

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДЖАФАР ТАЙСІР МОХАММАД АЛЬ-КУРАН

УДК: 796.077.2:616.718.5/6+616.71-001.5-089-085

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ПІСЛЯ ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО
ОСТЕОСИНТЕЗУ У СПОРТСМЕНІВ З ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ
КІСТОК ГОМІЛКИ**

24.00.03 – фізична реабілітація

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук
з фізичного виховання та спорту

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран

Науковий керівник

Ніканоров Олексій Костянтинович, доктор наук з фізичного виховання та
спорту, доцент

Київ – 2018

АНОТАЦІЯ

Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Фізична реабілітація після інтрамедулярного остеосинтеза у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата з фізичного виховання і спорту (доктора філософії) за спеціальністю 24.00.03 «Фізична реабілітація». Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2018.

Дисертація присвячена питанням обґрунтування, розробки і дослідження ефективності програми фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтеза у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

Аналіз науково-методичної літератури, узагальнення досвіду провідних вітчизняних та зарубіжних фахівців стосовно проблеми застосування засобів відновлення після інтрамедулярного остеосинтеза у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки свідчить про те, що існуючі програми фізичної реабілітації передбачають врахування різних чинників: вид перелому; ступінь порушення рухової функції травмованої нижньої кінцівки; вид оперативного лікування, включають в себе різноманітні методи з використанням лікувальної гімнастики, фізіотерапії та масажу, технологічні режими яких дозволяють одночасно впливати на вторинні загальні і місцеві прояви травматичної хвороби. Однак не враховують рівень фізичної підготовленості, терміни призначення та тривалість використання тих чи інших засобів відновлення, індивідуальні реакції пацієнтів на окремі методи і вплив в цілому, а також чинники, що обумовлюють ефективність проведення заходів фізичної реабілітації.

Запропоновану комплексну програму фізичної реабілітації від стандартних програм відрізняв комплексний підхід до вирішення проблеми відновлення. Головне завдання якої полягало не лише в нормалізації рухової функцій травмованої кінцівки, але і збереження та підтримання адаптивних процесів до специфічних фізичних навантажень, належного рівня тренуваності, спеціальної фізичної працездатності і продовження спортивної кар'єри.

На підставі вивчення особливостей функціонального стану нижніх кінцівок пацієнтів було обґрунтовано і розроблено комплексну програму фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, що дозволила визначити коло проблем відновлення, на вирішення яких вона була спрямована і включила постановку мети і задач, сучасні принципи дидактики, спортивного тренування і фізичної реабілітації при пошкодженні опорно-рухового апарата, підходи, які обумовили стратегію лікувально-відновного процесу з урахуванням періодів відновлення спортсменів.

Розроблена комплексна програма фізичної реабілітації проводилася за 4 етапами, що дозволило розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням анатомо-морфологічних особливостей процесів відновлення кісткової тканини, локального статусу кісток гомілки, темпів відновлення порушеної в результаті травми рухової функції нижньої кінцівки, а також загальної і спортивної працездатності спортсменів. Слід зазначити, що вказане диференціювання не носить жорсткий обмежувальний характер відновного впливу на позначених етапах, а лише передбачає наступність проведення заходів фізичної реабілітації.

Клінічний етап передбачав проведення клінічної та реабілітаційної діагностики пошкодження нижньої кінцівки в травматологічній клініці та виконання інтрамедулярного остеосинтезу перелому кісток гомілки. Основне завдання – визначення вихідного рівня компенсації порушеної рухової функції нижньої кінцівки і планування відновного процесу спортсмена.

Загальнопідготовчий етап передбачав проведення заходів фізичної реабілітації в спеціалізованому реабілітаційному центрі, спрямованих на відновлення порушеної рухової функції травмованої нижньої кінцівки, загальної фізичної працездатності спортсмена і планомірну підготовку до подальшого відновлення спеціальної фізичної працездатності.

Спеціальнопідготовчий етап передбачав проведення заходів фізичної реабілітації, спрямованих на відновлення провідних фізичних якостей,

спеціальних рухових умінь і навичок, які є основою спеціальної фізичної працездатності.

Втягуючий етап був перехідним між процесом фізичної реабілітації та спортивного тренування та був спрямований на підготовку травмованого спортсмена до тренувальних навантажень, що висуваються обраним видом спорту.

Виходячи з клінічного перебігу репаративних процесів і необхідності поетапного вирішення завдань відновлення, комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу включила 7 функціональних періодів відновлення: передопераційний період; ранній післяопераційний період (клінічний етап); ранній післяопераційний період (постклінічний етап); пізній післяопераційний період; період функціонального відновлення; період підвищених навантажень; період повернення спортсмена до тренувань. Кожен з них містив відповідний руховий режим, мету, завдання та критерії переходу до наступного рівня навантажень.

Основою комплексної програми фізичної реабілітації були заходи, спрямовані на відновлення порушеної рухової функції і загальної фізичної працездатності: фізичні вправи, що сприяють відновленню сили м'язів травмованої нижньої кінцівки; засоби ліквідації посттравматичної контрактури в суміжних суглобах і збільшення рухомості в них. Однією з відмінностей розробленої програми фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки від традиційної програми лікувальної установи стало, зокрема відновлення спортивної підготовленості. З цією метою вирішували завдання відновлення рухових умінь і навичок, специфічних фізичних якостей і спеціальної фізичної працездатності, а саме:

Курс відновлення пройшли 56 спортсменів, які перебували на лікуванні у відділенні травматології та ортопедії міської клінічної лікарні № 7 м. Києва,

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», клініці спортивної травми Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Для визначення ефективності програми фізичної реабілітації було сформовано дві групи пацієнтів – основну, що проходила відновлення за розробленою нами авторською програмою ($n = 26$) і контрольну групу пацієнтів ($n = 26$), яким проводився комплекс відновного лікування, що вміщує лікувальну гімнастику, класичний масаж і методи фізіотерапевтичного впливу за програмою лікувальної установи. Вихідні (доопераційні) показники досліджуваних параметрів у пацієнтів сформованих груп статистично значуще не відрізнялися ($p < 0,05$).

Після проведення формувального експерименту було здійснено порівняльний аналіз даних, отриманих в основній і контрольній групах дослідження. Необхідно відзначити, що результати аналізу показників рухової функції травмованої нижньої кінцівки підтвердили ефективність розробленої авторської програми. Про це свідчать статистично значимо кращі кількісні зміни досліджуваних показників спортсменів основних груп.

Так, в основній групі спортсменів середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю знизився з $4,6 \pm 1,25$ бала ($\bar{x} \pm S$) у передопераційному періоді до $2,4 \pm 0,49$ бала (мінімальний біль) на заключному етапі досліджень. У контрольній групі також відбулося зниження показників інтенсивності больових відчуттів. Середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю знизився з $4,6 \pm 1,27$ бала ($\bar{x} \pm S$) у передопераційному періоді до $2,7 \pm 0,65$ бала (мінімальний біль) на заключному етапі. Таким чином, в основній групі спортсменів, які проходили відновлювальні заходи за розробленою нами комплексною програмою, больовий синдром знизився у більшій мірі, ніж в обстежуваній контрольній групі.

Позитивна динаміка була відзначена при вивченні показників сенсомоторних реакцій. Показники, отримані в основній групі були

статистично значимо кращі аналогічних показників, отриманих в контрольній групі обстеження. При завершенні формувального експерименту різниця між показником простої зорово-моторної реакції в основній і контрольній групах спортсменів склала 7,0 %, між показником складної зорово-моторної реакції – 8,2 %.

Реалізація комплексної програми фізичної реабілітації в основній групі обстеження дозволило повністю відновити амплітуду згинання в колінному суглобі у спортсменів. У контрольній групі також відмічалось збільшення рухливості в колінному суглобі травмованої кінцівки, проте даний показник не досяг нормативних значень, різниця склала – 1,9 %.

Дослідивши динаміку показника обхватних розмірів стегна і гомілки, можна констатувати той факт, що м'язову гіпотрофію вдалося ліквідувати у всіх групах обстеження, але, якщо, в основній групі показники обхвату сегментів травмованої і здорової кінцівки статистично значуще не відрізнялися, то в контрольній групі різниця між показниками обхвату стегна склала 3,2 %, гомілки – 1,4 % ($p < 0,05$).

Критерієм допуску до повноцінних тренувальних навантажень є виконання стрибкових тестів на здоровій і травмованій нижній кінцівках з показником індексу симетричності (LSI) більше 90 %. За результатами дослідження після проведеного відновного лікування в основній групі досягли норми 87 % спортсменів, в контрольній – 65 %.

Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми фізичної реабілітації підтверджують дані про достовірну її перевагу, у порівнянні з традиційною програмою лікувальної установи. Дані, отримані в ході проведення педагогічного експерименту, свідчать, про те, що використання розробленої програми фізичної реабілітації дозволило досягти кращих результатів у пацієнтів основної групи, за даними клінічних та інструментальних досліджень, у порівнянні з пацієнтами контрольної групи.

Таким чином, застосування розробленої комплексної програми дозволило підвищити ефективність реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

Ключові слова: фізична реабілітація, спортсмен, нижні кінцівки, спеціальна фізична працездатність, діафізарні переломи, інтрамедулярний остеосинтез.

ANNOTATION

Jafar Tayseer Mohammad Al-Quran. Physical rehabilitation after intramedullary osteosynthesis for athletes with diaphyseal fractures of the shin bones. Dissertation for obtaining the degree of candidate of physical education and sport (doctor of philosophy) of specialty 24.00.03 "Physical rehabilitation". National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to substantiation, development and research of the effectiveness of the program of physical rehabilitation after intramedullary osteosynthesis for athletes with diaphyseal fractures of the shin bones.

The analysis of scientific and methodological literature, the generalization of the experience of leading domestic and foreign specialists regarding the problem of using restorative remedies after intramedullary osteosynthesis for athletes with diaphyseal fractures of the shin bones indicate that the existing programs of physical rehabilitation involve taking into account various factors: the type of fracture; degree of disturbance of motor function of injured lower limb; the type of surgical treatment which includes a variety of methods involving the use of therapeutic exercises, physiotherapy and massage, the technological regimes which allow simultaneously affect the secondary general and local symptoms of the traumatic illness. However, they do not take into account the level of physical fitness, the timing of appointment and the duration of using a remedy, individual reactions to certain methods of treatment and its overall effect, as well as other factors that determine the effectiveness of physical rehabilitation.

The proposed comprehensive program of physical rehabilitation is distinguished from standard programs by the integrated approach to solving the problem of

recovery. The main task of this program is not only to normalize the motor functions of the injured limb, but also to maintain adaptive processes for specific physical activities, proper level of fitness, special physical ability and continuation of a sports career.

On the basis of studying of features of the functional state of the lower limbs of patients we developed a comprehensive program of physical rehabilitation after intramedullary osteosynthesis for athletes with diaphyseal fractures of the shin bones. This allowed us to determine the range of recovery problems, goals and tasks, including modern principles of didactics, sports training and physical rehabilitation in the case of locomotor system damage, define approaches for the therapeutic strategy of treatment taking into account the special phases and periods of recovery of athletes.

The physical rehabilitation complex program was developed in 4 stages, that allowed distribution of the used means and methods taking into account the anatomical and morphological peculiarities of bone resuscitation processes, the local status of the bones of the shin, the rate of recovery of the injured motor function of the lower extremity, as well as general and sports performance athletes. It should be noted, that the specified differentiation does not have a strict restrictive nature of the restorative effect at the marked stages, but only presupposes the continuity of the measures of physical rehabilitation.

The clinical stage provided for a clinical and rehabilitation diagnosis of lower limb injury in a traumatology clinic and the intramedullary osteosynthesis implementation of the shinbone fracture. The main task is to determine the initial level of compensation of the lower limb impaired motor function and planning the restorative process of the athlete.

The general preparatory stage provided for the physical rehabilitation measures implementation in a specialized rehabilitation center aimed at the restoration of impaired motor function of the traumatized lower limb, general physical capacity of the athlete, and planned preparation for the further restoration of special physical capacity.

The special preparatory stage provided for the implementation of physical rehabilitation measures aimed at restoring the leading physical qualities, special motor skills and basic skills of special physical capacity.

The engagement stage was a transition between the physical rehabilitation process and sports training and was aimed at preparing an injured athlete for the training load put forward by the chosen sport.

Proceeding from the clinical course of reparative processes and the need for a phased solutions to the tasks of recovery, a physical rehabilitation complex program of athletes with the shin bone diaphyseal fractures after intramedullary osteosynthesis included 7 functional recovery periods: preoperative period; early postoperative period (clinical stage); early postoperative period (post-clinical stage); late postoperative period; functional recovery period; high loads period; period of the athlete return to the training. Each period contained the corresponding motorized mode, purpose, tasks and criteria for the transition to the next level of the training load.

The comprehensive program of physical rehabilitation is based on measures aimed at the restoration of impaired motor function and general physical capacity: physical exercises that contribute to the restoration of muscle strength of the injured lower limb, means for eliminating a posttraumatic contracture in adjacent joints and increasing its mobility.

One of the differences of the developed program for physical rehabilitation after intramedullary osteosynthesis for athletes suffered from diaphyseal fractures of the shin bones which distinguishes it from the traditional program of a medical institution is the restoration of sports fitness. For this purpose we worked on restoring of motor skills and other specific physical qualities and abilities.

The course of recovery was attended by 56 athletes who were treated at the Traumatology and Orthopedics Department of the City Clinical Hospital No. 7 in Kyiv, the Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, the Clinic of Sports Trauma at the National University of Physical Education and Sport of Ukraine. In order to determine the effectiveness

of the program of physical rehabilitation, two groups of patients were formed: the main group which received the treatment according to the author's program ($n = 26$), and the control group of patients ($n = 26$), which received the complex treatment including medical gymnastics, classic massage and methods of physiotherapeutic influence according to the program of the medical institution.

The initial (preoperative) parameters of the patients of the two groups did not differ significantly ($p < 0.05$).

After the forming experiment, a comparative analysis of the data obtained in the main and control research groups was performed. It should be noted, that the results of the analysis of traumatized lower limb motor function confirmed the effectiveness of the developed author's program. This is confirmed by statistically significant better quantitative changes in the studied indices of athletes of main groups.

In the main group of athletes, the average indicator of the most typical (mean) pain level decreased from $4,6 \pm 1,25$ points ($\bar{x} \pm S$) in the preoperative period to $2,4 \pm 0,49$ points (minimum pain) in the final stage of the research. The control group also experienced a decrease in the intensity of pain. The average statistic of the most typical, mean, pain level decreased from 4.6 ± 1.27 points ($\bar{x} \pm S$) in the preoperative period to 2.7 ± 0.65 points (minimum pain) in the final stage. Thus, in the main athletes group who underwent rehabilitation measures according to the complex program developed by us, the pain syndrome decreased to a greater extent than in the surveyed control group.

Positive dynamics was noted in the study of sensorimotor reaction indices. The indices obtained in the main group were statistically significantly better than the similar indices obtained in the control group of the survey. At the conclusion of the forming experiment, the difference between the index of simple visual-motor reaction in the main and control athletes groups was 7.0 %, between the index of complex visual-motor reaction – 8.2 %.

Implementation of the physical rehabilitation complex program in the main group of survey allowed completely restoring the bending amplitude in the knee joint

of athletes. In the control group, there was also an increase in mobility in the knee joint of the injured limb, but these indices did not reach the normative, the difference was 1.9 %.

Researching the dynamics of the index of the thigh and the shin circumferential dimensions, one can state that muscle hypotrophy has been eliminated in all groups of the survey, but if in the main group the indices of coverage of segments of the injured and healthy limbs were not statistically significant, then in the control group the difference between the indices of the thigh circumference was 3.2 %, the shin – 1.4 % ($p < 0.05$).

The admission criteria for full training loads are jumping performance tests for healthy and injured lower limb symmetry index with the index (LSI) more than 90 %. According to the results of the study, after the restoration treatment, the main group reached the norm of 87 % of athletes, in the control group – 65 %.

The conducted researches on studying the effectiveness of the developed program of physical rehabilitation confirm its advantages in comparison with the traditional program of medical institutions. The data obtained during the experiment indicates that the use of the developed physical rehabilitation program has allowed to achieve better results for patients of the main group (according to clinical and instrumental studies) in comparison with patients in the control group.

As a result, using the developed complex program allowed to improve the efficiency of rehabilitation of athletes with diaphyseal fractures of the shin bones after intramedullary osteosynthesis.

Key words: physical rehabilitation, athlete, lower limbs, special physical capacity, diaphyseal fractures, intramedullary osteosynthesis.

Список публікацій здобувача

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Відновлення функціональних показників нижньої кінцівки та якості життя після оперативного лікування розриву ахіллового сухожилка / Раад Абдул Хаді Мохаммад Альвальван, В. В. Вітомський, Джафар Тайсір

Мохаммад Аль-Куран, О. К. Ніканоров // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – № 1. – С. 79–87. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці програми фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення та впровадженні в лікувальний процес. Внесок співавторів полягає у здійсненні обробки результатів дослідження, формулюванні загальних висновків, оформленні публікації.*

2. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Особливості відновлення спеціальної фізичної працездатності спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 25. – С. 94–98. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці спеціальних вправ для травмованих спортсменів на заключному етапі фізичної реабілітації. Внесок співавторів полягає у формулюванні загальних висновків, оформленні публікації.*

3. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Дослідження впливу комплексної програми фізичної реабілітації на показники тонусу чотириголового м'яза стегна у спортсменів з травматичними пошкодженнями нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 27. – С. 110–114. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та інтерпретації результатів. Внесок співавторів полягає у здійсненні обробки результатів дослідження, формулюванні загальних висновків, оформленні публікації.*

4. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Особливості побудови програми фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного

університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 28. – С. 121–129. Фахове видання України.

5. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Сучасні уявлення щодо комплексного застосування засобів відновлення у програмах фізичної реабілітації спортсменів з травмами нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2018. – № 1. – С. 78–84. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає щодо підбору найефективніших засобів фізичної реабілітації, спрямованих на відновлення рухової функції. Внесок співавторів полягає в обробці матеріалів дослідження, оформленні публікації.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Фізична реабілітація спортсменів ігрових видів спорту / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, О.К. Ніканоров // Молодь та олімпійський рух: Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної наукової конференції, 12-13 жовтня 2016 року. – К., 2016. – С.380-381. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, проведенні досліджень та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає у оформленні публікації.*

ЗМІСТ

	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	17
	ВСТУП	18
РОЗДІЛ 1	СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ЩОДО ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ (аналітичний огляд літератури)	25
	1.1. Особливості фізичної реабілітації при пошкодженнях опорно-рухового апарату	25
	1.2. Пошкодження опорно-рухового апарату в сучасному спорті, причини та класифікація діафізарних переломів кісток гомілки	32
	1.3. Фізична реабілітація спортсменів після діафізарних переломів кісток гомілки	53
	Висновки до Розділу 1	59
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	61
	2.1. Методи дослідження	61
	2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури	61
	2.1.2. Соціологічні методи дослідження	62
	2.1.2.1. Анкетування	62
	2.1.2.2. Експертне опитування	63
	2.1.3. Педагогічні методи дослідження	64
	2.1.3.1. Педагогічний експеримент	64
	2.1.3.2. Педагогічне тестування	64
	2.1.4. Медико-біологічні методи дослідження	66
	2.1.4.1. Контент-аналіз історій хвороби та результати клінічного обстеження	66
	2.1.4.1. Оцінка сенсомоторних реакцій	67
	2.1.4.2. Метод антропометрії	69

		15
	2.1.5. Біомеханічні методи дослідження	70
	2.1.5.1. Метод гоніометрії	70
	2.1.5.2. Метод міотонометрії	72
	2.1.6. Методи математичної обробки отриманих даних	73
	2.2. Організація дослідження	74
РОЗДІЛ 3	ХАРАКТЕРИСТИКА РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ	78
	3.1. Результати клінічних досліджень	78
	3.2. Результати інструментальних досліджень	82
	Висновки до Розділу 3	88
РОЗДІЛ 4	КОМПЛЕКСНА ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ ПІСЛЯ ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ	90
	4.1. Методичні засади побудови комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу	93
	4.2. Засоби відновлення загальної фізичної працездатності, що використовуються в комплексній програмі фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки	108
	4.3. Засоби відновлення спеціальної фізичної працездатності, що використовуються в комплексній програмі фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки	120
	4.4. Комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки	122

	Висновки до Розділу 4	147
РОЗДІЛ 5	ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ ПІСЛЯ ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ	150
	5.1. Зміни показника больового синдрому	150
	5.2. Зміни показників сенсомоторних реакцій	152
	5.3. Зміни показників антропометрії	155
	5.4. Зміни показників гоніометрії	157
	5.5. Зміни показників міотонометрії	160
	5.6. Зміни показників рухових тестів	163
	Висновки до Розділу 5	167
РОЗДІЛ 6	АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	170
ВИСНОВКИ		183
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		188
ДОДАТКИ		216

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВАШ	візуально-аналогова шкала
ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
В.П.	вихідне положення
КГ	контрольна група
ЛГ	лікувальна гімнастика
ОГ	основна група
ОРА	опорно-руховий апарат
ОМВ	організаційно-методичні вказівки
ЗРВ	загально-розвиваючі вправи
ЗФП	загальна фізична підготовка
ЗЦМТ	загальний центр мас тіла
ПНФ (PNF)	пропріоцептивна нервово-м'язова фасилітація
РГГ	ранкова гігієнічна гімнастика
ЦНС	центральна нервова система
ЧСС	число серцевих скорочень
ЕМС	електроміостимуляція
СРМ	використання «безперервних пасивних рухів» (англ. Continuous Passive Motion – «безперервна пасивна мобілізація»)
NCAA	Американська національна університетська асоціація
TRX	Total Resistance Exercises

ВСТУП

Актуальність. Сучасний спорт – це складне, багаторівневе, соціально значуще явище, що містить ряд серйозних протиріч. З одного боку, раціональні заняття фізичними вправами і спортом сприяють зміцненню та збереженню здоров'я, гармонійному фізичному розвитку і функціональному вдосконаленню організму людини [161, 172, 204], з іншого, спорт вищих досягнень, як професійний вид діяльності, певною мірою провокує виникнення різних порушень у стані здоров'я спортсменів [40, 89, 130-133, 231]. Збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень, поступальне зростання спортивних результатів і посилення конкуренції мають значний фізичний і психоемоційний вплив на організм людини, що неминуче призводить до різних травм [46, 60, 144, 151].

Дані сучасних досліджень свідчать, що спортсмени у різних видах спорту частіше за все пошкоджують нижні кінцівки [32, 75, 131]. При цьому частота переломів кісток гомілки становить від 23 до 35,5 % загальної кількості ушкоджень та від 18 до 61,5 % серед всіх переломів довгих трубчастих кісток кінцівок [11, 57, 196]. Найчастіше зустрічаються діафізарні переломи кісток гомілки, на частку яких припадає від 84,4 до 87,9 % [96, 177].

Оптимізація методів хірургічного лікування діафізарних переломів довгих трубчастих кісток гомілки становить медико-соціальну проблему сучасної травматології [60, 181]. Незадовільні результати лікування, що становлять до 25 % і, як наслідок, висока інвалідність пацієнтів – до 30 %, зумовили величезне різноманіття способів стимуляції кісткової регенерації. Методом вибору залишається чрезкістковий остеосинтез – малотравматична, органозберігальна, керована позавогнищева фіксація, яка є оптимальною при лікуванні діафізарних переломів кісток гомілки і дозволяє домогтися кращих результатів [143, 153, 172].

Загальні підходи до фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки схожі з проведенням відновного процесу пацієнтів, які не пов'язані зі спортом [26, 42, 45, 84]. Однак специфіка спортивної діяльності, недостатня розробка програм фізичної реабілітації, спрямованих на відновлення спортивної підготовленості та повноцінного повернення до тренувальної та змагальної діяльності вимагають розробки якісно інших комплексних програм фізичної реабілітації [60, 93, 94, 109, 144].

Наявні програми фізичної реабілітації досить повно розроблені лише для окремих етапів і періодів відновного процесу [32, 225, 246]. Найбільш повно розроблені питання відновлення спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки на стаціонарному етапі реабілітації [194, 198, 227]. Менш повно розроблені складові постклінічних етапів, що особливо важливо для повернення травмованих спортсменів до повноцінної тренувальної та змагальної діяльності [17, 38, 86].

Дані положення становлять значний науковий і практичний інтерес, актуалізують пошук нових рішень відновного процесу і вимагають розробки ефективної комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертаційну роботу виконано згідно з планом НДР кафедри фізичної реабілітації НУФВСУ і «Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр.» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою 4.4. «Удосконалення організаційних і методичних основ програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункціональних порушеннях у різних системах організму людини», номер державної реєстрації 0111U001737, згідно з «Планом НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр.» за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп», номер державної реєстрації 0116U001609. Роль автора, як співвиконавця даних тем, полягала в обґрунтуванні та розробці комплексної програми фізичної

реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

Завдання дослідження:

1. На підставі аналізу спеціальної науково-методичної літератури систематизувати та узагальнити сучасні знання і результати практичного досвіду з питання фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

2. Вивчити особливості рухової функції нижніх кінцівок у спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки.

3. Науково обґрунтувати і розробити комплексну програму фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки.

4. Вивчити ефективність реалізації комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки на різних етапах відновного процесу.

Об'єкт дослідження – процес фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки.

Предмет дослідження – структура та зміст комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки.

Методи дослідження. Аналіз науково-методичної літератури проводився з метою теоретичного обґрунтування об'єкта дослідження, а також узагальнення наукових підходів до фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки. Проведений теоретичний аналіз, узагальнення сучасного практичного досвіду дозволили визначити актуальність дослідження, уточнити і конкретизувати мету, завдання і спрямованість педагогічного експерименту, розробити зміст комплексної програми відновлення.

Одним з основних методів дослідження був педагогічний експеримент, структура якого передбачала використання констатувальних і формувальних процедур у певній послідовності. Констатувальний експеримент був запроваджений з метою отримання вихідних даних, що стали підґрунтям розробки програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу. Проводили оцінку рухової функції травмованої нижньої кінцівки та спеціальної фізичної працездатності.

Також використовували наступні методи дослідження:

- соціологічні: анкетування («Чотирискладова візуально-аналогова шкала болю» – визначення рівня больового синдрому, бесіда, експертний аналіз – рейтингове визначення факторів ефективності процесу відновлення спортсменів;

- педагогічне тестування (рухові тести: стрибкові тести в довжину на здоровій і травмованій нижніх кінцівках – оцінка швидкісно-силових якостей і симетрії рухової функції нижніх кінцівок);

- медико-біологічні методи: рентгенографія, контент-аналіз медичних карт, оцінка сенсомоторних реакцій (швидкість простої зорово-моторної реакції, швидкість складної зорово-моторної реакції) – оцінка зорового і просторово-часового орієнтування, антропометрія – оцінка охопаних розмірів стегна і гомілки нижніх кінцівок;

- біомеханічні методи: гоніометрія – оцінка рухливості в колінному суглобі травмованої нижньої кінцівки за допомогою гоніометра В.О. Гамбурцева, міотонометрія – оцінка пружно-в'язких властивостей чотириголового м'яза стегна за допомогою міотонометра Сірмаї (тонус у спокої; тонус у стані ізотонічного напруження; тонус у стані максимального розслаблення; коефіцієнт скорочувальної здатності; коефіцієнт «додаткового розслаблення»).

Проведене експертне опитування за методом ранжування (за експертів були залучені 5 осіб високої кваліфікації, які працюють у провідних реабілітаційних центрах травматологічного профілю, їх стаж роботи

перевищував 10 років). Формувальний педагогічний експеримент проводився з метою оцінки ефективності розробленої комплексної програми фізичної реабілітації, тривалість якого становила один рік. Систематизація матеріалу і первинна математична обробка були виконані за допомогою програмних пакетів MS Excel 2010 Statistica 6.0 (StatSoft, США).

Новизна наукових положень і результатів, отриманих особисто здобувачем і поданих на захист, полягає у тому, що ним:

- уперше обґрунтована і розроблена комплексна програма фізичної реабілітації, спрямована на відновлення рухової функції нижніх кінцівок у спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки, відмінними особливостями якої стало застосування апаратної пасивної механотерапії, гідрокінезотерапії і функціонального тренування за спеціалізованими етапами і періодами;

- уперше розроблені структура і зміст комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки на стаціонарному та амбулаторному етапах, застосований комплексний підхід до використання засобів відновлення з урахуванням особливостей методу фіксації кісткових уламків, перебігу репаративного остеогенезу, ступеня прояву клінічних і рухових порушень;

- уперше визначені особливості рухової функції нижніх кінцівок у спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки;

- дістали подальшого розвитку наукові дані про структуру та зміст процесу фізичної реабілітації на різних етапах, параметри дозування засобів і методів відновлення;

- доповнено дані досліджень функціональних особливостей опорно-рухового апарату (амплітуда рухів та функціональний стан м'язів) спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки.

Практична значущість роботи полягає в розробці та апробації комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки, сутність якої полягає в обґрунтованій

спрямованості дій з визначення адекватних форм, засобів і методів фізичної реабілітації залежно від етапу і функціонального періоду відновлення, необхідності відновлення загальної та спеціальної фізичної працездатності, рухових умінь і навичок.

Комплексна програма фізичної реабілітації була впроваджена у практичну діяльність роботи клініки реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» (2017 р.), відділення травматології та ортопедії клінічної лікарні № 7 м. Києва (2017 р.) та Центру спортивної реабілітації «Олімпійський» (2017 р.). Сформульовані в дисертації висновки доповнили матеріали навчальних дисциплін кафедри фізичної реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України при викладанні курсу «Фізична реабілітація» НУФВСУ (2017 р.), що підтверджується відповідними актами впровадження.

Особистий внесок здобувача в опубліковані зі співавторами наукові праці полягає у виборі наукової проблематики, обґрунтуванні її актуальності, визначенні напрямку дослідження та аналізі наукових даних з теми роботи, визначенні мети, об'єкта і предмета дослідження, в організації і виконанні експериментальної частини роботи, систематизації та інтерпретації статистичного і фактичного матеріалу, формулюванні висновків.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження оприлюднені на Міжнародних конференціях молодих вчених «Основні напрямки розвитку фізичної культури, спорту та фізичної реабілітації в Україні» (Київ, 2015–2017); на VIII-X Міжнародних наукових конференціях молодих вчених «Молодь та олімпійський рух» (Київ, 2015–2017); на V Міжнародній науково-практичній електронній конференції «Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті» (Київ 2017); на науково-методичних конференціях кафедри фізичної реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України (2015–2017).

Публікації. Основні положення дисертації викладені у 6 наукових працях, з них 5 статей опубліковані у фахових виданнях України, з яких 2 увійшли до міжнародної наукометричної бази та 1 публікація апробаційного характеру.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, 7 додатків. Загальний обсяг роботи становить 225 сторінки. Дисертація містить 16 таблиць та 17 рисунків. У бібліографії подано 270 наукових джерел літератури.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ЩОДО ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ (аналітичний огляд літератури)

1.1. Особливості фізичної реабілітації при пошкодженнях опорно-рухового апарату

Проблема раціонального застосування сучасних засобів і методів відновлення порушеної рухової функції у спортсменів з травмами та захворюваннями ОРА залишається на сьогодні однією з найбільш актуальних у травматології та фізичній реабілітації [74]. Вона обумовлена, в першу чергу, поширенням і неухильним зростанням травматизму ОРА, що нерідко призводить до непрацездатності, а в ряді важких випадків, до глибокої інвалідності.

Пошкодження ОРА вельми різноманітні і, як правило, вимагають диференційованого підходу у визначенні тактики лікування і подальшого відновного процесу. У разі пошкодження ОРА виникають як анатомічні, так і функціональні порушення, які обмежують можливість самообслуговування, забезпечення побутових потреб і професійну працездатність. Більшість авторів умовно поділяють порушення, що розвиваються на прояви загальної та місцевої реакції у відповідь організму на патологічний процес [91, 96]. Так, у зв'язку з тяжкістю травми можуть порушуватися обмінні процеси, знижується реактивність організму, толерантність до фізичного навантаження та ін. Травма, а також вимушений незвичний для пацієнта режим обмеженої рухової активності призводять до порушення діяльності окремих органів і функціональних систем. У ряді випадків перенесені травми ОРА провокують активізацію патологічного процесу, що мав латентну форму. Через істотні зміни функцій органів і систем відбувається зміна механізмів компенсації.

Провідну роль серед порушень функцій, що спостерігаються при пошкодженнях ОРА, грають рухові розлади, що знижують працездатність верхніх кінцівок, опороздатність нижніх, обмежують статодинамічну функцію хребта. Виразність цих розладів пов'язана з тяжкістю пошкодження, тривалістю гіподинамії або адинамії, постільного рухового режиму, іммобілізації, а також з характером місцевих змін.

Наукова розробка і ефективна практична реалізація програм фізичної реабілітації дозволяє вирішувати проблеми раннього осьового навантаження на травмовану кінцівку, відновлення повної амплітуди рухів у суглобах пошкодженої кінцівки, м'язової сили і маси, правильного стереотипу рухів та ін. [98, 138].

Вивчення і аналіз спеціальної науково-методичної літератури показали, що найбільш раціональними засобами фізичної реабілітації при порушенні рухової функції є лікувальна гімнастика, лікувальний масаж, комплекс методів фізіотерапії, гідрокінезотерапія, апаратна пасивна механотерапія, елементи професійної діяльності, методи психолого-педагогічного впливу та ін. [71, 204, 211]

За даними спеціальної науково-методичної літератури, лікувальна гімнастика є найбільш важливим засобом фізичної реабілітації, яка використовує в своєму арсеналі фізичні вправи [142, 153, 173].

В оцінці терапевтичного впливу фізичних вправ слід враховувати, що їх лікувальну дію засновано на здатності стимулювати фізіологічні процеси в організмі. Стимулюючий вплив здійснюється через нервовий і гуморальний механізми. Нервовий механізм характеризується посиленням тих нервових зв'язків, які формуються між функціонуючою м'язовою системою, корою головного мозку і будь-яким внутрішнім органом. Ці зв'язки рецепторного апарату з ЦНС визначаються не тільки функціональним станом її, але і станом гуморального середовища.

На думку О. Марченко [93], терапевтичний ефект впливу на пацієнта фізичних вправ можливий при дотриманні наступних принципів:

- системності впливу певним чином підібраних фізичних вправ і послідовності їх застосування;
- регулярності впливу (від одного до декількох разів на день);
- тривалості застосування фізичних вправ протягом курсу відновлення;
- при підборі вправ необхідно чергувати м'язові групи, що залучаються до виконання фізичних вправ;
- поступовості наростання дози (подразника) фізичної вправи на протязі, як окремої процедури, так і курсу відновлення в цілому;
- постійного часткового оновлення вправ, з тим щоб урізноманітнити і розширити методичку;
- індивідуалізації фізичних вправ в залежності від особливостей захворювання, віку, статі та стану здоров'я кожного пацієнта.

У дослідженнях F.H. Fu [204] та інших авторів [153, 185], показано, що регулярні, тривалі заняття фізичними вправами сприяють збільшенню обсягу м'язів за рахунок товщини м'язових волокон, впливаючи на м'язовий тонус і на можливість розвитку м'язами тривалого статичного зусилля і напруження, що чергуються з розслабленням, зберігається еластичність і рухомість капсульно-зв'язкового апарату суглобів, що, в свою чергу, сприяє профілактиці розвитку тугорухливості, м'язової гіпотрофії та кістково-фіброзного анкілозу.

Провідні фахівці в галузі фізичної реабілітації при травмах і захворюваннях ОРА [20, 32, 93] рекомендують розділяти фізичні вправи за: анатомічними ознаками на вправи для верхніх кінцівок і плечового пояса, м'язів спини, черевного преса, тазового дна, шиї, нижніх кінцівок та ін.; за ступенем активності – на вправи активні, що виконуються самим пацієнтом, і пасивні, що виконуються за допомогою фахівця з фізичної реабілітації.

Основна мета застосування пасивних вправ – підготовка до активних вправ. Пасивні вправи застосовуються для поліпшення лімфо-і кровообігу, попередження тугорухливості в суглобах в тих випадках, коли активні рухи не можуть бути виконані пацієнтом самостійно, а також для відтворення правильної схеми рухового акту. Пасивні рухи стимулюють прояв активних

рухів завдяки рефлекторному впливу еферентної імпульсації, яка виникає в пропріоцептори при пасивному русі. Крім того, вони створюють менше навантаження на організм і тому можуть використовуватись на самих ранніх стадіях травматичного пошкодження або захворювання опорно-рухового апарату. Завдяки активізації нервових шляхів, пасивні вправи також виконують роль ідеомоторного впливу, тобто активності, спрямованої на оволодіння новим видам руху, їх повторення і запам'ятовування.

За даними ряду авторів, при відновленні порушеної рухової функції, значною ефективністю володіє метод пропріоцептивної нервово-м'язової фасилітації (PNF), спрямований на посилення вольового м'язового скорочення шляхом стимуляції пропріоцептивних рецепторів. PNF застосовується при ряді ушкоджень кінцівок, пов'язаних з ослабленням мускулатури або контрактурами суглобів. Особливо ефективна в останньому випадку техніка з релаксацією [96, 102].

У якості техніки релаксації для розслаблення статичних м'язів використовують два основні прийоми PNF:

1. Затримка–розслаблення. Проводять ізометричне скорочення з протидією опору для м'язів з підвищеним тонусом, потім вольову релаксацію тих самих м'язів з подальшим включенням розтягування напружених м'язів. Ізометричне скорочення м'язів з підвищеним тонусом доцільно проводити від їх можливо найбільш розтягнутого стану. Їх розтягуванню після релаксації можна сприяти також пасивно, особливо при наявності контрактури суглоба.

Метод підходить для усунення контрактур суглобів, обумовлених укороченими, внаслідок підвищеного тонусу, м'язами.

2. Максимальна напруження і повільне розслаблення м'язів. У разі обмеження обсягу рухів в суглобі, викликаного контрактурою м'язів, відповідно до даного методу, рекомендуються такі дії:

- виконання пасивного руху в суглобі в доступному обсязі (до границі болю);
- максимальне напруження м'язів, що знаходяться в стані контрактури

(ізометричне скорочення з протидією);

- розслаблення цих м'язів протягом 4-5 с;
- повільне пасивне збільшення обсягу руху в суглобі (до границі болю).

Ці дії слід виконувати багаторазово в залежності від витривалості пацієнта. Дана методика найчастіше застосовується щодо контрактур в області великих суглобів нижніх кінцівок.

При гіпотрофії м'язів різного походження, в якості спеціальних вправ, спрямованих на відновлення сили м'язів, поліпшення кровообігу, посилення метаболізму тканин, активізацію регенеративних процесів застосовуються статичні вправи в ізометричному режимі роботи м'язів [105].

Ритмічні скорочення м'язів, що виконуються в ритмі 30-50 разів на хвилину, є засобом поліпшення кровообігу в оперованій кінцівці, м'язи при скороченні здавлюють судини, що сприяє поліпшенню крово- та лімфообігу, зменшенню набряку. Тривалі ізометричні скорочення м'язів утримуються протягом 3 с і більше. Оптимальною тривалістю ізометричного скорочення м'язів є режими 5-7 с, що сприяє профілактиці м'язової гіпотрофії, відновленню м'язового відчуття, латентного часу довільного скорочення м'язового волокна і м'язу в цілому, а також інших показників функції нерво-м'язового апарату.

У своїх роботах М. Валєєв [32] зазначає зростання ефективності ізометричних напружень при пасивній мобілізації надколінка і тим самим підвищення тонусу чотириголового м'яза стегна.

Фізіологи стверджують [80, 100, 122], що під впливом тренування (статичного навантаження) статична витривалість зростає в перші два місяці, а в подальшому змінюється в меншому ступені. Ця якість залежить більшою мірою від стану кори і стовбурових утворень головного мозку, ніж від периферичних відділів вегетативної нервової системи.

Вправи з обтяженням і опором використовуються для зміцнення м'язів, підвищення їх еластичності, поліпшення кровообігу, здійснення впливу на серцево-судинну і дихальну системи.

Різні види фізичних вправ в лікувальній гімнастиці необхідно підбирати

таким чином, щоб вони сприяли загальнозміцнюючому і спеціальному терапевтичному впливу.

Заняття лікувальною гімнастикою при порушенні рухової функції будується за загальноприйнятою схемою і складається з трьох частин: підготовчої, основної та заключної [99].

Переносимість процедури лікувальної гімнастики контролюється за реєстрацією ЧСС, частоти дихання, артеріального тиску. Адекватним вважається навантаження з приростом пульсу на 20-30 уд • хв⁻¹ з нормальною реакцією артеріального тиску і відновленням показників протягом 5 хв.

Протипоказаннями до призначення лікувальної гімнастики є наступні [105]:

- підвищення температури понад 38°C;
- наявність гострого гнійного або запального процесу;
- загострення супутніх соматичних захворювань, викликаних травмою;
- сильна кровотеча або небезпека виникнення вторинної кровотечі.

Масаж як засіб фізичної реабілітації благотворно впливає на функцію м'язів, суглобів і сухожильно-зв'язкового апарату. Під його впливом збільшується еластичність і рухомість зв'язкового апарату, усувається набряк, знижується тонус м'язів, больовий синдром після фізичних навантажень.

Застосування масажу на ранніх стадіях після травми або оперативного втручання сприяє зменшенню больового синдрому, прискоренню ліквідації гематоми в області пошкодження, поліпшенню трофіки тканин, скороченню терміну загоєння і відновлення функції пошкодженої ланки ОРА. Масаж необхідно застосовувати щодня по 15-20 хв [142].

На думку В. Башкірова зі співавт. [21], ефективність масажу підвищується при його поєднанні з лікувальною гімнастикою і фізіотерапевтичними процедурами.

Фізична реабілітація при порушенні рухової функції пов'язана з одночасним впливом, як на фізичну, так і на психологічну сферу пацієнта [60].

При проведенні відновлювальних заходів велике значення має раціональна

(логічно обґрунтована) роз'яснювальна психотерапія з метою переоцінки пацієнтом ситуації, що склалася і завдань які перед ним стоять, свого стану і компенсаторних можливостей з відмовою від недосяжних, прагненням і спробою пристосуватися до ситуації. При проведенні психотерапії враховується інтелектуальний рівень пацієнта [90].

Мета психотерапії вважається досягнутою, якщо долається відчуття безнадійності, усвідомлюється власна роль пацієнта в процесі відновлення, з'являється впевненість у можливості поліпшення стану і готовність при необхідності змінити спосіб життя (виконання комплексу лікувальної гімнастики, користування ортезами, регулярне виконання призначень, відвідування фізіотерапевтичного і процедурного кабінетів і т.д.).

На думку Л. Калінкіна [67], травма значно впливає на психіку пацієнтів протягом усіх наступних місяців відновлення. У ранні терміни травматичної хвороби (до 7-14 діб з моменту травми) у переважної більшості пацієнтів (63 %) центральне місце в патогенезі психічних змін займає больовий синдром. Тривалий стрес, джерелом якого є больовий синдром, призводить до активізації хронічних або ж формування супутніх захворювань, а породжена ним тривожність виступає додатковим психотравмуючим чинником. Надалі, починаючи з 7-14 дня особливого значення набувають внутрішньоособистісні переживання пацієнтів, обумовлені їх характерологічними особливостями. Пацієнти починають усвідомлювати, який вплив на їхнє життя здійснює отримана травма. Їм доводиться відмовлятися від реалізації професійних і особистих планів і відповідно тяжкості ушкодження, змінювати свій стиль життя. У віддалені терміни (3-6 місяців) в результаті вимушеної тривалої ізоляції пацієнта від звичного суспільства відбувається порушення соціальної адаптації.

Таким чином, проведення психокорекції грає важливу роль на всіх етапах відновлення пацієнтів з травмами ОРА.

Комплексне використання засобів фізичної реабілітації у відновних програмах володіє досить великими можливостями, в порівнянні з окремим

застосуванням різних засобів і методів відновлення. Тільки при систематичному, раціональному і комплексному застосуванні основних засобів фізичної реабілітації у пацієнтів вдається усунути несприятливі наслідки травми та поліпшити порушену рухову функцію.

1.2. Пошкодження опорно-рухового апарату в сучасному спорті, причини та класифікація діафізарних переломів кісток гомілки

Розвиток сучасного професійного спорту з високою конкуренцією, надінтенсивними навантаженнями супроводжується підвищеним травматизмом, різного роду професійними захворюваннями, передпатологічними і патологічними станами, що становлять загрозу для здоров'я спортсменів, ефективності їх тренувальної і змагальної діяльності [190].

За останні 10-15 років тільки обсяг фізичних навантажень в більшості видів спорту збільшився в чотири-п'ять разів. Підвищені навантаження супроводжуються високим психоемоційним напруженням і призводять до максимальної мобілізації фізіологічних резервів організму, прямопропорційно збільшуючи кількість випадків серйозних відхилень в стані здоров'я спортсмена, головним критерієм для якого є спортивний результат [135].

Сучасне поняття «спортивна травма» являє собою консолідовану назву всіх видів пошкоджень в процесі занять спортивною діяльністю. Багато дослідників визначають цей термін по-різному [19, 84, 132]. Деякі автори пов'язують його з травмою, отриманою під час занять спортом і в результаті якої було пред'явлено вимогу на отримання страховки, інші – з лікуванням спортсмена, яке проводилося в медичних установах.

В.Ф. Башкіров дає визначення «спортивної травми» як пошкодження з порушенням або без порушення цілісності тканин, викликане будь-яким зовнішнім впливом. На думку вітчизняних авторів, спортивна травма – це пошкодження, що супроводжується зміною анатомічних структур і функцій травмованого органу в результаті впливу фізичного фактора, що перевищує

фізіологічну міцність тканини в процесі занять фізичними вправами і спортом.

Дослідники Л. Петерсон і П. Ренстрем [127] до спортивних відносять травми, отримані в ході змагань або на тренуваннях, коли особа ставить собі за мету досягнення певного спортивного результату або виконання комплексу вправ для підтримки і поліпшення рівня фізичного стану. У разі відповідності фізичного навантаження фізіологічним особливостям організму воно грає формуючу роль і сприяє перебудові функціональних систем. Проте, при певних умовах (тривалий форсований вплив, неправильна побудова тренувального процесу, недостатній період відновлення та ін.) виникають перевантаження і перенапруження систем, що призводить до спортивної травми [139].

W. Leadbetter [226] відносить до спортивної травми пошкодження організму, отримане під час спортивної діяльності, що виражається втратою клітин або позаклітинної матриці, а також порушенням адаптації клітини-матриці до ударів і зіткнень.

Однак, як вважають провідні вітчизняні фахівці в галузі спортивної медицини та травматології В. Левенець і Я. Лінько [84], універсальними є визначення, запропоновані Національною системою реєстрації спортивних травм США (Injury Surveillance System – ISS): «Підлягає повідомленням травма, що обмежує заняття спортом щонайменше протягом одного дня після її отримання» і Радою Європи (Council of Europe): «Будь-яка травма, отримана в результаті спортивної діяльності, має такі наслідки, як: зниження обсягу або рівня спортивної діяльності; потреба в медичній консультації або лікуванні, а також несприятливі соціальні або економічні наслідки».

