

Особливості поєднання концепції pnf із засобами thea-band для відновлення осіб з вогнепальними ураженнями плечового суглоба

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Під час проведення антитерористичної операції в Україні тисячі військовослужбовців отримали поранення. На сьогодні, попри спроби мирного врегулювання ситуації, яка склалася на Сході України, конфлікт не є вичерпаним, обстріли продовжуються й військовослужбовці отримують поранення, що, зі свого боку, вимагає практики вироблення реабілітаційних дій для відновлення здоров'я осіб із наслідками вогнепальних поранень. Також стає зрозумілим те, що в Україні є тисячі людей із наслідками вогнепальних поранень, які отримали кваліфіковану медичну допомогу, але курс фізичної реабілітації був проведений не повною мірою або не проведений зовсім, оскільки в Україні допоки не існує єдиної системи фізично-реабілітаційних заходів для осіб, які постраждали внаслідок бойових дій.

Одними з наслідків вогнепальних поранень є критичне зниження силових властивостей м'язів, зменшення амплітуди рухів у суглобах, наявність больових відчуттів, порушення контролю та координації рухів, що викликає необхідність вироблення системи заходів щодо нормалізації м'язового тонуусу й збільшення силових можливостей, збільшення амплітудних показників, ліквідації проявів болю та покращення контролю й координації рухів.

Вивчення питання узгоджено з науково-дослідницькою роботою кафедри фізичної реабілітації НУФВСУ «Організація та методичні особливості фізичної реабілітації осіб з вогнепальними та мінно-вибуховими ураженнями» (№ держ. реєстрації 0116U001667, шифр 4.8).

Аналіз останніх досліджень цієї проблеми. На відміну від традиційного опору, який здійснюється за рахунок ваги снаряда, методика вправ із використанням засобів Thera-Band ґрунтується на еластичних властивостях латексу як форми опору. Рівень опору залежить від зміни довжини (прикладена сила) та типу матеріалу (модуль пружності) [1].

Використання засобів Thera-Band дає змогу збільшити гнучкість й амплітуду рухів, сформувати правильні функціональні особливості руху, покращити координацію рухів, підвищити сенсомоторний контроль та пропріоцептивну чутливість, збільшити силу м'язів [2]. Тренажери Thera-Band – це ефективний засіб фізичної реабілітації після травм, операцій, вогнепальних уражень кінцівок [3].

Використання технік пропріоцептивної нейром'язової (PNF) дає змогу повернути ефективні рухові функції за рахунок зменшення больових відчуттів, підвищення здатності пацієнта до скорочення м'язів та збільшення сили пацієнта, амплітуди активних і пасивних рухів, покращення контролю за моторними функціями, підвищення витривалості пацієнта та попередження втомленості, покращення здібностей пацієнта до руху й збереження стабільності [4, 5].

У сучасній науковій літературі розглянуто певні засоби та методики фізичної реабілітації для пацієнтів ортопедо-травматологічного профілю з метою покращення силових якостей м'язів [1, 3]. Але використання сучасних технік пропріоцептивної нейром'язової фасилітації в поєднанні з тренажерами системи прогресивних вправ Thera-band для осіб із вогнепальними ураженнями кінцівок немає достатнього висвітлення в науковій літературі.

Мета дослідження – оцінка особливостей застосування сучасних технік пропріоцептивної нейром'язової фасилітації в поєднанні з тренажерами системи прогресивних вправ Thera-Band для вдосконалення процесу фізичної реабілітації осіб із вогнепальними ураженнями кінцівок.

