

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОНГЕТ ИЗ ТЕРМОФОРМУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ МОЗГОВОЙ ИНСУЛЬТ

Ярош А. С., Пирогова Л. А., Бут-Гусаим В. В., Вольф С. Б., Степенкова Д. В.

Гродненский государственный медицинский университет,

Гродненская областная клиническая больница медицинской реабилитации,

Гродно, Беларусь

Разработка эффективных методов восстановительного лечения пациентов, перенесших мозговую инсульт, – важная медико-социальная проблема. При отсутствии эффективной и своевременной реабилитации может происходить утрата функции конечности. Исследование посвящено оценке использования лонгет из термоформуемого композита отечественного производства в процессе медицинской реабилитации методом лечения положением. Проведено наблюдение за 57 пациентами с церебральным инсультом в раннем восстановительном периоде. Доказано, что применение лонгет из термоформуемого композита отечественного производства у пациентов в раннем восстановительном периоде более эффективно по сравнению с использованием лонгет из материалов, применение которых не дает возможности создания индивидуальной формы, что выражается в статистически значимом приросте ряда показателей по сравнению с группой контроля.

Ключевые слова: острые нарушения мозгового кровообращения, инсульт, медицинская реабилитация, термоформуемый композит, лечение положением.

Для цитирования: Применение лонгет из термоформуемых материалов отечественного производства для лечения положением пациентов, перенесших мозговую инсульт / А. С. Ярош, Л. А. Пирогова, В. В. Бут-Гусаим, С. Б. Вольф, Д. В. Степенкова // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 1. С. 28-34. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-1-28-34>.

Введение

Сосудистые заболевания, приводящие к нарушениям мозгового кровообращения, вследствие широкой распространенности и высокого уровня инвалидизации среди перенесших их пациентов представляют одну из острейших медико-социальных проблем [1, 2, 3, 4].

Разработка эффективных методов восстановительного лечения пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения, – важная медико-социальная проблема [5, 6]. У пациентов, перенесших инсульт, в 27-43% случаев наблюдаются нарушения двигательной функции руки, связанные со спастичностью мышц [7, 8]. По мере нарастания спастичности при отсутствии лечения формируются мышечные контрактуры, что приводит к появлению патологических положений конечности с утратой ее функции. Повышается риск возникновения болевого синдрома, что в итоге затрудняет участие пациента в реабилитационных мероприятиях [9, 10, 11, 12].

Одним из методов предупреждения развития гемиплегической контрактуры у пациентов, перенесших мозговую инсульт, является лечение положением, представляющее собой фиксацию паретичной конечности в физиологичном положении с помощью лонгеты [13, 14, 15]. Одной из причин развития гемиплегической контрактуры с формированием позы Вернике-Манна считается пребывание паретичных конечностей в одном и том же нефизиологичном положении в раннем периоде заболевания, что связано с постоянной афферентацией мышц, точки прикрепления которых сближены. Это повышает рефлекс растя-

жения и приводит к образованию в центральной нервной системе застойных очагов возбуждения, что определяет необходимость предотвращения длительной фиксации конечности в одном положении [16, 17, 18].

Метод использования иммобилизационных лонгет в работе с пациентами, имеющими функциональные нарушения в конечностях, известен и показал положительный эффект [19]. Ранее материалом для иммобилизации служили подручные средства (картон, фанера, пластик), однако существенным недостатком таких лонгет было отсутствие возможности корректировки их размера и формы для достижения максимально физиологичной фиксации. В настоящее время наиболее оптимальным материалом для производства иммобилизационных лонгет является термоформуемый композит [20]. Однако данный материал долгое время производился за пределами Республики Беларусь, имел чрезвычайно высокую цену. В настоящее время научно-исследовательским центром проблем ресурсосбережения института тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси производится материал листовой термоформуемый (МЛТФ), который по своим характеристикам не уступает зарубежным аналогам, имеет приемлемый ценовой диапазон.

Цель нашего исследования – усовершенствование методики лечения положением с применением лонгет из термоформуемых полимерных материалов отечественного производства, что существенно повысит возможности успешной реабилитации пациентов, перенесших мозговую инсульт.

Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

- Разработка изделия медицинского назначения из термоформуемых полимерных материалов отечественного производства для лечения положением у пациентов, перенесших мозговой инсульт.
- Разработка методики реабилитации с помощью лонгеты из термоформуемых материалов.
- Оценка эффективности применения разработанной методики.

