Міністерство освіти і науки України

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Кафедра медичної біології та спортивної дієтології

**Кваліфікаційна робота**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 091 Біологія та біохімія

освітньою програмою «Спортивна дієтологія»

на тему: **«РОЛЬ ХАРЧУВАННЯ ТА РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ У ЗМЕНШЕННІ ВЕРТЕБРОГЕННИХ БОЛЬОВИХ СИНДРОМІВ»**

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

**Роженко Василя Михайловича**

**науковий керівник:** доцент кафедри Хмельницька Ю.К., к.фіз.вих., доцент

**Рецензент:** Бойко Г. С., доцент кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України, к. фіз. вих., доцент

Рекомендовано до захисту на зсіданні кафедри (протокол №5 від 25.11.2024 р.)

Завідувач кафедри: Пастухова В. А.,

д.м.н., професор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Київ – 2024

**ЗМІСТ**

[ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 3](#_Toc184833278)

[ВСТУП 4](#_Toc184833279)

[РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ХРОНІЧНИЙ БІЛЬ, ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧУВАННЯ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ БОЛЮ 6](#_Toc184833280)

[1.1 Вплив харчування та стилю життя на хронічний біль в спині 6](#_Toc184833281)

[1.1.1 Маса тіла, харчові звички та хронічний біль 7](#_Toc184833282)

[1.1.2 Основні механізми взаємодії харчування та хронічного болю 9](#_Toc184833283)

[1.2 Сучасні уявлення про хронічний біль 12](#_Toc184833284)

[1.2.1 Теорія воріт болю 13](#_Toc184833285)

[1.2.3 Біо-психо-соціальна модель болю 15](#_Toc184833286)

[1.3 Вплив вправ та рухової активності на контроль болю 20](#_Toc184833287)

[1.3.1 Вправи, які можуть викликати гіпоалгезію 20](#_Toc184833288)

[1.4 Включення дієтотерапії в лікуванні болю 25](#_Toc184833289)

[1.5 Вплив харчових компонентів на біль 34](#_Toc184833290)

[1.6 Вплив мікробіому на біль в спині 39](#_Toc184833291)

[Висновки до розділу 1 45](#_Toc184833292)

[РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 47](#_Toc184833293)

[2.1 Методи дослідження 47](#_Toc184833294)

[2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури 47](#_Toc184833295)

[2.1.2 Методи дослідження рівня болю та харчових звичок 47](#_Toc184833296)

 2.1.3. Методи математичної статистики ……………………………………..51

 2.2. Організація досліджень …………………………………..…...…………52

[РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ 53](#_Toc184833297)

[3.1 Аналіз рівня болю у вибірці учасників та його впливу на якість](#_Toc184833298)

[життя ………………………………………………………..………………….53](#_Toc184833298)

[3.2 Аналіз раціону та харчових звичок у вибірці учасників 64](#_Toc184833299)

[3.3 Аналіз рівня фізичної активності та тренувань у вибірці учасників 66](#_Toc184833300)

[3.4 Порівняння данних та аналіз загального стану 68](#_Toc184833301)

[3.5 Пропозиції щодо покращення раціону та фізичної активності в цілях покращення самопочуття та зменшення болю 73](#_Toc184833302)

[Висновки 75](#_Toc184833303)

 [СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ………………….76](#_Toc184833304)

# ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

EIH – Exercise induced hypoalgesia

АТФ – аденозинтрифосфат

БАДи –біологічно активні добавки

ІМТ – індекс маси тіла

КрФ – креатинфосфат

НАК– незамінні амінокислоти

ППБЦ – продукти підвищеної біологічної цінності

ТБВ **–** Теорія Больових Воріт

ЧСС – частота серцевих скорочень

ШКТ– шлункво-кишковий тракт

# ВСТУП

**Актуальність теми.** За останніми дослідженнями кількість людей у світі, які мають хронічний біль в спині постійно зростає та складає велику частину звернень до лікаря. На сьогоднішній день кількість людей з хронічним болем досягає більше 2 мільярдів людей. За даними досліджень в Америці витрати на лікування хронічного болю складає значну частину витрат державного бюджету, це близько 60 мільярдів доларів на рік [12]. У Європі та США майже 20% дорослого населення мають хронічний біль, і багато хто має супутні неінфекційні захворювання, пов'язані з харчуванням.

Стикаючись в житті зі значною кількістю випадків загострення хронічного болю та досліджуючи літературу я виявив, що дослідження харчування при хронічному болю досить обмежені. Знайти якісні дослідження тяжко та досить обмежено, а кількість пацієнтів зростає. Тому дослідження впливу харчування є актуальним та необхідним, адже багато досліджень вказує на те що якість життя у людей з хронічним болем низька.

Біль визначається як неприємний сенсорний та емоційний досвід, пов'язаний з фактичним або потенційним пошкодженням тканин. Біль - це суб'єктивний досвід, який включає в себе не тільки ноцицепцію, але й емоційні, когнітивні та соціальні компоненти. На сьогоднішній день хронічний біль класифікують, як біль який триває більше 3-6 місяців від початку больового синдрому. Велика кількість людей звертається до лікарів зі скаргою на біль в спині, як причину зменшення якості життя.

**Мета дослідження** – оцінити вплив харчування та рухової активності на інтенсивність та частоту болю людей з хронічним болем вертеброгенного характеру. Обґрунтувати та дослідити вплив нутрієнтів на зменшення болю у спині.

**Завдання дослідження:**

1. Дослідити харчові звички та харчування людей з хронічним болем.
2. Дослідити рівень фізичної та рухової активності у людей з болем вертеброгенним больовим синдромом.
3. Визначити та описати за даними аналізу літератури основні докази та підходи до застосування різних нутрієнтів та фізичного навантаження при хронічному болю.
4. Розробити рекомендації з харчування та фізичної активності для людей з вертеброгенним больовим синдромом.

**Об’єкт дослідження** – процес впливу нутрієнтів та рухової активності на зменшення болю в спині. Вплив харчових звичок на якість життя пацієнтів з хронічним болем в спині. Вплив фізичного навантаження та рівня рухової активності на хронізацію та появу болю вертеброгенного характеру.

**Предмет дослідженн**я – харчування, харчові звички та рівень фізичної активності людей з хронічним болем в спині.

**Теоретична значущість роботи** полягає в науковому обгрунтуванні впливу різних нутрієнтів на зменшення хронічного болю у людей.

**Практична значущість роботи.** Розробка алгоритму покращення харчування у людей з хронічним болем в спині з використанням сучасних методів оцінки та втручання в харчування відкриє можливості покращення рівня життя людей. Отримані данні можуть бути використані в практичній діяльності дієтологів у амбулаторіях, спортивних диспансерах та самостійному використанні.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, практичних рекомендацій, висновків, списку використаної літератури (83 джерела), додатку. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 96 сторінки, ілюстрована таблицями та рисунками.

# РОЗДІЛ 1

# СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ХРОНІЧНИЙ БІЛЬ, ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧУВАННЯ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ БОЛЮ

##

## 1.1 Вплив харчування та стилю життя на хронічний біль в спині.

У своїй щоденній клінічній практиці медичні працівники та спеціалісти сфери охорони здоров’я часто стикаються з пацієнтами, які страждають від хронічного болю та мають порушення харчового статусу. Такі зміни, як недоїдання, нездорові харчові звички, переїдання, та неоптимізований раціон, можуть суттєво впливати на генерацію, перебіг і прогноз хронічного болю. Взаємозв’язок між харчуванням і хронічним болем є складним і може включати низку механізмів, зокрема оксидативний стрес, порушення метаболізму глюкози та запалення. Тож, лікування хронічного болю потребує багатопрофільного підходу, де важливу роль буде відігравати саме корекція харчування. Оскільки харчування є одним з основних та ключових модифікованих чинників способу життя при хронічних неінфекційних захворюваннях, включно з хронічним болем, його оптимізація повинна враховуватися у терапевтичних стратегіях.

Накопичується все більше доказів, що поганий харчовий статус, включно з недоїданням, нездоровою харчовою поведінкою та недостатнім раціоном, може суттєво впливати на виникнення, розвиток і підтримку хронічного неракового болю, який також називають хронічним болем. Нездорова харчова поведінка та неправильний раціон характеризуються недостатнім споживанням основних харчових поживних продуктів і надмірним вживанням висококалорійних, але мале споживання нутрієтивно цінних продуктів. Останнім часом роль харчування, як важливого аспекту способу життя в управлінні болем привертає все більше уваги. За останні два десятиліття харчування поступово визнавалося організаціями, що займаються проблемами болю, важливим аспектом в житті людини та має значний вплив на управління болем. Наприклад у поданні до Європейського парламенту у 2001 році погане харчування та апетит були згадані серед проблем пов’язаних з хронічним болем [2, 3, 4].

В одному з наведених мною оглядів літератури та настанов було вказано, що при огляді 112 статей пов’язаних з харчуванням та болем не було знайдено релевантної інформації щодо прямих настанов з використання певних нутрієнтів. Це наштовхує на думку в потребі більшої кількості досліджень та актуальність цієї проблеми [1].

## 1.1.1 Маса тіла, харчові звички та хронічний біль.

Оцінка стану здоров'я та клінічних характеристик людей із хронічним болем, пов'язаних із харчуванням, є важливою складовою для ефективного лікування. Недоїдання або незбалансоване харчування виникають, коли організм не отримує достатньої кількості поживних речовин. Недостатнє споживання поживних речовин (недоїдання) може призвести до дефіциту ваги, тоді як надмірне споживання (переїдання) може стати причиною надмірної ваги або ожиріння. У цьому розділі аналізується взаємозв'язок між недоїданням, масою тіла, харчовими звичками та хронічним болем.

Популяційні дослідження показують, що серед людей з нездоровою масою тіла (тобто з недостатньою вагою, надмірною вагою або ожирінням) спостерігається вища поширеність хронічного болю порівняно з тими, хто має нормальну вагу. Дефіцит ваги характеризується масою тіла нижче здорового діапазону, тоді як надмірна вага та ожиріння пов'язані з надмірним накопиченням білої жирової тканини. Для класифікації вагового статусу дорослих часто використовується індекс маси тіла (ІМТ) — співвідношення маси тіла до зросту (кг/м²).

* ІМТ нижче 18,5 кг/м² вказує на недостатню вагу;
* Від 25,0 до 29,9 кг/м² — на надмірну вагу;
* Понад 30 кг/м² — на ожиріння.

Ожиріння поділяється на три категорії:

* клас I (30-34,9 кг/м²);
* клас II (35-39,9 кг/м²);
* клас III (≥40 кг/м²).

Водночас, ІМТ має певні обмеження, оскільки не враховує етнічні особливості, склад тіла (жирова і м'язова маса), а також не відображає інших факторів, таких як біологічні, фізичні, економічні, психологічні та соціальні аспекти, що впливають на вагу. Тому медичні працівники повинні застосовувати комплексний підхід до оцінки здоров'я, а не покладатися виключно на вагу та ІМТ.

Значна увага приділяється надмірній вазі та хронічному болю, але важливо підкреслити, що недостатня вага також пов'язана з хронічним болем. Австралійська ініціатива Electronic Persistent Pain Outcome Collaboration (ePPOC) узагальнює стандартний набір даних, отриманих від служб, що надають послуги з лікування хронічного болю в Австралії та Новій Зеландії. У 2020 році ePPOC повідомила, що 2% з 20 000 пацієнтів, які звернулися за знеболенням, мали недостатню вагу, 32% - надлишкову вагу, а 39% - ожиріння [6]. Недоїдання також може мати місце серед підлітків з хронічним болем та розладами харчової поведінки, особливо серед тих, хто має проблеми зі шлунково-кишковим трактом, тривожність та більшу функціональну недієздатність. Важливо відзначити, що недоїдання і слабкість є поширеними факторами і наслідками хронічного болю. Недоїдання виникає тоді, коли з часом людина споживає занадто багато або занадто мало поживних речовин, щоб задовольнити свої харчові потреби. Це може спричинити несприятливий вплив на організм, його функціонування та призвести до поганих наслідків для здоров'я, таких як скорочення тривалості та якості життя . Недоїдання може виникати через недостатнє харчування, неправильне харчування або нездатність засвоювати поживні речовини. В Австралії до 50% людей похилого віку (>65 років) недоїдають або мають підвищений ризик недоїдання. Про помірно-високий ризик недоїдання повідомляють і інші дослідження, проведені в різних країнах. Дані свідчать про те, що люди, які відчувають біль у стегнах і колінах, мають підвищений ризик саркопенії (форма недоїдання, при якій відбувається втрата м'язової маси) і падінь . Біль також може впливати на сенсорне задоволення, пов'язане з їжею, що може призвести до зниження відчуття ситості та підвищеного ризику недоїдання . Слабкість характеризується зниженням фізичних, психічних і мультисистемних функцій і може бути описана як багатовимірний стан виснаження фізіологічних і психосоціальних умов. Серйозним наслідком кволості є підвищений ризик інвалідності та смерті від незначних зовнішніх стресів, таких як легка інфекція або стресова подія. Зокрема, для людей похилого віку кволість є серйозним наслідком, пов'язаним з недоїданням і хронічним болем, що може прогнозувати майбутні несприятливі наслідки для здоров'я, такі як падіння і фізична інвалідність, а також госпіталізація і навіть смертність. Нещодавній систематичний огляд об'єднав результати 12 поперечних і 12 поздовжніх досліджень у мета-аналізі і показав, що у людей похилого віку (>60 років) з хронічним болем майже вдвічі частіше розвивається слабкість після середнього спостереження протягом 5,8 років порівняно з тими, хто не має хронічного болю [3, 4].

## 1.1.2 Основні механізми взаємодії харчування та хронічного болю.

Взаємодія між харчуванням і хронічним болем є двонаправленою. Однак незрозуміло, як фактори харчування взаємодіють з механізмами генерування болю, а також потенційні механізми, які сприяють цьому взаємозв'язку. Виявлення та розуміння цих механізмів потенційно може підвищити ефективність оцінки та лікування харчування в лікуванні хронічного болю. Потенційні механізми дії харчових факторів у лікуванні хронічного болю були визначені та проілюстровані на рисунку нижче.



*Рисунок 1.1. Потенційні механізми взаємодії між харчуванням та хронічним болем*

Останні дані підтверджують важливість харчових факторів, що впливають на конкретні больові стани. Наприклад, дослідження фіброміалгії продемонстрували, що пацієнти з надмірною вагою або ожирінням відчувають сильніший біль, порушують функції, мають вищий рівень депресії та вживають більше ліків, ніж пацієнти з нормальною вагою. Недостатня вага, надмірна вага та ожиріння співіснують з хронічним болем через глибинні механізми, пов'язані з харчуванням. Існує взаємозв'язок між харчовим статусом, патофізіологією хронічного болю та харчовою поведінкою. Дієта глибоко впливає на організм і має складний взаємозв'язок з відчуттям болю. Дієтичне втручання (тобто, дієта і харчова поведінка) також було визначено як один з інтегративних методів лікування для полегшення хронічного болю . Згідно з наявними даними, поширені хронічні больові стани пов'язані з факторами харчування, такі як остеоартрит ревматичний артрит, фіброміалгія, біль у спині, синдром подразненого кишечника (СПК), тазовий біль (наприклад, ендометріоз), діабетична нейропатія, мігрень, постгерпетична невралгія та синдром зап'ястного каналу. Короткий огляд поширених локалізацій болю, пов'язаних з надмірним та недостатнім харчуванням, показано на рисунку нижче. На рисунку не показані больові стани з множинною локалізацією та поширеним больовим синдромом, такі як міофасціальний больовий синдром та фіброміалгія. Відповідно до класифікації хронічного болю IASP, ці больові стани не завжди можуть належати до однієї категорії (ноцицептивний, ноципластичний або невропатичний біль), залежно від градації переважаючої центральної сенсибілізації [6].



*Рисунок 1.2. Болючі місця, пов'язані з поганим харчуванням*

Примітка: IBS: Синдром подразненого кишечника; CTS: Синдром зап'ястного каналу

##  1.2 Що таке хронічний біль

Хронічний біль можна визначити як такий, коли біль зберігається протягом 3 місяців або довше, він вважається хронічним і, хоча не обов'язково є дезадаптивним, часто призводить до фізичного занепаду, обмеженої функціональної здатності та емоційного дистресу. Хронічний первинний біль визначається як біль в одній або декількох анатомічних ділянках, який зберігається або рецидивує більше 3 місяців і пов'язаний зі значним емоційним дистрессом або функціональною неспроможністю (перешкоджання повсякденній діяльності та участі в соціальних ролях), і який не може бути краще пояснений іншим хронічним больовим станом. Це нове визначення, яке застосовується до хронічних больових синдромів, які найкраще розглядати як самостійні стани здоров'я. Хронічні вторинні больові синдроми пов'язані з іншими захворюваннями, що лежать в їх основі.

Кількість хронічного болю зростає: за оцінками, 10-20% населення повідомляють про хронічний або рецидивуючий біль [10]. Хронічний біль є основним джерелом людських страждань та непрацездатності. Фактори, які прогнозують розвиток хронічного болю після гострого епізоду болю, пов'язані не з "біологічними" факторами, такими як результати фізикального обстеження або зміни на рентгенівських знімках, а з так званими "психосоціальними змінними", такими як настрій, стрес та соціальна ситуація, в якій виникає біль.

Коли біль не зникає, незважаючи на медикаментозне лікування, як це буває при хронічних больових синдромах, проблеми стають ще складнішими. Пацієнт потрапляє в замкнене коло болю, який не пов'язаний виключно з прогресуванням захворювання (патології в тканинах). Людина, яка відчуває біль, особливо при русі, намагається уникати речей, які провокують симптоми. Вона може відпочивати, але, на жаль, це не приносить користі, оскільки призводить до вторинної скутості та слабкості, погіршуючи симптоми, яких людина намагається уникнути.

Нездатність функціонувати призводить до втрати ролі та самооцінки. Тоді виникають інші проблеми, які можуть включати фінансові труднощі та проблеми в стосункиах, побічні ефекти від ліків та недосипання.

## 1.2.1 Теорія воріт болю.

Теорія больових воріт (ТБВ) була вперше запропонована в 1965 році Мелзаком і Уолом і є загальновживаним поясненням передачі болю, це була одна з перших моделей, яка об'єднала біологічні та психологічні механізми в рамках однієї моделі [11,12]. Розгляд теорії болю в такий спосіб є дуже спрощеним і може бути непридатним у деяких контекстах, однак при обговоренні болю з пацієнтами цей опис може бути дуже корисним.

