

А.О. Лебедев, А.В. Хан, К.А. Кубышев, Д.И. Труханова

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИИ НА ПОДВОДНОЙ БЕГОВОЙ ДОРОЖКЕ В КОМПЛЕКСНОМ РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ЛЕЧЕНИИ СПОРТСМЕНОВ

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Кубышев Константин Александрович: kostya_kuby@rambler.ru

Резюме

Гидрокинезотерапия является важным элементом реабилитационно-восстановительного лечения спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата. Одним из наиболее перспективных методов является использование подводной беговой дорожки, позволяющей сочетать кардионагрузку с минимизацией ударных воздействий на суставы. В статье представлена оценка клинической эффективности данного метода в комплексной реабилитации спортсменов. При использовании гидрокинезотерапии болевой синдром по шкале ВАШ снизился в группах Io и Po на 2% и 17% соответственно относительно контрольных групп. По шкале Лисхольма отмечаются значимые различия: в группах Io и Po рост значений составил 22% и 19,5% соответственно, в то время как в группах Ik и Pk прирост составил 12,2% и 13,7%. Анализ значений изокинетического тестирования показал увеличение показателя «крутящий момент максимальный средний» мышц-разгибателей голени на 22,79±3,86% (группа Io), что на 3,4% выше, чем в группе Ik. Дисбаланс по силовым показателям мышц-разгибателей снизился на 17,12% (Io) и 13,3% (Ik), а для мышц-сгибателей – на 16,5% (Io) и 13,33% (Ik). Эти данные подтверждают эффективность гидрокинезотерапии в сбалансированном восстановлении биомеханики нижней конечности.

Ключевые слова: гидрокинезотерапия, подводная беговая дорожка, реабилитация спортсменов, травмы коленного сустава, спортивная медицина

Для цитирования: Лебедев А.О., Хан А.В., Кубышев К.А., Труханова Д.И. Оценка клинической эффективности гидрокинезотерапии на подводной беговой дорожке в комплексном реабилитационном лечении спортсменов // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2025. №3 . С. 19–25. DOI: 10.33266/2782-6430-2025-3-19-25

A.O. Lebedev, A.V. Khan, K.A. Kubyshev, D.I. Trukhanova

Assessment of the Clinical Effectiveness of Hydrokinesotherapy on Underwater Treadmill in Comprehensive Athletes Rehabilitation

International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center
of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Contact person: Kubyshev Konstantin Aleksandrovich: kostya_kuby@rambler.ru

Abstract

Hydrokinesiotherapy is an essential component of the rehabilitation treatment for athletes recovering after musculoskeletal injuries. One of the most promising methods is the use of an underwater treadmill, which allows for combining cardiovascular exercise with minimal impact on the joints. This study presents an assessment of the clinical effectiveness of this method in comprehensive rehabilitation. The application of hydrokinesiotherapy resulted in a reduction of pain syndrome on the VAS scale by 2% and 17% in groups Io and Po, respectively, compared to the control groups. Significant differences were observed on the Lysholm knee score: in groups Io and Po, the values increased by 22% and 19.5%, respectively, whereas in groups Ik and Pk, the increase was 12.2% and 13.7%. Isokinetic testing analysis demonstrated an increase in the "average peak torque" indicator of knee extensor muscles by 22.79±3.86% (group Io), which was 3.4% higher than in group Ik. The imbalance in strength indicators of knee extensors decreased by 17.12% (Io) and 13.3% (Ik), while for knee flexors, the reduction was 16.5% (Io) and 13.33% (Ik). These findings confirm the effectiveness of hydrokinesiotherapy in achieving balanced biomechanical recovery of the lower limb.