Материал и методы

Клиническая часть исследования проводилась на базе отделения медицинской реабилитации пациентов неврологического профиля ГУЗ «Гродненская областная клиническая больница медицинской реабилитации». Обследованы 57 пациентов, перенесших полушарный инсульт с центральными парезами в раннем восстановительном периоде. Пациенты были разделены методом рандомизации на две группы:

Клиническая группа – 34 пациента, из них 26 мужчин и 8 женщин, в возрасте $61,1 \pm 5,9$ года, получавших стандартный план реабилитационных мероприятий, дополнительно в который было включено лечение положением с использованием лонгет из термоформуемых материалов.

Группа сравнения (контрольная) – 23 пациента, перенесших полушарный инсульт, 18 мужчин и 5 женщин, в возрасте $60,0 \pm 8,9$ года, получавших общепринятые реабилитационные мероприятия.

Группы были сопоставимы по полу, возрасту и степени тяжести заболевания. Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике УО «Гродненский государственный медицинский университет», № 1, от 11.01.2017.

Исследование мышечного тонуса осуществляли путем пальпации мышцы, оценивая ее механико-эластические свойства, и путем оценки рефлекторной сократимости мышцы при вторичных пассивных движениях в суставе.

Степень повышенного мышечного тонуса оценивалась от 0 до 5 баллов для каждого из суставов (оценка по Л. Г. Столяровой).

Для оценки мелкой моторики и точности движений паретичной конечности использовался модифицированный теппинг-тест (Л. А. Пирогова, 1996). Пациенту предлагали на специальном бланке поставить 10 точек в одну линию здоровой и паретичной конечностью; с помощью секундомера фиксировалось время выполнения задания. Показателем эффективности было снижение времени на выполнение задания.

Для оценки двигательной функции паретичной конечности применялась модифицированная шкала Клуба Моторики (Motor Club Assessment).

Оценка по шкале Клуба Моторики предусматривает подсчет баллов при выполнении заданных движений верхней и нижней конечностями из разных исходных положений. Нами учитывались только показатели верхней конечности, поскольку методика проводимой реабилитации

в первую очередь оказывает воздействие на двигательную функцию верхней паретичной конечности. По сумме баллов устанавливалась выраженность клинических проявлений заболевания: чем меньше число баллов, тем тяжелее клиническая картина.

В практике медицинской реабилитации (МР) наиболее удобным и информативным методом оценки эффективности считается метод индексов, заключающийся в сопоставлении, как правило, двух антропометрических показателей. Нами использован силовой индекс – отношение показателя динамометрии к массе тела (в процентах).

Для определения степени зависимости в повседневной жизни нами использовался индекс Бартел. Исследования показали, что индекс Бартел наиболее информативен для пациентов с параличами, также подтверждена высокая предсказательная валидность данного теста в отношении длительности и исходов реабилитации постинсультных пациентов.

Анализировались также субъективные ощущения пациентов, способность к самостоятельному использованию лонгет, влияние размера и формы на эргономичность.

Статистический анализ полученных данных проводился традиционными методами вариационной статистики при помощи лицензионного пакета прикладных программ Statistica 10.0.

Уровень достоверности при сравнении двух независимых групп с ненормальным распределением значений количественных признаков оценивали с применением непараметрического метода – критерия Манна-Уитни.

Уровень достоверности при сравнении двух зависимых групп с ненормальным распределением значений количественных признаков оценивали с применением метода вариационной непараметрической статистики с использованием критерия знаков (Sing test).

Различия между двумя выборками парных измерений считались достоверными при $p < 0,05$ [21].

Результаты и обсуждение

В процессе экспериментов сделан вывод, что листы МЛТФ следует изготавливать в двух исполнениях в зависимости от количества поликапролактона. Разработаны составы, отработаны физико-механические условия, режимы стабилизации и изготовления термоформуемых материалов. Были апробированы два типа МЛТФ. МЛТФ-1 – материал с повышенным содержанием поликапролактона (ПК), с более пластичной формуемостью и упругостью. Пригоден для изготовления сложных элементов, например пятый бугор. МЛТФ-2 – материал более прочный, долговечный.