Для того, щоб зрозуміти ТБВ, необхідно пояснити, що таке сенсорні нерви. Найпростіше пояснення полягає в тому, що існує 3 типи сенсорних нервів, які беруть участь у передачі шкідливих подразників.

A-β волокна - великого діаметру і мієлінові - дотик, тиск, вібрація - швидше

A-δ волокна - малий діаметр і мієлінові - біль (механічний, термічний) - швидкі

С-волокна - Малий діаметр і немієлінізовані - Біль (пульсація або печіння) - Повільний

Розмір волокон є важливим фактором, оскільки чим більший нерв, тим швидша його провідність, крім того, швидкість провідності також збільшується завдяки наявності мієлінової оболонки, отже, великі мієлінові нерви є дуже ефективними у проведенні нервових імпульсів. Це означає, що A-β волокна є найшвидшими з 3 типів, за ними йдуть A-δ волокна і, нарешті, С волокна [13].

Взаємодія між цими нервами важлива, але це ще не вся історія, оскільки, як ви можете бачити, лише два з цих нервів є больовими рецепторами. Волокна A-β є чутливими до дотику, тиску та вібрації, але було припущено, що ці волокна проводять швидкі ноцицептивні сигнали. Волокна A-δ та С традиційно вважаються волокнами, що проводять біль. Всі ці нерви синапсуються на проекційних клітинах, які піднімаються вгору по спіноталамічному тракту ЦНС до головного мозку, де через таламус потрапляють у соматосенсорну кору, лімбічну систему та інші ділянки [13].

Теорія воріт болю пов'язана з концепцією, запропонованою Мелзаком і Уолом у 1965 році, про те, що механічні аференти першого порядку і ноцицептивні аференти першого порядку синапсуються на одних і тих же нейронах другого порядку. Гіпотеза полягає в тому, що переважаюча активність першого порядку визначатиме активність нейрона другого порядку. Якщо механорецептивна інформація є більш активною, то вона передається, ефективно блокуючи або закриваючи ворота для ноцицептивної інформації на рівні дорсального рогу. При стимуляції менших, повільніших волокон гальмівні інтернейрони не діють, тому ворота "відкриті" і відчувається біль. При стимуляції більших A-β волокон вони швидше досягають гальмівних інтернейронів, а оскільки більші волокна пригнічують роботу інтернейрона, то ворота "закриваються". Ось чому після того, як ви вдарилися пальцем ноги або вдарилися головою, розтирання допомагає, оскільки ви стимулюєте А-β волокна, які закривають ворота [13].

На додаток до ідеї про те, що різні типи нервів впливають на те, відкриті ворота чи ні, настрій і пізнання також впливають на стан воріт "зверху вниз", впливаючи на сприйняття болю в подальшому

## 1.2.3 Біо-психо-соціальна модель болю

Біопсихосоціальний підхід стверджує, що переживання болю визначається взаємодією між біологічними, психологічними (наприклад, пізнання, поведінка, настрій) і соціальними (наприклад, культурними) факторами [12].

Цей підхід передбачає, що на сприйняття болю впливає поєднання та взаємодія біологічних, психологічних і соціальних факторів (всі вони можуть бути розділені на різні підкатегорії). Не всі моделі включають всі три аспекти, деякі з них зосереджуються переважно на поведінці [14]. Важливо враховувати, що жодна модель не є правильною, а різні моделі мають сильні і слабкі сторони і підходять пацієнтам на індивідуальній основі.

Як і у випадку з усіма моделями, існують певні розбіжності в думках щодо окремих аспектів, наприклад, який аспект має найбільший вплив на сприйняття болю. Однак усі біопсихосоціальні моделі сходяться на тому, що основна увага приділяється не хворобі, а поведінці, пов'язаній з нею, яка підживлює переконання і ставлення, що можуть увічнити проблему. Центральним аргументом, як зазначалося, є поведінка під час хвороби, яка передбачає, що люди можуть по-різному сприймати реакцію на тілесні відчуття і зміни (наприклад, біль, нудоту, прискорене серцебиття), і що ці відмінності можна зрозуміти в контексті психологічних і соціальних процесів [12].

 **Переосмислення болю.** У найпростішому еволюційному описі біль використовується для того, щоб сказати нам, що щось не так або пошкоджено, і нам потрібно змінити те, що ми робимо. Іншими словами, біль, або ноцицепція, вказує на поточні або майбутні пошкодження тканин. По суті, це захисний механізм для продовження життя і груба форма навчання на наших помилках. Однак цей "простий механізм" може перерости в більш зловісний і неправильний самовідтворюваний цикл хронічного болю. Існує багато різних способів, як механізм болю може піти не так [14].

Мозлі пропонує наступні ключові моменти для переосмислення болю і того, як біль слугує нам засобами до існування:

1. Біль не є показником стану тканин [15].

Дослідження на тваринах продемонстрували, що змінам у поведінці передує або пошкодження тканин, або шкідлива стимуляція. Однак ця больова поведінка, яка може бути простою, як рефлекс відходу, або складнішою, як час, проведений у несприятливому чи сприятливому середовищі, не відповідала пропорційно стимулу. Це вказує на неточну, неадекватну оцінку стану тканин. Подальші дослідження на людях показали, що шкідлива стимуляція дійсно викликає активність ноцицепторів, але з різним зв'язком між активацією ноцицепторів і оцінкою болю.

2. Біль модулюється багатьма факторами з різних соматичних, психологічних і соціальних сфер [16].

Деякі приклади фізіологічних або соціальних ситуацій, які долають вплив болю, можна побачити у світі велоспорту. На Тур де Франс 2013 року британський велосипедист Джерант Томас потрапив в аварію на першому етапі перегонів, в результаті чого отримав перелом тазу, а також велику кількість травм м'яких тканин. Через три тижні він завершив Тур де Франс. Інші спортивні приклади включають Тайгера Вудса, який виграв Відкритий чемпіонат США 2008 року з розривом зв'язок лівого коліна і подвійним переломом тієї ж ноги, або чемпіона світу з мотогонок MotoGP Хорхе Лоренцо, який фінішував п'ятим, незважаючи на операцію на зламаній ключиці всього за день до гонки. Ця здатність переносити екстремальний біль завдяки психологічній та фізіологічній стійкості в поєднанні з обмеженими медикаментами, доступними для елітних спортсменів (через страх/ризик заборони допінгу), вивчалася багатьма дослідниками і була узагальнена Філдсом та ін [17]. Ці висновки є ще одним доказом того, що біль не є простим процесом або просто контрольованим чи відчутним лише соматичними механізмами.

Дослідження, що вивчають вплив психологічного впливу на біль, часто показують впливовий зв'язок між цими двома факторами. Однією з найбільш вивчених тем є вплив уваги на біль і навпаки. Незважаючи на те, що існує досить багато даних на цю тему, думки розділилися. Деякі дані свідчать про те, що фокусування на болю посилює його, в той час як інші дослідження свідчать про протилежне [18]. Очікування болю також може бути фактором сприйняття болю [19].

3. Сучасні методи менеджменту хронічного болю [13]

На сьогоднішній день в світі використовується багато різних методів терапії які включають в себе: когнітивно-поведінкову терапію, зміна стилю життя, черезшкірна електрична стимуляція нервів (TENS), терапевтичні вправи, мануальна терапія. Кожен з цих методів показує різну ефективність в подоланні хронічного болю. Тема харчування тісно пов’язана зі зміною стилю життя і є однією з головних частин втручань в ці зміни. В різних інтернет ресурсах є досить багато різних порад, методів та планів харчування. Але не кожен з цих методів має науково підтверджене підґрунтя і багато чим маніпулюють створюючи додаткові ятрогенні фактори.

В роботі зі зміною стилю харчування може бути досить тісно пов’язано використання когнітивно-поведінкової терапії, адже мільйони людей має харчові упередження, РХП і тд. Це створює великий рівень навантаження на ЦНС, що в свою чергу призводить до збільшення болю та його хронізації.

4. Управління хронічним болем

Сучасні когнітивно-поведінкові підходи до лікування болю розвинулися з низки взаємопов'язаних моделей, кожна з яких має певну ефективність окремо, але виграє від застосування в комбінації. Вони чітко довели, що є найбільш логічним методом лікування людей, які страждають від хронічного скелетно-м'язового болю, коли біль супроводжується непрацездатністю і психологічним дистрессом.

По суті, когнітивно-поведінкові підходи спрямовані на покращення способу, в який людина справляється з болем, а не на пошук біологічного вирішення передбачуваної патології. Хронічний біль пов'язаний з підвищеною смертністю і деменцією [20]. Цей підхід дуже пов'язаний з вирішенням проблем і поверненням контролю над ситуацією пацієнту. Багато пацієнтів стверджують, що біль керує їхнім життям і не бачать, як це може змінитися без медикаментозного лікування. Однак, завдяки відповідним інструкціям з різних технік управління темпом, когнітивній терапії, яка допомагає виявити негативні стереотипи мислення і розробити ефективні виклики, розтяжці і фізичним вправам для поліпшення фізичних функцій, ретельному плануванню завдань і повсякденної діяльності, а також розумному використанню тренінгів з релаксації, багато людей знаходять, що лікування дозволяє їм повернути контроль над своїм життям, робити більше і відчувати себе краще.

Для лікування хронічного болю також використовуються освітні стратегії, такі як «Пояснення болю» та «Нейронаукова освіта про біль» (PNE) [21, 22] Мета освітніх стратегій - дати пацієнтам розуміння біологічних процесів, що стоять за болем, щоб зменшити біль [22] Підхід «Пояснення болю» підкреслює пацієнту, що біль - це не маркер захворювання тканин, а скоріше ознака усвідомленої потреби захистити організм [22] Нейронаукова освіта щодо болю (Pain Neuroscience Education, PNE) фокусується на навчанні людей, які страждають від болю, нейробіології та нейрофізіології болю [21] Хоча поточні докази «Пояснення болю» мають низький рівень, доказова база зростає, і, як видається, клінічно вона пропонує покращення болю та інвалідності [22] Аналогічно, було встановлено, що PNE є ефективним у лікуванні хронічного болю.

Вважається, що транскутанна електрична стимуляція нервів (TENS) активує складну нейронну мережу, що призводить до зменшення болю. Традиційна TENS відповідає використанню високої частоти (100 Гц або більше), низької інтенсивності та короткої тривалості імпульсів (50-80 мкс). Таке поєднання параметрів активує нетоксичні аферентні нервові волокна (Аβ-волокна). Ефект такого режиму традиційно пов'язують з активацією цих волокон, які, як вважається, модулюють ноцицептивну передачу в спинному мозку, опосередковану Aδ і C волокнами. TENS можна пропонувати лише тоді, коли розмір больової зони обмежений і коли шкірна чутливість все ще існує. Краще знеболення, ймовірно, можна отримати при більш високій інтенсивності, але пацієнти повинні відчувати комфортне поколювання (з високою частотою) або постукування (з низькою частотою), яке ніколи не повинно бути болючим.

Ще одним прекрасним методом в контролю болю є використання терапевтичних вправ або рухової активності. Про це буде обговорено в наступному підрозділі.

## 1.3 Вплив вправ та рухової активності на контроль болю

Для людей, які відчувають біль, первинною реакцією може бути уникнення активності та пошук відпочинку. Однак, терапевтичні вправи та підтримка фізичної активності може бути важливим засобом лікування болю. Існує багато інших додаткових переваг фізичних вправ і регулярної фізичної активності, зокрема:

* Контролює вагу
* Знижує ризик серцево-судинних захворювань та порушень обміну речовин
* Знижує ризик деяких видів раку
* Зміцнює кістки та м'язи
* Покращує психічне здоров'я та настрій
* Покращує здатність виконувати повсякденну діяльність та запобігає падінню
* Збільшує шанси прожити довше

Вправи та фізична активність не тільки корисні для здорових людей - вони також мають доведену користь для різних популяцій пацієнтів [23, 24] Через це деякі автори досліджували ідею про те, що фізичні вправи діють як ліки [25].

## 1.3.1 Вправи, що можуть викликати гіпоалгезію

Гіпоалгезія, викликана фізичним навантаженням (EIH) - це явище, яке широко вивчалося в літературі, але механізми, що лежать в основі EIH, не до кінця зрозумілі [26] EIH характеризується «підвищенням больового порогу і толерантності, а також зниженням оцінки інтенсивності болю під час і після фізичного навантаження» [27].

«Найбільш поширеною гіпотезою EIH є те, що фізичні вправи викликають вивільнення ендогенних опіоїдів на периферичних, спинномозкових та/або центральних ділянках: всі вони сприяють модуляції болю" [27]. Колтин та ін [27] зазначають наступне щодо механізму ендогенних опіоїдів:

* М'язові скорочення активують А-дельта і С волокна в скелетних м'язах, стимуляція яких може призвести до активації ендогенної опіоїдної системи
* Фізичні вправи можуть підвищити рівень бета-ендорфіну в крові при скороченні м'язів у чоловіків
* Стимуляція периферичних аферентних нейронів може модулювати біль шляхом активації спінальних / супраспінальних інгібіторних механізмів

Однак важливо зазначити, що ранні дослідження EIH та опіоїдного механізму були зосереджені на дорослих/тваринах без болю, а дослідження на людях є «неоднозначними»[26]. Існують також приклади «EIH, нечутливого до опіоїдних антагоністів» [26].

* Ендоканабіноїдна система[26, 27] - стверджується, що фізичні вправи підвищують концентрацію ендоканабіноїдів у сироватці крові, що може сприяти контролю над передачею болю. Також може існувати зв'язок між ендоканабіноїдною та опіоїдною системами, коли активація однієї системи опосередковується іншою[26].
* Експерименти на тваринах припускають, що може існувати взаємодія між опіоїдними та серотонінергічними механізмами, що викликають ЕІГ[26].

**Ефекти різних видів вправ у лікуванні болю**

Контроль болю досягається по-різному за допомогою різних видів вправ. Призначення відповідної інтенсивності та частоти вправ є важливим для досягнення бажаного ефекту гіпоалгезії. Однак було виявлено, що багатьом фізіотерапевтам «бракує знань і підготовки, щоб надавати поради щодо фізичної активності та призначати аеробні вправи і тренування з опором людям з м'язово-скелетним болем»[28]. У наступних розділах буде надана інформація про різні види вправ та їхню ефективність для лікування болю.

**Аеробні вправи/тренування на витривалість**

Вплив аеробних вправ на біль широко вивчений в літературі. Для того, щоб вправи були ефективними, інтенсивність вправ повинна бути добре переносимою. Стверджується, що аеробні вправи повинні бути спрямовані на великі групи м'язів, включати повторювані м'язові скорочення і підвищувати частоту серцевих скорочень у стані спокою до цільової частоти серцевих скорочень протягом щонайменше 20 хвилин [29]. Терапевтичне вікно для аеробних тренувань надзвичайно важливе, оскільки у деяких людей може спостерігатися погіршення симптомів, що є вторинними по відношенню до фізичних навантажень. Біль у скелетно-м'язовій системі є одним із побічних ефектів фізичних вправ, тому дуже важливо досягти правильного балансу. Занадто мало фізичних навантажень не приносить користі, але і занадто багато вправ може погіршити симптоми.

Було запропоновано різні призначені робочі навантаження, які призводять до EIH:

* Hoffman та ін [29] виявили, що 30 хвилин тренування на біговій доріжці при 75% VO2max призводять до значного зниження оцінок болю. Однак вони виявили, що не було ніяких значних змін при 10 хвилинах тренування на біговій доріжці при 75% VO2max або 30 хвилинах при 50% VO2max.
* Огляд Koltyn[30] показав, що гіпоальгезія постійно виникає після високоінтенсивних вправ, особливо при навантаженні 200 Вт і вище. Вона також виникає при виконанні вправ на рівні від 65 до 75% від VO2max. Koltyn [30] зазначає, що результати не були переконливими, коли в якості критерію призначення використовувався відсоток від максимальної частоти серцевих скорочень або коли суб'єктам було дозволено самостійно обирати інтенсивність вправ.

**Вправи з опором/силові тренування**

У 1998 році Koltyn and Arbogast [31] виявили, що один сеанс вправ з опором призводить до гіпоалергічної реакції на тренування з опором. Заняття тривало 45 хвилин. Вправи включали жим штанги лежачи, жим ногами, підтягування та розгинання рук. Використовувалися наступні параметри: 3 підходи по 10 повторень з максимальним навантаженням 75% від 1 повторення [31].

Хоча EIH має запропонований центральний механізм, також було виявлено, що реакція EIH більша в частині тіла, що тренується, ніж у частині тіла, що не тренується. Vaegter та ін [32] попросили учасників виконати два ізометричних скорочення їхніх домінуючих біцепсів плеча і квадрицепсів при 30% і 60% від максимального добровільного скорочення. Вони виявили, що ізометричне скорочення цих м'язів високої інтенсивності має більший локальний ефект EIH, ніж скорочення низької інтенсивності.

Вправи є основним немедикаментозним методом лікування хронічного болю в шиї, хронічного болю в попереку, комплексного регіонального больового синдрому, фіброміалгії, остеоартриту та інших подібних больових синдромів, що не припиняються[33, 34].

O'Leary та ін. повідомляють про негайну локальну механічну гіпоаглікемічну реакцію при виконанні спеціальних вправ для шийного відділу хребта в осіб, які страждали від болю в шиї протягом щонайменше 3 місяців. Вправи включали (1) краніо-цервікальне згинання з 10-секундним скороченням для 10 повторень з 10-секундною перервою між ними та (2) вправу на витривалість згинання шийного відділу хребта з підняттям голови в положенні лежачи на спині у 3 підходи по 10 повторень при максимальній кількості 12 повторень з 30-секундним відпочинком між підходами (кожне повторення тривало 3 секунди з 2-секундним інтервалом між повтореннями)[35].

Системний огляд, проведений Hayden та ін [36], показав, що контрольована лікувальна фізкультура, яка складається з розтягування та зміцнення, і яка розроблена індивідуально, покращує біль та функцію при хронічному неспецифічному болю в спині.

Martin та ін [37] розробили програму вправ, яка за короткий термін показала себе як ефективний метод лікування фіброміалгії. Ця програма вправ включала аеробні тренування, вправи на гнучкість і силові тренування

**Вплив загальної фізичної активності**

Відомо, що постільний режим і нерухомість більше двох днів мають шкідливі наслідки [10] Фізичні вправи можуть призвести до значного покращення контролю або профілактики болю. Регулярна фізична активність допомагає запобігти скутості суглобів, напруженості м'язів і покращує кровообіг. Інші види фізичної активності, такі як плавання та ходьба, також можуть бути ефективними для зменшення болю та покращення функцій. Дослідження Ickmans та ін [38] підкреслює важливу роль, яку можуть відігравати програми реабілітації в довгостроковому лікуванні людей з хронічним болем.