Завдання дослідження – визначити основні техніки пропріоцептивної нейром'язової фасилітації для покращення моторної функції верхньої кінцівки; проаналізувати особливості застосування сучасних засобів Thera-Band та встановити доцільність поєднання пропріоцептивної нейром'язової фасилітації з тренуванням за системою прогресивних вправ для відновлення функціональних показників верхньої кінцівки в осіб із наслідками вогнепальних уражень; визначити перспективи використання запропонованої методики для забезпечення заходів фізичної реабілітації після вогнепальних уражень кінцівок.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. PNF – динамічна концепція, яка використовується для покращення моторної функції. Мета концепції PNF – сприяти оптимальним структурним та нейром'язовим станам. Це дає змогу зменшити симптоми для

покращення розповсюдження сили через симптоматичні ділянки та зменшує відповідне функціональне напруження, яке викликане поганим нейром'язовим контролем [5].

Принципи та прийоми PNF особливо ефективні під час застосування мобілізаційних технік відповідного суглоба й м'язих тканин. Базова філософія та принципи PNF – оцінка та лікування пози/положення й рух.

Філософія PNF складається з п'яти компонентів [4]:

1. Позитивний підхід передбачає відсутність больових відчуттів під час виконання техніки. Це важливий компонент концепції, зважаючи на те, що більша кількість осіб із постійним болем мають перед виконанням вправ через те, що їхній попередній досвід пов'язаний із наявністю або посиленням больових відчуттів. Люди з постійним болем стикаються з дилемою: активність може збільшити короткостроковий біль, але недостатня активність призведе до довгострокового болю.

2. Найвищий рівень функції – функціональний підхід, орієнтація на Міжнародну класифікацію функціонування (уключаючи терапію на рівні функції структури тіла та активності);

3. Мобілізація потенціалу інтенсивним тренуванням – активна участь пацієнта, самостійне тренування;

4. Прийняття до уваги всіх сторін людського існування, уключаючи саму людину з її оточенням та особистісними фізичними й емоційними факторами;

5. Використання принципів моторного контролю та моторного навчання: свідомість/когнітивна діяльність, активна участь, зворотний зв'язок, повторення, схожість/специфічні принципи.

Далі буде детальніше розглянуто код до моторного навчання та нейром'язової реорганізації, які мають однакові нейрофізіологічні механізми.

Свідомість/когнітивна діяльність передбачає ментальний процес, у якому пацієнт уважний до активності, розуміє цілі терапії та здатен приймати рішення й відповідати на питання. Потрібно звернути увагу пацієнта на проблему та спільно рухатися в напрямі її розв'язання. Зміни моторної поведінки можуть бути простими, як акцентування уваги на тому, як пацієнт виконує завдання та вербально контролювати або показувати, як і що слід робити [6].

Активна участь потрібна для нейром'язової реабілітації. Під час активного руху працює вся система моторного контролю, оскільки при пасивному русі відсутня еферентція та м'язова активність.

Зворотний зв'язок може бути внутрішнім/інстинктивним (пропріоцепція) або зовнішнім (вербальні інструкції, візуальні демонстрації, тактильна стимуляція корекції руху терапевтом). Внутрішній зворотний зв'язок, пропріоцептивні порушення ослаблюють можливість скорегувати, покращити та вивчити новий рух. Під такими обставинами пацієнт часто компенсує свої порушення, переносючи увагу на інші сенсорні ресурси, наприклад зір. Зовнішній зворотний зв'язок, а саме вказівка напряму більш ефективна, якщо вона просуває активний збір інформації та розв'язання проблеми пацієнтом. Для оптимального навчання вказівка напряму має бути мінімальною й стрімко зниженою або повністю припиненою при першій можливості [4].

Повторення спільно з вибірковими акцентами має особливе значення в трансформації моторного досвіду від короткотривалої до довготривалої пам'яті.

Схожість/специфічні принципи. Навчання та відновлення звичних рухових стереотипів у практиці мають відповідати контексту завдання. Практика несхожих патернів може знизити результат досягнення відповідної мети.

Перед тим, як запропонувати відповідні техніки PNF, потрібно визначити клінічні проблеми та загальні функціональні обмеження в пацієнта з вогнепальним ураженням плечового суглоба.

Клінічні проблеми – біль, слабкість м'язів ротаторної манжети плеча, дельтоподібного й великого грудного м'язів; обмеження активного та пасивного руху в плечовому суглобі, зниження витривалості [6].