Проведенные тесты на формуемость, размягчение, остывание материала и другие позволили из двух образцов выбрать МЛТФ-2 как наиболее приемлемый для изготовления лонгет на кисть.

Во время предварительных клинических испытаний первоначально из МЛТФ-2 были пред-

ложены лонгеты с сильно загнутыми боковыми поверхностями в районе пальцев. Однако загнутые боковые поверхности изделия в большинстве случаев приводили к невозможности использования лонгеты без посторонней помощи; отсутствие фиксирующих элементов в области средних фаланг пальцев (со II по V) у пациентов с гипертонусом мышц-сгибателей приводило к фиксации кисти в положение сгибания спустя непродолжительное время после наложения изделия на область применения. Обо всех выявленных недостатках изготовитель был проинформирован.



Рисунок 1. – Лонгета на лучезапястный сустав с загнутыми краями

Figure 1. – Curved edges splint on the wrist joint

Предполагалось, что лонгеты, изготовленные, как показано на рисунке 1, будут лучше фиксировать лучезапястный сустав при гемипарезе, но практика показала, что в данной конструкции пальцы рук фиксируются неудовлетворительно, загнутые боковые поверхности в большинстве случаев приводили к невозможности использования лонгет без посторонней помощи. Тогда была предложена конструкция с более низкими краями и добавлена еще одна контактная лента, которая фиксирует кисть посередине. В результате контактная лента лучше прижимает пальцы (рис. 2).



Рисунок 2. – Лонгета с низкими краями и дополнительной фиксирующей лентой-липучкой

Figure 2. – Low-edge splint with additional fixing Tape-velcro

В процессе работы на лучезапястный сустав для фиксации лонгет было предложено вместо контактной ленты использовать эластичную ленту на липучках.

Предложен вариант лонгеты на лучезапястный сустав с отдельной фиксацией пальцев. Для

этого в лонгете просверливались отверстия, в которые вставляется эластичная резиновая лента.

В процессе предварительных испытаний прототипов ортезов отечественного производства из термоформуемых материалов выявлено, что использование изделия стандартного размера, поставляемого изготовителем, не соответствует среднему размеру области применения. Определены три оптимальных размера для изготовления изделия: 1) 23*11 см (наиболее распространенный вариант); 2) 19*9 см; 3) 30*13 см. Респонденты не отмечали дискомфортных ощущений при увеличении размеров изделия в пределах 2 см. Боковые поверхности края изделия рекомендуется загнуть не более чем на 90°, а их высота не должна превышать 2 см, что позволяет пациентам самостоятельно использовать изделие без посторонней помощи. Для предупреждения сгибания пальцев в результате гипертонуса рекомендовано оснастить изделие фиксирующими лентами для фиксации к изделию средних фаланг (со II по V) пальцев.

После доработки прототипа лонгеты респонденты отмечали преобладающую степень комфорта и преимущество в самостоятельном использовании ортезов отечественного производства из термоформуемых материалов перед лонгетами, изготовленными из подручных материалов, при условии оптимального соответствия размера и формы.

По направлению РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» образцы изделий были направлены на санитарно-гигиеническую экспертизу в РУП «Научно-практический центр гигиены». На основании результатов выполненных исследований материал листовой термоформуемый рекомендуется к государственной регистрации в Республике Беларусь.

С учетом положительных результатов технических и санитарно-гигиенических испытаний были проведены медицинские исследования по клинической эффективности использования иммобилизационных устройств (лонгет) из МЛТФ-2.

Предложены маршруты реабилитации, определенные очередность реабилитационных мероприятий, с учетом влияния предыдущей процедуры на последующую, а также на эффективность и переносимость комплекса в целом. Продолжительность процедуры, нагрузка определялись в индивидуальном порядке в зависимости от исходных показателей пациента.

Разработанный маршрут реабилитации включал следующие мероприятия с учетом двигательной активности пациента в строго определенной последовательности:

- Физиотерапевтическое воздействие:
- Тепловые процедуры (озокеритовые аппликации на дистальные отделы конечностей).
- Массаж верхней и/или нижней конечности продолжительностью 20 минут (2 массажные единицы) для каждой конечности.
- Лечебная гимнастика.
- Лечение положением.

Лонгета формировалась индивидуально, с учетом анатомических особенностей каждого пациента, для максимально эффективной коррекции порочного положения или контрактуры кисти. При необходимости проводилась коррекция формы лонгеты в процессе курса МР.

