post surgery questions
 ***Mean Score
 5 Best
 1 Worst

SCORING INSTRUCTIONS
 Unanswered questions – reduce questions answered denominator by appropriate number
 Delete questions with more than one response
 Domain can't be scored if fewer than 3 questions answered

Додаток В.

Вправи для зменшення гіперкіфозу.

Exercise	Target	Repetitions	Equipment
Spinal strengthening: strengthening trunk muscles (20 min) Progress weights and Thera-Band to "somewhat hard to hard," 70%–80% maximum			
Supine transversus abdominis on roller	Stability of trunk with mobility of extremities, strengthen transversus abdominis muscle	10 repetitions × 1	Roller
Quadruped arm and leg lift	Stability of trunk with mobility of extremities; strengthen lower trapezius, spinal extensor, multifidus, and transversus abdominis muscles	8 repetitions × 2	Cuff weights
Prone trunk lift to neutral	Thoracic, lumbar, and hip extensor strengthening	8 repetitions × 2	Bolster, cuff weights
Side-lying thoracic rotation/extension	Thoracic extension and rotation with scapulothoracic retraction/depression strengthening and mobility in extension and rotation	8 repetitions × 2	Thera-Band
Side-lying hip abduction/external rotation	Strengthen gluteus medius muscle for stability in stance	8 repetitions × 2	Cuff weights
Spinal alignment: warm-up, integrate postural stability into mobility training (20 min)			
Marching on roller	Increase heart rate and warm-up "core" muscles	10 repetitions × 1	Roller
Unilateral overhead reaching on roller	Increase heart rate and increase shoulder flexibility	10 repetitions × 1	Roller
Bilateral pull-down supine on roller	Increase heart rate and improve shoulder and chest flexibility	10 repetitions × 1	Thera-Band, roller
Shoulder flexion/thoracic extension at wall	Stability of trunk with mobility in shoulders and thoracic spine, strengthen lower trapezius/serratus anterior muscles	10 repetitions × 1	Body weight
Wall push-ups	Stability of trunk with mobility in arms, scapular stabilization	10 repetitions × 1	Body weight
Single-leg stance	Stability of trunk during unilateral stance	10 repetitions × 1	Body weight
Spinal mobility: range of motion exercises using a stretch strap as needed (15 min)			
Chest/spine stretching supine/roller	Lengthen pectoralis major muscle, expand rib cage and anterior chest wall	During warm-up	Roller
Gluteal stretching	Lengthen posterior hip capsule and gluteal muscles	Passive 30-s hold × 1	
Supine straight-leg raise	Lengthen hamstring and gastrocnemius-soleus muscles	Passive 30-s hold × 1	Stretch strap
Prone hip/quadriceps stretch	Lengthen iliopsoas and quadriceps muscles	Passive 30-s hold × 1	Stretch strap
Quadruped thoracic extension stretch	Increase thoracic spine extension and lengthen anterior chest wall musculature	Passive 30-s hold × 2	
Neck/chest stretch standing	Cool-down, lengthen trapezius and anterior chest wall musculature	Passive 30-s hold × 3 positions	
Diaphragmatic breathing: coordinated throughout, breathing into the concavity, exhaling with pelvic-floor and deep abdominal muscle contraction			
Postural correction: practice at least 3 times a day during activities of daily living			

Додаток С.

Вправи для зменшення гіперкіфозу.

Exercise	Intensity/Duration	Target
Warm-up (5min)	10 repetitions - active	
Shoulder, chest, upper back ROM	Active range of motion	Increase heart rate before stretch and strengthen exercises
Strengthening (20min)	3 sets of 8 repetitions, 0–5lb (0–2.3kg) or Thera-Band	
Prone trunk lift to neutral	Arms by side → “W” position by shoulders → fists by ears	Thoracic and lumbar spine extension, scapular strengthening
Quadruped arm and leg lift	Ankle and wrist cuff weights	Lower trapezius, spinal extension, multifidus, and transverses abdominus stabilization
Bilateral shoulder flexion performed supine on roller	Thera-Band resistance	Lower trapezius, spinal extension, multifidus, and transverses abdominus stabilization
Side-lying thoracic rotation	Thera-Band resistance	Thoracic extension, rotation strength, and mobility
ROM exercises (15min)	Passive 30s hold	
Chest stretching and diaphragmatic breathing, supine on roller	Combine with shoulder flexion exercises	Lengthen pectoralis major; expand ribcage and anterior chest wall
Prone hip extension	Passive: stretch strap ×1 bilaterally	Lengthen iliopsoas and quadriceps
Supine straight-leg	Passive: stretch strap ×1	Lengthen hamstrings and

raise	bilaterally	gastroc-soleus
Quadruped thoracic extension and chest stretch	Passive: ×3	Increase thoracic spine extension and lengthen anterior chest wall musculature
Postural alignment (15min)	Active	
Postural correction	Standing, eyes open, eyes closed	Recognition and integration of sensory cues for correct alignment
Neutral spine sit → stand	Seated on gym ball: 10 repetitions	Recognition and integration of correct sensory cues during functional activities
Cool-down (5min)	Active	
Wall push-ups	Body weight as resistance ×10	Scapular stabilization
Overhead arm wall slides	Lift arms from wall end range ×10	Lower trapezius muscles
Calf stretching at wall	Passive 30s hold ×1	Gastroc-soleus muscles
Home postural alignment	Postural correction at least 3×/day	Integrate improved postural alignment into ADLs