На жаль, кількість спортивних травм постійно збільшується і сьогодні даний процес набув загрозливих масштабів. Так, якщо у 1970 році обсяг спортивних травм в світі становив 5-7 %, до кінця 1980 – початку 1990-х років їх кількість перевищила 10 %, в середині 1990-х років – 12-17 %, то в період 2000- 2016 років – 17-20 %. У різних країнах цей показник коливається в межах 10-20 % всіх ушкоджень. Наприклад, в Нідерландах він становить 10-13 %, в Німеччині та Фінляндії – 10-17%, в Швеції – 15-20 % [214].

За даними Держстатуправління МОЗ України, в 1997 році рівень спортивного травматизму серед населення становив 2,6 на 10 000 чоловік, а у 1998 році – 3,3 на 10 000 чоловік, що на 32 % більше, ніж у 1997 році. У 2002 році рівень спортивного травматизму склав 3,7 на 10 000 чоловік. Вивчення спортивного травматизму серед дорослих і підлітків протягом 2010-2015 рр. виявило незмінність показників, в порівнянні з 2002 роком. Однак необхідно звернути увагу на той факт, що населення України за ці роки, за даними статистики, в силу різних причин зменшилось більш ніж на 3,5 млн [75].

У сучасних наукових дослідженнях з метою об'єктивної оцінки травматичності в різних видах спорту прийнято використовувати ряд інтенсивних показників: кількість травм на 1000 спортсменів – показник травматичності і кількість травм на 1000 спортивних заходів (тренувань/змагань) – athlete-exposures [169]. Дослідження, проведені за участю 20,1 млн американських спортсменів, дозволили оцінити травматизм в різних видах спорту за даними показниками [206]. Найвищий індекс травматичності був в регбі – 188 %, у хокеї з шайбою – 159 % та у боксі – 127 %. Найбільша кількість травм на 1000 спортивних заходів була в боксі – 5,2 %, в регбі і сноубордингу – по 3,8 %, в хокеї з шайбою – 3,7 %.

У звіті, опублікованому NCAA, і заснованому на аналізі більше 1 млн спортивних заходів за 16 років були представлені дані про 182 000 випадків спортивних травм [214]. Показники травматичності були статистично вищими на змаганнях (13,8 % пошкоджень на 1000 змагань), ніж на тренуваннях (4,0 % пошкоджень на 1000 тренувань).

Дослідження, проведені З. Міроною [103] також підтверджують, що травматизм під час тренувань мінімальний (21 %), проте збільшується до 88 % під час змагань. Крім того, за їхніми даними, кількість травм досягає максимуму (200 %) на навчально-тренувальних зборах.

Згідно з інформаційним бюлетенем Міжнародного олімпійського комітету [196] майже кожен десятий спортсмен з числа травмованих, що брав участь в Іграх XXXI Олімпіади в Ріо-де-Жанейро отримав травми під час змагань. Про

травми в своїх збірних повідомляли представники 89 команд, а всього зафіксовано 1278 подібний випадок. Близько 1167 атлетів (9 % загальної кількості зареєстрованих учасників Ігор Олімпіад) отримали як мінімум одну травму. Ризик отримання травми виявився вищим за все у тхеквондо, футболі, велокросі (МТВ), гандболі, маунт-байкінгу (BMX), хокеї на траві, важкій атлетиці та бадмінтоні (від 15 до 39 % постраждалих). Найбезпечнішими виявилися стрільба з лука, слалом і спринт на каное, трекові велогонки, веслування, стрільба і кінний спорт (менше 5 % постраждалих). Лише 35 % (482 випадки травми) призвели до припинення участі в змаганнях або тренуваннях. З них понад 55 % спортсменів отримали пошкодження нижніх кінцівок, 100 атлетів – травми голови. Три чверті травм сталися під час змагань. Трохи нижче виявилася частота захворювань – 758 випадків, що дало 71,7 випадок на 1000 спортсменів або 7 %. У порівнянні з показниками травматизму, жінки страждали від захворювань помітно частіше за чоловіків – 86,0 проти 53,3 випадків на 1000 учасників. Найвищий показник відносної захворюваності у спортсменів пляжного волейболу – 19 % постраждалих. Найпоширенішими стали інфекції дихальних шляхів (41 %), розлади шлунково-кишкового тракту (14 %) і дерматологічні захворювання (11 %).

Таким чином, стає очевидним значення періоду інтенсивних навантажень у виникненні і збільшенні кількості травм.

Проблемі виникнення спортивного травматизму присвячена велика кількість робіт в світовій науковій літературі [19, 66, 188, 219, 246]. Серед різних теорій виникнення спортивних травм слід відзначити різноманіття причин їх виникнення.

На думку ряду вітчизняних і зарубіжних авторів, збільшення фізичних навантажень в результаті професіоналізації і комерціалізації сучасного спорту призводить до порушення гомеостазу в організмі спортсмена, що тренується, викликає сукупність специфічних порушень і неспецифічних адаптивних реакцій – зміна діяльності ЦНС, ендокринних залоз, функціонального стану ряду органів [125, 147, 238, 319]. При цьому нерідко тренування проводяться на

тлі хронічної перевтоми (перенапруження) локомоторного апарату і загального втомлення, які створюють додаткові умови для виникнення пошкодження.

Травма в широкому розумінні являє собою зрив адаптації (дезаптації) організму людини, а в даному випадку спортсмена до зростаючих спортивних навантажень під впливом несприятливих зовнішніх факторів, і виникає в результаті «слабкості» (вродженої чи набутої) однієї або декількох функціональних систем організму [215].

Таким чином, методологічною основою сучасної спортивної медицини та фізичної реабілітації є теорія довгострокової адаптації з позиції системного підходу, тобто предикторами травм виступають глибинні зміни в регуляторних системах організму.

Як відомо, будь-яка травма призводить до погіршення здоров'я, завдає моральної та матеріальної шкоди. Наслідки травм і захворювань визначають прямі, тобто вартість медичного обслуговування, реабілітації, та інші витрати, зумовлені зниженням або втратою спортивної працездатності. У країнах Західної Європи і США витрати, пов'язані з лікуванням, соціальними, судовими та страховими питаннями в результаті травм, складають значну частку витрат бюджету. Наприклад, в Німеччині щорічно расходи на відновлення спортсменів після спортивних травм складають понад 2 млн євро. У США тільки на лікування травм, отриманих під час занять на роликових ковзанах, щорічно витрачається понад 100 млн дол. США [236]. Нажаль, в Україні такі дані відсутні.

З огляду на значні фінансові витрати і беручи до уваги те, що травматизм в цілому та спортивний травматизм, зокрема, як причина інвалідності або тривалої втрати працездатності займає одне з провідних місць, дана проблема набуває загальнодержавного значення.

За даними численних іноземних авторів, ВООЗ і досліджень, проведених вітчизняними фахівцями, серед спортивних травм пошкодження і захворювання ОРА займають провідне місце і становлять понад 44 % загальної захворюваності спортсменів [32, 84].

Спеціалізовані тренувальні та змагальні навантаження в сучасному спорті вищих досягнень призводять до виникнення функціональних порушень ОРА, які в зв'язку з відсутністю цілеспрямованого їх виявлення протягом тривалого часу можуть залишатися невиявленими, створюючи морфофункціональну базу як для гострих і хронічних травм, так і для розвитку вісцеральної патології [194].

Цілком природно, що специфіка виду спорту зумовлює причину травми (поштовх, удар або здавлення, форсоване перевищення фізіологічно допустимих навантажень та ін.), їх характер (удари, розтягнення, вивихи, переломи) і локалізацію [133]. Очевидно, що є чітка залежність локалізації травми від виду спорту.

Причини травм, обставини і умови, в яких вони виникають, дуже різноманітні і залежать від різних факторів як зовнішніх, так і внутрішніх. Часто зовнішні фактори, викликаючи певні зміни в організмі, можуть формувати внутрішню причину, яка призводить до травми.

За даними В. Платонова [130], до зовнішніх чинників спортивного травматизму слід віднести:

- неправильну організацію і методику проведення навчально-тренувальних занять і змагань;
- незадовільний стан місць занять, обладнання, спортивного інвентарю, одягу і взуття спортсмена;
- несприятливі санітарно-гігієнічні і метеорологічні умови під час проведення навчально-тренувальних занять і змагань;
- порушення правил лікарського контролю;
- порушення спортсменами дисципліни і встановлених правил під час тренувань і змагань;
- комерціалізацію спорту і посилення запеклості спортивних поєдинків.

До внутрішніх факторів відносять:

- стан втоми і перевтоми;
- зміна функціонального стану окремих систем організму спортсмена,

викликана перервою в заняттях в зв'язку з будь-яким захворюванням або іншими причинами;

- порушення біомеханічної структури руху;
- схильність до спазмів м'язів і судин;
- недостатня фізична підготовленість спортсмена до виконання напружених або складнокоординаційних вправ;
- слабкість ланок систем організму, у яких в умовах високоінтенсивних навантажень можливий зрив адаптації і, як наслідок, виникнення травми.

У свою чергу, J. Hootman [214] також виділяє ряд факторів ризику.

Зовнішні фактори:

- вид спорту (контактний/безконтактний);
- правила;
- ігровий час;
- рівень гри (рекреаційний, змагальний);
- ігрове амплуа;
- ігрова поверхня (тип/стан);
- погода;
- час сезону, час дня;
- екіпірування (спеціальне взуття).

Внутрішні чинники (що не піддаються впливу):

- попередня травма;
- вік (етап розвитку);
- підлога;
- соматотип.

Внутрішні чинники (потенційно піддаються впливу):

- рівень підготовленості;
- попередні заняття спортом;
- гнучкість;
- сила;
- стабільність суглобів;

- біомеханіка;
- рівновага, пропріорецепція;
- структура розминки;
- психологічні/психосоціальні чинники.

При розгляді проблеми спортивного травматизму Т. Чандлер та У. Кіблер [160] ввели поняття скелетно-м'язової бази, під якою мається на увазі рівень розвитку сили, гнучкості і м'язового балансу. Відповідність скелетно-м'язової бази вимогам ефективної тренувальної та змагальної діяльності є фактором, що не тільки забезпечує рівень спортивних результатів, а й істотно знижує ризик спортивних травм. Високий рівень розвитку силових якостей і гнучкості відповідно до вимог конкретного виду спорту здатний в три рази зменшити ймовірність травм м'язів, зв'язок та сухожилів. Важливим фактором є також баланс рівня розвитку м'язів-синергістів і м'язів-антагоністів.

На думку Ренстрема [143] спортивна травма може бути викликана поєднанням окремих внутрішніх та зовнішніх факторів. При гострих травмах домінують зовнішні фактори, а втомні пошкодження і захворювання, як правило, обумовлені поєднанням обох факторів.

До зовнішніх факторів були віднесені: надмірні навантаження на організм; помилки в тренувальному процесі; несприятливі умови навколишнього середовища; неадекватне екіпірування; неефективні правила.

До внутрішніх: відхилення від нормального морфофункціонального стану; відмінність в довжині нижніх кінцівок; слабкість та дисбаланс м'язів; знижений рівень гнучкості; надмірна рухливість суглобів; стать; вік; надлишкова маса тіла; деякі супутні захворювання.

Крім того, участь у великій кількості стартів не тільки сама по собі є чинником підвищеного ризику, а й значною мірою негативно позначається на якості спортивної підготовки, призводить до порушення її принципів закономірностей, особливо в сфері управління навантаженням і відпочинком, втому і відновленням спортсменів, формуванням раціональної адаптації, а також є додатковим фактором, що збільшує негативний вплив надмірних

тренувальних і змагальних навантажень [142].

У галузі організації і методики підготовки до змагань в сучасному спорті вищих досягнень В. Платонов пропонує враховувати наступні шість груп факторів ризику спортивних травм [132]:

1. Матеріально-технічне та організаційне забезпечення тренувальної і змагальної діяльності:

- поганий стан спортивних споруд, місць проведення тренувальних занять;
- низька якість спортивної форми та інвентаря;
- нераціональне харчування, що невідповідає специфіці виду спорту та характеру навантаження;

- низька якість медичного обслуговування підготовки змагань.

2. Погодні, кліматичні та географічні умови місць підготовки змагань:

- несприятливі погодні умови;
- високогір'я та середньогір'я;
- високі температури;
- висока вологість;
- низькі температури;
- забруднення повітря;
- різка зміна часових поясів.

3. Готовність і функціональні можливості спортсменів:

- недостатній рівень знань в області профілактики захворювань та травм;
- недостатня техніко-тактична підготовленість спортсмена;
- недостатня еластичність м'язів, зв'язок та сухожилів;
- низький рівень координаційної здатності;
- непропорційний розвиток м'язів-антагоністів;
- наявність латентних форм захворювань та незалікованих травм.

4. Система спортивного тренування:

- невідповідність тренувальних завдань рівню підготовленості спортсмена;
- нераціональна спортивна техніка;
- недостатня та неефективна розминка;

- виконання складних тренувальних завдань в умовах наявного стомлення;
- надмірні фізичні та психологічні навантаження;
- нераціональний режим роботи та відпочинку;
- нераціональні методи та засоби підготовки.

5. Харчування, відновлення і стимуляція працездатності і адаптивних реакцій:

- нераціональне харчування, що не відповідає специфіці виду спорту та характеру навантаження;
- недостатня кількість вітамінів та мінералів;
- нераціональний питний режим;
- відсутність або нераціональне застосування засобів відновлення.

6. Організація і проведення змагань:

- недосконалість правил змагань;
- низька якість суддівства, що допускає грубі та ризиковані прийоми;
- грубі дії суперника;
- недостатня та неефективна розминка;
- зайві тривалі перерви між окремими стартами та відсутність додаткової розминки;
- використання недостатньо засвоєних прийомів та дій.

Так, J. Andrews [173] відмічає, що ретельний аналіз всіх факторів повинен бути в основі детально розробленого плану тренування. Під час розробки такого плану необхідно враховувати наступне:

- які саме фактори впливають на спортивну форму в обраному виді спорту;
- на які з них можна впливати за допомогою тренування;
- як необхідно тренуватися, щоб вибірково впливати на певні фактори;
- скільки часу необхідно приділяти тренуванню з урахуванням кожного фактору;
- у який час дня краще тренуватись;
- як необхідно тренуватись, щоби звести ризик отримання травм до мінімуму.

Знання факторів ризику стосовно специфіки конкретного виду спорту є виключно важливим для профілактики спортивного травматизму.

Як правило, травми виникають при поєднанні певних причинних подій і обставин. У вивченій нами літературі [36, 66, 123, 136] немає єдиної їх номенклатури. В цілому причини виникнення травм більшість авторів поділяють на три групи:

1. Організаційні;
2. Методичні;
3. Обумовлені індивідуальними особливостями спортсмена.

За статистикою, 30,05 % травм обумовлені причинами організаційно-методичного характеру і 69,95 % – індивідуальними особливостями спортсмена [190].

До організаційних причин виникнення травм відносять: недоліки матеріально-технічного забезпечення; незадовільні санітарно-гігієнічні умови проведення тренувань і змагань; низька якість суддівства; недоліки теоретичної і практичної підготовки тренера.

Фахівці в галузі спортивної травматології постійно акцентують увагу на питанні про вдосконалення правил змагань як засіб профілактики травматизму у спортсменів [139, 188, 285]. Доведено, що вільна заміна гравців в спортивних іграх істотно знизила ризик отримання травм. Відсутність такої можливості, наприклад, у футболі є одним з факторів підвищеного травматизму в цьому виді спорту. Крім того, дослідження, проведені в різних видах спорту, свідчать про тісний взаємозв'язок кількості травм в процесі змагань з їх рівнем.

За даними Ренстрема [143], до підвищення травматизму привели нові спортивні споруди. Так, тренувальна та змагальна діяльність на штучних покриттях пов'язана зі значно більшою ймовірністю травм, в порівнянні з природними. Наприклад, травми отримують 26 % футболістів, що тренуються і змагаються на природних покриттях. Застосування штучних покриттів підвищує ймовірність травм до 28-31 % [32]. Результати досліджень показують, що щільність покриття не є суттєвим фактором ризику. Штучна трава легше,

ніж природна. Однак для штучних покриттів характерна велика травмонебезпека, оскільки природні покриття забезпечують ковзання, що збільшує дистанцію уповільнення і зниження діючих сил. Штучні покриття не дозволяють здійснювати ковзання, це призводить до різкого (до 200 %) збільшення ймовірності спортивних травм.

До причин методичного характеру фахівці відносять: порушення загальних принципів тренування (поступовості, систематичності та ін.); помилки спортивного відбору; недоліки лікарського контролю; недостатня компетентність тренера при використанні в підготовці вправ з інших видів спорту.

Участь спортсменів у комерційних змаганнях, зневажливе ставлення до системної підготовки відповідальних стартів, відсутність систематичного контролю за станом здоров'я і профілактикою травм, а особливо втомних синдромів, призводять до погіршення спортивних результатів і позбавляють можливості боротися за призові місця на змаганнях.

До категорії причин травматизму, обумовлених індивідуальними особливостями спортсменів, відносять: недостатній рівень техніко-тактичної підготовленості спортсмена; недостатній рівень фізичної підготовленості; порушення спортивних правил; порушення спортсменами загального режиму [119].

За даними В. Платонова [132], аналіз багаторічної підготовки 30 всесвітньо відомих спортсменів України показав, що всі вони мали серйозні проблеми зі здоров'ям і якістю тренувальної та змагальної діяльності внаслідок спортивних травм, з них 90 % – були обумовлені серйозними недоліками в системі підготовки або зневагою до реабілітаційних заходів після недолікованих травм і тільки близько 10 % – зовнішніми і випадковими причинами.

На думку М. Валєєва [32], надмірно напружені і тривалі навантаження, помилки при підборі і виконанні вправ, різкий перехід до великих навантажень без достатнього періоду втягуючої підготовчої роботи, неефективна розминка та інші чинники можуть призводити до виникнення больових відчуттів в м'язах.

Ці відчуття є наслідком механічних пошкоджень сполучних тканин, ішемії і спазму рухових одиниць, накопичення проміжних продуктів метаболізму. Особливо привертають до виникнення таких відчуттів силові вправи, які виконуються в ексцентричному режимі, які в силу особливостей іннервації, залучення рухових одиниць в роботу, пов'язані зі значно більшим навантаженням на м'язову і сполучну тканину в порівнянні з вправами концентричного характеру [51]. Це є додатковим фактором ризику пошкодження скорочувальних елементів м'язів і сухожиль. Великий обсяг вправ ексцентричного характеру в силу фізіологічних і біохімічних процесів, що відбуваються в м'язовому волокні при розтягуванні, може призвести до того, що певна частина м'язових волокон може бути схильна до некрозу вже після 2-3 тижнів нераціонального силового тренування. Надалі велика частина пошкоджень усувається в результаті процесу регенерації сегментів волокон, однак наслідки запальних і дегенеративних змін повністю не усуваються.

Як зазначає В. Левенець [84], до причин травм і захворювань ОРА відносяться:

- генетичні і вроджені особливості молодого організму, які можуть проявитися під час надмірних фізичних навантажень;
- порушення принципів тренування, які призводять до зриву механізмів індивідуальної адаптації;
- рання форсована інтенсифікація тренувальної та змагальної діяльності;
- примусова стимуляція спортивної працездатності, яка може пригнічувати імунну реактивність спортсмена;
- несистемне використання лікувально-профілактичних і відновлювальних засобів у процесі індивідуальної підготовки.

Травми ОРА у спортсменів супроводжуються раптовим і різким припиненням тренувальних занять, викликають порушення встановленого рухового стереотипу, що тягне за собою хворобливу реакцію всього організму. Раптове припинення занять спортом сприяє згасанню та руйнуванню вироблених багаторічним систематичним тренуванням умовно-рефлекторних

зв'язків. Знижується функціональна здатність організму і всіх його систем, відбувається фізичне і психічне розтренування. Негативні емоції, пов'язані з травмою, неможливістю виступати на змаганнях, побоювання надовго втратити спортивну форму і працездатність гнітюче діють на психіку, ще більшою мірою посилюючи процеси детренованості [87].

За даними R. Augustsson зі співавт. [177], травми найчастіше реєструються в основній і заключній частинах тренувального заняття, хоча і у вступній частині кількість травм досить висока – 25,8 %, травмування у кінці заняття, як правило, є наслідком втоми.

Значний інтерес викликає питання виникнення травм в залежності від спортивної майстерності та спортивної кваліфікації.

За даними Центру спортивної травматології Національного університету фізичного виховання і спорту України [84], перше місце за кількістю травм займають спортсмени, які не мають розряду (36 %), на другому і третьому – з III-II розрядом (31 % і 21,6 % відповідно), на четвертому – з I розрядом (7,8 %) і на п'ятому місці – майстри спорту, майстри спорту міжнародного класу і заслужені майстри спорту (3,6 %).

Однак щодо даних про пошкодження ОРА внаслідок втомного (перевантажувального) синдрому картина зовсім інша. Перше місце займають заслужені майстри спорту, майстри спорту міжнародного класу з великим стажем професійної спортивної діяльності внаслідок численних мікропошкоджень і перевантаження [224].

Багато видатних спортсменів змушені значно більше часу і уваги приділяти лікуванню і відновленню після захворювань і травм, ніж власне тренувальній та змагальній діяльності. Опитування великої групи (понад 300 осіб) спортсменів високого класу – членів збірних команд різних країн, що спеціалізуються в плаванні, спортивних іграх (футбол, баскетбол, водне поло), єдиноборствах (вільна боротьба), показав, що по причині професійних захворювань і травм вони змушені пропускати від 7 до 45 % тренувальних занять і від 5 до 35 % змагальних стартів [235]. Втрата спортивного часу

негативно позначається на якості процесу підготовки, призводить до дезадаптації організму спортсмена.

Спортивний травматизм ламає кар'єру 60-70 % видатних спортсменів, знецінює їх багаторічну самовіддану і вкрай важку як фізичну, так і психологічну працю [188].

На сьогоднішній день у вивченій нами спеціальній науково-методичній літературі запропоновані різні види класифікації спортивних травм ОРА.

Так, в основі класифікації, запропонованій М. Валєєвим [33] лежать анатомо-топографічні та анатомо-структурні зміни в організмі спортсмена.

За анатомо-топографічними змінами:

1. Розподіл (локалізація) травм в області окремих частин тіла (голова, шия, верхні кінцівки, тулуб, нижні кінцівки), які, в свою чергу, поділяються на окремі ланки ОРА (область передпліччя, плечовий суглоб, плече, ліктювий суглоб, передпліччя, променевоzap'ястковий суглоб, кисть, грудна клітка, живіт, поперековий відділ, таз, тазостегновий суглоб, стегно, колінний суглоб, гомілка, гомілковостопний суглоб, стопа).

2. Локалізація травм в області підсистеми:

- шкірні покриви (підшкірна клітковина, фасції, підшкірні слизові сумки);
- органах руху (м'язи та сухожилля, суглоби, центральна та периферична нервові системи);
- органах опори (окістя, кістки).

За анатомо-структурними змінами:

1. Характер травми:

- мікротравми (перенапруження) ОРА;
- макротравми ОРА (забої, поранення, садна, розриви м'язів та сухожиль, пошкодження суглобів, переломи, вивихи і т.п.).

2. Ступінь поширеності патологічного процесу:

- ізольована травма;
- поєднана травма;
- комбінована травма.

3. Фаза травматичної хвороби:

- гостра;
- підгостра;
- хронічна.

4. Стадія травматичної хвороби:

- компенсації;
- субкомпенсації;
- декомпенсації.

Провідні дослідники в галузі спортивної травматології рекомендують використовувати класифікацію, засновану на кількості часу непрацездатності спортсмена [54, 86]:

- незначні (пропуск тренувальних занять не більше 1 тижня.);
- середні (пропуск тренувальних занять від 1 до 3 тижнів);
- серйозні (пропуск занять більше 3 тижнів.).

Більшість травм – 71 %, характерних для різних видів спорту, відносяться до незначних, 20 % – до середніх і 9 % – до серйозних [190]. Однак більша частина навіть незначних травм може серйозно вплинути на результативність тренувальної та змагальної діяльності, так у 11 % осіб через два роки після отримання травми відзначаються наслідки, які можуть стати непереборною перешкодою для продовження спортивної кар'єри.

У роботах В. Левенця [84] зазначено, що основні види пошкоджень ОРА можна розділити на дві групи:

1. Пошкодження м'язово-сухожильних одиниць – 24,6 %, з них 12 % – забої м'язів, 78 % – розтягування м'язів, 10 % – тендиніти.

2. Osteосуглобові пошкодження – 65,2 %, з них 52 % – розтягування суглобів, 11 % – вивихи та підвивихи, 37 % – переломи.

Osteосуглобові пошкодження складають близько 2/3 всіх пошкоджень, у тому числі 52 % розтягувань капсульно-зв'язкового апарату суглобів. Пошкодження м'язово-сухожилкових одиниць включають головним чином розтягування м'язів (78 %).

При цьому анатомічна локалізація ушкоджень наступна: в нижніх кінцівках локалізовано 76 % всіх пошкоджень, в верхніх кінцівках – 17 %, травми голови і обличчя – 13 % і травми тулуба – 3 % [66].

Згідно з даними зарубіжних і вітчизняних вчених [145, 283], спортивні травми ділять на гострі і хронічні. Гострі травми становлять до 25-40 % всіх травм, хронічні – 60-75 %. Кількість спортсменів, яким необхідне стаціонарне лікування в результаті отриманої травми, становить близько 10 %, а оперативне втручання потребує 5-10 % спортсменів. Дані, отримані Центром спортивної травми Національного університету фізичного виховання і спорту України, підтверджують проведені дослідження. Так, спортсмени, що надійшли на лікування, мали в 67 % випадків ушкодження сухожиль, зв'язок, м'язів, кісток, пов'язаних з перевантаженням, в 24,5 % випадків – з гострою травмою і тільки в 8,5 % причиною були інфекції, вроджені вади та ін. [84].

Переважає більшість гострих спортивних травм характеризується сильними больовими відчуттями. Проведення інтенсивної медикаментозної терапії поступово призводить до того, що больовий синдром перестає турбувати травмованого спортсмена і він прагне повернутися до тренувальної діяльності. Однак відсутність больової реакції не означає відновлення функціонального потенціалу пошкодженого ланки ОРА [36].

Дослідження, проведені вітчизняними фахівцями, показують, що протягом певного часу після усунення больової реакції має місце період уразливості до повторної травми, тривалість якого залежить від тяжкості ушкодження, природи тканини, яка була пошкоджена, інтенсивності загоєння, віку спортсмена, особливостей лікування і реабілітації, характеру тренувальної діяльності після повернення до спорту [55, 84]. Серйозна травма сполучної тканини призводить до того, що навіть при оптимально проведеному медикаментозному лікуванні, реабілітації і відновленні тренувальних занять сполучна тканина здатна відновити лише близько 80 % структурної і біомеханічної цілісності через 12 місяців після травми. Природно, що протягом всього цього періоду залишається високий ризик рецидивної травми.

Якщо врахувати серйозні дезадаптаційні процеси, які відбуваються в організмі спортсмена в разі тривалої вимушеної перерви в активній тренувальній діяльності, то стає зрозумілим, що серйозна травма може виявитися чинником, який призведе до закінчення спортивної кар'єри [145].

Показник травматизму в різних видах залежить як від специфіки тренувального і змагального процесів, так і від переваг певного виду спорту серед населення.

На виникнення травм суттєво впливає різка, неадекватна зміна тренувального режиму, тобто невідповідність навантаження рівню підготовленості спортсмена, функціональному стану його організму.

Існує тісний зв'язок між величиною і специфічною спрямованістю навантажень з одного боку, і характером травм – з іншого.

Сучасний рівень розвитку спорту вимагає підвищених функціональних витрат на межі фізіологічної витривалості кістки. У результаті багаторічної підготовки висококваліфікованого спортсмена, його кісткова тканина, пристосовуючись до дії великих навантажень, зазнає ряд характерних морфологічних змін, стає надзвичайно міцною і твердою. Це явище названо в остеології фізіологічною перебудовою кістки при підвищеному функціональному навантаженні. Однак ті ж навантаження, поєднуючись з рядом несприятливих факторів (насичений графік тренувань і виступів, погано підібране взуття, біг на слизькому ґрунті, жорстке покриття і т.д.) діючи циклічно без достатньої перерви, можуть стати причиною зриву адаптаційно-компенсаторних механізмів і розвитку патологічної функціональної перебудови кісткової тканини, викликаній втомою кістки, що в свою чергу обумовлено специфікою виду спорту.

На думку S. Schneider [253], будь-який патологічний процес спочатку є функціональним, а далі переростає в анатомічний.

Слід зазначити, що межа між фізіологічною та патологічною формами перебудови кістки визначити важко, оскільки достоіменно невідомо, коли напруження м'язів і рух у суглобах стають не корисними, а руйнуючими.

Патологічна функціональна перебудова кісткової тканини має багато в чому ідентичну клінічну картину і, що особливо важливо, єдині морфологічні ознаки.

Перебудовний процес у висококваліфікованих спортсменів виникає у відповідь на специфічні, довготривалі навантаження, характерні для тих чи інших видів спорту, що обумовлює своєрідність локалізації та форм його прояву, на відміну від такого у осіб важкої фізичної праці.

Більшість фахівців, у вивченій нами спеціальній літературі, сходяться на думці, що питання патологічної функціональної перебудови, що лежать в основі втомних переломів, у початковому періоді захворювання не з'ясовані до кінця. Спортсмени, в основному, скаржаться на біль у відповідному сегменті кінцівки, яку не можуть локалізувати, «почуття гіпертонусу м'язів», «стомлення», «втоми» кінцівки, зниження м'язової сили. Больові відчуття спочатку виникають після інтенсивних тренувань, а під час пауз зникають. Надалі вони з'являються перманентно під час або після виконання навантаження, що змушує спортсменів припинити тренувальний процес. Під час відпочинку больовий синдром проходить, але з перших же спроб розпочати спортивні навантаження виявляється ще більш інтенсивним. Початкові рентгенологічні ознаки втомного перелому виражаються у реактивних змінах періоста, які можуть бути різними як в кількісному, так і в якісному відношенні. Найбільш часто реакція періоста визначається у вигляді потовщень на невеликих ділянках, просвітлень в них з нечіткими межами, що додають йому «розмитий» вид. У більш пізній період визначаються дрібні спікулоподібні розростання у вигляді «бахромчастості», спрямовані в м'які тканини. Потовщення окістя може мати локальний характер у вигляді обмеженого гіперостозу з утворенням горбків або шипоподібних підвищень. У гіперостозно зміненій ділянці спостерігається розшарування, а по її краях – ділянки не асимільованої кісткової тканини. З розвитком процесу на вершині опуклості ділянки гіперостозно зміненої кістки, під зтоншеним корковим шаром може з'явитися лакуарна тінь – «надлом». Ці ділянки просвітлення

напівовальної або трикутної форми з вершиною, спрямованою до ендоосту; частіше виявляються на опуклій стороні кістки у вигляді поперечних або кісткових «насічок» довжиною до 1-2 см, шириною до 0,2 см. Навколо зони просвітління нерідко намічається облямівка склерозу. У більш пізній стадії з'являється світла смуга, розташована поперечно до її довжині – це виражена ознака перебудови і розсмоктування кісткової тканини під впливом надмірного навантаження. Таким чином, у рентгенологічній картині втомного перелому мають місце 4 стадії перебудовного процесу:

1. Патологічна перебудова кістки у вигляді крайового склерозу;
2. Крайова резорбція;
3. Повний перелом;
4. Репарація.

Втомні переломи найбільш часто спостерігаються в кістках гомілки. Зміни у великогомілковій кістці мають місце у бігунів та локалізуються найчастіше у діафізарній частини.

На підставі клініко-рентгенологічних методів дослідження виділяють три типи перебігу і локалізації патологічної перебудови великогомілкової кістки у висококваліфікованих спортсменів:

1. Поширений гіперостоз внутрішньо-задньої поверхні великогомілкової кістки;
2. Локальний гіперостоз зовнішньої поверхні великогомілкової кістки, ускладнений утворенням зони Лоозера;
3. Локальний гіперостоз верхньовнутрішньої поверхні великогомілкової кістки.

Під час перебудовного процесу на рентгенограмах гомілки визначається легка дугоподібна деформація великогомілкової кістки, на вершині якої нерідко має місце «насічка». У цій же області можна спостерігати локальний або поширений гіперостоз, що складається багатьох періостальних нашарувань. Насічка або надлом як правило поширюються на одну третину – половину

ширини гіперостозно зміненого кортикального шару і проходить перпендикулярно до повдовжньої осі великогомілкової кістки.

Типи перебудовного процесу в великогомілковій кістці мають деякі особливості. Так, при поширеному гіперостозі внутрішньозадньої поверхні у всіх пацієнтів визначається розлитий біль в області внутрішньозаднього гребеня великогомілкової кістки, що охоплює середню третину діафіза. Відзначається виражений біль на межі середньої та нижньої третини задньовнутрішнього напівциліндра великогомілкової кістки, а також біль по внутрішній поверхні в зоні метафізів. На рентгенівських знімках визначається потовщення кортикального шару, починаючи від верхньої третини діафіза великогомілкової кістки до межі середньої та нижньої третини. Такі зміни спостерігаються у штангістів, бігунів на різні дистанції, футболістів, п'ятиборців.

Локальний гіперостоз зовнішньої поверхні великогомілкової кістки з утворенням поперечної лінії «надлому» має місце у спортсменів ігрових видів спорту. Суб'єктивно визначається біль в області переднього гребеня великогомілкової кістки. На рентгенограмах відзначається кортикальний гіперостоз в області зовнішнього напівциліндра великогомілкової кістки, що досягає найбільшої товщини в середній третині переднього гребеня. На його вершині, як правило, має місце поперечна «насічка», що іноді розповсюджується до половини кортикального шару.

Не допустити виникнення втомного перелому можна тільки за допомогою раціональної побудови процесу спортивної підготовки, дотриманням її основних принципів, включаючи принцип усунення факторів ризику спортивного травматизму.

Якщо врахувати серйозні дезадаптаційні процеси, які відбуваються в організмі спортсмена в разі тривалої вимушеної перерви в активній тренувальній діяльності в результаті пошкодження довгих трубчастих кісток нижніх кінцівок, то стає зрозумілим, що серйозна травма може виявитися чинником, який призведе до закінчення спортивної кар'єри.

1.3. Фізична реабілітація спортсменів після діафізарних переломів кісток гомілки

Оптимізація методів хірургічного лікування діафізарних переломів довгих трубчастих кісток гомілки становить медико-соціальну проблему травматології та ортопедії. Незадовільні результати лікування (до 25 %) і, як наслідок, висока інвалідність пацієнтів (до 30 %) зумовили величезне різноманіття способів стимуляції кісткової регенерації. Методом вибору залишається чрезкістковий остеосинтез – малотравматична, органозберігаюча, керована позавогнищева фіксація, яка є оптимальною при лікуванні діафізарних переломів кісток гомілки і дозволяє домогтися кращих результатів [4]. За даними провідних фахівців, основними вимогами, що пред'являються до сучасного остеосинтезу є: відмова від додаткової іммобілізації гіпсовими пов'язками, ранній початок рухів в суміжних суглобах, облік фазного характеру процесу консолідації. Це означає, що, по-перше, репозиція кісткових уламків і остеосинтез повинні в мінімальному ступені травмувати навколишні м'які тканини і порушувати кровопостачання уламків. По-друге, чим більше зона ушкодження м'яких і кісткової тканин, тим більш щадним має бути оперативне втручання. І, по-третє, стабільність відламків кісток повинна забезпечувати можливість подальшої фізичної реабілітації без використання додаткової іммобілізації. Інтрамедулярний блокуючий остеосинтез має такі переваги як: малоінвазивність, біомеханічно обгрунтовану високу стабільність фіксації пошкодженого сегмента, можливість динамізації конструкції в процесі консолідації.

Після інтрамедулярного остеосинтезу процес одужання залежить не тільки від успішно виконаної операції, але і від грамотно і своєчасно проведених відновлювальних заходів. Похибки і помилки в післяопераційному відновленні можуть призвести до негативного результату лікування [215]. Саме тому, розвитку сучасних методик відновлення необхідно приділяти належну увагу.

Проте, не дивлячись на малоінвазивність інтрамедулярного остеосинтезу, у пацієнтів все ж існує ризик розвитку ранніх післяопераційних ускладнень. За даними вітчизняних фахівців, ускладнення після нього мають місце в 0,2-9 % випадків [73]. Серед них крововтрата, шок, нагноєння, жирова емболія, контрактури суглобів і неправильно зрощені переломи.

Аналіз даних спеціальної літератури показав, що основними завданнями, які стоять перед лікарями-травматологами і фахівцями в галузі фізичної реабілітації при проведенні відновлювальних заходів у спортсменів є [111]:

1. Забезпечення максимально можливих умов для нормального протікання порушених рестуційно-регенеративних процесів в місці травми;
2. Призначення комплексної медикаментозної терапії і заходів фізичної реабілітації для нормалізації порушеного обміну речовин індивідуально для кожного пацієнта;
3. Попередження, а при необхідності своєчасне лікування проліжнів, гіпотрофії м'язів, а також наявних і виникаючих деформацій кістково-суглобового апарату;
4. Профілактика засобами і методами фізичної реабілітації ускладнень з боку серцево-судинної і дихальної систем;
5. Проведення ранньої та пізньої психолого-педагогічної реабілітації: комплексне поєднання нормалізуючого впливу фізичних вправ з педагогічним впливом; поступове зміцнення і розвиток у потерпілого віри в свої сили, стійкості в період перенесення больових відчуттів і дискомфорту, мужності під час оперативного втручання, наполегливості в подоланні виникаючих функціональних розладів;
6. Відновлення втрачених та порушених побутових навичок, самостійного пересування та ін.;
7. Відновлення спеціальних спортивних навичок і спортивна реінтеграція.

Як правило, зазначена категорія пацієнтів потребує комплексного відновлення, ефективність якого полягає в своєчасному початку

реабілітаційних заходів і застосуванні максимально повного збалансованого комплексу методів і засобів фізичної реабілітації [125].

Застосування інтрамедулярного остеосинтезу дозволило переглянути терміни початку і тривалості заходів фізичної реабілітації в післяопераційних періодах і відкрило можливість прискорення післяопераційного відновлення. Після нього можливе раннє навантаження на травмовану нижню кінцівку, рання розробка рухів в суміжних суглобах, а також раннє повернення до занять спортом, що дозволяє знизити фінансові витрати на лікування пацієнта [207].

Відомо, що тривалі перерви в тренуваннях, пов'язані з травмами, мають негативний вплив на спортивну кар'єру спортсмена. Так, за даними В. В. Арькова [11], деякі регресивні зміни виявляються вже на п'ятий-сьомий день перерви. А відсутність тренувальних навантажень протягом 2-3 місяців призводить, за даними Л. П. Матвеева [95], до зниження працездатності на 38 %. Ось, чому так гостро стоїть питання про терміни відновлення занять спортом після перелому кісток гомілки. Однак літературні дані про ці терміни суперечливі.

У англomовній літературі існує велика кількість робіт, присвячених фізичній реабілітації пацієнтів неспортсменів після подібного роду операцій [269, 279, 294], проте робіт, присвячених виключно питанням відновлення спортсменів, нами не знайдено, спеціальних наукових досліджень вітчизняних авторів, присвячених даному питанню вкрай мало. Відсутня струнка, глибоко опрацьована система післяопераційного процесу фізичної реабілітації.

У ранні терміни після травми та операції, а також при неадекватних навантаженнях у пацієнтів виникає гострий біль у операційній області, відзначається порушення венозного і лімфовідтоку, що супроводжується набряком м'яких тканин кінцівки, гомілки, стопи. Відновні заходи при зазначених патологічних порушеннях повинні бути послідовними, спрямованими на відновлення здатності до активного скорочення м'язів, профілактику їх гіпотрофії, а потім й виборче тренування.

Згідно з даними М. Гершбурга [45], в ранні терміни після оперативного втручання особливе місце у фізичній реабілітації спортсменів займають постуральні вправи або лікування положенням – спеціальна укладка кінцівки в коригуюче положення. Вона здійснюється за допомогою лонгет, фіксує пов'язок, шин та ін. Лікування положенням направлено як на профілактику патологічної установки травмованої кінцівки, так і на закріплення результату лікування при активному відновленні рухливості в суміжних суглобах кінцівки. Фіксацію суглоба рекомендується здійснювати в положенні максимального згинання або розгинання протягом 10-15 хв щодня, як завершальний прийом в кінці процедури лікувальної гімнастики.

На думку В. Каптеліна [71], застосування фізичних вправ в комплексі лікувальної гімнастики при діафізарних переломах кісток гомілки у спортсменів належить велика питома вага в зв'язку з необхідністю підтримки тренуваності. Крім того, лікувальну гімнастику необхідно поєднувати з масажем при наявності гіпотрофії чотириголового м'яза стегна, набряку в області колінного суглоба та контрактури, що розвивається.

Так, М. Цикунов [159] акцентує увагу на обов'язковому використанні гідрокінезитерапії в комплексі відновних заходів у вигляді фізичних вправ у воді, що сприяють зниженню м'язового тонуусу травмованої кінцівки, поступового збільшення осьового навантаження і тренування опорної функції, а також лікувального плавання і гідромасажу.

У зарубіжній літературі за останні десять років уявлення про фізичну реабілітацію після діафізарних переломів кісток гомілки зазнало значних змін [193, 204, 210]. Для купірування больового синдрому використовуються кріоманжети та кріоспреї [218, 256], для відновлення рухливості та ліквідації контрактур – апарати тривалих пасивних рухів [219, 257], для профілактики м'язової гіпотрофії – електростимуляцію протягом перших 7-10 днів після оперативного втручання [237]. Ефективність її застосування в післяопераційному періоді підтверджують G. Fitzgerald зі співавт. [203]. Використання стимуляції чотириголового м'яза стегна відкриває широкі

можливості відновлення рухової функції травмованої кінцівки. Цей метод шляхом впливу низькочастотних електричних імпульсів дозволяє коригувати функцію нервово-м'язових структур, прискорювати адаптацію до фізичних навантажень, нарощувати м'язову масу. Порушення нервово-м'язових структур покращує метаболізм, кровообіг, трофічні і регенеративні процеси в стимульованих тканинах. Також в комплексі відновних заходів численні автори рекомендують застосовувати активні або активно-пасивні, пасивні циклічні, мобілізуючі вправи для колінного суглоба. Рекомендується тренування на велотренажері, підйом на сходинку, тренування зі зворотним зв'язком в ізокінетичному режимі, вправи для м'язів задньої групи стегна з опором, пропріоцептивні програми ходьби і бігу. Енергійна рання програма фізичної реабілітації починається після 6-го тижня, а повний цикл відновлення повинен займати від 6 до 12 місяців. Крім того, спортсмен повинен мати мотиваційну установку і активно брати участь в даному процесі.

J. Andrews зі співавт. [173] стверджують, що зменшення обсягу рухів і фізичних навантажень може викликати гіпотрофію м'язів від бездіяльності, дезорганізує процес загоєння, викликає дегенеративні зміни в суглобі і нервово-м'язове гальмування.

На думку F.H. Fu [204], в комплексі заходів фізичної реабілітації необхідним є застосування пасивної механотерапії на апаратах безперервних пасивних рухових дій. Основна мета якої полягає у збільшенні рухливості в ізольованому колінному суглобі за рахунок дозованого розтягування м'яких тканин за умови м'язового розслаблення. Ефективність дії обумовлена тим, що пасивний рух в суглобі проводиться за індивідуально підбраною програмою (амплітуда, швидкість), без активного скорочення навколосуглобових м'язів (стабілізаторів суглоба). Дані апарати використовуються вже в ранні терміни після операції, тривалість процедури становить 15-60 хвилин три-чотири рази на день.

C. Richardson [246] наголошує на необхідності виховання м'язового контролю травмованої кінцівки вже на ранніх стадіях процесу фізичної

реабілітації. Для відновлення навички рекомендує використовувати прості фізичні вправи, фізіотерапію та апарати з біологічним зворотним зв'язком. Для запобігання стресових навантажень на кістки гомілки фізичні вправи необхідно виконувати без осьового навантаження на кінцівку, а рухи в суглобі спочатку здійснювати від кута згинання 45° , крім того важливу роль необхідно відводити тренуванню м'язів задньої групи стегна.

Проведений аналіз даних спеціальної літератури показав, що основними завданнями, які стоять перед лікарями і фахівцями в галузі фізичної реабілітації при відновленні спортсменів з ушкодженням кісток гомілки, є [229, 247]:

- забезпечення максимально можливих умов для нормального протікання порушених реституційно-регенеративних процесів в травмованому сегменті кінцівки;
- призначення комплексної медикаментозної терапії та програм відновлення для нормалізації порушеного обміну речовин індивідуально для кожного пацієнта;
- попередження, а при необхідності своєчасна ліквідація пролежнів, атрофії м'язів, контрактур;
- профілактика та відновне лікування ускладнень з боку серцево-судинної та дихальної систем;
- проведення ранньої та пізньої психо-педагогічної реабілітації: комплексне поєднання нормалізуючого впливу фізичних вправ з педагогічним впливом; поступове зміцнення і розвиток у потерпілого віри в свої сили, стійкості в період перенесення больових відчуттів і дискомфорту, мужності під час оперативного втручання, наполегливості в подоланні виникаючих функціональних розладів;
- відновлення порушених рухових умінь і навичок, в тому числі спеціальних, самостійного пересування та ін.;
- професійне навчання, а при необхідності і перенавчання;
- повна соціальна, побутова та професійна реабілітація.

Як правило, зазначена категорія пацієнтів потребує проведення комплексних відновлювальних заходів, ефективність яких полягає в ранньому початку і застосуванні максимально повного збалансованого комплексу методів і засобів фізичної реабілітації [240].

У науковій літературі вкрай мало даних про відновлення спеціальної працездатності і специфічних рухових якостей у спортсменів. Немає ясності щодо того, з якого періоду фізичної реабілітації необхідно включати в заняття засоби і методи тренувального характеру і які існують показання та протипоказання до їх застосування.

Проведене нами дослідження стало спробою вирішення даної проблеми.

Висновки до Розділу 1

Актуальність розробки нових, високоефективних методів лікування, програм фізичної реабілітації спортсменів з травмами ОРА визначається, в першу чергу, їх розповсюдженням та неухильним зростанням травматизму.

При захворюваннях опорно-рухового апарату і наслідках травми страждають м'які тканини, нервово-судинні утворення, кісткова тканина.

Досьогодні в літературі часто відсутній диференційований підхід до багатоуламкових і фрагментарних переломів кінцівок. Все різноманіття багатоуламкових і фрагментарних переломів кісток гомілки незалежно від методів лікування, розглядаються сучасними численними авторами в загальній єдиній масі, без урахування сили травмуючого агента, наявності кісткових фрагментів, втрати кісткової речовини, без врахування ступеня пошкодження м'яких тканин, системи кровопостачання та іннервації.

