



## Фізична терапія при переломах кісток гомілковостопного суглобу на поліклінічному етапі

Комаров Р.А., Пустовойт Б.А.  
Харківська державна академія фізичної культури

**Мета:** аналіз наукової спеціальної літератури з проблеми переломів кісток гомілковостопного суглобу та можливостей фізичної терапії у відновному лікувальному процесі. **Матеріал і методи:** аналітичний огляд вітчизняних і іноземних літературних джерел, присвячених проблемі фізичної терапії переломів кісток гомілковостопного суглобу на поліклінічному етапі. Аналіз різних методів фізичної терапії досліджуваної патології. **Результати:** визначені сучасні погляди на анатомію гомілковостопного суглобу, етіологію, патогенез та лікування переломів кісток гомілковостопного суглобу, виділені базові принципи формування програми фізичної терапії. **Висновки:** визначені сучасні підходи до виникнення, лікування та фізичної терапії переломів кісток гомілковостопного суглобу.

**Ключові слова:** гомілковостопний суглоб, переломи, фізична терапія.

**Вступ.** Останніми роками в Україні та за кордоном відзначається збільшення числа постраждалих із закритими і відкритими переломами кісток нижніх кінцівок. Насамперед, це обумовлено підвищенням темпу життя, механізацією процесів, які відбуваються в умовах науково-технічного прогресу.

Однобічні переломи гомілки зустрічаються частіше за симетричні і становлять понад 30 % від усіх переломів нижніх кінцівок; у 25% випадків відмічено пошкодження судин та нервів. Лікування та реабілітація травмованих, нагляд та соціальна допомога за особами, які отримали травми, лягають важким тягарем на бюджет країни, особливо під час нестійкої економічної ситуації [6;7].

Переломи кісток гомілковостопного суглоба (ПКГС) трапляються переважно у осіб працездатного віку. Саме ці травми відносяться до найбільш розповсюджених спортивних ушкоджень і складають близько 10-20% всіх патологій опорно-рухового апарату (ОРА)[6;23].

Як відомо, ПКГС призводять до суттєвих ускладнень і наслідків [20]. Насамперед це – контрактури, атрофія м'язів, зниження опороздатності, порушення ресорної здатності стопи та стереотипу правильної ходи, плоскостопість, деформуючі артрози. Вони збільшують терміни тимчасової непрацездатності, обмежують забезпечення побутових потреб, можуть призводити до інвалідності і спричиняють суттєві матеріальні витрати на лікування таких порушень [6;17].

Тому важливим і актуальним фактором скорочення термінів тимчасової непрацездатності є своєчасна і добре організована фізична терапія (ФТ) пацієнтів, бо навіть незначні порушення функцій ОРА безпосередньо впливають на їх працездатність [8;16].

**Мета роботи** – надати клініко-фізіологічне обґрунтування застосування засобів фізичної терапії для хворих при ПКГС.

**Методи дослідження:** аналіз спеціальної наукової літератури з проблеми застосування засобів фізичної терапії при ПКГС.

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Гомілковостопний суглоб з'єднує кістки стопи і гомілки, завдяки чому можуть здійснюватися рухи стопами, люди можуть вільно ходити або бігати. Гомілковостопний суглоб має складну будову і не даремно вважається самим уразливим серед інших суглобів, тому що легко травмується, нерідко починає боліти при ходьбі. Будова гомілковостопного суглоба грає важливу клінічну роль в забезпеченні рухливості людини [10;26].



До складу гомілковостопного суглоба входять: кісточка внутрішнього розташування – нижня, дистальна частина великогомілкової кістки; кісточка зовнішнього розташування – нижня частина малогомілкової кістки; кісткова поверхня великогомілкової кістки [26].

Гомілковостопний суглоб має щілину, утворену зсередини сусідством таранної кістки з гіалінових хрящем. На правій і лівій нозі вони виглядають симетрично, як в дзеркальному відображенні.