Keywords: hydrokinesiotherapy, underwater treadmill, sports rehabilitation, musculoskeletal injuries of knee joint, sports medicine

For citation: Lebedev AO, Khan AV, Kubyshev KA, Trukhanova DI. Assessment of the Clinical Effectiveness of Hydrokinesotherapy on Underwater Treadmill in Comprehensive Athletes Rehabilitation. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2025.3:19-25. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2025-3-19-25

Введение

Спортивные травмы, особенно повреждения коленного сустава, требуют многоэтапного подхода к реабилитации [3]. На третьем этапе реабилитационно-восстановительного лечения основными задачами являются восстановление мышечной силы, улучшение координации движений и постепенная подготовка к плиометрическим нагрузкам. Применение гидрокинезотерапии с включением программы на подводной беговой дорожке позволяет достигать этих целей благодаря снижению гравитационной нагрузки и активному вовлечению мышечно-суставного аппарата [1,2,5,6].

Использование водной среды в реабилитации обусловлено её уникальными физическими свойствами. Вода уменьшает воздействие силы тяжести, снижая осевую нагрузку на суставы и позвоночник, что особенно важно для спортсменов после оперативного вмешательства. Так, на тело в воде действует выталкивающая сила, что уменьшает вес спортсмена до 50–80% в зависимости от уровня погружения. Это позволяет давать интенсивную осевую нагрузку без риска перегрузки поврежденных структур, и с минимизацией ударной нагрузки на коленный сустав, уменьшая интенсивность болевого синдрома [5,7].

Кроме того, гидродинамическое сопротивление воды способствует равномерному распределению нагрузки и активной работе мышц в различных направлениях, тем самым укрепляя связочный аппарат и улучшая координацию движений и проприоцептивные связи [1,7]. Гидростатическое давление улучшает венозный и лимфатический отток, снижая отечность тканей [1,5,6]. Температурные свойства воды также играют важную роль: теплая вода способствует расслаблению мышц, снижению болевого синдрома и улучшению кровообращения.

Цель работы

Оценить эффективность гидрокинезотерапии с включением программы на подводной беговой дорожке на 3 этапе реабилитационно-восстановительного лечения спортсменов после оперативного лечения коленного сустава.

Материалы и методы

Исследование проводилось с участием 77 спортсменов (42 женщины, 35 мужчин) различного уровня спортивного мастерства (но не ниже КМС), перенесших оперативное вмешательство на коленном суставе. Средний возраст у женщин составил $22,3 \pm 4,1$ года, у мужчин – $24,2 \pm 4,6$ года. Критериями включения являлось: состояние спортсменов соответствовало 3 этапу реабилитационно-восстановительного лечения, прохождение ими 2 этапа реабилитационно-восстановительного лечения, а также подписание информированного согласия. Критерии исключения: отказ от участия в исследовании, состояние спортсмена, не соответствующее 3 этапу реабилитационно-восстановительного лечения, несоблюдение спортсменом рекомендаций лечащего врача. Спортсмены были разделены на четыре группы. В основную группу вошли 16 мужчин (группа Io) и 20 женщин

(группа IIo). В основной группе в программу восстановительного лечения вошли ЛФК, физиотерапевтическое лечение (электростатический массаж нижней конечности от аппарата Хивамат, электростимуляция мышц бедра, вазоактивная селективная электростимуляция от аппарата BodyDrain), гидрокинезотерапия с использованием подводной беговой дорожки. В контрольную группу вошли 19 мужчин (группа Iк) и 22 женщины (группа IIк). Программа восстановительного лечения в контрольной группе состояла из ЛФК, физиотерапевтического лечения (электростатический массаж нижней конечности от аппарата Хивамат, электростимуляция мышц бедра, вазоактивная селективная электростимуляция от аппарата BodyDrain), тренировка на велоэргометре. Курс реабилитационно-восстановительного лечения составил 3 недели (15 рабочих дней, суббота и воскресенье – дни отдыха). Методы лечения и кратность процедур в процессе курса лечения приведены на рис. 1.