Впровадження сучасних методів лікування у спортивній травматології безсумнівно позитивно впливає на результати лікування постраждалих. Та все ж серед цієї категорії пацієнтів, на превеликий жаль, високий відсоток інвалідності і закінчення спортивної кар'єри. Причинами її, на нашу думку,

можуть стати тактичні помилки у визначенні методів лікування, технічні помилки при виконанні оперативного втручання, неадекватно підібрані засоби і методи фізичної реабілітації, а також не коректне ведення подальшого амбулаторного лікування.

Найбільш частими ускладненнями, що призводять до інвалідності є:

- порушення репаративної регенерації;
- незрощення переломів і розвиток несправжніх суглобів;
- остеомієліт;
- контрактури великих суглобів і посттравматичний остеоартроз;
- рефлекторна симпатична дистрофія.

Аналіз спеціальних літературних даних дає підстави вважати, що більшість фахівців не включають вправи, що сприяють зміцненню м'язів та беруть участь у формуванні правильного стереотипу ходьби з перших днів після операції, а також вправи для відновлення специфічних фізичних якостей і спеціальної фізичної працездатності.

Проведене нами дослідження стало спробою вирішення проблеми ранньої комплексної фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

Результати даного розділу опубліковані у роботах [50, 54].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети і вирішення завдань дисертаційного дослідження були використані наступні методи дослідження: соціологічні – анкетування, бесіда, експертне опитування; педагогічні – спостереження, педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний), педагогічне тестування (рухові тести); медико-біологічні – рентгенографія, контент-аналіз медичних карт, клініко-функціональні тести і шкали, оцінка сенсомоторних реакцій, антропометрія; біомеханічні – гоніометрія, міотонометрія; методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури. У процесі дослідження було проведено аналіз спеціальної науково-методичної літератури. Нами вивчені сучасні вітчизняні та зарубіжні джерела, що дозволило в цілому оцінити стан проблеми, сприяло обґрунтуванню актуальності теми дослідження, постановці завдань, вибору адекватних методів дослідження.

У зв'язку з розглянутими по темі дисертації питаннями методом реферування нами проведено аналіз 270 робіт, з них 167 вітчизняних і 103 зарубіжних авторів. Результати аналізу монографій, статей, публікацій у збірниках наукових праць, авторефератів і текстів дисертаційних робіт дозволили систематизувати наукові дослідження і методичні положення з питання фізичної реабілітації спортсменів с діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

2.1.2. Соціологічні методи дослідження. У роботі використовували анкетування, бесіди з пацієнтами, експертне опитування.

2.1.2.1. Анкетування. У процесі дослідження використовувалася «Чотирискладова візуально-аналогова шкала болю» (Quadruple Visual Analogue Scale, рис. 2.1) [165], що дозволило охарактеризувати інтенсивність суб'єктивних больових відчуттів.

Шкала являє собою чотири лінії, довжиною 10 см, що відображають больові відчуття пацієнта в різні часові проміжки. Початок їх відповідає відсутності болю – «немає болю», кінцева точка відображає нестерпний біль – «максимальний нестерпний біль». Спортсмен відзначав той рівень (обводив відповідний номер), який найкращим чином описував відповідь на поставлене запитання.

1. Який Ваш біль саме зараз?									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Біль відсутній					Максимально сильний біль				
2. Який найтипівший або середній рівень болю?									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Біль відсутній					Максимально сильний біль				
3. Який Ваш рівень болю у найкращі періоди хвороби (як близько до нуля)?									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Біль відсутній					Максимально сильний біль				
4. Який Ваш рівень болю у найгірші періоди хвороби (як близько до десяти)?									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Біль відсутній					Максимально сильний біль				

Рис. 2.1. Чотирискладова візуально-аналогова шкала болю [165]

Отримані показники підсумовувалися і визначався середньозважений. Інтерпретація результатів проводилася за 10-бальною системою, де 0 балів

відповідало відсутності болю, а 10 балів – максимально можливому за інтенсивністю больового синдрому.

2.1.2.2. Експертне опитування. Прогнозування відновного процесу для спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після проведеного інтрамедулярного остеосинтезу передбачала виявлення основних факторів, що впливають на ефективність і якість проведення фізичної реабілітації. З цією метою було проведене експертне опитування. Для цього нами опитано п'ять експертів високої кваліфікації, що працюють у ведучих реабілітаційних центрах травматологічного профілю не менше 10 років та виявили бажання взяти участь в анкетуванні. При відповідях на питання анкети експертам було запропоновано метод ранжирування, який полягав в оцінці об'єктів по рангах в порядку збільшення їх значимості (таб. 2.1). Місце, зайняте кожним з виділених об'єктів, визначалося числом набраних ним балів: чим більша сума балів, тим вище зайняте місце (тим більш значущий даний об'єкт).

Таблиця 2.1

Анкета опитування експертів-реабілітологів

№	Визначте, будь-ласка, за методом ранжування внесок кожного фактора у ефективність процесу фізичної реабілітації спортсменів	Від 1 до 10
1.	Спосіб фіксації перелома	
2.	Ускладнення після лікування	
3.	Комплексне застосування засобів фізичної реабілітації	
4.	Рівень матеріально-технічного забезпечення фізичної реабілітації	
5.	Рівень кваліфікації фахівців-реабілітологів	
6.	Психоемоційний стан і мотивація спортсмена	
7.	Раціональне планування і організація заходів фізичної реабілітації	
8.	Рівень методичного забезпечення фізичної реабілітації	
9.	Індивідуальні особливості спортсмена (стать, вік, рівень кваліфікації, супутні захворювання або травми, функціональні можливості)	
10.	Застосування сучасних методів відновлення фізичної працездатності	

Для оцінки узгодженості думок експертів використовували коефіцієнт конкордації Кендела. Діапазон його значень від 0 до 1, чим ближче значення до одиниці, тим більше узгоджені думки експертів. Статистична значимість коефіцієнта конкордації оцінювалася за допомогою χ^2 -критерія.

2.1.3. Педагогічні методи дослідження. У роботі використовували педагогічне спостереження, педагогічний експеримент, педагогічне тестування.

2.1.3.1. Педагогічний експеримент. Даний метод застосовувався для виявлення переваг одних програм фізичної реабілітації щодо інших. Метою педагогічного експерименту у представленій роботі було підвищення ефективності відновних заходів. Дослідження проводилися при комплексному клінічному обстеженні за участю лікарів-травматологів. Огляд і облік відхилень від норми здійснювали за єдиною методикою відповідно до розробленої карти. Отримані результати оброблені статистично.

Робота методологічно проводилася в три етапи:

1. Констатувальне обстеження. Обстеження спортсменів для оцінки рухової функції нижніх кінцівок і субнормальних станів. Огляд і облік клінічно зазначених відхилень від норми здійснювалися за єдиною методикою відповідно до розробленої карти обстеження.

2. Уточнююче обстеження. Поглиблене обстеження і спостереження в динаміці за травмованими спортсменами з метою вивчення клінічної симптоматики, уточнення і корекції розробленої програми фізичної реабілітації.

3. Формувальне обстеження. Завершальний етап дослідження, який дозволив узагальнити отримані результати і визначити ефективність розробленої комплексної програми фізичної реабілітації і окремих її підходів.

Таким чином, була розроблена послідовна модель дослідження.

Для вирішення поставлених завдань застосовувалося паралельне порівняння 2 груп спортсменів (контрольної та основної) і послідовне – перевірка нововведень на основній групі випробовуваних.

2.1.3.2. Педагогічне тестування. Для оцінки ефективності відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки на пізніх термінах проведення відновлювальних заходів та у якості критерію переходу з одного функціонального періоду на інший нами використовувалися рухові тести:

- для оцінки швидкості – біг на 30 м;
- для оцінки швидкісно-силових якостей – стрибкові тести (рис. 2.2).

Стрибковий тест є прогностичним інструментом оцінки ефективності курсу фізичної реабілітації. Як критерій оцінки дефіциту рухової функції в практиці фізичної реабілітації використовується індекс симетричності нижніх кінцівок LSI (Lower Extremity Symmetry Index), який дозволяє порівнювати рухову функцію в процесі виконання фізичного навантаження здорової і травмованої кінцівки.

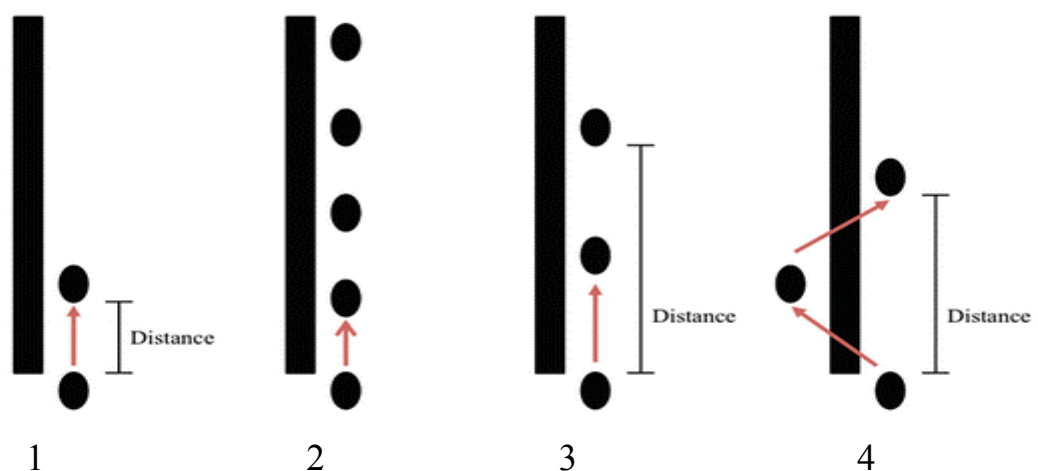


Рис. 2.2. Стрибкові тести 1-4

Стрибкові тести включали в себе:

1. Одинарний стрибок у довжину;
2. Серія стрибків у довжину на 6 м на час.
3. Потрійний стрибок у довжину;
4. Перехресний стрибок у довжину;

Тести на дальність стрибка (1, 3, 4):

$$LSI = \frac{\text{відстань, подолана травмованою кінцівкою}}{\text{відстань, подолана здоровою кінцівкою}} \times 100 \%$$

Тест на час подолання дистанції (2):

$$LSI = \frac{\text{ввідстань, подолана здоровою кінцівкою}}{\text{відстань, подолана травмованою кінцівкою}} \times 100 \%$$

Методика виконання тестів:

1. Спортсмен стоїть на одній нозі, пальці стоп знаходяться на стартовій лінії, руки вільно, на поясі або за спиною. Виконується стрибок у довжину. При приземленні утримувати рівновагу не менше 2 с. Довжина стрибка вимірюється від стартової лінії до п'яти опорної ноги.

2. Спортсмен стоїть на одній нозі, пальці стоп знаходяться на стартовій лінії, руки вільно, на поясі або за спиною. За командою виконується максимальна кількість послідовних стрибків у довжину на дистанції 6 м. Вимірюється час стрибків ($1 \cdot 100 \text{ с}^{-1}$), коли стопа перетинає фінішну лінію.

3. Спортсмен стоїть на одній нозі, пальці стоп знаходяться на стартовій лінії, руки вільно, на поясі або за спиною. Виконується 3 послідовних стрибка у довжину з максимальним зусиллям. Під час приземлення утримувати рівновагу не менше 2 с. Довжина вимірюється від стартової лінії до п'яти опорної ноги.

4. Спортсмен стоїть на одній нозі, пальці стоп знаходяться на стартовій лінії, руки вільно, на поясі або за спиною. Виконується 3 послідовних стрибка в довжину, перетинаючи центральну лінію з максимальним зусиллям. При приземленні утримувати рівновагу не менше 2 с. Довжина вимірюється від стартової лінії до п'яти опорної ноги.

Тести характеризуються високою надійністю і валідністю.

Критерієм повернення до спортивної діяльності є показник $LSI \geq 90 \%$, незалежно від статі і виду спорту.

2.1.4. Медико-біологічні методи дослідження. У роботі використовували метод рентгенографії, контент-аналіз медичних карт, клініко-функціональні тести і шкали, оцінку сенсомоторних реакцій, метод антропометрії;

2.1.4.1. Контент-аналіз історій хвороби та результати клінічного обстеження. При обстеженні травмованих спортсменів у повсякденній практиці використовувався алгоритм комплексної діагностики діафізарних переломів кісток гомілки, розроблений в ДУ «Інститут травматології та

ортопедії НАМН України», при дотриманні визначеної послідовності (Додаток Б).

Отримані дані заносилися в історію хвороби.

Під час первинного огляду та збору анамнезу спортсменів, що надійшли на обстеження з'ясовувалися: обставини і механізм первинної і повторних травм; суб'єктивні відчуття потерпілого під час і після травми; можливість опори на пошкоджену нижню кінцівку; час появи набряку в місці травми; інтенсивність, локалізація і характер болю; вимушене положення травмованої кінцівки, деформація, вкорочення кінцівки, патологічна рухливість, крепітація.

Дані клінічного обстеження, а також результати інструментальних і педагогічних методів дослідження, що відображають особливості рухової функції травмованих спортсменів послужили матеріалом для розробки комплексної програми фізичної реабілітації при діафізарних переломах кісток гомілки.

Суттєвою особливістю комплексної програми фізичної реабілітації, що розроблялася було те, що обстежені пацієнти були професійними спортсменами, які планували продовжити заняття спортом, що передбачало надалі, після проходження відновлювальних заходів, повернення до регулярної тренувальної діяльності і вплив на травмовану кінцівку значних фізичних навантажень.

Таким чином, до розроблюваної програми фізичної реабілітації пред'являлися відповідні вимоги повного і надійного післяопераційного відновлення.

Проведені дослідження першого етапу показали відсутність статистично значущих відмінностей між пацієнтами, що увійшли в основну і контрольну групи за використовуваними методиками, тому його результати нами представлені на матеріалі загальної групи.

2.1.4.1. Оцінка сенсомоторних реакцій. Для дослідження стану психофізіологічних функцій визначалися особливості прояву властивостей

нервової системи на основі сенсомоторних реакцій в умовах переробки зорової інформації різного ступеня складності.

У дисертаційній роботі використовувався пакет психофізіологічних тестів «Ягуар», комплексної комп'ютерної психодіагностичної програми «Персональна психологія» Windows версія Effecton Studio 2010 р.

Використання пакету тестів «Ягуар» здійснювалося за допомогою персонального комп'ютера, навушників, клавіатури (клавіші Enter) і спеціальних програм, які забезпечують візуалізацію сигналів, вимірювання, запис показників і оцінку нейродинамічних показників.

Вимірювання здійснювалися на основі результатів успішно проведеної переробки інформації, яка задавалася комп'ютерною програмою, спрямованою на вивчення точностних, швидкісних якостей і працездатності спортсменів. Оцінка цих якостей здійснювалася на основі вимірювання властивостей сприйняття, сенсомоторних реакцій і працездатності в різних умовах. Структура пакета включала тести, засновані на використанні новітніх досягнень сучасної психодіагностики.

Всі тести реалізовані в ігровій формі з залученням широкого діапазону аудіовізуальних засобів, що значно підвищує мотивацію спортсменів при виконанні завдань тестування.

Тести сенсомоторики включали (рис. 2.3):

- Тест «Тир». Швидкість простої зорово-моторної реакції:
 - оцінка часу індивідуальних реакцій і середнього часу зорово-моторної реакції;
 - функціональний стан зорового аналізатора;
 - тренування сенсомоторних процесів.
- Тест «Таксі». Швидкість складної зорово-моторної реакції:
 - оцінка часу індивідуальних реакцій і середнього часу складної зорово-моторної реакції;
 - тренування сенсомоторних процесів.



Рис. 2.3. Тести для визначення швидкості сенсомоторних реакцій: а – «Тир», б – «Таксі»

Час реакції на об'єкт, який рухається, визначає точність сенсомоторного реагування на об'єкт, заснований на алгебраїчній сумі часу випереджальних і спізнюючих реакцій.

2.1.4.2. Метод антропометрії. Антропометричні дослідження проводилися шляхом вимірювання окружності стегна і гомілки травмованої нижньої кінцівки за загальноприйнятими анатомічними точками з метою визначення вираженості набряків, швидкості їх розсмоктування і ступеня гіпотрофії м'язів, а також порівняння вимірюваних показників з показниками здорової нижньої кінцівки.

Під впливом застосовуваних засобів фізичної реабілітації відбувається рост м'язової маси, що призводить до збільшення обхватних розмірів сегментів нижніх кінцівок.

Вимірювання обхватних розмірів стегна і гомілки проводилося за методикою Є.Г. Мартіросова [92].

Методика вимірювання обхватних розмірів стегна і гомілки. Пацієнт перебував у В.П.: лежачи на спині. Дослідник накладав вимірювальну сантиметрову стрічку так, щоб нульовий розподіл стрічки знаходився спереду і

у полі зору, а інший кінець її – над нульовим кінцем і відзначав поділ, що припадає проти останнього. Стрічка повинна прилягати щільно до вимірюваної частини тіла, але без вдавнення у шкіру.

Обхватні розміри гомілки вимірювалися в місці найбільшого розвитку литкового м'яза.

2.1.5. Біомеханічні методи дослідження. У роботі використовували методи гоніометрії та міотонометрії.

2.1.5.1. Метод гоніометрії. Для оцінки амплітуди руху (λ – град.) у суглобах кінцівок в практиці фізичного виховання і фізичної реабілітації використовується метод гоніометрії.

Контроль рухливості в колінному суглобі пошкодженої кінцівки у спортсменів з множинними переломами кісток гомілки проводився за допомогою гоніометра В.О. Гамбурцева, що складається зі штанги з прикріпленою перпендикулярно до її кінця браншей, інша бранша прикріплена до ковзної по штанзі рамці. На штанзі нанесені міліметрові ділення. З боку протилежної браншей штангенциркуля, за допомогою рухомого шарніра кріпиться гоніометр, який може бути зорієнтований в різних площинах незалежно від вимірюваного сегмента. Гоніометр складається з підставки, круглого корпусу зі шкалою і стрілки схилю, вільно обертається навколо осі. Всього на шкалі 360 позначок. Нульова позначка розташована зверху. Точність вимірювання складає 2° . Амплітуда руху розглядається як різниця між максимально можливим розгинанням і згинанням в суглобі.

Вимірювання руху в колінному суглобі починалося з 0 (анатомічної стандартної вихідної позиції) з подальшим збільшенням до 130. Оцінка рухливості в колінному суглобі в нашій роботі представлена вимірюванням обсягу згинання в градусах, проведеним за методикою Є.Г. Мартіросова [92] (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Вимірювання амплітуди рухів в колінному суглобі

Методика вимірювання згинання в колінному суглобі.

Пацієнт перебував у В.П.: лежачи на животі. Фіксувалося стегно вимірюваної кінцівки і поперековий відділ хребта. Нерухома бранша гоніометра встановлювалася у проекційній осі стегна, а рухома – у проекційній точці проекційної осі гомілки. Перед початком вимірювання стегно і гомілка повинні перебувати у горизонтальному положенні.

Пацієнт здійснював максимальне згинання в колінному суглобі і фіксувалося показання гоніометра.

Нами представлені анатомічні орієнтири при ручній установці гоніометра В.А. Гамбурцева у правильне положення (таб. 2.2).

Таблиця 2.2

Анатомічні орієнтири установки гоніометра

Колінний суглоб	Орієнтир для осі	Опорна точка для ручної установки правильного положення гоніометра
Згинання/розгинання	латеральний надмищелок стегнової кістки	латеральна сторона гомілковостопного суглоба (рухома бранша), латеральна сторона стегна (нерухома бранша)

2.1.5.2. Метод міотонетрії. Однією з найважливіших ознак зниження рухової функції травмованої нижньої кінцівки є гіпотрофія м'язів, особливо чотириголового м'яза стегна. На кожен зміну в мобільності кінцівки м'язи реагують зміною тону, тобто при переломі кісток гомілки спочатку виникає гіпотонія, а потім розвивається гіпотрофія м'язів.

У спортсменів з пошкодженнями нижніх кінцівок у досить короткі терміни настає гіпотрофія чотириголового м'яза стегна. Це пояснюється великими функціональними навантаженнями, коли навіть незначна травма виводить спортсмена зі спортивного режиму, і тому в умовах тривалого зниження рухової активності і тренувальних навантажень в досить короткі терміни настає гіпотрофія.

У нашому дослідженні визначення стану м'язового тону у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки проводилося шляхом вимірювання пружно-в'язких властивостей чотириголового м'яза стегна. Для реєстрації показників, що характеризують тонус, нами використовувався міотонетр Сірмаї, який відноситься до класу приладів важель-механічної дискретної (переривчастої) дії (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Міотонетр Сірмаї

Принцип його дії заснований на глибині занурення металевого штока у м'язову тканину: чим м'якше тканина, тим більше глибина занурення. Що знаходить відображення на шкалі приладу. Глибину вдавнення штока у тканини визначають в умовних одиницях за шкалою індикатора. Ціна поділки 2 ум.од., похибка становить ± 3 ум.од. Прилад відповідає вимогам ТУ25-2012071-89.

Під час вимірювання пацієнт перебував у В.П.: лежачи на спині, гомілка помірно розігнута. Виконується утримання розігнутого положення гомілки, чинячи опір тиску, який здійснюється реабілітологом.

Даний метод дозволив простежити та провести порівняльний аналіз рухових можливостей травмованої нижньої кінцівки у спортсменів з ознаками м'язової патології і без неї протягом курсу фізичної реабілітації.

2.1.6. Методи математичної обробки отриманих даних. Цифровий матеріал, отриманий в результаті досліджень, обробляли за допомогою традиційних методів статистики з урахуванням рекомендацій спеціальної наукової літератури.

Використовували такі методи статистичної обробки даних: описова статистика; вибірковий метод; параметричні і непараметричні критерії; параметричний дисперсійний аналіз; непараметричний дисперсійний аналіз Краскелла-Уолліса.

Застосування методу описової статистики використовували для обробки отриманих даних, їх систематизації, наочного уявлення в формі графіків і таблиць, а також їх кількісного опису за допомогою основних статистичних показників. Обчислювали вибіркове середнє арифметичне значення, стандартне відхилення S . Для вибірок, розподіл яких не відповідав нормальному закону також обчислювали медіану, нижній і верхній квантілі Me (25 %; 75 %).

Досліджувані вибірки перевіряли на відповідність закону нормального розподілу за допомогою критерію Шапіро-Уїлкі (W), який є більш надійним, ніж інші критерії для перевірки гіпотези про нормальний розподіл для малих і середніх вибірок.

Для визначення достовірності відмінностей для тих показників вибірки, розподіл яких відповідав нормальним законом, використовували критерій Стьюдента і критерій Фішера.

Для визначення статистичної достовірності відмінностей між показниками вибірки, розподіл яких не відповідав нормальному закону, використовували непараметричні критерії: для незалежних вибірок – U-критерій Манна-Уїтні, для залежних вибірок – критерій Вілкоксона.

Для тих показників вибірки, розподіл яких відповідав нормальному закону розподілу застосовували параметричний дисперсійний аналіз; для показників, розподіл яких не відповідав нормальному закону розподілу застосовували непараметричний дисперсійний аналіз Краскелла-Уолліса.

Взаємозв'язок між кількісними змінними визначали за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона (r).

Для визначення достовірності відмінностей між вибірками використовували рівень надійності $p = 95\%$ (рівень значущості 0,05). Деякі гіпотези перевіряли при більш високому рівні надійності $p = 99\%$ (рівень значущості 0,01).

Статистичну обробку результатів дослідження проводили на персональному комп'ютері з використанням програмних пакетів MS Excel 2010 Statistica 6.0 (StatSoft, США).

2.2. Організація дослідження

Методологія виконаної дисертаційної роботи ґрунтується на об'єктивній оцінці сучасними методами дослідження особливостей рухової функції нижніх кінцівок в цілому у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, в динаміці відновного процесу, спрямованого на стабілізацію опорної функції і усунення патологічного процесу.

Дослідження проводилося на базі відділення травматології та ортопедії Міської клінічної лікарні № 7 м. Києва, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Центру спортивної реабілітації «Олімпійський» в рамках

трьох послідовних та взаємопов'язаних етапів, що забезпечили наступність у плануванні, одержанні, обробці, інтерпретації та поданні теоретичного й експериментального матеріалу. Контингент досліджуваних склав 56 спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

На I етапі дослідження (вересень 2014 – серпень 2015) було здійснено теоретичний аналіз сучасної науково-методичної літератури та практичного досвіду у сфері фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки у вітчизняних і закордонних дослідженнях, що дозволило оцінити загальний стан проблеми, визначити мету, завдання, об'єкт, предмет та програму дослідження, розробити карти обстеження спортсменів. Відповідно до мети і завдань роботи були опановані клінічні та інструментальні методи оцінки стану хворих і методики вивчення їх функціонального статусу, погоджено терміни проведення дослідження та досліджуваній контингент.

На II етапі (вересень 2015 – грудень 2016) проводилися основні дослідження – констатувальний та формувальний експеримент. Під час констатувального експерименту отримано результати, що дозволили об'єктивно оцінити показники функціонального стану опорно-рухового апарату та врахувати їх при розробці комплексної програми фізичної реабілітації для досліджуваної категорії пацієнтів. Аналітична і статистична обробка первинних даних дозволила визначитися із принципами, методами та засобами фізичної реабілітації, методикою побудови занять для травмованих спортсменів. На етапі формувального експерименту впроваджувалася комплексна програма фізичної реабілітації для спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки, які були розподілені на основну ($n = 28$) і контрольну ($n = 28$) групи, де основна група займалася за розробленою комплексною програмою фізичної реабілітації, а контрольна група – за стандартною програмою лікувального закладу. За своїм складом групи були однорідними і комплектувалися з урахуванням результатів констатувального експерименту без достовірних відмінностей за показниками рухової функції травмованої нижньої кінцівки ($p > 0,05$).

На III етапі (січень 2016 – листопад 2017) було здійснене статистичне та аналітичне опрацювання результатів формувального експерименту, визначено ефективність запропонованої комплексної програми фізичної реабілітації, сформульовано висновки, представлено та апробовано основні результати досліджень, здійснено оформлення дисертаційної роботи.

Дослідження виконувалися за наступною схемою:

Під час звернення пацієнтів в стаціонар, проводилося об'єктивне клінічне обстеження, також виконувалася рентгенографія кісток гомілки в двох проекціях. На підставі отриманих даних, висновків фахівців і поставленого діагнозу розробляли індивідуальний план відновлювальних заходів. Інструментальні дослідження проводилися в різні терміни з урахуванням функціонального статусу пацієнтів. Схема проведення досліджень представлена в таблиці 2.3.

Для всіх спортсменів розроблена індивідуальна комплексна програма фізичної реабілітації, загальна тривалість якої складала 7 місяців. Безпосередньо після закінчення курсу фізичної реабілітації проводилися об'єктивні інструментальні дослідження.

Таблиця 2.3

Схема проведення досліджень у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки

Методи дослідження	Передопераційний період	Ранній післяопераційний період (клінічний етап)	Ранній післяопераційний період (пост клінічний етап)	Пізній післяопераційний період	Період функціонального відновлення	Період повернення до тренувань
Чотирискладова ВАШ болю	+		+	+		+
Сенсомоторні реакції	+		+	+		+
Антропометрія		+		+		+
Гоніометрія		+	+	+		
Міотонометрія	+			+		+
Рухові тести				+	+	+

РОЗДІЛ 3
ХАРАКТЕРИСТИКА РУХОВОЇ ФУНКЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК
СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК
ГОМІЛКИ

3.1. Результати клінічних досліджень

При надходженні травмованого спортсмена у відділення травматології черговий лікар-травматолог проводив ретельне клінічне обстеження пошкодженої нижньої кінцівки. У повсякденній практиці використовувався алгоритм комплексної діагностики діафізарних переломів кісток гомілки, розроблений ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». При цьому аналізувалися дані клінічних методів дослідження: збір анамнезу, анкетування, рентгенографія. Всього на обстеження, проведені з 2014 по 2015 рр. надійшло 56 спортсменів різної кваліфікації з пошкодженням нижньої кінцівки. Детальна діагностика дозволила ідентифікувати вид перелому кісток гомілки. Остаточний діагноз ставився на підставі: скарг (сильний біль в місці перелому, набряк кінцівки в місці перелому, неможливість самостійного пересування); анамнезу (характер травми, час і місце травми); клінічних даних:

1. Наявність ушкоджень шкіри і м'яких тканин;
2. Гіперстезія шкіри кінцівки у зв'язку з травмою;
3. Наявність чутливості і збереження рухових функцій;
4. Наявність болю в області травмованої кінцівки;
5. Виразність набряку;
6. Локалізація перелому;
7. Наявність патологічної рухливості;
8. Деформація кінцівки і наявність зміщення уламків;
9. Зміщення кінцівки по довжині і патологічна ротація;

10. Визначення пальпаторно проксимальних і дистальних уламків кістки;
11. Ускладнення: травматичний шок, значна крововтрата;
12. Рентгенографія кінцівки в двох проекціях.

На підставі проведеного обстеження, лікарями відділення обирався найбільш ефективний метод оперативного втручання. Вибір оптимального часу для оперативного втручання і метод фіксації переломів проводилися виходячи з тяжкості загального стану пацієнта. У 49 пацієнтів (87,5 % випадків) – оперативне втручання застосовувалося в ранньому відстроченому порядку у першу та другу добу. У 7 (12,5 %) випадках оперативне втручання проводилося в терміни від 4 до 6 днів.

У післяопераційних періодах додаткова зовнішня іммобілізація у даних пацієнтів не застосовувалася.

Найбільше число обстежених нами спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, відповідно до вікової періодизації, відповідали першому зрілому віку (25-45 років). Такі пацієнти склали 51,78 % (n = 29) серед досліджуваного контингенту. Спортсмени юнацького та підліткового віку склали відповідно 37,50 % (n = 21) та 10,71 % (n = 6) всіх травмованих (рис. 3.1).

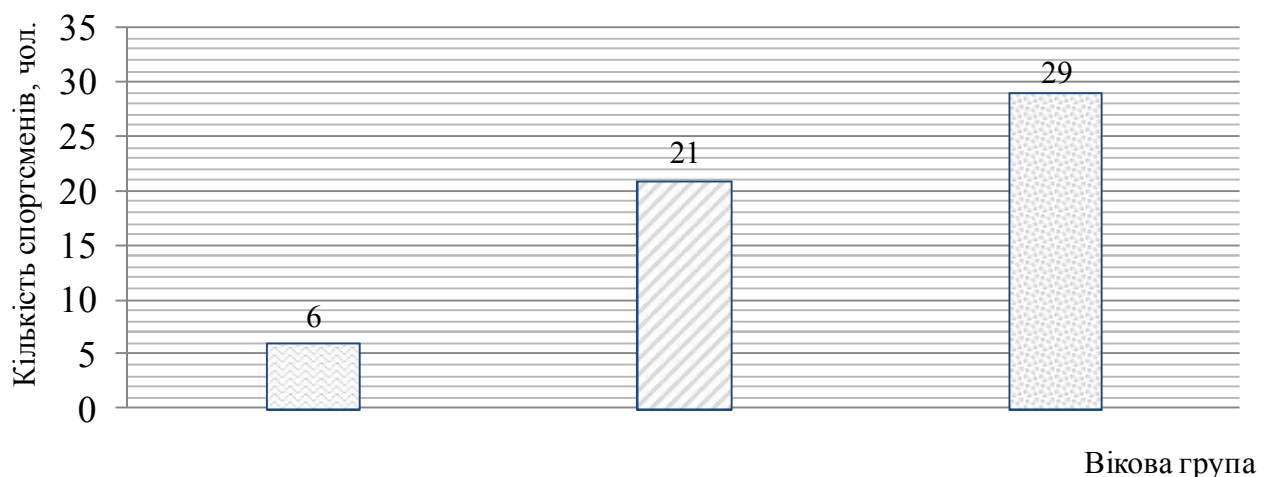


Рис. 3.1. Розподіл спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки у різних вікових групах (n = 56):

- - 12-16 років (підлітковий вік);
- - 16-25 років (юнацький вік);
- - 25-45 років (перший зрілий вік)

За нашими спостереженнями, спортсмени високої кваліфікації, з діафізарними переломами кісток гомілки, що мають звання «майстер спорту України» та «кандидат у майстри спорту України» склали найбільшу групу – 67,85 % (n = 38), рис. 3.2. Серед інших постраждалих 16,07 % спортсменів мали I спортивний розряд, II розряд – 8,92 %, III розряд – 7,14 %, що в сукупності склало 18 спортсменів.

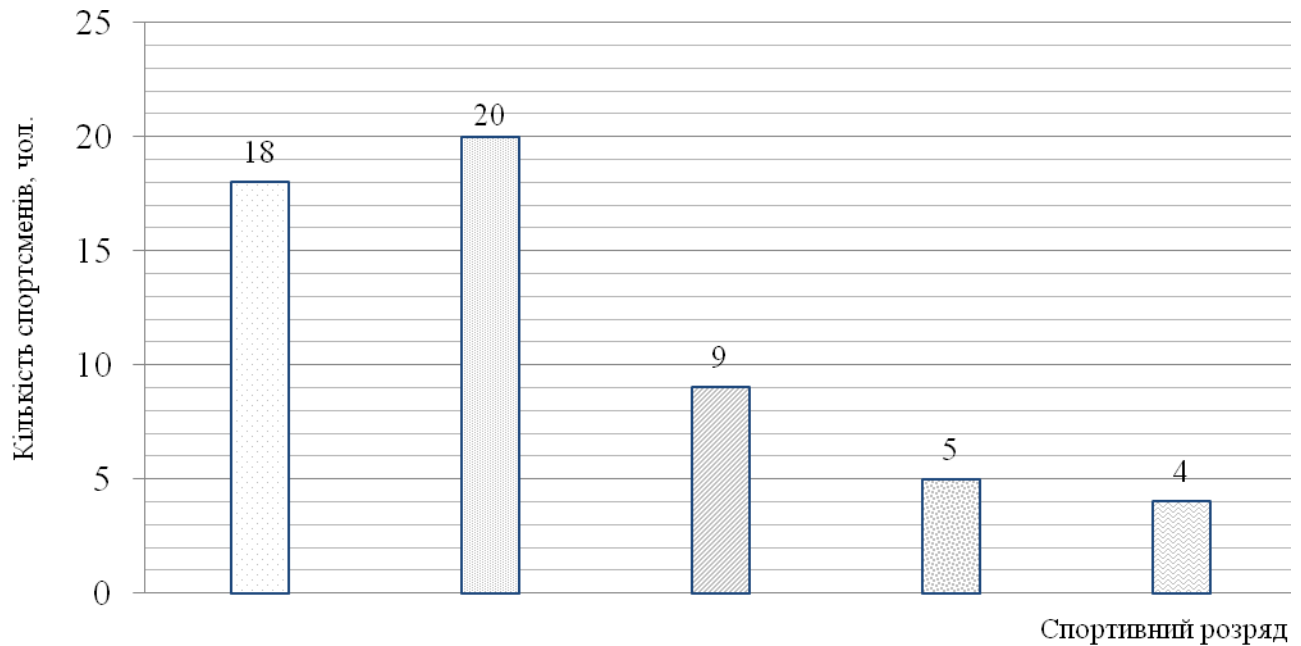


Рис. 3.2. Розподіл травмованих спортсменів в залежності від спортивних звань і розрядів (n = 56):

- - майстер спорту України;
- ▤ - кандидат у майстри спорту України;
- ▨ - I розряд;
- ▩ - II розряд;
- ▧ - III розряд;

Таким чином, отримані результати досліджень підтверджують дані провідних фахівців в області спортивної травматології та фізичної реабілітації про лінійну залежність кількості пошкоджень кісток гомілки у спортсменів від рівня їх кваліфікації і майстерності. Ми пов'язуємо це з тим, що підвищення рівня кваліфікації спортсмена веде до збільшення обсягу та інтенсивності

тренувальних і змагальних навантажень і тим самим збільшує ризик пошкодження кісток гомілки.

Зважаючи на те, що у 100 % випадків травми було зафіксовано больовий синдром, всі спортсмени були протестовані за методикою «Чотирискладової візуально-аналогової шкали болю» (таб. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники больового синдрому за «Чотирискладовою візуально-аналоговою шкалою» у передопераційному періоді у спортсменів (n=56)

Досліджувані показники	\bar{x}	S	Me	25 %	75 %	V, %
Який рівень Вашого болю зараз?	6,9	1,27	6,7	5,9	8,6	21,2
Який Ваш найбільш типовий або середній рівень болю?	4,1	0,65	3,6	3,3	4,1	15,9
Який Ваш рівень болю в найкращі періоди хвороби (як близько до нуля)?	1,3	0,23	2,2	1,0	2,0	12,6
Який Ваш рівень болю в найгірші періоди хвороби (як близько до 10)?	8,1	1,06	7,6	6,3	7,9	13,9
Загальний бал	20,4	1,79	20,1	16,5	22,6	9,4

Середньостатистичний показник найбільш типового, середнього рівня болю у спортсменів становив $3,8 \pm 0,63$ бала ($\bar{x} \pm S$) при максимально можливому – 10 балів, що відповідало помірному рівню прояву больових відчуттів. У найкращі періоди хвороби спортсмени в середньому відзначали біль на рівні $1,7 \pm 0,21$ бала. Під час тривалого стояння і ходьби рівень болю досягав $7,3 \pm 1,03$ бала, що відповідало сильному прояву больових відчуттів.

Больовий синдром у спортсменів створював істотний дискомфорт і знижував якість життя.

3.2. Результати інструментальних досліджень

Набір інструментальних методів досліджень визначався необхідністю уточнення та об'єктивізації даних про стан систем і функцій організму, взаємопов'язаних з травмованою нижньою кінцівкою, і отриманих при клінічному обстеженні спортсменів з діафізарним переломом кісток гомілки.

У план інструментальних досліджень включали: метод дослідження сенсомоторних реакцій, метод антропометрії – вимір обхватних розмірів сегментів нижніх кінцівок, що дозволило визначити наявність і ступінь гіпотрофії м'язів стегна і гомілки; метод гоніометрії – визначення доступної амплітуди рухів в колінному суглобі; метод міотонометрії – визначення пружно-в'язких властивостей чотириголового м'яза стегна.

Показники сенсомоторних реакцій. Основним елементом спортивної гри є технічний прийом – результат психофізіологічних процесів.

Оцінка психофізіологічних процесів у травмованих спортсменів проводилася за допомогою дослідження сенсомоторних реакцій, які є важливою складовою фізичної працездатності і рівня прояву технічної майстерності.

Метод використовували у всіх спортсменів різних спортивних спеціалізацій на етапі попередніх досліджень у передопераційному періоді фізичної реабілітації.

Дослідження сенсомоторних реакцій у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки дозволило отримати наступні середньостатистичні дані: показник простої зорово-моторної реакції склав $355,5 \pm 18,74$ мс при $V = 5,3\%$, показник складної зорово-моторної реакції склав $359,7 \pm 22,33$ мс при $V = 6,2\%$, показник часу моторної реакції склав $80,1 \pm 7,03$ мс при $V = 8,8 \%$ (таб. 3.2).

Таблиця 3.2

**Показники сенсомоторних реакцій у передопераційному періоді
у спортсменів (n=56)**

Досліджувані показники	\bar{x}	S	Me	25 %	75 %	V,%
Проста зорово-моторна реакція, мс	355,5	18,74	362,0	344,0	371,0	5,3
Складна зорово-моторна реакція, мс	359,7	22,33	367,5	339,0	378,0	6,2
Час моторної реакції, мс	80,1	7,03	81,5	74,3	84,9	8,8

З метою визначення взаємозв'язку між показниками сенсомоторних реакцій спортсменів і показниками больового синдрому за Чотирискладовою візуально-аналоговою шкалою болю, тобто чи впливає біль на сенсомоторні реакції, нами проведено кореляційний аналіз відповідних показників, результати якого представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Взаємозв'язок між показниками сенсомоторних реакцій спортсменів
та ВАШ болю у передопераційному періоді (n = 56)**

Досліджувані показники	Проста зорово-моторна реакція, мс	Складна зорово-моторна реакція, мс	Час моторної реакції, мс
Який рівень Вашого болю зараз?	0,15	0,32	0,21
Який Ваш найбільш типовий або середній рівень болю?	- 0,01	- 0,10	- 0,07
Який Ваш рівень болю в найкращі періоди хвороби (як близько до нуля)?	0,32	0,44	0,27
Який Ваш рівень болю в найгірші періоди хвороби (як близько до 10)?	0,43	0,33	0,37
Общий бал	0,46	0,54	0,43

Примітка: $r_{кр}=0,35$ при $p<0,05$ для $n=30$; $r=0,37$ при $p<0,05$; $r=0,45$ при $p<0,01$; $r=0,56$ при $p<0,001$

Виходячи з представлених даних, у спортсменів з діафізарними переломами кісток гоміли прямі кореляційні взаємозв'язки існують між показником складної зорово-моторної реакції та показником рівня болю в найвищих періодах хвороби ($r = 0,44$ при $p < 0,05$); показником простої зорово-моторної реакції, а також показником часу моторної реакції та показником рівня болів у найгірших періодах захворювання (відповідно $r = 0,43$ при $p < 0,05$ і $r = 0,37$ при $p < 0,05$).

Показники антропометрії. Вимірювання обхвата сегментів нижніх кінцівок відображає процеси втрати (гіпотрофії) та приросту (гіпертрофії) м'язової маси після пошкодження кісток гомілки.

Відомо, що у відповідь на травматичну або оперативну агресію гіпотрофія м'язів розвивається рефлекторно. Проведення раціональних та ефективних відновлювальних заходів призводить до відновлення втраченої м'язової маси та окружності сегментів травмованої нижньої кінцівки.

Результати антропометричних досліджень у нашій роботі представлені виміром обхвата стегна та гомілки (як здорової кінцівки, так і травмованої) з метою визначення вираженості набряків, швидкості їх ліквідації, а також гіпотрофії м'язів нижніх кінцівок у результаті травми та зниження рухової активності.

Обсяг вимірювань об'ємних розмірів сегментів нижніх кінцівок показав, що у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки у передопераційному періоді величина обхвату стегна травмованої кінцівки ($\bar{x} \pm S$) була трохи більшою ($61,9 \pm 5,08$ см), ніж здорової ($58,9 \pm 4,89$ см) при $V = 8,3$ % здорової кінцівки та $V = 8,2$ % травмованої кінцівки, що свідчить про однорідність груп.

Величина обхвата гомілки травмованої кінцівки ($39,1 \pm 2,54$ см) при $V = 6,5$ % також перевищує показник здорової кінцівки ($36,8 \pm 2,46$ см) при $V = 6,7$ %.

Таблиця 3.4

Показники обхватних розмірів стегна та гомілки у ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) у спортсменів (n = 56)

Досліджувані показники		\bar{x}	S	Me	25 %	75 %	V, %
Обхват стегна, см	оперована	61,9**	5,08	61,8	57,1	65,9	8,2
	здорова	58,9	4,89	58,8	54,6	63,4	8,3
Обхват гомілки, см	оперована	39,1**	2,54	39,5	37,4	40,6	6,5
	здорова	36,8	2,46	37,3	35,5	38,2	6,7

*Примітка: ** – розбіжності достовірні при $p < 0,001$ між показниками здорової та оперованої нижньої кінцівки; * – розбіжності достовірні при $p < 0,01$ між показниками здорової та оперованої нижньої кінцівки*

Отримані дані свідчать про набряк, що розвинувся, викликаний ішемічним процесом внаслідок пошкодження кісток гомілки та внутрішньоопераційною травматизацією м'яких тканин.

Показники гоніометрії. Використання методу гоніометрії дозволило оцінити головну функцію суглоба – об'єм активних рухів, зокрема, амплітуду згинання. Гоніометрія дозволяє контролювати темпи ліквідації контрактур в колінному суглобі в процесі відновлення.

Окрім обмежень рухів у суглобі, для контрактури характерний ще один симптом – рано наступаюча гіпотрофія м'язів, яка проявляється у зменшенні їх розмірів, сили й витривалості. Стійкість контрактури визначає реабілітаційний прогноз і комплекс необхідних для корекції засобів фізичної реабілітації.

Тим не менше, мы вважаємо, что проблема посттравматичних контрактур колінного суглоба, як ускладнення після травм кінцівок, є надзвичайно актуальною, а деякі питання її патогенезу – вивчені не до кінця. Ліквідація посттравматичних контрактур тривалий процес, що вимагає застосування спеціальних методів і повинен проводитися в умовах спеціалізованого відділення, що дозволяє досягти позитивного результату.

Більш швидкий темп ліквідації контрактури колінного суглоба забезпечує і більш раннє використання динамічних вправ із додатковим обтяженням (опором), що в свою чергу стимулює зростання м'язів стегна, збільшення силової витривалості та максимальної сили м'язів. Все це, в кінцевому рахунку, багато в чому визначає ефективність заходів фізичної реабілітації травмованих спортсменів.

Дослідження рухомості у колінному суглобі травмованої кінцівки у спортсменів на етапі попередніх досліджень наприкінці 2 тижня після реконструкції показало істотне зниження доступного обсягу рухів у всіх спортсменів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Показник амплітуди згинання в колінному суглобі
в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап)
у спортсменів (n = 56)**

Вид руху, град.	\bar{x}	S	Me	25 %	75 %	V, %
Флексія	91,0	4,98	93,0	87,0	94,0	5,5

Так у спортсменів амплітуда згинання в колінному суглобі склала $91,0 \pm 4,98^\circ$ при нормі $130,0^\circ$, що відповідало 70 % від нормативного показника при $V = 5,5\%$, що свідчить про однорідність груп.

Показники міотонометрії. Метод міотонометрії дозволив оцінити скорочувальну здатність чотириголового м'яза стегна травмованої кінцівки, що є основним активно-динамічним стабілізатором колінного суглоба.

Тонус – мимовільне постійне напруження м'язів, що має безумовнорефлекторну природу і є важливим функціональним показником, що відображає динаміку відновлення рухової функції. При проведенні попередніх досліджень скорочувальної здатності чотириголового м'яза стегна травмованої кінцівки у спортсменів в передопераційному періоді (табл. 3.6) були отримані наступні результати ($\bar{x} \pm S$): показник тонузу м'яза у спокої (А) склав $50,8 \pm 2,96$ ум.од. при $V = 5,8 \%$; показник тонузу м'яза у стані ізотонічного

напруження (В) склав $60,9 \pm 2,33$ ум.од. при $V = 3,8$ %; показник тонузу м'яза у стані максимального розслаблення (С) склав $43,8 \pm 2,30$ ум.од. при $V = 5,3$ %.