Зв'язки гомілковостопного суглоба залягають на його бічних поверхнях. Медіальна - *дельтовидна зв'язка*, що складається з 4-х частин: передня великогомілково-таранна частина, великогомілково-човноподібна частина, великогомілково-п'яткова частина, задня великогомілково-таранна частина. Передня *таранно-малогомілкова зв'язка*, *п'ятково-малогомілкова зв'язка*, задня *таранно-малогомілкова зв'язка*.

Кровопостачання гомілковостопного суглоба здійснюється завдяки трьом гілкам кровоносних артерій – передній та задній великогомілковій і малогомілковій.

Гомілковостопний суглоб часто піддається різним травматичним впливам. Це призводить до виникнення розривів зв'язок, відриву кісточок і переломів гомілкових кісток. Також часто виникає пошкодження нервових закінчень і м'язів [10;26].

Найбільш частою травмою на ділянці гомілковостопного суглоба є переломи кісточок й ушкодження сухожильно-зв'язкового апарату. Розрізняють супінаційні переломи однієї або обох кісточок і пронаційні переломи, що нерідко поєднуються з переломами переднього і заднього краю великогомілкової кістки. Бувають випадки, коли при переломі зі зміщенням пошкоджується таранна кістка, яка знаходиться між кісточками. Це пошкодження вважають найбільш складним переломом гомілковостопного суглоба, оскільки немає м'язів, які фіксують цю кістку, відновлення і нормалізація кровопостачання при такому пошкодженні стає досить важким [18;23;26].

За статистикою ця травма найчастіше зустрічається в зимову пору року і страждають від неї найчастіше люди пенсійного віку, спортсмени і діти [2;7].

Причини пошкодження механічного типу: падіння зі сходів, з висоти; стрибки з приземленням на стопи; неправильні біг, ходьба або інші рухи (при цьому загортаються ноги назовні і всередину); заняття спортивною діяльністю та ін. (рис.1).



**Рис.1. Механізм переломів гомілковостопного суглоба**

Лікування ПКГС буває консервативним та оперативним [17;18]. Якщо стався незначний ПКГС місце травми фіксується за допомогою гіпсування або спеціальною шиною. Якщо виник перелом зі зміщенням, то проводиться



процедура репозиції, яка полягає в міцному зіставленні кісткових відламків оперативним шляхом на їх колишнє місце положення. При цьому терміни іммобілізації можуть варіюватися у залежності від типу пошкодження, в середньому – від 1 місяця до 2 місяців.

У разі такої тяжкої травми необхідно проведення остеосинтезу. Під час операції кістки, після того, як їм надають правильне положення, закріплюються за допомогою металевих гвинтів, спиць або пластин. Найчастіше, предмети фіксації видаляються по закінченню року після їх установки [7;18].

Основна мета ФТ осіб з ПКГС – ефективно і раннє повернення травмованих до побутової, трудової діяльності, суспільного життя, відновлення своїх особистих якостей.

Багатьма дослідженнями [3;13;15] показано, що ФТ буде малоефективною, якщо не дотримуватися її основних загальних принципів:

1. Ранній початок заходів - це допомагає швидше відновити втрачені функції організму, попередити ускладнення. Багато авторів вважають, що дотримання цього принципу обумовлює суттєвий позитивний ефект на подальших етапах реабілітації.

2. Безперервність заходів. Цей принцип є основою ефективності ФТ, тому що безперервність та поетапна черговість реабілітаційних заходів – запорука скорочення часу на лікування, зниження інвалідизації і скорочення витрат на відновне лікування і довготривале утримання непрацездатних.

3. Комплексність заходів. Реабілітаційні заходи можуть одночасно здійснювати такі фахівці: лікар, фізичний терапевт, психолог, соціальний працівник, юрист, педагог та інші.

4. Індивідуальність реабілітаційних заходів. Програми ФТ складають індивідуально для кожного травмованого з урахуванням загального стану, особливостей перебігу хвороби, вихідного рівня фізичного стану, особливостей хворого: віку, статі тощо.

5. Необхідність проведення ФТ у колективі. Проходження ФТ разом з іншими формує у пацієнта почуття члена колективу, морально підтримує його, нівелює дискомфорт, що пов'язаний з наслідками травми. Добре ставлення оточуючих надає впевненості у своїх силах і сприяє швидкому одужанню.