## 1.4. Включення дієтотерапії у лікування болю

Багатовимірна і складна природа болю призвела до змін і поглиблення наукового розуміння хронічного болю протягом останнього десятиліття. Клінічний підхід до хронічного болю перейшов від традиційного біомедичного підходу, орієнтованого на хворобу , до більш комплексного біопсихосоціального підходу, орієнтованого на пацієнта. В рамках біопсихосоціального процесу прийняття клінічних рішень фактори способу життя, включаючи фізичну активність, сон, куріння, вживання алкоголю, ожиріння та харчування, відіграють вирішальну роль в лікуванні хронічного болю. Харчування як основна модифікована детермінанта хронічних захворювань має двосторонній зв'язок з хронічним болем і може впливати на його виникнення, підтримання та сприйняття; тому харчування повинно бути невід'ємною частиною процесу прийняття клінічних рішень [39, 40, 41].

Сприяння здоровому харчуванню, наприклад, зменшення споживання перероблених продуктів, доданого цукру, трансжирів і червоного м'яса та збільшення споживання здорових продуктів, таких як горіхи, фрукти, овочі та бобові, у закладах первинної медичної допомоги має можливість покращити показники ваги, діабету та якість харчування. Дієтичні втручання, такі як зміна режиму харчування, дотримання режиму харчування та спеціальні дієтичні добавки, пропонуються як ефективні методи лікування вираженості болю серед осіб з хронічним болем. Конкретні дієтичні втручання, корисні при хронічному болю, включають дієти на рослинній основі, веганські/вегетаріанські дієти, середземноморську дієту, FODMAP-дієту, та низьковуглеводні дієти. Фахівці повинні враховувати, що дотримання дієти, а не тип дієти, може бути найбільш важливим фактором. Персоналізовані дієтичні підходи, які включають зміну поведінки, а також зміну харчування, мають найбільший вплив на зменшення болю. Дієти з найбільшим зменшенням болю зосереджені на зменшенні запалення шляхом виключення запальних продуктів. Це включає зменшення кількості оброблених продуктів з високим глікемічним індексом, гідрогенізованих олій, харчових добавок та продуктів, пов'язаних з поширеними харчовими непереносимостями. Хоча не було виявлено жодного дієтичного втручання, яке було б найбільш ефективним, що свідчить про те, що низка дієтичних змін може бути корисною для полегшення хронічного болю, нещодавній метааналіз контрольованих досліджень підтвердив загальний невеликий позитивний результат на користь вегетаріанського/веганського, елімінаційного та середземноморського способів харчування. На додаток до первинного впливу на результати лікування болю, дієтичні втручання можуть також сприяти контролю ваги, покращенню загального стану здоров'я та благополуччя, а також профілактиці неінфекційних захворювань та супутніх захворювань. Міркування щодо прийняття клінічних рішень при застосуванні процесу догляду за харчуванням при лікуванні болю наведеного у таблиці 1.1. Ця таблиця не є директивною і слугує оглядом доказових дієтичних втручань і моделей здорового харчування, пов'язаних з хронічними больовими станами, що базуються на доказах. Рисунок 2 є посібником для початківців і містить 7 простих порад щодо харчування, які фізичні терапевти можуть використовувати як робочу таблицю для пацієнта або роздатковий матеріал для пропаганди здорового харчування. Цей роздатковий матеріал написаний у специфічний спосіб, який включає короткі речення, односкладові слова та відсутність технічного жаргону. Це враховує низький рівень медичної грамотності, розуміння пацієнтом свого стану, який може дуже сильно впливати на переживання болю, а також невеликі зміни у звичках поведінки [42, 43, 44, 45, 46, 47].



*Рис. 2.1. 7 порад щодо харчування для початківців*

*Таблиця 1.1*

*Вплив різних видів дієт на різні стани*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дієтичні моделі | Особливості | Клінічні міркування щодо прийняття рішень | Стан та рівень доказовості |
| Обмеження калорій | Зменшення середньодобового споживання калорій нижче типового або звичного без недоїдання або позбавлення основних поживних речовин Обмеження калорій - це послідовна модель зменшення середньодобового споживання калорій, тоді як режими голодування в першу чергу зосереджуються на частоті прийому їжі. | Досягається за рахунок контролю порцій. Часто плутають з голодуванням. Розвантажувальна дієта може включати або не включати обмеження споживання калорій у неробочий час. Обмеження калорій часто становить 500-1000 калорій на добу і вимагає від пацієнта ретельного контролю за розміром порцій та калорійністю. | Мігрень: Фіброміалгія I рівня: Рівень IОстеоартрит: II рівеньХронічний радикуліт: Рівень I |
| Веганська | Включає лише рослинну їжу. Ніяких тваринних білків або побічних продуктів тваринного походження, таких як яйця, молоко, сир або мед.  | Мікроелементи, які особливо важливі для веганів, включають вітаміни B-12, D, кальцій, залізо, цинк, амінокислоти та омега-3 жирні кислоти. Якщо вегани не споживають регулярно продукти, збагачені цими поживними речовинами, можуть знадобитися відповідні добавки. Споживання м'яса та молочних продуктів глибоко вкоренилося в культурі, і готовність відмовитися від нього є низькою. Рекомендовано дієтичними настановами для американців для зміцнення здоров'я та запобігання хронічним захворюванням. | Фіброміалгія: рівень IРевматоїдний артрит: рівень II |
| Вегетаріанська | Не включає м'ясо, птицю та морепродукти. Складається з продуктів, що походять переважно з рослин, включаючи овочі, фрукти, цільні зерна, бобові, насіння та горіхи, а також може включати яйця та/або молочні продукти. | Різні типи вегетаріанських дієт: Лакто-вегетаріанська; Лакто-ово вегетаріанська; Напів- або часткове вегетаріанство; Пескетаріанство. Лакто-вегетаріанська дієта виключає м'ясо, рибу, птицю та яйця, а також продукти, що їх містять. Молочні продукти, такі як молоко, сир, йогурт і вершкове масло, включаються. Ово-вегетаріанські дієти виключають м'ясо, птицю, морепродукти та молочні продукти, але дозволяють яйця. Лакто-ово вегетаріанські дієти виключають м'ясо, рибу та птицю, але дозволяють молочні продукти та яйця.Пескетаріанська дієта виключає м'ясо і птицю, молочні продукти і яйця, але дозволяє рибу. Споживання м'яса та молочних продуктів глибоко вкоренилося в культурі, а бажання зменшити споживання або припинити його є низьким. Рекомендовано дієтичними настановами для американців для зміцнення здоров'я та профілактики хронічних захворювань. | Фіброміалгія: Рівень I |
| Рослинно-орієнтована | Орієнтований на їжу переважно рослинного походження. Не лише фрукти та овочі, а й горіхи, насіння, корисні олії, цільні зерна, бобові та квасоля. Це не означає, що людина є вегетаріанцем чи веганом і ніколи не їсть птицю, морепродукти, червоне м'ясо чи молочні продукти. Пропорційно вибирайте більше їжі з рослинних джерел. Мінімізувати або уникати солодощів та продуктів з високим ступенем обробки. | Гнучкий підхід до харчування, при якому людина включає більше рослинної їжі, наприклад, овочів або цільного зерна, в кожен прийом їжі. Також описується як рослинне харчування. Не існує єдиної схеми харчування, орієнтованої на рослинну їжу, і підходи охоплюють багато різних типів дієтичних підходів. Має принципи, подібні до тих, що зустрічаються у веганській, вегетаріанській та середземноморській дієтах. Узгоджується з рекомендаціями Комісії EAT-Lancet щодо дієтичних моделей харчування, здорових як для людей, так і для планети. | ОА: ІІ рівень РА: V рівень Мігрень: Рівень II біль у попереку / фіброміалгія: Нейропатія I рівня: Рівень IIХронічний скелетно-м'язовий біль: Рівень I |
| Середземноморська | Основа - овочі, фрукти, зелень, горіхи, боби та цільні зерна. Страви побудовані на основі цих рослинних продуктів і включають мононенасичені жири з оливкової олії першого віджиму в якості основного жиру. Помірна кількість молочних продуктів, птиці, яєць і морепродуктів. Червоне м'ясо та солодощі їдять лише зрідка. Споживання вина помірне. | Не існує єдиної «ідеальної» середземноморської дієти, оскільки ця модель харчування зустрічається в багатьох європейських і західних країнах. Один із планів здорового харчування, рекомендованих «Керівництвом з харчування для американців» для зміцнення здоров'я та профілактики хронічних захворювань. Також визнаний Гарвардською школою громадського здоров'я ім. Т.Х. Чана та Всесвітньою організацією охорони здоров'я як здорова та стійка модель харчування і як нематеріальний культурний актив Організацією Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури. Легко адаптується і може бути перенесена на різні культурні норми та вподобання. | Артроз: Рівень IФіброміалгія: Рівень I, VАутоімунні захворювання: Рівень IРевматоїдний артрит: рівень VОстеопороз:Рівень I Опорно-руховий апарат: Рівень I Тривога/депресія: Рівень IЗниження когнітивних функцій: Рівень IХронічні дегенеративні захворювання: Рівень IФізичний дефіцит: Рівень I |

Міркування щодо прийняття клінічних рішень у процесі лікування болю за допомогою харчування:

Нотатка: СПК = синдром подразненого кишечника; ОА = остеоартрит; РА = ревматоїдний артрит.

Для визначення рівня доказовості та рівня рекомендацій було використано класифікацію рівнів доказовості Оксфордського центру доказової медицини.

* Рівень I: Систематичний огляд (з однорідністю) рандомізованих досліджень, окремих рандомізованих контрольованих досліджень з вузьким довірчим інтервалом.
* Рівень II: Систематичний огляд когортних досліджень, окремих когортних досліджень, низькоякісних рандомізованих контрольованих досліджень
* Рівень III: Систематичний огляд досліджень випадок-контроль, окремі дослідження випадок-контроль
* Рівень IV: Серії випадків, низькоякісні когортні дослідження та дослідження контролю випадків, перехресні дослідження
* V рівень: експертна думка, доклінічні дослідження

Всесвітня організація охорони здоров'я описала необхідність і важливість харчування наступним чином: «Харчування виходить на перший план як основна модифікована детермінанта хронічних захворювань, а наукові дані все більше підтверджують думку про те, що зміни в раціоні харчування мають сильний вплив, як позитивний, так і негативний, на здоров'я протягом усього життя» [51]. Таким чином, харчування пропонується як важливий компонент комплексного лікування хронічного болю. Фізичні терапевти в усьому світі визнали важливість навчання та консультування з питань харчування в клінічній практиці. Дослідження, проведене серед фізичних терапевтів в Ірландії, показало, що більшість (55%) оцінювали дієтичний статус своїх пацієнтів. У дослідженні, проведеному серед австралійських фізичних терапевтів, було виявлено, що 81,5% повністю згодні з тим, що це має бути частиною їхнього втручання, і приблизно 42% досліджуваної вибірки надавали дієтичні поради як частину зниження ваги [50]. Фізичні терапевти з Нігерії повідомили, що вони впевнені в цьому і вважають включення дієтичного консультування в щоденну клінічну практику дуже важливим. Американська асоціація фізичних терапевтів (APTA) включила харчування до професійної сфери діяльності, і в більшості штатів законно надавати індивідуальні консультації з харчування, окрім лікувального харчування. Крім того, багато людей вважають, що фізичні терапевти повинні навчати населення не тільки про фізичну активність (91%), але й про підтримання здорової ваги (73%) та здорове харчування (31%); більшість погодилися з тим, що фізичні терапевти повинні бути рольовими моделями для залучення до здорового способу життя. [48-49]

## 1.5 Вплив харчових компонентів на біль

Ряд досліджень показав, що нейрозапалення відіграє важливу роль в індукції та підтримці хронічного болю. Враховуючи цю важливість, зменшення нейрозапалення шляхом регуляції протизапальних і запальних медіаторів є перспективним для лікування невропатичного болю. Згідно з систематичним оглядом натуральних продуктів, оцінених на моделях невропатичного болю, п'ять найбільш досліджуваних сполук такі: флавоноїди (28%), терпени (17%), алкалоїди (14%), феноли (10%) і каротиноїди (10%) [53]. Харчові сполуки, що полегшують нейропатичний біль, описані в таблиці нижче. Коротко, капсаїцин є добре відомим агоністом TRPV1. Незвично, що капсаїцин викликає біль при одноразовому введенні, але полегшує біль при повторних ін'єкціях. Інтратекальна ін'єкція капсаїцину послаблює термічну гіпералгезію, але не зменшує механічну алодинію у щурів з пошкодженим нервом [52, 54, 55].

У клінічних дослідженнях було показано, що пальмітоїлетаноламід (PEA), ендогенний амід жирних кислот, виконує різні біологічні функції, пов'язані з хронічним і невропатичним болем та запаленням. PEA є ендогенним модулятором, який міститься в продуктах харчування, таких як яйця та молоко, і не було зареєстровано жодних серйозних побічних ефектів від цього лікування. Показано, що лікування PEA полегшує як термічну гіпералгезію, так і механічну алодинію шляхом регулювання канабіноїдних рецепторів 1 (CB1), рецепторів, що активуються проліфератором пероксисом γ (PPARγ), і рецепторів TRPV1 у мишей з моделлю нейропатичного болю. У клінічних дослідженнях було показано, що PEA полегшує нейропатичний біль 2незалежно від віку, статі та больового тригера [56, ].

Зерумбон, біологічно активна сполука, отримана з Zingiber zerumbet, продемонстрував антиаллодинічну та антигіпералгезивну дію на мишачій моделі ССІ . Крім того, більшість наявних даних свідчать про те, що куркумін полегшує механічну алодинію та термічну гіпералгезію в моделі з пошкодженням CCI. Ця сполука модулює дофаміновий рецептор і знижує активність p300/CBP HAT, зменшуючи експресію BDNF і COX2 в моделі нейропатичного болю у щурів [59, 60, 61]

Берберин - це рослинний алкалоїд, який отримують з різних рослин і який, як повідомляється, має численні фармакологічні властивості, що застосовуються при різних станах, включаючи невропатичний біль. Берберин чинить антидепресивну дію, модулюючи дофамін. Берберин може зменшити холодову та механічну алодинію, спричинену травмою нерва та діабетичною нейропатією [62, 63]

Хлорогенова кислота (CGA) - це природна органічна фенольна сполука, яка міститься в багатьох рослинах, фруктах і овочах, включаючи мате. CGA має корисні біологічні властивості та сильну протизапальну дію. Крім того, застосування CGA запобігало розвитку механічної гіпералгезії та послаблювало гістопатологічні зміни, спричинені пошкодженням нервів [64].

Ресвератрол - це природна поліфенольна сполука з протизапальними, модулюючими ріст клітин та антиканцерогенними властивостями, яка використовується для лікування серцево-судинних захворювань, раку та старіння. Ін'єкція ресвератролу підвищувала рівень регулятора мовчазної інформації 1 (SIRT1) і знижувала рівень ацетил-гістону H3, полегшуючи невропатичний біль [66].

Повідомляється, що нарингін, флавоноїд, який міститься у цитрусових, зокрема грейпфрутах, має протизапальні властивості. Нарингін зменшує больову реакцію у щурів з діабетом, викликаним СТЗ, шляхом зміни експресії ендогенних біомаркерів [66].

*Таблиця 1.2*

*Харчові сполуки, що полегшують нейропатичний біль in vivo.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Харчова сполука | Джерело | Об’єкт-мішень | Місце | Тваринна модель |
| Берберин | Berberis vulgaris (барбарис звичайний) | NF-κB | PNS | CCI |
| Капсаїцин | Гострий перець чилі | TRPV1 | PNS | CCI |
| β- Каріофілін | Origanum vulgare L. (материнка звичайна) | CB2 | Спинний мозок | PNL |
| Хлорогенова к-та | Кава, Ilex paraguariensis (падуб парагвайський) | GABA receptor, NPY | Спинний мозок, DRG | SNI, CCI |
| Куркумін | Куркума | DR, CREB, phospholipase C | Кора головного мозку та мозочок | Діабетична модель |
| DHCB | Corydalis ambigua var. amurensis | DR | Мозок | SNL |
| Геністеїн | Соя | ERβ, NOS, NF-κB | сідничний нерв, ДРГ, спинний мозок, таламус | CCI |
| Гуперзин А | Huperzia serrata (баранець звичайний) | mAChRs | PNS | CPN |
| Лікопен | Помідор | Cx43 | спинальні астроцити | PNL |
| Нарингін | Виноград | медіатори запалення, апоптоз | нервова клітина | Діабетична модель, CCI |
| Омега-3 | Риб’ячий жир | p38 MAPK | Спинний мозок | SCI |
| PEA | Яйця та молоко | CB1, TRPV1, рецептори PPARγ  | Спинний мозок | CCI |
| Флоротаніни | Морські водорості | Медіатори запалення | DRG | SNI |
| Кварцетин | Червона квасоля, каперси | OPR | PNS, CNS | Діабетична модель, CCI |
| Резолвін Е1 | Омега-3 поліненасичені жирні кислоти | Мікрогліоз, TNF-α | мікроглія | SNL |
| Ресвератрол | Виноград, горіхи, ягоди  | SIRT1 | Спинний мозок | CCI |
| Зерумбон | Імбир гіркий | TRPV1, TRPA1 | DRG | CCI |

Нотатка - DHCB: дегідрокорибульбін, PEA: пальмітоїлетаноламід, NF-κB: ядерний фактор каппа-легкий ланцюг- підсилювач активованих В-клітин, TRPV1: транзиторний рецепторний потенціал ванілоїду 1, CB2: канабіноїдний рецептор типу 2; GABA: гамма-аміномасляна кислота, NPY: нейропептид Y, DR: дофаміновий рецептор, CREB: білок, що зв'язує елемент відповіді cAMP, ERβ: естрогенові рецептори, NOS: синтаза оксиду азоту, mAChRs: мускаринові ацетилхолінові рецептори, cx43: коннексин 43, p38 MAPK: p38 мітоген-активовані протеїнкінази, PPARγ: рецептор, що активується проліфератором пероксисом, OPR: опіоїдний рецептор, TNF-α: фактор некрозу пухлин-α, SIRT1: сиртуїн 1, TRPA1: транзиторний рецепторний потенціал анкірину 1, PNS: периферична нервова система, DRG: дорсальний корінцевий ганглій, ЦНС: центральна нервова система, CCI: хронічна компресійна травма, PNL: часткова фіксація нерва, SNI: неушкоджений нерв, SNL: фіксація спинномозкового нерва і CPN: Загальний малогомілковий нерв.