Средняя продолжительность курса МР составила 15,3 дня, по окончании которого были оценены результаты (табл.).

Анализ приведенных данных показывает следующее. Несмотря на то, что показатели боль-

шинства критериев до и после курса МР различаются статистически достоверно у пациентов обеих групп, у пациентов клинической группы увеличение приведенных показателей более значительное по сравнению с группой пациентов, получавших общепринятые реабилитационные мероприятия.

Важными для оценки эффективности МР были также результаты теппинг-теста, так как уровень самообслуживания определяет не только сила кисти, но и точность движений, мелкая моторика.

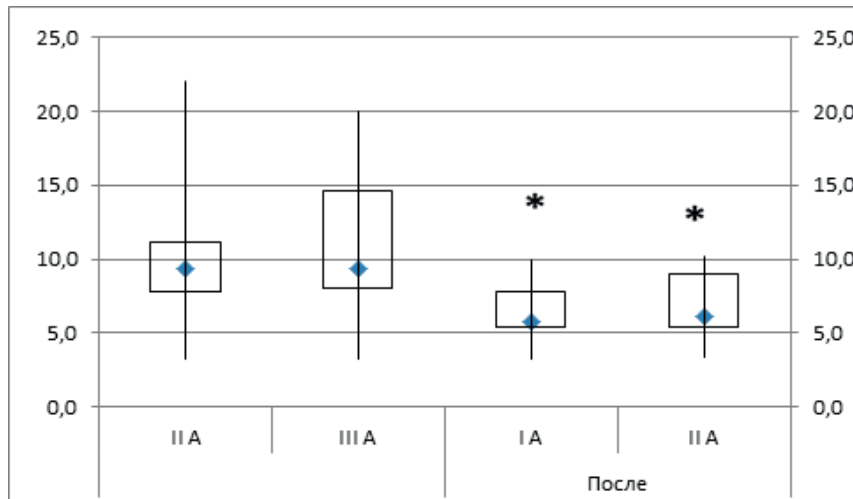
Показатели теппинг-теста до и после курса МР представлены на рисунке 3.

Дельта данного показателя составила в клинической группе 3,8 (3,2; 7,1) секунды, что более чем в 1,5 раза превосходило дельту данного показателя в группе сравнения – 2,4 (1,1; 4,8) секунды.

При сравнении абсолютных цифр выявлено статистически достоверное снижение показателей теппинг-теста паретичной конечности у пациентов клинической группы по сравнению с группой сравнения ($p < 0,05$).

Показатели моторики у пациентов обеих групп не имели достоверного различия ($p > 0,05$) до начала курса МР.

После окончания курса МР наблюдался статистически достоверный прирост показателей моторики как в клинической, так и в контрольной группах (рис. 4).



* – $p < 0,05$; при сравнении данных после курса МР по отношению к исходным данным по критерию знаков

* - $p < 0.05$; when comparing data after course of medical rehabilitation in comparison with the initial data by the criterion of Signs-test

Рисунок 3. – Изменение показателей теппинг-теста паретичной конечности в процессе МР у пациентов, перенесших мозговой инсульт

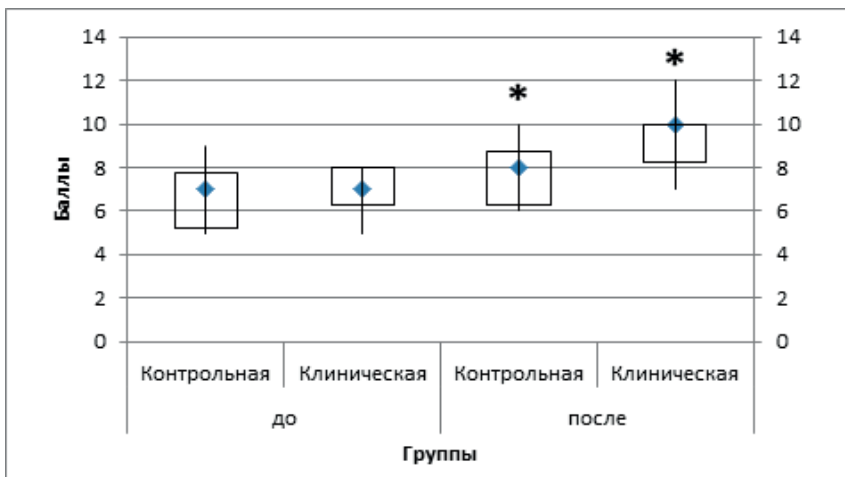
Figure 3. – Changing of a tapping-test results in paretic limb during medical rehabilitation course in stroke patients

