

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра фізичної реабілітації, спортивної медицини,  
фізичного виховання і здоров'я

**Коригуюча гімнастика**

**Тема 13: ПОСТІЗОМЕТРИЧНА РЕЛАКСАЦІЯ М'ЯЗІВ.**

Методичні рекомендації для самостійної роботи  
студентів III курсу медичних факультетів  
спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія»

Запоріжжя 2019

***Затверджено:***

на засіданні кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ

протокол № 1 від 29.08.2019 р.

на ЦМР ЗДМУ

протокол №1 від 29.08.2019 р.

**Автори:**

***Ляхова І. М.***, доктор педагогічних наук, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ;

***Шаповалова І. В.***, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я ЗДМУ.

Методичні рекомендації призначені для студентів, які навчаються за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» ЗВО МОЗ України для допомоги у вивченні окремих аспектів коригуючої гімнастики, які віднесено до самостійної роботи згідно типової та робочої програм, в рамках підготовки до практичних занять та кращого засвоєння навчального матеріалу з дисципліни «Коригуюча гімнастика».

### **Тема 13: ПОСТІЗОМЕТРИЧНА РЕЛАКСАЦІЯ М'ЯЗІВ.**

**Мета самостійної роботи за темою** – ознайомитися з низкою питань, що характеризують проблеми постізометричної релаксації м'язів.

#### **Питання для самопідготовки.**

1. Дайте визначення терміну «постізометрична релаксація м'язів».
2. Охарактеризуйте постізометричну релаксацію м'язів?
3. В чому полягають передумови постізометричної релаксації м'язів?
4. Які можливості дає застосування постізометричної релаксації?
5. Які існують фази постізометричної релаксації?
6. У чому полягає механізм лікувальної дії постізометричної релаксації?
7. Скільки триває перша фаза постізометричної релаксації?
8. Скільки триває друга фаза постізометричної релаксації?
9. Від чого залежить тривалість другої фази постізометричної релаксації?
10. Скільки повторень постізометричної релаксації м'язів необхідно проводити?

#### **Список рекомендованої літератури**

##### *Основна*

1. Вакуленко Л. О. Клапчук В. В. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії. – Тернопіль: ТДМУ. 2019. 372 с.
2. Козак Д. В. Лікувальна фізична культура : посібник. – Тернопіль: ТДМУ. 2018. 108 с.

##### *Допоміжна*

1. Ю. М. Корж. Корекція деформації нижніх кінцівок казково-ігровими засобами. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2015. № 4 (48) С. 18-24.
2. Дем'ян Ю.Ю., Гук Ю.М., Лябах А.П., Зима А.М., Кінча-Поліщук Т.А., Чеверда А. І. Гнучка плоско-вальгусна деформація стоп у дітей із

гіпермобільністю суглобів. Термінологія. Клініко-рентгенологічні особливості. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2017. № 4. С. 10-20.

### **Актуальність теми**

Найчастіше звертаються за медичною допомогою та потребують фізичної терапії у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності, пацієнти з хронічними локальними м'язовими синдромами в ділянці спини та шиї, серед яких дві третини страждають на міофасціальний больовий синдром. Завдяки методиці постізометричної релаксації відбувається розслаблення напружених м'язів при мобілізації блокованих сегментів хребта або суглобів.

### **Завдання самостійної роботи**

#### **Завдання 1. З'ясувати основні причини міофасціальних больових синдромів.**

Більшість причин міофасціальних больових синдромів уже визначено, оскільки основні провокуючі фактори при будь-яких болях у спині мають багато спільного. Але в таких пацієнтів існує своя специфіка етіологічних причин, і знання про неї істотно полегшує діагностику.

1. Аномалії розвитку чи структурні невідповідності. Основне значення має асиметрія тіла при різній довжині ніг або зменшених розмірах однієї половини таза. Важливими чинниками є плоскостопість, довга друга плеснова кістка при вкороченні першої, короткі плечі при подовженому тулубі. Різниця в довжині ніг фізіологічна через те, що проявляється у 92% осіб молодого віку. Важливу роль відіграє ступінь її асиметрії. Фактором ризику вважається різниця в довжині ніг, що перевищує 1 сантиметр, тому що вона достовірно корелює з болями в спині.