6. Повернення травмованого до занять активної праці та суспільного життя - основна мета ФТ. Її досягнення робить людину матеріально незалежною, морально задоволеною, психічно стійкою, тобто активним учасником громадського життя.

7. Необхідність контролю за адекватністю навантажень і ефективністю реабілітації. Реабілітаційний процес може бути успішним тільки з урахуванням характеру і особливостей відновлення втрачених функцій. Для призначення адекватного комплексного диференційованого відновного лікування необхідна правильна оцінка стану травмованого за певними показниками, які мають значення для ефективності ФТ.

Реабілітацію розглядають як складну соціально-медичну проблему, яку можна розділити на декілька видів: медичну (складовою якої є ФТ), психологічну, професійну та соціально-економічну. ФТ мобілізує резервні сили організму, активізує його захисні і пристосувальні механізми, попереджує ускладнення, прискорює відновлення функцій різних органів і систем, скорочує термін клінічного і функціонального відновлення, адаптує до фізичних навантажень, тренує і загартовує організм, відновлює працездатність [19;20]. Залежно від характеру, перебігу та наслідків травми, періоду і етапу відновного лікування, ФТ використовують з метою профілактики або лікування і, відповідно до цього, вона посідає допоміжне чи головне місце у комплексі взаємодоповнюючих лікувальних



заходів у реабілітаційному процесі.

Форми лікувальної фізичної культури (ЛФК): ранкова гігієнічна гімнастика (РГГ), лікувальна гімнастика (ЛГ) протягом 25-30 хвилин, самостійні заняття через кожні півтори години, гідрокінезотерапія [20;24;27].

Методика ЛГ при ПКГС. Не лише відновлення анатомічної цілісності та форми ушкоджених тканин, але й нормалізація ресорної функції та функції опори стопи та кінцівки в цілому набувають важливого значення при лікуванні ПКГС.

Лікувальна ходьба призначається в залежності від ступеня тяжкості ПКГС, наявності ускладнень захворювання, супутньої патології, віку та фізичної працездатності хворого. Особливу увагу потрібно звернути на дихання під час ходьби: дихати треба глибоко та ритмічно, видих повинен бути триваліше вдиху (2-3-4 кроки – вдих, на 4-5-6 кроків – видих). Перші тижні тренувань у ходьбі необхідний короткочасний відпочинок 2-3 хвилини для виконання дихальних вправ. Важливо, щоб з самого початку пацієнт правильно виконував всі елементи ходьби: стопи повинні ставитися паралельно на ширину власної стопи; виносити ногу вперед слід згинаючи її в колінному суглобі. В момент постановки стопи на п'ятку нога повинна бути випрямлена; переكات стопою повинен здійснюватися повністю; пересуватися слід звичайними кроками, а не приставними [9;21].

Гідрокінезотерапія у перекладі з латинської означає «вода» + «лікування рухом». Особливістю гідрокінезотерапії є те, що весь комплекс оздоровчих вправ проводиться у басейні. Гідрокінезотерапія поєднує в собі користь силових тренувань і лікувальні ефекти від впливу води [11;14].

У басейні знижується загальна вага тіла, завдяки чому будь-які рухи стають більш легкими у виконанні. Заняття проводяться у теплій воді, що сприяє додатковому розслабленню м'язів. Пацієнти перестають відчувати напруженість, скутість і біль, що заважає проведенню тренувань на суходолі. Вода чинить тиск на підшкірне венозне русло, завдяки чому стимулює периферичний кровообіг. З тканин виводяться надлишки рідини, зменшуються набряки, активується діяльність серцево-судинної системи [11;14].

Механотерапію застосовують на заключних етапах реабілітації. Вона безпосередньо діє на уражений суглоб, підсилює крово- і лімфообіг, зменшує набряк, активізує циркуляцію синовіальної рідини. Механотерапія збільшує амплітуду рухів, розтягує і поліпшує еластичність м'язів і зв'язок, сприяє відновленню сили м'язів і функції суглобів. Механотерапія використовується для ліквідації тугорухливості у суглобах, контрактур та зміцнення м'язів уражених кінцівок. При ПКГС застосовують апарати маятникового і блокового типів та велотренажери [5;13].