Таблиця 3.6

**Показники міотонометрії чотириголового м'яза стегна
у спортсменів в ранньому післяопераційному періоді (n = 56)**

Значення показників міотонометрії, ум.од.	\bar{x}	S	Me	25 %	75 %	V, %
A – тонус у спокої	50,8	2,96	50,3	48,7	52,5	5,8
B – тонус в стані ізотонічного напруження	60,9	2,33	61,0	59,1	62,7	3,8
C – тонус в стані максимального розслаблення	43,8	2,30	44,2	42,0	45,3	5,3
K ₁ – коеф. скорочувальної здатності	10,0	2,41	10,3	9,9	11,1	24,1
K ₂ – коеф. «додаткового розслаблення»	0,863	0,02	0,865	0,857	0,875	2,3

Крім того, нами також були розраховані коефіцієнти, що відображають скорочувальну здатність чотириголового м'яза стегна, як важливих показників стану нервово-м'язової системи:

K_1 – коефіцієнт скорочувальної здатності, де $K_1 = B-A$;

K_2 – коефіцієнт «додаткового розслаблення», де $K_2 = \frac{C}{A}$;

У обстежених спортсменів інтегральний показник функціонального стану м'язів – амплітуда м'язового тонузу ($K_1 = B-A$) був істотно зниженим, при відносній нормі від 16 до 18 ум.од., і склав ($\bar{x} \pm S$): $10,0 \pm 2,41$ ум.од. Низькі значення даного показника вказують на ригідність чотириголового м'яза стегна травмованої кінцівки.

Висновки до Розділу 3

У Розділі представлені результати констатуючого експерименту, спрямовані на вирішення практичних завдань дисертаційної роботи.

У дослідженні взяло участь 56 спортсменів різної кваліфікації з пошкодженням нижньої кінцівки. У 49 пацієнтів (87,5 % випадків) – оперативне втручання застосовувалося в ранньому відстроченому порядку у 1-2 добу після виведення потерпілих із шокового стану. У 7 (12,5 %) випадках оперативне втручання проводилося в терміни від 4 до 6 днів.

Найбільше число обстежених нами спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, відповідно до вікової періодизації, відповідали I періоду зрілого віку (25-45 років). Такі пацієнти склали 51,78 % серед досліджуваного контингенту. Спортсмени юнацького та підліткового віку склали відповідно 37,50 % і 10,71 % всіх травмованих.

Вивчаючи питання спортивної кваліфікації, нами були отримані такі дані: спортсмени високої кваліфікації, які отримали зазначену травму і мають звання «майстер спорту» та «кандидат у майстри спорту» склали найбільшу групу – 67,85 % (n = 38) обстежуваного контингенту, I спортивний розряд мали 16,07 %, II розряд – 8,92 %, III розряд – 7,14 %, що в сукупності склало 18 осіб.

Діафізарний перелом кісток гомілки супроводжувався гемартрозом і больовим синдромом. Середньостатистичний показник найбільш типового, середнього рівня болю у спортсменів становив $4,1 \pm 0,65$ бала ($\bar{x} \pm S$) при максимально можливому – 10 балів. Больовий синдром у всіх травмованих спортсменів створював суттєвий дискомфорт і обмежував мобільність.

В результаті травми гомілки і після проведення оперативного втручання в найближчі і віддалені терміни у спортсменів визначалися різні порушення рухової функції травмованої нижньої кінцівки у вигляді: післяопераційних контрактур; вегетативно-трофічних розладів (набряк, дистрофічні зміни тканин, гіпотрофія м'язів і ін.); зниження м'язової сили і витривалості – ослаблення або повне випадіння функції окремих м'язів травмованої кінцівки; порушення опорної і локомоторної функції (стояння, ходьба, біг, стрибки) – у вигляді

асиметрії в розподілі навантаження на здорову і травмовану кінцівки, зниження стійкості і рівноваги.

Дослідження рухливості в колінному суглобі травмованої кінцівки у спортсменів на етапі попередніх досліджень в кінці 2 тижні після реконструкції показало істотне зниження доступного обсягу рухів у всіх спортсменів. Отримані дані продемонстрували істотне зниження доступного обсягу рухів, в результаті контрактури, що розвинулась. Амплітуда згинання в колінному суглобі у спортсменів ($\bar{x} \pm S$) склала $91,0 \pm 4,98^\circ$ (що відповідало 70 % від нормативного показника $130,0^\circ$).

Вимірювання обхвату стегна і гомілки у спортсменів проводили в кінці другого тижня після оперативного втручання в ранньому післяопераційному періоді. Отримані дані виявили переважання обхватних розмірів сегментів травмованої нижньої кінцівки над здоровою. Так, показник обхватних розмірів стегна травмованої кінцівки склав $61,9 \pm 5,08$ см, здорової – $58,9 \pm 4,89$ см; показник обхватних розмірів гомілки травмованої кінцівки склав $39,1 \pm 2,54$ см, здорової – $36,8 \pm 2,46$ см. Отримані дані свідчать про розвиток набряку сегментів травмованої кінцівки, викликаного запальним процесом в результаті пошкодження та інтраопераційною травматизацією м'яких тканин.

Дослідження показників тонузу чотириголового м'яза стегна проводили у передопераційному періоді. У всіх обстежених спортсменів інтегральний показник функціонального стану м'язів – коефіцієнт скорочувальної здатності був істотно знижений, при відносній нормі від 16 до 18 ум.од., і склав 10,0 ум.од.

Отримані результати констатуючого експерименту лягли в основу розробки комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

Отримані дані опубліковані в роботах [52, 53].

РОЗДІЛ 4

**КОМПЛЕКСНА ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ
СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК
ГОМІЛКИ ПІСЛЯ ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ**

У процесі розробки заходів відновного процесу спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки ґрунтувалися на реалізації практико-орієнтованої схеми лікувально-відновного процесу, що включила кілька етапів: постановка клінічного і реабілітаційного діагнозу, розробка лікувально-відновного плану, побудова і реалізація комплексної програми фізичної реабілітації (рис. 4.1).

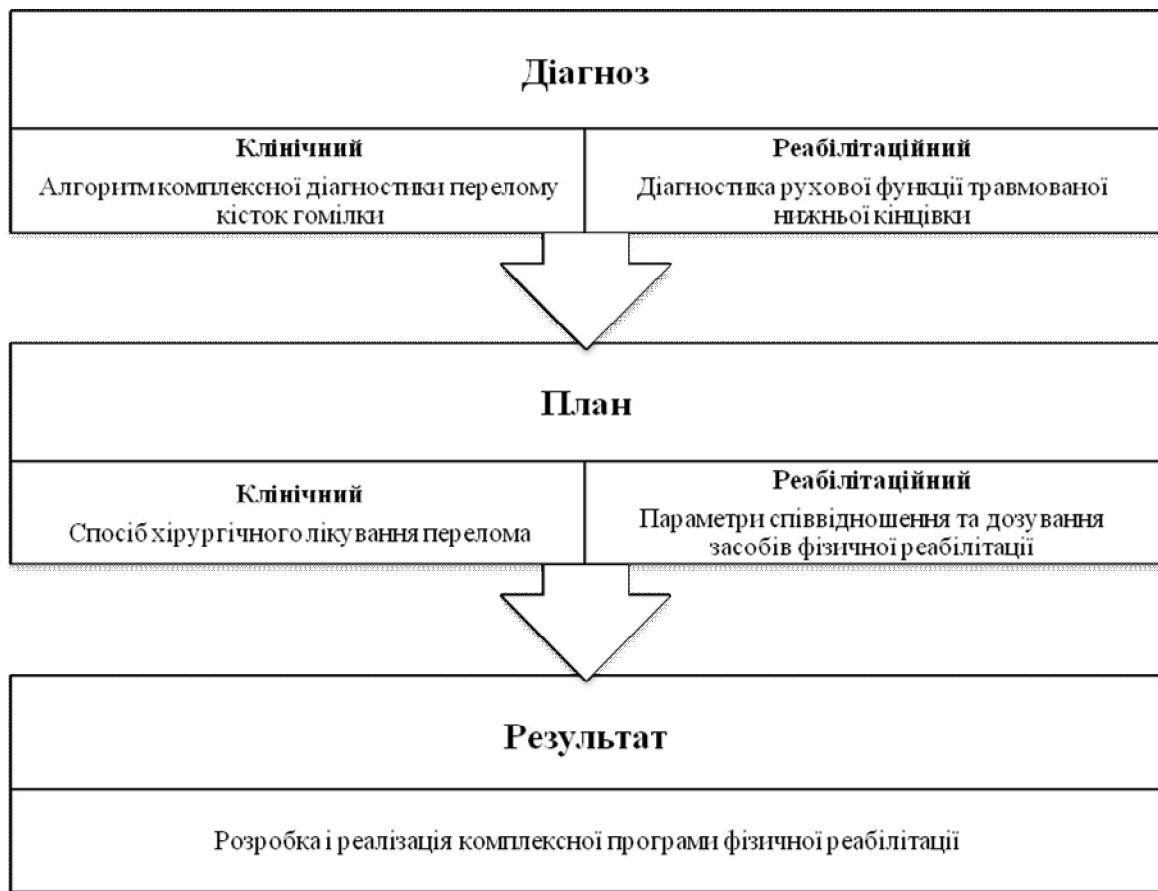


Рис. 4.1. Схема лікувально-відновного процесу спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки

Після постановки клінічного діагнозу заснованого на алгоритмі комплексної діагностики травмованого спортсмена, в загальній структурі терапевтичних заходів розроблявся клінічний план, який передбачає вибір оперативного методу лікування.

Розвиток сучасної хірургії дозволив вивести проблему лікування і подальшого відновлення пацієнтів з ушкодженнями кісток гомілки на якісно новий рівень. Оптимальним методом лікування діафізарних переломів кісток гомілки в даний час визнаний блокуючий інтрамедулярний остеосинтез.

Реабілітаційний діагноз ґрунтувався на результатах, отриманих в ході проведення обстеження травмованих спортсменів, і включав показники, що характеризують рухову функцію пацієнта.

Дані отримані при постановці реабілітаційного діагнозу послужили основою для побудови плану реабілітаційних заходів, а також розробки і реалізації комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

Розробка реабілітаційного плану передбачала виявлення основних факторів, що впливають на ефективність і якість процесу фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки. З цією метою нами було проведене експертне опитування (таб. 4.1).

Таблиця 4.1

Дані опитування експертів

Фактори	Оцінки експертів					Сума балів	Ранг
	1	2	3	4	5		
Спосіб хірургічного лікування	5	5	5	4	6	25	7
Ускладнення після лікування	3	4	3	3	6	19	8
Комплексне застосування засобів фізичної реабілітації	7	8	9	8	9	41	2
Рівень матеріально-технічного забезпечення фізичної реабілітації	4	3	3	2	4	16	9
Рівень кваліфікації фахівців-реабілітологів	7	8	7	8	8	38	3

продовження таблиці 4.1

Психоемоційний стан і мотивація спортсмена	7	6	7	6	6	32	6
Раціональне планування і організація проведення заходів фізичної реабілітації	10	10	9	9	10	48	1
Рівень методичного забезпечення процесу відновлення	7	7	6	7	7	34	5
Індивідуальні особливості спортсмена (вік, рівень кваліфікації, супутні захворювання або травми, функціональні можливості)	1	2	2	3	2	10	10
Застосування сучасних методів відновлення фізичної працездатності	8	8	7	8	6	37	4

Аналізуючи отримані дані опитування експертів ми з'ясували, що перший ранг займає фактор раціонального планування і організації проведення заходів фізичної реабілітації, який набрав 48 балів, що становить 96,0 %. На думку експертів, другий ранг займає фактор комплексного застосування засобів фізичної реабілітації, який набрав 41 бал, що становить 82,0 %. Третій ранг займає фактор рівня кваліфікації фахівців-реабілітологів, який набрав 38 балів, що становить 76,0 %. З метою підвищення ефективності фізичної реабілітації до четвертого рангу експерти віднесли фактор застосування сучасних методів відновлення фізичної працездатності, який набрав 37 балів, що становить 74,0 %. П'ятий ранг, на думку експертів, займає фактор, що визначає рівень методичного забезпечення процесу відновлення, він набрав 34 бали, що становить 68,0 %. Якість реабілітаційного процесу, на думку експертів, залежить від фактора психоемоційного стану та мотивації спортсмена, він займає шостий ранг і набрав 32 бали, що становить 64,0 %. Інші фактори, на думку експертів, зайняли наступні ранги: сьомий ранг – спосіб хірургічного лікування 25 балів (50,0 %); восьмий ранг – ускладнення після лікування 19 балів (38,0 %); дев'ятий ранг – рівень матеріально-технічного забезпечення

відновного процесу 16 балів (32,0 %); десятий ранг – індивідуальні особливості спортсмена (вік, рівень спортивної кваліфікації, наявність супутніх захворювань або травм, функціональні можливості) 10 балів (20,0 %).

Основою фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки є лікувальна гімнастика. У зв'язку з цим, на різних етапах відновного процесу встановлення сумарної величини фізичного навантаження в заняттях лікувальною гімнастикою повинно бути адекватно стану рухової функції і фізичним можливостям спортсмена. Основними критеріями дозування, на нашу думку є:

- вибір вихідних положень;
- кількість повторень кожної фізичної вправи;
- обсяг м'язових груп, що беруть участь у виконанні руху;
- ступінь складності фізичної вправи;
- щільність навантаження протягом заняття;
- включення дихальних вправ;
- темп виконання фізичної вправи;
- амплітуда руху;
- ступінь силового напруження м'язів, що беруть участь в русі;
- тривалість заняття лікувальною гімнастикою.

Таким чином, подальша реалізація плану лікувально-відновного процесу заснована на постановці клінічного і реабілітаційного діагнозу, виявленні факторів ефективності її планування, дозволила нам розробити і реалізувати комплексну програму фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу.

4.1. Методичні засади побудови комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу

Фізична реабілітація спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки являє собою багатогранну задачу, так як вимагає, з одного боку,

максимально швидкого повернення до тренувальної та змагальної діяльності, а з іншого – максимально ефективного і повного відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки з урахуванням професійних підвищених вимог до рівня функціонування ОРА.

Дана дослідницька робота покликана вдосконалити існуючі відновлювальні заходи фізичної реабілітації спортсменів після інтрамедулярного остеосинтезу кісток гомілки шляхом розробки і реалізації сучасної комплексної програми, спрямованої на оптимізацію і раціоналізацію процесу відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, а також повернення до професійної спортивної діяльності.

Інтрамедулярний остеосинтез при діафізарних переломах кісток гомілки – варіант високотехнологічного оперативного втручання, який в останні роки широко впроваджується в Україні. Незважаючи на малоінвазивність даного методу і можливість раннього осьового навантаження на травмовану нижню кінцівку, відновлення її рухової функції займає тривалий час.

З огляду на дані анамнезу, а також результати інструментальних і клінічних методів дослідження, що відображають показники рухової функції нижніх кінцівок травмованих спортсменів, метод оперативного втручання, ґрунтуючись на теорії і методиці фізичного виховання і фізичної реабілітації, аналітичному огляді спеціальної літератури з проблеми відновлення пацієнтів після інтрамедулярного остеосинтезу кісток гомілки, а також клінічному досвіді ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» нами розроблена і реалізована комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу.

Характерною особливістю даної комплексної програми була можливість досягнення не тільки клініко-функціонального відновлення травмованої нижньої кінцівки, але і більш ефективного відновлення загальної та спеціальної фізичної працездатності, профілактика рецидивних травм і поліпшення якості життя.

Методичне обґрунтування розробленої комплексної програми включило:

- вибір і визначення раціональної спрямованості впливу засобів фізичної реабілітації;
- обґрунтування регламентації застосування засобів фізичної реабілітації на різних етапах відновного процесу;
- визначення критеріїв їх ефективності.

Вибір і визначення раціональної спрямованості засобів фізичної реабілітації та обґрунтування їх регламентації ґрунтувалося на обліку особливостей функціональних і морфобіомеханічних змін в організмі спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після проведеного інтрамедулярного остеосинтезу.

При підборі найбільш раціональних засобів фізичної реабілітації нами були враховані особливості досліджуваного контингенту, а саме:

1. Спортсменам в порівнянні з неспортсменами притаманні великі компенсаторні можливості організму і більш інтенсивне протікання адаптаційних реакцій;

2. Знання, вміння і навички, набуті в процесі тренувальної діяльності, дозволяють спортсменам ефективно використовувати засоби фізичної реабілітації в період вимушеного зниження мобільності травмованої кінцівки;

3. Спортсмени зацікавлені в якнайшвидшому відновленні, враховуючи контрактні зобов'язання, тому при виконанні призначеного рухового режиму вони більш дисципліновані.

У сучасній практиці відновлення спортсменів з травмами ОРА використовуються різні засоби фізичної реабілітації. Чим вони різноманітніші, тим вище їх ефективність, оскільки вони діють на різні механізми регуляції організму: нервові, гуморальні, імунні і тим самим стимулюють обмінно-відновні і адаптаційні процеси. Застосування різних засобів фізичної реабілітації має комплементувати з характером протікання репаративних процесів кісткової тканини і завданнями, що стоять на певному етапі і періоді відновлення, а також з урахуванням індивідуальної реакції організму

спортсмена. Ґрунтуючись на роботах Н. М. Валєєва [32], нами були сформовані і адаптовані для спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки комплексні групи засобів фізичної реабілітації, в залежності від спрямованості їх дії.

Дані групи включили в себе:

1. Комплекс засобів, спрямованих на відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки. Найбільш важливим засобом фізичної реабілітації є фізичні вправи, застосування яких покликане сприяти наступній фізіологічній дії:

- поліпшення крово- та лімфообігу, а також тканинного обміну в зоні пошкодження;
- посилення репаративних процесів в пошкоджених тканинах нижньої кінцівки;
- збільшення обсягу рухів в суглобах травмованої кінцівки;
- зміцнення м'язово-зв'язкового апарату травмованої кінцівки та хребта;
- відновлення навички ходьби.
- психотерапевтичний вплив;
- підвищення функціонального стану організму в цілому;

Крім того, використання в комплексі відновних заходів фізіотерапевтичних процедур (магнітотерапія, електроміостимуляція), різних видів масажу, гідрокінезотерапії, механотерапії дозволяє прискорити процеси регенерації та відновлення рухової функції.

2. Комплекс засобів, спрямованих на відновлення загальної фізичної працездатності. Основними засобами є фізичні вправи, різні за формою і спрямованості: дихальні, загальнорозвиваючі, статичні, динамічні, на розтягнення, з предметами і на снарядах. Для надання тренувального ефекту дозування таких вправ повинно поступово зростати.

3. Комплекс засобів, спрямованих на відновлення спеціальної фізичної працездатності. Провідне місце займають вправи на зміцнення постуральних м'язів, відновлення циклічних локомоцій, специфічних фізичних якостей.

4. Комплекс засобів, спрямованих на відновлення рухових умінь і навичок. Найбільш важливим серед них є імітаційні вправи, так як дозволяють зберегти схему спеціальної вправи, виконуючи без виражених зусиль і в помірному темпі. Виконуючи імітаційні вправи, спортсмен набуває необхідну психологічну стійкість, відновлює специфічні рухові навички. Важливе місце у відновленні спеціальних рухових умінь і навичок займають заняття на ігрових тренажерах і ігрових стендах.

5. Комплекс засобів, спрямованих на відновлення психологічної стійкості спортсмена. Засоби психологічної реабілітації необхідно використовувати протягом усього відновного процесу з метою прискорення нормальної психологічної адаптації спортсмена до нової життєвої ситуації, адекватного сприйняття спортсменом комплексу заходів фізичної реабілітації, формування здорових психологічних установок і подолання невротичних реакцій на свій стан.

До засобів психологічної спрямованості відносять ідіомоторні вправи, що дозволяють подумки виконувати напруження в різних м'язових групах і образно представляти виконання рухових дій, характерних для обраного виду спорту. Крім того по відношенню до травмованих спортсменів необхідно використовувати аутогенне тренування, спрямоване на зниження больових відчуттів у травмованій нижній кінцівці.

6. Комплекс засобів, що реалізує підтримку належного рівня фізичної працездатності і профілактику рецидивних травм. Методика і тактика використання різних засобів і методів відновного характеру ґрунтується на загальних закономірностях розвитку втоми і відновлення у спортсменів в різні періоди тренувального процесу.

Засоби, що входять в дану групу включають в себе: раціональне планування занять лікувальною гімнастикою, відповідно до функціональних можливостей ОРА; раціональна побудова окремого заняття лікувально-тренувальної спрямованості (індивідуальна розминка, співвідношення загальнорозвиваючих та спеціальних вправ, підбір інвентарю та місць

проведення занять, вправ для активного відпочинку і розслаблення, створення позитивного емоційного фону); варіювання інтервалів відпочинку між окремими вправами, заняттями.

Застосовувана методика загального рухового режиму базувалася на основних положеннях теорії і методики фізичного виховання [78]. Основною формою рухового режиму було заняття лікувальною гімнастикою, але в загальний обсяг фізичного навантаження включали ранкову гігієнічну гімнастику (РГГ), самостійні заняття за індивідуальними завданнями, лікувальну дозовану ходьбу з точно дозованим ваговим навантаженням під час опори на оперовану кінцівку в залежності від періоду реабілітації і загального стану спортсмена, елементи тренувальної діяльності.

Особливу увагу при розробці комплексів лікувальної гімнастики у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки звертали на включення таких компонентів:

- заходів, спрямованих на контроль запальних змін, зменшення набряку, поліпшення кровообігу в травмованій нижній кінцівці;
- підбір, інструктаж, навчання спортсмена особливостям рухового режиму і використання додаткових засобів ходьби (милиці, тростини і т.д.);
- способи збільшення обсягу рухів в суглобах травмованої кінцівки (апаратна пасивна механотерапія, самообілізація, стретчинг, методики апаратної фізіотерапії (електроміостимуляція, магнітотерапія і т.д.), гідрокінезотерапія, лікувальний масаж.
- поетапну оцінку рухової функції спортсмена з корекцією відновлювальних комплексів.

Особливостями методики лікувальної гімнастики травмованих спортсменів було: застосування дозованих фізичних навантажень протягом дня, поступове збільшення обсягу фізичних навантажень спочатку за рахунок збільшення тривалості занять, а потім і підвищення їх інтенсивності, відновлення фізичних якостей, специфічних рухових умінь і навичок, обумовлених спортивною спеціалізацією.

При включенні в комплекси лікувальної гімнастики різноманітних фізичних вправ нам доводилося вирішувати завдання раннього переведення пацієнтів у вертикальне положення і раннього осьового навантаження на травмовану кінцівку. У зв'язку з цим, під час призначення фізичних вправ травмованим спортсменам, ряд з них модифікувався і адаптувався.

При підборі фізичних вправ ми враховували, що вони повинні сприяти не тільки попередженню виникнення контрактур, поліпшенню крово- та лімфообігу, зменшенню больового синдрому, зміцненню м'язів, що беруть участь у підтримці ортостатичної пози і ходьби, але і швидкому відновленню загальної та спеціальної фізичної працездатності. Відповідні вправи, спрямовані на вирішення цих завдань, включалися в комплекс заходів фізичної реабілітації на самих ранніх етапах відновного процесу.

Нами були виділені основні правила застосування фізичних вправ:

- визначення найбільш вигідного В.П.;
- дозування, тривалість і темп кожної вправи, комплексу;
- частота застосування окремих вправ і комплексів;
- поступове збільшення обсягу фізичних навантажень, спочатку за рахунок збільшення тривалості занять, а потім і збільшення їх інтенсивності.
- поступове ускладнення вправ і комплексів;

Застосування фізичних вправ було покликане надати наступну фізіологічну дію:

- психотерапевтичний вплив;
- профілактика післяопераційних ускладнень;
- поліпшення крово- та лімфообігу, а також тканинного обміну в зоні пошкодження;
- посилення репаративних процесів в травмованому сегменті нижньої кінцівки;
- збільшення обсягу рухів в суглобах травмованої кінцівки;
- зміцнення м'язово-зв'язкового апарату хребта і травмованої кінцівки;
- підвищення функціонального стану організму в цілому;

- відновлення природних локомоцій.

Метою розробленої комплексної програми фізичної реабілітації була необхідність повернення спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки до професійної діяльності. У зв'язку з чим нами були поставлені дві групи завдань:

1. Спрямовані на відновлення порушеної рухової функції травмованої кінцівки:

- збереження, при репаративній регенерації кісткової тканини, досить високого рівня розвитку нервово-м'язового апарату травмованої нижньої кінцівки;
- раннє відновлення амплітуди рухів в суміжних суглобах і сили м'язів пошкодженої нижньої кінцівки;
- профілактика рецидивних травм пошкодженої нижньої кінцівки.

2. Спрямовані на відновлення загальної та спеціальної фізичної працездатності:

- відновлення провідних фізичних якостей, що регламентуються видом спорту;
- відновлення специфічних рухових умінь і навичок;
- техніко-тактична підготовка спортсмена.

Грунтуючись на принципах дидактики, принципах спортивної підготовки, специфічних принципах фізичної реабілітації, а також досвіді роботи відділення реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» нами були виділені фундаментальні принципи, які становлять вихідні положення комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу:

- ранній початок реабілітаційних заходів;
- комплексність застосування засобів фізичної реабілітації;
- індивідуалізація програми фізичної реабілітації;
- етапність процесу фізичної реабілітації;

- безперервність і спадкоємність протягом усіх етапів фізичної реабілітації;
- єдність загальної (фундаментальної, базової) і спеціальної підготовки;
- взаємозв'язок процесу підготовки з профілактикою травматизму;
- використання методів контролю адекватності навантажень і ефективності фізичної реабілітації.

Ранній початок реабілітаційних заходів. Проведений аналіз спеціальної науково-методичної літератури свідчить про те, що застосування сучасних малоінвазивних методів хірургічного втручання при діафізарних переломах кісток гомілки сприяло розвитку нових підходів у відновленні рухової функції травмованої нижньої кінцівки. Інтрамедулярний остеосинтез при діафізарних переломах кісток гомілки відкриває можливості прискорення післяопераційної фізичної реабілітації. Даний метод оперативного лікування дозволяє здійснювати раннє навантаження на травмовану кінцівку, ранню розробку рухів в суглобах, а також більш раннє повернення до професійної спортивної діяльності. Крім того, відновлювальні заходи повинні бути спрямовані на профілактику та усунення ранніх післяопераційних ускладнень, і попередження рецидивних травм.

Найбільш характерними порушеннями рухової функції у спортсменів в результаті переломів кісток гомілки є наступні:

- контрактури і порочні установки травмованої кінцівки;
- вегетативно-трофічні розлади: набряк, дистрофічні зміни тканин, гіпотрофія м'язів, остеопороз та ін.;
- зниження м'язової сили і витривалості: ослаблення або повне випадіння функції окремих м'язів;
- порушення опорної та локомоторної функції (стояння, ходьба, біг, стрибки): асиметрія в розподілі навантаження на нижні кінцівки, зниження стійкості, рівноваги і ін.

Все це призводить до зниження функціональних можливостей ОРА, ескалації ускладнень в післяопераційних періодах і, в кінцевому підсумку, зниження ефективності відновних заходів. Таким чином, максимальне

збереження рухової функції травмованої кінцівки і ліквідація травматичних проявів залишається актуальним питанням фізичної реабілітації даного контингенту.

Комплексність застосування засобів фізичної реабілітації. Проблема фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки дуже складна і вимагає спільної скоординованої діяльності багатьох фахівців (терапевтів, хірургів-травматологів, фізіотерапевтів, фахівців з фізичної реабілітації, психологів, тренерів з видів спорту та ін.). А також використання різних лікувально-відновних і адаптаційно-тренувальних засобів. Чим вони різноманітніше, тим вище їх ефективність, оскільки вони діють на різні механізми регуляції організму спортсмена (гуморальні, імунні, нервові, функціональні) і тим більша ймовірність «попадання в ціль». Сюди входить широкий спектр фізіотерапевтичних і бальнеологічних засобів, різні модифікації масажу, ортопедичні засоби, механотерапія, функціональне тренування та ін. Проте основним стрижнем фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки все ж є ЛГ. На заключному етапі відновного процесу спортсменів поряд з традиційними засобами фізичної реабілітації використовуються різні групи фізичних вправ, які за своїм обсягом, інтенсивністю та специфікою наближаються до тренувальних.

Індивідуалізація програми фізичної реабілітації. Залежно від функціонального стану спортсмена, його фізичних можливостей, ступеня порушення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, рівня фізичної підготовленості, спортивної спеціалізації, віку, статі, етапу та періоду фізичної реабілітації склад фахівців, використовувані методи і засоби відновлення будуть різними, тобто проведення заходів фізичної реабілітації вимагає індивідуального підходу. Сучасна фізична реабілітація тісно пов'язана з принципом активної участі пацієнта, тому пасивні методи, використовувані в відновному процесі, застосовуються епізодично і, як правило, на ранніх етапах.

При розробці комплексної програми фізичної реабілітації травмованих спортсменів нами враховувався весь комплекс змін (морфологічних, фізіологічних, біомеханічних) і керувалися певними правилами.

1. Партнерство лікаря, фахівця з фізичної реабілітації, тренера з виду спорту і пацієнта-спортсмена.

2. Визначення рухових можливостей спортсмена:

- з'ясування характеру рухових порушень і ступеня обмеження рухової функції травмованої нижньої кінцівки;

- визначення можливості повного або часткового морфо-біомеханічного і функціонального відновлення у спортсмена пошкодженого ланки ОРА на кожному етапі фізичної реабілітації;

- оцінка фізичної працездатності спортсмена з урахуванням визначення переносимості різних за характером, обсягом і інтенсивністю фізичних навантажень в процесі проведення відновлювальних заходів;

- подальший прогноз розвитку адаптаційних і компенсаторних можливостей організму травмованого спортсмена.

3. Універсальність впливів, тобто облік всіх аспектів відновлювальних заходів для кожного спортсмена.

4. Комплексність застосування відновлювальних засобів.

5. Ступінчастість (перехідність) застосованих впливів (поетапне використання засобів фізичної реабілітації з урахуванням динаміки відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки).

Етапність процесу фізичної реабілітації. У фізичній реабілітації спортсменів прийнятий вже усталений поділ процесу відновлення на етапи, запропонований В.О. Єпіфановим [59]: медична реабілітація, спортивна реабілітація та спортивне тренування. На наш погляд, такий поділ має досить умовний характер. З огляду на той факт, що медична реабілітація є одним з видів реабілітації, що включає, в свою чергу, фізичну реабілітацію, ми вважаємо не коректним використання даного терміну для позначення назви одного з етапів процесу фізичної реабілітації. Крім того, використання терміна

«спортивна реабілітація» не дає уявлення про те, що ж необхідно відновлювати на даному етапі і на що спрямовані відновлювальні заходи. Етап спортивного тренування за формою нагадує тренування спортсмена, а по суті – якісно відрізняється від нього. На наш погляд, класифікація етапів фізичної реабілітації, запропонована нами і реалізована в процесі відновлення спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, видається більш раціональною, оскільки дозволяє ставити більш конкретні завдання і підбирати оптимальні методи і засоби для їх вирішення.

З метою більш послідовного проведення заходів фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки нами виділено чотири етапи відновного процесу: клінічний; загальнопідготовчий; спеціально-підготовчий; втягуючий.

Слід зазначити, що такий розподіл не носить жорсткий обмежувальний характер відновного впливу на позначених етапах, а лише передбачає спадкоємність проведення заходів фізичної реабілітації.

На першому етапі в травматологічному стаціонарі проводиться клінічна і реабілітаційна діагностика пошкодження і оперативне лікування. Основне завдання фахівця з фізичної реабілітації на даному етапі – виявлення збережених анатомо-функціональних структур, визначення вихідного рівня компенсації порушеної рухової функції нижньої кінцівки і планування відновного процесу спортсмена. З перших днів необхідно застосовувати комплекс заходів фізичної реабілітації.

На другому етапі відновлювальні заходи тривають в спеціалізованому реабілітаційному центрі. Основне завдання – підвищення рівня загальної фізичної працездатності спортсмена, а також проведення планомірної підготовки до подальшого відновлення спеціальної фізичної працездатності.

Третій етап передбачає перехід від загальних завдань фізичної реабілітації до приватних, спрямованих на вирішення питань, пов'язаних з відновленням провідних фізичних якостей, спеціальних рухових умінь і навичок, які є основою спеціальної фізичної працездатності.

Четвертий етап є перехідним між процесом фізичної реабілітації та спортивного тренування і покликаний підготувати травмованого спортсмена до повноцінних тренувальних і змагальних навантажень, які пред'являє обраний вид спорту.

Якщо на якомусь із попередніх етапів не був досягнутий регрес тих чи інших патологічних проявів, пов'язаних з порушенням рухової функції травмованої кінцівки, на наступному етапі ставиться завдання їх ліквідації або компенсації.

На кожному з етапів ставляться свої цілі і завдання і відповідно їм підбираються засоби і методи фізичної реабілітації. Від правильної постановки завдань залежить ефективність відновного процесу, а також його тривалість і організаційна структура.

Безперервність і спадкоємність протягом усіх етапів фізичної реабілітації. Цей принцип важливий як в межах одного етапу, так і при переході з одного етапу на інший. В ході заходів фізичної реабілітації поліпшуються показники рухової функції травмованої нижньої кінцівки, поступово підвищується тренуваність спортсмена, а перерва в процесі відновлення призводить до погіршення стану, і, найчастіше, до регресу. Надзвичайно важлива спадкоємність при переході з етапу на етап. На кожному етапі в реабілітаційній карті спортсмена необхідно вказувати, які методи і засоби відновлення застосовувалися, їх обсяг, давати детальну характеристику рухової функції. Цим цілям також служить обмінна карта, яка включає короткі відомості про клініко-функціональний стан спортсмена, його толерантність до фізичних навантажень, реалізовані засоби фізичної реабілітації і т.д.

Єдність загальної (фундаментальної, базової) і спеціальної підготовки. Загальна і спеціальна фізична підготовка спортсмена органічно взаємопов'язані і, по суті, являють собою цілісний процес, зміст якого обумовлено специфікою виду спорту, індивідуальними особливостями спортсмена, етапом або періодом фізичної реабілітації. Загальнопідготовчі вправи в цьому процесі прямо або

опосередковано створюють необхідну основу для ефективної спеціальної підготовки, що і лежить в основі даного принципу.

Використання методів контролю адекватності навантажень і ефективності фізичної реабілітації. Процес фізичної реабілітації може бути успішним лише в разі врахування характеру і особливостей відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки. Для призначення адекватних, комплексних, диференційованих відновлювальних заходів необхідно правильно оцінити стан травмованого спортсмена за рядом параметрів. Для цього використовується спеціальна діагностика поточного стану в процесі фізичної реабілітації, яка поділяється на два види: клініко-функціональна і реабілітаційна.

Питання клініко-функціональної діагностики вирішує лікар-травматолог. Для діагнозу використовується стандартний комплекс досліджень: опитування (анамнез), огляд, пальпація, клінічні інструментальні методи, дані лабораторного аналізу та ін. Стан рухової функції оцінюється за допомогою, як інструментальних методів, так і рухових тестів.

Взаємозв'язок процесу підготовки з профілактикою травматизму. Величезні фізичні і психічні навантаження, часто посилені складними погодними і кліматичними умовами (спека, середньогір'я, високогір'я), призвели до того, що сучасний спорт перетворився на виключно травмонебезпечну сферу діяльності. Спортивні травми та професійні захворювання істотно знижують ефективність тренувальної та змагальної діяльності, у багатьох випадках шкодять кар'єрі спортсменів, нерідко призводять до відходу зі спорту найбільш обдарованих з них, а в окремих випадках – до серйозних відхилень в стані здоров'я. Дослідження даної проблеми переконливо свідчить про те, що велика частина факторів ризику і причин спортивного травматизму і захворювань знаходиться в сфері спортивної підготовки і є наслідком нераціональної побудови тренувального процесу, надмірних навантажень, застосування травмонебезпечних засобів і методів підготовки, неякісного спортивного інвентарю та обладнання,

використання допінгу та ін. Таким чином, раціонально побудований процес підготовки поряд із вирішенням завдань фізичної, техніко-тактичної, психологічної підготовки повинен передбачати постійну роботу по профілактиці спортивного травматизму.

У процесі фізичної реабілітації травмованих спортсменів необхідно керуватися даним принципом для попередження рецидивних травм, які можуть виникати в результаті застосування фізичних навантажень не толерантних стану порушеної рухової функції, а також при спробах скоротити терміни відновлення і бажання інтенсифікувати процес фізичної реабілітації.

Зазначені принципи дозволили виокремити основні закономірності розробки та реалізації комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

Виходячи з клінічного перебігу репаративних процесів і необхідності поетапного вирішення завдань відновлення, комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу включила сім функціональних періодів відновлення. Кожен з періодів включав відповідний руховий режим, мету, завдання та критерії переходу до наступного рівня навантажень.

1. Передопераційний період;
2. Ранній післяопераційний період (клінічний етап);
3. Ранній післяопераційний період (постклінічний етап);
4. Пізній післяопераційний період;
5. Період функціонального відновлення;
6. Період збільшених навантажень;
7. Період повернення спортсмена до тренувань.

Тривалість кожного з періодів фізичної реабілітації є досить умовною величиною, представляючи собою скоріше оптимальні терміни для досягнення поставлених завдань. Невиконання поставлених завдань функціонального періоду є приводом для детального аналізу стану прооперованої кінцівки та консультації з хірургом-травматологом, який проводив оперативне втручання.

Невиконане завдання переходить як додаткове до завдань наступного функціонального періоду. При наявності рухових порушень, які не були усунені в I-III періодах – не були вирішені всі завдання даних періодів і відповідно не виконані критерії переходу до наступного рівня навантажень, пацієнту не рекомендувалося переходити до підвищених навантажень, враховуючи той факт, що професійна діяльність спортсменів пред'являє підвищені вимоги до рівня функціонування ОРА.

Складність проведення фізичної реабілітації обумовлена достатньою тривалістю відновного процесу – повний цикл якого триває не менше 7 місяців, в той час як оперативне лікування вимагає нетривалого (до 2-3 діб) перебування пацієнта в хірургічному стаціонарі. Саме тому перед нами ставилося завдання не тільки провести процес відновлення спортсмена, але забезпечити контроль за його проведенням без ускладнень протягом досить тривалого періоду часу.

Цикл відновлювальних заходів закінчується тоді, коли оцінка функціональних результатів задовольняє вимогам спортсмена до рівня рухових можливостей і відповідає його особистим уявленням про якість життя.

4.2. Засоби відновлення загальної фізичної працездатності, що використовуються в комплексній програмі фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки

Лікувальна гімнастика відіграє провідну роль у фізичній реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки. Володіючи патогенетичними механізмами впливу, її застосування сприяє зменшенню гіпоксії тканин за рахунок активації загального та місцевого кровообігу, зниження венозного стазу і набряку внаслідок поліпшення мікроциркуляції, водно-сольового обміну і метаболізму в тканинах в цілому.

В основі застосування ЛГ лежить потужний біологічний і фізіологічний чинник впливу на пошкоджений орган, систему органів і організм в цілому – рух. Саме рух підтримує і стимулює фізіологічні процеси – дихання, кровообіг, обмін речовин, діяльність ЦНС та ін.

Діафізарні переломи кісток гомілки супроводжуються порушенням (зниженням або повним виключенням) рухової активності травмованого сегмента, тобто гіпо- або акінезією, що, в свою чергу, значно впливає на роботу всіх систем організму, викликає зміни гомеостатичних функцій і супроводжується виникненням змін структурно функціональної організації органів і систем травмованого спортсмена. З огляду на те, що застосування ЛГ у спортсменів ставить за мету відновлення порушеної в результаті травми рухової функції, тренування загальної і спеціальної фізичної працездатності, підвищення тонуусу серцево-судинної, дихальної, нервової та інших систем організму, її слід розглядати як специфічний обов'язковий відновлювальний фактор в комплексній системі заходів фізичної реабілітації.

Основними завданнями застосування ЛГ у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки в розробленій програмі фізичної реабілітації були:

- профілактика м'язової гіпотрофії травмованої кінцівки;
- профілактика контрактур та важкорухливості у суглобах травмованої кінцівки;
- профілактика спайкового процесу;
- відновлення рухової активності, загальної і спеціальної фізичної працездатності спортсмена і повернення до професійної спортивної діяльності.

Оскільки патологічні зміни в травмованому сегменті нижньої кінцівки розвиваються вже з перших днів після перелому, ЛГ необхідно застосовувати з першого дня надходження спортсмена в стаціонар, і проводити, дотримуючись принципу систематичності і періодичності.

Застосування ЛГ як неспецифічно діючого терапевтичного фактора сприяло підвищенню реактивності організму, його стійкості до впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища, руйнування патологічних динамічних стереотипів, що виникають внаслідок травми, розвитку і закріпленню компенсаторних і пристосувальних процесів, що лежать в основі відновлення рухової функції спортсмена.

Серед відновлювальних заходів при побудові заняття ЛГ найбільш широко використовувалися такі засоби, як ідеомоторні вправи, ізометричні вправи, пасивні та активні вправи, які виконуються в поєднанні з масажем та самомасажем.

Ідеомоторне тренування полягає в уявному виконанні м'язового напруження і здійсненні рухів в суглобах, а також уявному виконанні деяких рухів тренувального та змагального характеру, що має важливе значення для збереження рухового стереотипу з перших днів після проведеного інтрамедулярного остеосинтезу.

Навчання таким вправам проводиться наступним чином: перш ніж приступити до ідеомоторного тренування, спортсмен приймає зручне В.П. (лежачи або сидячи), закриває очі, максимально розслабляється і робить кілька спокійних глибоких вдихів і видихів. Аутотренінг дозволяє зменшити больовий синдром в області травми. Це відбувається тому, що при травмі свідомість людини мимоволі фіксується на больових відчуттях, викликаючи рефлекторне напруження м'язів, яке, в свою чергу, ще більше підсилює відчуття болю. Для зменшення болю спортсмену важливо переключити свою увагу на інші відчуття і об'єкти. Для цього спортивні психологи пропонують наступну словесну формулу: *«Біль у моїй нозі починає поступово зникати, я ще відчуваю деяку напругу, але м'язова скутість та супроводжуючі її неприємні емоції вже покинули мене. Нога може виконувати всі необхідні для майбутнього руху вправи, а біль і скутість повністю зникли»*.

Слідом за нею здійснюється перехід безпосередньо до ідеомоторного тренування.

Спортсмени мають високу точність м'язово-рухового сприйняття, тому якщо вони не займалися раніше ідеомоторним тренуванням, то досить швидко навчаються подумки виконувати напруження м'язів і образно уявляти собі виконання рухів, характерних для обраного виду спорту.

Сеанси ідеомоторного тренування проводилися 2-3 рази на день по 10-15 хв.

Ізометричні вправи (статичне почергове напруження і розслаблення м'язів) широко використовуються в процесі фізичної реабілітації, особливо в тих випадках, коли руху в суглобах обмежені в результаті іммобілізації кінцівки.

На думку багатьох авторів [127, 150, 155], застосування ізометричних вправ найбільш сприятливе для профілактики післяопераційних ускладнень і усунення небажаних функціональних наслідків після інтрамедулярного остеосинтезу. Ритмічні напруження м'язів, що виконуються в режимі 30-50 разів на хвилину, є засобом, який поліпшує кровообіг в оперованій нижній кінцівці. М'язи стегна під час напруження здавлюють судини, виконуючи роль так званого «м'язового насоса», що сприяє поліпшенню крово- та лімфообігу в них.

Крім того, ізометрична гімнастика є ефективним методом навчання і вдосконалення техніки виконання вправ (формування м'язового почуття, запам'ятовування потрібного положення тіла в просторі) і, крім розвитку сили м'язів, формує вміння розслабити їх. Виконання даних вправ сприяло полегшенню пересування на милицях та подальшому формуванню правильного стереотипу ходьби.

Таким чином, застосування ізометричної гімнастики дозволило:

- локально впливати на різні м'язові групи травмованої нижньої кінцівки і досягати при цьому значного м'язового напруження;
- забезпечити ефект терапевтичного впливу, викликаючи більше напруження ослаблених і розслаблення спазмованих м'язових груп;
- сприяти забезпеченню надійної стабілізації ОРА нижніх кінцівок.

Оптимальною тривалістю ізометричного напруження м'язів є режим 6-7 с [11], що сприяє профілактиці м'язових гіпотрофій, латентного часу довільного м'язового скорочення, а також інших показників нервово-м'язового апарату. При цьому напруження повинно наростати поступово і досягати максимального зусилля на шостій-сьомій секунді. Період відпочинку після кожної вправи – близько 1,5-2 хв. Комплекс становив 4-6 вправ, що виконувалися з різних В.П.

– сидячи, лежачи на спині, животі, на боці. Він проводився не рідше 2-3 разів на день протягом 10-15 хв.

Дозування вправ варіювалося залежно від періоду фізичної реабілітації.

Ізометричні вправи дозволяють не тільки підтримувати досить високий м'язовий тонус, але і зберігати активний рівень нервових процесів.

Пасивна гімнастика займає важливе місце в комплексі відновних заходів спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки. Вона проводилася у вигляді спеціальних вправ для профілактики дегенеративно-дистрофічних змін в суглобах травмованої кінцівки і запобігання зміни довжини навколосуглобових м'язів.

При обмеженні опорного навантаження на травмовану нижню кінцівку, пов'язаному з веденням післяопераційних періодів, у травмованих спортсменів з'являлася схильність до утворення контрактур.

Розробку контрактур проводили після попередньої підготовки, спрямованої на розслаблення відповідних груп м'язів. Розслаблення м'язів досягали за допомогою прийомів масажу і локального теплолікування.

Найбільший ефект досягався за рахунок проведення пасивної гімнастики в процесі або відразу після закінчення процедури розслаблення відповідних груп м'язів.

Динамічні вправи виконувалися в ізотонічному режимі, при якому відбувається чергування періодів скорочення з періодами розслаблення м'язів. Ступінь напруження м'язів при виконанні динамічних вправ дозувався за рахунок важеля, швидкості руху переміщення сегмента тіла і ступеня напруження м'язів. Різноманітність сполучень статичних і динамічних напружень – найкращий засіб для тренування м'язової витривалості.

Динамічні вправи грають першочергову роль у відновленні спортивних кондицій спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, вирішенні завдань розвитку рухових якостей, що лежать в основі загальної і спеціальної фізичної працездатності, відновленні втрачених спеціальних рухових умінь і навичок.

Динамічні вправи, включені нами в розроблені комплекси ЛГ, проводилися в концентричному (вкорочуючому м'яз ізотонічному скороченні, при якому початок і місце прикріплення м'яза зближуються один з одним; під час концентричного скорочення окремі м'язові волокна стають коротшими) і ексцентричному (подовжуючому м'яз ізотонічному скороченні, коли початок і місце прикріплення м'яза віддаляються один від одного, під час ексцентричного скорочення довжина окремих м'язових волокон збільшується) режимах.

При виконанні динамічних вправ враховувалися протипоказання до рухових дій, характерні для конкретного післяопераційного періоду.

Ми вважали, що протипоказаннями до занять ЛГ були:

- всі захворювання в гострій формі;
- хронічні захворювання в стадії загострення;
- гострі інфекційні захворювання;
- злоякісні новоутворення;
- клінічно виражена недостатність кровообігу;

Лікувальний масаж. Поряд з ЛГ, у відновленні травмованих спортсменів принципово важливе значення мав лікувальний масаж, який здійснює загальнозміцнюючу дію на м'язово-зв'язковий апарат. Масаж підвищує тонус та еластичність м'язів і зв'язок, сприяє зниженню набряку і покращує трофіку тканин.

Масаж – одна зі складових комплексної терапії при спортивних травмах.

