

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОСТИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ РЕЛАКСАЦИИ МЫШЦ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С КУЛЬТЁЙ БЕДРА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПРЕССИОННОЙ ТЕРАПИИ

Мальчевский В.А.^{1,2}, Мазаев М.С.¹, Карпович Н.И.³, Керимов А.А.⁴,
Бекшоков К.К.⁴, Мальчевский А.В.^{1,2}, Карпович А.Н.*³

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_1_97

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский Государственный медицинский университет», Тюмень

² ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Тюменский научный центр» Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень

³ ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва

⁴ ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко», Москва

Резюме. Обоснование: нестабильность обхватных размеров культы затрудняет процесс изготовления протеза и его освоение пациентом. Основным методом в борьбе с отёком культы для стабилизации её обхватных размеров является компрессионная терапия. У пациентов с культёй бедра возникают полиэтилогичные рефлекторные спазмы мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы. Они, за счёт сдавления сосудистого и лимфатического русла, могут приводить к локальным нарушениям микроциркуляции, ещё более усиливая выраженность отёка культы. Применение методики постизометрической релаксации (ПИР), позволяющей уменьшить возникающий рефлекторный спазм мышц, может повысить эффективность компрессионной терапии.

Цель: Оценить влияние использования методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в реабилитации пациентов с культёй бедра на эффективность применения у них компрессионной терапии.

Материалы и методы: Представленные в работе материалы основаны на наблюдениях за мужчинами, перенесшими ампутацию бедра на уровне средней трети, разделёнными на две клинические группы в зависимости от применения методики ПИР.

Результаты и их обсуждение: Получены данные об изменениях обхватных размеров сохранённой нижней конечности и культы бедра в динамике в зависимости от применения ПИР и типа конституции. Снижение обхватных размеров культы через 6 месяцев применения ПИР, происходит в основном за счёт уменьшения отека мягких тканей. В дальнейшем в динамике они остаются стабильными, указывая на положительное влияние ПИР на эффективность применения компрессионной терапии.

Заключение: Использование в реабилитации методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы повышает эффективность компрессионной терапии культы бедра у мужчин.

Ключевые слова: ампутация, ампутационная культя бедра, протезирование, отёк культы бедра, компрессионная терапия, постизометрическая релаксация мышц.

Введение

У всех больных, перенёсших ампутацию бедра, наблюдается отёк культы, являющимся следствием локальных нарушений гемо- и лимфодинамики, приводящий к нестабильности её обхватных размеров [1; 2]. Нестабильность обхватных размеров культы – одна из основных причин, которая затрудняет непосредственно

EFFECT OF POST-ISOMETRIC MUSCLE RELAXATION IN COMPREHENSIVE REHABILITATION OF PATIENTS WITH A THIGH STUMP ON THE CLINICAL EFFICACY OF COMPRESSION THERAPY

Malchevskiy V.A.^{1,2}, Mazaev M.S.¹, Karpovich N.I.³, Kerimov A.A.⁴,
Bekshokov K.K.⁴, Malchevskiy A.V.^{1,2}, Karpovich A.N.*³

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen

² Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Tyumen

³ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

⁴ Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow

Abstract. Introduction: The instability of the residual limb circumference makes it difficult for the patient to fabricate and master the prosthesis. Compression therapy is the main method for controlling residual limb swelling to stabilise the circumference of the residual limb. Patients with hip stumps have polytylogical reflex spasms of the muscles of the lumbosacral spine, the sacroiliac joint and the gluteal group. These, due to compression of the vascular and lymphatic channels, can lead to local microcirculation disorders, further increasing the severity of residual limb oedema. The use of postisometric relaxation technique (PIR), which allows to reduce the reflexive muscle spasm, may increase the effectiveness of compression therapy.

Objective: To evaluate the effect of using the PIR technique of the muscles of the lumbosacral spine, sacroiliac joint and gluteal group in the rehabilitation of patients with hip stump on the effectiveness of compression therapy.

Methods: The materials presented in this paper are based on the observations of men who underwent mid-third femoral amputation divided into two clinical groups depending on the application of the PIR technique.