Загальні функціональні обмеження в пацієнтів із наслідками вогнепального ураження плечового суглоба:

– труднощі з повсякденною активністю (неможливість дістати до чогось вище голови, незручності під час одягання, труднощі під час здійснення гігієнічних процедур);

– труднощі з професійною діяльністю (неможливість утримувати вагу зброї, труднощі з моторним контролем та зі здійсненням цілеспрямованих рухів, неможливість дотримуватися військового режиму дня через знижений рівень витривалості, неможливість виконувати кидкові рухи);

– занепокоєння під час сну через нічний біль у ділянці ураження.

Концепція PNF спрямована на ліквідацію патологічних клінічних проявів, покращення функціональних можливостей і включає такі техніки [7]:

1. М'яку мобілізацію плечового суглоба (релаксційні техніки, ритмічна ініціація). До релаксційних належать техніки *скорочення-розслаблення* ([contract relax](#)) та *утримання – розслаблення* ([hold relax](#)). Техніка утримання – розслаблення передбачає ізометричне скорочення м'язів, якому надається опір,

із наступним розслабленням. Під час застосування техніки скорочення-розслаблення виконується ізотонічне скорочення м'язів, яким надається опір, із наступним розслабленням і рухом по розширеній амплітуді. Обидві техніки поєднує спільна мета – збільшення пасивної амплітуди руху. Крім того, техніка утримання-розслаблення дає змогу зменшити больові відчуття.

Характеристика техніки «*ритмічна ініціація*» передбачає ритмічний рух за певною амплітудою, починаючи з пасивного руху й переходячи до активного з додаванням опору. Завдання техніки «*ритмічна ініціація*» полягають у поліпшенні координації та почуття руху, нормалізації темпу руху, навчанні виконання руху, а також допомогти пацієнту в ініціації руху й розслабленні [6].

2. Техніка «*комбінація ізотоніків*» характеризується концентричним, ексцентричним і стабілізаційним скороченням однієї групи м'язів (агоністи) без розслаблення. Використовується для покращення активного контролю та координації рухів, збільшення активної амплітуди рухів, збільшення сили й витривалості м'язів, а також спрямована на функціональне тренування ексцентричного контролю рухів [5].

3. *Стабілізаційний реверс і динамічний реверс*. Техніка «стабілізаційний реверс» уключає поперемінні ізотонічні скорочення з наданням опору руху та дає змогу збільшити силу м'язів, покращити стабільність і рівновагу. Техніка «динамічний реверс» застосовується задля збільшення активної амплітуди рухів, сили й витривалості м'язів, покращення координації за рахунок виконання активних рухів зі зміною напрямів без перерв або розслаблення.

4. *Ритмічна стабілізація* характеризується поперемінним ізометричним скороченням із наданням опору руху, при цьому рух не відбувається. Застосування техніки «*ритмічна стабілізація*» дає змогу збільшити активну й пасивну амплітуду рухів, збільшити силу м'язів, покращити стабільність і баланс та зменшити больові відчуття [6].

5. *Рухові патерни* для верхньої кінцівки застосовуються для терапії дисфункцій, викликаних м'язовою слабкістю, порушенням координації й обмеженою роботою суглобів. Для пацієнтів із вогнепальним ураженням плечового суглоба доцільне застосування таких рухові патернів [7]:

5.1. Флексія – абдукція – зовнішня ротація

Суглоб	Рух	М'язи: основні компоненти (за Кендалл і Маккрірі, 1983 р.)
Лопатка	Задня елевація	Трапецеподібний – це м'яз, який піднімає лопатку, передній зубчастий
Плече	Флексія, абдукція. Зовнішня ротація	Дельтоподібний (передній), двоголовий м'яз плеча, дзьобоплечовий м'яз, надостьовий та підостьовий, малий круглий м'яз
Лікоть	Екстензія	Триголовий м'яз плеча, ліктьовий м'яз
Передпліччя	Супінація	Двоголовий м'яз плеча, плече, променевий м'яз, супінатор
Зап'ястя	Радіальна девіація	Променеві розгиначі зап'ястя
Пальці	Екстензія, радіальна девіація	Довгі розгиначі пальців кисті, міжкісткові м'язи
Великий палець	Екстензія, абдукція	Екстензор великого пальця кисті (довгий та короткий), довгий абдуктор великого пальця