Застосування масажу в розробленій програмі сприяло наступному:

- являючись подразником шкіри, сприяв виникненню активної шкірної гіперемії;
- активізував м'язові скорочення;
- різко знижував чутливість периферичних нервів, одночасно з цим і больовий синдром у травмованій ділянці;
- сприяв активному припливу крові до зони масажу, стимулюючи при цьому обмінні процеси в ній;

- сприяв профілактиці гіпотрофії м'язів травмованої кінцівки, а в тому випадку, якщо вона настала – допомагав її усунути;
- ефективно діяв на ліквідацію набряків та інфільтратів;
- зміцнював м'язи та поліпшував трофіку тканин.

Пасивна розробка рухів в колінному суглобі на апараті ARTROMOT.

Поряд з використанням пасивних фізичних вправ, які проводилися у вигляді процедури ЛГ нами використовувалася пасивна механотерапія СРМ або СРМ-терапія на апараті безперервних пасивних рухів «ARTROMOT».

Даний метод відрізняється від традиційної розробки рухів в суглобах травмованої кінцівки за допомогою фізичних вправ легкістю і безболісністю процесу. Основне завдання механотерапії на апараті пасивного дії – збільшення рухливості в ізольованому суглобі, яка досягається дозованим розтягуванням параартикулярних тканин (за умови м'язового розслаблення). За рахунок розслаблення м'язів під час пасивного руху значно знижується взаємний тиск суглобових поверхонь.

Ефективність дії обумовлена тим, що пасивний рух в суглобі проводиться за індивідуально підбраною програмою (амплітуда згинання та розгинання, швидкість руху) без активного скорочення навколосуглобових м'язів (стабілізаторів суглоба). При СРМ-терапії пацієнт не відчуває неприємних емоцій, не відчуває втоми, тому значно довше може продовжувати сеанс розробки рухів в колінному суглобі і отже відновлення рухової функції відбувається швидше.

В цілому поліпшення рухливості, можливість безболісної терапії, яку надає пасивна розробка, її психологічні переваги, можливість амбулаторного використання і сприятливий вплив на гемодинаміку і метаболізм травмованого суглоба послужило визначальним критерієм включення даного методу відновлення в комплекс заходів фізичної реабілітації травмованих спортсменів.

Методика застосування апарату пасивної розробки рухової функції в суглобах травмованої кінцівки базується на основних принципах.

1. Апробація роботи апарату проводилася в передопераційному періоді на здоровій кінцівці з метою регулювання руху каретки під антропометричні розміри кінцівки і установки діапазону рухів в суглобі.

2. Навчання спортсмена свідомому розслабленню м'язів травмованої нижньої кінцівки, що дозволило мінімізувати розвиток ускладнень, пов'язаних з вимушеною адинамією суглоба, таких, як згинальна контрактура, що викликає обмеження його рухливості, м'язова гіпотрофія.

3. Застосування апарату поєднувалося з кріотерапією для зменшення набряку та проявів больового синдрому.

4. Спортсмени отримували детальну інформацію про роботу апарату з метою уникнення психологічного страху.

5. Положення травмованої кінцівки, діапазон і швидкість виконання руху в суглобі визначалися лікарем-травматологом.

6. Поступове збільшення амплітуди руху в суглобі здійснювалося не перевищуючи больового порогу.

7. Щоденна тривалість пасивної розробки визначалася виключно за самопочуттям пацієнта і реакцією суглоба на проведену терапію.

Залежно від особливостей кожного окремого пацієнта пасивна механотерапія займала від двох до чотирьох тижнів. З перших днів після оперативної реконструкції пасивна розробка колінного суглоба проводилася тільки в невеликому діапазоні рухів без перевищення больового порогу, доводячи амплітуду згинання до 40° в кінці першого тижня і до 130° до кінця другого періоду фізичної реабілітації. Надалі рух в повному діапазоні не проводився, а суглоб розроблявся з невеликою амплітудою в напрямку поперемінно кожної з кінцевих точок руху, в яких були ускладнені.

Час безперервної роботи на апараті становив від 15 до 60 хв 3-4 рази на день в залежності від функціонального періоду фізичної реабілітації. Фіксація ложементів апарату під певним кутом також використовувалася для лікування положенням.

Дана методика використовувалася у розробленій нами комплексній програмі з метою:

- поліпшення рухової функції травмованої нижньої кінцівки;
- досягнення в ранні терміни після операції можливості безболісної, повільної і точно відрегульованої мобілізації кінцівки для поліпшення гемодинаміки в ній, ліквідації набряку;
- покращення фізичного стану та фізичної працездатності спортсмена.

Гідрокінезитерапія. Наявність больового синдрому, необхідність обмеження опорного навантаження на травмовану кінцівку служили показаннями до проведення фізичних вправ у воді. Заняття в басейні використовувалися для створення полегшених умов при виконанні спеціально-підготовчих і спеціальних вправ. Завдяки гідростатичним властивостям водного середовища, при достатньому ступені занурення в воду різко зменшується питоме навантаження на травмовану кінцівку, а також гаситься швидкість виконання стрибкових і ударних вправ, що робить їх нетравматичними.

При побудові процедур гідрокінезитерапії в басейні враховувалася специфіка впливу на організм водного середовища і вправ в ній.

Так, внаслідок гідростатичного тиску при зануренні пацієнта в воду до рівня шийного відділу вдих утруднюється, а видих полегшується, збільшується кровонаповнення інтраторакальних просторів і легеневих судин, піднімається діафрагма, що супроводжується зменшенням життєвої ємкості легенів. Дихання відбувається з подоланням опору. Кровообіг ускладнюється через посилення притоку крові до серця, компресії поверхневих кровеносних судин і відносного застою крові в обмеженому торакальному просторі.

Це навантаження в фізіологічних межах компенсується без особливих труднощів серцево-судинною системою за рахунок, перш за все, збільшення хвилиного обсягу серця. Навіть порівняно легкі рухи у воді підвищують хвилиний і ударний обсяг серця на третину. У той же час гідростатичний тиск сприяє компресії периферичних венозних судин, чим полегшує і прискорює надходження крові до серця. Це один з компонентів сприятливого впливу ЛГ у

воді при венозній недостатності судин нижніх кінцівок, викликаній травмою і проведеним оперативним лікуванням.

Завдяки гідростатичному тиску створюється відчуття стабільності у суглобах травмованої нижньої кінцівки.

Істотну роль грає зменшення ваги тіла на 90 % під дією виштовхувальної підйомної сили води. Так, при масі 70 кг людина у воді відчуває масу в 7,5 кг, що дуже важливо при проведенні вправ з обмеженням опорного навантаження на травмовану кінцівку.

Зміна глибини занурення при виконанні вправ, в тому числі ходьби, також дозволяє дозувати навантаження на організм пацієнта.

Підйомна сила води полегшує відновлення навички ходьби, при якій необхідні розвантаження і рухи в полегшених умовах.

Механічний вплив водного середовища пов'язаний зі значно більшою його щільністю, в порівнянні з повітрям, що вимагає від пацієнта великих зусиль для подолання опору при виконанні швидких рухів.

Температурний вплив водного середовища визначається значно більшою у порівнянні з повітрям теплоємністю і теплопровідністю. Виконуючи різноманітні рухи, пацієнт може переносити нижчу температуру води. Загартовувальний ефект виражений сильніше при процедурах, що проводяться в басейнах відкритого типу (температура води 24-26° С). Температурний фактор (тепло) сприяє зменшенню рефлекторної збудливості і спастичності м'язів, больового синдрому.

При показаннях до лікувального застосування фізичних вправ у воді вирішення питання про допустимий рівень фізичного навантаження здійснювалося індивідуально для кожного спортсмена з урахуванням функціональних особливостей ОРА, загального стану, рівня фізичної підготовки, зокрема вміння триматися на воді і т.д.

Заняття починали з фізичних вправ у воді, переходячи в подальшому до плавання в басейні.

На нашу думку, протипоказаннями до фізичних вправ у воді є:

- різко виражений больовий синдром з явищами реактивного вторинного синовіту колінного суглоба;
- відкриті рани, гранулюючі поверхні, трофічні виразки і т.п.;
- гострі та хронічні захворювання шкіри (екзема, грибкові та інфекційні ураження);
- захворювання очей (кон'юнктивіт, блефарит, кератит, підвищена чутливість до хлору);
- захворювання ЛОР-органів (гострі і хронічні гнійні отити, перфорації барабанної перетинки, екзема зовнішнього слухового проходу, вестибулярні розлади та ін.);
- стан після перенесених інфекційних захворювань і хронічні інфекційні хвороби;
- корінцеві больові синдроми, плексити, невралгії, неврити у фазі загострення;
- гострі та підгострі захворювання верхніх дихальних шляхів, особливо при підвищеній чутливості до хлору;
- захворювання серцево-судинної та легеневої систем у стадії декомпенсації;
- гострі запальні захворювання нирок і сечовивідних шляхів.

При проведенні гідрокінезитерапії застосовували різноманітні фізичні вправи, що виконуються при різній глибині занурення спортсмена у воду (до пояса, до плечей, до підборіддя). Проводили активні і пасивні вправи з елементами полегшення і обтяження (наприклад, з водними гантелями, пінопластовими плотиками); вправи із зусиллям у бортика; вправи в упорі о стінку басейну, о поручень, о ступені басейну, з предметами (гімнастичні палиці, м'ячі різного розміру, підвісний стільчик, підвісні кільця або трапеція, надувні гумові предмети, ласті для ніг, ласті-рукавички та ін.); вправи, що імітують «чисті» або змішані виси; вправи, що сприяють м'язовій релаксації і розтягуванню хребта; дихальні вправи; різновиди ходьби у воді.

Особливий вид фізичних вправ у воді – лікувальне плавання: вільне, з елементами полегшення (з ластами, пінопластовими і пластмасовими дисками, плотиками, з імітацією спортивних стилів (кроль, плавання на спині та ін.), Також використовувалися ігри у воді (рухливі і малорухливі): імітація елементів водного поло, ігри з пересуванням по дну басейну та ін.

Електроміостимуляція. Для попередження гіпотрофії м'язів травмованої кінцівки з перших днів після проведеного оперативного лікування проводили їх ЕМС. У процедурі використовували пластинчасті електроди з гідрофільними прокладками.

При стимуляції електроди розміщували на рухових точках нервів. Для визначення їх місцезнаходження використовували спеціальні таблиці Ерба. Однак у зв'язку з варіабельністю їх розміщення проводили електродіагностику з уточненням розміщення рухових точок.

Існує кілька методик ЕМС скелетних м'язів:

1. Один електрод (активний) невеликої площі (4-6 см) розміщують на руховій точці м'яза або нерва, інший – великої площі (100-150 см) – на ділянці відповідного сегмента спинного мозку по середній лінії з захопленням паравертебральних зон. При ЕМС м'язів нижніх кінцівок – в попереково-крижовій області.

2. Один електрод (4-6 см) розміщують на руховій точці м'яза, а інший (такого ж розміру) – на руховій точці нервового стовбура.

3. Електроди однакових розмірів (4-6 см) розміщують безпосередньо на м'яз, який стимулюється.

Для роботи з травмованими спортсменами нами був обраний третій варіант. Це обумовлено простотою методики і зменшенням терміну підготовки до процедури пацієнта.

Протипоказання до ЕМС (загальні):

- запальні захворювання в стадії загострення;
- порушення цілісності шкірного покриву в зоні впливу;

- гіпертонічна хвороба II-III ступеня (АТ $180 \cdot 100^{-1}$ мм рт. ст.) В поєднанні з частими судинними кризами;
- серцево-судинна недостатність II-III ступеня;
- порушення серцевого ритму (миготлива аритмія, А-В блокади та ін.);
- ангіоматози;
- онкологічні захворювання;
- психічні захворювання;
- епілепсія;
- тромбофлебіти, флебіти, варикозне розширення вен II-III ступеня.

Перед проведенням процедури спортсмену повідомляли про характер відчуттів (вібрація, скорочення м'язів), які виникають в процесі ЕМС. Силу струму дозували за рівнем чіткого скорочення м'язи.

Відсутність скорочення, різкий больовий синдром, недиференційоване скорочення одночасно декількох м'язів свідчило про неправильне проведення процедури, в зв'язку з чим, розташування електродів змінювали. Процедуру також доповнювали комбінацією пасивного скорочення з активним ізометричним напруженням м'язів стегна та гомілки травмованої кінцівки в певному часовому ритмі, що дозволяло посилити електричний імпульс.

ЕМС проводили щодня, поступово збільшуючи тривалість від 10 до 30 хв і силу струму. Далі рекомендували пацієнтам в домашніх умовах проводити процедуру самостійно, з використанням портативних і безпечних ЕМС типу Medisana, Beurer, Міоритм.

4.3. Засоби відновлення спеціальної фізичної працездатності, що використовуються в комплексній програмі фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки

Функціональне тренування. В розроблену комплексну програму фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки для поліпшення рухової функції травмованої кінцівки були включені спеціальні фізичні вправи TRX.

TRX є сучасною фітнес-методикою, заснованою на використанні вправ в опорі масою власного тіла і передбачає якісно інший підхід до тренування, розглядаючи кожен м'яз як окрему ланку в ланцюзі. Рухи, які використовуються у даному тренуванні, імітують спортивні рухи, поліпшують функціональну силу всього ланцюга м'язів, що беруть участь в даному процесі. У роботу залучається велика кількість м'язових груп і волокон різного типу, створюючи оптимальне навантаження на всю кісткову систему, що сприяє рівномірному розподілу навантаження на весь ОРА. Завдяки комплексному впливу на великі і дрібні м'язові групи, в тому числі глибоку постуральну мускулатуру і м'язи-стабілізатори методика дозволяє відновлювати складні координаційні взаємини між різними м'язовими групами, розвиває рухові якості. Таким чином, TRX є тренуванням функціонального характеру.

Завдання розробленої нами програми TRX:

- комплексний вплив на ОРА травмованих спортсменів;
- відновлення і розвиток таких рухових якостей, як: сила, витривалість, координація, баланс, гнучкість;
- відновлення специфічних постуральних рефлексів;
- відновлення рухового патерну;
- адаптація до тренувальних навантажень.

Функціональне тренування TRX будувалося за принципом поступового включення в роботу максимальної кількості м'язових груп і використання всіх можливих напрямків рухів і ступенів свободи. Використовуючи балансувальні рухи при виконанні вправ, а також регулюючи опорні зусилля, спортсмен зберігає рівновагу в у той момент, коли ОЦМТ виходить за межі площі опори. За допомогою специфічних постуральних рефлексів здійснюється урівноваження руху маси тіла в умовах, коли ОЦМТ переноситься з однієї ноги на іншу, як при ходьбі та бігу.

Спеціальні вправи функціонального тренування виконувалися за допомогою тренажера TRX Suspension Training, що складається з нейлонових ременів з рукояттями, закріпленими на нерухомій опорі.

Опір при виконанні вправ створювався за допомогою двох джерел – ваги тіла спортсмена і сили гравітації. Для зміцнення м'язів і зв'язкового апарату травмованої кінцівки, збільшення рухливості суглобах нижньої кінцівки та відновлення спеціальної фізичної працездатності в комплекс ЛГ були включені спеціально підібрані вправи.

4.4. Комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки

Поліпшення трофіки травмованої кінцівки має особливе значення для успішного результату, як операції, так і післяопераційної комплексної відновлювальної терапії. Відомо, що в місці перелому внаслідок травмуючого впливу кісткових уламків відбуваються порушення кровообігу і венозний стаз, що призводять до гіпоксії м'язів і тканин суглобів, а потім до контрактура і гіпотрофії м'язів [79, 112].

З огляду на вищевикладене, патогенетичні механізми дії засобів ЛГ були спрямовані на зменшення гіпоксії тканин за рахунок активації загального і місцевого кровообігу, зменшення венозного стазу і набряку, поліпшення мікроциркуляції, поліпшення регуляції водно-сольового обміну і нормалізації метаболізму за рахунок зміцнення м'язової системи.

Комплексна програма реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу включила сім функціональних періодів. Кожен з них містить відповідний руховий режим, мету, завдання та критерії переходу до наступного рівня навантажень.

Програма включила 2 модуля: базовий – представлений програмою фізичної реабілітації, розробленої Інститутом травматології та ортопедії на підставі якої проводився відновлювальний процес спортсменів контрольної групи, а також адаптований нами для вирішення завдань відновлення спортсменів основної групи; модифікаційний – представлений засобами відновлення спеціальної фізичної працездатності, що застосовувалася у спортсменів основної групи (рис. 4.2).

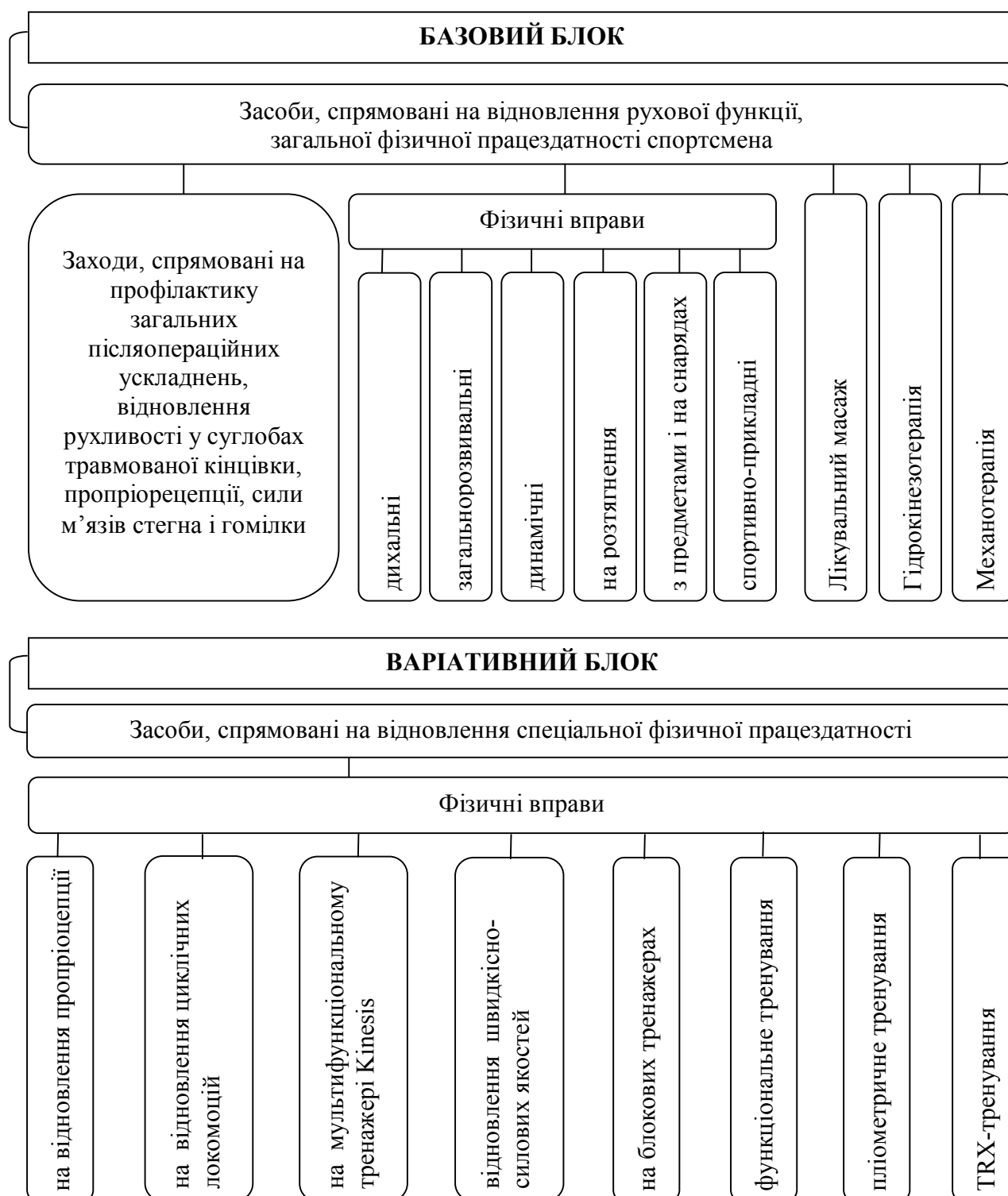


Рис. 4.2. Блок-схема комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів основної та контрольної групи

Передопераційний період (клінічний етап реабілітації). На момент надходження пацієнта в клініку, його стан характеризувався гострим болем або ознаками травматичного шоку, порушенням опорної і локомоторної функції,

укороченням кінцівки, деформацією, ротацією стопи назовні, патологічною рухливістю в області перелому. Відновлювальні заходи починали безпосередньо після остаточної постановки діагнозу та прийняття рішення щодо необхідності проведення оперативного втручання.

Мета періоду – максимальне збереження і оптимізація показників рухової функції травмованої нижньої кінцівки, а також зменшення впливу травматичних проявів перед виконанням оперативного втручання.

Завдання передопераційної підготовки:

1. Мінімізація набряку травмованої кінцівки і больового синдрому;
2. Підвищення функціонального стану кардіо-респіраторної системи і підготовка до наркозу;
3. Підтримка високого рівня рухової функції інтактною нижньою кінцівкою для порівняння і оцінки ефективності відновлення травмованої кінцівки в пізні періоди фізичної реабілітації;
4. Навчання вправам раннього післяопераційного періоду;
5. Створення позитивного психологічного настрою у спортсмена.

Руховий режим - суворопостільний з фіксацією кінцівки у лонгеті для попередження можливих ускладнень: травматичного шоку, жирової емболії і значної крововтрати.

Згідно з раніше представленою комплексною схемою груп засобів відновлення нами розроблена програма фізичної реабілітації для даного періоду (рис. 4.3).

Характеристика стану пацієнтів: наявність стійкого больового синдрому, обмеження амплітуди рухів в колінному та гомілковостопному суглобах, крововилив у м'які тканини гомілки, набряклість, крепітація в місці перелому.

Тривалість періоду становила 1-2 дня.

Успіх відновлення після проведеного інтрамедулярного остеосинтезу багато в чому залежить від раціонального поєднання засобів фізичної реабілітації, застосованих у передопераційному періоді.



Рис. 4.3. Програма фізичної реабілітації для передопераційного періоду

В ході передопераційної підготовки спортсмени навчалися елементам самообслуговування в умовах вимушеного обмеження рухів після операції, проводилося навчання вправам раннього післяопераційного періоду, апробація апарату пасивної механотерапії Artromot на здоровій кінцівці. Використання кріотерапії дозволяло знизити набряк і больовий синдром.

При відсутності протипоказань проводили масаж, основними завданнями якого було зниження больового синдрому, зменшення набряку та зниження напруги тканин.

З огляду на рефлекторну дію масажу і необхідність виконання одного з дидактичних принципів – поступовості, процедуру починали зі здорової кінцівки, застосовуючи прийоми, спрямовані на розслаблення м'язів (поверхнєве і глибоке площинне погладження, вібрація долонею, легкі поштовхи, глибоке м'яке розминання).

При наявності вираженої гіперестезії масаж проводили позаочагово. Провідним прийомом було погладження, так як саме завдяки йому досягається знеболюючий ефект і адаптація тканин до механічних впливів. Поступово переходили від поверхневого до глибокого площинного

погладжування. Для зменшення набряку застосовували «лімфодренажний масаж» ділянок, розташованих проксимальніше перелому. У даному випадку високим ефектом відрізняється прийом «витискування».

З огляду на закономірне зниження м'язового тону при посиленні аферентації з м'язових сухожиль, застосовували вібрацію, точкове натискання в місці проекції сухожиль. У випадках локалізації травми на рівні сухожильного апарату, акцент, робили на масажі м'язів. На даному етапі лікування усі прийоми були виключно «щадними», що не допускали додаткової травматизації тканин.

Для поліпшення психоемоційного стану пацієнтів застосовувалися методики розумової, роз'яснювальної психотерапії, навчалися вправам психофізичної гімнастики і аутотренінгу з метою переконання в позитивному результаті лікувальних і відновних заходів.

Проводилися дихальні вправи, які мають виражений оздоровчий ефект (10-15 хв).

Ранній післяопераційний період (клінічний етап). Період тривав протягом усього часу перебування спортсмена в хірургічному стаціонарі – в середньому 3 дні.

Мета періоду – купірування ранніх післяопераційних ускладнень.

Завдання періоду:

1. Підвищення функціонального стану кардіо-респіраторної системи;
2. Зниження післяопераційного запалення в місці перелому;
3. Створення оптимальних умов регенерації тканин в зоні оперативного втручання.
4. Нормалізація трофічних процесів і усунення контрактури в суміжних суглобах.
5. Стимуляція скорочувальної здатності м'язів стегна і гомілки.
6. Підвищення психоемоційного тону.
7. Відновлення загальної фізичної працездатності спортсменів.

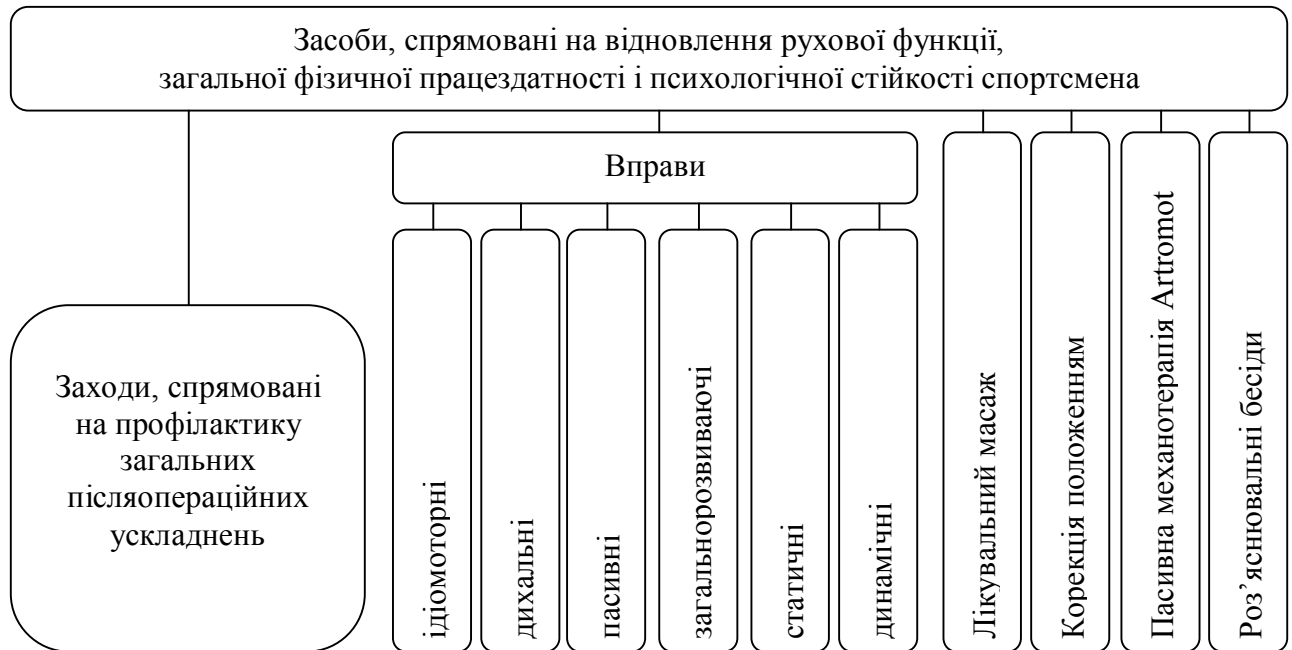


Рис. 4.4. Програма фізичної реабілітації в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап)

Руховий режим: 1-й день – суворопостільний, 2-й день – постільний, 3-й день – палатний.

Характеристика стану пацієнтів: наявність стійкого больового синдрому, обмежена амплітуда рухів в колінному і гомілковостопному суглобах, кінцівка набрякла.

Форма занять фізичними вправами – РГГ, ЛГ.

Основні вимоги до методики проведення ЛГ: В.П. – лежачи, включення невеликого обсягу м'язових груп і чергування навантаження, кількість повторень до 8 раз, невисокий темп виконання вправ. Положення оперованої кінцівки функціонально вигідне, з валиком під колінний суглоб і кутом згинання 10° .

Для створення функціонально вигідного положення нижньої кінцівки в ранньому післяопераційному періоді застосовували шину Беллера, що давало можливість кілька разів протягом доби змінювати кут згинання в колінному суглобі. Часта зміна положення шини, а значить, і кута згинання в колінному

суглобі, сприяла профілактиці контрактур. Найбільш вигідне положення для гомілковостопного суглоба – флексія під кутом 90°.

З першого дня після операції з метою профілактики пневмонії застосовували дихальну гімнастику з включенням верхнього, середнього, нижнього і повного дихання, а також ізометричне напруження чотириголового м'яза оперованої кінцівки і активні рухи стопами.

З другого дня включали загальні і спеціальні вправи для м'язів спини, живота, плечового пояса; спеціальні вправи для гомілковостопних суглобів і пальців стоп обох ніг; ізометричну гімнастику. Проводили подальшу рухову мобілізацію пацієнта, руховий режим для оперованої кінцівки розширювали, вводили вправи з полегшеного вихідного положення, тобто зі зниженою масою кінцівки, що виконуються спочатку пасивно, потім активно до відчуття помірного болю.

Пацієнтів переводили в початкове положення сидячи на ліжку з прямими ногами на другий день після оперативного втручання. У положення, сидячи на ліжку зі спущеними ногами до кінця другого дня або на третій день після оперативного втручання. Для попередження розвитку набряку і профілактики тромбоемболічної хвороби застосовували еластичне бинтування травмованої кінцівки.

Перехід пацієнтів у положення стоячи здійснювали на третій день після оперативного втручання.

Перехід з одного рухового режиму в інший здійснювався тільки за призначенням лікаря.

Дихальні вправи: статичні, динамічні, дихальна гімнастика з застосуванням верхнього, нижнього і повного дихання, розучені в передопераційному періоді.

ЗРВ для верхніх та інтактною нижньої кінцівок.

На тлі ЗРВ спортсмен виконував спеціальні вправи для м'язів травмованої нижньої кінцівки:

- ідеомоторні вправи для м'язів травмованої кінцівки;

- ізометричне напруження чотириголового м'яза стегна з подальшою релаксацією (експозиція 3-5 с);
- статичне утримання кінцівки (експозиція 3-5 с),
- пасивні вправи, що виконуються за допомогою фахівця з фізичної реабілітації;
- активні рухи пальцями стопи і стопою в анатомічних площинах;
- активне відведення і приведення кінцівки (з підведенням ковзної площини);
- ходьба за допомогою милиць в межах палати (з частковою опорою на оперовану кінцівку) з третього дня після операції.

З першого дня після оперативного втручання виконувалися ідеомоторні вправи. Спортсмен подумки здійснював рухи в суглобах пошкодженої кінцівки, а також образно представляв деякі рухи тренувального і змагального характеру. Ізометричні вправи виконувалися в статичному почерговому напруженні та розслабленні м'язів сегментів травмованої кінцівки. Комплекс включав 4-6 вправ, що виконуються з різних В.П. – сидячи, лежачи на спині, животі, на боці. Дані вправи проводилися не рідше 2-3 разів на день протягом 10-15 хв. З другого дня після для поліпшення рухливості в колінному суглобі і протидії контрактурі проводилася розробка суглоба на апараті пасивних рухів Artromot. Амплітуда згинання встановлювалася в межах 20°, тривалість виконання пасивних рухів становила 20-30 хв. Процедура не повинна була викликати больових відчуттів. З третього дня після операції здійснювалася ходьба по палаті за допомогою милиць з частковою опорою на травмовану нижню кінцівку. Максимальне опорне навантаження становило до 20 % маси тіла пацієнта і здійснювалося на п'яту, а не на носок. При цьому навантаження не повинно було викликати больових відчуттів. Тривалість ходьби на милицях становила 5-15 хв 4-5 разів на день.

У комплексі відновлювальних заходів застосовувалася фізіотерапія, що проводиться лікарем-фізіотерапевтом медичної клініки.

1. Кріотерапія – кожні 2 год на 15-20 хв.

2. ЕМС чотиригодового м'яза стегна здійснювали один раз в день по 10-20 хв.

3. Високочастотна (УВЧ) та низькоінтенсивна діатермія – починаючи з другого-третього дня, два рази на день (6-8 процедур).

4. Сегментарне або локальне ультрафіолетове опромінення (УФО) – середньохвильове в еритемній дозі (3-4 біодози).

Ранній післяопераційний період (постклінічний етап).

Дні після операції – 4-21.

Мета – формування первинної кісткової мозолі і відновлення повної амплітуди руху в колінному суглобі.

Завдання періоду:

1. Профілактика тромбоемболічних ускладнень.
2. Ліквідація залишкової згинальної контрактури в колінному суглобі.
3. Зниження больового синдрому.
4. Збільшення сили чотиригодового м'яза, згиначів і відвідних м'язів стегна.
5. Створення оптимальних умов регенерації тканин в зоні оперативного втручання.
6. Підтримка загальної та спеціальної фізичної працездатності.

Руховий режим – вільний.

Протягом даного періоду відбувається формування первинної кісткової мозолі і осьове навантаження на травмовану кінцівку зростало до 50 %.

Характеристика стану хворого: зниження больового синдрому, зменшення набряку, поступове поліпшення інструментальних показників, поліпшення загального самопочуття.

У даному періоді застосовувалися:

- дихальні вправи (15-20 хв.);
- лікування положенням;
- класичний масаж;
- фізіотерапія (УВЧ – 10 хв.);

- ідеомоторна гімнастика;
- ізометричні вправи;
- загально-розвиваючі вправи;
- спеціальні вправи – ходьба з частковим навантаженням на оперовану кінцівку.

За анатомічною ознакою:

- для всіх суглобів здорової кінцівки;
- для всіх суглобів оперованої кінцівки;
- для м'язів кінцівок і тулуба, що беруть участь у формуванні правильної ортостатичної синергії.



Рис. 4.5. Програма фізичної реабілітації в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап)

Основні вимоги до методики лікувальної гімнастики: В.П.: сидячи, стоячи, в ходьбі.

Даний період фізичної реабілітації методично відповідає клінічному етапу, проте, руховий режим розширювали за рахунок дозування і збільшення кількості вправ.

Спортсмени продовжували виконувати ідіомоторні та ізометричні вправи, експозиція яких збільшувалася до 6-8 с, 3-4 рази на день. Спеціальні вправи виконувалися активно і пасивно без форсування згинання і больових відчуттів.

Амплітуда рухів в колінному суглобі на апараті пасивної розробки Artromot поступово збільшувалася до 130°, а час процедури становив 30-60 хв.

Розробку рухів в колінному суглобі починали відразу після проведення фізіотерапевтичних процедур, масажу або самомасажу, тобто після розслаблення м'язів травмованої кінцівки, зменшення опору в розтягуванні, що сприяло більш вільному, без зайвої напруги виконанню вправ. Основним засобом відновлення повної амплітуди рухів в суглобах були вправи на розтягування (активні, пасивні та активно-пасивні), які дозволяють в комплексі і вибірково впливати на м'язово-зв'язковий апарат і його структури, що лімітують рухливість суглоба. Ці вправи поєднували з такими вправами, які спрямовані на свідомо довільне розслаблення м'язів. Більшість вправ для розробки рухів в суміжних суглобах виконувалися в динамічному режимі у вигляді плавних ритмічних рухів. Кількість цих рухів в кожній серії становило 8-12, так як окремий короткочасний вплив практично не приносить користі. Крім того, застосовували пружну фіксацію в заключній частині кожного руху, одночасно збільшуючи амплітуду в серії до максимуму. Вправи в динамічному режимі чергували з вправами в статичному режимі, наприклад, у протидії. У міру збільшення амплітуди рухів в колінному суглобі приступали до вправ з додатковим обтяженням, що підсилює дію розтягуючих сил.

Триває ходьба на милицях з частковим навантаженням на оперовану кінцівку – 15-30 хв, 4-5 разів на день. При виникненні набряку або посиленні больового синдрому фізичне навантаження виключалися протягом 1-2 днів.

Серед методів фізіотерапії використовувалися:

1. Кріотерапія (колд-пакети кожні 2 ч на 15-20 хв);
2. ЕМС чотириголового м'яза стегна травмованої кінцівки здійснювалася послідовністю електричних імпульсів з напругою 30-60 Вт, тривалістю 50-300 мкс, частотою 20-70 Гц (15-20 хв через день 10-12 процедур).

Лікувальний масаж проводився курсом 10-12 процедур через день по 15-20 хв. Масаж стегна проводився таким чином, щоб надати максимальний лімфодренажний ефект. З метою профілактики контрактур застосовувалося глибоке м'яке розминання. При масажі гомілки використовувалися прийоми, спрямовані на відновлення кровотоку в м'язах. Це має вирішальне значення для подальшої регенерації кісткової тканини, з огляду на залежність кровопостачання м'язів і кісткової тканини і значну травматизацію кісткового мозку металевим штифтом. Найбільш часто використовувалися такі прийоми: поверхнєве погладження, розтирання подушечками пальців, вібрація, легке вижимання. Послідовність масажованих ділянок наступна: передня поверхня стегна, передня поверхня гомілки, гомілковостопний суглоб, стопа, задня поверхня гомілки і стегна.

Пізній післяопераційний період (загальнопідготовчий етап). Період дозованого осьового навантаження тривав протягом 4-10 тижнів, до моменту, коли спортсмен приступав до ходьби з повним осьовим навантаженням на оперовану кінцівку. Протягом даного періоду відбувається функціональна перебудова кісткової мозолі з її осифікацією. Приступали до відновлення рухових умінь і навичок, характерних для обраного виду спорту (рис. 4.6).

Мета – повне осьове навантаження на травмовану кінцівку.

Завдання періоду:

1. Профілактика тромбоемболічних ускладнень.
2. Зниження больового синдрому.
3. Збільшення сили чотириголового м'яза, згиначів і відвідних м'язів стегна.

4. Створення оптимальних умов регенерації тканин в зоні оперативного втручання.

5. Відновлення ходьби до повного осьового навантаження на травмовану кінцівку.

6. Підтримка загальної та спеціальної фізичної працездатності.

Руховий режим: тренуючий.



Рис. 4.6. Програма фізичної реабілітації в пізньому післяопераційному періоді

Характеристика стану пацієнтів. Даний період характеризується протікаючими загальнофізіологічними відновними процесами. Мають місце больовий синдром, виражені порушення рухової функції: знижені обхватні розміри сегментів травмованої кінцівки, тонус і сила м'язів. Все це вимагає

щадного рівня навантажень на кінцівку і визначає подальшу тактику проведення відновного процесу.

Форма занять фізичними вправами: РГГ, ЛГ, самостійні заняття фізичними вправами.

Методика лікувальної гімнастики

Відносно великий обсяг м'язової роботи, що виконується в даний час, сприяє позитивним зрушенням в обмінних процесах, активізації трофічних процесів, створює умови для пластичного обміну, що благотворно позначається на зростанні сили. На початку періоду для розвитку силових якостей використовували прості вправи, а потім вправи з невеликою вагою, що виконуються в середньому темпі.

З ростом тренуваності навантаження поступово збільшували за рахунок кількості повторень, а не за рахунок збільшення ваги обтяження. Величина обтяження, кількість підходів і повторень в одному підході визначалися в кожному випадку індивідуально в залежності від клінічних і анатомо-морфологічних особливостей протікання відновних процесів і індивідуальних можливостей спортсменів.

Інтервали відпочинку між підходами були довше, ніж у попередніх періодах, що дозволяло забезпечити повне відновлення після попереднього навантаження. В якості активного відпочинку в паузах застосовувалися вправи на розслаблення. Ці вправи не тільки знімають м'язову напругу, але і сприяють розвитку так званого почуття розслаблення, що, в свою чергу, дає можливість спортсмену відчувати навіть найменшу появу напруження, навчитися контролювати розслаблення м'язів, і, таким чином уникнути повторних травм. Виконання вправ поєднували з дихальними вправами, що рефлекторно сприяло вдосконаленню м'язового розслаблення.

Поряд із вправами динамічного характеру в даний час застосовувалися статичні вправи, що виконуються в ізометричному режимі. Для ізометричного тренування використовувалися наступні вправи:

- напруження з опором на тверді нерухомі предмети;

- напруження з використанням манжет-обтяжувачів;
- напруження з використанням еластичного пружного опору (еспандери, гумові стрічки і амортизатори).

Відомо, що повне припинення занять під час обмеження мобільності негативно позначається на рівні тренуваності спортсмена, зменшується не тільки його загальна і спеціальна фізична працездатність, а й ті специфічні рухові вміння і навички, притаманні тому чи іншому виду спорту. Засобом, що сприяє підтриманню загальної та спеціальної тренуваності, є підбір індивідуальних тренувальних вправ. Тому основна увага приділялася підбору вправ, які могли б частково компенсувати звичайне тренувальне навантаження і за можливістю зберегли руховий стереотип. При цьому рекомендувалися вправи, які спортсмен може і повинен виконувати без навантаження на пошкоджену кінцівку, виконуючи нею імітаційні рухи в повільному темпі.

Виконувалися вправи на велоергометрі (15-20 хв з потужністю від 50 до 100-110 Вт), що забезпечувало тренування кардіореспіраторної системи в аеробному режимі при ЧСС від 130 до 150 уд • хв⁻¹.

Лікувальний масаж або самомасаж включав застосування прийомів: розминання, вижимання, поштовхи, ударні прийоми, биття, поплескування, рубіння. Особлива увага приділялася ударним прийомам, які викликають рефлекторне скорочення м'язових волокон, підвищують м'язовий тонус, сприяють посиленню притоку артеріальної крові до масажованої ділянки, активізуючи обмінні процеси, посилюючи збудливість чутливих і рухових нервів. Ударні прийоми чергувалися з потрусанням. Масаж проводили через день на курс 8-10 процедур, тривалість одного сеансу – від 15 до 20 хв.

Продовжували проводити ЕМС чотириголового м'яза стегна, курсом 10 процедур, що виконуються через день, збільшивши час процедури до 30 хв.

У програму відновлення включали фізичні вправи у воді, що дозволяло вирішувати питання поліпшення тонусу гіпотрофованих м'язів, відновлення рухової функції травмованої кінцівки. Навантаження регулювали, виконуючи

вправи при різній висоті водяного стовпа, швидкості рухів і використання різного інвентарю.

Після утворення первинної кісткової мозолі у пацієнтів, як правило, відзначається наявність незначної гіпотрофії групи м'язів, що відповідають за приведення та відведення стопи і тугорухливість гомілковостопного суглоба в горизонтальній площині, яка ліквідується в більш короткі терміни, ніж при всіх інших методах лікування діафізарних переломів гомілки. З огляду на той факт, що зовнішня фіксація при лікуванні перелому даними способом не застосовується, уникали надмірно енергійного виконання прийомів масажу в період триваючої консолідації перелому через небезпеку декальцінації регенерату. У зв'язку з часто з'являючимися ознаками трофічних розладів, особливо в період адаптації кінцівки до осьового навантаження, зусилля доцільно направляти на їх ліквідацію. Тривалість сеансу масажу не менше 20 хвилин. Курс лікування складається з 10-12 процедур.

Застосування масажу за диференційованою методикою попереджає стійку тугорухливість суглобів, виражену гіпотрофію, сприяє прискоренню регенеративних процесів. Масаж передньої поверхні гомілки сприяє поліпшенню кровообігу в середній третині гомілки, що сприяє профілактиці синдрому Зудека та утворенню несправжніх суглобів гомілки.

Період функціонального відновлення (спеціально-підготовчий етап), триває 11-22 тижні (рис. 4.7). В даний час поступово зростають обсяг і інтенсивність циклічних локомоцій, питома вага імітаційних вправ у спортивному залі та басейні.

Мета періоду – досягнення рухової симетрії між здоровою і травмованою нижньою кінцівками при циклічних локомоціях.

Завдання періоду:

1. Відновлення тонусу, еластичності і підвищення сили м'язів стегна і гомілки травмованої кінцівки.
2. Відновлення м'язової координації.
3. Тренування контролю прискорення і уповільнення переміщення ОЦМТ.

4. Поступова адаптація спортсмена до бігу.
5. Навчання навичкам приземлення при виконанні стрибків.
6. Часткове відновлення спеціальної фізичної працездатності.



Рис. 4.7. Програма фізичної реабілітації у періоді функціонального відновлення

Руховий режим: тренуючий.

Основними особливостями відновлювальних заходів в даний час були:

- переважання спеціальних вправ для травмованої кінцівки;
- проведення тренувань на тредбані;

Форма занять фізичними вправами – РГГ, ЛГ, самостійні заняття фізичними вправами.

Методика лікувальної гімнастики

ЛГ проводилася з періодичністю через день. Тривалість 1 заняття становила 45-60 хв.

Методично заняття включало підготовчу (5-7 хв), основну (30-40 хв) та заключну (8-10 хв) частини.

У заняттях використовували ЗРВ для верхніх і нижніх кінцівок, тулуба, з предметами, на снарядах.

Серед вправ на відновлення спеціальної фізичної працездатності виділяли наступні:

- вправи для чотириголового м'яза стегна і згиначів гомілки травмованої нижньої кінцівки на силовому тренажері з обтяженням;
- вправи на силову витривалість м'язів стегна і гомілки;
- ходьба в різному темпі, зі зміною напрямку руху, переступанням через різні по висоті і об'єму предмети, ін.;
- різні імітаційні вправи;

Інтенсивність силових вправ жимового характеру (приседи, підйом на сходинку, жим ногою), а також для роздільного тренування м'язів розгиначів і згиначів гомілки, доводили до субмаксимальних величин, а кількість підходів – до 3-5 за одне заняття. Амплітуда вправ силового характеру наближалася до повної.

Відновлення динамічної стабільності колінного суглоба травмованої кінцівки необхідно починати з відновлення координаційних якостей, які забезпечують можливість управляти прискоренням та уповільненням переміщення ОЦМТ. У зв'язку з цим, в заняття ЛГ включали вправи для зміцнення м'язів спини, пояса нижніх кінцівок і вільних нижніх кінцівок.

Також в заняттях використовували технічно прості види вправ з м'ячем: жонглювання; ведення м'яча в кроці; прийом і передача м'яча біля стінки руками, а також різними відділами стопи.

Відновлення пропріорецепції необхідно проводити для більш ефективного відновлення рухової функції травмованої кінцівки. Застосовувалися вправи на балансувальних платформах, зі зміною площі опорної поверхні. Заняття починали з простих вправ зі страховкою за допомогою фахівця з фізичної реабілітації або самостійно біля нерухокої опори. Виконували повороти, нахили, похитування корпусу на двох напівзігнутих ногах з відкритими і закритими очима, потім включали вправи на балансування платформи BOSU.

Гідрокінезітерапія включала виконання фізичних вправ у воді і лікувальне плавання. У басейні рекомендувалося використовувати такі вправи.

1. Бігові вправи (біг звичайний, спиною вперед, схрестним та приставним кроком, із захльостом гомілок назад, з високим підніманням стегон, «падаючий» біг, біг «на прямих ногах» та ін.).

2. Вправи з водними гантелями і поплавками.

3. Плавання різними стилями, тривалістю 20-30 хв, а також плавання з ластами.

4. Підскоки і стрибкові вправи на двох ногах.

5. Імітаційні вправи.