Results and their discussion: The data on changes in the girth dimensions of the preserved lower limb and femoral stump in dynamics depending on the application of PIR and the type of constitution were obtained. The decrease in the circumferential dimensions of the residual limb after 6 months of PIR application is mainly due to the reduction of soft tissue oedema. Further in the dynamics they remain stable, indicating a positive effect of PIR on the effectiveness of compression therapy.

Conclusion: The use of the PIR technique of the muscles of the lumbosacral spine, sacroiliac joint and gluteal group in rehabilitation increases the effectiveness of compression therapy of the femoral stump in men.

Keywords: amputation, amputated thigh stump, prosthesis, thigh stump oedema, compression therapy, postisometric muscle relaxation.

процесс изготовления протеза и его освоение пациентом [3]. Кроме того, отёк культы замедляет формирование стереотипа ходьбы на протезе, резко снижает эффективность проводимых мероприятий, удлиняет и усложняет процесс реабилитации, как следствие, приводит к снижению «качества жизни» человека с ограниченными возможностями [4].

* e-mail: galen7@yandex.ru.

Основным методом в борьбе с отёком культы для стабилизации её обхватных размеров является, на сегодняшний день, компрессионная терапия [5]. У всех больных с ампутированной культёй бедра возникают полиэтиологичные рефлекторные спазмы мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы [6–8]. Они, за счет сдавления сосудистого и лимфатического русла, могут приводить к локальным нарушениям микроциркуляции, еще более усугубляя выраженность отёка культы.

Новым трендом в реабилитации больных с ампутированной культёй бедра стало применение методики постизометрической релаксации (ПИР) дающей возможность нивелировать возникший рефлекторный спазм мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, что приводит к более быстрому восстановлению утраченных значений момента силы мышц культы бедра и препятствует формированию контрактуры тазобедренного сустава, тем самым повышая эффективность применения стандартного комплекса ЛФК [9]. Но вопрос о влиянии методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы на эффективность компрессионной терапии культы бедра остаётся не изученным. Нами была выдвинута гипотеза, что использование методики ПИР, позволяющей нивелировать возникший рефлекторный спазм мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в комплексной реабилитации, может повысить эффективность применения компрессионной терапии у пациентов с ампутированной культёй бедра за счет уменьшения выраженности явлений локальных нарушений сосудистой и лимфомикроциркуляции. Проверке данной гипотезы и было посвящено наше исследование.

Цель работы: оценить влияние использования методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в реабилитации пациентов с культёй бедра на эффективность применения у них компрессионной терапии.

Материалы и методы

Представленные в работе материалы основаны на наблюдениях за процессом реабилитации 187 больных мужского пола 20–60 ($38,16 \pm 0,83$) лет, перенесших ампутацию бедра на уровне средней трети. У 97 пациентов в составе комплексной реабилитации применялась методика ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, а у 90 – нет. Поскольку немалое влияние на результаты реабилитации больных, перенесших ампутацию на уровне бедра оказывает тип их конституции [9], то в зависимости от него, пациенты, у которых применялась методика ПИР, были разделены на три клинические группы. В I клиническую группу вошло

32 человек с астеническим, во II – 31 с гиперстеническим, а в III – 34 с нормостеническим типом конституции. Пациенты, в реабилитации которых не применялась методика ПИР, тоже были разделены на три равные по численности (30 человек) контрольные клинические группы. В IV контрольную клиническую группу вошли больные с астеническим, в V – с гиперстеническим и в VI – с нормостеническим типом конституции. Статистически значимых различий между средними значениями возраста в группах не выявлено.

Критериями включения в исследование: мужской пол, возраст от 20 до 60 лет, ампутация одной нижней конечности на уровне бедра, первичное протезирование после ампутации, сохранная вторая нижняя и верхние конечности. Критерии исключения из исследования: болезни культы, сахарный диабет, неврологическая патология, препятствующая процессу передвижения, сосудистые заболевания нижних конечностей, психиатрические расстройства, онкология, туберкулез. Пациенты, удовлетворяющие критериям включения и согласившиеся на участие в исследовании, подписали соглашение об информированном согласии, соответствующее требованиям Основ законодательства № 5487-1 от 22 июля 1993 г. «Об охране здоровья граждан» и Хельсинкской декларации всемирной медицинской ассоциации. Соблюдены принципы прав и свобод личности, гарантированных статьями 21 и 22 Конституции РФ. Каждому участнику исследования присваивался индивидуальный код, по которому он проходил в базе данных.