5.2. Флексія – абдукція – зовнішня ротація з флексією в ліктьовому суглобі

Суглоб	Рух	М'язи – основні компоненти (за Кендалл і Маккрірі, 1983 р.)
Лопатка	Задня елевація	Трапецеподібний – м'яз, який піднімає лопатку, передній зубчастий
Плече	Флексія, абдукція. Зовнішня ротація	Дельтоподібний (передній), двоголовий м'яз плеча, дзьобоплечовий м'яз, надостьовий та підостьовий, малий круглий м'яз
Лікоть	Флексія	Двоголовий м'яз плеча, плечовий м'яз
Передпліччя	Супінація	Двоголовий м'яз плеча, плече променевий м'яз, супінатор
Зап'ястя	Радіальна девіація	Променеві розгиначі зап'ястя
Пальці	Екстензія, радіальна девіація	Довгі розгиначі пальців кисті, міжкісткові м'язи
Великий палець	Екстензія, абдукція	Екстензор великого пальця кисті (довгий та короткий), довгий абдуктор великого пальця

5.3. Флексія – аддукція – зовнішня ротація

Суглоб	Рух	М'язи – основні компоненти (за Кендалл і Маккрірі, 1983 р.)
Лопатка	Передня елевація	Трапецеподібний, м'яз передній зубчастий
Плече	Флексія, абдукція. Зовнішня ротація	Велий грудний м'яз (верхній), дельтоподібний (передній), двоголовий м'яз плеча, дзьобоплечовий м'яз
Лікоть	Екстензія	Триголовий м'яз плеча, ліктьовий м'яз
Передпліччя	Супінація	Плечепроменевий м'яз, супінатор
Зап'ястя	Радіальна флексія	Променевий згинач зап'ястя
Пальці	Флексія, радіальна девіація	Флексор пальців (поверхневий та глибокий), міжкісткові м'язи
Великий палець	Флексія, аддукція	Флексор великого пальця кисті (довгий та короткий), аддуктор великого пальця

Для збільшення ефективності відновлювальних утрочань усі вищезазначені техніки PNF, окрім релаксаційних, можна поєднувати з тренажерами системи прогресивних вправ Thera-Band.

Thera-Band – це унікальні засоби для фізичної реабілітації, створені понад 30 років тому, які являють собою оригінальну систему для прогресивних тренувань. Після того, як черговий рівень програми реабілітації пройдено, пацієнт може збільшити опір і ступінь складності [2]. Засоби Thera-Band відповідають восьми рівням складності: бежевий, жовтий, червоний, зелений, синій, чорний, срібний, золотий [3]. Силу опору стрічки й зусилля, необхідні для її розтягування (відповідно до кольорового маркування Thera-Band), можна визначити з наведеної нижче табл. 1.

Таблиця 1

Опір стрічки відповідно до кольорового маркування Thera-Band

Колір стрічки/джгута Thera-band	Збільшення опору порівняно з виробом попереднього кольору (при 100 % розтягненні), %	Опір у кілограмах кг	
		100 % розтягнення	200 % розтягнення
Бежевий	25	1,1	1,5
Жовтий	25	1,3	2,0
Червоний	25	1,7	2,5
Зелений	25	2,1	3,0
Синій	25	2,6	3,9
Чорний	25	3,3	4,6
Срібний	40	4,6	6,9
Золотий	40	6,5	9,5

Опір стрічок або джгутів Thera-Band визначається на підставі амплітуди рухів і зусилля, необхідного для розтягування снаряда. Колір стрічки або джгута слід підбирати так, щоб пацієнт зміг повторити кожен вправу 15 разів, не досягаючи «межі втоми». Цей показник називається «максимумом повторень», або числом повторень, які можуть бути виконані за один підхід. Кожну вправу виконують у правильній формі, доки не буде досягнуто межі втоми – точки, на якій особа не може виконати ще одне повторення без втрати форми. Правильна форма під час виконання вправ з опором передбачає подолання опору снаряду на рахунок 1–2, а зменшення сили опору (повертати у вихідне положення) – на рахунок 1–2–3–4 [1].