При такій асиметрії на стороні короткої ноги плече опущене і хребет викривлений за S-подібним типом. Здебільше від таких викривлень страждає квадратний м'яз спини з однієї чи обох сторін. Через різницю у висоті

надпліччя іноді страждають трапецієподібні та грудинно-ключично-соскоподібні м'язи, а також м'язи-підіймачі лопатки.

Саме тому, хворий найчастіше скаржитися на болі в нижній ділянці спини, ший, верхньому квадранті спини і в надпліччях. Довга друга плеснова кістка може сприяти появі больових синдромів у попереку, стегні, коліні, гомілці, стопі. Така конфігурація стопи спричиняє виражені порушення пози. Щоб відновити її, потрібні значні м'язові зусилля багатьох м'язових груп. Саме внаслідок напруження міофасціальний больовий синдром і виникає. Короткі плечі є причиною надмірного напруження м'язів плечового пояса й активації в них тригерних точок. Найбільш схильні до спазмів трапецієподібний м'яз і м'яз-підіймач лопатки.

2. Позиційне напруження в антифізіологічних положеннях. Саме неправильне положення тіла при письмі, читанні або роботі з комп'ютером, водінні автомобіля активує тригерні точки. Особливе значення також мають довге вимушене перебування в одному положенні зі скороченими м'язами при стоянні або сидінні, невміння розслабляти м'язи і давати їм необхідний відпочинок.

3. Тривала іммобілізація м'язів. Якщо тривалий час знаходитися в одній і тій самій позі під час глибокого сну, можна активувати тригерні точки. Саме в цих випадках виникають тягнучі, глибокі, погано локалізовані, розлиті болі в спині після підйому з ліжка. Важливе значення має тривала іммобілізація кінцівки після переломів. Після того, як зняти гіпс, м'язи болючі і напружені, спостерігаються «заморожені» суглоби. Вони потребують поступового розтягування, а суглоби – розпрацювання. Після гіпсу біль може з'являтися практично по усій спині, оскільки іммобілізація верхніх і нижніх кінцівок після переломів спричиняє грубе порушення стереотипу рухів усього тіла і виникнення виражених соматичних асиметрій.

4. Стиснення м'язів. Стиснення м'язів шлейками сумки або лямками рюкзака, тугим комірцем, туго застебнутим ременем, вузькими джинсами,

важким зимовим пальто, бандажами або корсетами може спричинити активацію тригерних точок у відповідних м'язах.

5. Переохолодження м'язів. Охолодження – це один із найчастіших провокуючих факторів. Його нерідко поєднують з перевантаженням м'язів. Воно буває загальне і місцеве, і обидва відіграють важливе значення (протяг шиї, поперека і т. д.).

6. Психічні фактори. Емоційний стрес завжди поєднується із м'язовим напруженням, що готує організм до боротьби або втечі. М'язи після припинення стресового впливу все одно часто залишаються в напруженому стані. Особливу роль відіграють хронічні стресові ситуації, коли багато м'язів обличчя, шиї, тулуба знаходяться у вкороченому стані і людина ніби не в змозі на певний час контролювати м'язове напруження і розслабляти м'язи.

У цьому стані в пацієнта змінюються навіть хода і стереотип рухів. Стан психіки завжди позначається на рухах, при тому очевидно змінюється психомоторика. Зміна пози спричиняє спазми і перевантаження м'язів, з'являються болі, які ще більше порушують ходу і поставу. Утворюється порочне коло: стрес – зміна рухового стереотипу з надмірним напруженням ряду м'язових груп – біль від напружених м'язів – посилення стресу і проявів порушеного рухового стереотипу. Тривожність, депресія чи астения тільки посилюють міофасціальний больовий синдром, наявність больових феноменів погіршують психічний стан хворого. Особи з високою тривожністю сприймають невольову імпульсацію з вісцеральних органів або м'язів як біль, у відповідь на який автоматично відбувається захисне м'язове напруження, в результаті чого біль зростає. При тривожних розладах виявляються надмірно активовані клітини передніх мотонейронів, що спричиняє м'язовий спазм і активацію тригерів.

7. Хвороби вісцеральних органів і суглобів. Хвороби вісцеральних органів – одна з причин розвитку міофасціального больового синдрому, що зустрічаються найчастіше. Міофасціальний больовий синдром

супроводжують фактично будь-яку соматичну патологію. Больова імпульсація з ураженого вісцерального органа або суглоба викликає захисне напруження відповідних м'язів для іммобілізації суглоба або створення м'язового напруження навколо хворого утвору.