Все диагностические методики повторялись дважды: при поступлении спортсмена на лечение и при выписке. Оценка динамики восстановления проводилась с использованием следующих диагностических методов: данные антропометрии (окружность средней трети бедра и колена), шкала Лисхольма, визуально-аналоговая шкала болевого синдрома (ВАШ), изокинетическое тестирование мышечной силы на роботизированном биомеханическом комплексе (РБК) «Сon Тreх», тестирование баланса на силовой платформе «КОБС».

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программного обеспечения Statistica 13. Вычислялись средние значения изучаемых показателей и их стандартное отклонение, медианные значения и значения верхнего и нижнего квартилей, непараметрический U-критерий Манна-Уитни для оценки статистических различий в двух независимых выборках, а также непараметрический T-критерий Вилкоксона для анализа внутригрупповых отличий. Все выявленные различия считались достоверными при достижении уровня статистической значимости $p \leq 0,05$.

Результаты

Через 3 недели реабилитационного лечения спортсмены всех групп показали значительное улучшение показателей. Однако положительная динамика наиболее ярко представлена в основной группе. Так, исходный уровень болевого синдрома по ВАШ в группах Iк и IIк составил 3[3;4] и 3,25[3;4] балла соответственно, в группах Io и IIo эти показатели составили 3[3;4] и 4[3;5]. При заключительной диагностике отмечается значимое снижение значений этого показателя во всех группах: в группе Iк до 1[0,5;1,5] балла, в группе IIк до 1[1;1] балла, в группе Io до 0,75 [0;1] балла, в группе IIo до 0,5[0;1] балла. Однако значимое различие ($p \leq 0,05$) было зафиксировано только между группами IIк и IIo (табл. 1).

По шкале Лисхольма также отмечается рост значений показателей во всех группах. Так, при исходных значениях в группах Iк и Io равных соответственно $78 \pm 4,24$ и $77 \pm 5,09$ балла, итоговые значения