У 2011 р. лікар Juan Colado з Університету Валенсії (Іспанія) створив нову шкалу, призначену спеціально для еластичних тренажерів Thera-Band, яку представлено на рис. 1. Шкала RISE (Resistance Intensity Scale for Exercise, Шкала збільшення опору тренажера) допомагає оцінити фізичні зусилля, що витрачаються під час вправ зі стрічками-еспандерами й джгутами Thera-Band (від невеликих до максимальних) [2].

Існують латексні та безлатексні вироби Thera-Band. Останні призначені для осіб, у яких білки латексу викликають алергічні реакції. Вироби без латексу - це такі самі якісні вироби, із такими ж самими градаціями опору, що й латексні стрічки. Для розтягу безлатексних стрічок/джгутів потрібні такі ж зусилля, що й для латексних аналогів [1].

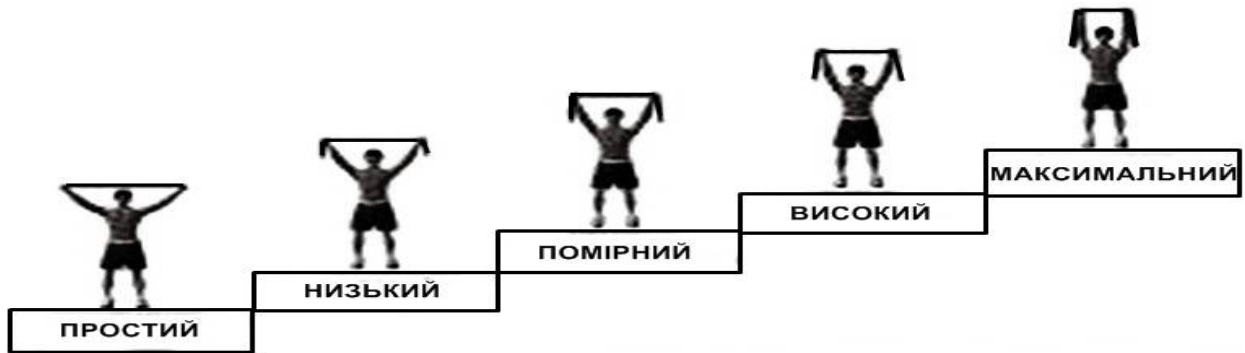


Рис. 1. Шкала збільшення опору тренажера (RISE)

Задля збільшення гнучкості та амплітуди рухів, формування правильних функціональних рухів, покращення координації рухів і тренування м'язової сили верхньої кінцівки використовують такі засоби Thera-Band [2, 3]: стрічки-еспандери, еластичні джгути Thera-Band; стрічки-еспандера для вправ на розтяжку; плечовий блок-еспандер Thera-Band.

Відсутність необхідного, найчастіше великогабаритного, обладнання часто заважає проведенню силових тренувань, тоді як еластичні засоби Thera-Band широко доступні.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Зважаючи на важливість прогресу та поступового шляху до відновлення, поєднання техніки PNF із тренажерами системи прогресивних вправ Thera-Band, кольорове маркування яких являє собою не просто низку кольорів – вони позначають етапи й перехід від одного кольору до іншого, як реальне свідчення прогресу, що дає змогу підвищити мотивацію пацієнта до занять. Тому можна зробити висновок, що еластичні тренажери уможливають додавання необхідного опору під час виконання технік PNF більш дозовано.