Працетерапію використовують, переважно, у період амбулаторного лікування. Вона має позитивний психотерапевтичний ефект, мобілізує волю і спрямовує на результативну діяльність. Працетерапія відновлює або збільшує рухливість у суглобах і силу м'язів, покращує координацію рухів, сприяє розвитку тимчасової компенсації, а у разі необхідності — розвиває постійні.

ПКГС є прямим показанням для застосовування лікувального масажу (ЛМ) з метою ліквідації залишкових явищ після ПКГС, нормалізації скорочувальної здатності і тону м'язів, ліквідації контрактур. ЛМ поліпшує функціональну здатність центральної нервової системи, підсилює її регулюючу і координуючу функцію, стимулює регенеративні процеси і процеси відновлення функції периферичних нервів [1;6].

Завдяки масажу поліпшується скорочувальна функція шкірних м'язів, стимулюється секреторна функція потових і сальних залоз, утворюються гістаміноподібні речовини, а також інші продукти білкового розпаду, що викликають судинорозширювальний ефект у шкірі, що поширюється на глибоко лежачі шари,



доходить до м'язової тканини і робить рефлекторний вплив на весь організм [1;12].

Окремо слід відзначити позитивний вплив масажних рухів на серцево-судинну систему. Завдяки масажу кров відтікає від внутрішніх органів до поверхні шкіри і до м'язів, полегшується робота серця, підвищується його нагнітальна здатність, поліпшуються кровопостачання і скорочувальна здатність серцевого м'яза, усуваються застійні явища в малому і великому колах кровообігу, оживляється обмін у клітках, підвищується поглинання тканинами кисню [12;20].

До протипоказань використання масажу належать: туберкульоз, гострі і підгострі запальні процеси жіночих статевих органів, вагітність, захворювання шлунково-кишкового тракту з похилістю до кровотеч, новоутворення.

ЛМ призначають на 2-3-й день після травми. Слід пам'ятати про необхідність проведення масажу здорової кінцівки.

Особливість і завдання масажу при ПКГС:

- ↙ стимулювати м'язи нижніх кінцівок;
- ↙ запобігти застійним явищам в легенях, кишківнику;
- ↙ поліпшити кровопостачання.

ЛМ показаний також при ускладнених ПКГС. Ускладнення - уповільнене утворення кісткового мозоля, пізній набряк стопи і гомілки, контрактури та ін. ЛМ призначають в комплексі з фізіотерапією і бальнеотерапією, лікувальною фізкультурою, механотерапією. Показаний також підводний душ-масаж, вібраційний і механічний масаж.

При повільному розвитку кісткової мозолі показаний вакуум-масаж. Хороший ефект дає підводний масаж (загальний або пошкодженої кінцівки): тиск - 1,5-2,0 атм., тривалість - 15-20 хвилин, на курс 5-12 процедур [12].

При залишкових явищах ПКГС (м'язова атрофія, контрактура, пізні набряки, уповільнене утворення кісткового мозоля, розвиток надлишкової кісткової мозолі) застосовують відсмоктуючий масаж. Спочатку масажують сегменти вище місця перелому, потім хвору ділянку і дистальні відділи кінцівки.

Масаж ушкодженого сегмента кінцівки: погладжування і розтирання м'яких тканин, розминка м'язів - поздовжнє, поперечне, валяння, розтягування і стиснення.

При гіпотрофії м'язів застосовують прийоми стимуляції - пасивні розтягування і скорочення м'язів і сухожилків у швидкому темпі, поштовхи і стьобання.

При м'язових контрактурах - масаж укорочених м'язів; площинне і щипцеподібне погладжування; циркулярне розтирання, штрихування, пиляння, перетин, розминка і вібрація.

При тугорухливості суглобів: погладжування і розтирання періартикулярних тканин; поздовжнє погладжування кінцями пальців укорочених і розслаблених зв'язок, розтирання - штрихування, непереривиста вібрація.