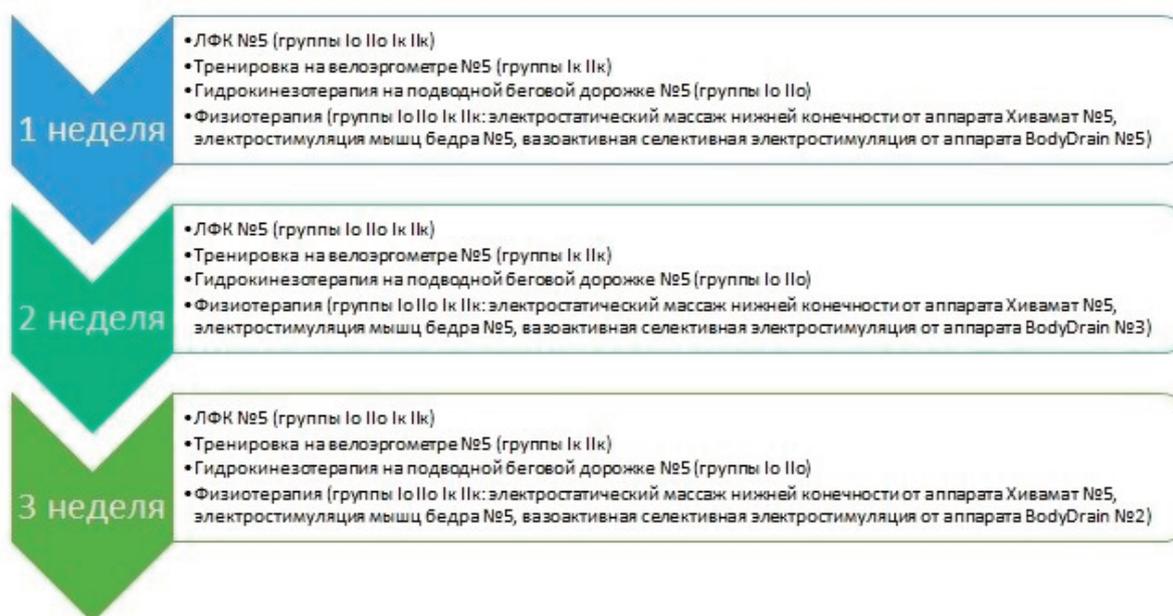


Рис. 1. Методы лечения
Fig 1. Methods of treatment

составили 88,84±3,45 и 95,5±3,69 балла. В группах Iк и IIо отмечается схожая тенденция: при первичной диагностике значения этого показателя составили 77,27±4,33 и 76,65±4,45 балла соответ-

Таблица 1
Динамика значений показателя болевой синдром по ВАШ
The dynamics of pain syndrome by VAS

Группа	Первичная диагностика, Me[Q1;Q3], б	Заключительная диагностика, Me[Q1;Q3], б
Iк(n=19)	3[3;4]	1[0,5;1,5]
Io(n=16)	3[3;4]	0,75 [0;1]
IIк(n=22)	3,25[3;4]	1[1;1]
IIо(n=20)	4[3;5]	0,5[0;1]*

Примечание: отличие от значения показателя в основной и контрольной группах, U-критерий Манна-Уитни (- p≤0,05)

ственно. При заключительной диагностике отмечается рост этих значений до 89,45±3,93 и 95,15±3,91 балла (рис. 2).

Статистически значимых отличий по значениям показателей «окружность средней трети бедра» и «окружность коленного сустава» не выявлено.

При изокинетическом тестировании оценивались значения показателей силового профиля и дисбаланс по силовым показателям мышц бедра между оперированной и контрлатеральной конечностью. К концу 3 недели реабилитационно-восстановительного лечения, в группах Io и Iк зафиксирован рост значений показателя «Крутящий момент максимальный средний» для мышц-разгибателей голени до 128,22±19,45 и 124,23±28,37 Н*м, при исходном уровне равном 99,12±16,59 и 100,33±26,63 Н*м соответственно. Аналогичная тенденция отмечается для значений мышц-сгибателей голени.

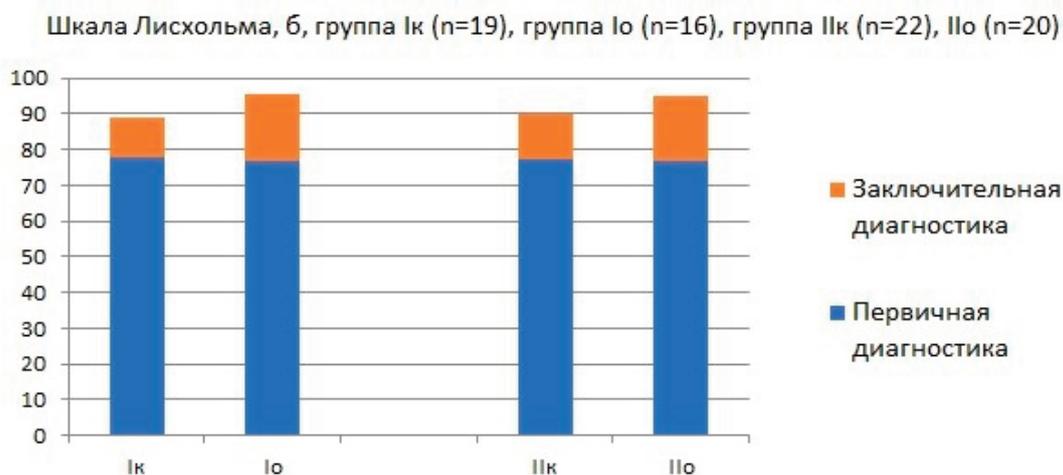


Рис. 2. Динамика значений по шкале Лисхольма в группах Iк (n=19), Io (n=16), IIк (n=22), IIо (n=22), p≤0,001
Fig. 2. The Dynamics in Lysholm scale in groups Iк (n=19), Io (n=16), IIк (n=22), IIо (n=22), p≤0,001