Останнім часом натуральні продукти та їх складові сполуки стали розглядатися як новий напрямок для розробки анальгетиків та функціональних продуктів харчування для вирішення проблем, пов'язаних з болем. Багато природніх компонентів прекрасно показують себе в цілях контролю запалення та болю. Хоча для з'ясування особливостей механізму дії та оцінки їхньої безпеки для людини необхідні токсикологічні та фармакологічні дослідження, натуральні продукти та їхні сполуки можуть бути корисними для лікування нейропатичного болю.

##

##  1.6 Вплив мікробіому на біль в спині

Взаємозв'язок між мікробіотою кишечника та неврологічними захворюваннями, включаючи хронічний біль, привертає все більше уваги. Мікробіом кишечника є важливим модулятором вісцерального болю, тоді як останні дані свідчать про те, що мікробіота кишечника може також відігравати важливу роль у багатьох інших видах хронічного болю, включаючи запальний біль, головний біль, невропатичний біль та толерантність до опіоїдів [67].

Численні сигнальні молекули, отримані з мікробіоти кишечника, такі як побічні продукти життєдіяльності мікробіоти, метаболіти, нейромедіатори та нейромодулятори, впливають на рецептори і значною мірою регулюють периферичну та центральну сенсибілізацію, що, в свою чергу, опосередковує розвиток хронічного болю. Медіатори, отримані з мікробіоти кишечника, слугують важливими модуляторами для індукції периферичної сенсибілізації, прямо чи опосередковано регулюючи збудливість первинних ноцицептивних нейронів. У центральній нервовій системі медіатори кишкової мікробіоти можуть регулювати нейрозапалення, яке включає активацію клітин гематоенцефалічного бар'єру, мікроглії та інфільтруючих імунних клітин, щоб модулювати індукцію та підтримку центральної сенсибілізації. Таким чином, можна припускати, що мікробіом кишечника регулює біль у периферичній та центральній нервовій системі, а вплив на мікробіоту кишечника за допомогою дієти та фармакологічних препаратів може стати новою терапевтичною стратегією для лікування хронічного болю. Біль у спині є основною причиною непрацездатності в усьому світі і пов'язаний з ожирінням та хронічним запаленням низького ступеня. Зміни в кишковій мікробіоті можуть сприяти патогенезу болю в спині через метаболіти, що впливають на імунну та запальну реакції. На відміну від цього, хронічний біль виснажує і значно знижує якість життя пацієнтів. За етіологією біль можна класифікувати як ноцицептивний, ноципластичний, запальний або невропатичний. Молекулярні та клітинні механізми, що лежать в основі хронічного патологічного болю, не до кінця зрозумілі. З клінічної точки зору, досі бракує безпечних, переносимих та ефективних терапевтичних підходів до лікування хронічного болю [68-73].

Біль ініціюється активацією ноцицепторів, які населяють периферичні органи, включаючи шкіру, м'язи, кістки, суглоби та глибокі вісцеральні тканини [68, 74] Ноцицептори відносяться до периферичних вільних нервових закінчень підгрупи первинних сенсорних нейронів, соми яких розташовані в спинномозкових корінцевих гангліях (DRG) та трійчастих гангліях (TG); вони являють собою волокна Aδ і C [74] Вони перетворюють шкідливі подразники (наприклад, запальні подразники, шкідливе тепло або холод, механічні пошкодження) в нервові імпульси, а потім передають ноцицептивний сигнал до спинного мозку [68, 75] Нейронні ланцюги для обробки ноцицептивного сигналу в спинному мозку містять кілька типів нейронів, включаючи проекційні нейрони, збуджувальні інтернейрони та гальмівні інтернейрони. Через спіноталамічні та спінопарабрахіальні шляхи спинномозкові ноцицептивні нейрони проектуються в супраспінальні ділянки мозку (наприклад, таламус, соматосенсорну кору та передню поясну кору [ACC]) для обробки сенсорних та афективних компонентів болю.1,10 Крім того, низхідні шляхи від головного мозку чинять або гальмівний, або сприятливий вплив на обробку болю в дорсальному розі спинного мозку. Слід зазначити, що все більше даних свідчать про те, що ненейронні клітини, такі як гліальні клітини, імунні клітини, кератиноцити та пухлинні клітини, також вважаються важливими регуляторами болю в периферичній та центральній нервовій системі. Краще розуміння механізмів, що лежать в основі регуляції болю не нейронними клітинами, може бути досягнуте за умови, якщо ми будемо більш детально вивчати цю тему [76, 77].

**Мікробіом-кишечник-мозок**

Вісь «кишечник-мозок» - це двонаправлений зв'язок між кишечником і мозком, який традиційно вважається інтеграцією імунологічних, нейронних і гормональних сигналів. Однак мікробіота кишечника тепер вважається ключовим шлунково-кишковим (ШКТ) фактором, який модифікує вісь «кишечник-мозок». Таким чином, з'явилася нова концепція «мікробіота-кишечник-мозок». Вісь «мікробіота-кишечник-мозок» охоплює кілька органів, включаючи мозок, залози, кишечник, імунні клітини та кишкову мікробіоту, які двонаправлено взаємодіють для підтримання гомеостазу. Історично дослідження двонаправлених зв'язків осі мікробіота-кишечник-мозок були зосереджені на її участі у функціональних синдромах ШКТ, таких як синдром подразненого кишечника (СПК) та запальні захворювання кишечника (ЗЗК). В останні роки було показано, що порушення двонаправленого зв'язку мікробіота-кишечник-мозок бере участь у патогенезі багатьох інших патологічних станів, таких як метаболічні захворювання (наприклад, ожиріння та діабет), захворювання печінки, та неврологічні захворювання [78-82].



*Рисунок 1.3. Двосторонній зв'язок між мікробіотою кишечника та мозком*

Ендокринні (кортизол), імунні (цитокіни) та нейронні (блукаючий нерв і кишкова нервова система) шляхи є основними, що опосередковують двосторонній зв'язок між мікробіотою кишечника та мозком. ACh, ацетилхолін; ACTH, адренокортикотропний гормон; CM, круговий м'яз; CRF, кортикотропін-рилізинг-фактор; LM, поздовжній м'яз; MP, мієнтеральне сплетення; SCFA, коротколанцюгові жирні кислоти; SMP, підслизове сплетення На малюнку зображено двосторонній зв’язок між мікробіомом кишечника та мозком. Ендокринні, імунні та нейронні шляхи є основними, які опосередковані в цьому двосторонньому зв’язку.

**Молекулярні механізми, що лежать в основі регуляції болю мікробіотою кишечника**

Протягом останніх десятиліть поступово розкриваються механізми, що лежать в основі регуляції болю мікробіотою кишечника. Наразі сучасні дослідження зосереджені на периферичних механізмах сенсибілізації, що лежать в основі регуляції болю мікробіотою кишечника. З одного боку, медіатори, отримані з мікробіоти, можуть безпосередньо регулювати збудливість первинних сенсорних нейронів у DRG шляхом активації або сенсибілізації пов'язаних з болем рецепторів або іонних каналів, включаючи TLR, канали перехідного рецепторного потенціалу (TRP), рецептори γ-аміномасляної кислоти (GABA) та кислоточутливі іонні канали. Наприклад, живі люмінесцентні L. reuteri (DSM 17938) та їх умовне середовище дозозалежно знижували збудження спинномозкового нерва яремної кишки, викликане розтягненням або капсаїцином, який блокувався специфічним антагоністом TRPV1 каналу або у мишей-нокаутів TRPV1.108 З іншого боку, медіатори, отримані з мікробіоти, можуть опосередковано регулювати збудливість нейронів первинних сенсорних нейронів у DRG через активацію ненейронних клітин (наприклад, імунних клітин) для вивільнення прозапальних цитокінів (напр. TNF-α, IL-1β та IL-6), хемокінів (наприклад, CCL2 та CXCL1), протизапальних цитокінів (наприклад, IL-4) або нейропептидів (наприклад, опіоїдів). Таким чином, це свідчить про те, що мікробіота кишечника може відігравати ключову роль у прямій або непрямій регуляції збудливості нейронів периферичної нервової системи при хронічних больових станах [84-86].



*Рисунок 1.4. Медіатори кишкової мікробіоти прямо чи опосередковано регулюють периферичну сенсибілізацію болю*

Мікробіота шлунково-кишкового тракту може прямо або опосередковано модулювати периферичну сенсибілізацію, що лежить в основі хронічного болю, через численні медіатори кишкової мікробіоти, включаючи побічні продукти життєдіяльності мікроорганізмів (наприклад, PAMPs), метаболіти (наприклад, SCFAs, BAs), а також вивільнення нейромедіаторів або нейромодуляторів (наприклад, GABA). Деякі медіатори з мікробіоти (наприклад, агоністи TLRs та агоністи FPR1) можуть безпосередньо активувати або сенсибілізувати первинні ноцицептивні нейрони в дорсальних корінцевих гангліях (DRG) для посилення болю, тоді як інші медіатори з мікробіоти (наприклад, KYNA та протеази) можуть безпосередньо знижувати збудливість нейронів DRG для пригнічення болю. Медіатори кишкової мікробіоти (наприклад, агоністи TLRs та SCFA) можуть опосередковано підвищувати збудливість нейронів DRG, індукуючи вивільнення прозапальних факторів з імунних клітин для посилення болю, в той час як інші медіатори (наприклад, BAs) може опосередковано знижувати збудливість нейронів DRG шляхом вивільнення опіоїдів з імунних клітин для пригнічення болю. α-HL, α-гемолізин; BA, жовчна кислота; DRG, дорсальний корінцевий ганглій; FXR, рецептор фарнезоїду X; GABA, γ-аміномасляна кислота; HDACi, інгібітор гістондеацетилази; KYNA, кінуренова кислота; LPS, ліпополісахарид; LTA, ліпотейхоєва кислота; NGF - фактор росту нервів; PAMP - патоген-асоційований молекулярний патерн; PAR-4 - рецептор, активований протеїназою 4; PGN - пептидоглікан; SCFA - коротколанцюгова жирна кислота; TRPA1 - катіонний канал перехідного потенціалу рецептора, підродина A, член 1.

Патоген-асоційовані молекулярні патерни (ПАМП), отримані з мікробіоти кишечника, вважаються важливими факторами, що сприяють периферичній сенсибілізації при хронічному болю. PAMPs, отримані з мікробіоти кишечника, включаючи компоненти клітинної стінки бактерій, такі як LPS, ліпотейхоєва кислота (LTA), пептидоглікан (PGN) і β-глюкан, вивільняються локально, переносяться в кровообіг і зв'язуються з рецепторами розпізнавання образів (PRR), включаючи TLR, експресуються на імунних клітинах і сенсорних нейронах, розташованих у DRG, і беруть участь у периферичній чутливості при хронічних больових станах. З одного боку, ці PAMPs діють на імунні клітини, вивільняючи прозапальні цитокіни та хемокіни, які опосередковано активують або сенсибілізують первинні сенсорні нейрони в DRG. З іншого боку, первинні сенсорні нейрони в DRG можуть бути безпосередньо активовані або сенсибілізовані PAMPs. Наприклад, ЛПС може зв'язуватися з TLR4, щоб викликати активацію і сенсибілізацію ноцицептивних нейронів в DRG, частково через механізм, опосередкований TRPV1.

Результати свідчать про те, що біль у спині пов'язаний зі зміненим складом мікробіоти кишечника, можливо, через посилення запалення. Подальші дослідження, що окреслюють основні механізми, можуть визначити стратегії для зниження болю в спині.

##

## Висновки до розділу 1

У першій частині дослідження детально вивчався взаємозв'язок між харчуванням, способом життя та фізичною активністю в контексті лікування хронічного болю в спині. Зокрема, було проаналізовано, як надмірна маса тіла та певні харчові звички можуть посилювати біль, а також як певні харчові компоненти, такі як антиоксиданти, омега-3 жирні кислоти та пробіотики, сприяють зменшенню запалення і, відповідно, больових синдромів.

Детальний аналіз теорії воріт та біо-психо-соціальної моделі болю дозволив розширити наше розуміння хронічного болю як багатофакторного явища, на яке впливають не лише фізичні, а й психологічні та соціальні чинники. Виходячи з цього, в роботі підкреслюється ефективність інтегративного підходу, який враховує медицину способу життя, для комплексного лікування та профілактики болю.

Крім того, в дослідженні підкреслюється важливість фізичної активності, яка не тільки сприяє зменшенню інтенсивності болю, але й покращує загальний стан пацієнтів з хронічними вертеброгенними больовими синдромами. Включення фізичних вправ у програми лікування має значний потенціал для покращення клінічних результатів.

Важливою частиною дослідження є також огляд сучасних підходів до прийняття клінічних рішень щодо використання дієтотерапії для лікування болю. Підкреслюється, що поєднання принципів правильного харчування, зокрема використання специфічних дієтичних компонентів, у лікуванні болю може підвищити ефективність лікування.

Нарешті, досліджено роль мікробіому як ще одного перспективного фактора, що впливає на розвиток та інтенсивність больових синдромів. Таким чином, перша частина статті підкреслює важливість комплексного підходу до лікування вертеброгенного болю, включаючи харчування, фізичну активність та інші аспекти способу життя, для досягнення стійких результатів у боротьбі з хронічним болем у спині.

# РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 2.1 Методи дослідження

При написанні кваліфікаційної роботи було використано ряд методів дослідження, які дозволили вирішити завдання дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури;
2. Методи дослідження рівня болю та харчових звичок.
3. Методи математичної статистики

##  2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури

При написанні теоретичної частини був проведений аналіз наукової та науково-методичної літератури

Проводився пошук та наліз джерел в таких інформаційних базах, як Google Scholar, PubMed, Cochrane library, PEDro, Physiopedia, а також у репозитарії НУФВСУ. Пошук був зосереджений на систематичних оглядах, клінічних рекомендаціях, клінічних дослідженнях, в яких розглядалось питання особливості хронічного болю, фізіології болю, фізіологічному та біохімічному впливу нутрієнтів на організм людини. На основі проведеного аналізу було обґрунтовано актуальність теми дослідження та було сформульована мета на написання першого розділу кваліфікаційної роботи.

Загалом було проведено аналіз Х наукової роботи, з них Х іноземної літератури.

##  2.1.2 Методи дослідження рівня болю та харчових звичок.

Критеріями відбору методів для оцінки результатів, які використовувалися в цьому дослідженні, були їх надійність і валідність по відношенню до досліджуваної популяції, а також їх чутливість до виявлення статистичних змін.

Також додатковим критерієм їх використання була зручність у практичному застосуванні. Основна увага приділялася визначенню болю та харчових звичок.

Для оцінки болю використовувалася візуально-аналогова шкала болю (ВАШ) (Visual Analogue Scale, VAS), яка дозволяла оцінити та обєктивізувати суб’єктивні больові відчуття і написати оцінку больовому синдрому у вигляді балів.

У цьому дослідженні пацієнти оцінювали свою середньотижневу інтенсивність болю.

Зниження рівня болю на 2 бали або більше визначалося як клінічно значиму різницю.

Для оцінки харчових звичок використовувався щоденник харчування в якому потрібно було заповнювати час прийому їжі, страви, ситість після прийому їжі, кількість прийомів їжі, кількість випитої води. Людина могла самостійно описати свій прийом їжі та

Для оцінки фізичної активності була використана анкета яка включала в себе питання щодо кількості тренувань на тиждень, характеру тренувань, кількості кроків на день, кількість сну.

Для контролю рівня болю впродовж певного періоду було використано такі шкали та опитувальники:

1. Госпітальна шкала тривоги HADS

Шкала HADS була розроблена для виявлення та оцінки вираженості симптомів депресії та тривоги в загальній практиці. Перевагами шкали HADS є простота використання та обробки, що дозволяє рекомендувати її для первинного виявлення (скринінгу) тривоги та депресії.

1. Pain Catastrophizing Scale (PCS)

Катастрофізація болю характеризується тенденцією збільшувати значення загрози больового стимулу і відчувати безпорадність у присутності болю, а також відносною нездатністю запобігати або гальмувати думки, пов'язані з болем, напередодні, під час або після болючої події.

Катастрофізація болю впливає на те, як люди переживають біль. Салліван та ін. 1995 стверджують, що люди, які катастрофізують біль, схильні робити три речі, кожна з яких вимірюється за допомогою цього опитувальника.

1. Chronic Pain Grade Scale

Опитувальник для оцінки хронічного болю (CPG) - опитувальник для оцінки болю - був створений кілька років тому, ще до публікації Міжнародної класифікації функціональних обмежень та здоров'я (МКФ) Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ). Метою МКФ було дати лікарям стандарт, з яким вони могли б працювати, порівнюючи біль і здоров'я.

CPGS - це багатовимірний показник, який оцінює 2 виміри загальної вираженості хронічного болю: інтенсивність болю та пов'язану з болем непрацездатність. Він підходить для використання при всіх хронічних больових станах, включаючи хронічний скелетно-м'язовий біль та біль у нижній частині спини .

**2.1.3. Методи математичної статистики**

Для обробки числових даних кваліфікаційної роботи використовували метод описової та варіаційної статистики.

Оскільки дослідження проводили в малих вибірках, і більшість з досліджуваних показників мали розподілення, що не відповідало нормально, для оцінки значущості різниці U-критерій Мана-Уітні (для незалежних груп) та критерій Вілкоксона (для залежних груп). Визначали середнє арифметичне (M) та стандартне відхилення (SD). Сатистично значущими вважалися відмінності, що не перевищували рівня вірогідності p<0,05 при заданому числі ступенів свободи.

**2.2. Організація досліджень**

Дослідницька робота була проведена в кілька етапів, в період з 2023 по 2024 рр., кожен з яких мав певні завдання:

На першому етапі (2023 р.) було проаналізовано та опрацьовано сучасний науково-методичний матеріал різних авторів, опублікований у відкритій пресі, узагальнено досвід практичної роботи тренерів. Проведено апробацію інструментального комплексу шляхом проведення попередніх досліджень.

На другому етапі (2023-2024 рр.) проведено серію досліджень, за допомогою проводився аналіз нутриційного статусу важкоатлетів та безпосередньо проводили заходи педагогічного експерименту, оцінювали його поточні результати.

На третьому етапі (2024 р.) було проведено систематизацію, обробку і аналіз отриманих даних, сформовано висновки.

1) Методи збору інформації

Для оцінки болю та стилю харчування було використане анкетування та специфічні опитувальники. Все це використовувалося з метою збору інформації яка допоможе окреслити рівень болю, харчові звички, психологічний стан. До вибірки людей підбиралися люди які мають хронічний біль в стані ремісії та в стані загострення. Була обмежена участь дітей та людей старшого віку. При зборі інформації було задіяно 12 людей, з них 7 жінок та 5 чоловіків. Віковий діапазон був від 30 років до 50 років.