Стрибкові вправи в басейні ранжуються за ступенем інтенсивності і координаційної складності. Нами в розробленій програмі вони вводилися в наступній послідовності:

- вистрибування з напівприсіда з приземленням на прямі ноги;
- вистрибування з напівприсіда з приземленням в напівприсід;
- вистрибування з просуванням вперед;
- вистрибування з просуванням назад;
- вистрибування з просуванням «змійкою»;
- стрибки з підтягуванням стегон до живота;
- стрибки по чергово на кожній нозі;
- стрибки на одній нозі.

Дані вправи виконувалися серіями, в середньому по 10-20 разів і чергувалися з вправами на розслаблення і плаванням в повільному темпі.

Використовувалися також імітаційні вправи у воді. У якості вправ силової спрямованості використовувалися вправи з ластами, що створюють значний опір водного середовища при збільшенні швидкості рухів.

Обов'язковою умовою виконання вправ даного періоду є їх безболісність і контроль набряку. Період є перехідним від навантаження базового характеру до підвищених і спеціалізованих спортивних навантажень. Необхідною умовою відновлення рухової симетрії є відновлення повного обсягу рухів і сили м'язів травмованої кінцівки, для того щоб нівелювати патологічний руховий стереотип, що виник в результаті м'язової контрактури і розвитку больового синдрому. Якщо рухомість у колінному суглобі при проведенні планомірних заходів, як правило, відновлюється в ранні періоди фізичної реабілітації, то відновлення сили м'язів поряд з іншими фізичними якостями займає досить тривалий час і вимагає застосування спеціальних засобів впливу.

Планомірне зміцнення постуральних м'язів, м'язів тазового пояса і вільних нижніх кінцівок виступає в якості предикторів для подальшої безпечної прогресії рухової функції і відновлення спеціальної фізичної працездатності.

Велика увага також приділялася відновленню ритму кроків травмованої і здорової кінцівки. З цією метою застосовувалася тривала циклічна робота аеробного характеру у вигляді ходьби і бігу з поступовим збільшенням швидкості і довжини дистанції при обов'язковому контролі за ритмічністю.

Програма фізичної реабілітації повинна забезпечувати прогресивне збільшення навантаження і підвищення рівня порушеною рухової функції. Основним маркером нетолерантного фізичного навантаження під час відновлювальних заходів, на які звертали увагу, був больовий синдром. У разі його появи заняття припиняли до ліквідації болю.

Період збільшених навантажень (спеціально-підготовчий етап) триває 23-25 тижні (рис. 4.8).

Мета періоду – повернення до спорту «вихідного дня», занять фізичною культурою.

Завдання періоду:

1. Відновлення м'язового контролю та координації складних рухів.
2. Збільшення сили і потужності скорочення м'язів травмованої нижньої кінцівки.
3. Тренування м'язового контролю переміщення ОЦМТ при виконанні складно-координаційних рухів.

Руховий режим: тренуючий.



Рис. 4.8. Програма фізичної реабілітації у періоді збільшених навантажень

Оцінка силових можливостей чотириголового м'яза стегна у спортсменів з ушкодженням діяфіза кісток гомілки в сучасній фізичній реабілітації

вважається «золотим стандартом» в процесі відновлення спеціальної фізичної працездатності. За даними ряду авторів [209, 227], існують непрямі докази того, що силові тренування покращують адаптаційні процеси до спеціальних спортивних навантажень і знижують ризик рецидивних травм у спортсменів.

Вивчення питань розвитку та підтримки спеціальної фізичної працездатності у спортсменів дозволило нам розробити і включити в комплексну програму фізичної реабілітації вправи для збільшення сили м'язів нижніх кінцівок. З цією метою в програму відновлення даного функціонального періоду нами були включені спеціальні вправи з власною вагою тіла – TRX-тренування. Обов'язковою умовою було правильне технічне виконання даних вправ. Застосовувана методика дозволила нам комплексно впливати на ОРА травмованих спортсменів і проводити поступову адаптацію до навантажень спортивного характеру. Також у заняття було включене інтервальне тренування на тредмілі, що включало короткочасні періоди бігу з високою інтенсивністю і уповільненням, та дозволило підвищити силові показники м'язів нижніх кінцівок.

У даний час приступали до виконання пліометричних (стрибкових) вправ, спрямованих на розвиток швидко-силових якостей. Стрибкові вправи виконувалися спочатку на двох ногах із середньою інтенсивністю, а потім переходили до їх виконання на травмованій кінцівці з низькою інтенсивністю. Такий підхід дозволив планомірно підготувати м'язи до дедалі більшого навантаження і, тим самим знизити ризик повторного травмування. Особлива увага приділялася техніці виконання пліометричних вправ. Методика тренування базувалася на поступовому збільшенні обсягу навантаження, а потім планомірного зменшення обсягу і одночасного збільшення інтенсивності заняття.

Період повернення спортсмена до тренувань (втягуючий етап) нами був включений додатково. Це дозволило повністю показати можливості комплексної програми фізичної реабілітації для даної категорії пацієнтів. Період тривав 26-30 тижні (рис. 4.9).

Мета періоду – повне відновлення спеціальної фізичної працездатності спортсменів з переломом діафіза кісток гомілки.

Завдання періоду:

1. Тренування м'язової координації при виконанні високоінтенсивних рухових дій зі зміною траєкторії руху.
2. Тренування симетричного розподілу зусиль між здоровою і травмованою кінцівками при виконанні високоінтенсивних спортивних рухів.
3. Удосконалення техніки спортивних рухів.
4. Повернення до тренувальної та змагальної діяльності.

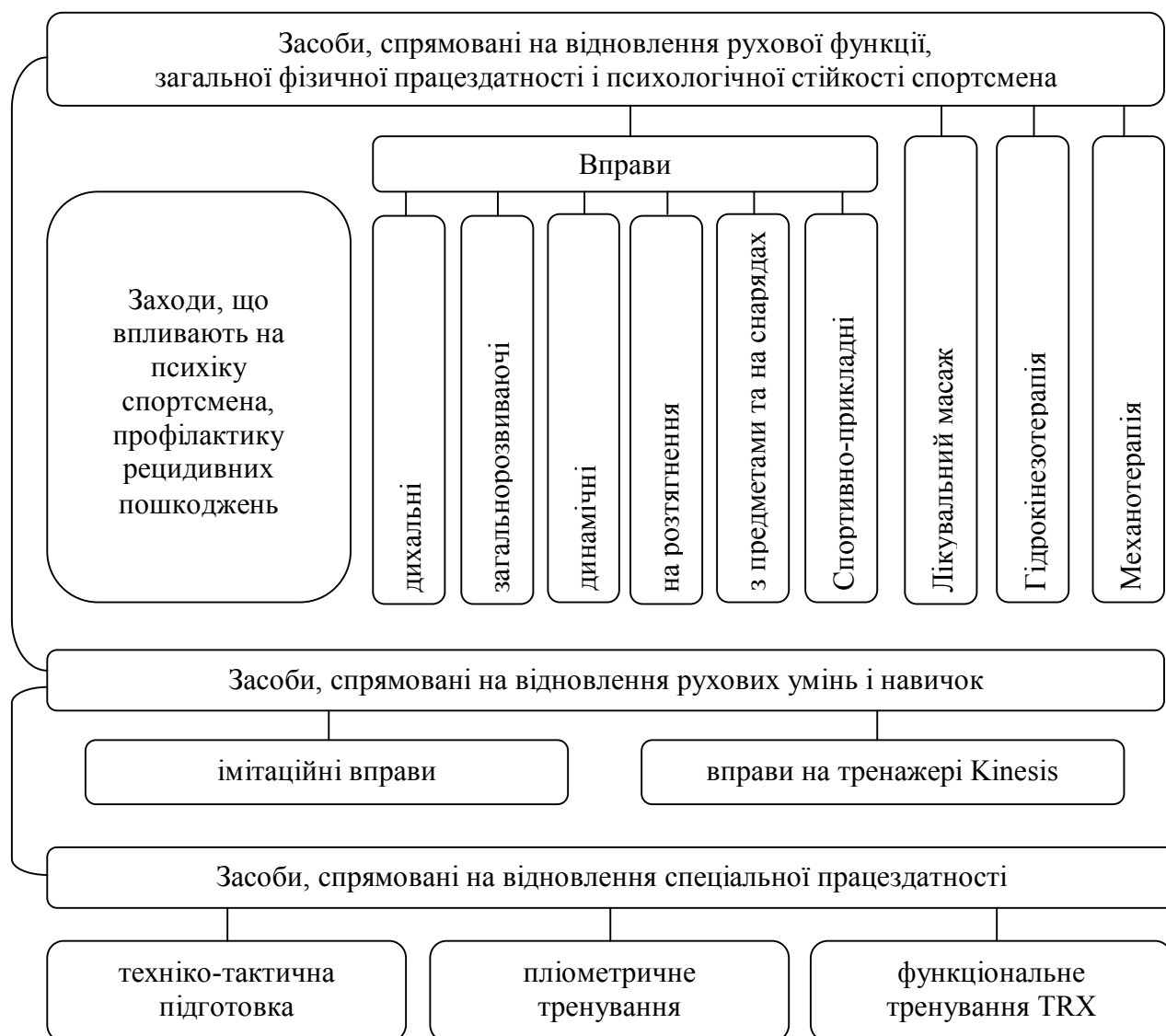


Рис. 4.9. Програма фізичної реабілітації в періоді повернення спортсмена до тренувань

Руховий режим: тренуючий.

Одним з найбільш відповідальних і важких є момент переходу до спеціальних тренувальних занять. Це пов'язано з тим, що травма, порушення спортивної працездатності, усвідомлення необхідності лікування і тривалого процесу відновлення позначаються на психічному стані спортсмена, викликаючи острах і невпевненість в своїх силах і можливості розвинути колишнє максимальне зусилля. Пам'ять про травму не обмежується локальними змінами. Слідові патологічні реакції у підкорковій зоні значно перевершують за тривалістю анатомічне і функціональне відновлення в травмованій області на периферії і є основною метою терапевтичного впливу на пацієнта.

Щоб зняти негативний психологічний фон у спортсмена, особлива увага приділялася дотриманню наступних умов:

- заняття починали тільки при повному зникненні больового синдрому;
- суворо дотримувалися принципу поступовості у збільшенні навантажень;
- створювали певні умови, що знижують можливість повторної травми (використання тейпування і захисних пристосувань).

Крім того, сприятливий вплив на психічну сферу спортсменів здійснювався за допомогою застосування аутотренінгу, релаксаційних методик, дихальної гімнастики.

В даний час значно зростає загальне навантаження на організм спортсмена за рахунок використання різноманітних засобів тренувальної спрямованості. ЛГ за своїм змістом наближалася до ЗФП. Заняття включали різні вправи, взяті з арсеналу тренувань в обраному виді спорту, але з більш чіткою відновною спрямованістю – на травмовану кінцівку навантаження було дещо щадним за характером, але більш інтенсивним за величиною за рахунок амплітуди рухів, кількістю повторень, особливо з обтяженнями і т. д., але з обов'язковим наступним розслабленням даної кінцівки. Відновлювальна спрямованість занять мала не стільки відновний характер різних параметрів функціональних систем, скільки профілактику можливих ускладнень у зв'язку зі зростанням фізичного навантаження.

Методика лікувальної гімнастики

Заняття проводили як в реабілітаційному центрі, так і в умовах спортивного комплексу або тренувальної бази через день.

Поряд із раніше застосовуваними вправами використовувалися методи і засоби спеціальної силової підготовки. Для цього використовувалися різноманітні динамічні і статичні силові вправи, які традиційно використовуються в підготовці спортсменів різних спеціалізацій.

Спеціально підготовчі силові вправи представляли собою елементи змагальних дій, яким надавали характер спрямованих силових навантажень. Тренувальні форми змагальних вправ використовувалися переважно з відносно невеликими додатковими обтяженнями. Обтяження підбирали такої ваги і розміру, щоб не порушувалися основні структурні і функціональні особливості змагальної вправи, наприклад, застосування невеликих манжетних обтяжень для нижніх і верхніх кінцівок у спортсменів при виконанні специфічних змагальних рухів.

Додатково використовували також стрибкові вправи:

- легкі підскіки почергово на кожній нозі (скакалка «з ноги на ногу»);
- стрибкові вправи, спочатку при розвантаженні руками (у поручня), потім вже без додаткової допомоги: настрибуванням на перекладину гімнастичної стінки, вистрибування з напівприсіда, вистрибування з напівприсіда у напівприсід та ін .;
- стрибки почергово на кожній нозі з просуванням вперед.

Комплекс ЛГ попереднього періоду доповнювали заняттями на ізотонічних тренажерах, функціональним TRX-тренуванням, яке дозволяло імітувати спортивні рухи, поліпшити функціональну силу всього функціонального ланцюга м'язів, що беруть участь у виконанні тієї чи іншої рухової дії. Завдяки комплексному впливу на великі і дрібні м'язові групи, в тому числі глибоку постуральну мускулатуру і м'язи-стабілізатори методика дозволяє відновлювати складні координаційні взаємини між різними м'язовими групами, розвиває рухові якості.

Підбір вправ, їх дозування і послідовність виконання здійснювалися індивідуально в залежності від особливостей протікання відновного процесу. Вправи поступово ускладнювалися, тривалість їх впливу збільшувалася.

Велотренажери, тредміль з регульованою швидкістю та ін. дозволяли не тільки імітувати технічно правильне виконання руху, а й точно дозувати задане навантаження та швидкість.

Тривалість заняття у басейні збільшували до 45-60 хв. Застосовувалися різноманітні фізичні вправи у воді і лікувальне плавання різними видами.

Питання про допуск до спортивних тренувань вирішувалося суворо індивідуально в залежності від ступеня відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, а також характеру пошкодження і особливостей реактивних змін і наслідків.

При виконанні критеріїв переходу до початку спортивних тренувань приймалося рішення про реінтеграцію спортсмена в обраний вид спорту. Однак ми вважаємо, що на даному етапі відновлення спортсмена мова йде не про необмежену і повну його участь у змаганнях, а про його повернення до тренувального процесу і поступову підготовку до участі в змаганнях. Інтенсивний тренувальний процес може привести до порушення репаративного остеогенезу і підвищення ризику ушкодження здорової нижньої кінцівки. Проте, досягнення показників симетрії нижніх кінцівок і виконання критеріїв повернення до спортивної діяльності пацієнтами є об'єктивним фактором готовності до участі у спортивній діяльності.

Критерії відновлення спеціальної працездатності: індекс симетричності (LSI) при виконанні стрибкових тестів становить $\geq 90\%$.

Висновки до розділу 4

Грунтуючись на результатах попередніх досліджень розроблена комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу, що включає в

себе:

- первинне обстеження спортсмена з визначенням функціонального періоду і його етапи (клінічний, загальнопідготовчий, спеціальнопідготовчий, втягуючий);
- розробку реабілітаційної програми для певного функціонального періоду реабілітаційної службою з урахуванням рекомендацій лікаря і лікарів-консультантів;
- оцінку ефективності проведеної фізичної реабілітації в кінці кожного періоду шляхом аналізу досягнутих критеріїв і рішення про переведення пацієнта на наступний функціональний період, в разі виконання всіх критеріїв;
- корекцію завдань наступного функціонального періоду у разі неповної реалізації програми попереднього періоду або рішення про повторне оперативне лікування;
- проведення комплексу реабілітаційних заходів наступного періоду реабілітації на основі скоригованої програми;
- оцінку ефективності фізичної реабілітації.

Розроблена комплексна програма являє собою цикл відновлювальних заходів, який закінчується тоді, коли оцінка функціональних результатів задовольняє вимогам спортсмена до рівня рухових можливостей і відповідає його особистим уявленням про якість життя.

Грунтуючись на принципах реабілітації і, зокрема на принципі наступності застосування засобів відновлення, особливості оперативного лікування і термінах репаративного остеогенезу, необхідності повернення спортсменів до звичної тренувальної та змагальної діяльності даний цикл реабілітаційних заходів включив кілька функціональних періодів:

- Передопераційний;
- Ранній післяопераційний;
- Ранній післяопераційний (клінічний етап);
- Пізній післяопераційний (постклінічний етап);
- Функціонального відновлення;

- Збільшених навантажень;
- Повернення спортсмена до тренувань.

Кожен функціональний період відновлення містив критерій-орієнтовану програму фізичної реабілітації. З огляду на контингент дослідження, особливість програм полягала в тому, що вони мали крім відновної, також тренувальну спрямованість і включали в себе засоби і методи, що впливають як на відновлення стабільності та рухливості в суглобі, м'язового тонусу і координації, так і відновлення пропріоцептивної функції, спеціальних рухових умінь, навичок, фізичних якостей, загальної і спеціальної працездатності.

Ефективність фізичної реабілітації оцінювалася на підставі динаміки досліджуваних функціональних показників.

Представлені програми були впроваджені у практику роботи клініки реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», відділення травматології та ортопедії клінічної лікарні № 7 та Центру спортивної реабілітації «Олімпійський», м. Київ.

Отримані результати досліджень опубліковані в роботах [51, 52, 54].

РОЗДІЛ 5

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ КІСТОК ГОМІЛКИ ПІСЛЯ ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ

Оскільки особливості фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу визначають тривалий період – 7-8 місяців, дослідження проводилися ще двічі – наприкінці пізнього післяопераційного періоду (10-й тиждень після операції) та наприкінці періоду повернення до тренувань. Аналізувалися показники суб'єктивного стану пацієнтів, а також інструментальних методів дослідження. Отримані дані дозволили об'єктивізувати динаміку змін показників рухової функції в процесі відновлювальних заходів та перевірити ефективність розробленої комплексної програми.

5.1. Зміни показника больового синдрому

Дані, отримані за результатами проведеного анкетування чотирискладової ВАШ болю, продемонстрували, що у спортсменів гострота больових відчуттів протягом курсу відновлювальних заходів знизилася. Зазначені зміни відбулися у спортсменів як ОГ, так і КГ. Анкетування проводилося в чотири етапи: в передопераційному періоді – з метою визначення вихідного рівня прояву больового синдрому; у кінці раннього післяопераційного періоду (на постклінічному етапі), коли пацієнти переходили до повного осьового навантаження на травмовану нижню кінцівку; в кінці пізнього післяопераційного періоду при відновленні загальної працездатності; в кінці періоду повернення до тренувань для оцінки ефективності розробленої комплексної програми фізичної реабілітації. Динаміка показників больового синдрому представлена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Динаміка показників чотирискладової ВАШ болю у спортсменів в основній (n = 28) і контрольній (n = 28) групах

Досліджувані показники	Передопераційний період				p	Ранній післяопераційний період (постклінічний етап)				p	Пізній післяопераційний період				p	Період повернення до тренувань				p
	ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S	
1	7,6	1,28	7,6	1,50	>0,05	3,0	1,06	3,8	1,17	<0,05	2,8	0,99	4,0	1,00	<0,01	2,2	0,13	3,2	1,44	<0,01
2	4,6	1,25	4,6	1,27	>0,05	2,6	0,58	2,7	0,71	>0,05	2,3	0,55	2,7	0,71	>0,05	2,4	0,49	2,7	0,65	>0,05
3	1,7	0,48	1,6	0,51	>0,05	1,4	0,50	1,2	0,42	>0,05	1,4	0,49	1,2	0,42	>0,05	1,1	0,51	1,5	0,29	<0,01
4	7,0	1,14	7,5	1,31	>0,05	0,0	0,0	0,0	0,0	>0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	>0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	>0,01
5	20,9	1,94	21,3	2,34	>0,05	7,0	1,46	7,7	1,72	>0,05	6,5	0,21	7,9	0,49	<0,01	5,7	0,14	7,4	0,18	<0,01

Примітка: 1-який ваш біль зараз?; 2-який ваш найтипівіший або середній рівень болю?; 3-який ваш рівень болю у найкращі періоди хвороби (як близько до нуля)?; 4-який ваш рівень болю у найгірші періоди хвороби (як близько до 10)?; 5-загальний бал.

Так, в ОГ спортсменів середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю знизився з $4,6 \pm 1,25$ бала ($\bar{x} \pm S$) у передопераційному періоді до $2,4 \pm 0,49$ бала (мінімальний біль) на заключному етапі досліджень. У КГ також відбулося зниження показників інтенсивності больових відчуттів. Середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю знизився з $4,6 \pm 1,27$ бала ($\bar{x} \pm S$) у передопераційному періоді до $2,7 \pm 0,65$ бала (мінімальний біль) на заключному етапі.

Таким чином, в основній групі спортсменів, які проходили відновлювальні заходи за розробленою нами комплексною програмою, больовий синдром знизився у більшій мірі, ніж в обстежуваній контрольній групі.

Слід зазначити, що мінімальний рівень больових відчуттів на заключному етапі досліджень (період повернення до тренувань) міг проявлятися у спортсменів при значних фізичних навантаженнях.

5.2. Зміни показників сенсомоторних реакцій

Дослідження сенсомоторних реакцій у пацієнтів проводилося протягом усього курсу фізичної реабілітації в кілька етапів: у передопераційному періоді, ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), пізньому післяопераційному періоді, періоді повернення до тренувань. Дані отримані на етапі попередніх досліджень свідчать про негативний вплив больового синдрому на швидкість сенсомоторних реакцій у спортсменів.

Проведення відновлювальних заходів дозволило поліпшити ці показники у спортсменів обох груп. Отримані дані представлені в таблиці 5.2.

Так в ОГ спортсменів показник простої зорово-моторної реакції на всіх етапах дослідження виявив позитивну динаміку, знизившись до $348,8 \pm 22,08$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), потім до $329,5 \pm 21,60$ мс в пізньому післяопераційному періоді і до $321,9 \pm 21,34$ мс в кінці періоду повернення до тренувань.

Таблиця 5.2

Динаміка показників сенсомоторних реакцій у спортсменів в основній (n = 28) і контрольній (n = 28) групах

Досліджувані показники	Передопераційний період				p	Ранній післяопераційний період (пост клінічний етап)				p	Пізній післяопераційний період				p	Період повернення до тренувань				p
	ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S	
1	356,5	21,60	354,5	16,10	>0,05	348,8	22,08	361,8	19,17	<0,05	329,5	21,60	350,5	16,10	<0,05	321,9	21,34	344,5	16,10	<0,05
2	358,8	23,73	360,6	21,63	>0,05	344,0	22,36	357,7	19,66	<0,05	332,8	23,73	356,6	21,63	<0,05	323,9	23,78	350,6	21,63	<0,05
3	81,3	6,96	79,0	7,16	>0,05	78,6	7,86	78,5	6,78	>0,05	74,3	6,96	80,4	6,83	<0,05	71,0	6,92	76,4	6,83	<0,05

Примітка: 1-проста зорово-моторна реакція, мс; 2-складна зорово-моторна реакція, мс;
3-час моторної реакції, мс

У КГ зміни показника простої зорово-моторної реакції мали менш виражений характер, проявивши негативну динаміку та підвищившись до $361,8 \pm 19,17$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), що пов'язано з проявом больового синдрому, потім знизився до $350,5 \pm 16,10$ мс – в пізньому післяопераційному періоді та до $344,5 \pm 16,10$ мс – в кінці періоду повернення до тренувань. Відмінності статистично достовірні між групами при $p < 0,05$.

Показник складної зорово-моторної реакції у спортсменів також знижувався протягом усіх етапів дослідження: до $344,0 \pm 22,36$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), до $332,8 \pm 23,73$ мс в пізньому післяопераційному періоді та до $323,9 \pm 23,78$ мс в кінці періоду повернення до тренувань.

У КГ зміни даного показника також проявили позитивну динаміку, однак мали менш виражений характер, знизившись до $357,7 \pm 19,66$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), до $356,6 \pm 21,63$ мс – в пізньому післяопераційному періоді і до $350,6 \pm 21,63$ мс – в кінці періоду повернення до тренувань. Відмінності статистично достовірні між групами при $p < 0,05$.

Показник часу моторної реакції у спортсменів також знижувався протягом усіх етапів дослідження: до $78,6 \pm 7,86$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), до $74,3 \pm 6,96$ мс в пізньому післяопераційному періоді і до $71,0 \pm 6,92$ мс – в кінці періоду повернення до тренувань.

У КГ зміни даного показника носили менш виражений характер, знизившись до $78,5 \pm 6,78$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), потім збільшився до $80,4 \pm 6,83$ мс в пізньому післяопераційному періоді і на заключному етапі знизився до $76,4 \pm 6,83$ мс. Відмінності статистично достовірні між групами при $p < 0,05$.

5.3. Зміни показників антропометрії

Оцінка результатів вимірювань обхватних розмірів стегна і гомілки проводилася з метою ефективного контролю за ліквідацією набряку і гіпотрофії м'язів травмованої кінцівки.

Показники досліджувалися у пацієнтів основної та контрольної груп в три етапи: в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап), коли на перший план виступають явища посттравматичного і післяопераційного реактивного набряку; в пізньому післяопераційному періоді – для оцінки атрофії м'язової тканини; в кінці періоду повернення до тренувань – з метою визначення ефективності заходів фізичної реабілітації на основі порівняння симетрії обхватних розмірів здорової і травмованої кінцівки. Результати дослідження динаміки антропометричних показників (вимірювання окружності стегна і гомілки здорової і травмованої кінцівки) представлені в таблиці 5.3.

Середньостатистичні значення обхватних розмірів стегна і гомілки травмованої кінцівки у всіх пацієнтів в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) були достовірно вище, в порівнянні зі здоровою кінцівкою в результаті розвинення набряку м'яких тканин. Надалі в результаті проведеної медикаментозної терапії та відновлювальних заходів набряк спадав, однак зниження фізичної активності та обмеження опорного навантаження на травмовану кінцівку сприяло розвитку гіпотрофії м'язів стегна і гомілки. Для її оцінки в пізньому післяопераційному періоді і періоді повернення до тренувань проводили повторне вимірювання обхвату сегментів нижніх кінцівок.

Так, у спортсменів ОГ показник обхвату стегна ($\bar{x} \pm S$) травмованої кінцівки знизився з $61,7 \pm 6,07$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $57,9 \pm 5,92$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і потім збільшився до $58,6 \pm 1,93$ см в кінці періоду повернення до тренувань, досягнувши показника обсягу стегна здорової кінцівки, рівного $58,7 \pm 1,77$ см ($p > 0,05$).

Таблиця 5.3

**Динаміка показника обхватних розмірів стегна і гомілки у спортсменів
в основній (n = 28) і контрольній (n = 28) групах**

Досліджувані показники		Ранній післяопераційний період (клінічний етап)				p	Пізній післяопераційний період				p	Період повернення до тренувань				p
		ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ		
		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Обхват стегна, см	здорова	8,6	5,80	59,3	3,83	> 0,05	58,6	5,78	59,1*	3,78	> 0,05	58,7	1,77	59,4*	3,81	> 0,05
	оперована	61,7*	6,07	62,1*	3,90	> 0,05	57,9	5,92	56,8	3,78	< 0,05	58,6	1,93	57,5	3,46	< 0,05
Обхват гомілки, см	здорова	37,1	2,32	36,6	2,62	> 0,05	36,3	2,40	35,3*	2,55	> 0,05	36,9	0,39	36,4	2,54	> 0,05
	оперована	39,3*	2,50	38,8*	2,62	> 0,05	35,5	2,38	33,2	2,42	< 0,05	36,8	0,41	35,9	2,50	< 0,05

*Примітка: *-розбіжності достовірні при $p < 0,05$ між показниками здорової та оперованої нижньої кінцівки.*

У КГ показник обсягу стегна ($\bar{x} \pm S$) також знизився з $62,1 \pm 3,90$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $56,8 \pm 3,78$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і потім збільшився до $57,5 \pm 3,46$ см в кінці періоду повернення до тренувань. Однак симетрія травмованої кінцівки, в порівнянні зі здоровою, не була досягнута при $p < 0,05$.

Показник обсягу гомілки ($\bar{x} \pm S$) травмованої кінцівки в ОГ спортсменів так само знизився з $39,3 \pm 2,50$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $35,5 \pm 2,38$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і збільшився до $36,8 \pm 0,41$ см в кінці періоду повернення до тренувань, досягнувши показника обсягу гомілки здорової кінцівки, рівного $36,9 \pm 0,39$ см ($p > 0,05$).

У КГ показник обсягу гомілки ($\bar{x} \pm S$) також знизився з $38,8 \pm 2,62$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $33,2 \pm 2,42$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і потім збільшився до $35,9 \pm 2,50$ см в кінці періоду повернення до тренувань. Однак симетрія травмованої кінцівки, в порівнянні зі здоровою, не була досягнута при $p < 0,05$.

Таким чином, великі зміни позитивної динаміки обхватних розмірів стегна і гомілки простежуються у спортсменів ОГ, в порівнянні з КГ, що свідчить про перевагу розробленої комплексної програми фізичної реабілітації щодо стандартної програми відновлення.

Таким чином, обмеження рухової активності, які відбуваються протягом тривалого часу при пошкодженні кісток гомілки обумовлюють розвиток гіпотрофії м'язів травмованої нижньої кінцівки.

Результати проведених досліджень показують істотно більшу ефективність розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації, і у той же час недоліки традиційної системи відновлювальних заходів.

5.4. Зміни показників гоніометрії

Дані, отримані при вимірюванні амплітуди рухів в колінному суглобі протягом відновного процесу, показали суттєві зміни показників у

спортсменів обох груп. Результати аналізу динаміки показників гоніометрії наведені в таблиці 5.4. Аналіз динаміки показника амплітуди згинання в колінному суглобі дає підставу стверджувати, що наслідки пошкодження кісток гомілки в значній мірі були подолані спортсменами обох груп.

Для оцінки ефективності розробленої комплексної програми фізичної реабілітації та з урахуванням фізіологічних термінів репаративних процесів вимірювання доступного обсягу рухів в колінному суглобі проводилися в три етапи: в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) – в кінці 2 тижня після реконструктивної операції, в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап) – в кінці 6 тижня та у пізньому післяопераційному періоді – в кінці 16 тижня відновлювальних заходів.

Так у спортсменів ОГ на першому етапі обстеження амплітуда згинання в колінному суглобі становила $91,1 \pm 3,92^\circ$, що склало 70,07 % від нормативних значень рухомості. У КГ пацієнтів даний показник становив $90,9 \pm 5,98^\circ$, що склало 69,92 % норми. Показники статистично незначущі при $p \leq 0,01$. Надалі, в результаті застосування розробленої комплексної програми фізичної реабілітації показник активного згинання в колінному суглобі у спортсменів ОГ на другому етапі обстеження збільшився до $130,6 \pm 2,36^\circ$ ($p < 0,01$), досягнувши нормативних значень фізіологічної рухомості. У пацієнтів КГ зміни даного показника відбулися в меншій мірі, досягнувши $122,6 \pm 6,07^\circ$ на другому етапі обстеження, що відповідало 94,30 % норми.

На заключному етапі обстеження в пізньому післяопераційному періоді, коли закінчується відновлення загальної працездатності спортсмена, показник амплітуди згинання в колінному суглобі у пацієнтів ОГ становив $130,5 \pm 2,02^\circ$, а у пацієнтів контрольної – $127,6 \pm 3,03^\circ$, що відповідало 98,15 % норми.

З наведених даних випливає, що зміни у спортсменів ОГ, що займалися за розробленою нами комплексною програмою, були більш вираженими і до завершення відновного процесу статистично значимо не відрізнялися від норми.

Таблиця 5.4

**Динаміка показника амплітуди згинання в колінному суглобі у спортсменів
в основній (n = 28) і контрольній (n = 28) групах**

Максимальне згинання у колінному суглобі	Ранній післяопераційний період (клінічний етап)				p	Ранній післяопераційний період (постклінічний етап)				p	Пізній післяопераційний період				p
	ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Кут згинання, град.	91,1	3,92	90,9	5,98	>0,01	130,6	2,36	122,6	6,07	<0,01	130,5	2,02	127,6	3,03	<0,01

Отримані результати свідчать про те, що застосування найбільш ефективних і раціональних засобів відновлення у спортсменів з ушкодженням кісток гомілки дозволяє знизити вплив патологічного процесу і підвищити якість фізичної реабілітації.

5.5. Зміни показників міотонометрії

Результати аналізу динаміки показників тонузу чотириголового м'яза стегна приведені в табл. 5.5.

Отримані дані свідчать про те, що показники міотонометрії у пацієнтів обох груп при початковому тестуванні (у передопераційному періоді) статистично значимо не розрізнялися, проте результати другого (наприкінці пізнього післяопераційного періоду) і третього, заключного тестування (в кінці періоду повернення до тренувань) мали статистично значущі ($p \leq 0,01$) відмінності.

Результати першого етапу досліджень показали, що тонузу чотириголового м'яза стегна у спортсменів обох груп був підвищений, що було наслідком больового синдрому та післяопераційного рефлекторного м'язового спазму. Надалі тонузу досліджуваних м'язів нижньої кінцівки знизився в результаті зменшення загальної мобільності та фізичної активності.

Відновлення показників м'язового тонузу, що характеризують функціональний стан нервово-м'язової системи, в результаті застосування розробленої комплексної програми фізичної реабілітації в більшій мірі відбулося у всіх спортсменів ОГ.

Досліджувалися такі характеристики тонузу чотириголового м'яза стегна: показник тонузу м'язу в спокої (A1), показник тонузу м'язу в стані ізотонічної напруги (B1), показник тонузу м'язу в стані максимального розслаблення (C1), коефіцієнт скорочувальної здатності (K1), коефіцієнт додаткового розслаблення (K2).

Таблиця 5.5

**Динаміка показників міотонометрії чотириголового м'яза стегна у спортсменів
в основній (n = 28) і контрольній (n = 28) групах**

Досліджувані показники	Передопераційний період				p	Пізній післяопераційний період				p	Період повернення до тренувань				p
	ОГ		КГ			ОГ		КГ			ОГ		КГ		
	\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S	
A1, y.e	50,0	2,10	51,7	3,52	>0,05	47,5	0,94	50,7	1,36	<0,01	49,1	0,98	47,5	1,07	<0,01
B1, y.e	61,3	1,93	60,5	2,68	>0,05	63,9	2,21	58,3	2,78	<0,01	67,3	0,93	59,2	2,94	<0,01
C1, y.e	43,7	2,20	43,9	2,44	>0,05	45,4	0,98	49,1	1,48	<0,01	47,8	0,90	46,3	1,02	<0,01
K1 y.e	11,2	0,83	8,8	2,87	>0,05	16,3	2,29	7,6	3,43	<0,01	18,2	0,95	11,6	2,11	<0,01
K2 y.e	0,874	0,01	0,851	0,02	>0,05	0,956	0,01	0,967	0,01	<0,01	0,975	0,01	0,973	0,00	>0,05

З огляду на дані численних авторів [144, 178] про те, що пошкодження кісток гомілки призводить до рефлекторного підвищення тону м'язів в передопераційному періоді та у ранні терміни після інтрамедулярного остеосинтезу, нами в результаті проведених досліджень були підтвержені дані відомості. Крім того, больовий синдром також сприяв підвищенню м'язового тону.

Так, у спортсменів на першому етапі дослідження дані показники в ОГ статистично значимо не відрізнялися від показників у КГ пацієнтів. Показник чотириголового м'яза стегна в спокої склав $50,0 \pm 2,10$ ум.од. в ОГ та $51,7 \pm 3,52$ ум.од. в КГ ($p > 0,05$); показник тону чотириголового м'яза стегна в стані ізотонічного напруження склав $61,3 \pm 1,93$ та $60,5 \pm 2,68$ ум.од. відповідно ($p > 0,05$); показник тону м'яза в стані максимального розслаблення склав $43,7 \pm 2,20$ та $43,9 \pm 2,44$ ум.од. відповідно ($p > 0,05$); коефіцієнт скорочувальної здатності чотириголового м'яза стегна склав $11,2 \pm 0,83$ і $8,8 \pm 2,87$ ум.од. відповідно ($p > 0,05$); коефіцієнт додаткового розслаблення склав $0,874 \pm 0,01$ та $0,851 \pm 0,02$ ум.од. відповідно ($p > 0,05$).

При проведенні повторних досліджень у спортсменів ОГ були отримані наступні дані: в пізньому післяопераційному періоді показник тону м'яза в спокої зменшився до $47,5 \pm 0,94$ ум.од. ($p < 0,01$), що пов'язано зі зниженням больового синдрому, а також загальної фізичної активності через обмеження рухомості і опорності травмованої кінцівки. У КГ даний показник на другому етапі досліджень знизився в меншій мірі та склав $50,7 \pm 1,36$ ум.од. ($p < 0,01$), що пов'язано зі збереженням больового синдрому. На заключному етапі дослідження у спортсменів ОГ в результаті застосування розробленої комплексної програми фізичної реабілітації показник продемонстрував позитивну динаміку і склав $49,1 \pm 0,98$ ум.од. ($p < 0,01$). У КГ даний показник знизився і склав $47,5 \pm 1,07$ ум.од. в результаті зниження больового синдрому і недостатнього фізичного навантаження на травмовану кінцівку. Показник тону м'яза в стані ізотонічного напруження у спортсменів ОГ на другому етапі досліджень збільшився до $63,9 \pm 2,21$ ум.од. та на заключному етапі

склав $67,3 \pm 0,93$ ум.од. ($p < 0,01$). У пацієнтів КГ даний показник на другому етапі досліджень продемонстрував негативну динаміку, пов'язану з недостатнім фізичним навантаженням на кінцівку і склав $58,3 \pm 2,78$ ум.од. ($p < 0,01$), а на заключному етапі обстежень збільшився до $59,2 \pm 2,94$ ум.од. Показник тонузу м'яза в стані максимального розслаблення у спортсменів ОГ в результаті проведених відновлювальних заходів також продемонстрував позитивну динаміку склавши $45,4 \pm 0,98$ ум.од. в пізньому післяопераційному періоді та $47,8 \pm 0,90$ ум.од. – в кінці періоду повернення до тренувань. У КГ на другому етапі досліджень даний показник збільшився до $49,1 \pm 1,48$ ум.од. за рахунок больового компонента, а потім знизився на заключному етапі досліджень до $46,3 \pm 1,02$ ум.од. ($p < 0,01$) за рахунок зменшення прояву больового синдрому і недостатнього фізичного навантаження, в порівнянні зі спортсменами ОГ.

Результати дослідження тонузу чотириголового м'яза стегна свідчать про те, що зміни показників, що відбулися під впливом розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації були вище і мали більш стійкий ефект у порівнянні з групою спортсменів, що займалися за загальноприйнятою методикою.

Зазначені зміни підтверджують переваги розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів, створюючи для них можливість повернення до повноцінних занять спортом.

5.6. Зміни показників рухових тестів

З метою контролю відновлення рухових якостей, що характеризують спеціальну працездатність спортсменів на заключних етапах фізичної реабілітації проводили рухові тести, котрі включили «Стрибки в довжину на здоровій і травмованій кінцівці». Дослідження виконували у спортсменів як основної, так і контрольної груп в пізньому післяопераційному періоді, у періоді функціонального відновлення і в кінці періоду повернення до тренувань. Отримані результати представлені в таблиці 5.6.

Проведення стрибкових тестів дозволило оцінити рівень рухової симетрії здорової і травмованої нижньої кінцівки у всіх пацієнтів.

При оцінці стрибкових тестів у спортсменів ОГ були отримані наступні дані: середньостатистичний результат виконання одинарного стрибка на здоровій нижній кінцівці на другому етапі дослідження склав $147,4 \pm 13,84$ см, на травмованій – $131,3 \pm 11,32$ см, різниця в показниках статистично достовірна при $p < 0,05$.

На заключному етапі дослідження, в кінці періоду повернення до тренувань, даний показник для здорової кінцівки склав $150,8 \pm 8,89$ см, а для травмованої – $142,4 \pm 8,34$ см. Різниця між показниками здорової і травмованої кінцівки статистично недостовірна при $p > 0,05$. Середньостатистичний результат виконання потрійного стрибка в довжину на здоровій нижній кінцівці на другому етапі дослідження склав $410,2 \pm 19,81$ см, на травмованій – $383,8 \pm 20,46$ см, різниця в показниках статистично достовірна при $p < 0,05$. На заключному етапі дослідження, в кінці періоду повернення до тренувань, даний показник для здорової кінцівки склав $411,2 \pm 31,30$ см, а для травмованої – $408,0 \pm 28,69$ см. Різниця між показниками здорової і травмованої кінцівки статистично недостовірна при $p > 0,05$.

Середньостатистичний результат виконання перехресного стрибка в довжину на здоровій нижній кінцівці на другому етапі дослідження склав $366,1 \pm 10,67$ см, на травмованій – $341,9 \pm 12,43$ см, різниця в показниках статистично достовірна при $p < 0,05$.

На заключному етапі дослідження, в кінці періоду повернення до тренувань, даний показник для здорової кінцівки склав $367,1 \pm 29,12$ см, а для травмованої – $362,0 \pm 18,36$ см.

Різниця між показниками здорової і травмованої кінцівки статистично не достовірна при $p > 0,05$.

Таблиця 5.6

Динаміка показників стрибкових тестів у спортсменів в основній (n = 28) і контрольній (n = 28) групах

Досліджувані показники		Пізній післяопераційний період				p	Період функціонального відновлення				p	Період повернення до тренувань				p
		ОГ (n= 24)		КГ (n= 23)			ОГ (n= 24)		КГ (n= 23)			ОГ (n= 24)		КГ (n= 23)		
		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S		\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Одинарний стрибок у довжину, см	оперована	125,0	11,46	125,3	11,85	>0,05	131,3	11,32	126,4	11,87	>0,05	142,4	8,34	137,3	11,95	>0,05
	здорова	146,3*	13,92	147,1*	12,94	>0,05	147,4*	13,84	147,1*	12,94	>0,05	150,8	8,89	148,2	13,09	>0,05
LSI у одинарному стрибку, %		85,5	5,11	85,2	4,15	>0,05	89,2	4,42	85,9	4,17	>0,05	94,3	2,88	92,6	4,24	>0,05
Потрійний стрибок у довжину, см	оперована	339,9	59,98	340,8	42,41	>0,05	383,8	20,46	356,7	41,74	<0,05	408,0	28,69	385,1	59,53	<0,05
	здорова	410,6*	69,67	412,8*	46,38	>0,05	410,2*	19,81	410,3*	37,52	>0,05	411,2	31,30	410,0*	58,23	>0,05
LSI у потрійному стрибку, %		82,8	20,30	82,5	14,83	>0,05	93,6	7,29	86,9	7,07	<0,05	99,2	7,41	93,9	2,72	<0,05
Перехресний стрибок у довжину, см	оперована	305,0	60,31	303,5	56,76	>0,05	341,9	12,43	314,4	51,95	<0,05	362,0	18,36	342,8	50,86	<0,05
	здорова	365,2*	60,91	370,4*	60,64	>0,05	366,1*	10,67	370,1*	55,47	>0,05	367,1	29,12	370,5*	57,91	>0,05
LSI у перехресному стрибку, %		83,1	5,02	84,3	13,53	>0,05	93,4	4,84	84,9	2,49	<0,05	98,6	1,66	92,5	3,83	<0,05
Серія стрибків на 6 м на час, с	оперована	3,5*	0,62	3,6*	0,52	>0,05	2,9	0,44	3,3*	0,54	<0,05	2,6	0,39	3,2*	0,48	<0,05
	здорова	2,8	0,42	2,8	0,50	>0,05	2,7	0,40	2,6	0,48	>0,05	2,7	0,38	2,8	0,45	>0,05
LSI у серії стрибків на 6м, %		80,6	9,76	77,8	9,13	>0,05	93,1	1,50	78,8	2,62	<0,05	96,3	3,11	87,5	3,13	<0,05

Примітка: * - розбіжності достовірні при $p < 0,05$ між показниками здорової та оперованої нижньої кінцівки.

Дослідження, проведені у спортсменів КГ дозволили отримати наступні дані: середньостатистичний результат виконання одинарного стрибка на здоровій нижній кінцівці на другому етапі дослідження склав $147,1 \pm 12,94$ см, на травмованій – $126,4 \pm 11,87$ см, різниця в показниках здорової і травмованої кінцівки статистично достовірна при $p < 0,05$. На заключному етапі дослідження, в кінці періоду повернення до тренувань, даний показник для здорової кінцівки склав $148,2 \pm 13,09$ см, а для травмованої – $137,3 \pm 11,95$ см. Різниця між показниками здорової і травмованої кінцівки статистично недостовірна при $p > 0,05$. Середньостатистичний результат виконання потрійного стрибка в довжину на здоровій нижній кінцівці на другому етапі дослідження склав $410,3 \pm 37,52$ см, на травмованій – $356,7 \pm 41,74$ см, різниця в показниках статистично достовірна при $p < 0,05$. На заключному етапі дослідження, в кінці періоду повернення до тренувань, даний показник для здорової кінцівки склав $410,0 \pm 58,23$ см, а для травмованої – $385,1 \pm 59,53$ см. Різниця між показниками здорової і травмованої кінцівки статистично достовірна при $p < 0,05$. Таким чином рухова симетрія не була досягнута. Середньостатистичний результат виконання перехресного стрибка в довжину на здоровій нижній кінцівці на другому етапі дослідження склав $370,1 \pm 55,47$ см, на травмованій – $314,4 \pm 51,95$ см, різниця в показниках статистично достовірна при $p < 0,05$. На заключному етапі дослідження, в кінці періоду повернення до тренувань, даний показник для здорової кінцівки склав $370,5 \pm 57,91$ см, а для травмованої – $342,8 \pm 50,86$ см. Різниця між показниками здорової і травмованої кінцівки статистично достовірна при $p < 0,05$.

Критерієм допуску до повноцінних тренувальних навантажень спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки є відновлення спеціальної фізичної працездатності, що досліджується за показниками швидкісно-силових якостей. Стрибкові тести є прогностичним інструментом оцінки швидкісно-силових якостей. Як критерій оцінки дефіциту рухової

функції у практиці фізичної реабілітації використовується індекс симетричності нижніх кінцівок LSI (Lower Extremity Symmetry Index), який дозволяє порівнювати рухову функцію у процесі фізичного навантаження здорової і травмованої кінцівки. Критерієм повернення до спортивної діяльності є показник $LSI \geq 90 \%$, незалежно від статі і виду спорту. Результати дослідження представлені на рис. 5.7.

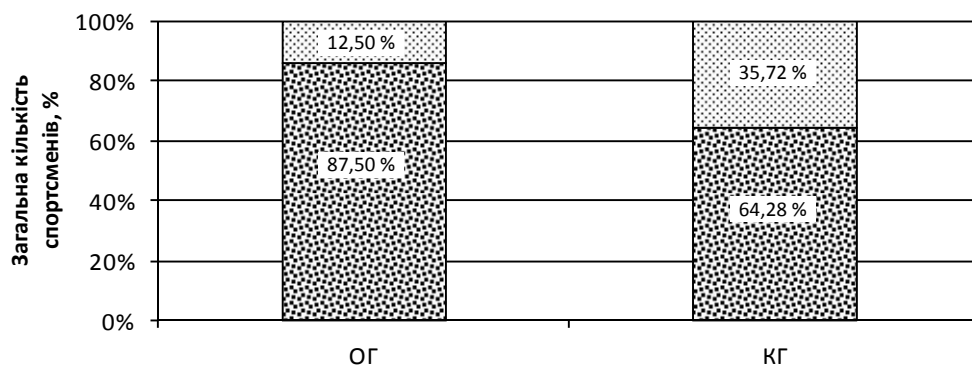


Рис. 5.7. Розподіл спортсменів при визначенні ефективності курсу фізичної реабілітації в досліджуваних групах:

■- досягли норми; ■- не досягли норми; ОГ – основна група; КГ – контрольна група

За результатами дослідження після проведеного відновного лікування в основній групі спортсменів досягли норми 87,5 %, в контрольній – 64,28 %. Отримані дані свідчать про ефективність розробленої і реалізованої комплексної програми фізичної реабілітації та її переваги над базовою програмою відновлення спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

Висновки до розділу 5

У розділі представлені результати формуючого експерименту. У ньому взяли участь 56 спортсменів, розділені на основну та контрольну групи. Кількість спортсменів в обох групах склала по 28 чоловік. За своїм складом групи були однорідними і комплектувалися з урахуванням результатів

констатувального експерименту без достовірних відмінностей за показниками рухової функції травмованої нижньої кінцівки ($p > 0,05$).