Ураховуючи, що концепція PNF спрямована не лише на рівень функції та структури тіла, а й використовує принципи рухового навчання на рівні активності та участі за Міжнародною класифікацією функціонування, що дає змогу відновити навички повсякденного життя та покращити рівень функціонування пацієнта в суспільстві.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці й упровадженні запропонованої концепції, елементи якої взаємодоповнюють один одного, проаналізувати та визначити можливість застосування технік PNF у поєднанні із засобами Thera-Band при травмах і захворюваннях інших сегментів тіла.

Джерела та література

1. Hughes C. Resistance Properties of Thera-Band Tubing During Shoulder Abduction Exercise / C. Hughes, K. Hurd, A. Jones, S. Sprigle // Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. – 29 (7). – 1999. – P. 413–420.
2. Page P. Strength band training / P. Page, T. Ellenbecker. – Human Kinetics, 2011. – 224 p.
3. Kaminski T. W. Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability / T. W. Kaminski, B.D. Buckley, M. E. Powers, T. J. Hubbard, C. Ortiz // Br J Sports Med. – 37. – 2003. – P. 410–415.
4. Schmidt R. A. Motor control and learning. 4th ed / R. A. Schmidt, T. D. Lee. – UK : Human Kinetics, 2005. – 592 p.
5. Shimura K. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles / K. Shimura, T. Kasai // Human movement science. – 2002(1). – P. 101–113.
6. Gartsman G. Arthroscopic rotator cuff repair with and without arthroscopic subacromial decompression: A prospective, randomized study of oneyear outcomes / G. Gartsman, D. O'Connor // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2004. – 13 (4). – P. 424–426
7. Hegmann K. T. et al., eds. «Shoulder Disorders». Occupational Medicine Practice Guidelines: Evaluation and Management of Common Health Problems and Functional recovery in Workers / K. T. Hegmann et al. // Third ed. ACOEM. – 2011. – 378 p.

Анотації

У статті розглянуто філософію та особливості поєднання технік концепції PNF із сучасними тренажерами системи прогресивних вправ Thera-Band для покращення функціональних показників плечового суглоба та підвищення рівня повсякденної й професійної активності осіб із наслідками вогнепальних уражень плечового суглоба. Визначено особливості індивідуального підбору засобів Thera-Band, відповідно до антропометричних даних пацієнта, його рухових і силових можливостей.

Ключові слова: фізична реабілітація, концепція PNF, Thera-Band, вогнепальні ураження, плечовий суглоб.

Александра Остроушко, Константин Калинин. Особенности сочетания концепции PNF со средствами Thera-Band для восстановления лиц с огнестрельными поражениями плечевого сустава. В статье рассматриваются философия и особенности сочетания техник концепции PNF с современными тренажерами системы прогрессивных упражнений Thera-Band для улучшения функциональных показателей плечевого сустава и повышения уровня повседневной и профессиональной активности лиц с последствиями огнестрельных поражений

плечевого сустава. Определяются особенности индивидуального подбора средств Thera-Band, в соответствии с антропометрическими данными пациента, его двигательными и силовыми возможностями.

Ключевые слова: физическая реабилитация, концепция PNF, Thera-Band огнестрельные поражения, плечевой сустав.

Oleksandra Ostroushko, Kostiantyn Kalinkin. Peculiarities of Combination of the PNF Concept with the Means of Thera-Band for Restoration of Persons with Gunshot Lesions of the Shoulder Joint. The article considers the philosophy and peculiarities of the combination of the PNF concept techniques with the modern training simulator of the Thera-Band progressive exercises system for improving the functional parameters of the shoulder joint and increasing the level of daily and professional activity of people with the consequences of gunshot lesions of the shoulder joint. The peculiarities of the individual selection of the Thera-Band facilities are determined, in accordance with the patient's anthropometric data, his motor and power capabilities.

Key words: physical rehabilitation, PNF concept, Thera-Band, gunshot wound, shoulder joint.