В состав реабилитационных мероприятий для перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра входили: компрессионная терапия, изготовление протеза с индивидуальной, скелетированной приёмной гильзой из литьевого пластика по слепку с культы пациента, с креплением посредством силиконового лайнера, коленным шарниром (механическим четырёхзвенным) и многоосной стопой; обучение пользованию протезом; восстановление навыка удержания равновесия в положении стоя; разработка контрактур в тазобедренном суставе; лечение болезней культы; формирование правильного стереотипа ходьбы; освоение комплекса ЛФК направленного на развитие вспомогательной мускулатуры и повышения навыка пользования протезом [1; 3; 4]. В I, II и III группах в начале и через 3 месяца исследования проведен курс ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в течение 14 дней. Применялись упражнения, направленные на устранение спазма грушевидной мышцы, растяжку и релаксацию мышц поясничного отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы, а также упражнения направленные на увеличение подвижности тазобедренных суставов и поясничного отдела позвоночника [5; 9].

Обхватные размеры сохранённой конечности и ампутированной культы бедра измеряли металлизированной сантиметровой лентой [7]. Измерение окружности бедра

конечности производилось на расстоянии 10 см выше от верхнего, а голени на расстоянии 10 см ниже нижнего полюса надколенника. Измерение окружности культы бедра производилось на расстоянии 5 см проксимальнее ее торцевого края. Полученные значения фиксировались. Оценка обхватных размеров сохранённой конечности и ампутационной культы бедра проводилась в начале исследования, через 6 и 12 мес.

Статистический обсчет материала проводился согласно международным требованиям, предъявляемым к обработке результатов данных научных исследований, при помощи программы для анализа данных Microsoft Excel 2010 с надстройкой Attestat. Нормальность распределения данных проверялась с помощью критерия Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. При нормальном типе распределений данные представлены в виде средних значений (M) и стандартной ошибки (m), в остальных случаях в виде медианы (Me), первого ($Q1$) и третьего ($Q3$) квартилей. При сравнении значений различных групп использовалась поправка Бонферрони. Значимость изменений, оценивалась с помощью t -критерия Стьюдента и непараметрических критериев: знаковых рангов Вилкоксона для связанных выборок и U -критерия Манна-Уитни для несвязанных выборок. Критический уровень значимости при проверке статистических результатов принимался равным 0,01.

Результаты и их обсуждение

Значения обхватных размеров сегментов сохранённой нижней конечности (в см) у пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, в динамике исследования приведены в таблице 1.

В начальном периоде исследования обхватные показатели размеров бедра в I клинической группе были ниже ($p < 0,01$), чем в контрольной. Достоверных ($p < 0,01$) различий между значениями в других клинических группах по сравнению с контрольными в начальном периоде исследования выявлено не было. Через 6 месяцев исследования показатели обхватных размеров бедра сохранённой нижней конечности во всех клинических группах были выше ($p < 0,01$) исходных значений, но достоверно не отличались ($p < 0,01$) от значений в контрольных группах. Показатели обхватных размеров бедра сохранённой нижней конечности через 12 месяцев исследования во всех клинических группах были выше ($p < 0,01$), чем в начале и через 6 месяцев исследования. Через 12 месяцев исследования достоверных ($p < 0,01$) различий между соответствующими значениями в клинических и контрольных группах было не выявлено.