Спортсмени контрольної групи займалися за базовою програмою фізичної реабілітації, розробленою для пацієнтів з діафізарними переломами кісток гомілки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». Спортсмени основної групи займалися за розробленою нами комплексною програмою фізичної реабілітації, що включила базову програму, розширену за рахунок засобів і методів, спрямованих на відновлення спеціальної фізичної працездатності, специфічних фізичних якостей, рухових умінь і навичок.

Після закінчення формуючого експерименту було проведено порівняльний аналіз даних, отриманих в основній і контрольній групах. Необхідно відзначити, що результати аналізу показників рухової функції травмованої нижньої кінцівки підтвердили ефективність розробленої програми. Про це свідчать статистично значимо кращі кількісні зміни досліджуваних показників спортсменів основної групи.

Показник найбільш типового або середнього рівня болю у спортсменів основної групи знизився до $2,4 \pm 0,49$ бала, що відповідає мінімальному прояву больового синдрому, у той самий час, в контрольній групі даний показник знизився в меншій мірі і склав $2,7 \pm 0,65$ бала, що відповідає верхній межі мінімального прояву больового синдрому.

Позитивна динаміка була відзначена при вивченні показників сенсомоторних реакцій. Показники, отримані в основній групі були статистично значимо краще аналогічних показників, отриманих в контрольній групі обстеження. При завершенні формуючого експерименту різниця між показником простої зорово-моторної реакції в основній і контрольній групах спортсменів склала 7,0 %, між показником складної зорово-моторної реакції – 8,2 %.

Реалізація комплексної програми фізичної реабілітації в основній групі обстеження дозволило повністю відновити амплітуду згинання в колінному суглобі у спортсменів. У контрольній групі також відзначалося збільшення рухомості в травмованому суглобі, проте даний показник не досяг нормативних значень, різниця склала 1,9 %.

Аналізуючи динаміку показника обхватних розмірів стегна і гомілки, можна констатувати той факт, що м'язову гіпотрофію вдалося ліквідувати у всіх групах обстеження, але, якщо, в основній показники обхвату сегментів травмованої і здорової кінцівки статистично значимо не відрізнялися, то в контрольній групі різниця між показниками обхвату стегна склала 3,2 %, гомілки – 1,4%, відповідно ($p < 0,05$).

Критерієм допуску до повноцінних тренувальних навантажень є виконання стрибкових тестів на здоровій і травмованій нижній кінцівках з показником індексу симетричності LSI більше 90 %. Дані отримані в контрольній групі обстеження продемонстрували, що спортсмени не досягли цього показника при виконанні серії стрибків на 6 м.

Оцінка ефективності фізичної реабілітації продемонструвала, що в основній групі спортсмени досягли норми у 87,5 % випадків, а в контрольній – у 64,28 %.

Отримані результати опубліковані в роботі [51, 52].

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасний спорт являє собою складне, багаторівневе, соціально значуще явище, що містить ряд серйозних протиріч. З одного боку, раціональні заняття фізичними вправами і спортом сприяють зміцненню та збереженню здоров'я, гармонійному фізичному розвитку і функціональному вдосконаленню організму людини, з іншого – спорт вищих досягнень як професійний вид діяльності в певній мірі провокує виникнення різних порушень в стані здоров'я спортсменів. Збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень, поступальне зростання спортивних результатів і посилення конкуренції здійснюють значний фізичний та психоемоційний вплив на організм людини, що неминуче призводить до різних травм. В основі походження спортивної травми, також як і в будь-якій іншій формі патології, лежать зовнішні і внутрішні чинники, кожен з яких в одному випадку може виступати причиною пошкодження, а в іншому – умовою його походження. За даними численних іноземних авторів, ВООЗ і досліджень, проведених провідними вітчизняними фахівцями, серед спортивних травм, пошкодження та захворювання ОРА займають провідне місце і становлять понад 44 % загальної захворюваності спортсменів. Гострі і хронічні пошкодження ОРА спортсмена мають свою специфіку, обумовлену характером тренувального і змагального процесу.

Цілком природно, що специфіка виду спорту зумовлює причину травми (поштовх, удар або стиснення, форсоване перевищення фізіологічно обумовлених навантажень та ін.), їх характер (удари, розтягнення, вивихи, переломи) і локалізацію [32]. Вочевидь, що є чітка залежність локалізації травми від виду спорту.

Спеціалізовані тренувальні та змагальні навантаження у сучасному спорті вищих досягнень призводять до виникнення функціональних порушень ОРА, які в зв'язку з відсутністю цілеспрямованого їх виявлення протягом тривалого часу можуть залишатися невиявленими, створюючи морфофункціональну базу як для гострих і хронічних травм, так і для розвитку вісцеральної патології [43, 66, 194].

Розвиток сучасних хірургічних технологій відновлення цілісності кісток гомілки при діафізарних переломах дозволяє максимально точно і стабільно зіставляти кісткові уламки, проте складність і тривалість відновного лікування спортсменів, недостатня розробка програм фізичної реабілітації, спрямованих на відновлення спортивних кондицій і повноцінного повернення до тренувальної та змагальної діяльності, змушує активізувати пошук більш ефективних рішень [39, 42, 47, 62].

Загальні підходи до фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами гомілки схожі з проведенням відновного процесу пацієнтів, які пов'язані зі спортом. Однак специфіка спортивної діяльності вимагає розробки якісно інших комплексних програм фізичної реабілітації [67, 91, 93].

Основною метою відновлення спортсмена є повернення його до повсякденних високоінтенсивних фізичних навантажень, тобто забезпечення відновлення спеціальної фізичної працездатності і технічних навичок, характерних для обраного виду спорту. Таке відновлення пов'язано з можливістю виконання висококоординованих рухів з великим фізичним та психічним напруженням, мобілізацією всіх функціональних можливостей організму, а це вимагає чіткої, суворо узгодженої діяльності різних ланок ОРА і здатності організму до подолання максимальних фізичних навантажень.

Існуючі сьогодні програми фізичної реабілітації не носять всеосяжний характер, досить повно розроблені лише окремі етапи і періоди відновного

процесу. Найбільш повно розроблені питання відновлення спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки на етапі медичної реабілітації [11, 36, 53, 127]. Менш повно розроблені проблеми, складові другого і третього етапів, що особливо важливо для повернення травмованих спортсменів до повноцінної тренувальної та змагальної діяльності. Ми не зустріли в спеціальній літературі науково обґрунтованих практичних розробок і методик відновлення даної категорії спортсменів. Як правило, рішення про допуск спортсмена до виконання тих чи інших вправ тренувальної спрямованості приймає тренер команди, в кращому випадку – спортивний лікар без урахування стадійності характеру відновлення кісткової тканини, наступності у використанні засобів фізичної реабілітації та їх спрямованості. Все це тягне за собою розвиток ускладнень, збільшення термінів спортивної непрацездатності, а часто і виникнення рецидивного пошкодження.

Дані положення становлять великий науковий і практичний інтерес, актуалізують пошук нових рішень відновного процесу і вимагають розробки ефективної комплексної програми спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки.

У поданому дисертаційному дослідженні розроблена і представлена комплексна програма фізичної реабілітації тематичних пацієнтів, що дозволила визначити коло проблем відновлення, на вирішення яких вона була спрямована і включила постановку мети і задач, сучасні принципи дидактики, спортивного тренування і фізичної реабілітації при пошкодженні ОРА, підходи, які обумовили стратегію лікувально-відновного процесу, комплексну програму фізичної реабілітації з урахуванням спеціальних етапів і періодів відновлення спортсменів.

Поставлена нами мета узгоджується з думкою В.М. Сокрут зі співавт. [147]: мета реабілітації – відновлення порушених функцій або формування компенсацій. М.В. Третьякова [153] дає більш широке визначення мети реабілітації: відновлення здоров'я та працездатності хворого, попередження

ускладнень і наслідків патологічного процесу. Такої ж думки дотримуються і інші автори [136, 144].

Мета реабілітації спортсменів, на думку М.М. Валєєва [32] полягає в тому, щоб якомога швидше повернути спортсмена до професійної діяльності, при цьому повернути його здатним виконувати звичні навантаження, тобто забезпечити повне відновлення працездатності.

Завдання фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, на наш погляд, такі:

- відновлення і підтримання загальної та спеціальної фізичної працездатності, а також специфічних фізичних якостей, рухових умінь і навичок;
- підвищення ефективності відновних заходів, завдяки розробці комплексної програми фізичної реабілітації з використанням сучасних засобів відновно-тренувальної спрямованості;
- впровадження отриманих результатів в практичну діяльність спеціалізованих клінік і реабілітаційних центрів.

Основні принципи фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки:

- ранній початок реабілітаційних заходів;
- комплексність застосування засобів фізичної реабілітації;
- індивідуалізація програми фізичної реабілітації;
- етапність процесу фізичної реабілітації;
- безперервність і спадкоємність протягом усіх етапів фізичної реабілітації;
- використання методів контролю адекватності навантажень і ефективності фізичної реабілітації.

Сформульовані принципи підтверджують дані А.Ф. Каптеліна [72], В.М.Сокрут [147], Л.В. Калінкіна [67] про залежність ефективності лікування пацієнтів з травмами ОРА від своєчасного, диференційованого, адекватного

застосування засобів фізичної реабілітації, які повинні базуватися на тривалості та наступності впливів.

Розроблена програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки побудована з урахуванням запропонованих нами принципів. Засоби, що застосовуються в процесі відновлення, були об'єднані в комплексні групи в залежності від специфічних завдань реабілітаційних заходів і мали наступну спрямованість:

- відновлення рухової функції;
- відновлення загальної фізичної працездатності;
- відновлення спеціальної фізичної працездатності;
- відновлення рухових умінь і навичок;
- відновлення спеціальних фізичних якостей.

Зазначені групи засобів, що використовувалися, були планомірно включені в різні функціональні періоди.

При розробці комплексної програми фізичної реабілітації також були враховані особливості контингенту пацієнтів:

1. Спортсменам в порівнянні зі звичайними людьми притаманні великі компенсаторні можливості організму і більш інтенсивне протікання адаптаційних реакцій;

2. Знання, вміння і навички, набуті в процесі тренувань, дозволяють спортсменам ефективно використовувати засоби реабілітації в період знерухомлення травмованої кінцівки.

3. Спортсмени зацікавлені в якнайшвидшому відновленні, і тому при виконанні призначеного рухового режиму вони більш дисципліновані.

Виходячи з клінічного перебігу репаративних процесів і необхідності поетапного вирішення завдань відновлення, комплексна програма фізичної реабілітації включила сім періодів відновлення після діафізарних переломів кісток гомілки:

- Передопераційний період;

- Ранній післяопераційний період (клінічний етап);
- Ранній післяопераційний період (постклінічний етап);
- Пізній післяопераційний період;
- Період функціонального відновлення;
- Період підвищених навантажень;
- Період повернення спортсмена до тренувань.

У кожному періоді були виділені мета, завдання, руховий режим і критерії переходу до наступного рівня навантажень.

Основою комплексної програми фізичної реабілітації були заходи, спрямовані на відновлення порушеної рухової функції і загальної фізичної працездатності: фізичні вправи, що сприяють відновленню сили м'язів травмованої нижньої кінцівки; засоби ліквідації посттравматичної контрактури в суміжних суглобах і збільшення рухомості в них.

Надалі основний вектор фізичної реабілітації був спрямований на відновлення спортивної підготовленості. З цією метою вирішували завдання відновлення рухових умінь і навичок, специфічних фізичних якостей і спеціальної фізичної працездатності, а саме:

- розвиток м'язової координації, відновлення балансу – вправи з використанням балансувальних платформ і напівсфери BOSU;
- відновлення сили м'язів і відновлення стереотипу спортивних рухових дій – вправи на реабілітаційному мультифункціональному тренажері Kinesis, функціональне TRX-тренування;
- відновлення швидкісно-силових якостей – пліометричне тренування.

У процесі дослідження було здійснено комплексний аналіз об'єктивних проявів діафізарних переломів кісток гомілки, а також функціонального стану тематичних пацієнтів. В ході дослідження проводилися вимірювання обхватних розмірів сегментів і рухомості у колінному суглобі травмованої кінцівки, тонусу чотириголового м'яза стегна, рівня больових відчуттів.

Дисертаційне дослідження було проведено на достатній кількості пацієнтів з діафізарними переломами кісток гомілки ($n = 56$), які перебували на лікуванні у відділенні травматології та ортопедії міської клінічної лікарні № 7 м. Києва, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», клініці спортивної травми НУФВСУ.

Згідно з нашими спостереженнями, найбільше число обстежених нами спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, відповідно до вікової періодизації, відповідали I періоду зрілого віку (22-35 років). Такі пацієнти становили 51,78 % ($n = 29$) серед досліджуваного контингенту. Спортсмени юнацького та підліткового віку становили відповідно 37,50 % ($n = 21$) та 10,71 % ($n = 6$) усіх травмованих.

Спортсмени високої кваліфікації, з діафізарними переломами кісток гомілки, що мали звання «майстер спорту» та «кандидат у майстри спорту» склали найбільшу групу – 67,85 % ($n = 38$). Серед інших постраждалих 16,07 % спортсменів мали I спортивний розряд, II розряд – 8,92 %, III розряд – 7,14 %, що в сукупності становило 18 спортсменів.

Таким чином, отримані результати досліджень підтверджують дані провідних фахівців в області спортивної травматології та фізичної реабілітації про лінійну залежність кількості пошкоджень кісток гомілки у спортсменів від рівня їх кваліфікації і майстерності. Ми пов'язуємо це з тим, що підвищення рівня кваліфікації спортсмена веде до збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень і тим самим збільшує ризик пошкодження кісток гомілки.

Дані, отримані за результатами проведеного анкетування чотирискладової ВАШ болю, продемонстрували, що у спортсменів гострота больових відчуттів протягом курсу відновлювальних заходів знизилася. Зазначені зміни відбулися у спортсменів як ОГ, так і КГ. Так, в ОГ спортсменів середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю знизився з $4,6 \pm 1,25$ бала ($\bar{x} \pm S$) у передопераційному періоді до

2,4 ± 0,49 бала (мінімальний біль) на заключному етапі досліджень. У КГ також відбулося зниження показників інтенсивності больових відчуттів. Середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю знизився з 4,6 ± 1,27 бала ($\bar{x} \pm S$) у передопераційному періоді до 2,7 ± 0,65 бала (мінімальний біль) на заключному етапі. Таким чином, в основній групі спортсменів, які проходили відновлювальні заходи за розробленою нами комплексною програмою, больовий синдром знизився в більшій мірі, ніж в обстежуваній контрольній групі.

Детальне вивчення анамнезу в групах травмованих спортсменів дозволило встановити, що рівень больових відчуттів був присутній у 100 % випадків. Середньостатистичний показник найбільш типового, середнього рівня болю у спортсменів становив 3,8 ± 0,63 бала ($\bar{x} \pm S$) при максимально можливому – 10 балів, що відповідало помірному рівню прояву больових відчуттів. У найкращі періоди хвороби спортсмени в середньому відзначали біль на рівні 1,7 ± 0,21 бала. Під час тривалого стояння і ходьби рівень болю досягав 7,3 ± 1,03 бала, що відповідало сильному прояву больових відчуттів. Прояв больового синдрому у спортсменів створював істотний дискомфорт і знижував якість життя.

Дослідження сенсомоторних реакцій у пацієнтів проводилися протягом усього курсу фізичної реабілітації в кілька етапів. Дані отримані на етапі попередніх досліджень свідчать про негативний вплив больового синдрому на швидкість сенсомоторних реакцій у спортсменів. Проведення відновлювальних заходів дозволило поліпшити ці показники у спортсменів обох груп. Так в ОГ спортсменів показник простої зорово-моторної реакції на всіх етапах дослідження виявив позитивну динаміку, знизившись до 348,8 ± 22,08 мс у ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), потім до 329,5 ± 21,60 мс на пізньому післяопераційному періоді і до 321,9 ± 21,34 мс в кінці періоду повернення до тренувань. У КГ зміни показника простої зорово-моторної реакції мали менш виражений характер,

проявивши негативну динаміку і підвищившись до $361,8 \pm 19,17$ мс у ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), що пов'язано з проявом больового синдрому, потім знизився до $350,5 \pm 16,10$ мс – на пізньому післяопераційному періоді і до $344,5 \pm 16,10$ мс – в кінці періоду повернення до тренувань. Відмінності статистично достовірні між групами при $p < 0,05$. Показник складної зорово-моторної реакції у спортсменів також знижувався протягом усіх етапів дослідження: до $344,0 \pm 22,36$ мс в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап), до $332,8 \pm 23,73$ мс на пізньому післяопераційному періоді і до $323,9 \pm 23,78$ мс в кінці періоду повернення до тренувань.

Оцінка результатів вимірювань обхватних розмірів стегна і гомілки проводилася з метою ефективного контролю за ліквідацією набряку і гіпотрофії м'язів травмованої кінцівки.

Показники досліджувалися у пацієнтів основної та контрольної груп в три етапи: у ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап), коли на перший план виступають явища посттравматичного і післяопераційного реактивного набряку; в пізньому післяопераційному періоді – для оцінки атрофії м'язової тканини; в кінці періоду повернення до тренувань – з метою визначення ефективності заходів фізичної реабілітації на основі порівняння симетрії обхватних розмірів здорової і травмованої кінцівки. Середньостатистичні значення обхватних розмірів стегна і гомілки травмованої кінцівки у всіх пацієнтів в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) були достовірно вище, в порівнянні зі здоровою кінцівкою в результаті розвиненого набряку м'яких тканин. Надалі в результаті проведеної медикаментозної терапії та відновлювальних заходів набряк спадав, однак зниження фізичної активності та обмеження опорного навантаження на травмовану кінцівку сприяло розвитку гіпотрофії м'язів стегна і гомілки. Для її оцінки в пізньому післяопераційному періоді і періоді повернення до тренувань проводили повторне вимірювання сегментів нижніх

кінцівок. Так, у спортсменів ОГ показник обхвату стегна ($\bar{x} \pm S$) травмованої кінцівки знизився з $61,7 \pm 6,07$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $57,9 \pm 5,92$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і потім збільшився до $58,6 \pm 1,93$ см в кінці періоду повернення до тренувань, досягнувши показника обсягу стегна здорової кінцівки, рівного $58,7 \pm 1,77$ см ($p > 0,05$). У КГ показник обсягу стегна ($\bar{x} \pm S$) також знизився з $62,1 \pm 3,90$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $56,8 \pm 3,78$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і потім збільшився до $57,5 \pm 3,46$ см в кінці періоду повернення до тренувань. Однак симетрія травмованої кінцівки, в порівнянні зі здоровою, не була досягнута при $p < 0,05$.

Показник обхвата гомілки ($\bar{x} \pm S$) травмованої кінцівки в ОГ спортсменів так само знизився з $39,3 \pm 2,50$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $35,5 \pm 2,38$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і збільшився до $36,8 \pm 0,41$ см в кінці періоду повернення до тренувань, досягнувши показника обхвата гомілки здорової кінцівки, рівного $36,9 \pm 0,39$ см ($p > 0,05$).

У КГ показник обхвата гомілки ($\bar{x} \pm S$) також знизився з $38,8 \pm 2,62$ см в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) до $33,2 \pm 2,42$ см в кінці пізнього післяопераційного періоду і потім збільшився до $35,9 \pm 2,50$ см в кінці періоду повернення до тренувань. Однак симетрія травмованої кінцівки, в порівнянні зі здоровою, не була досягнута при $p < 0,05$.

Таким чином, великі зміни позитивної динаміки обхватних розмірів стегна і гомілки простежуються у спортсменів ОГ, в порівнянні з КГ, що свідчить про перевагу розробленої комплексної програми фізичної реабілітації щодо стандартної програми відновлення.

Таким чином, обмеження рухової активності, які відбуваються протягом тривалого часу при пошкодженні кісток гомілки обумовлюють розвиток гіпотрофії м'язів травмованої нижньої кінцівки.

Результати проведених досліджень показують істотно більшу ефективність розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації, і в той же час недоліки традиційної системи відновлювальних заходів.

Аналіз динаміки показника амплітуди згинання в колінному суглобі дає підставу стверджувати, що наслідки пошкодження кісток гомілки в значній мірі були подолані спортсменами обох груп. Для оцінки ефективності розробленої комплексної програми фізичної реабілітації та з урахуванням фізіологічних термінів репаративних процесів вимірювання доступного обсягу рухів в колінному суглобі проводилися в три етапи: в ранньому післяопераційному періоді (клінічний етап) – в кінці 2 тижнів після реконструктивної операції, в ранньому післяопераційному періоді (постклінічний етап) – в кінці 6 тижнів та в пізньому післяопераційному періоді – в кінці 16 тижнів відновлювальних заходів.

Так у спортсменів ОГ на першому етапі обстеження амплітуда згинання в колінному суглобі склала $91,1 \pm 3,92^\circ$, що становило 70,07 % від нормативних значень рухомості.

У КГ пацієнтів даний показник склав $90,9 \pm 5,98^\circ$, що склало 69,92 % норми. Показники статистично незначущі при $p \leq 0,01$.

Надалі, в результаті застосування розробленої комплексної програми фізичної реабілітації показник активного згинання в колінному суглобі у спортсменів ОГ на другому етапі обстеження збільшився до $130,6 \pm 2,36^\circ$ ($p < 0,01$), досягнувши нормативних значень фізіологічної рухомості. У пацієнтів КГ зміни даного показника відбулися в меншій мірі, досягнувши $122,6 \pm 6,07^\circ$ на другому етапі обстеження, що відповідало 94,30 % норми.

На заключному етапі обстеження в пізньому післяопераційному періоді, коли закінчується відновлення загальної працездатності спортсмена, показник амплітуди згинання в колінному суглобі у пацієнтів ОГ становив $130,5 \pm 2,02^\circ$, а у пацієнтів контрольної – $127,6 \pm 3,03^\circ$, що відповідало 98,15 % норми.

З наведених даних випливає, що зміни у спортсменів ОГ, що займалися за розробленою нами комплексною програмою, були більш вираженими і до завершення відновного процесу статистично значимо не відрізнялися від норми. Отримані результати свідчать про те, що застосування найбільш ефективних і раціональних засобів відновлення у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки дозволяє знизити вплив патологічного процесу і підвищити якість фізичної реабілітації.

Таким чином, характер пошкодження, ступінь порушення рухової функції, зниження фізичної працездатності та рухових якостей – все це вимагає розробки програм фізичної реабілітації травмованих спортсменів. Як підтримати на певному рівні стан тренуваності цих спортсменів, як сформувати і розвинути в разі потреби тимчасові компенсації, якими шляхами відновлювати знижені, а часом і загублені рухові вміння і навички. Ось неповний перелік питань і проблем, які належить вирішувати фахівцям в галузі фізичної реабілітації.

У дисертаційному дослідженні представлена комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, яка відкриває перспективні можливості відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, загальної та спеціальної фізичної працездатності. У роботі представлені три групи даних, отриманих в результаті проведеного наукового дослідження: підтверджувальні, доповнювальні і абсолютно нові.

Отримані результати в дисертаційному дослідженні підтверджують дані про розповсюдженість діафізарних переломів гомілки серед спортсменів (М. М. Валєєв, 2009; І. М. Григус, 2010; В. О. Каплун, 2012). Також підтверджено дані про те, що основною метою фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки є повне клінічне та функціональне відновлення в системі спортивної підготовки (В. Ф. Мірошніченко, 2011; С. І. Вовк, 2012; В. В. Арьков, 2013). Крім того,

наші дослідження підтвердили дані багатьох авторів (М. М. Валєєв, 2009; Е. Ю. Дорошенко, 2015, В. М. Корягін, 2015 та інші) про позитивний вплив засобів та методів фізичної реабілітації на функціональний стан спортсменів після інтрамедулярного остеосинтезу при діафізарних переломах кісток гомілки.

Доповнено дані ряду авторів (М. Б. Цикунов, 2000; В. Є. Наку, 2012 та інші) про дослідження біомеханічних характеристик функції опорно-рухового апарату в динаміці для визначення ефективності проведеного відновного лікування спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки. Доповнено дані про особливості морфо-функціонального стану сегментів нижньої кінцівки, тонус чотириголового м'яза стегна спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтезу (Паріш Мохаммадреза, 2012; О. К. Ніканоров, 2015), дані багатьох авторів, що характеризують особливості застосування засобів і методів фізичної реабілітації у тематичних пацієнтів (Т. В. Заморський, 2014; О. К. Ніканоров 2015; І. В. Рой, 2015 та інші).

До нових даних належать обґрунтування й розробка комплексної програми фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, що ґрунтується на кількісних показниках антропометрії, гоніометрії, оцінки сенсомоторних реакцій, рухових тестах, а також підбір засобів відновлення з урахуванням ступеня вираженості клінічних і морфо-функціональних порушень, розробка реабілітаційного плану на підставі визначення основних факторів, що впливають на ефективність і якість процесу відновлення.

ВИСНОВКИ

1. Системний аналіз спеціальної науково-методичної літератури, вітчизняного і зарубіжного практичного досвіду дає підставу стверджувати, що проблемі фізичної реабілітації після діафізарних переломів кісток гомілки присвячена велика кількість фундаментальних і прикладних наукових досліджень, в яких представлені сучасні напрямки і тенденції відновлення рухової функції нижніх кінцівок. Багатьма фахівцями обговорюються питання застосування сучасних засобів і методів фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу при переломах кісток гомілки, акцентується увага на необхідності відновлення фізичних якостей. Незважаючи на наявні програми фізичної реабілітації, які враховують характер ушкодження, ступінь порушення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, метод оперативного втручання, фахівцями не враховані чинники, що обумовлюють їх ефективність, терміни призначення тих чи інших засобів відновлення, індивідуальні реакції пацієнтів на окремі методи і вплив в цілому, а також особливості відновлення пацієнтів-спортсменів у спорті вищих досягнень, що зумовило актуальність проведеного дослідження.

2. Вивчення анкетних даних дозволило встановити, що найбільша кількість обстежених спортсменів, відповідно до вікової періодизації, відповідали першому зрілому віку (22-35 років), такі пацієнти склали 51,78 % (n = 29) серед досліджуваного контингенту. Спортсмени юнацького та підліткового віку склали відповідно 37,50 % (n = 21) та 10,71 % (n = 6) всіх травмованих. Досліджуючи питання спортивної кваліфікації, ми отримали такі дані: спортсмени високої кваліфікації з діафізарними переломами кісток гомілки, які мають звання «Майстер спорту України» та «Кандидат у майстри спорту України», склали найбільшу групу – 67,85 % (n = 38). Серед

інших постраждалих 16,07 % спортсменів мали I спортивний розряд, II розряд – 8,92 %, III розряд – 7,14 %, що в сукупності склало 18 спортсменів.

3. Вагомою складовою дискомфорту та зниження мобільності був больовий синдром, зафіксований у 100 % обстежуваних спортсменів. Результати продемонстрували, що середньостатистичний показник найбільш типового, середнього, рівня болю у спортсменів становив $3,8 \pm 0,63$ бала ($\bar{x} \pm S$) при максимально можливому – 10 балів. Даний показник відповідав помірному рівню прояву больових відчуттів.

4. Дослідження амплітуди рухів у колінному суглобі травмованої кінцівки у спортсменів в ранньому післяопераційному періоді дозволило встановити істотне зниження доступного обсягу рухів в результаті контрактури, що розвинулась. Показник згинання в колінному суглобі ($\bar{x} \pm S$) склав $91,1 \pm 3,92^\circ$, що становило 70,07 % від нормативного показника $130,0^\circ$. Вимірювання окружності стегна і гомілки у спортсменів виявило переважання обхватних розмірів сегментів травмованої нижньої кінцівки над здоровою. У спортсменів показник обхватних розмірів стегна травмованої кінцівки склав $61,9 \pm 5,08$ см, здорової – $58,9 \pm 4,89$ см; показник обхватних розмірів гомілки травмованої кінцівки склав $39,1 \pm 2,54$ см, здорової – $36,8 \pm 2,46$ см. Отримані дані свідчать про розвиток набряку сегментів травмованої кінцівки, викликаному запальним процесом у м'яких тканинах у результаті ушкодження кісток гомілки та інтраопераційною травматизацією м'яких тканин. Отримані результати досліджень стали підґрунтям розробки комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки.

5. Розроблена комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки включала мету; завдання; принципи (дидактичні, спеціальні, спортивного тренування), етапи (клінічний, загальнопідготовчий, спеціальнопідготовчий, втягувальний); періоди (передопераційний, ранній післяопераційний (клінічний та постклінічний

етап), пізній післяопераційний, функціонального відновлення, підвищених навантажень, повернення спортсмена до тренувань); критерії ефективності (відновлення показників рухової функції, загальної та спеціальної фізичної працездатності). Побудова програми фізичної реабілітації ґрунтувалася на базовому та модифікаційному модулях. Базовий модуль включив заходи, спрямовані на відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки і загальної фізичної працездатності, а саме: фізичні вправи, спрямовані на відновлення сили м'язів травмованої нижньої кінцівки; засоби ліквідації посттравматичної контрактури в колінному суглобі і збільшення рухливості в ньому. Модифікаційний модуль передбачав використання засобів, спрямованих на відновлення специфічних рухових умінь та навичок, а також фізичних якостей.

6. Оцінка результатів впровадження відновлювальних заходів здійснювалася відповідно до критеріїв ефективності:

- Показник найбільш типового або середнього рівня болю свідчить про те, що в основній групі обстеження позитивна динаміка статистично значимо ($p < 0,01$) була більш виражена, ніж у контрольній. У спортсменів основної групи даний показник знизився до $2,4 \pm 0,49$ бала, що відповідає мінімальному прояву больового синдрому, у той же час, в контрольній склав $2,7 \pm 0,65$ бала, що відповідає верхній межі мінімального прояву больового синдрому.

- Отримані дані при вивченні показників сенсомоторних реакцій вказують на статистично значуще поліпшення в основній групі спортсменів порівняно з контрольною. Різниця між показником простої зорово-моторної реакції в основній і контрольній групах склала 7,0 %, між показником складної зорово-моторної реакції – 8,2%.

- Оцінка показника згинання в колінному суглобі травмованої нижньої кінцівки свідчить про ефективність запропонованої комплексної програми фізичної реабілітації. Так, у спортсменів ОГ на першому етапі обстеження

амплітуда згинання в колінному суглобі склала $91,1 \pm 3,92^\circ$, що становило 70,07 % від нормативних значень рухливості. У КГ пацієнтів даний показник склав $90,9 \pm 5,98^\circ$, що склало 69,92 % норми. Показники статистично незначущі при $p > 0,01$. Надалі в результаті застосування розробленої комплексної програми фізичної реабілітації показник активного згинання в колінному суглобі у спортсменів ОГ на другому етапі обстеження збільшився до $130,6 \pm 2,36^\circ$ ($p < 0,01$), досягнувши нормативних значень фізіологічної рухливості. У пацієнтів КГ зміни даного показника відбулися меншою мірою, досягнувши $122,6 \pm 6,07^\circ$ ($p > 0,01$) на другому етапі обстеження, що відповідало 94,30 % норми. На заключному етапі обстеження в пізньому післяопераційному періоді, коли закінчується відновлення загальної працездатності спортсмена, показник амплітуди згинання в колінному суглобі у пацієнтів ОГ становив $130,5 \pm 2,02^\circ$, а у пацієнтів контрольної – $127,6 \pm 3,03^\circ$, що відповідало 98,15 % норми.

- Отримані дані показника обхватних розмірів стегна і гомілки дозволили констатувати факт ліквідації м'язової гіпотрофії у всіх групах обстеження, однак, якщо в основній групі показники обхвату сегментів травмованої та здорової кінцівки статистично значимо не відрізнялися, то в контрольній різниця між показниками обхвату стегна склала 3,2 %, гомілки – 1,4% ($p < 0,05$).

- Критерієм допуску до тренувальних занять є виконання стрибкових тестів на здоровій та травмованій нижній кінцівках з показником індексу симетричності (LSI) більше 90 %. Результати дослідження після проведеного курсу фізичної реабілітації продемонстрували, що в основній групі спортсменів досягли норми 87,5 %, в контрольній – 64,28 %.

7. Узагальнення отриманих даних свідчить про ефективну реалізацію розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів із діафізарними переломами кісток гомілки, на що вказує поліпшення показників рухової функції травмованої нижньої кінцівки, а також загальної

та спеціальної фізичної працездатності у процесі відновлювальних заходів. Оцінка ефективності фізичної реабілітації показала, що в основній групі досягли норми 87,5 % спортсменів, в контрольній – 64,28 %.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці технології фізичної реабілітації при діафізарних переломах кісток гомілки у спортсменів ігрових видів спорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агаджанян В.В., Пронских А.А., Орлов А.Н. Наш опыт лечения закрытых диафизарных переломов костей голени // Травматология и ортопедия России. 1998. № 2. С. 7-10.
2. Айзман Р.И. Физиологические основы здоровья / Р. Айзман, А. Тернер. – Новосибирск: ЛАДА, 2001. – 524 с.
3. Альетти П. Травмы в футболе: механизм и эпидемиология / П. Альетти, Д. Заччеротти, П. Биасе. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения. – К.: Олимп. лит., 2003. – С. 229-234.
4. Андреева Т.М., Огрызко Е.В., Редько И.А. Травматизм в Российской Федерации в начале нового тысячелетия // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007. № 2. С. 59-63.
5. Анкин Л.Н. Травматология. Европейские стандарты/ Анкин Л.Н., Анкин Н.Л.- Москва, 2005. – С. 432-438.
6. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. Практическая травматология (европейские стандарты диагностики и лечения). М. : Книга-плюс, 2002. 480 с.
7. Анохин П. К. Функциональная система, как методологический принцип биологического и физиологического исследования / П. К. Анохин // Системная организация физиологических функций. – М., 1968. – С. 5-7.
8. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – М.: Медицина, 1974. – 447 с.
9. Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г. Апанасенко, Л. Попова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 243 с.

10. Аронов Г.Е. Влияние физических нагрузок различной интенсивности на состояние иммунологической реактивности / Г. Аронов, Н. Иванова, М. Козлов // Иммунология и аллергология. – 2000. – №20. – С. 76-79.
11. Арьков В.В. Компенсаторные механизмы нервно-мышечного дисбаланса у спортсменов высокой квалификации / М.Н.Алфимов, Т.Ф.Абрамова, В.В. Арьков, Т.М. Никитина // Биомедицина. – 2013. – № 2. – С. 58-65.
12. Арьков В.В. Показатели миотонометрии четырехглавой мышцы бедра у спортсменов с пателлофemorальным артрозом / В.В. Арьков, А.И. Миленина, Е.В. Трушкин и др. // Лечеб. физкультура и спорт. медицина. – 2013. - №8 (92). – С. 41-44.
13. Ахметьянов Р.Ф. Диагностика и лечение хондральных переломов коленного сустава в остром посттравматическом периоде / Р. Ахметьянов, Н. Гончаров, Ф. Лазко // Сб. материалов второго конгр. Рос. артроскопического общества. – М., 2007. – С. 87.
14. Ахметьянов Р.Ф. Особенности первичной инвалидности вследствие травм и других внешних воздействий в Российской Федерации // Медико-соц. экспертиза и реабилитация. 2005. № 1. С. 37-40.
15. Бадалян Л.О. Клиническая электронейромиография / Л. Бадалян И. Скворцов – М.: Медицина. – 1986. – 367 с.
16. Баешко А.А. Послеоперационные венозные тромбоэмболические осложнения. Эпидемиология и профилактика // Ангиология и сосудистая хирургия. 2001. Т. 7, №1. С. 52-58.
17. Бальсевич В.К. Стратегия многолетней спортивной подготовки олимпийцев / В. Бальсевич. Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 2. – С. 66-68.
18. Барабаш А.А. Свободная костная пластика дистракционного регенерата при замедленном костеобразовании // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013. № 2. С. 5-10.

19. Башкиров В.Ф. Возникновение и лечение травм у спортсменов / В. Башкиров. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 224 с.
20. Башкиров В.Ф. Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата. / В. Башкиров. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – С. 18-20.
21. Башкиров В.Ф. Средства и методы реабилитации спортсменов с сочетанными и комбинированными травмами: метод. рек. / В. Башкиров, В. Сафонов, И. Баранов. – М., 1985. – С. 11-13.
22. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / под ред. А. Беловой, О. Щепетовой. – М.: Антидор, 2002. – С. 440.
23. Белоенко Е.Д., Линов А.Л. Причины формирования несросшихся переломов и ложных суставов костей голени // Мед. новости. 2012. № 3 (57) С. 68-70.
24. Бердюгина О.В., Бердюгин К.А. Иммунологический мониторинг замедленного костеобразования // Цитокины и воспаление. 2013. № 1. С. 66-70.
25. Боголюбов В.М. Общая физиотерапия / В. Боголюбов, Г. Пономаренко. – М., СПб., СЛП, 1998. – 480 с.
26. Бондаренко А.В., Печенин С.А. Аппарат Илизарова в лечении открытых переломов костей голени с дефектом мягких тканей по передневнутренней поверхности // Гений ортопедии. 2013. № 3. С. 43-45.
27. Булатова М.М. Европейский опыт: уроки и приоритеты / М.М. Булатова // Спорт. медицина. – 2007. – №1. – С. 3-10. 6.
28. Булатова М.М. Игры XXX Олимпиады. Лондон 2012. – К.: 2011. – 64 с.
29. Булатова М.М. Теория и методика физического воспитания: учеб.: в 2 т. – К.: Олимп. лит., 2003.
30. Булич Э.Г. Здоровье человека / Э.Г. Булич, И.В. Муравов. – К.: Олимп. лит., 2003. – 424 с.

31. Бюллетень медицинского комитета УЕФА за сезон 2009/2010 гг., UEFA.com (UEFA injury Study report).
32. Валеев Н.М. Восстановление работоспособности спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата : учеб. пособие / Н.М. Валеев. — М. : Физическая культура, 2013.
33. Валеев Н.М. Основные причины и механизмы травматических повреждений у футболистов / Н. Валеев // Теория и практика футбола. – 2000. – №3. – С. 16-18.
34. Валеев Н.М. Проблема реабилитации спортивной работоспособности футболистов после травматических повреждений / Н. Валеев // Теория и практика футбола. – 2002. – №1(13). – С. 23.
35. Васильев А.Ю., Егорова Е.А., Ткачёв А.Н. Значение ударно-волновой дистанционной терапии в лечении больных с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата // Вопр. курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2012. № 2. С. 28-30.
36. Вербовой А.Ф. Влияние локальной и общей вибрации на минеральную плотность костной ткани и фосфорно-кальциевый обмен // Гигиена и санитария. 2001. № 6. С. 42-44.
37. Взаимосвязь уровня первичной инвалидности лиц с последствиями травм опорно-двигательного аппарата и качества оказания медицинской помощи / В. В. Савченко и др. // Медико-соц. экспертиза и реабилитация. 2013. № 3. С. 45-47.
38. Власова И.В. Нарушение регионарной гемодинамики при закрытых неосложненных переломах костей голени // Политравма. 2007. № 1. С. 43-47.
39. Внешний остеосинтез по Илизарову в лечении повреждений дистального отдела берцовых костей / В.И. Хрупкий и др. // Воен.-мед. журнал. 2007. № 4. С. 46-52.

40. Вовк С. И. Рост и уплотнение нагрузок в современном спорте высших достижений как фактор обострения их воздействий на динамику состояния организма спортсмена / С. И. Вовк // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2012. – № 2. – С. 55–57.
41. Воронович И.Р. Реабилитация спортсменов при повреждениях опорно-двигательного аппарата / И. Воронович // Спорт. травма. – М., 1980. – С. 29-30.
42. Воротников А.А. Новейшие технологии в травматологии и ортопедии / А. Воротников, А. Апагуни. – Ставрополь, 2013. – С. 8-34.
43. Гайслер Г. Принципы травматологии и лечения травм у спортсменов / Г. Гайслер, Г. Вилсон // Спортивная медицина: справочник для врача и тренера. – М.: Терра спорт, 2003. – С. 96-113.
44. Гамбурцев В. А. Гониометрия человеческого тела / А. Гамбурцев. – М., 1973. – 211 с.
45. Гиршин С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии. М., 2014. 543 с.
46. Головаха М.Л. Отдаленные результаты высокой корригирующей остеотомии большеберцовой кости при гонартрозе / М. Л. Головаха, В. Орлянский // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2014. – С. 10-15
47. Горидова Л.Д., Романенко К.К. Применение аппаратов внешней фиксации при лечении диафизарных переломов костей голени и их последствий // Травма. 2013. Т. 6, № 1. С. 64-70.
48. Григус І.М. Аналіз стану захворюваності та поширеності хвороб кістково-м'язової системи в Україні та Волинській області / О.Я. Андрійчук, І.М. Григус // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – Х.: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2010. – № 4. – С. 3-7.
49. Губарева Т.И. Игры как средство реабилитации травматологических

больных и инвалидов / Т. Губарева // Вестн. спорт. медицины России. – 2000. – №2(15). – С. 76.

50. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Відновлення функціональних показників нижньої кінцівки та якості життя після оперативного лікування розриву ахіллового сухожилка / Раад Абдул Хаді Мохаммад Альальван, В. В. Вітомський, Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, О. К. Ніканоров // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – № 1. – С. 79–87.
51. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Особливості відновлення спеціальної фізичної працездатності спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 25. – С. 94–98.
52. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Дослідження впливу комплексної програми фізичної реабілітації на показники тонусу чотириголового м'яза стегна у спортсменів з травматичними пошкодженнями нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 27. – С. 110–114.
53. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Особливості побудови програми фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 28. – С. 121–129.
54. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Сучасні уявлення щодо

комплексного застосування засобів відновлення у програмах фізичної реабілітації спортсменів з травмами нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2018. – № 1. – С. 78–84.

55. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Фізична реабілітація спортсменів ігрових видів спорту / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, О.К. Ніканоров // Молодь та олімпійський рух: Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної наукової конференції, 12-13 жовтня 2016 року. – К., 2016. – С.380-381.
56. Добровольский В. К. Повреждения и заболевания при нерациональных занятиях спортом / В. К. Добровольский. – М. : Физкультура и спорт, 1960. – 182 с.
57. Дорошенко Е.Ю. Проблема травматизму в ігрових видах спорту та перспективи використання засобів фізичної реабілітації / Е.Ю. Дорошенко // Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2017. – Вип. 18. – С. 127-131.
58. Древинг Е.Ф. Травматология: методика занятий лечебной физкультурой / Е. Древинг – М.: Познавательная книга плюс, 2002. – 224 с.
59. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина / В. Епифанов. – М.: Медицина, 2007. – 303 с.
60. Зазірний І.М. Хірургічне лікування пошкоджень м'язів стегна / І.М. Зазірний // Здоров'я України. – 2015. – №4 (22). – С. 50 – 51.
61. Здоровье-21. Основы политики достижения здоровья для всех в Европейском регионе ВОЗ // Европейская серия по достижению здоровья для всех. – Копенгаген, 1999. – №6. – 310 с.
62. Илларионов В.В, Шпаченко Н.Н., Давыдов Д.И. Анатомо-физиологические особенности голени и их роль в возникновении,

- течении и заживлении переломов : (обзор лит.) // Травма. 2009. Т. 10, №1. С. 94-102.
63. Информационный бюллетень Российского футбольного союза. – 2010. – №2 (24) – С. 5-7.
64. Ирismetов М. Послеоперационная реабилитация больных с разгибательной контрактурой коленного сустава / М. Ирismetов, М. Расулов, А. Холиков // Материалы VII конгр. Рос. артроскопического общества. – М., 2014. – С. 97.
65. Йоргенсен У. Роль правил и судейства в профилактике травм / У. Йоргенсен // Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения. – К.: Олимп.я лит., 2002. – С. 184-189.
66. Калинин Л. Профилактика спортивного травматизма / Л. Калинин, В. Арьков, О. Миленин // Медицина и спорт. – 2005. – №3. – С. 25-27.
67. Калинин Л. Реабилитация спортивных травм конечностей / Л. Калинин, В. Арьков, О. Миленин // Медицина и спорт. – 2005. – №4. – С. 27-28.
68. Каляри З.С. Лечебная физкультура и массаж в реабилитации спортсмена и медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов высокой квалификации / З. Каляри. – Омск, 2002. – С. 14-17.
69. Каплун В.А. Внутри и околоуставные переломы дистального сегмента костей голени: особенности остеосинтеза стягивающими скобами с памятью формы // Вести, травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012. № 1. С. 74-80.
70. Каплунов О.А. Чрескостный остеосинтез в ортопедии и травматологии. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. С. 226.
71. Каптелин А.Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии / А.Ф. Каптелин. – М.: Медицина, 1986. – С. 54-55.

72. Каптелин А.Ф. Комплексное восстановительное лечение при контрактурах суставов конечностей / А. Каптелин, М. Цыкунов // Вестн. травматологии и ортопедии, 1996. – №2. – С. 68-71.
73. Клевно В.А., Новоселов А.С. Анализ и структура переломов длинных трубчатых костей // Альманах судеб, медицины. 2001. № 2. С. 17-20.
74. Корнилов Н.В., Шапиро К.И. Актуальные вопросы организации травматолого-ортопедической помощи населению // Травматология и ортопедия России. 2002. № 2. С. 35-38.
75. Корягін В.М. Особливості відновлення рухової функції нижніх кінцівок при травмах колінного суглоба у баскетболістів / В.М. Корягін // Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Сер.: Фізичне виховання і спорт. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017. – Вип. 19. – С. 140-144.
76. Кривенко С.Н. К вопросу о лечении больных с множественными диафизарными переломами длинных костей // Ортопедия, травматология и протезирование. 2000. № 1. С. 67-68.
77. Кривенко С.Н. Множественные переломы костей конечностей: клиника, лечение, исходы // Травма. 2001. Т. 2, № 1. С.61 -67.
78. Круцевич Т.Ю. Теория и методика физического воспитания / Т. Круцевич. – К.: Олимп. лит., 2003. – 422 с.
79. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання / Методики фізичного виховання різних груп населення: підручник / За. заг. ред. Т.Ю. Круцевич. – К.: Олімп. л-ра, 2012. – Т.2. – 392 с.
80. Крыжановский Г.Н. Введение в общую патофизиологию / Г. Крыжановский. – М.: РГМУ, 2000. – 71 с.
81. Кукушкина В.С. Педагогические технологии / В. Кукушкина. – М., 2006. – 336 с.