8. Перевантаження нетренованих м'язів. Міофасціальний больовий синдром більш характерні для осіб розумової праці. Слабкий м'язовий корсет вважається одним із серйозних чинників ризику. При незвичній тривалій роботі слабких і нетренованих м'язів у них утворюється хворобливе м'язове напруження й активуються тригерних точок. Здебільшого такі пацієнти звертаються до лікаря після сезонних сільськогосподарських робіт або після весняно-літнього повернення до улюблених видів спорту.

9. Розтягнення м'язів. Розтягування з подальшим спазмом м'язів при раптовому, невдалому повороті, кидку, стрибку – одна з найбільш звичних причин активації тригерів.

## **Завдання 2. Сформувати уявлення про постізометричну релаксацію.**

**Постізометрична релаксація** – це один з найбільш провідних методів м'язової релаксації. Метод полягає у рефлекторній взаємодії м'язів-антагоністів: коли м'яз напружується, його антогоністи рефлекторно розслабляються. Корисно навчити пацієнта простим прийомам постізометричної релаксації, які можна виконувати самостійно. Традиційний релаксуючий масаж можна так само ефективно використовувати.

Основна мета ППР – корекція неоптимального рухового стереотипу при пошкодженні ХРС хребта. ППР багатобічно діє на нейромоторну систему регуляції тону су поперечно-посмугованого м'яза.

По-перше, це сприяє нормалізації пропріоцептивної імпульсації; подруге, встановлює фізіологічне співвідношення між пропріоцептивною та іншими видами аферентації. Результатом цього є відновлення ефективності

механізмів гальмування, тобто усунення активності першого пункту генераторної системи.

Релаксуючий ефект ППР практично не реалізується на клінічно здорових м'язах, що виключає побічну дію методики.

Постізометрична релаксація є максимально ефективною методикою розслаблення м'язів, що знаходяться навіть в глибоких сегментах опорно-рухового апарату.

Постізометрична релаксація побудована на м'яких техніках мануального впливу з метою збільшення рухливості хребта та суглобів, відновлення еластичності м'язів та зв'язок. У маніпуляціях проводиться поєднання дозованого розтягування м'язів та зв'язок після узгодження їх напруги пацієнтом.

Після такої маніпуляції рефлекторно спрацьовує фізіологічний механізм зниження м'язового гіпертонусу. Саме цей дивовижний та можна сказати чарівний механізм лежить в основі методу постізометричної релаксації, де мануальні прийоми створюють найбільш вигідні та легкі умови, при яких м'язам простіше розслабитися.

Постізометрична релаксація м'язів повертає блокованим та важко рухомим суглобам максимальну свободу рухів, усуває хронічний ниючий біль та спазматичну напругу м'язів.

Особливо ефективно проводити сеанси постізометричної релаксації в поєднанні з різними методиками масажу. Після сеансу постізометричної релаксації пацієнт завжди відчуває приємне розслаблення, легкість ходи та повну свободу рухів.

Метод постізометричної релаксації м'язів заснований на тому, що після ізометричної напруги завжди настає фаза рефрактерного абсолютного періоду, коли м'яз не здатен скорочуватися.

Фаза ізометричної напруги м'яза триває 9 – 11 секунд, рефрактерного абсолютного періоду – 6 – 8 секунд. Інший метод ППР м'язів заснований на реципрокному фізіологічному напруженні і розслабленні м'язів синергістів



(агоністів і антагоністів) у людини. М'язи згиначі і м'язи розгиначі розташовані по обидва боки осі суглоба.

Чарлз Скотт Шеррінгтон встановив, що м'язи розгиначі знаходяться в стані розслаблення при скороченні м'язів згиначів, і звідси виникає можливість здійснення руху. Це явище, назване реципрочною іннервацією, здійснюється автоматично. Постізометрична релаксація м'язів здійснюється завжди в позиції протилежного руху, амплітуду якого ми хочемо збільшити. Рухи виконуються при легкому опорі в напрямку, протилежному нормальному руху. Наприклад, якщо необхідно збільшити обсяг згинання, то прийом проводиться проти легкого опору розгинанню. Досягнувши максимального обсягу розгинання, м'яз утримується протягом 9 - 11 секунд, потім дається команда розслабитися (протягом 6 - 8 секунд). Прийом повторюється 3 - 4 рази і з кожним разом досягається все більший обсяг розгинання.