Значения обхватных размеров голени сохранённой нижней конечности в клинических и контрольных группах в начале исследования отмечались ниже ($p < 0,01$), чем через 6 месяцев после начала его проведения. Показатели обхватных размеров голени сохранённой нижней конечности через 12 месяцев исследования во всех клинических группах были выше ($p < 0,01$), чем в начале и через 6 ме-

Табл. 1. Значения обхватных размеров сохранённой нижней конечности (в см) у пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, в динамике исследования ($M \pm m$)

Клинические группы	Время исследования		
	В начале исследования	Через 6 месяцев исследования	Через 12 месяцев исследования
Обхватные размеры бедра на уровне средней трети (в см)			
I (n = 32)	42,28±0,45 ^{1, 2, 3}	46,61±0,67 ²	48,51±1,39
II (n = 31)	50,31±0,74 ^{1, 2}	55,12±0,89 ²	58,26±0,78
III (n = 34)	48,56±0,43 ^{1, 2}	50,23±0,38 ²	53,45±1,12
IV (n = 30)	43,11±0,39 ^{1, 2}	45,19±1,16 ²	49,14±1,73
V (n = 30)	51,24±0,68 ^{1, 2}	54,18±1,13 ²	60,02±1,48
VI (n = 30)	48,39±1,31 ^{1, 2}	51,87±1,65 ²	54,97±1,35
Обхватные размеры голени на уровне средней трети (в см)			
I (n = 32)	32,10±1,16 ^{1, 2}	36,45±1,18 ²	38,67±1,31
II (n = 31)	42,29±0,89 ^{1, 2}	45,17±1,32 ²	48,88±1,69
III (n = 34)	40,18±1,02 ^{1, 2}	43,21±0,76 ²	46,51±1,12
IV (n = 30)	33,09±1,09 ^{1, 2}	35,58±1,07 ²	39,03±1,13
V (n = 30)	41,34±1,15 ^{1, 2}	45,21±1,73 ²	49,03±1,48
VI (n = 30)	40,65±1,91 ^{1, 2}	44,01±0,39 ²	45,75±1,07

Примечание: ¹ – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями через 6 месяцев исследования; ² – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями через 12 месяцев исследования; ³ – достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями в клинических и контрольных групп на одном этапе исследования.

Табл. 2. Значения обхватных размеров культы нижней конечности (в см) у пациентов, перенёсших ампутацию нижней конечности на уровне бедра (на расстоянии 4 см, от торца культы), в динамике исследования ($M \pm m$)

Клинические группы	Время исследования		
	В начале исследования	Через 6 месяцев исследования	Через 12 месяцев исследования
I (n = 32)	36,24±0,33 ^{1, 2}	34,51±0,38 ³	34,18±0,42
II (n = 31)	48,43±0,45 ^{1, 2}	46,13±0,39 ³	46,11±0,12
III (n = 34)	42,32±0,81 ^{1, 2}	38,48±0,62 ³	38,43±0,74
IV (n = 30)	36,32±0,35 ²	36,17±0,22 ^{2, 3}	34,65±0,38
V (n = 30)	48,35±0,24 ²	48,32±0,65 ^{2, 3}	46,34±0,42
VI (n = 30)	42,27±0,39 ²	42,11±0,74 ^{2, 3}	38,42±0,83

Примечание: ¹ – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями через 6 месяцев исследования; ² – достоверность различий при $p < 0,01$ со значениями через 12 месяцев исследования; ³ – достоверность различий при $p < 0,01$ между значениями в клинических и контрольных групп на одном этапе исследования.

сяцев. Различия ($p < 0,01$) между показателями обхватных размеров голени сохранённой нижней конечности в клинических и контрольных группах отсутствовали на всех этапах исследования.

Данные о значениях обхватных размеров культы бедра пациентов в период реабилитации приведены в таблице 2.

В начале исследования разницы между значениями обхватных размеров культы бедра у пациентов соответствующих клинических и контрольных групп было не выявлено ($p < 0,01$). Через 6 месяцев исследования значения обхватных размеров культы бедра у пациентов

всех клинических групп достоверно ($p < 0,01$) ниже, чем в соответствующих контрольных. Различия ($p < 0,01$) между показателями обхватных размеров культы бедра в клинических и контрольных группах, через 12 месяцев исследования отсутствуют.

Через 6 месяцев исследования значения обхватных размеров культы бедра у пациентов всех клинических групп достоверно ($p < 0,01$) ниже, чем в начале наблюдения и в контроле. Различия ($p < 0,01$) между показателями обхватных размеров культы бедра в клинических группах, через 6 и 12 месяцев исследования отсутствуют.