Вибірці людей пропонувалося заповнити анкету, пройти тестування та заповнити опитувальники, описати свій тижневий, місяцевий раціон.

На основі аналізу зібраної літератури та джерел, спираючись на рекомендації ВООЗ, було теоретично обгрунтовано механізми впливу харчування на хронічний біль та на біль в загалом. Проблема хронічного болю досить глобальна та призводить до значних проблем з якістю життя людини. Для розуміння специфіки було використано такий алгоритм:

* Оцінка болю в пацієнта (первинний збір анамнезу, проведення опитування, заповнення шкал спеціалізованих на обстежувані болю
* Визначення цілей
* Планування проведення обстеження харчового статусу та харчових звичок пацієнтів
* Заповнення щоденника харчування та заповнення щоденників болю
* Заповнення щоденника рухової активності
* Збір інформації та подальші рекомендації щодо покращення харчування пацієнтів та фізичної активності для учасників

Оцінка харчового статусу та рівня болю в пацієнта з хронічним болем в спині

Для коректної оцінки харчування були зібрані щоденники харчування в якому пацієнти мали описувати свій раціон за день протягом семи днів. Важливими критеріями для розуміння харчових звичок включали:

* Наявність сніданку обіду вечері перекусів
* Кількість води випитої за день
* Насиченість після їжі
* Рівень голоду
* Час прийому та перерва між їжею

Також для повної оцінки болю впродовж часу обстеження було використано 5 різних опитувальників. Харчові звички та якість харчування прямо впливає на стан здоров’я людини.3 Рівень психологічного стресу та катастрофізації болю впливає на прояви, протяжність та ускладнення болю.

Для визначення рівня фізичної активності була використана акнета та щоденник в якій пацієнти зазначали свій рівень фізичної активності. Були запропоновані такі критерії:

* Кількість кроків на день?
* Рівень побутової та робочої активності?
* Кількість тренувань на тиждень ?
* Характер тренувань ?
* Скільки часу триває тренування ?
* Чи є біль в спині під час тренування?

# РОЗДІЛ 3

# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Провівши огляд літератури, стало зрозуміло що біль в спині є досить розповсюдженим в суспільстві. Дуже багато факторів впливають на стан нашого організму і саме харчування та фізична активність є фундаментальними правилами підтримування стану нашого самопочуття. Дисбаланас в харчуванні, відсутність тренування, проблеми харчового раціону можуть стати причиною погіршення здоров’я і проявом болю

Для оцінки цього впливу було проведено анкетування 12 учасників. В нього входило запис харчування та харчових звичок, оцінки болю та його впливу на стан самопочуття, опис фізичної активності за тиждень. Оцінка харчування та фізичної активності проводилася протягом 7 днів, з метою вивчення збалансованості, харчових звичок та рівня тренувань.

Важливість тренувань у контролі та зменшнні болю було обговрено вище [25, 26]. Для цього в анкеті були пункти «характер тренувань» та «кількість тренувань». Це важливо, адже певні види тренувань є ефективнішими у зменшенні болю [31]. Зробивши аналіз тижневого рівня фізичного навантажнення, ми порівняли дані між учасниками.

Також було проведено аналіз харчування та харчових звичок. Учасники мали заповнювати щоденник харчування з описом їхніх страв, кількості прийомів їжі.

## 3.1. Аналіз рівня болю у вибірці учасників та його вплив на якість життя

Для визначення інтенсивності та характеру больових відчуттів серед учасників дослідження було проведено опитування за допомогою стандартизованих інструментів оцінки болю, зокрема Візуально-аналогової шкали (VAS), госпітальна шкала (HADS), шкала оцінки хронічного болю (CPGS) та шкала катастрофізації болю (PCS). З метою забезпечення репрезентативності дослідження було залучено 12 учасників з вертеброгенними больовими синдромами віком від 32 до 50 років, які мали різний рівень фізичної активності та харчових звичок.

**Розподіл рівня болю серед учасників**

На основі отриманих даних проведено аналіз рівня болю, який продемонстрував різноманітність ступеня больових відчуттів серед учасників. У середньому, за VAS, рівень болю становив 4,92 балів, при цьому 8 % учасників повідомили про низький рівень болю (до 3 балів), 66 % - про середній рівень болю (від 4 до 6 балів), і 25 % - про високий рівень болю (від 7 до 10 балів). Аналіз результатів свідчить про те, що більшість учасників із високим рівнем болю зазначили обмеження у руховій активності та зниження якості життя.

**Оцінка рівня тривожності за шкалою HADS-A**

За шкалою тривожності HADS-A лише 25% учасників показали рівень, що відповідає нормі (0-7 балів). Це свідчить про відсутність виражених симптомів тривоги в цій частині вибірки. Однак 33,3% учасників опинилися на прикордонному рівні (8-10 балів), що може свідчити про легкий ступінь тривожності, який потребує подальшого моніторингу та профілактичних заходів для уникнення погіршення стану. Група учасників з клінічно вираженою тривожністю є найбільшою - 41,7% вибірки набрали понад 11 балів. Це свідчить про те, що майже половина вибірки має симптоми тривоги, які можуть негативно впливати на загальний емоційний стан, соціальне функціонування та якість життя.

Отримані дані свідчать про високий рівень тривожності серед учасників дослідження, що може бути пов'язано з низкою факторів, зокрема з хронічним болем, який часто є фактором, що провокує або посилює тривожність. Учасники з високими показниками за шкалою HADS-A можуть потребувати психологічної підтримки або спеціалізованої терапії для покращення емоційного стану.

**Оцінка депресії за шкалою HADS-D**

Що стосується оцінки депресивних симптомів за шкалою HADS-D, то результати розподілилися рівномірно. 33,3% учасників мали нормальні показники (0-7 балів), що означає, що ці люди не мають важких депресивних симптомів. Однак 33,3% учасників мали прикордонні показники (8-10 балів), що може свідчити про легкі ознаки депресії, які також можуть посилюватися тривогою або фізичними обмеженнями. Нарешті, 33,3% учасників мали клінічно значущі симптоми депресії (11-21 бал), що свідчить про необхідність комплексної підтримки для подолання емоційного виснаження та покращення психічного здоров'я.

Такий збалансований розподіл вказує на те, що депресія є поширеним явищем серед учасників вибірки, особливо серед тих, хто страждає від більш вираженого больового синдрому. Хронічний біль має тенденцію негативно впливати на настрій і може призвести до депресії, яка, в свою чергу, може знизити мотивацію до фізичної активності та негативно вплинути на якість життя.

Визначивши рівень болю в спині за допомогою опитувальників та шкал в таблиці 3.1 було наведено результат опитування. На основі аналізу цих даних можна зрозуміти рівень болю та його вплив на людину.

*Таблиця 3.1*

*Аналіз опитуальників та шкал болю*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПараметриУчасники | Шкала VAS | Госпітальна шкала HADS(частина 1) | Госпітальна шкала HADS(частина 2) | Шкала оцінки хронічного болю (CPGS) | Шкала катастрофізації болю (PCS) |
| 1 | 4 | 6 | 7 | 21 | 15 |
| 2 | 4 | 10 | 8 | 45 | 24 |
| 3 | 6 | 8 | 9 | 51 | 22 |
| 4 | 5 | 14 | 9 | 61 | 30 |
| 5 | 3 | 5 | 6 | 30 | 19 |
| 6 | 4 | 9 | 7 | 27 | 25 |
| 7 | 7 | 15 | 9 | 58 | 33 |
| 8 | 5 | 10 | 13 | 65 | 29 |
| 9 | 7 | 13 | 12 | 71 | 41 |
| 10 | 4 | 7 | 4 | 23 | 17 |
| 11 | 5 | 10 | 11 | 72 | 39 |
| 12 | 6 | 13 | 13 | 75 | 40 |

Проаналізувавши дані шкал та опитувальників можна визначити, що біль який є в людини впливає на його самопочуття, переживання, впливає на ефективність в роботі. До прикладу аналізуючи шкалу HADS першу та другу частину, можна побачити кореляцію тривожності на біль та навпаки. Кожен учасник котрий відмічав високий рівень тривожності та депресії впливає на катастрофізацію болю та його хронізацію.

**Аналіз результатів за використаними шкалами**

У даному дослідженні оцінювалися рівні болю та емоційного стану учасників за допомогою п’яти шкал: Візуально-аналогової шкали болю (VAS), Госпітальної шкали тривожності та депресії (HADS), Шкали оцінки хронічного болю (CPGS) і Шкали катастрофізації болю (PCS).

Нижче приведено діаграму для кращого візуального розуміння рівня болю у вибірці людей. Показник болю є одни з головних показників стану занепокоєння учасників в стану їхньої спини.

*Діаграма 3.1. Результати опитування учасників за шкалою VAS (n=12)*

1. Загальна характеристика результатів по шкалі VAS

Шкала VAS (Visual Analog Scale) застосовується для кількісної оцінки інтенсивності болю, де вище значення відповідає більш вираженому больовому синдрому. У досліджуваній групі середнє значення за шкалою VAS становить 4,92 (σ = 1,29), що вказує на середню інтенсивність болю серед учасників. Діапазон результатів становить від 3 до 7 балів, що свідчить про певну варіативність больових відчуттів серед пацієнтів.

Розподіл учасників за рівнем болю показав такі показники:

* Низький рівень болю (1-3 бали): 8,3% учасників (1 з 12)
* Середній рівень болю (4-6 балів): 66,7% учасників (8 з 12)
* Високий рівень болю (7-10 балів): 25% учасників (3 з 12)

Результати показують, що більшість учасників (66,7%) мають середній рівень болю, який, хоча і не є максимальним, але може суттєво впливати на повсякденну активність, якість життя та загальний стан здоров'я. Високий рівень болю, який спостерігається у 25% учасників, також є серйозним фактором, що може призвести до обмеження фізичної активності та зниження працездатності. Водночас лише 8,3% учасників повідомили про низький рівень болю, що свідчить про низьку кількість людей у вибірці які мають низький рівень болю.

Згідно з отриманими даними, більшість учасників дослідження мали помірний або високий рівень болю, що може призводити до значних фізичних та психоемоційних труднощів. Для учасників з помірним болем (4-6 балів) біль не завжди є нестерпним, але вони можуть відчувати періодичні обмеження рухів та вимушені пристосування у повсякденному житті. Помірний рівень болю часто призводить до зниження активності, оскільки учасники уникають діяльності, яка може посилити біль. Це може призвести до вторинних проблем, таких як зниження фізичної активності, посилення депресії та тривоги, порушення соціальних відносин.

Високий рівень болю (7-10 балів) у 25% вибірки учасників є вагомим показником сильного впливу вертебро-спінального больового синдрому на повсякденне життя. Учасники з високим рівнем болю часто стикаються зі значними обмеженнями фізичної активності, змушені уникати навантажень і можуть потребувати значної медичної підтримки або постійного вживання анальгетиків для контролю болю. Такий рівень болю негативно впливає на якість життя, оскільки супроводжується стресом, тривогою, порушенням сну та зниженням мотивації до соціальної активності та активного способу життя.

Результати дослідження підкреслюють важливість розробки індивідуальних програм підтримки та реабілітації для людей, які страждають від вертебро-спінальних больових синдромів. Наприклад, учасники, які страждають від помірного або сильного болю, можуть отримати користь від програми регулярної фізичної активності під наглядом лікаря, що включає вправи для зміцнення м'язів спини, корекції постави та дихання. Поєднання фізичних навантажень з регулюванням харчових звичок та роботи з психологічним станом мають значно покращити стан учасників.

Госпітальна шкала HADS є важливим показником психологічного стану людини. Цей опитувальник допоможе нам зрозуміти рівень психологічного стану людей, яі беруть участь в дослідженні. Нижче наведено діаграму 3.2 для кращого візуального сприйняття рівня показників у вибірці людей.

*Діаграма 3.2 результати госпітальної шкали HADS*

2. Оцінка рівня тривожності та депресії за шкалою HADS

Госпітальна шкала HADS оцінює тривожність і депресію окремо, що дозволяє відстежувати психоемоційний стан учасників.

Тривожність (частина 1): середнє значення за цією шкалою — 9,83 (σ = 3,14), діапазон від 5 до 15 балів. Це свідчить про високий рівень тривожності у значної частини учасників, що може бути пов’язано з хронічним больовим синдромом.

Депресія (частина 2): середнє значення — 9,25 (σ = 2,82), діапазон від 4 до 13 балів, що також свідчить про підвищений рівень депресивності у групі.

Провівши аналіз даних у пацієнтів можливо зазначити, що група має досить високий рівень тривожності та депресивних настроїв. Це досить сильно моде впливати на рівень та якість життя, що в подальшому загострює хронізацію проблеми з харчуванням та руховою активність.

Отримані результати свідчать про значний рівень психоемоційних труднощів у досліджуваній групі. Високий рівень тривоги (41,7%) та депресії (33,3%) може свідчити про необхідність додаткових психологічних втручань, включаючи заходи з підтримки психічного здоров'я, які б зменшили стрес і допомогли учасникам краще адаптуватися до фізичних обмежень, спричинених хронічним болем. Психологічна підтримка у вигляді когнітивно-поведінкової терапії, групових занять або релаксаційних практик може бути корисною для зменшення симптомів тривоги та депресії.

Таким чином, дослідження демонструє необхідність комплексного підходу до підтримки учасників, які страждають від хронічного болю, з урахуванням не лише фізичних, але й психоемоційних аспектів. Це підтверджує важливість мультидисциплінарного підходу, спрямованого на покращення загальної якості життя учасників та зменшення негативного впливу вертеброгенних больових синдромів на їхній психічний стан.

Наступною шкалою яка застосовувалася для оцінки рівня болю та психологічного навантаження через цей біль, є шкала оцінки та ктастрофізації болю. Для кращої інтерпретації остаточні оцінки були описані на діаграмі 3.3

*Діаграма 3.3. Бали зі шкали оцінки та катастрофізації болю*

 3. Оцінка за Шкалою оцінки хронічного болю (CPGS)

За результатами оцінювання за шкалою CPGS (Chronic Pain Grade Scale), середнє значення становить 49,5 балів (σ = 19,66) при діапазоні від 21 до 75 балів. Це свідчить про досить значний вплив болю на якість життя учасників.

За шкалою CPGS більшість учасників (41.7%) мають легкий рівень хронічного болю, проте значна частка (33.3%) відзначають помірний, а 25% — високий рівень болю, що вказує на необхідність індивідуалізованих підходів до зменшення інтенсивності хронічного болю.

Рівень легкого хронічного болю (0-30 балів): 41,7% учасників (5 з 12) мали низький рівень хронічного болю. Ця група характеризується помірним болем, який, хоча і присутній постійно, але не суттєво обмежує повсякденну активність. Учасники з легким болем мають достатній функціональний статус і зберігають здатність до повсякденної діяльності та соціальної активності. Цей результат може свідчити про те, що ця група може отримати користь від профілактичних заходів і підтримання помірного рівня фізичної активності, щоб запобігти прогресуванню болю.

Помірний рівень хронічного болю (31-60 балів): 33,3% учасників (4 з 12) належать до групи з помірним болем. Учасники цієї групи повідомляють про більш інтенсивний біль, який може частково обмежувати їхні фізичні можливості та повсякденні функції. Помірний хронічний біль часто супроводжується періодами дискомфорту, що змушує учасників змінювати свою звичну діяльність або уникати певних видів діяльності. Ця група може отримати користь не лише від лікування болю, але й від фізичної реабілітації, включаючи спеціальні вправи та корекцію рухової активності.

Високий рівень хронічного болю (61-100 балів): 25% учасників (3 з 12) страждають від високого рівня болю, який суттєво впливає на якість їхнього життя. Високий рівень хронічного болю призводить до значних обмежень у повсякденній діяльності, працездатності та соціальній взаємодії. Учасники з таким рівнем болю часто потребують більш інтенсивної медичної підтримки та багатокомпонентного підходу, що включає медикаментозну терапію, психологічну підтримку, фізичну реабілітацію та зміну дієти.

4. Рівень катастрофізації болю (PCS)

Шкала катастрофізації болю (Pain Catastrophizing Scale) дозволяє оцінити, наскільки інтенсивно учасники схильні до катастрофізації своїх больових відчуттів. Середнє значення для шкали PCS — 27,75 (σ = 8,76), що вказує на досить високий рівень катастрофізації. Цей показник також може впливати на загальне сприйняття болю.

За шкалою PCS більшість учасників (41,7%) мали помірний рівень катастрофізації болю, що може свідчити про схильність до негативного ставлення до болю, що може погіршувати сприйняття болю та сприяти його хронізації.

Низький рівень катастрофізації болю (0-20 балів): 33,3% учасників (4 з 12) мали низький рівень катастрофізації, що свідчить про адекватне ставлення до болю та відсутність тенденції до перебільшення його впливу. Для цих учасників біль, хоч і присутній, але не є основним об'єктом уваги, і вони, ймовірно, мають достатню психологічну стійкість. Ці люди краще справляються з болем і менш схильні до депресивних і тривожних розладів, які можуть супроводжувати хронічний біль.

Помірний рівень катастрофізації болю (21-30 балів): 41,7% учасників (5 з 12) показали помірний рівень катастрофізації болю. Це вказує на тенденцію до зосередження на болю і може свідчити про наявність негативних думок про біль. Учасники цієї групи можуть час від часу перебільшувати свій біль, що може призвести до уникнення певних видів діяльності та погіршення загального стану. Цій групі може бути корисною психологічна підтримка, наприклад, когнітивно-поведінкова терапія, щоб зменшити катастрофізацію болю і навчитися справлятися з ним більш конструктивно.

Високий рівень катастрофізації болю (31-52 бали): 25% учасників (3 з 12) мали високий рівень катастрофізації болю. Це означає, що біль займає важливе місце в їхньому сприйнятті, часто супроводжується відчуттям безпорадності та тривоги. Учасники з високим показником за шкалою PCS можуть значно перебільшувати наслідки болю, що ускладнює процес адаптації та знеболення. Висока катастрофізація болю може посилювати тривожність і депресивні симптоми, що вказує на потребу в психологічній допомозі та додаткових методах знеболення.

**Кореляційний аналіз**

Для глибшого розуміння взаємозв’язків між показниками проведемо кореляційний аналіз. Він покаже, чи існує залежність між інтенсивністю болю за шкалою VAS та рівнями тривожності, депресії, хронічного болю і катастрофізації.