Застосування ППР для м'язів розгиначів шиї і голови. В. п. пацієнта – сидячи на стільці з опущеними руками, в. п. фізичного терапевта – стоячи з дорсального боку, фіксує вказівні і середні пальці обох кистей на горизонтальних гілках нижньої щелепи, а великі пальці – на області потиличних горбів.

На вдиху пацієнт дивиться вгору, фізичний терапевт фіксує це положення на 5 - 6 секунд. На видиху фізичний терапевт посилює нахил голови пацієнта.

Застосування ППР для м'язів ротаторів шийного відділу хребта.

В. п. пацієнта – сидячи на стільці з опущеними руками. В. п. фізичного терапевта – стоячи за пацієнтом, корпус фізичного терапевта щільно контактує з торсом пацієнта. Фізичний терапевт фіксує однією рукою надпліччя пацієнта зверху, долоню іншої руки розташовує на протилежній половині обличчя, не налягаючи на вухо. На вдиху – пацієнт повертає голову в сторону, злегка натискаючи на долоню, фіксуючу обличчя. При цьому погляд спрямований в бік повороту. Положення фіксується 7 - 9 секунд. На

видиху методист виробляє пасивне розтягування м'язів-ротаторів, повертаючи голову в бік фіксованого плеча.

### **Завдання 3. Розглянути іннервацію і кровопостачання скелетних м'язів.**

Значення посмугованих м'язів не обмежується тільки рухами й утриманням тіла в рівновазі. М'язова тканина має багато нервових закінчень, що створює велике рецептивне нервеве поле, через яке здійснюється рефлекторна дія на внутрішні органи й системи організму. Скелетні м'язи отримують рухову, чутливу і трофічну (вегетативну) іннервацію. Рухову (еферентної) іннервацію скелетні м'язи тулуба і кінцівок одержують від мотонейронів спинного мозку, а м'язи обличчя і голови – від рухових нейронів певних черепних нервів. При цьому до кожного м'язового волокна підходить або відгалуження від аксона мотонейрона, або ж весь аксон.

У м'язах, що постачають тонкі координовані рухи (м'язи кистей, передпліч, шиї), кожне м'язове волокно іннервується одним мотонейроном. У м'язах, що постачають переважно підтримку пози, десятки і навіть сотні м'язових волокон одержують рухову іннервацію від одного мотонейрона, за допомогою розгалуження його аксона.

Рухове нервеве волокно, наблизившись до м'язового волокна, проникає під ендомізій і базальну мембрану і розгалужується на термінальні гілки, які утворюють аксо-м'язовий синапс або моторну бляшку. Під впливом нервового імпульсу хвиля деполяризації з нервового закінчення передається на плазмолемму міосимпласта, поширюється далі по Т-каналцям і в області триад передається на термінальні цистерни саркоплазматичної мембрани, обумовлюючи вихід іонів кальцію і початок процесу скорочення м'язового волокна. Чутлива (аферентна) іннервація скелетних м'язів здійснюється псевдоуніполярними нейронами спінальних гангліїв, за допомогою різноманітних рецепторних закінчень дендритів цих клітин. Рецепторні закінчення скелетних м'язів можна розділити на дві групи:

I. специфічні рецептори характерні тільки для скелетних м'язів:

- м'язове веретено;
- сухожилковий апарат Гольджі.

II. неспецифічні рецепторні закінчення кущеподібні або деревовидної форми, що розподіляються в пухкій сполучній тканині ендомізія, перимізія й епімізія.

М'язові веретена – складно влаштовані інкапсульовані рецептори. У кожному м'язі міститься від декількох одиниць до декількох десятків і навіть сотень м'язових веретен. Кожне м'язове веретено містить не тільки нервові елементи, але також 10 - 12 специфічних м'язових волокон - інтрафузальних, оточених капсулою. Ці волокна розташовуються паралельно скорочувальним м'язовим волокнам (екстрафузальні) й отримують не тільки чутливу, але й спеціальну рухову іннервацію. М'язові веретена сприймають подразнення як при розтягуванні даного м'яза, викликаного скороченням м'язів-антагоністів, так і при їх скороченні. Сухожилки являють собою спеціалізовані інкапсульовані рецептори, що включають кілька сухожилкових волокон, серед яких розподіляються термінальні розгалуження дендрита псевдоуніполярного нейрона.