Таблица – Динамика исследуемых показателей у пациентов, перенесших мозговой инсульт
Table – The dynamics of the studied parameters in patients after stroke

Показатель	Группа сравнения (n=23)				Клиническая группа (n=34)			
	до курса реабилитации		после курса реабилитации		до курса реабилитации		после курса реабилитации	
Индекс Бартел (в баллах)	70 [65,5-70,0]		75* [72,5-75,0]		80,0 [65,0-90,0]		90,0*# [75-95,0]	
Мышечный тонус по шкале Ашфорта (в баллах)	3,0 [3,0-4,0]		3,0* [2,3-3,0]		3,5 [3,0-4,0]		2,5*# [2,0-3,0]	
	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.
Силовой индекс пострадавшей конечности	16,2 [13,5-7,1]	17,6 [16,1-7,1]	17,6* [15,5-21,2]	21,8* [16,1-21,0]	20,0 [12,1-30,0]	14,6 [12,5-29,4]	23,5*# [16,6-32,1]	18,3*# [16,5-32,0]

Примечания:

* – статистически значимые различия в группе после курса реабилитации по сравнению с исходными показателями по критерию знаков, где $p < 0,05$; # – статистически значимые различия в группе после курса реабилитации по сравнению с показателями в группе контроля по критерию Манна-Уитни, где $p < 0,05$



* – $p < 0,05$; при сравнении данных после курса МР по отношению к исходным данным по критерию знаков
 * - $p < 0,05$; when comparing data after course of medical rehabilitation in comparison with the initial data by the criterion of Signs-test

Рисунок 4. – Показатели двигательной функции паретичной конечности до и после курса МР у пациентов, перенесших мозговой инсульт
Figure 4. – Results of motor function of the paretic limb before and after a course of medical rehabilitation in stroke patients

При сравнении показателей моторики у пациентов клинической и контрольной групп после курса МР выявлен статистически значимо больший прирост показателя моторики у пациентов клинической группы ($p < 0,05$).

Проведенные медицинские испытания позволили адаптировать инструкцию по применению «Метод использования лонгет из термоформуемого композита для реабилитации положением в комплексной программе медицинской реабилитации пациентов с явлениями гипертонуса и контрактурами суставов кисти».

Выводы

Проведенные медицинские испытания показали, что отмечалось статистически значимое улучшение всех исследуемых показателей (индекс Бартел, мышечный тонус по шкале Ашфорд, силовой индекс паретичной конечности, показатели теппинг-теста, показатели шкалы моторики) после курса медицинской реабилитации у пациентов обеих групп, однако у пациентов

клинической группы дельта данных показателей была выше. Так, дельта показателя индекса Бартел составила 10 баллов у пациентов клинической группы, в то время как в группе сравнения данный показатель составил 5 баллов ($p < 0,05$). Значительное различие показателя силового индекса выявлено у пациентов мужского пола клинической группы – дельта прироста составила 3,5, что более чем в 2 раза превышает дельту данного показателя пациентов группы сравнения ($p < 0,05$).

Анализ результатов теппинг-теста показал, что дельта данного показателя у пациентов клинической группы составила 3,8 (3,2; 7,1) секунды, что более чем в 1,5 раза превосходит дельту данного показателя в группе сравнения – 2,4 (1,1; 4,8) секунды. Сравнение абсолютных цифр выявило статистически до-

стоверное снижение показателей теппинг-теста паретичной конечности у пациентов клинической группы по сравнению с группой сравнения ($p < 0,05$). При сравнении показателей моторики у пациентов клинической и контрольной групп после курса МР выявлен статистически значимо больший прирост показателя моторики у пациентов клинической группы ($p < 0,05$).

Таким образом, реабилитация положением с использованием лонгет из термоформуемых материалов отечественного производства имеет значительные перспективы применения в системе медицинской реабилитации Республики Беларусь. Несомненное достоинство применения данного материала – это возможность коррекции формы лонгеты в процессе реабилитации в соответствии с индивидуальными особенностями конечности. Данный метод может быть использован как на стационарном, так и на амбулаторном этапах.