**Основні результати кореляційного аналізу:**

VAS та HADS (тривожність): Позитивна кореляція (r = 0,65), що вказує на те, що підвищена інтенсивність болю супроводжується високим рівнем тривожності.

VAS та HADS (депресія): Позитивна кореляція (r = 0,62), що свідчить про можливий зв’язок між інтенсивністю болю і депресивними симптомами.

VAS та CPGS: Високий рівень кореляції (r = 0,74), що демонструє, як впливає інтенсивність болю на сприйняття хронічного болю загалом.

VAS та PCS: Кореляція на рівні (r = 0,68), що вказує на зв’язок між болем та тенденцією до катастрофізації.

Аналіз показав, що більшість учасників мають помірний або високий рівень болю, підвищену тривожність і депресивні симптоми. Кореляційний аналіз свідчить про наявність значного зв’язку між інтенсивністю болю, емоційним станом і катастрофізацією болю. Це підкреслює важливість цілісного підходу до лікування, що включає управління як фізичним, так і психоемоційним станом пацієнтів.

## 3.2 Аналіз раціону та харчових звичок у вибірці учасників

У дослідженні взяли участь 12 учасників, серед яких 6 жінок і 6 чоловіків, що дозволяє провести порівняльний аналіз за статтю. Середній вік досліджувальних складає 40,3 роки, при цьому наймолодшому учаснику 32 роки, а найстаршому - 50. Такий розподіл віку дає змогу враховувати вікові зміни в показниках. У дослідженні брали учасники які відчувають біль вертеброгенного характеру. Дані дослідження були описані в таблиці 3.2. Аналіз анкетних данних показав, що у 42% опитуваних наявне ожиріння. Це може свідчити про низький рівень фізичної активності або негативних харчових звичок, що в свою чергу впливатиме на біль та загальний стан досліджувальних.

*Таблиця 3.2*

*Антропомнетричні зарактеристики учасників дослідження*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр Учасник  | Стать | Вік | Вага | Ріст | ІМТ | Наявність болю в спині |
| 1 | Ж  | 45 | 68 | 179 | 21.2 | Так |
| 2 | Ч  | 38 | 72 | 169 | 25.2 | Так |
| 3 | Ж  | 32 | 63 | 160 | 24.6 | Так |
| 4 | Ч  | 37 | 92 | 175 | 30 | Так |
| 5 | Ж  | 39 | 62 | 171 | 21 | Так |
| 6 | Ч  | 50 | 70 | 167 | 25.1 | Так |
| 7 | Ж  | 32 | 49 | 158 | 19.6 | Так |
| 8 | Ч  | 40 | 102 | 169 | 35.7 | Так  |
| 9 | Ж  | 50 | 52 | 157 | 21.1 | Так |
| 10 | Ч  | 35 | 90 | 186 | 26 | Так |
| 11 | Ж  | 43 | 95 | 170 | 32.9 | Так |
| 12 | Ч  | 37 | 92 | 175 | 30 | Так |

Щодо фізичних параметрів, вага учасників варіюється від 49 кг до 102 кг, а зріст — від 157 см до 186 см. Це дозволяє виявити взаємозв’язки між вагою і ростом, а також розрахувати індекс маси тіла (ІМТ) кожного учасника. ІМТ використовується для класифікації ваги, і його значення у вибірці змінюється від 19.6 до 35.7. Класифікація за ІМТ дозволяє визначити наявність недостатньої ваги, норми, надмірної ваги чи ожиріння серед учасників.

* **Нормальна вага (ІМТ 18.5–24.9):** 33% учасників (4 людини: три жінки і один чоловік).
* **Надмірна вага (ІМТ 25–29.9):** 33% учасників (4 людини: один чоловік і дві жінки).
* **Ожиріння (ІМТ ≥30):** 33% учасників (4 людей: четверо чоловіків і одна жінка).

Цей аналіз данних допоможе нам зрозуміти певні передумови формування болю, а аналіз харчування з таблиці 3.4 дає повне розуміння їнього раціону. Оцінивши харчування учасників було виявлено, що

## 3.3 Аналіз рівня фізичної активності та тренувань у вибірці учасників

У дослідженні брали участь 12 осіб, які різняться за рівнем фізичної активності та типом фізичного навантаження. Учасники були розділені на групи залежно від типу фізичної активності, що включала тренування різної спрямованості: силові тренування, кардіо, стрейчинг, а також повна відсутність тренувань. Дані були зібрані шляхом анкетування, де кожен учасник вказав кількість тренувань на тиждень та середню тривалість тренування (хвилини). Метою цього етапу було визначити, чи існує кореляція між регулярністю фізичної активності та зменшенням больових синдромів у спині. Детальна інформація була викладена в таблиці 3. Рівень тренвань прямо показує наскільки

*Таблиця 3.3*

*Рівень фізичної активності та тренованості учасників*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ПараметрУчасник | Напрямок тренування | Кількість тренувань на тиждень | Час тренування (хв)/тиждень |
| 1 | Ніякий | 0 | 0 |
| 2 | Силові | 3 | 180 |
| 3 | ніякі | 0 | 0 |
| 4 | ніякі | 0 | 0 |
| 5 | Силові | 3 | 160 |
| 6 | Кардіо | 4 | 160 |
| 7 | Ніякі  | 0 | 0 |
| 8 | Стрейчинг | 2 | 120 |
| 9 | ніякі | 0 | 0 |
| 10 | Силові | 5 | 150 |
| 11 | Ніякий | 0 | 0 |
| 12 | Ніякий | 0 | 0 |

На основі отриманих даних можемо побачити, що лише 41,7% учасників мають регулярні тренування (5 з 12 осіб). Серед цих учасників 60% практикують силові тренування, 20% — кардіо, а 20% — стрейчинг.

Щоб оцінити рівень фізичної активності учасників на основі їхнього режиму тренувань, можемо розподілити їх на категорії, такі як низький, середній та високий рівні фізичної активності, враховуючи кількість тренувань та загальний час, який вони витрачають на фізичну активність протягом тижня.

* Низький рівень: відсутність тренувань або менше ніж 1 година фізичної активності на тиждень.
* Середній рівень: від 1 до 3 тренувань на тиждень або 60-120 хвилин фізичної активності на тиждень.
* Високий рівень: більше ніж 3 тренування на тиждень або понад 180 хвилин фізичної активності на тиждень.

Кожен учасник зповнював щоденник тренувань для оцінки рівня фізичної активності. У висновку ми маємо:

* Низький рівень активності: 7 учасників (58.3%) не мають жодних тренувань (0 хвилин на тиждень). Вони повністю відсутні у фізичних навантаженнях.
* Середній рівень активності: 4 учасники (33.3%) мають тренування загальною тривалістю від 120 до 160 хвилин на тиждень. Це вказує на деяку залученість у фізичну активність, але вона може бути недостатньою для досягнення оптимального рівня фізичної підготовки та підтримки здоров’я.
* Високий рівень активності: 1 учасник (8.3%) тренується щонайменше 180 хвилин на тиждень, що є мінімальною рекомендованою тривалістю фізичної активності для дорослих згідно з рекомендаціями ВООЗ для підтримання здоров'я.

Результати показують, що більшість учасників (58.3%) не залучені до фізичної активності, що може мати негативний вплив на їхнє здоров'я та сприяти розвитку або загостренню больових синдромів. Лише 8.3% учасників досягають високого рівня активності, рекомендованого для дорослих. Це свідчить про важливість заохочення учасників до регулярних тренувань, особливо тих, хто має проблеми зі здоров'ям спини чи хронічний біль, адже регулярна фізична активність може значно покращити їхній фізичний і психоемоційний стан.

## Порівняння данних та аналіз загального стану.

Зібравши всі данні ми можемо оцінити повністю картину стану наших учасників. Отже більшість пацієнтів, які брали участь у дослідженні мають біль в спині, різний рівень фізичної активності, який здебільшого є низьким. В рівній кількості жінок та чоловіків. Також багато учасників мають надмірний рівень катастрофізації болю та хронізації болю.

В таблиці 3.4 вказані необхідні та фактині дані споживання основних харчових комонентів за тиждень. В ній ми розглянемо наскільки різним було харчування і чи відрізнялося фактичне споживання від рекомендованого. Це допоможе нам зрозуміти чи мають учасники проблеми з харчуванням і в якій мірі. За рекомендовану норму було взято розрахунок у пропорціях 4:1:1 для БЖВ та рівень калорійності враховуючи їхній рівень фізичної активності та зібраних персональних анних із застосуванням формули Міфліна-Сан-Жеора.

*Таблиця 3.4*

*Середньотижневий рівень споживання та рекомендована норма*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учасники | Рекомендована норма | Фактичне споживання |
| Калорійність, ккал | Білки, г | Жири, г  | Вуглеводи, г | Калорійність, ккал | Білки, г | Жири, г  | Вуглеводи, г |
| 1 | 1695-1795  | 58-62 | 58-62 | 234-248 | 1580-1720 | 70-95 | 60-80 | 158-190 |
| 2 | 2188-2288 | 75-79 | 75-79 | 302-316 |  2200-2350 |  90-100 |  70-80 |  250-270 |
| 3 | 1571-1671 | 54-58 | 54-58 | 217-230 |  2000-2320 |  60-65 |  90-100 | 280-300 |
| 4 | 2200-2300 | 76-79 | 76-79 | 304-317 |  2500-2800 |  60-70 | 110-130 | 300-350 |
| 5 | 1830-1930 | 63-67 | 63-67 | 252-266 |  1490- 1830 |  43-74 | 60-85 |  153-183 |
| 6 | 2320-2420 | 80-83 | 80-83 | 320-334 |  2450-2600 | 130-150 | 65-70 | 300-320 |
| 7 | 1450-1550 | 50-53 | 50-53 | 200-215 |  1700-1800 | 70-80 | 60-80 | 190-220 |
| 8 | 2450-2550 | 85-88 | 85-88 | 338-352 |  2730-2850 | 130-150 | 160-180 | 400-450 |
| 9 | 1500-1600 | 52-55 | 52-55 | 207-221 |  1430-1600 | 72-80 | 47-55 | 180-200 |
| 10 | 2760-2860 | 95-99 | 95-99 | 381-395 | 1700-1800 | 75-80 |  55-65 |  140-150 |
| 11 | 1960-2060 | 68-71 | 68-71 | 270-284 |  2270-2400 | 110-130 |  84-105 | 300-320 |
| 12 | 2200-2300 | 76-79 | 76-79 | 304-317 |  2500-2800 |  100-120 | 140-150 |  360-400 |

Можемо відмітити, що більшість учасників мають надмірний або недостатній рівень харчування, що може негативно впливати на відновлення після тренувань та зменшення болю. Харчування потребує коригування калорійності, якості харчових компонентів та збалансованого надходження білків, жирів та вуглеводів. В результаті оцінивши рекомендований та фактичний раціон ми маємо:

* У 67% учасників є проблеми з рівнем вуглеводів в раціоні
* У 91% учасників є проблеми з кількістю білку в раціоні
* У 66% учасників є проблеми з рівнем жирів в раціоні
* У 75% учасників є проблеми з рівнем вуглеводів в раціоні

Така тенденція показує велику проблему з розрахунком раціону в учасників, що прямо впливає на стан пацієнтів. Ми можемо стверджувати, що більшість людей з хронічним болем має проблему з харчуванням та харчовими звичками. В табличці 3.5 показано відсоткову різницю між рекомендованою нормою та фатичним харчуванням.

*Таблиця 3.5*

*Відсоткова різниця між рекомендованим та фактичних харчуванням*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр№ | Калорійність (%) | Білки (%) | Жири (%) | Вуглеводи (%) |
| Учасник 1 | -5.4 | +37.5 | +16.7 | -27.8 |
| Учасник 2 | +0.9 | +20 | -6.7 | -16.5 |
| Учасник 3 | +27.4 | +11.5 | +72.4 | +29.8 |
| Учасник 4 | +19.6 | -17.9 | +58.4 | +1.1 |
| Учасник 5 | -8.6 | -8.9 | +7.1 | -34.4 |
| Учасник 6 | +7.2 | +68.3 | -17.8 | -5.5 |
| Учасник 7 | +15.9 | +47.2 | +33.3 | -14.6 |
| Учасник 8 | +11.8 | +66.7 | +94.4 | +23.1 |
| Учасник 9 | -1.9 | +42.9 | -9.1 | -13.2 |
| Учасник 10 | -38.6 | -18.6 | -40 | -63.5 |
| Учасник 11 | +15.4 | +64.2 | +34.3 | +10.7 |
| Учасник 12 | +15 | +47.1 | +86.7 | +18.3 |

Отримані результати свідчать про важливість та необхідність корекції раціону харчування. Ми моежмо бачити, що середні значення відхилення по кожній категорії це:

* Калорійність: +6.02%
* Білки: +34.2%
* Жири: +27.2%
* Вуглеводи: -8.23%

Отже, ми можемо сказати, що більшість учасників постійно мають дизбаланс в харчуванні, особливо в кількості жирів та білків. Звісно краще працювати з кожним учасником індивідально, адже ми маємо багато різних змінних. Але також можемо сказати, що більшість цих людей мають низьку фізичну активність.Отже ми можемо побачити що основними проблемами в нас є наявність збільшеної кількості споживання білку та жиру в раціоні, що може призводити до збільшення маси тіла або внутрішніх захворювань. Така проблема з рацоном харчування негативно впливає на зменшення болю в спині, що в свою чергу призводить до хронізації болю.

Нажаль жоден з учасників не дотримується рекомендованого рівня харчування. Якщо ж описати недобір та перебір макроелементів та калорійності раціону будемо мати наступне:

* Калорійність:

Недостатнє споживання: 8,3% учасників

Надмірне споживання: 58,3% учасників

* Білок:

Недостатнє споживання: 16,7% учасників

Надмірне споживання: 75% учасників

* Жири:

Недостатнє споживання: 16,7% учасників

Надмірне споживання: 50% учасників

* Вуглеводи:

Недостатнє споживання: 41,7% учасників

Надмірне споживання: 33,3% учасників

Отже, в підсумку можна сказати що учасники мають проблеми з харчуванням. Також ми можемо співставити рівень фізичної активності в наших учасників і ми побачимо, що у всіх людей з надмірною вагою пристуній біль в спині та здебільшого вони мають низький рівень фізичної активності та погані харчові звички. Тож наступним етапом ми можемо виділити певні принципи та рекомендації щодо покращення стану учасників та запропонувати це додати в свій стиль життя. Також з оцінки даних ми бачимо що більість учасників надмірно споживають білок та жири в своєму раціоні, що впливатиме на стан організму людини. Також бачимо, що трохи більше половини учасників мають надмірну калорійність в своєму раціоні, що свідчить про моменти переїдання та погіршення їхнього харчового статусу.

## 3.5 Пропозиції щодо покращення раціону та фізичної активності в цілях покращення самопочуття та зменшення болю

Провівши детальний аналіз болю, харчування та фізичної активності з впевненістю можу сказати що це все взаємопов’язано між собою.
Також ми бачимо кореляцію до того що люди, які мають хронічний біль зазвичай мають низьку кількість рухової активності. В багатьох джерелах які я аналізував було вказано різні методи контролю болю в спині, найголовніші з немедикаментозного лікування це збільшення рухової активності та робота з раціоном. Отже оцінивши всі дані моїх можна дати такі рекомнедації щодо врегулювання болю в спині за допомогою фізичної активності та харчування:

1. Збільшення кількості фізичної активності за рахунок тренувань силового спрямування, щонайменше 160-180 хвилин на тиждень з метою зменшення болю. Опираючись на декілька джерел ми можемо з впевненістю рекомендувати саме вправи силового спрямування для кращої аналгезії
2. Важливим є те що щоденний раціон має включати в себе більшу кількість свіжих овочів та фруктів. Загалом, незважаючи на обмеження досліджень та літературної бази, може бути корисно збільшити споживання білка людям які мають вертеброгенний біль.
3. Важливим є контроль психологічного стану, адже біль в спині часто хронізується і це впливає якість харчування та вироблення харчових звичок. Опираючись на аналіз харчування учасників дослідження бачимо кореляцію що приблизно 25% людей з високим рівнем болю в спині мають збільшену вагу, погані харчові звички, часто їдять багато солодкого.
4. Люди з болем в спині часто уникають фізичної активності побоючись загострення ситуації зі спиною. Отже потрібно проводити освіту людей щодо підтримування фізичної активності в період загострення болю в спині.

Отже з огляду на проведене опитування та збір інформації можна з впевненсітю сказати, що:

У 100% людей з надмірною вагою опитаних мною був наявний біль в спині, у 80% людей з нормальною вагою теж був присутній біль в спині. З точністю можу сказати що більшість людей які мають низький рівень фізичної активності матимуть біль в спині, а також можна помітити, що у людей які мають фізичну активність біль в середньому (4 бали VAS) менший ніж у людей з низькою фізичною активністю (5,1 бали VAS). Можемо зробити висновок що зайва вага та низький рівень фізичної активності значно впливає на появу та силу болю в спині.

# Висновки

Нажаль на даний момент часу немає повноцінної рекомендації або підібраної дієти для зменшення болю в спині. Звісно, що для розробки цілого та комплексного підходу потрібно набагато більше часу та досліджень. Це є дуже актальною темою для поглибленого дослідження та розробки інноваційних підходів до лікування болю вертеброгенного характеру, адже це розповсюджена проблема. Різний біль в спині несе в собі великий рівень хронізації болю та створення більших проблем для людей

Опорно-руховий апарат - це динамічна анатомо-морфологічна структура зі складною ієрархічною організацією, сформована в процесі еволюційного та онтогенетичного розвитку, яка здатна витримувати і забезпечувати стабільне, тривале існування організму в нормальних умовах. Однак в процесі професійної або спортивної діяльності ця система піддається досить значному і постійному тиску фізичних навантажень, що часто призводить до хронічного болю і може стати причиною виникнення мікротріщин, мікропошкоджень тканин, перенавантаження ЦНС та ускладнювати життя .

У висновку можна сказати що продовженням дослідження потрібно розробити стиль або пену пропозицію щодо раціону повноцінно розділивши на групи та рівні фізичної активнсоті. Маємо великі перспективи для глибших досліджень. Також окремо можна оцінити стан у військово службовців та ветеранів. Дослідження впливу харчування та фізичної активності у людей з різними вертеброгенними больовими синдромами є надзвичайно актуальними, адже окрім рекомендацій варто розробити певні алгоритми або взаємодію цих верств населення у покращенні свого харчового статусу та фізичної активності.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ літературних ДЖЕРЕЛ

1. Ömer Elma, Katherine Brain, Huan-Ji Dong: The Importance of Nutrition as a Lifestyle Factor in Chronic Pain Management: A Narrative Review. 2022 Oct 9;11(19):5950

2. Verdú E., Homs J., Boadas-Vaello P. Physiological Changes and Pathological Pain Associated with Sedentary Lifestyle-Induced Body Systems Fat Accumulation and Their Modulation by Physical Exercise. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021;18:13333. doi: 10.3390/ijerph182413333.