Таблица 2

Динамика значений показателей изокинетического тестирования в основной и контрольной группах у мужчин
The dynamics of isokinetic test in the main and control group (male)

Показатели	Группа	При поступлении	При выписке
Крутящий момент максимальный средний, Разгибание, Н*м	Io(n=16)	99,12±16,59	128,22±19,45
	Ik(n=19)	100,33±26,63	124,23±28,37
Крутящий момент максимальный средний, Сгибание, Н*м	Io(n=16)	64,2±12,77	81,25±11,03
	Ik(n=19)	64,92±17,26	78,66±17,97
Дисбаланс по силовым показателям мышц-разгибателей голени, %	Io(n=16)	-25,45±4,55	-8,33±2,1***
	Ik(n=19)	-26,14±3,6	-12,84±1,46
Дисбаланс по силовым показателям мышц-сгибателей голени, %	Io(n=16)	-24,54±6,57	-8,01±4,71
	Ik(n=19)	-24,56±5,9	-11,23±4,23

*Примечание: отличие от значения показателя в основной и контрольной группах, U-критерий Манна-Уитни (** - p<0,01, *** - p<0,001)

Таблица 3

Динамика значений показателей изокинетического тестирования в основной и контрольной группах у женщин
The dynamics of isokinetic test in the main and control group (female)

Показатели	Группа	При поступлении	При выписке
Крутящий момент максимальный средний, Разгибание, Н*м	По(n=20)	77,58±18,49	98,1±22,12
	Пк(n=22)	78,63±16,65	95,02±16,55
Крутящий момент максимальный средний, Сгибание, Н*м	По(n=20)	52,4±8,97	62,93±10,9
	Пк(n=22)	52,66±10,7	61,8±12,08
Дисбаланс по силовым показателям мышц-разгибателей голени, %	По(n=20)	-25,89±2,55	-8,56±3,12***
	Пк(n=22)	-25,83±2,7	-13,93±2,23
Дисбаланс по силовым показателям мышц-сгибателей голени, %	По(n=20)	-24,19±1,54	-11,26±2,08***
	Пк(n=22)	-24,95±2,1	-15,02±1,29

*Примечание: отличие от значения показателя в основной и контрольной группах, U-критерий Манна-Уитни (*** - p<0,001)

Также отмечается тенденция к снижению значений показателя «дисбаланс по силовым показателям» мышц-разгибателей и сгибателей голени. Так, для мышц-разгибателей голени при первичной диагностике спортсменов групп Io и Ik этот показатель составил -25,45±4,55% и -26,14±3,6%, при заключительной диагностике значения этого показателя уменьшились до уровня -8,33±2,1% в группе Io и до -12,84±1,46% в группе Ik. Для мышц-сгибателей голени исходные значения этого показателя составили -24,54±6,57% и -24,56±5,9% для групп Io и Ik соответственно. При выписке было зафиксировано снижение этих значений до -8,01±4,71% и -11,23±4,23%. (табл. 2).

Схожая тенденция зафиксирована в группах По и Пк. При первичной диагностике значения показателя «крутящий момент максимальный средний» для мышц-разгибателей голени составили 77,58±18,49 и 78,63±16,65 Н*м. При заключительной диагностике отмечается рост этих показателей до 98,1±22,12 и 95,02±16,55 Н*м. Для мышц-сгибателей голени исходный уровень значений этого показателя составил 52,4±8,97 и 52,66±10,7 Н*м для групп По и Пк соответственно. При заключительной диагностике эти значения выросли до 62,93±10,9 и

61,8±12,08 Н*м соответственно. Для значений показателя «дисбаланс по силовым показателям» мышц-разгибателей и сгибателей голени зафиксировано снижение в обеих группах. Так, начальный уровень значений был равен -25,89±2,55% и -25,83±2,7% для мышц-разгибателей голени в группах По и Пк соответственно, и -24,19±1,54% и -24,95±2,1% для мышц-сгибателей голени. При завершении курса реабилитационно-восстановительного лечения значения этих показателей снизились до -8,56±3,12% и -13,93±2,23% для мышц-разгибателей голени; -11,26±2,08% и -15,02±1,29% для мышц-сгибателей (табл. 3).