Литература

1. Виленский, Б. С. Инсульт – современное состояние проблемы / Б. С. Виленский // Неврологический журнал. – 2008. – Т. 13, № 2. – С. 1-11.
2. Гусев, Е. И. Ишемический инсульт. Современное состояние проблемы / Е. И. Гусев, М. Ю. Маргын, П. Р. Камчатнов // Доктор.Ру. – 2013. – № 5 (83). – С. 7-12.
3. Кулеш, С. Д. Эпидемиология инсульта в различных регионах мира / С. Д. Кулеш, С. А. Лихачев // Здоровоохранение. – 2007. – № 12. – С. 16-20.
4. Very early risk of stroke after a first transient ischemic attack / J. K. Lovett [et al.] // Stroke. – 2003. – Vol. 34, № 8. – P. 138-140.
5. Динамика состояния высших психических функций у больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения разной этиологии в левой гемисфере / Л. А. Ермакова [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. – 2009. – № 5 (138). – С. 25-30.
6. Лихачёв, С. А. Первый опыт проведения популяционного регистра в Республике Беларусь / С. А. Лихачёв, С. Д. Кулеш // Украинский неврологический журнал. – 2008. – № 6. – С. 42-47.
7. Малахов, В. А. Мышечная спастичность при органических заболеваниях нервной системы и ее коррекция / В. А. Малахов // Международный неврологический журнал. – 2010. – № 5 (35). – С. 110-118.