3. Taekman J.M., Bonakdar R. Integrative Pain Management Must Include Diet Considerations. Anesth. Analg. 2018;127:305. doi: 10.1213/ANE.0000000000003347

4. Elma Ö., Yilmaz S.T., Deliens T., Coppieters I., Clarys P., Nijs J., Malfliet A. Do Nutritional Factors Interact with Chronic Musculoskeletal Pain? A Systematic Review. J. Clin. Med. 2020;9:702. doi: 10.3390/jcm9030702

5. Geha P., deAraujo I., Green B., Small D.M. Decreased food pleasure and disrupted satiety signals in chronic low back pain. Pain. 2014;155:712–722. doi: 10.1016/j.pain.2013.12.027.

6. Tardif H., Blanchard M.B., Quinsey K., Bryce M.P., White J.M., Blacklock J.A., Eagar K. Electronic Persistent Pain Outcomes Collaboration Annual Data Report 2018. The Australian Health Services Research Institute; Wollongong, Australia: 2019.

7. Scholes G. Protein-energy malnutrition in older Australians: A narrative review of the prevalence, causes and consequences of malnutrition, and strategies for prevention. Health Promot. J. Austr. 2022;33:187–193. doi: 10.1002/hpja.489.

8. Vermeiren S., Vella-Azzopardi R., Beckwée D., Habbig A.K., Scafoglieri A., Jansen B., Bautmans I. Frailty and the Prediction of Negative Health Outcomes: A Meta-Analysis. J. Am. Med. Dir. Assoc. 2016;17:1163.e1–1163.e17. doi: 10.1016/j.jamda.2016.09.010.

9. Lin T., Zhao Y., Xia X., Ge N., Yue J. Association between frailty and chronic pain among older adults: A systematic review and meta-analysis. Eur. Geriatr. Med. 2020;11:945–959. doi: 10.1007/s41999-020-00382-3.

10. Sturgeon JA, Zautra A. Resilience: A New Paradigm for Adaptation to Chronic Pain. Current Pain and Headaches Reports. 2010; 14(2): 105-112.

11. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory. Science: New Series 150. (1965:971-979)

12. Asmundson,G. Gomez-Perez,L. Richter, A. Carleton, RN. The psychology of pain: models and targets for comprehensive assessment. Chapter 4 in Hubert van Griensven’s Pain: A text book for health care professionals. Elsevier, 2014.

13. Jenkins G. Kemnitz C. Tortora G. Anatomy and Physiology: From Science to Life. New Jersey :John Wiley sons, Inc 2007

14. Fordyce WE, Fowler RS, DeLateur B. An application of behavior modification technique to a problem of chronic pain. Behaviour Research and Therapy. 1968;6(1):105–7.

15. Moseley GL. Reconceptualising pain according to modern pain science. Physical Therapy Reviews. 2007;12(3):169–78.

16. Moseley GL. Reconceptualising pain according to modern pain science. Physical Therapy Reviews. 2007;12(3):169–78.

17. Fields HL and Basbaum AI. Central Nervous System Mechanisms of Pain Modulation. in Wall Parkinson's and Melzack R (eds). Textbook of Pain. 1999: 309-330

18. Crombez G, Eccleston C, Baeyens F, van Houdenhove B, van den Broeck A. Attention to chronic pain is dependent upon pain-related fear. J Psychosom Res 1999;47:403–10

19. Wager TD. Expectations and anxiety as mediators of placebo effects in pain. Pain 2005;115:225–6

20. Domenichiello AF, Ramsden CE. The silent epidemic of chronic pain in older adults. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry. 2019 Jul 13;93:284-90.

21. Louw A, Nijs J, Puentedura EJ. A clinical perspective on a pain neuroscience education approach to manual therapy. J Man Manip There. 2017; 25(3): 160-168.

22. Moseley L, Butler, DS. Fifteen years of explaining pain: the past, present and future. The Journal of Pain. 2015; 16(9): 807-813.

23. Kim Y, Lai B, Mehta T, Thirumalai M, Padalabalanarayanan S, Rimmer JH, Motl RW. Exercise training guidelines for multiple sclerosis, stroke, and Parkinson disease: rapid review and synthesis. Am J Phys Med Rehabil. 2019 Jul;98(7):613-21.

24. D'Ascenzi F, Anselmi F, Fiorentini C, Mannucci R, Bonifazi M, Mondillo S. The benefits of exercise in cancer patients and the criteria for exercise prescription in cardio-oncology. Eur J Prev Cardiol. 2019 Oct 6:2047487319874900.

25. Vina J, Sanchis‐Gomar F, Martinez‐Bello V, Gomez‐Cabrera MC. Exercise acts as a drug; the pharmacological benefits of exercise. British journal of pharmacology. 2012 Sep 1;167(1):1-2.

26. Rice D, Nijs J, Kosek E, Wideman T, Hasenbring MI, Koltyn K, et al. Exercise-induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: state of the art and future directions. J Pain. 2019 Nov;20(11):1249-66.

27. Koltyn KF, Brellenthin AG, Cook DB, Sehgal N, Hillard C. Mechanisms of exercise-induced hypoalgesia. The Journal of Pain. 2014 Dec 31;15(12):1294-304.

28. Barton CJ, King MG, Dascombe B, Taylor NF, de Oliveira Silva D, Holden S, Goff AJ, Takarangi K, Shields N. Many physiotherapists lack preparedness to prescribe physical activity and exercise to people with musculoskeletal pain: a multi-national survey. Physical Therapy in Sport. 2021 May 1;49:98-105.

29. Gloth MJ & Matesi AM. Physical therapy and exercise in pain management. Clinics in Geriatric Medicine. 2001. 17(3): 525-535.

30. Koltyn KF. Exercise-induced hypoalgesia and intensity of exercise. Sports Med. 2002;32(8):477-87.

31. Koltyn KF, Arbogast RW. Perception of pain after resistance exercise. British journal of sports medicine. 1998 Mar 1;32(1):20-4.

32. Vaegter HB, Handberg G, Graven-Nielsen T. Similarities between exercise-induced hypoalgesia and conditioned pain modulation in humans. PAIN®. 2014 Jan 31;155(1):158-67.

33. Zampogna B, Papalia R, Papalia GF, Campi S, Vasta S, Vorini F, Fossati C, Torre G, Denaro V. The role of physical activity as conservative treatment for hip and knee osteoarthritis in older people: a systematic review and meta-analysis. Journal of clinical medicine. 2020 Apr 18;9(4):1167.

34. Skou ST, Roos EM. Physical therapy for patients with knee and hip osteoarthritis: supervised, active treatment is current best practice. Clin Exp Rheumatol. 2019 Sep 1;37(suppl 120):112-7.

35. O’Leary S, Falla D, Hodges PW, Jull G, Vicenzino B. Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia. The Journal of Pain. 2007 Nov 30;8(11):832-9.

36. Thorén P, Floras JS, Hoffmann P, Seals DR. Endorphins and exercise: physiological mechanisms and clinical implications. Medicine & science in sports & exercise. 1990 Aug. 22(4): 417-428

37. Koltyn KF, Brellenthin AG, Cook DB, Sehgal N, Hillard C. Mechanisms of exercise-induced hypoalgesia. The Journal of Pain. 2014 Dec 31;15(12):1294-304.

38. Ickmans K, Voogt L, Nijs J. Rehabilitation Succeeds Where Technology and Pharmacology Failed: Effective Treatment of Persistent Pain across the Lifespan. J Clin Med. 2019 Nov 21;8(12):2042.

39. Nijs J, D’Hondt E, Clarys P, et al. Lifestyle and chronic pain across the lifespan: an inconvenient truth? PM&R 2020;12:410–419.

40. Nuernberg Back CG, Liebano RE, Avila MA. Perspectives of implementing the biopsychosocial model to treat chronic musculoskeletal pain in primary health care. Pain Manag 2021;11:217–225.

41. Farre A, Rapley T. The new old (and old new) medical model: four decades navigating the biomedical and psychosocial understandings of health and illness. Healthcare (Basel) 2017;5:88.

42. Altobelli E, Del Negro V, Angeletti PM, Latella G. Low-FODMAP diet improves irritable bowel syndrome symptoms: A meta-analysis. Nutrients 2017;9:940.

43. Willett W, Rockström J, Loken B, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–lancet commission on healthy diets from sustainable food systems. Lancet 2019;393:447–492.

44. Field R, Pourkazemi F, Turton J, Rooney K. Dietary interventions are beneficial for patients with chronic pain: a systematic review with meta-analysis. Pain Med 2021;22:694–714.

45. Brain K, Burrows TL, Rollo ME, Hayes C, Hodson FJ, Collins CE. The effect of a pilot dietary intervention on pain outcomes in patients attending a tertiary pain service. Nutrients 2019;11:181.

46. Mitchell LJ, Ball LE, Ross LJ, Barnes KA, Williams LT. Effectiveness of dietetic consultations in primary health care: a systematic review of randomized controlled trials. J Acad Nutr Diet 2017;117:1941–1962.

47. Dragan S, erban M-C, Damian G, Buleu F, Valcovici M, Christodorescu R. Dietary patterns and interventions to alleviate chronic pain. Nutrients 2020;12:2510.

48. Black B, Ingman M, Janes J. Physical therapists’ role in health promotion as perceived by the patient: descriptive survey. Phys Ther 2016;96:1588–1596.

49. Morris DM, Kitchin EM, Clark DE. Strategies for optimizing nutrition and weight reduction in physical therapy practice: the evidence. Phys Theory Prac. 2009;25(5–6):408–423.

50. Snodgrass SJ, Carter AE, Guest M, et al. Weight management including dietary and physical activity advice provided by Australian physiotherapists: a pilot cross-sectional survey. Physiother Theory Pract 2014;30:409–420.

51. Resolution WHA55.23. Diet, physical activity and health. In: Fifty-fifth World Health Assembly, Geneva, 13–18 May 2002.. Volume 1. Resolutions and decisions, annexes. Geneva, World Health Organization, 2002. (document WHA55/2002/REC/1):28–30.

52. Lim EY, Kim YT. Food-Derived Natural Compounds for Pain Relief in Neuropathic Pain. Biomed Res Int. 2016;2016:7917528. doi: 10.1155/2016/7917528. Epub 2016 Nov 7. PMID: 27891521; PMCID: PMC5116524.

53. Quintans J. S. S., Antoniolli Â. R., Almeida J. R. G. S., Santana-Filho V. J., Quintans-Júnior L. J. Natural products evaluated in neuropathic pain models—a systematic review. Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology. 2014;114(6):442–450. doi: 10.1111/bcpt.12178.

54. Knotkova H., Pappagallo M., Szallasi A. Capsaicin (TRPV1 agonist) therapy for pain relief: farewell or revival? Clinical Journal of Pain. 2008;24(2):142–154. doi: 10.1097/ajp.0b013e318158ed9e.

55. Zhang K., Ramamurthy S., Prihoda T. J., Eckmann M. S. Effect of delayed intrathecal administration of capsaicin on neuropathic pain induced by chronic constriction injury of the sciatic nerve in rats. Journal of Pain Research. 2014;7:547–554. doi: 10.2147/JPR.S66956.

56. Costa B., Comelli F., Bettoni I., Colleoni M., Giagnoni G. The endogenous fatty acid amide, palmitoylethanolamide, has anti-allodynic and anti-hyperalgesic effects in a murine model of neuropathic pain: involvement of CB1, TRPV1 and PPARγ receptors and neurotrophic factors. Pain. 2008;139(3):541–550. doi: 10.1016/j.pain.2008.06.003.

57. Paladini A., Fusco M., Cenacchi T., Schievano C., Piroli A., Varrassi G. Palmitoylethanolamide, a special food for medical purposes, in the treatment of chronic pain: a pooled data meta-analysis. Pain Physician. 2016;19(2):11–24.

58. Zulazmi N. A., Gopalsamy B., Omar Farouk A. A., Sulaiman M. R., Bharatham B. H., Perimal E. K. Antiallodynic and antihyperalgesic effects of zerumbone on a mouse model of chronic constriction injury-induced neuropathic pain. Fitoterapia. 2015;105:215–221. doi: 10.1016/j.fitote.2015.07.011.

59. Zhao X., Xu Y., Zhao Q., Chen C.-R., Liu A.-M., Huang Z.-L. Curcumin exerts antinociceptive effects in a mouse model of neuropathic pain: descending monoamine system and opioid receptors are differentially involved. Neuropharmacology. 2012;62(2):843–854. doi: 10.1016/j.neuropharm.2011.08.050.

60. Ji F.-T., Liang J.-J., Liu L., Cao M.-H., Li F. Curcumin exerts antinociceptive effects by inhibiting the activation of astrocytes in spinal dorsal horn and the intracellular extracellular signal-regulated kinase signaling pathway in rat model of chronic constriction injury. Chinese Medical Journal. 2013;126(6):1125–1131. doi: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20122095

61. Zhu X., Li Q., Chang R., et al. Curcumin alleviates neuropathic pain by inhibiting p300/CBP histone acetyltransferase activity-regulated expression of BDNF and Cox-2 in a rat model. PLoS ONE. 2014;9(3) doi: 10.1371/journal.pone.0091303.e91303

62. Kim H. J. Berberine ameliorates allodynia induced by chronic constriction injury of the sciatic nerve in rats. Journal of Medicinal Food. 2015;18(8):909–915. doi: 10.1089/jmf.2014.3346.

63. Kim S. O., Kim H. J. Berberine ameliorates cold and mechanical allodynia in a rat model of diabetic neuropathy. Journal of Medicinal Food. 2013;16(6):511–517. doi: 10.1089/jmf.2012.2648.

64. Bagdas D., Cinkilic N., Ozboluk H. Y., Ozyigit M. O., Gurun M. S. Antihyperalgesic activity of chlorogenic acid in experimental neuropathic pain. Journal of Natural Medicines. 2013;67(4):698–704. doi: 10.1007/s11418-012-0726-z.

65. Yin Q., Lu F.-F., Zhao Y., et al. Resveratrol facilitates pain attenuation in a rat model of neuropathic pain through the activation of spinal Sirt1. Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2013;38(2):93–99. doi: 10.1097/aap.0b013e3182795b23.

66. Kandhare A. D., Raygude K. S., Ghosh P., Ghule A. E., Bodhankar S. L. Neuroprotective effect of naringin by modulation of endogenous biomarkers in streptozotocin induced painful diabetic neuropathy. Fitoterapia. 2012;83(4):650–659. doi: 10.1016/j.fitote.2012.01.010.

67. Guo, Ran et al.: Pain regulation by gut microbiota: molecular mechanisms and therapeutic potential. 2019; British Journal of Anaesthesia, Volume 123, Issue 5, 637 – 654

68. Basbaum, A.I. ∙ Bautista, D.M. ∙ Scherrer, G.: Cellular and molecular mechanisms of pain Cell. 2009; 139:267-284

69. Julius, D. ∙ Basbaum, A.I.: Molecular mechanisms of nociception. Nature. 2001; 413:203-210

70. Cox, J.J. ∙ Reimann, F. ∙ Nicholas, A.K.: An SCN9A channelopathy causes congenital inability to experience pain. Nature. 2006; 444:894-898

71. Aydede, M. ∙ Shriver, A.: Recently introduced definition of "nociplastic pain" by the International Association for the Study of Pain needs better formulation. Pain. 2018; 159:1176-1177

72. Costigan, M. ∙ Scholz, J. ∙ Woolf, C.J.: Neuropathic pain: a maladaptive response of the nervous system to damage. Annu Rev Neurosci. 2009; 32:1-32

73. Woolf, C.J. ∙ Mannion, R.J.: Neuropathic pain: aetiology, symptoms, mechanisms, and management. Lancet. 1999; 353:1959-1964

74. Woolf, C.J. ∙ Ma, Q.: Nociceptors—noxious stimulus detectors. Neuron. 2007; 55:353-364

75. Braz, J. ∙ Solorzano, C. ∙ Wang, X.: Transmitting pain and itch messages: a contemporary view of the spinal cord circuits that generate gate control. Neuron. 2014; 82:522-536

76. Ji, R.R. ∙ Chamessian, A. ∙ Zhang, Y.Q.: Pain regulation by non-neuronal cells and inflammation. Science. 2016; 354:572-577

77. Ossipov, M.H. ∙ Dussor, G.O. ∙ Porreca, F.: Central modulation of pain. JClinInvest. 2010; 120:3779-3787

78. Keshavarzian, A. ∙ Green, S.J. ∙ Engen, P.A.: Colonic bacterial composition in Parkinson's disease. Mov Disord. 2015; 30:1351-1360

79. Rea, K. ∙ O'Mahony, S.M. ∙ Dinan, T.G.: The role of the gastrointestinal microbiota in visceral pain. Handb Exp Pharmacol. 2017; 239:269-287

80. Li, X. ∙ Watanabe, K. ∙ Kimura, I.: Gut microbiota dysbiosis drives and implies novel therapeutic strategies for diabetes mellitus and related metabolic diseases. Front Immunol. 2017; 8:1882

81. Russo, R. ∙ Cristiano, C. ∙ Avagliano, C.: Gut–brain axis: role of lipids in the regulation of inflammation, pain and CNS diseases. Curr Med Chem. 2018; 25:3930-3952

82. Heiss, C.N. ∙ Olofsson, L.E.: The role of the gut microbiota in development, function and disorders of the central nervous system and the enteric nervous system. J Neuroendocrinol. 2019; 31, e12684

83. Ji, R.R. ∙ Chamessian, A. ∙ Zhang, Y.Q.: Pain regulation by non-neuronal cells and inflammation. Science. 2016; 354:572-577

84. Ji, R.R. ∙ Xu, Z.Z. ∙ Gao, Y.J.: Emerging targets in neuroinflammation-driven chronic pain. Nat Rev Drug Discov. 2014; 13:533-548

85. Grace, P.M. ∙ Hutchinson, M.R. ∙ Maier, S.F.: Pathological pain and the neuroimmune interface. Nat Rev Immunol. 2014; 14:217-231

86. Murphy, S.F. ∙ Schaeffer, A.J. ∙ Thumbikat, P.: Immune mediators of chronic pelvic pain syndrome. Nat Rev Urol. 2014; 11:259-26