При скороченні м'яза сухожилкові волокна зближуються і здавлюють нервові закінчення. Сухожилкові органи сприймають тільки ступінь скорочення даного м'яза. За допомогою м'язових веретен і сухожилкових органів за участю спінальних центрів забезпечується автоматизм рухів (наприклад, при ходьбі). Трофічна іннервація забезпечується вегетативною нервовою системою (її симпатичною частиною) і здійснюється в основному опосередковано, за допомогою іннервації судин. Скелетні м'язи забезпечені великою кількістю кровоносних судин і особливо капілярів, стан (розширення, звуження) яких впливає на функції систем організму.

У пухкій сполучній тканині перимізія у великій кількості містяться артерії і вени, артеріоли, венули і артеріовенозні анастомози. У ендомізії розташовуються тільки капіляри, переважно вузькі (4,5 – 7 мкм), які і

забезпечують трофіку м'язового волокна, яка значно поліпшується при тренуванні м'язів.

#### **Завдання 4. З'ясувати особливості структурної організації, скорочення м'язового волокна.**

М'язове волокно є багатоядерною структурою, оточено мембраною і містить спеціалізований скорочувальний апарат - міофібрили. У м'язовому волокні є внутрішньоклітинна транспортна система – саркоплазматичний ретикулум, який забезпечує зв'язок органоїдів клітини, транспорт речовин від сарколеми всередину. Саркоплазматичний ретикулум співвідноситься з позаклітинним простором. Складається саркоплазматичний ретикулум з поздовжньої (L) та поперечної (T) систем. L-система складається з трубочок, які проходять вздовж зовнішньої поверхні міофібрил, канали T-системи проходять перпендикулярно до осі міофібрил. Через канали T-системи надходять у клітину поживні речовини, на її мембранах відбувається процес суміщення збудження і скорочення. L-система відповідає за транспорт іонів, зокрема іонів  $Ca^{2+}$ . Найважливішими компонентами м'язового волокна є мітохондрії, системи поздовжніх трубочок – саркоплазматична ретикулум, і система поперечних трубочок – T-система. Функціональною одиницею скоротливого апарату м'язової клітини є саркомер. Саркомери являють собою структуру міофібрили. Вони відокремлюються один від одного Z-пластинками. Саркомери в міофібрилі розташовані послідовно, тому скорочення саркомерів викликає скорочення міофібрили і загальне вкорочення м'язового волокна.

В період відносного спокою скелетні м'язи повністю не розслабляються і зберігають помірний ступінь напруги, тобто м'язовий тонус. Основні функції м'язової тканини:

- рухова – забезпечення руху;
- статична – забезпечення фіксації, в тому числі й у певній позі;

- рецепторна – у м'язах є рецептори, що дозволяють сприймати власні рухи;
- депонує – в м'язах запасуються вода і деякі поживні речовини.

### **Завдання 5. З'ясувати фізіологічні властивості скелетних м'язів.**

Фізіологічні властивості скелетних м'язів:

1. Збудливість (нижча, ніж у нервової тканини; збудження поширюється уздовж м'язового волокна).
2. Провідність (менша, ніж у нервової тканини).
3. Рефрактерний період м'язової тканини (більш тривалий, ніж у нервової тканини).
4. Лабільність м'язової тканини (значно нижча, ніж в нервовій).
5. Скоротливість (здатність м'язового волокна змінювати свою довжину і ступінь напруження у відповідь на подразнення порогової сили).

При ізотонічному скороченні змінюється довжина м'язового волокна без зміни тонусу. При ізометричному скороченні зростає напруження м'язового волокна без зміни його довжини. В залежності від умов стимуляції і функціонального стану м'яза може виникнути одиночне, злите (тетанічне) скорочення або контрактура м'яза.

### **Питання за темою для самоперевірки знань**

1. Схарактеризуйте причини міофасціальних больових синдромів?
2. Дайте визначення терміну «постізометрична релаксація м'язів».
3. До яких наслідків може призвести переохолодження м'язів?
4. Назвіть основну мету постізометрична релаксація м'язів.
5. На чому заснований метод постізометричної релаксації м'язів?
6. Скільки триває фаза ізометричної напруги м'яза?
7. Охарактеризуйте іннервацію скелетних м'язів?
8. На які групи можна розділити рецепторні закінчення скелетних м'язів?

9. У чому полягають особливості структурної організації, скорочення м'язового волокна?
10. Назвіть фізіологічні властивості скелетних м'язів.