При тестировании на силовой платформе «КОБС» оценке подвергались значения таких показателей как «распределение нагрузки» на оперированную конечность и «индекс симметрии». При первичной диагностике в группе Io значение показателя «распределение нагрузки» составило 47[47;48]%, а по завершении курса реабилитационно-восстановительного лечения этот показатель вырос до 50[49;51]%. В группе Ik, этот показатель составил 47[46;48]% при первичной диагностике и 49[48;49]% при заключительной диагностике (рис. 3).



Рис. 3. Динамика значений показателя «Распределение нагрузки» в группах Iк (n=19) и Io(n=16) ($p \leq 0,001$)
 Fig. 3. The dynamics of «Load distribution» parameter in groups Iк (n=19) и Io(n=16) ($p \leq 0,001$)



Рис. 4. Динамика значений показателя «Распределение нагрузки» в группах IIк (n=22) и IIо(n=20) ($p \leq 0,05$)
 Fig. 4. The dynamics of «Load distribution» parameter in groups IIк (n=22) и IIо(n=20) ($p \leq 0,05$)

В группах IIо и IIк отмечается аналогичная тенденция. При исходном уровне значений в 47[46;49]% в группе IIо и 46,5[45;48]% в группе IIк отмечается рост этих значений до 50[49;51]% и 49[48;51]% соответственно (рис 4).

При анализе значений показателя «индекс симметрии» отмечается прирост значений во всех группах. Так в группе Io при заключительной диагностике он составил $0,91 \pm 0,03$ у.е. при исходном значении в $0,80 \pm 0,03$ у.е., при этом в группе Iк значения этого показателя составили $0,86 \pm 0,03$ у.е. и $0,83 \pm 0,06$ соответственно. В группах IIо и IIк зафиксирована схожая тенденция: при исходных значениях равными $0,83 \pm 0,05$ и $0,82 \pm 0,04$ у.е. отмечается повышение этих значений до $0,92 \pm 0,03$ и $0,86 \pm 0,03$ соответственно (рис. 5).

Заключение

Таким образом, полученные данные демонстрируют, что, гидрокинезотерапия с включением программы на подводной беговой дорожке представляет собой оптимальный метод реабилитации спортсменов после операций на коленном суставе. Так, при использовании данного метода болевой синдром по ВАШ снизился сильнее в группах Io и IIо на 2% и 17% соответственно относительно контрольных групп. Также, по шкале Лисхольма отмечаются значимые различия при заключительной диагностике: в группах Io и IIо рост значений этого показателя составил 22% и 19,5% соответственно, в то время как в группах Iк и IIк прирост этого показателя составил 12,2% и 13,7% соответственно.