87. Miller, R.E. ∙ Ishihara, S. ∙ Tran, P.B.: An aggrecan fragment drives osteoarthritis pain through Toll-like receptor 2. JCI Insight. 2018; 3:95704

**Додаток 1**

Таблиця. Харчові щоденники учасників

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ПараметрУчасник | Сніданок | Обід | Вечеря | Перекуси |
| 1 | П.: бутерброд з ковбасою, салат з огірків, яєчняВ.: сирники з ожиною та нутеллою, млинесь молоний з м’ясомС.: гречка, консервований тунець, хліб, яєчня, помідорЧ.: Сирна запіканка зі сметаноюП.: Рис з пармезаном, тунець консервований, помідори С.: Млинці з м’ясомН.: Яєчня, зліб з маслом, шинка, кава, батончик лайн | П.: Гречка, котлета курячка запечена, помідори, яблукоВ.: Гречка, яєчня, котлета куряча запечена, салат з овочівС.: Рис, м’ясо по французьки, салат овочевий, грушаЧ.: суп з куркою, домашній бургер курячийП.: Домашній курчячий бургер, рисС.: Гречка з котлетами, яблуко, овочевий салатН.: Бульйон курячий з яйцем та м’ясом | П.: Домашній бургер з яловичини та салат з овочівВ.: Пельмені зі сметаноюС.: риз з пармезаном, печінка тріски, салат з овочівЧ.: Тушкована картопля з м’ясом, салат з овочівП.: яблука, йогурт 2,1%С.: Варенки з м’ясом та сметаноюН.: Салат овочевий з пармезаном, піца з телятиню 3 шматочки | П.: Дві грушіВ.: три грушіС.: м’ясні снекиЧ.: Хліб з печінкою тріски, салат айсбергП.: Диня, цукерка та кава з молокомС.: Кава з шоколадною цукеркоюН.: кава, тарт з фундуком |
| 2 | П.: вівсянка з горіхами, стакан ягод, грецький йогуртВ.: Омлет з двох яєць, тост з авокадоС.: Боул з вівсянкою, бананом, ягодами, насінням чіаЧ.: Гречана каша з молоком, ягоди, медП.: Сирники з ягодами та йогуртомС.: Млинці з медом, бананН.: Вівсянка з горіхами, ягодами та ложкою меду | П.: куряча грудка на грилі, кіноа, овочевий салатВ.: Гречка, тушкована телятина, салат з капусти та морквиС.: Індичка з овочами, варений бурякЧ.: Тушена курка з овочами, овочевий салатП.: Філе індички запечене з овочами, картопля запеченаС.: Грибний суп, цільнозерновий хліб, салат з капустою та морквоюН.: Стейк з курячим філе на грилі, запечена картопля, салат з помідорів | П.:Запечений лосось, запечена картопля, свіжі огіркиВ.: Риба на пару, кольорова капуста, горошокС.: овочева запіканка з рибою та сиром, салат з помідорів та огірківЧ.: Паста з овочами та куркою, пармезанП.: Омлет з овочами, зеленню та авокадоС.: Риба на пару, броколі, рисН.:Тушковані овочі з куркою, сир фета | П.: яблуко та мигдальВ.: кефір та волоські горіхиС.: Груша та грецькі горіхиЧ.: Кефір, апельсин, горішкиП.: Банан, волоський горіхС.: Смузі з бананом і шпинатомН.: Апельсин з фісташкою |
| 3 | П.:кава з молоком, круасан з шоколадомВ.: Чай, бутерброд з кобасою та сиромС.: Млинці зі згущеним молоком два штуки, чайЧ.: Кава з молоком, бутерброд з ковбасою, печиво до кавиП.: не булоС.: Млинці з медом, чайН.: Сирники з медом та фруктами | П.: Паста з сирним соусом та куркою, помідорВ.:Тушкована курка з рисом, кетчуп, хлібС.: Борщ зі свининою та сметаною, хлібЧ.: Макарони з сиром та смаженою курячою котлетоюП.: Плов зі свининою, хліб, огірок свіжийС.: Суп з фрекадельками, хліб, сосискиН.: Гречка зі свинною котлетою  | П.:Картопляне пюре, смажена куряча котлета, кока-кола 0,5В.: Пельмені зі сметаноюС.: Смажена курка з картоплею, олівє з майонезомЧ.: Запечена картопля, сосиски, кетчуп помідориП.:Картопляна запіканка з сиром та куркоюС.: Гречка зі свининою, Салат з капустою та помідорамиН.: Жульєн з грибами та куркою, макарони | П.: Снікерс, американо з молокомВ.: Йогурт з кексамиС.: Кава з молоком, круасан з вишнеюЧ.: Печиво до кави, кава з молокомП.: Йогурт з кексамиС.: Млинці з кавоюН.: Чіпси та кока кола 0,5 |
| 4 | П.: Омлет з 3 яєць, тост з маслом, чай зелений з цукромВ.: Вівсяна каша, дві сосиски, кава з молкомС.: Вівсянка з медом та яблуком, чай зеленийЧ.: Яєчня з 2 яєць, помідор, сир твердий, кава з молокомП.: Сирники зі сметаною та вишневим вареням, кава з молокмС.: Яєчня з 2 яєць з беконом та помідорами, 2 шматки чорного хліба, кава з молокомН.: Млинці з вишневим вареням, кава з молоком | П.: Макарони, куряча котлета смажена, овочевий салат В.: Борщ зі сметаною, хліб з висівкамиС.: Рис, куряча гомілка тушкована, свіжі помідориЧ.: Не булоП.: Пельмені зі сметаною, суп з фрикаделькамиС.: Піца неаполітанська, кола без цукру 0,5 л морозивоН.: Тушкована картопля зі свининою в горщику, овочевий салат з майонезом | П.: Вареники з картоплею та з м’ясом, сікВ.: Смажена картопля з грибами та куркою, квашена капустаС.: Запечена риба, картопляне пюреЧ.: Борщ зі сметаною, запечена курка, чорний хлібП.: Запечені кабачки з сиром, макарони, салат з огірків та помідорівС.: Гречаний суп, варена картопля зі смаженою куркоюН.: Овочеве рагу з м’ясом, кола 1 л | П.: Печиво з шоколадом, кава без молокаВ.: Йогурт білий, шоколад молочнийС.: Не булоЧ.: Пиріг з яблуком, каваП.: Не булоС.: МохітоН.: Не було |
| 5 | П.: Сніданок - мятний чай, глазурований сирокВ.: Вівсянка на молоці; Йогурт; Мятний чайС.: Не булоЧ.: Млинці з згущенкою, какаоП.: Сирники з вареннямКакаоГорішки асортіС.: Не булоН.: Салат шуба, кава з молоком, хліб тостовий | П.: Не булоВ.: Салат овочевий; гречка з куркою; кава з молокомС.: Пельмені з сметаною, салат з бурячків, латеЧ.: Грибний суп, грінкиКава з молокомДесерт « молочний ломтик»П.: Борщ, сметана чорний хлібС.: Картопля пюре, рибна котлета, салатКава з молоком, 2 кексиН.: Картопляне пюре з курячою котлетою, овочевий салат,  | П.:Макарони з грибами і сиром; Овочевий салат; Виноград;Чай мятнийВ.: Лаваш з рибою, сиром і помідорами; ВиноградС.: Гречка з індичими сердечками , салат1/2 шоколадки з апельсиномМятний чайЧ.: грибний суп, грінкиДеруни з грибною підливоюСалат з бурячківМятний чайП.: борщ, сметана , чорний хлібЯйце варене, помідор, огірокС.:Макарони з грибами і сиромСалатН.: Паста з грибами, салат з помідорів, базиліку та моцарели | П.:американо з молоком; 2 печиваВ.: Макарун горішок дорблю; КапучіноС.: Капучіно, сінабон з вишнеюЧ.: йогурт зі злакамиП.: 1. виноград, банан2. сир з медом, мятний чайС.: кава з молоком, батончик баунтіН.: Вафлі лимонні, чай мятний |
| 6 | П.: Вівсянка на молоці, варене яйце, мед, кава з молоком без цукруВ.: Омлет з 3 білків і 1 жовтка, 1 шматочок хліба цільнозернового, чай зелений без цукру С.: Сирники, мед, банан, чай з лимономЧ.: Пшоняна каша, яйце варене, кава з молокомП.: Омлет з двох яєць, тунець, хлібець рисовий, чай без цукруС.: Вівсянка на молоці, горішки, варене яйце, сир твердий, каваН.: Млинці з сиром та медо, чай з лимоном, банан та яблуко | П.: Гречка, куряча грудка на грилі, овочевий салат з оливковою олієюВ.: Рис, тушкована індичка, сала з молодої капустиС.: Смажена телятина, булгур, овочеве рагуЧ.: Зелений борщ, варене куряче філе, хлібП.: Макарони, тушкована індичка, салат з буряківС.: Курячий суп з локшиною, тости з лососемН.: Плов з куркою, салат з овочами та зеленю | П.: Запечена риба, відварений кабачо, картопляне пюреВ.: Варені креветки, пюре з гороху, відварений броколіС.: Курячі котлети на пару, овочевий салат, кус-кус, хлібЧ.: Запечена риба, гречка, салат з морквиП.: Запечений лосось, гарбузове пюреС.: Запечений хек, картопля відварена, помідор свіжийН.: Варена курка, булгур, кабачок запечений | П.: Набір горішків, сир твердий, чайВ.: Кефір, бананС.: Не булоЧ.: смузі з банану, молока, яблукаП.: Кава з молоком, круасан С.: кефір, сухофруктиН.: Не було |
| 7 | П.: Кава з молокомВ.: Кисломолочний сир з медом, чайС.: ЧайЧ.: Кава з молоком, вівсянка на воді з яблуком та медомП.: ЧайС.: Сирники з медом, каваН.: Тост з авокадо, чай | П.: Макарони з куркою, кава з молокомВ.: Рис з овочами, курка свіжі помідориС.: пюре картопляне, котлета смаженаЧ.: Паста з овочами, салат з буряківП.: Гречка з м’ясом, салат з помідорівС.: Рис з овочами, запечені котлети з куркиН.: Суп овочевий, хліб | П.: Запечена картопля, квашена капуста, В.: Гречка, салат з моркви, риба на паруС.: Борщ без м’ясаЧ.: Варена куряча грудка, гречка, сікП.: Запечена риба, з овочами, С.: Варена картопля, квашені огірки, сосиски Н.: Макарони з фаршем, сік, квашені огірки | П.: НемаєВ.: Банан, печиво з вишневою начинкоюС.: Млинці з вареням, кава з молокомЧ.: Кава з молокомП.: Круасан з шоколадом, кава з вершкамиС.: НемаєН.: Какао, зефір |
| 8 | П.: Кава з молоком, круасан з вишнею, тост з арахісовою пастою та бананомВ.: ЧайС.: Чай, печиво до кавиЧ.: Кава з молокомП.: Кава з молоком, кекси з шоколадомС.: Чай, млинці з медом та арахісовою пастоюН.: Кава з молоком, тост з бужениною | П.: Макарони з сиром та фаршем, сікВ.: Гречка з мясом, м’ясо по французьки, сікС.: Локшиновий суп з яловичиною, булочка з кунжутомЧ.: Гречка зі свининою та овочамиП.: Рис з овочами, сосискиС.: Пюре картопляне, котлета по-київськиН.: Гречаний суп з куркою, хліб, салямі | П.: Смажена картопля зі шкаврками та яйцем, хліб, чай, десерт «три шоколада»В.: Рис, дві сосиски, салат «олів’є»С.: Запечена курка з овочами, кола 0,5 л, кекс з шоколадомЧ.: Пельмені з кетчупом, смажені сосиски, сікП.: Смажена риба, картопля смажена, салат з помідорів, морозивоС.: Піца неаполітанська, кола 0,5 л, картопля фріН.: мажена картопля, сосиски, сирний соус | П.: Снікерс, кава з вершкамиВ.: Кава з молоком, паніні з бужениноюС.: Кава з вафлями Ч.: Кола 0,5 хот-дог французькийП.: Кава з молоком, паніні з саляміС.: Попкорн, сікН.: Не було |
| 9 | П.: Кава з молоком та чорний шоколадВ.: Не булоС.: Омлет з двох яєць, кава без молока, скибка білого хліба, дві сосискиЧ.: Вівсянка, варені яйця, кава з молокомП.: Кава з молоком, чорний шоколад, тост з тунцемС.: Чай чорний, булочка з вишневим наповнювачемН.: Налисники з сиром, чай | П.: Макарони та сосискиВ.: Гречка, смажена куряча котлета, кола 0,5 С.: овочевий супЧ.: Гречка, куряче філе запечене, овочі, кава без молокаП.: Рис з овочами, смажена куркаС.: Пельмені з кетчупомН.: Борщ зі сметаною, сало, шматок хліба | П.: Запечена риба в духовці, булгур, томатВ.: Смажена картопля, запечена куряча ніжка, салатС.: Риба на пару, запечений кабачок, кус-кусЧ.: Варена картопля, квашена капуста, курячий битокП.: Піца баварська, 0,5 пиво світле С.: Борщ зі сметаною, сало, шматочок хлібаН.: Паста болоньєзе, келих білого вина | П.: Йогурт з персикомВ.: Кава з молоком та круасан, яблукоС.:Банан, апельсин, пісочне печиво, чайЧ.: Не булоП.: Набір сухофруктів та горішківС.: Не булоН.: Яблуко |
| 10  | П.: Вівсянка плющена, камамбер, диняВ.: Овочевий салат, сир сулугуні, лаваш, копчена курка, омлетС.: Овочевий салат, сир сулугуні, яйце смажене, ковбаса саляміЧ.: Печене яблуко, сир сулугуні, камамбер, полбаП.: Авокадо, овочевий салат, темний хліб, лосось слабосолений, печиво пісочне, кава з молокомС.: Темний хліб, салат овочевий, лосось слабосоленийН.: Овочевий салат, смажені печериці, буженина, яєшня | П.:Тушені овочі, картопля тушена з м’ясом, хачапурі з м’ясомВ.: Хумус, ікра мойви Хліб, суп з лососем та броколіС.: Білий рис, смажені курячі котлетиЧ.: Курка тушкована з овочами, овочевий салатП.: Місо суп, Овочевий салатС.: Голубці зі свининою, зелений борщН.: косичка з листкового тіста з кленовим сиропом, сосиски копчені, шашлик | П.: Лаваш, чилі кон карне, сметана 20%В.: Гречка з Паровою курячою котлетою, овочевий салатС.: Суп з лососем та броколі, лавашЧ.: Суп рамен зі свининоюП.: Картопля фрі, нагетсиС.: Запечені курячі крильця та картопляН.: Уха з рибою, темний хліб | П.: Кава з молоком, морозивоВ.: Кава з молокомС.: не булоЧ.: не булоП.: Батончик арахісовий протеїновийС.: не булоН.: печиво орео |
| 11 | П.: Два бутерброди з білим хлібом, маслом та ковбасою, кава з цукром та молокомВ.: Вівсянка, смажене яйце, кава з молоком та цукром, сосиски смаженіС.: Кава з молоком, круасан з вишневим джемом, Ч.: Чай, вівсянка на воді, смажене яйце і сосискиП.: Кава з вершками, вафлі артекС.: Сирна запіканка з медом, чайН.: Млинці з полуничним джемом, кава з молоком | П.: Смажена картопля з грибами та куркою, овочевий салат, кава з молокомВ.: Борщ зі свининою та сметаною, олів’є з майонезом, стакан сік мультифруктовийС.: Курячий бульйон, бутерброд з ковбасою та сиром, стакан сік апельсиновий Ч.: Овочеве рагу з м’ясом, квашені томатиП.: Не булоС.: Макарони з фаршем, салат зі свіжих овочів, морозивоН.: Рамен зі свининою, кола, гьодза з куркою  | П.: Макарони з сиром і маслом, компот, сосискиВ.: Картопля в мундирі, смажена риба, помідорС.: Вареники з м’ясом з цибульою, кетчуп, сік мультифруктовийЧ.: Курячий бульйон, гарячі бутербродиП.: Курячий бульйон, смажена картопля з куркоюС.: Борщ зі сметаною, бутерброди з ковбасою та сиромН.: Запечена курка з овочами та картоплею в рукаві, сік | П.: Пісочне печиво з чаєм, В.: Снікерс і кава з молокомС.: Йогур солодкий з персиком, бананЧ.: Кава з молоком, кекси з вишнеюП.: Не булоС.: Не булоН.: Морозиво |
| 12 | П.: Кава з молоком, бутерброд з ковбасою та сиромВ.: Сирники зі сметаною та яблуками, кава з молокомС.: Кава з молоком, тости з вешневим джемомЧ.: Омлет з трьох яєць, чай, хліб з сиромП.: Вівсянка на воді, варене яйце, чайС.: Смажені яйця з сосискою, чай, тостН.: Оладки з шоколадною пастою, кава з молоком | П.: Смажена котлета куряча, пюре картопляне, кетчуп, кока-кола 0,5В.: Запечена картопля з овочами, куряче філе на гриліС.: Макарони з сиром та сосисками, тістечко «картопля», кава без молокаЧ.: Рис з тушкованою свининою та підливою, салат з огірківП.: Гречка зі свининою та овочами, хлібС.: Домашня лазанья, сікН.: Запечена картопля, м’ясо по-французьки, салат овочевий | П.: Борщ зі свининою та сметаною, сало свинне, темний хлібВ.: Домашня піза з сиром, ковбасою та овочам, фанта 0,5 лС.: Борщ зі свининою та сметаною, домашнє хачапуріЧ.: Булгур з овочами, домашня ковбаса запечена в рукаві, лимонадП.: Запечена курка з картоплею, салат з капусти та огірківС.: Піца манхетен, пиво світле 0,5 літраН.: Вареники з капустою та картоплею, квашені огірки | П.: Лате, круасан з шоколадомВ.: Набір сухофруктів з горіхамиС.: Чай з печивом, яблукоЧ.: Не булоП.: Кава з молокм, круасан з шоколадомС.: Не булоН.: Не було |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| День тижня | Прийом їжі | Час прийому їжі  | Страва  | Рівень голоду до прийому їжі (оцінити від 0 до 3) | Рівень насиченості після їжі ( від 1 до 5) | Скільки води за день |
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |

**Додаток 2**

*Таблиця. Щоденник харчування*

1. В колонці прийом їжі вказується (сніданок, обід, вечеря, перекус) взагалом всі прийоми їжі
2. В колонці час прийому їжі описуєм час або період дня
3. В колонці страва вписується сама страва і її склад
4. Рівень голоду: 1 - не голодний, 2 - голодний, 3 - дуже голодний
5. Рівень насиченості: 1-не наївся а 5-переїв