8. Основные принципы ведения пациентов с нарушением мышечного тонуса после очагового повреждения головного мозга / С. Е. Хатькова [и др.] // *Consilium Medicum*. – 2016. – № 13. – С. 25-33.
 9. Бова, А. А. Ишемический инсульт: стратегия ведения пациентов: (соответствие рекомендаций и их реального клинического применения) / А. А. Бова, М. В. Силиванович // *Военная медицина*. – 2015. – № 4. – С. 30-35.
 10. Боголепов, Н. К. Нарушения двигательных функций при сосудистых поражениях головного мозга / Н. К. Боголепов. – Москва : Медгиз, 1953. – 400 с.
 11. Комплексная реабилитация больных с постинсультной спастичностью руки в раннем восстановительном периоде инсульта / Е. В. Костенко [и др.] // *Лечебное дело*. – 2012. – № 2. – С. 46-57.
 12. Bagg, S. Effect of age on functional outcomes after stroke rehabilitation / S. Bagg, A. P. Pombo, W. Hopman // *Stroke*. – 2002. – Vol. 33, № 1. – P. 179-185.
 13. Роль пластичности головного мозга в функциональной адаптации организма при детском церебральном параличе с поражением рук / А. А. Баранов [и др.] // *Педиатрическая фармакология*. – 2012. – Т. 9, № 6. – С. 24-32.
 14. Столярова, Л. Г. Реабилитация больных с постинсультными двигательными расстройствами / Л. Г. Столярова, Г. Р. Ткачева. – Москва : Медицина, 1978. – 216 с.
 15. Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke / P. P. Urban [et al.] // *Stroke*. – 2010. – Vol. 41, № 9. – P. 2016-2020. – doi: 10.1161/STROKEAHA.110.581991.
 16. Нарушения мышечного тонуса и их лечение в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта / А. Б. Гехт [и др.] // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. – 1998. – № 10. – С. 248-251.
 17. *Oxford Textbook of Neurorehabilitation* / ed.: V. Dietz, N. Ward. – Oxford : Oxford University Press, 2015. – 455 p.
 18. Prevalence of spasticity post stroke / C. L. Watkins [et al.] // *Clin Rehabil*. – 2002. – Vol. 16, № 5. – P. 515-522.
 19. Опыт применения роботизированной механотерапии в реабилитации детей с двигательными нарушениями различного генеза / Ю. В. Лобзин [и др.] // *Медицина экстремальных ситуаций*. – 2015. – № 1 (51). – С. 22-26.
 20. Thermoplastic Sheet for Orthoses, A Review of Literature / M. Karimi [et al.] // *EC Orthopaedics*. – 2017. – Vol. 5, № 5. – P. 189-193.
 21. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О. Ю. Реброва. – Москва : Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
- References**
1. Vilenskij BS. Insult – sovremennoe sostojanie problemy [Stroke: state of the art]. *Nevrologicheskij zhurnal* [Neurological journal]. 2008;13(2):1-11. (Russian).
 2. Gusev EI, Martynov MJu, Kamchatnov PR. Ishemicheskij insult. Sovremennoe sostojanie problemy [Ischemic Stroke: Current Status]. *Doktor.Ru*. 2013;5(83):7-12. (Russian).
 3. Kulesh SD, Lihachev SA. Jepidemiologija insulta v razlichnyh regionah mira. *Zdravoohranenie* [Healthcare]. 2007;12:16-20. (Russian).
 4. Lovett JK, Dennis MS, Sandercock PAG, Bamford J, Warlow CP, Rothwell PM. Very early risk of stroke after a first transient ischemic attack. *Stroke*. 2003;34(8):138-140.
 5. Ermakova LA, Shamurov JuS, Sviridova LP, Vasilenko AF. Dinamika sostojanija vysshih psihicheskikh funkcij u bolnyh s ostrymi narushenijami mozgovogo krovoobrashhenija raznoj jetiologii v levoj gemisfere [Dynamics of the state of higher mental functions in patients with acute violations of different etiology of cerebral circulation in the left hemisfere]. *Vestnik Juzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Psihologija*. 2009;5(138):25-30. (Russian).
 6. Lihachjov SA, Kulesh SD. Pervyj opyt provedenija populjacionnogo registra v Respublike Belarus [First experience of the stroke population registry in the Republic of Belarus]. *Ukrainskij nevrologicheskij zhurnal* [Ukrainian Neurological Journal]. 2008;6:42-47. (Russian).
 7. Malahov VA. Myshechnaja spastichnost pri organicheskikh zabolovanijah nervnoj sistemy i ee korekcija [Muscle spasticity in organic diseases of nervous system and its correction]. *Mezhdunarodnyj nevrologicheskij zhurnal*. 2010;5(35):110-118. (Russian).
 8. Hatkova SE, Orlova OR, Botsina AYU, Shikhkerimov RK, Kovalenko AP. Osnovnye principy vedenija pacientov s narusheniem myshechnogo tonusa posle ochagovogo povrezhdenija golovnogo mozga [The basic principles of managing the patients with impaired tone after focal brain damage]. *Consilium Medicum*. 2016;13:25-33. (Russian).
 9. Bova AA, Silivanovich MV. Ishemicheskij insult: strategija vedenija pacientov: (sootvetstvie rekomendacij i ih realnogo klinicheskogo primenenija) [Ischemic stroke: treatment strategy of patients (correspondence between the recommendations and their actual clinical use)]. *Voennaja medicina* [Military medicine]. 2015;4:30-35. (Russian).
 10. Bogolepov NK. Narushenija dvigatelnyh funkcij pri sosudistyh porazhenijah golovnogo mozga. Moskva: Medgiz; 1953. 400 p. (Russian).
 11. Kostenko EV, Petrova LV, Ganzhula PA, Lisenker LN, Otecheskaja OV, Hozova AA, Bojko AN. Kompleksnaja rehabilitacija bolnyh s postinsultnoj spastichnostju ruki v rannem vosstanovitelnom periode insulta [Complex Rehabilitation of Patients with Post Stroke Hand Spasticity]. *Lechebnoe delo*. 2012;2:46-57. (Russian).
 12. Bagg S, Pombo AP, Hopman W. Effect of age on functional outcomes after stroke rehabilitation. *Stroke*. 2002;33(1):179-185.
 13. Baranov AA, Klochkova OA, Kurenkov AL, Namazova-Baranova LS, Nikitin SS, Artemenko AR, Memedjarov AM. Rol plastichnosti golovnogo mozga v funkcionalnoj adaptacii organizma pri detskom cerebralnom paraliche s porazheniem ruk [The role of brain plasticity in the functional adaptation of body at cerebral infantile paralysis with the affection of hands]. *Pediatricheskaja farmakologija* [Pediatric pharmacology]. 2012;9(6):24-32. (Russian).
 14. Stoljarova LG, Tkacheva GR. Reabilitacija bolnyh s postinsultnymi dvigatelnyimi rasstrojstvami. Moskva: Medicina; 1978. 216 p. (Russian).
 15. Urban PP, Wolf T, Uebele M, Marx JJ, Vogt T, Stoeter P, Bauermann T, Weibrich C, Vucurevic GD, Schneider A, Wissel J. Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke. *Stroke*. 2010;41(9):2016-2020. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.581991.
 16. Geht AB, Burd GS, Selihova MV, Jaish FK, Beljakov VV. Narushenija myshechnogo tonusa i ih lechenie v rannem vosstanovitelnom periode ishemicheskogo insulta. *Zhurnal nevrologii i psihiatrii im. S. S. Korsakova* [S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry]. 1998;10:248-251. (Russian).
 17. Dietz V, Ward N, editors. *Oxford Textbook of Neurorehabilitation*. Oxford: Oxford University Press; 2015. 455 p.

18. Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK. Prevalence of spasticity post stroke. *Clin Rehabil.* 2002;16(5):515-522.
19. Lobzin JuV, Ivanova MV, Skripchenko NV, Pulman NF, Vojtenkov VB, Najdin EJu. Opyt primeneniya robotizirovannoj mehanoterapii v rehabilitacii detej s dvigatelnyimi narushenijami razlichnogo geneza [Experience of using Robotic Mechanotherapy in rehabilitation of children with motor disorders of various genesis]. *Medicina jekstremal'nyh situacij.* 2015;1(51):22-26. (Russian).
20. Karimi M, Kavyani M, Ali M, Mohammad E. Thermoplastic Sheet for Orthoses, A Review of Literature. *EC Orthopaedics.* 2017;5(5):189-193.
21. Rebrova OJu. Statisticheskij analiz medicinskih dan'nyh. Primenenie paketa prikladnyh programm Statistica. Moskva: Media Sfera; 2002. 312 p. (Russian).

APPLICATION OF THERMOFORMABLE IMMOBILIZATION SPLINTS PREPARED FROM DOMESTIC MATERIALS FOR TREATMENT OF PATIENTS AFTER STROKE USING THE METHOD OF MAINTAINING POSITION

¹Yarosh A. S., ¹Pirahova L. A., ¹But-Husaim U. U., ¹Volf S. B., ²Stepiankova D. V.

¹Grodno State Medical University,

²Grodno Regional Clinical Hospital for Medical Rehabilitation, Grodno, Belarus

Development of effective methods of restorative treatment for patients after stroke is an important medical and social problem. A lack of effective and timely medical rehabilitation can lead to loss of limb function. The study is devoted to the assessment of application of immobilization splints prepared from the thermoformed composite of domestic production in medical rehabilitation using the method of maintaining position. The study is based on observations of 57 patients with cerebral stroke in the early recovery period. It has been proven that using of immobilization splints from the thermoformable composite of domestic production in the early recovery period is more effective as compared to the use of devices incapable of creating an individual form. This is demonstrated by statistically significant increase in a number of indices as compared to the control group.

Keywords: acute cerebrovascular accident, stroke, medical rehabilitation, thermoformable composite, treatment by maintaining position.

For citation: Yarosh AS, Pirahova LA, But-Husaim UU, Volf SB, Stepiankova DV. Application of thermoformable immobilization splints prepared from domestic materials for treatment of patients after stroke using the method of maintaining position. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2020;18(1):28-34. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-1-28-34>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование частично финансировалось за счет средств инновационного фонда Гродненского облисполкома согласно договору 9/2017 от 23.10.2017.

Financing. The study was partially funded by the Innovation Fund of the Grodno Regional Executive Committee in accordance with the agreement 9/2017 of 10.23.2017.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.
Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Ярош Анастасия Сергеевна / Yarosh Anastasiya, e-mail: a.s.yarosch@yandex.ru

Пирогова Лариса Александровна / Pirahova Larisa, e-mail: pirahovalar@rambler.ru

Бут-Гусаим Владимир Владимирович / But-Husaim Uladimir, e-mail: but-husaim@grsmu.by, ORCID: 0000-0001-7843-2936

Вольф Сергей Борисович / Volf Sergei, e-mail: volf_sb@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4016-3440

Степенкова Дарья Валерьевна / Stepiankova Dariya, e-mail: darya.stepenkova@gmail.com

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 12.11.2019

Принята к публикации / Accepted for publication: 17.01.2020