82. Купкенов Д.Э. Применение стержневых аппаратов при диафизарных переломах костей голени // Травматология и ортопедия России. 2010. № 2. С. 39-44.
83. Лаская Л.А. Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата / Л. А. Лаская. – М. : Медицина, 1971. – 87 с.
84. Левенець В.М. Спортивна травматологія / В. Левенець, Я. Лінько. – К.: Олімп. л-ра, 2008. – 215 с.
85. Лехан В. Н. Перспективы развития системы здравоохранения в Украине: стратегия, тактика и риски реализации // Материалы II Международной конференции главных врачей Украины (29.09.2010, Киев).
86. Лечение больных с двойными переломами костей голени методом чрескостного остеосинтеза / С.И. Швед, А.Г. Карасев, А.А. Свешников, Л.А. Смотрова // Гений ортопедии. 1999. № 3. С. 59-63.
87. Лечение переломов длинных костей / Плеханов В.И. и др. // Успехи соврем, естествознания. 2013. № 1. С.71-72.
88. Лидбеттер У.Б Усталостные травмы сухожилий: диагноз и лечение Текст. / У.Б Лидбеттер // Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения. – К.: Олимп. лит., 2002. – 375 с.
89. Люгайло С.С. Практическое обоснование концепции физической реабилитации юных спортсменов с соматической патологией / С.С. Люгайло // Наука і освіта. – 2014. – № 4. – С. 97-101.
90. Мамаев В.И. Индивидуальная предоперационная подготовка больных с последствиями переломов костей на основе прогностического алгоритма // Гений ортопедии. 2012. № 4. С. 118122.
91. Марков Л.Н. Физическая реабилитация при травмах опорно-двигательного аппарата у спортсменов: учеб. пособие / Л.Н. Марков. – М.: ТОО «СИМС», 1997. – 118 с.

92. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.
93. Марченко О.К. Основы физической реабилитации. – К.: Олимп. лит., 2012. – 528 с.
94. Марченко О.К. Фізична реабілітація хворих із травмами і захворюваннями нервової системи / О. Марченко. – К.: Олімпійська література, 2006. – 196 с.
95. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: учебн. для высш. учебн. завед. физкультур. Профиля / Л. Матвеев. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: СпортАкадемПресс, 2008. – 544с.
96. Медведев А. С. Основы медицинской реабилитологии / А. С. Медведев. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 435 с.
97. Медико-организационный мониторинг лечения пострадавших с множественной и сочетанной травмой в экстремальных ситуациях: инструкция по применению / А. В. Косинец и др.. Витебск : Витеб. гос. мед. ун-т., 2012. 20 с.
98. Медицинская реабилитация в спорте : рук. для врачей и студ. / под общ. ред. В.Н. Сокрута, В.Н. Казакова. — Донецк: Каштан, 2011. — 620 с.
99. Медицинская реабилитация: рук. для врачей / под ред. В.А. Епифанова: МЕДпресс-информ, 2005. – 328 с.
100. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. Меерсон, М. Пшенникова – М.: Медицина, 1988. – 256 с.: ил.
101. Метод Илизарова в лечении диафизарных переломов костей голени / В.И. Хрупкин и др.. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 96 с.
102. Миронов С.П. Основы реабилитации спортсменов и артистов балета при повреждениях и заболеваниях ОДА / С. Миронов, М. Цыкунов. – М.: НИВЦ, Физкультура и спорт, 1998. – С. 11-24.

103. Миронова З.С. Профилактика и лечение спортивных травм / под ред. А. Дворкина. – М.: Медицина, 1965. – 157 с.
104. Мирошниченко В.Ф. Травматология: учебник / В.Ф. Мирошниченко, Г.П. Котельников. – М.: Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 288 с.
105. Могендович М.Р. Физиологические основы лечебной физической культуры / М.Р. Могендович, И.Б. Темкин. – Ижевск: Удмуртия, 1975. – 199 с.
106. Мошков В.Н. Лечебная физическая культура в клинике внутренних болезней / В. Мошков.– М.: Медицина, 1977. – С. 52-123.
107. Наку В.Е. Оптимизация костной регенерации при нарушении репаративного остеогенеза длинных костей // Клинична анатомія та оперативна хірургія. 2012. Т. 7. № 2. С. 49-52.
108. Некоторые вопросы стабильного остеосинтеза при переломах длинных костей в аспекте профилактики лечения инфекционных осложнений / А.Ю. Бардеев и др. // Информационные технологии в производстве, медицине и этике : сб. науч. докл. М., 2003. С. 71-78.
109. Никаноров А.К. Физическая реабилитация спортсменов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава (на примере игровых видов спорта): [монография] / А. К. Никаноров. – К.: Командитне Товариство «Забеліна-Фільковська Т. С. і компанія Київська нотна фабрика», 2015. – 304 с.
110. Оганесян О.В. Основы наружной чрескостной фиксации. М. : Медицина, 2004. 432 с.
111. Оноприенко Г. А. Васкуляризация костей при переломах и дефектах. // М.: Медицина, 1993. 224 с.
112. Основные причины первичной инвалидности от травм опорно-двигательной системы у лиц молодого возраста / К. И. Шапиро и др. // Ортопедия, травматология и протезирование. 1993. № 4. С. 8789.

113. Основные свойства деминерализованных аллоимплантатов, изготавливаемых в тканевом банке ЦИТО / М.В. Лекишвили и др. // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007. № 3. С. 80-86.
114. Особенности остеосинтеза у больных с переломами дистального метаэпифиза большеберцовой кости / В.А. Каплун и др. // Травматология и ортопедия России. 2009. № 4. С. 100- 104.
115. Особенности репаративного остеогенеза при трансплантации мезенхимальных стволовых клеток / Фатхудинов Т.Х. и др. // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2005. Т. 140, № 7. С. 109-113.
116. Охотский В.П., Шапошников Ю.Г. Диафизарные переломы костей голени // Травматология и ортопедия : рук. для врачей. М.: Медицина, 1997. Т. 2, гл. 11. С. 368-381.
117. Оценка болевого синдрома при медико-социальной экспертизе и реабилитации : метод, рекомендации / Н.Г. Аринчина и др. ; М-во здравоохранения респ. Беларусь. Минск, 2001. 64 с.
118. Павленко С.М. Учение о саногенезе – важнейшая проблема медицины / С.М. Павленко // Патол. физиология и эксперим. терапия. – 1967. – Т. 11, № 3. – С. 91–95.
119. Париш Мохаммад Реза. Использование плиометрической тренировки в физической реабилитации спортсменов игровых видов спорта с повреждением капсульно-связочного аппарата коленного сустава / Париш Мохаммад Реза, Мохд Халил Мохд Абдель Кадер, Никаноров А. К. // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – Х.: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2012. – № 5. – С. 89-91.
120. Париш Мохаммадреза. Изменение показателей миотонометрии под влиянием программы физической реабилитации у футболистов с повреждением передней крестообразной связки / Париш Мохаммадреза

// Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – Х.: ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2012. – № 10. – С. 99-102.

121. Пастернак В.Н., Матекин А.В. Лечение переломов дистальных метаэпифизов костей голени методом чрескостного остеосинтеза // Ортопедия, травматология и протезирование. 2001. № 1. С. 14-17.
122. Патофизиология / П.Ф. Литвицкий и др. : в 2 т. М.: ГЭОТАР-Мед. 2002.
123. Пеллоидотерапия в раннем восстановительном лечении послеоперационных больных с переломами конечностей / А.А. Лобенко и др. // Вестн. морской медицины. 2001. № 2 (10). С. 61 -62.
124. Перова Е.И. Значение исследований качества жизни в спортивной травматологии / Е. Перова // Теория и практика физ. культуры. – 2006. – № 7. – С. 47.
125. Перова Е.И. Концепция и исследования качества жизни в спортивной травматологии и ортопедии / Е. Перова // Вестн. спорт. науки. – 2006. – № 2. – С. 21-25.
126. Перова Е.И. Социально-психологические факторы, определяющие качество жизни пациентов, перенесших спортивную травму / Е. Перова // Сб. тр. молодых ученых и студ. РГУФК. – М., 2005. – С. 83-87.
127. Петерсон Л. Травмы в спорте / Л. Петерсон, П. Ренстрем; пер. со швед. Ю.В. Клыкова, предисл. С. Н. Попова. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 271 с.
128. Петренко О. Система здравоохранения Украины: реалии и перспективы // Вторая сессия Школы профес. журналистики «Новая Украина» при поддержке МФ «Возрождение». – Киев, 2011.
129. Пичхадзе И.М. Некоторые новые направления в лечении переломов длинных костей и их последствий // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001. № 2. С. 40-44.

130. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник тренера высшей квалификации / В. Н. Платонов. – М.: Сов. спорт, 2005. – 820 с.
131. Платонов В. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Платонов. – К., Олимп. лит., 2013. – 624 с
132. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 1997. – С. 554-566.
133. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: в 2 кн. / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2015. – Кн. 2. – 752 с.
134. Платонов В.Н. Сохранение и укрепление здоровья людей – приоритетное направление современного здравоохранения / В.Н. Платонов // Спорт. медицина. – 2006. – №2. – С. 3-14.
135. Принцип оптимальности в лечении диафизарных переломов голени / В.Г. Климовицкий и др. // Ортопедия, травматология и протезирование. 2002. № 4. С. 101-103.
136. Пути повышения качества жизни больных вторичным остеопорозом / Н.С. Измалков и др. // Известия Самарского науч. центра Рос. Акад. наук. 2008. Т. 10. С. 67-69.
137. Разумов А.Н. Научные основы концепции восстановительной медицины и актуальные направления ее реализации в системе здравоохранения / А. Разумов, И. Бобровницкий // Вестн. восстановительной медицины. – 2002. – №1. – С. 3-9.
138. Разумов А.Н. Восстановительная медицина. Предмет. Основные направления и задачи. /Проблемы восстановительной медицины №1-2 2011 С. 4-11.
139. Ранняя диагностика посттравматического комплексного регионарного болевого синдрома / А.И. Крупаткин и др. // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2006. № 1. С. 39-43.

140. Редько К.Г., Корнилов Н.В., Закутнев Ю.С. Особенности применения различных методов и способов лечения у больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени // Травматология и ортопедия России. 2004. № 2. С. 44-46.
141. Результаты лечения больных с закрытыми диафизарными переломами большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза / К.Г. Редько и др. // Травматология и ортопедия России. 2007. № 1. С. 21-25.
142. Ренкер К. Основы реабилитации: науч. обзор : пер. с нем. / К. Ренкер. – М. : ВНИИМИ, 1980. – 116 с.
143. Ренстрем П.А.Ф.Х. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения. – К.: Олимп. лит., 2003. – 431 с.
144. Рой І.В. Принципи лікувальної гімнастики в комплексному лікуванні хворих на остеопороз / І. В. Рой, В. В. Зінченко, Л. Д. Катюкова // Літопис травматології та ортопедії. – 2011. – № 1-2. – С. 233-235
145. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы : практ. рук. для врачей-травматологов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 510 с.
146. Соколовский В.В. Прогнозирование развития воспалительных процессов при лечении диафизарных и внутрисуставных переломов костей голени // Новые направления в клинической медицине. 2000. № 3. С. 193-194.
147. Сокрут В.Н. Проблемы медицинской реабилитации на Украине и перспективные пути их решения / В.Н. Сокрут, В.В. Ежов, А.А. Лыков и др. // Вестн. физиотерапии и курортологии. – 2003. - № 3. – С. 81-86.
148. Солодянников В.А. Технология обучения гимнастическим упражнениям начального этапа подготовки гимнастов и программы общеобразовательной школы / В. Солодянников. – СПб., 1999. – 72 с.
149. Стецула В. П., Веклич В. В. Основы управляемого чрескостного остеосинтеза. М.: Медицина, 2003. 224.

150. Структура инвалидности при нарушениях репаративного остеогенеза диафизарных переломов костей голени / И.И. Харкович и др. // Мед. новости. 1999. № 7. С. 42- 44.
151. Тихилов Р.М. Возможности и место методик реконструктивно-пластической микрохирургии в лечении больных с патологией в области крупных суставов конечностей / Р.М. Тихилов, Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. – 2013. – № 2. – С.12-18.
152. Травматология, ортопедия и восстановительное лечение / М.В. Казарезов и др.. Новосибирск : SST, 2004. 288с.
153. Третьякова Н. В. Лечебная физическая культура и массаж: учебное пособие / Н. В. Треть-якова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. – 357 с.
154. Тхоревский В.И. Физиология человека / В.И. Тхоревский // Физкультура, образование и наука. – 2001. – № 4. – С. 353-357.
155. Универсальная классификация переломов // Фонд Мориса Е. Мюллера, Центр документации АО/ ASIF, 1996. 31 с.
156. Франке К. Спортивная травматология / К. Франке; пер. с нем. Л.М. Рябовой, под ред. З.С. Мироновой. – М. : Медицина, 1981. – 352 с.
157. Фролов В.А. Общая патологическая физиология / В.А. Фролов, Д.П. Билибин, Г.А. Дроздова, Е.А. Демуров. – М.: Высшее образование и наука, 2012. – 568 с.
158. Цыкунов М.Б. Опыт функционального восстановительного лечения спортсменов при некоторых повреждениях ОДА / М. Цыкунов, Т. Сеницина // Актуальные проблемы спортивной медицины и лечебной физкультуры. – Каунас, 2000. – Ч. 2. – С. 58-60.
159. Цыкунов М. Б. Принципы составления программ реабилитации при травмах у спортсменов / М. Цыкунов // Современные проблемы спортивной травматологии и ортопедии. – М., 1997. – С. 75-77.

160. Чандлер Т.Д. Укрепление мышц как фактор профилактики травм / Т.Д. Чандлер, У.Б. Киблер // Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения: пер. с англ. – К.: Олимп. лит., 2002. – С. 213-220.
161. Шатанави Н.Н. Профилактика спортивного травматизма / Н. Шатанави. – Караганда, 2014. – 52 с.
162. Шевцов В.И., Швед С.И., Сысенко Ю.М. Чрескостный остеосинтез при лечении оскольчатых переломов. Курган : Дамми, 2002. 326 с.
163. Шинкарук О. А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті / О. Шинкарук О. – К.: Поліграф експрес, 2013. – 136 с.
164. Шинкарук О.А. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования (на материале олимпийских видов спорта) / О. Шинкарук. – К.: Олимп. л-ра, 2011. – 360 с.
165. Шкалы, тесты и опросники в медицинской практике : Рук. для врачей и научных работников / Под ред. А.Н. Беловой, О.И. Шепетовой. М : «Антидор», 2002. 440 с.
166. Эрдес Ш. Обращение ВОЗ по поводу Декады заболеваний костей и суставов // Остеопороз и остеопатии. 2000. № 2. С. 2-3.
167. Юмашев Г.С. Ошибки и осложнения в травматологии и ортопедии. Анализ и размышления // Анналы травматологии и ортопедии. 1994. № 2. С. 6-7.
168. Aaronson N.K., Cull A., Kaasa S., Sprangers M. The European Organisation (or Research and Treatment of Cancer (EORTC) modular approach to quality of life assessment // Int. J. Ment. Health. 2014. Vol. 23.-P. 75-96.
169. Agel J. Descriptive epidemiology of collegiate men's ice hockey injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004 / J. Agel, T.P. Dompier, R. Dick, S.W. Marshall // J. Athl. Train. – 2007. – Vol. 42, № 2. – P. 241-248.

170. American Sports Data Press Release, 2003. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.wakeworld.com/news/2003/asd1.asp> (data obrashcheniya: 21.03.13).
171. Anderson M.J. The relationships among isometric, isotonic and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance // *of orthopedic sport and physical therapy*. – 2005. – №3. – P. 114-120.
172. Anderson S. Acute Ankle Sprains: keys to diagnosis and return to play // *Physician Sportsmed*. – 2016. – №6. – P. 30-37.
173. Andrews J.R. Physical rehabilitation of the injured athlete / J. Andrews, G. Harrelson, K. Wilk. – W.B. Saunders C., 2012. – 693 p.
174. Anitua E., Sánchez M., Orive G. Potential of endogenous regenerative technology for in situ regenerative medicine // *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2013. Vol. 62, No 7-8. P. 741-752.
175. Attal R., Hansen M., Kirjavainen M. [et al.]. A multicentre case series of tibia fractures treated with the Expert Tibia Nail (ETN) // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2012. Vol. 132, No. 7. P. 975–984.
176. Attal R., Maestri V., Doshi H.K. [et al.]. The influence of distal locking on the need for fibular plating in intramedullary nailing of distal metaphyseal tibiofibular fractures // *Bone Joint J.* 2014. Vol. 96, No. 3. P. 385–389.
177. Augustsson R. Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball / Augustsson R., Augustsson J, Thomeé R, Svantesson U. *Scand // J Med Sci Sports*. – 2016, Dec. – 16(6). – P. 433-40.
178. Balabanova D. Health Care Reform in the Former Soviet Union: Beyond the Transition / Balabanova D., Roberts B., Richardson et al. // *Health Serv Res*. – 2013. – №47(2). – P. 840-64.
179. Balabanova D. Health service utilization in the former soviet union: evidence from eight countries / Balabanova D., McKee M., Pomerleau et al. // *Health Serv Res*. – 2014. – №39(6 Pt 2). – P. 1927-50.

180. Biomechanical, microvascular, and cellular factors promote muscle and bone regeneration / G. N. Duda et al. // *Exerc. Sport Sci. Rev.* 2008. Vol. 36, No 2. P. 64-70.
181. Bollen S. Distal leg fractures: How critical is the fibular fracture and its fixation? // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2014. Vol. 96, No. 6. P. 667–673.
182. Böstman O., Kyrö A. Delayed union of fibular fractures accompanying fractures of the tibial shaft. // *J. Trauma.* 2011. Vol. 31, No. 1. P. 99–102.
183. Breivik H. Assessment of pain / Breivik H., Borchgrevink P.C., Allen S.M., et al. // *British Journal of Anaesthesia.* – 2008. – №101(1). – P. 17-24.
184. Brown J. Curing and Crippling: Biomedical and Alternative Healing in Post-Soviet Russia / Brown, J., Rusinova N. // *The Annals of the American Academy of Political and Social Science.* – 2013. – №583 (1). – P. 160–72.
185. Caputo P. Recreational ice hockey injuries in adult non-checking leagues: a United States perspective / P. Caputo, D.J. Mattson // *J. Sports Sci. Med.* – 2011. – Vol. 4. – P. 58-65.
186. Chapman, Michael W. *Chapman's Orthopaedic Surgery, 3rd Edition* Lippincott Williams & Wilkins, 2012 – 4194 p.
187. Chu C.R. Closing the gap between bench and bedside research for early arthritis therapies (EARTH): report from the AOSSM/NIH U- 13 Post-Joint Injury Osteoarthritis Conference II / Chu C.R., Beynnon B.D., Buckwalter J.A., et al. // *Am J Sports Med.* – 2011. – №39. – P. 1569– 1578.
188. Clinical observation on acupuncture combined with inductance coupling for treatment of delayed union and nonunion / C. F. Li et al. // *Zhongguo Zhen Jiu.* 2015. Vol. 28, No 5. P. 334-336.
189. Collins S.L. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimeters / Collins S.L., Moore R.A., McQuay H.J. – 1997. – Vol.12. – P. 124-129.

190. Deep vein thrombosis in trauma: a prospective study of lower limb orthopedic trauma patients in Tianjin Hospital, China / Y. Lu et al. // *Int. Angiol.* 2013. Vol. 26, No 2. P. 165-170.
191. Development of Korean Academy of Medical Sciences Guideline rating the physical impairment: lower extremities / H. C. Kim et al. // *J. Korean Med. Sci.* 2009. Vol. 24, Suppl. 2. P. S299-S306.
192. Distraction osteogenesis after irradiation in a rabbit mode / K. Uehara et al. // 2nd International meeting of the A.S.A.M.I. Congress : book of abstracts. Rome, 2001. P. 74.
193. Dombroski D., Scolaro J.A., Pulos N. [et al.]. Fibula fracture stabilization with a guide wire as supplementary fixation in tibia fractures. // *The American Journal of Orthopedics.* 2012. Vol. 41, No. 5. P. 209–212.
194. Dvorak J. Pre-competition medical examination for footballers / Dvorak J. // *F-MARC preventive program to reduce injuries in football.* – 2009 – P. 5-6
195. Effros R. M., Parker J. C. Pulmonary vascular heterogeneity and the Starling hypothesis // *Microvasc. Res.* 2014. Vol. 78, No 1. P. 71-77.
196. Engebretsen L. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2016 / Engebretsen L., Soligard T., Steffen K., Alonso J. et al. // *Br J Sports Med.* – 2017. – Vol.47. – №7. – P. 407-414.
197. Espinosa Gutiérrez A., Moreno Velázquez A. Cost-benefit of various treatments for patients with distal radius fracture // *Acta Ortop. Mex.* 2010. Vol. 24, No 2. P. 61-65.
198. Evans J.M., Gardner M.J., Brennan M.L. [et al.]. Intramedullary fixation of fibular fractures associated with pilon fractures. // *J. Orthop. Trauma.* 2013. Vol. 24, No. 8. P. 491–494.
199. Evolving concepts in bone tissue engineering / C. M. Cowan et al. // *Curr. Top Dev. Biol.* 2014. Vol. 66. P 239-285.

200. External skeletal fixation of femoral shaft fractures in polytrauma patients / P. Stojiljkovic et al. // *Med. Pregl.* 2008. Vol. 61, No 9-10. P. 497-502.
201. Factors influencing outcome after orthopedic trauma / J. Ponsford et al. // *J. Trauma.* 2008. Vol. 64, No 4. P. 1001-1009.
202. Filimon D. V., Stratone A. Considerations regarding the treatment of the algodystrophy using the acupuncture // *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.* 2008. Vol. 112, No 2. P. 455-459.
203. FitzGerald G. Queensland emergency medical system: a structural and organizational model for the emergency medical system in Australia / FitzGerald G., Tippett V., Schuetz M. et al. // *Emerg Med Australas.* – 2009. – Dec. – №21(6). – P. 510-514.
204. Fu F.H. Sports injuries: mechanisms, prevention, treatment / Fu F.H. – New York, 2014. – P. 153-187.
205. Gabbe B.J. Incidence of serious injury and death during sport and recreation activities in Victoria, Australia / B.J. Gabbe, C.F. Finch, P.A. Cameron, O.D. Williamson // *Br. J. Sports Med.* – 2013. – Vol. 39. – № 6. – P. 573-577.
206. Garrick J.G. Orthopaedic Knowledge Update / Garrick J.G. // *Sports Medicine, American Academy of Orthopaedic Surgeons.* – 2004. – 224 p.
207. Goldstein B., Hammond M. Physical medicine and rehabilitation / *JAMA.* 1997. Vol. 277, No 23. P. 1891-1892.
208. Growth factors in bone repair / V. Devescovi et al. // *Chir. Organi. Mov.* 2012. Vol. 92, No 3. P. 161-168.
209. Hattori H., Mizutani H., Ueda M. Sonic hedgehog // *Clin. Calcium.* 2002. Vol. 12, No 2. P. 233-237.
210. Heterobi functional poly(ethylene glycol)-tethered bone morphogenetic protein-2-stimulated bone marrow mesenchymal stromal cell differentiation and osteogenesis / H. W. Liu et al. // *Tissue Eng.* 2007. Vol. 13, No 5. P. 1113-1124.

211. Hillis W.S. ABC of Sports Medicine: Sudden death in sport / W.S. Hillis, P.D. McIntyre, J. Maclean // Br. Med. J. – 1994. – Vol. 309. – № 6955. – P. 657-661.
212. Holbrook T.L. The Frequency of Occurrence, Impact and Cost of Selected Musculoskeletal Lethal conditions in the United States / Holbrook T.L., Craizer K., Kelsey J.L. et al. – Park Ridge, 2004. – 123 p.
213. Hong L., Colpan A., Peptan I. A. Modulations of 17-beta estradiol on osteogenic and adipogenic differentiations of human mesenchymal stem cells // Tissue Eng. 2006. Vol. 12, No 10. P. 2747-2753.
214. Hootman J.M. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports / Hootman J.M., Dick R., Agel J. // Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives, Athl. Train. – 2007. – Vol.42. – №2. — P. 311-319.
215. Huskisson E. C. Measurement of pain // Lancet. 1974. Vol. 2, No 7889. P. 1127-1131.
216. Hussain Kazmi S. S., Stranden E. Pathophysiological aspects of lower limb oedema in patients with proximal femoral fractures // Scand. J. Clin. Lab. Invest. 2012. Vol. 69, No 7. P. 741-747.
217. Imai Y, Takaoka K. The state and perspective in bone regeneration //Clin. Calcium. 2008. Vol. 18, No 12. P. 1693-1700.
218. Immediate microcirculatory derangements in skeletal muscle and periosteum after closed tibial fracture / L. Zhang et al. // J. Trauma.2003. Vol. 54, No 5. P. 979-985.
219. In vitro bone growth responds to local mechanical strain in three-dimensional polymer scaffolds / E. Baas et al. // J. Biomech. 2013. Vol. 43, No 4. P. 733-739.
220. Influence of controlled immediate loading and implant design on peri-implant bone formation / K. Vandamme et al. // J. Clin. Periodontol. 2007. Vol. 34, No 2. P. 172-181.

221. Irrgang J.J. Balance and proprioceptive training for rehabilitation of the lower extremity / Irrgang J.J., Whitney S.L., Cox E.D. // *J. Sports Rehabil.* – 2004. – №3. – P. 68-83.
222. Jäger M., Krauspe R. Antigen expression of cord blood derived stem cells under osteogenic stimulation in vitro // *Cell Biol. Int.* 2007. Vol. 31, No 9. P. 950-957.
223. Jørgensen U. The epidemiology of ice hockey injuries / U. Jørgensen, S. Schmidt-Olsen // *Br. J. Sports Med.* – 1986. – Vol. 20. – № 1. – P. 7-9.
224. Kirialanis P. Occurrence of acute lower limb injuries in artistic gymnasts in relation to event and exercise phase / P. Kirialanis, P. Malliou, A. Beneka, K. Giannakopoulos // *Br. J. Sports Med.* – 2003. – Vol. 37. – P. 137-139.
225. Krosshaug T. Effect of fibular plate fixation on rotational stability of simulated distal tibial fractures treated with intramedullary nailing / T. Krosshaug // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2014. Vol. 85, No. 4. P. 604–608.
226. Leadbetter W.B. Soft tissue athletic injury. Sports injuries / Leadbetter W.B. – Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. – P. 733-780.
227. Li C. Incidence of injury in indoor soccer / C. Li // *Am J Sports Med.* – 1994. – №22. – P. 364–371.
228. Lower extremity compartment syndrome in the acute care surgery paradigm: safety lessons learned / J. L. Kashuk et al. // *Patient Saf. Surg.* 2009. Vol. 3, No 1.P. 11.
229. Luo K. M., Hou Z., Yang L. Observation on therapeutic effect of electroacupuncture on activity disturbance of the shoulder joint after operation of fracture // *Zhongguo Zhen Jiu.* 2008. Vol. 28, No 10. P. 727729.
230. Lynch S. Assessment of the Injured Ankle in the Athlete / Lynch S. // *J Athl Train.* – 2002. – №4. – P. 46-12.
231. Mayr H. Ankle injuries: same joint, different sports / Mayr H. // *Med Sci Sports Exerc.* – 2014. – №7. – P. 409-411.

232. Maron B.J. Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006 / B.J. Maron, J.J. Doerer, T.S. Haas et al. // *Circulation*. – 2009. – Vol. 119. – № 8. – P. 1085-1092.
233. McKee M. Health systems, health, and wealth: a European perspective / McKee M., Suhrcke M., Nolte E., Lessof S. et al. // *Lancet*. – 2009. – 373(9660). – P. 349-351.
234. Mechanical strain induces osteogenic differentiation: Cbfa1 and Ets-1 expression in stretched rat mesenchymal stem cells / M. C. Qi et al. // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2008. Vol. 37, No 5. P. 453-458.
235. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods // *Pain*. 1975. Vol. 1. P. 277-299.
236. Messina D.F. The incidence of injury in Texas high school basketball. A prospective study among male and female athletes / Messina D.F., Farney W.C., DeLee J.C. // *Am J Sports Med.* – 1999. – №27. – P. 294–299.
237. Morin P.M., Reindl R., Harvey E.J. [et al.] Fibular fixation as an adjuvant to tibial intramedullary nailing in the treatment of combined distal third tibia and fibula fractures: a biomechanical investigation // *The Canadian Journal of Surgery*. 2008. Vol. 51, No. 1. P. 45–50. Practice of intramedullary locked nails / Leung K.S., Taglang G., Schnettler R. Springer, 2006. 308 p.
238. Nakata K., Yoshikawa H. Cartilage formation and regeneration by mechanical stress//*Clin. Calcium*. 2006. Vol. 16, No 11. P. 1899-1904.
239. Ni L., Zhu Y. Clinical application of the tonification method in orthopedics and traumatology // *J. Tradit. Chin. Med.* 1998. Vol. 18, No 2. P. 115-117.
240. Nielsen T. G., Sillesen H., Schroeder T. V. Simple hyperaemia test as a screening method in the postoperative surveillance of infrainguinal in situ vein bypasses // *Eur. J. Vase. Endovasc. Surg.* 1995. Vol. 10, No 3. P. 298-303.

241. Noyes. Abnormal lower limb symmetry determined by functional hop tests after anterior cruciate rupture / Noyes et al. // *Am J Sports Med.* – 1991, Sept-Oct. – №19(5). – P. 513-518.
242. Out-of-hospital auricular acupressure in elder patients with hip fracture: a randomized double-blinded trial / R. Barker et al. // *Acad. Emerg. Med.* 2012. Vol. 13, No 1. P. 19-23.
243. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy // *Pain.* 1979. Vol. 6, No 3. P. 249-252.
244. Rechel B. The Soviet legacy in diagnosis and treatment: Implications for population health / Rechel B., Kennedy C., McKee M. // *J Public Health Policy.* – 2011. – №32(3). – P. 293-304.
245. Reeser J.C. Strategies for the prevention of volleyball related injuries / Reeser J.C., Verhagen E.H., Briner W.W. et al. // *Br. J. Sports Med.* – 2009. – Vol.40. – P. 594-600.
246. Richmond J. University-state hospital collaboration in an inpatient psychiatric rehabilitation program / J. Richardson // *Community Ment Health J.* – 1991, Dec. – №27(6). – P. 441-53.
247. Ross R. A. Stress fractures in Royal Marines recruits // *Mil. Med.* 2002. Vol. 167, No 7. P. 560-565.
248. Ruedi T. P. *AO Principles of fracture management/* Ruedi T. P., Buckley R. E., Christopher G Moran. Thieme. Stuttgart, New-York.- 2007. - 948 p.
249. Ruedi T. P. *AO Principles of fracture management/* Ruedi T. P., Murphy W.M. Thieme. Stuttgart, New-York.- 2000. - 865p
250. Ryan L. Mechanical stability, muscle strength, and proprioception in the functionally unstable ankle / Ryan L. // *Aust J Physiotherapy.* – 2004. – №7. – P. 124-129.
251. Sanchez B.R. Percutaneous electrical stimulation in strength training: an update / Sanchez B.R, Puche P.P., Gonzame-Badillo J.J. // *J Strength Cond Res.* – 2005. – №4. – P. 38-48.

252. Savka I. S., Mikhnevich O. E., Dmitriev V. S. Morphological changes in tissues of extremities in military personnel with overload disease // *Lik. Sprava*. 2004. Vol. 8. P. 43-46.
253. Schneider S. Sports injuries: population based representative data on incidence, diagnosis, sequelae, and high risk groups / Schneider S., Seither B., Tonges S. et al. // *Br J. Sports Med.* – 2006. – Vol.40. – P. 334-339.
254. Smith P.K. The effect of punching glove type and skill level on momentum transfer / P.K. Smith, J. Hamill // *J. Hum. Mov. Stud.* – 1986. – Vol. 12. – P. 153-161.
255. Starling E. H. On the absorption of fluid from connective tissue spaces // *J. Physiol. (London)*. 1896. Vol. 19. P. 312-326.
256. Starr A. J. Fracture repair: successful advances, persistent problems, and the psychological burden of trauma / *J. Bone Jt. Surg.* 2008. Vol. 90-A, Suppl. 1.P. 132-137.
257. Stimulation of cytokines in osteoblasts cultured on enamel matrix derivative / A. Z. Lee et al. / *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2012. Vol. 106, No 1. P. 133-138.
258. Tegner Y. Concussion among Swedish elite ice hockey players / Y. Tegner, R. Lorentzon // *Br. J. Sports Med.* – 1996. – Vol. 30, № 3. – P. 251-255.
259. Temporal profile of microvascular disturbances in rat tibial periosteum following closed soft tissue trauma / K. D. Schaser et al. // *Langenbecks Arch. Surg.* 2003. Vol. 388, No 5. P. 323-330.
260. The coagulative and cardiorespiratory responses to reamed intramedullary nailing of isolated fractures / C. M. Robinson et al. // *J. Bone Jt. Surg.* 2001. Vol. 83-B, No 7. P. 963-973.
261. The importance of surgical sequence in the treatment of lower extremity injuries with concomitant vascular injury: A meta-analysis / J. Fowler et al. // *Injury*. 2009. Vol. 40, No 1. P. 72-76.

262. The role of enhanced cutaneous IL-1 β signaling in a rat tibia fracture model of complex regional pain syndrome / W. W. Li et al. // *Pain*. 2013. Vol. 144, No 3. P. 303-313.
263. The Sickness Impact Profile as a tool to evaluate functional outcome in trauma patients / G. Jurkovich et al. // *J. Trauma*. 1995. Vol. 39. No 4. P. 625-631.
264. Thomas M. V., Puleo D. A., Al-Sabbagh M. Calcium sulfate: a review // *J. Long Term Eff. Med. Implants*. 2005. Vol. 15, No 6. P. 599-607.
265. Treatment of segmental bone defects in rats by the stimulation of bone marrow osteo-progenitor cells with prostaglandin E2 / A. M. Ozturk et al. // *Int. Orthop*. 2005. Vol. 29, No 2. P. 73-77.
266. Vallier H.A., Cureton B.A., Patterson B.M. Randomized, prospective comparison of plate versus intramedullary nail fixation for distal tibia shaft fractures. // *J. Orthop. Trauma*. 2012. Vol. 25, No. 12. P. 736–741.
267. Weil M. H., Henning R. J., Puri V. K. Colloid oncotic pressure: clinical significance // *Crit. Care Med*. 1979. Vol. 7. P. 113-116.
268. Wiss D.A. Master techniques in orthopaedic surgery/ Lippincot Williams&Wilkins. 2006 – 795p.
269. Yu S., Wang Y., Dong Q. Platelet-rich plasma and its applications in orthopedics field // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2008. Vol. 22, No 7. P. 880-883.
270. Zhao L., Jiang S., Hantash B. M. Transforming growth factor β 1 induces osteogenic differentiation of murine bone marrow stromal cells // *Tissue Eng. Part A*. 2013. Vol. 16, No 2. P. 725-733.

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

За темою дисертаційної роботи опубліковано 6 наукових праць. З них 5 праць опубліковано у фахових виданнях України, з яких 2 включено до міжнародної наукометричної бази, 1 публікація апробаційного характеру.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Відновлення функціональних показників нижньої кінцівки та якості життя після оперативного лікування розриву ахіллового сухожилка / Раад Абдул Хаді Мохаммад Альальван, В. В. Вітомський, Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, О. К. Ніканоров // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – № 1. – С. 79–87. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці програми фізичної реабілітації пацієнтів на різних функціональних періодах відновлення та впровадженні в лікувальний процес. Внесок співавторів полягає у здійсненні обробки результатів дослідження, формулюванні загальних висновків, оформленні публікації.*

2. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Особливості відновлення спеціальної фізичної працездатності спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 25. – С. 94–98. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у розробці спеціальних вправ для травмованих спортсменів на заключному етапі фізичної реабілітації. Внесок співавторів полягає у формулюванні загальних висновків, оформленні публікації.*

3. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Дослідження впливу

комплексної програми фізичної реабілітації на показники тонусу чотириголового м'яза стегна у спортсменів з травматичними пошкодженнями нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 27. – С. 110–114. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та інтерпретації результатів. Внесок співавторів полягає у здійсненні обробки результатів дослідження, формулюванні загальних висновків, оформленні публікації.*

4. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Особливості побудови програми фізичної реабілітації після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран // Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт. – 2017. – Вип. 28. – С. 121–129. Фахове видання України.

5. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Сучасні уявлення щодо комплексного застосування засобів відновлення у програмах фізичної реабілітації спортсменів з травмами нижніх кінцівок / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Олексій Ніканоров // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2018. – № 1. – С. 78–84. Фахове видання України, яке включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus. *Особистий внесок здобувача полягає щодо підбору найефективніших засобів фізичної реабілітації, спрямованих на відновлення рухової функції. Внесок співавторів полягає в обробці матеріалів дослідження, оформленні публікації.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран. Фізична реабілітація спортсменів ігрових видів спорту / Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран,

О.К. Ніканоров // Молодь та олімпійський рух: Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної наукової конференції, 12-13 жовтня 2016 року. – К., 2016. – С.380-381. *Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, проведенні досліджень та формулюванні висновків. Внесок співавтора полягає у оформленні публікації.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ**

№ з/п	Назва конференції	Дата та місце проведення	Форма участі
1	VIII Міжнародна наукова конференція молодих учених «Молодь та олімпійський рух»	10-11 вересня 2015 р., Київ	доповідь
2	IX Міжнародна наукова конференція молодих учених «Молодь та олімпійський рух»	12-13 жовтня 2016 р., Київ	публікація, доповідь
3	V Міжнародна науково-практична електронна конференція «Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті»	18 травня 2017 р., Київ	доповідь
4	X Міжнародна наукова конференція молодих учених «Молодь та олімпійський рух»	24-25 травня 2017 р., Київ	доповідь

Протокол досліджень та спостережень

Найменування лікувального закладу

Палата №____, історія хвороби № _____

Дата надходження «____» _____ 20__ р.

П.І.Б. _____

Вік _____ стать _____

Рост _____ см, Вага _____ кг

Дата травми «____» _____ 20__ р.

Механізм травми _____

Діагноз клінічний _____

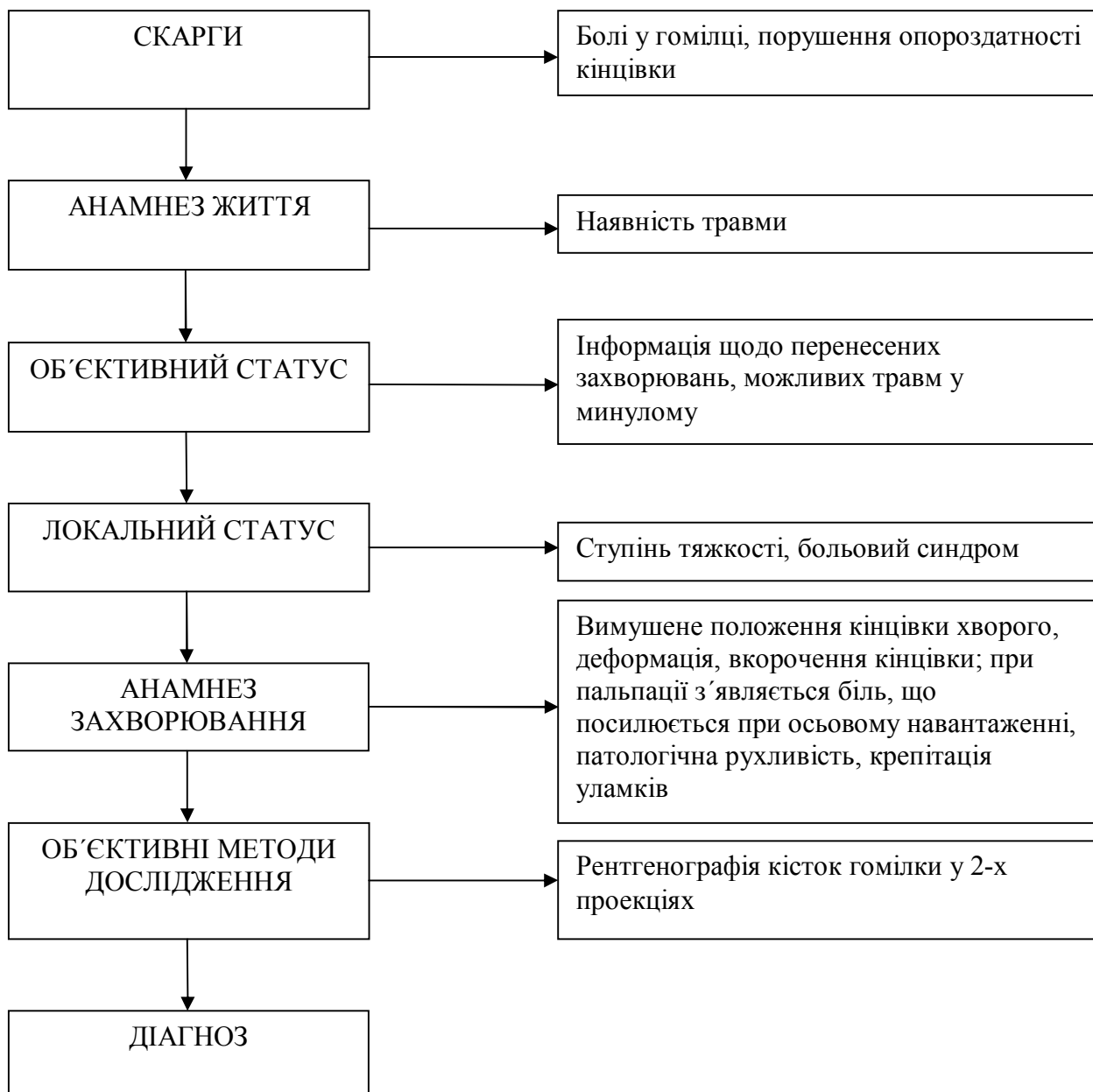
Протокол операції _____

Рентгенограма

МРТ

УЗІ

**Алгоритм комплексної діагностики діафізарних переломів кісток
гомілки**



АКТ
впровадження результатів наукових досліджень у практику
 відділення травматології та ортопедії міської клінічної лікарні № 7 м. Києва

Ми, ті які підписалися нижче, склали цей акт про те, що в результаті роботи, виконаної у відповідності зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури та спорту на 2011-2015 рр. за темою: «Вдосконалення організаційних та методичних засад програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункціональних порушеннях у різних системах організму людини», № держреєстрації 0111U001737 за період з 15.01.2015 р. по 01.10.2015 р. виконавець дисертаційної роботи «Фізична реабілітація після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки» Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран вніс такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтеза	Вперше розроблено структуру та зміст комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки на стаціонарному та амбулаторному етапах, підібрані засоби та методи відновлення з урахуванням особливостей методу фіксації кісткових уламків, перебігу репаративного остеогенезу, ступеня прояву клінічних і рухових порушень. Використання цієї програми пропонується у подальшій діяльності відділення травматології та ортопедії міської клінічної лікарні № 7 м. Києва	У процесі впровадження розробленої комплексної програми фізичної реабілітації значно покращилися результати відновлення рухової функції пошкодженої нижньої кінцівки та якість життя травмованих спортсменів

Автор, розробник:



Джафар Тайсір Мохаммад
Аль-Куран

Представник установи, де виконувалось впровадження:

Лікар-травматолог

Зав. відділенням
травматології та ортопедії



Ставінський Ю.О.

Лінько Я.В.

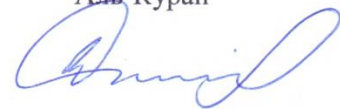
АКТ
впровадження результатів наукових досліджень у практику
Центр спортивної реабілітації НОК «Олімпійський стиль» НУВФСУ

Ми, ті які підписалися нижче, склали цей акт про те, що в результаті роботи, виконаної у відповідності зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури та спорту на 2011-2015 рр. за темою: «Вдосконалення організаційних та методичних засад програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункціональних порушеннях у різних системах організму людини», № держреєстрації 0111U001737 за період з 15.01.2015 р. по 01.10.2015 р. виконавець дисертаційної роботи «Фізична реабілітація після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки» Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран вніс такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтеза	Вперше розроблена комплексна програма фізичної реабілітації, спрямована на відновлення рухової функції нижніх кінцівок у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки, відмінними особливостями якої стало застосування апаратної пасивної механотерапії, гідрокінезотерапії і функціонального тренування TRX за спеціалізованими етапами і періодами. Зокрема, розроблена методика застосування спеціальних фізичних вправ функціонального тренування, спрямована на поліпшення міжм'язової координації та відновлення спеціальної фізичної працездатності. Використання цієї програми пропонується і у подальшій діяльності Центру спортивної реабілітації НОК «Олімпійський стиль»	У процесі впровадження розробленої комплексної програми фізичної реабілітації значно покращилися результати відновлення рухової функції пошкодженої нижньої кінцівки та якість життя травмованих спортсменів

Автор, розробник:

Джафар Тайсір Мохаммад
Аль-Куран



Представник установи, де виконувалось впровадження:

Методист-реабілітолог

Слюсаренко О.А.

Заступник директора

Тулякова Т.О.



АКТ
впровадження результатів наукових досліджень у навчальний процес
кафедри фізичної реабілітації НУФВСУ

Ми, ті які підписалися нижче, склали цей акт про те, що в результаті роботи, виконаної у відповідності до Плану НДР НУФВСУ на 2016-2020 рр. за темою 4.2: «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп», № держреєстрації 0116U001609, за період з 15.01.2017 р. по 01.10.2017 р. виконавець дисертаційної роботи «Фізична реабілітація після інтрамедулярного остеосинтезу у спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки» Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран вніс такі рекомендації і пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Комплексна програма фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтеза, яка впроваджена в навчальний процес кафедри фізичної реабілітації для підготовки бакалаврів III року навчання напряму підготовки 6.010203 «Здоров'я людини», галузі знань 0102 «Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини»	Вперше розроблено комплексну програму фізичної реабілітації спортсменів з діафізарними переломами кісток гомілки після інтрамедулярного остеосинтеза. Застосування програми відновного лікування, що визначає використання засобів та методів фізичної реабілітації в залежності від етапу і функціонального періоду спрямоване на відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, загальної та спеціальної фізичної працездатності, фізичних якостей, рухових умінь та навичок. Рекомендовано для використання у процесі підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.010203 «Здоров'я людини», галузі знань 0102 «Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини»	Підвищення якості підготовки фахівців у сфері фізичної терапії, ерготерапії

Автор, розробник:

Джафар Тайсір Мохаммад
Аль-Куран

Представник установи, де виконувалось впровадження:

Перший проректор НУФВСУ,
д.фіз.вих., професор

М.В. Дутчак

Зав. кафедри фізичної реабілітації НУФВСУ,
д.фіз.вих., професор

О.Б. Лазарева

Д.фіз.вих., доцент кафедри фізичної реабілітації

І.О. Жарова

01.09.2017 р.