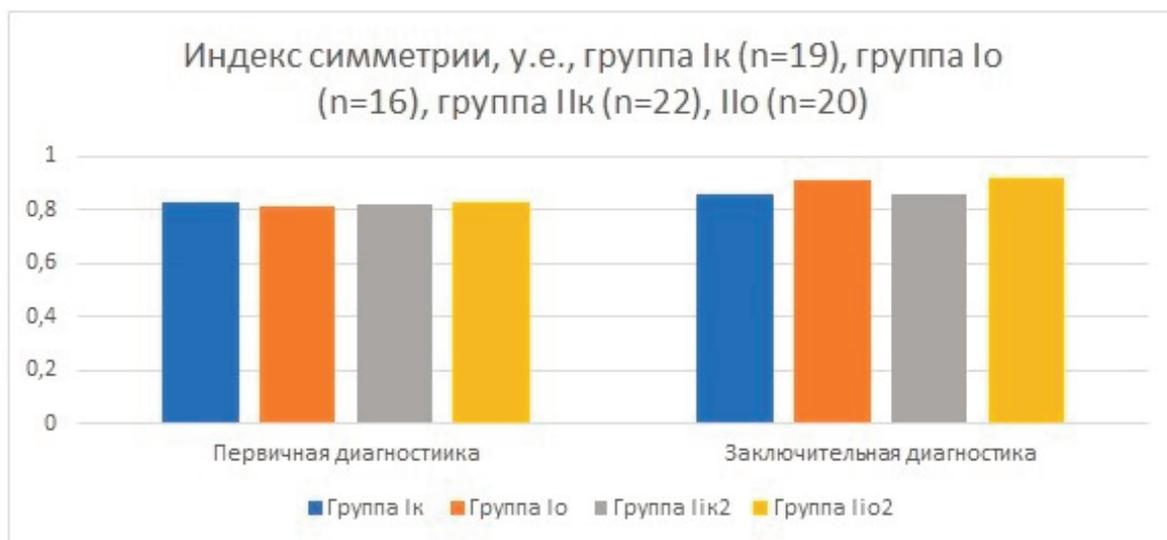


Рис.5. Динамика значений показателя «индекс симметрии» в Iк (n=19), Io (n=16), IIк (n=22), IIо (n=22) ($p \leq 0,001$)
 Fig. 5. The value dynamics of parameter «symmetry index» in groups Iк (n=19), Io (n=16), IIк (n=22), IIо (n=22) ($p \leq 0,001$)

При анализе значений показателей изокинетического тестирования отмечается увеличение значений показателя «крутящий момент максимальный средний» мышц-разгибателей голени для группы Io на $22,79 \pm 3,86\%$, что выше аналогичного показателя для группы Iк на $3,4\%$. Аналогичный рост зафиксирован в значении показателя «крутящий момент максимальный средний» мышц-сгибателей голени. Также в группах Io и Iк отмечается снижение дисбаланса по силовым показателям мышц-разгибателей голени: для группы Io этот показатель понизился на $17,12\%$, в то время как для группы Iк этот показатель снизился на $13,3\%$. По аналогичному показателю для мышц-сгибателей голени отмечается снижение на $16,5\%$ в группе Io и на $13,33\%$ в группе Iк. Схожая тенденция по значениям показателей изокинетического тестирования зафиксирована в группах IIо и IIк.

При анализе данных, полученных в результате тестирования на силовой платформе «КОБС», отмечается значимые различия ($p \leq 0,001$) в группах Iк и Io (на $5,5\%$), а также в группах IIк и IIо (на $6,4\%$) по показателю «индекс симметрии». При

этом по показателю «распределение нагрузки» группы Io и IIо по результатам заключительной диагностики значимо превосходят соответственно группы Iк и IIк на 2% .