Масаж місця перелому - циркулярне погладжування, розтирання, вібрація, зрушення і розтягування м'яких тканин, спаяних з кістковим мозолем. При уповільненому зрощенні перелому і наявності м'якої пластичної мозолі застосовують штрихування, биття, натискання, рублення.

Всі прийоми інтенсивного впливу на місці перелому виконують ритмічно, з паузами відпочинку і чергують з погладжуванням. При надлишковій кістковій мозолі уникають інтенсивних впливів на місце перелому - прийоми вібрації та ін. Закінчують масаж погладжуванням хворої кінцівки, струшуванням хворої кінцівки, пасивними і активними рухами. При залишкових явищах набряку м'яких тканин в області перелому після видалення гіпсової пов'язки дуже важливо активізувати лімфовідтік, поліпшити дренажну функцію глибоких судин. З цією метою рекомендується проводити ручний відсмоктуючий масаж на початку сегментарної



зони і вище зони ушкодження, а потім самої області перелому. Використовують також апаратний масаж - вібраційний (пневмомасаж). Тривалість процедури: 10-20 хвилин. Курс лікування 15-20 процедур, через день або щодня [1;12].

Основними завданнями апаратної фізіотерапії при ПКГС є надання знеболюючої дії, боротьба з рановою інфекцією, ліквідація набряку і оптимізація кровообігу, зняття м'язового перенапруження, прискорення загоєння рани і утворення кісткової мозолі, здійснення профілактики розвитку остеомієліту, м'язової атрофії і контрактур суглобів, прискорення відновлення функції кінцівки в цілому [22;25].

У першій стадії консолідації переломів лікування фізичними факторами повинне бути спрямоване на зняття больового синдрому та набряку. Крім того, фізіопроцедури можуть мобілізувати тканинні ресурси пошкодженої ділянки. З метою знеболювання, ліквідації набряку, посилення гіперемії, поліпшення кровообігу і мінерального обміну, головним чином фосфорного і кальцієвого, застосовують ультрафіолетове опромінення (УФО) в еритемних дозах. У цій же стадії остеорепації (з 2-3 дня) застосовують електрофорез анестезуючих препаратів [28].

Вираженою протинабряковою дією володіє і магнітотерапія, під впливом якої настає активізація проліферативних процесів в регенераті, прискорюється процес диференціювання остеобластичної тканини, нормалізується кровообіг пошкодженої кінцівки. Клінічно це проявляється зменшенням посттравматичного набряку і зниженням больового синдрому. Для цієї мети застосовують синусоїдалне, пульсуюче або імпульсне магнітне поле з магнітною індукцією. Тривалість дії 10 - 20 хвилин, щодня. Застосовують на курс 15 процедур.

Основним завданням фізіотерапії під час другого періоду остеорепації є прискорення консолідації відламків. Оскільки в цей період організм створює запаси кальцію, що необхідний для регенераторних процесів, що посилено розвиваються у кістці, лікарський електрофорез кальцію слід починати саме з цього часу. Залежно від виду іммобілізації і методу лікування ПКГС електрофорез кальцію призначається за загальною методикою Вермеля, поперемінно на місце перелому або один електрод накладають на сегментарну зону, а інший - на симетричну ділянку здорової кінцівки. Застосовують 5% розчин хлориду кальцію і 5% розчин натрію фосфату, час впливу 10 -20 хвилин, щодня, на курс 12 -15 процедур. Враховуючи те, що в процесі остеогенезу беруть участь і інші макро- і мікроелементи, можливе застосування лікарського електрофорезу бішофіту [4;25].

У випадках, коли є доступ до зони перелому, можливе призначення ультразвуку, який в режимі імпульсного впливу інтенсивністю 0,4 Вт / см<sup>2</sup> за стабільно-лабільною методикою надає виражений стимулюючий вплив на процеси остеогенезу.

З метою посилення метаболізму кісткової тканини ефективна інфрачервона лазеротерапія. Лазерному опроміненню піддається місце перелому кістки або відповідна сегментарна область ураженої кінцівки.

Третя стадія клінічно характеризується відсутністю симптому хворобливих відчуттів в області перелому. Рентгенологічно до кінця цієї стадії визначається зрощення уламків кістки, що служить показанням до припинення іммобілізації.