Через 6 месяцев исследования значения обхватных размеров культы бедра во всех контрольных группах, различий ($p < 0,01$), с соответствующими исходными данными не имеют. Через 12 месяцев показатели обхватных размеров культы бедра всех контрольных групп ниже ($p < 0,01$), чем в начале и через 6 месяцев исследования.

Увеличение обхватных размеров сохраненной нижней конечности характерно в динамике исследования на всех этапах наблюдения для пациентов всех типов конституции в клинических и контрольных группах (кроме обхватных размеров бедра I клинической группы в начале исследования). Оно происходит за счет увеличения ее объёмов мышечной массы. Это связано с возросшей на неё нагрузкой, как при хождении пациента на костылях, так и на протезе. Влияние типа конституции на увеличение обхватных размеров сохраненной нижней конечности за период проведения исследования нами было не выявлено. Факт снижения обхватных размеров бедра I клинической группы в начале исследования, по сравнению с соответствующими контрольными, объяснений у нас не нашёл и требует дальнейшего изучения в последующей работе.

Обхватные размеры культы бедра у пациентов, у которых применялась методика ПИР при подготовке к протезированию, в начале исследования не имеют различий с таковыми в соответствующих контрольных группах. Через 6 месяцев исследования обхватные размеры культы бедра у пациентов, у которых применялась методика ПИР при подготовке к протезированию, резко снижаются по сравнению с исходными, за счет в первую очередь уменьшения выраженности отека мягких тканей, что указывает на её положительное влияние на эффективность применения компрессионной терапии. У пациентов всех клинических групп различия между значениями через 6 и 12 месяцев исследования отсутствуют, что свидетельствует о стабильности объёмных размеров культы бедра и подтверждает положительное влияние ПИР на эффективность компрессионной терапии. Более быстрое достижение стабильности обхватных размеров культы бедра при применении ПИР даёт возможность выполнить раньше эффективное протезирование пациента.

В динамике исследования показатели обхватных размеров культы во всех контрольных группах через 6 месяцев остаются стабильными по сравнению с исходными значениями, но выше, чем в клинических группах. Через

12 месяцев исследования обхватные размеры культы резко снижаются во всех контрольных группах, по сравнению с предыдущими этапами наблюдения, по причине уменьшения выраженного отека мягких тканей.

Для пациентов нормостенического типа конституции в динамике исследования, характерны наибольшие значения снижения обхватных размеров культы бедра в сравнении с обследуемыми других соматотипов, как в клинических группах, так и в контроле. Данный факт указывает на необходимость обязательного учета типа конституции пациента при проведении научных исследований и при протезировании пациентов с культями бедра.

Заключение

Протезирование пациентов с культёй бедра длительный, сложный и финансово дорогой процесс. На сегодняшний день в связи с повышением количества пациентов трудоспособного возраста нуждающихся в протезировании необходимо искать технологии позволяющие сократить его длительность и себестоимость, при сохранении качества. Использование в составе комплексной реабилитации методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы повышает в динамике эффективность компрессионной терапии культы бедра, у мужчин в возрасте 20–60 лет. Полученные данные позволяют рекомендовать применение методики ПИР мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника, крестцово-подвздошного сочленения и ягодичной группы в составе реабилитационных мероприятий у данной категории пациентов так, как позволяют помочь ускорить нивелирование отека мягких тканей культы, уменьшая длительность и себестоимость протезирования, при сохранении его качества. При формировании групп во время научных исследований и проведении восстановительного лечения, а также протезирования пациентов перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, необходимо учитывать их тип конституции.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сергеев С.В., Минасов Б.Ш., Риос Э.А. Ампутации конечностей и протезирование // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2019. – №1(4). – С.39-41. [Sergeev SV, Minasov BSh, Rios EA. Amputations of limbs and prosthetics. Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation. 2019; 1(4): 39-41. (In Russ.)] doi: 10.36425/2658-6843-2019-4-39-41.
2. Болотов Д.Д. Особенности формирования программы физической реабилитации при первичном протезировании у пациентов с травматическими отклонениями нижней конечности // Вестник восстановительной медицины. – 2022. – №21(2). – С.27-36. [Bolotov DD. Special features in physical rehabilitation program compiling during primary prosthetics in patients with traumatic amputation of the lower limb. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2022; 21(2): 27-36. (In Russ.)] doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-2-27-36.