Более выраженная положительная динамика значений показателей, описанных выше, в группах Io и IIо, может свидетельствовать о сбалансированном восстановлении биомеханики нижней конечности. Уменьшение асимметрии по силовым показателям и улучшение распределения нагрузки подтверждает восстановление коленного сустава для безопасного перехода к последующему этапу реабилитационно-восстановительного лечения и спортивной деятельности. Такие результаты связаны в том числе с комплексным воздействием водной среды, позволяющими минимизировать нагрузку на суставы, одновременно обеспечивая эффективную мышечную работу. Перспективы дальнейших исследований включают определение оптимальных параметров гидрокинезотерапии и разработку персонализированных программ для спортсменов в зависимости от типа и степени повреждения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Емельянов С.А., Терентьев А.М. Гидрокинезотерапия в лечении травм и их последствий // Тамбовский медицинский журнал. 2022. Т.4. №2. С. 21-27. doi 10.20310/2782-5019-2022-4-2-21-27.
- Михайлова М.Г. Физическая реабилитация спортсменов-футболистов 15-18 лет после разрыва передней крестообразной связки на этапе спортивной реабилитации // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. 2023. Т.2. №2. С. 5. doi: 10.24412/2782-6570-2023_02_02_5.
- Самойлов А.С., Разинкин С.М., Хан А.В. и др. Мультидисциплинарный подход в реабилитации спортсменов высших достижений // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т.93. №2. С. 147.
- Собчук И.В., Лунина Н.В. Гидрокинезотерапия в комплексной реабилитации баскетболистов после артроскопических операций при повреждении мениска // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. 2022. Т.1. №4. С. 6. doi: 10.51871/2782-6570_2022_01_04_6.
- Аухадеев Э.И., Бадтиева В.А., Бодрова Р.А. и др. Спортивная медицина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 664 с. ISBN 978-5-9704-7274-3.
- Blanchemaison P. Lymphatic Aqua Drainage: a New Method of Treatment of Water Retention and Oedema of the Lower Limbs // Phlebologie. 2004. Vol.57. P. 75-80.
- Li D., Zhang Q., Liu X., et al. Effect of Water-Based Walking Exercise on Rehabilitation of Patients Following ACL Reconstruction: a Prospective, Randomised, Single-Blind Clinical Trial // Physiotherapy. 2022. doi: 10.1016/j.physio.2021.11.003/

REFERENCES

1. Yemel'yanov S.A., Terent'yev A.M. Hydrokinesitherapy in the Treatment of Injuries and their Consequences. *Tambovskiy Meditsinskiy Zhurnal = Tambov Medical Journal*. 2022;4;2:21-27 (In Russ.). doi 10.20310/2782-5019-2022-4-2-21-27.
2. Mikhaylova M.G. Physical Rehabilitation of 15-18 Year Old Football Players after Anterior Cruciate Ligament Rupture at the Stage of Sports Rehabilitation. *Rossiyskiy Zhurnal Sportivnoy Nauki: Meditsina, Fiziologiya, Trenirovka = Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*. 2023;2;2:5 (In Russ.). doi: 10.24412/2782-6570-2023_02_02_5.
3. Samoylov A.S., Razinkin S.M., Khan A.V., et al. Multidisciplinary Approach to Rehabilitation of high-Performance Athletes. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoy Fizicheskoy Kul'tury = Issues of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture*. 2016;93;2:147 (In Russ.).
4. Sobchuk I. V., Lunina N.V. Hydrokinesitherapy in the Complex Rehabilitation of Basketball Players after Arthroscopic Surgeries for Meniscus Damage. *Rossiyskiy Zhurnal Sportivnoy Nauki: Meditsina, Fiziologiya, Trenirovka = Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*. 2022;1;4:6 (In Russ.). doi: 10.51871/2782-6570_2022_01_04_6.
5. Aukhadeyev E.I., Badtiyeva V.A., Bodrova R.A., et al. *Sportivnaya Meditsina = Sports Medicine*. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2023. 664 p. (In Russ.). ISBN 978-5-9704-7274-3.
6. Blanchemaison P. Lymphatic Aqua Drainage: a New Method of Treatment of Water Retention and Oedema of the Lower Limbs. *Phlebologie*. 2004;57:75-80.
7. Li D., Zhang Q., Liu X., et al. Effect of Water-Based Walking Exercise on Rehabilitation of Patients Following ACL Reconstruction: a Prospective, Randomised, Single-Blind Clinical Trial. *Physiotherapy*. 2022. doi: 10.1016/j.physio.2021.11.003/.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 11.04.2025. **Принята к публикации:** 15.05.2025.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 11.04.2025. **Accepted for publication:** 15.05.2025