При наявності м'язової гіпотрофії, парезів одним з активних засобів боротьби з ослабленням або випаданням рухової функції є електростимуляція, яка підвищує функціональну здатність м'язів, покращує перебіг трофічних і репаративних процесів. Найчастіше при цьому використовується біполярна методика безпосередньо на область зацікавлених м'язів тривалістю 10-20 хвилин, на курс лікування 15-20 процедур [22].

На цій стадії також доцільно застосування ультразвукової терапії, яка



сприяє утворенню артеріальних і венозних колатералів, посилює мікроциркуляцію, обмінні і трофічні процеси, надає анальгезуючий ефект. Терапію проводять щодня, 10-12 процедур на курс.

Зазначені вище методи можуть поєднуватися з бальнеотерапією: хлоридно-натрієві, соляно - хвойні, радонові, сульфідні ванни. Їх застосовують з температурою 36-37 ° С, протягом 10-20 хвилин, 4 рази на тиждень або через день, на курс 10-12 ванн. У лікувальний комплекс включають також місцеві вихрові ванни з температурою 36-37° С, при тиску струменя води 1,0-1,5 атм., тривалістю 10 хвилин, на курс лікування 10-12 процедур [4;22].

Для відновлення захисних та адаптаційних сил пацієнта показані також повітряні та сонячні ванни, плавання в басейні, сауна, масаж і самомасаж, аероіотерапія. Бажано проведення таким пацієнтам загально-зміцнюючих водних процедур, таких як дощовий, голчастий, пиловий, циркулярний душ. Методика проведення душа полягає в поступовому зниженні температури води від індиферентної до прохолодної і навіть холодної, тобто від 36-37 ° С до 25-28 ° С, при тиску струменя води 1-1,5 атм. Тривалість процедури може зростати від 1-3 до 5-7 хвилин, курс складається з 10-15 сеансів.

Після тривалої іммобілізації кінцівки в суглобах часто розвиваються контрактури. Фізіотерапія в цих випадках повинна бути спрямована на поліпшення кровообігу в суглобах і прилеглих зонах, підвищення еластичності рубцово-змінених тканин, зменшення болю при розробці суглобів. З цією метою застосовують діадинамічні струми, електрофорез 2-5% розчину йодистого калію і 0,5-1% розчин новокаїну, на курс 10-12 процедур.

Добрий терапевтичний ефект надають парафінові апплікації на суглоб (температура – 40-50°), які зменшують біль, прискорюють ферментативні реакції, посилюють процеси регенерації; тривалість однієї процедури - 15-20 хвилин; на курс лікування - 10-12 процедур. Після апплікації проводять сеанс лікувального масажу, а потім лікувальну гімнастику.

Слід також зауважити, що пацієнтам також рекомендовано збалансоване харчування. Продукти харчування повинні бути максимально корисними і містити речовини, що необхідні для відновлення тканин (кальцій, колаген, вітаміни і амінокислоти). Найбільша кількість корисних елементів для кістки міститься в сардинах, сирі, молоці, крупах, бобових, горіхах, яйцях, овочах і фруктах. Також пацієнтам показано тривале перебування на свіжому повітрі, сонячні ванни [4;13].

#### **Висновки.**

1. Серед травм нижньої кінцівки поширеними є переломи кісток гомілковостопного суглоба, що обумовлено його анатомічними та функціонально-біомеханічними особливостями. Цей вид травми найчастіше вражає осіб працездатного віку, нерідко – спортсменів.
2. Лікування переломів кісток гомілковостопного суглоба - комплексне, включає консервативне (іммобілізацію), оперативне лікування та використання засобів фізичної терапії.
3. Програма фізичної терапії включає: лікувальну фізичну культуру, різні методики масажу, гідрокінезотерапію, механотерапію, апаратну фізіотерапію, бальнеотерапію та дієтотерапію, що призначаються у трьох періодах - іммобілізаційному, постіммобілізаційному та відновному.

#### **Список використаної літератури**

1. Алексеус А.К. (2019). *Основи лечебного массажа: учебник*. Минск.