3. Спектор В.С., Монахова М.И., Скоблин А.А. Первичное протезирование пациентов после ампутации нижней конечности. Особенности назначения: лечебно-тренировочный или первично-постоянный протез // Медицина и высокие технологии. – 2019. – №4. – С.70-76. [Spektor VS, Monakhova MI, Skoblin AA. Primary prosthesis for patients after lower limb amputation. Specific purpose: therapeutic and training or primary permanent prosthesis. Medicine and high technology. 2019; 4: 70-76. (In Russ.)]
4. Болотов Д.Д., Дымочка М.А., Пирожкова Т.А., Захарова Я.Н., Романова М.В., Ярыгин Н.В. «Школа» ходьбы на протезе. Монография. – М.: ФГБОУ ВО МГМСУ, 2020. – С.140. [Bolotov DD, Dymochka MA, Pirozhkova TA, Zakharova YaN, Romanova MV, Yarygin NV. "School" of walking on a prosthesis. M.: FGBOU VO MGMSU. 2020. 140 p. (In Russ.)]
5. Мазаев М.С., Мальчевский В.А., Аксельров М.А., Хрупа Д.А., Карпович Н.И., Скрябин Е.Г. Комплексная методика подготовки к протезированию больных с культей бедра (обзор литературы) // Вятский медицинский вестник. – 2021. – №1(69). – С.87-91. [Mazaev MS, Mal'chevskiy VA, Aksel'rov MA, Khrupa DA, Karpovich NI, Skryabin EG. Complex technique of preparation for prosthesis of patients with hip stumps (literature review). Medical newsletter of Vyatka. 2021; 1(69): 87-91. (In Russ.)] doi: 10.24411/2220-7880-2021-10159.
6. Загородний Н.В., Мальчевский В.А., Мазаев М.С., Карпович Н.И., Джоджуа А.В. Комплексное поэтапное обучение больных с культей бедра ходьбе на протезе // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2025. – Т.20. – №3. – С.162-166. [Zagorodniy NV, Malchevskiy VA, Mazaev MS, Karpovich NI, Dzhodzhuva AV. Comprehensive step-by-step training of patients with hip stump walking on a prosthesis. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2025; 3(20): 162-166. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_3_162.
7. Буйлова Т.В., Болотов Д.Д. Организация процесса реабилитации пациентов с ампутациями конечностей с позиции современной концепции физической и реабилитационной медицины // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – №96(2). – С.7-12. [Buylova TV, Bolotov DD. Organisation of the process of rehabilitation of patients with amputations from the position of the modern concept of physical and rehabilitation medicine. Bulletin of rehabilitation medicine. 2020; 96(2): 7-12. (In Russ.)] doi: 10.38025/2078-1962-2020-96-2-7-12.
8. Meng BS, Bull AMJ, McGregor AH. Understanding Low Back Pain in Traumatic Lower Limb Amputees: A Systematic Review. Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation. 2019; 1(1-2): 100007. doi: 10.1016/j.arrct.2019.10000.
9. Мазаев М.С., Мальчевский В.А., Прокопьев Н.Я., Хрупа Д.А. Влияние методики постизометрической релаксации мышц пояснично-крестцового отдела позвоночника на выраженность сгибательной контрактуры в тазобедренном суставе у мужчин в возрасте 50–60 лет, перенесших ампутацию нижней конечности на уровне бедра, в динамике реабилитационного процесса // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2017. – №94(6). – С.18-21. [Mazaev MS, Mal'chevskiy VA, Prokop'ev NYa, Khrupa DA. Influence of the technique of postisometric relaxation of the lumbosacral spine muscles on the severity of flexion contracture in the hip joint in men aged 50-60 years who underwent amputation of the lower limb at the level of the thigh in the dynamics of the rehabilitation process. Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy. 2017; 94(6): 18-21. (In Russ.)] doi: 10.17116/kurort-201794618-21.