2. Башкиров В.Ф. (2009). Причины травм и их профилактика. Теория и практика физической культуры. *Советский спорт*. 9, 33-34.
3. Березкина К.В. (2016). *Лечебная физическая культура при заболеваниях в ортопедии и травматологии: пособие*. Москва.
4. Боголюбов В.М. (Ред.) (2009). *Физиотерапия и курортология: пособие*, Москва.
5. Валеев Н.М. (2010). *Деякі особливості реабілітації спортсменів після травм опорно-рухового апарату: посібник*. Москва.
6. Васичкин В. И. (2001). *Методика лечебного массажа: монография*. Санкт-Петербург.
7. Двойнин Л. А. (2002). Переломы лодыжек: лечение, результаты. *Материалы VII съезда травматологов-ортопедов России, 18–20 сентября 2002*. Москва. 31–35..
8. Древинг Е.Ф. (2012). *Лечебная физическая культура в травматологии. Методика занятий физической культурой: пособие*. Москва.
9. Дубровский В.И. (2008). *Лечебная физическая культура: учебник*. Киев.
10. Евсеев В.И., Купкенов И.Э. (2009). *Биомеханика поврежденного голеностопного сустава: пособие*. Чебоксары.
11. Ежов В.В., Ежова Л.В., Андрияшек Ю.И., Замша Т.Т. (2005). *Гидрокинезотерапия: пособие*. Ялта.
12. Єфіменко П.Б. (2007). *Техніка та методика класичного масажу: посібник*. Харків.
13. Звіряка О. (2008). Програма фізичної реабілітації для хворих після переломів кісточок. *Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2. 65–68.
14. Каптелин А. Ф. (1999). *Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии: пособие*. Москва.
15. Клапчук В.В. (Ред.) (2015) *Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: підручник*. Київ.
16. Коришков Н.А. (2016). *Травма стопы: пособие*. Ярославль.
17. Котельников Г.П., Мирошниченко В.Ф. (2009). *Закрытые травмы конечностей: монография*. Москва.
18. Левенець В. М., Риган М. М. (2003). *Ушкодження сумково-зв'язкового апарату гомілково-ступневого суглоба у спортсменів (діагностика та лікування): метод. рекомендації*. Київ.
19. Марченко О., Верич Г., Лазарева Е., Никаноров А. (2005). Восстановление движений в суставах нижних конечностей у больных с переломами костей голени. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей: Сб. науч. тр. под ред. Ермакова С.С.* 3, 72-78.
20. Мухін В.М. (2015). *Фізична реабілітація в травматології: монографія*. Львів.
21. Мятіга Е. Н. (2004). Физическая реабилитация женщин среднего возраста с переломами лодыжек, находящихся на первом периоде лечения. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 7, 213–215.
22. Оржешковский В.В. (2012). *Клінічна фізіотерапія: підручник*. Київ.
23. Платонов В.Н. (2006). Травматизм в спорте: проблемы і перспективи їх рішення. *Спортивна медицина*. 1, 57-77.
24. Попов С.Н. (2010). *Физическая реабилитация при повреждениях суставов: учебник*. Ростов-н/Д.
25. Руденко Т.Л. (2011). *Физиотерапия: монография*. Ростов-н/Д.
26. Самусев В.П. (2005). *Анатомия человека: пособие*. Москва.
27. Соколовський В.С. (2008). *Лікувальна фізична культура: підручник*.
28. Яковенко Н.П. (2011). *Фізіотерапія: підручник*. Київ. 2011.

## Відомості про авторів

**Комаров Роман Анатолійович**, студент магістратури 1 року навчання (МД-16)  
Харківська державна академія фізичної культури  
м. Харків, Україна  
E-mail: [dr.k@i.ua](mailto:dr.k@i.ua)

**Пустовойт Борис Анатолійович**, д-р мед. наук, професор.  
Харківська державна академія фізичної культури.  
м. Харків, Україна  
[orcid.org/0000-0001-7534-4404](https://orcid.org/0000-0001-7534-4404)  
E-mail: [pustovoi203@gmail.com](mailto:pustovoi203@gmail.com)