

# Роботизированная механотерапия с использованием тренажера MOTOmed letto2 в комплексной ранней реабилитации больных с инсультом в отделении реанимации и интенсивной терапии

П.Р. Проказова, М.А. Пирадов, Ю.В. Рябинкина, Г.И. Кунцевич, Е.В. Гнедовская, Л.А. Попова

ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН (Москва)

*Цель исследования – изучить влияние роботизированной механотерапии (MOTOmed letto 2) у больных в остром периоде инсульта, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии, в т.ч. на искусственной вентиляции легких, на степень восстановления неврологического дефицита, тяжесть общего состояния, частоту и степень синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) и венозных тромбозмболических осложнений. В исследование включено 66 больных (49 мужчин и 17 женщин, средний возраст 59 лет) с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК) различного характера и локализации. Больные были разделены на две сопоставимые группы: основную (n=33) и контрольную (n=33). Больным группы контроля проводились общие реабилитационные мероприятия, больным основной группы – дополнительно роботизированная механотерапия. На 21-е сутки ОНМК не было выявлено статистических различий по шкале комы Глазго (ШКГ), шкалам NIHSS, APACHE II, MODS: в основной группе средний балл по ШКГ составил Me=15 [LQ-14, UQ-15], NIHSS Me=11 [LQ-8, UQ-25], APACHE II Me=6 [LQ-3, UQ-14], MODS Me=0 [LQ-0, UQ-1], против группы контроля Me=15 [LQ-15, UQ-15], Me=15 [LQ-12, UQ-19], Me=9 [LQ-6, UQ-12], Me=1 [LQ-0, UQ-2] соответственно (p>0,05). СПОН и тромбозы вен ног развились у 60% и 58% больных основной, 67% и 45% группы контроля (p>0,05). Частота многокомпонентного СПОН, тромбозмболии легочной артерии (ТЭЛА), а также летальность были достоверно ниже в основной группе и составили 14%, 12%, 12% соответственно против 41%, 33%, 39% в группе контроля (p<0,05). Проведенное исследование не выявило значимых различий в неврологическом и соматическом статусах между группами на 21-е сутки ОНМК. Однако установлено достоверное снижение частоты многокомпонентного СПОН, ТЭЛА и летальности в группе с проведением роботизированной механотерапии.*

**Ключевые слова:** инсульт, ранняя реабилитация, отделение реанимации и интенсивной терапии, роботизированная механотерапия

**В** настоящее время ранняя реабилитация больных с ОНМК является одной из наиболее актуальных проблем в медицине, что связано с увеличением числа инсультов у лиц трудоспособного возраста. Проведенные исследования показали, что реабилитация больных, начатая в ранние сроки инсульта, стимулирует процессы нейропластичности, способствуя более быстрому восстановлению утраченных функций [8, 10]. Кроме этого, доказанным является и факт уменьшения различных осложнений постельного режима, играющих значимую роль в структуре летальных исходов больных с инсультом [2].

Существующие рекомендации по ведению больных с ОНМК рекомендуют «начинать реабилитацию так рано, как это только возможно» [7, 9, 12, 13]. Однако до настоящего времени нет общепринятой точки зрения о времени начала и интенсивности проведения реабилитационных мероприятий для больных с инсультом, находящихся в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), в т.ч. на искусственной вентиляции легких (ИВЛ). В большинстве случаев реабилитация у этой категории пациентов откладывается на поздние сроки заболевания из-за устоявшихся взглядов на реабилитационные мероприятия

как на средство восстановления «стабильного больного», не имеющего нарушения витальных функций, тем самым обрекая эту группу больных на увеличение сроков восстановления неврологического дефицита, длительную бездвигательность и развитие соматических осложнений, в т.ч. венозных тромбозов и ТЭЛА.

Исследования, посвященные ранней реабилитации больных с инсультом в условиях ОРИТ, весьма немногочисленны и выполнены в основном в последние годы. В 2010 г. группа тайландских ученых завершила исследование, установившее взаимосвязь раннего начала реабилитационных мероприятий у больных с ОНМК с лучшим функциональным исходом на момент выписки больных из стационара [6]. В 2012 г. закончено исследование, посвященное ранней вертикализации при субарахноидальном кровоизлиянии вследствие разрыва аневризмы, подтвердившее безопасность и выполнимость реабилитационных мероприятий в ранние сроки у этой категории больных [11]. Исследований, отражающих аспекты влияния ранней реабилитации на соматическую патологию, в т.ч. на венозные тромбозмболические осложнения (ВТЭО), у больных с инсультом, находящихся в ОРИТ, в доступной нам мировой медицинской литературе не

встретилось, исключая работу, выполненную в нашем Центре [1, 5].

**Целью** настоящего исследования явилась оценка безопасности роботизированной механотерапии с применением тренажера MOTOmed letto 2 в программе ранней реабилитации тяжелых больных с различными видами инсульта в условиях ОРИТ, в т.ч. больных, находящихся на ИВЛ, а также ее влияния на восстановление утраченных неврологических функций и соматические осложнения, включая ВТЭО.

## Пациенты и методы

В исследование включено 66 больных: 49 мужчин (74%) и 17 женщин (26%) с острым инсультом различного характера и локализации, находившихся в отделении реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «НЦН» РАМН с 2009 по 2013 г. Средний возраст больных составил  $Me=59$  [LQ-52, UQ-69, 0] лет. Из них 26 чел. перенесли ОНМК по геморрагическому типу с формированием внутримозговых гематом и 40 чел. – ОНМК по ишемическому типу. У 25 были выполнены различные нейрохирургические вмешательства: наружное вентрикулярное дренирование, краниотомии, стереотаксическое удаление внутримозговых гематом и удаление артериовенозной мальформации. Трех больным с ишемическим инсультом (4,5%) проводился системный тромболизис. Две трети больных (65%) находились на ИВЛ, средняя продолжительность которой составила  $Me=9,5$  [LQ-5, UQ-21] суток.

Исследование имело парную структуру. Были сформированы 2 группы больных – основная и группа контроля по 33 пациента в каждой. Обе группы были сопоставимы между собой по полу, возрасту, локализации и характеру ОНМК, уровню бодрствования (оценка по шкале комы Глазго – ШКГ), степени неврологического дефицита (оценка по

таблица 1: Сравнительная характеристика больных при поступлении.

		Основная группа (n=33)	Группа сравнения (n=33)	Достоверность различий
<b>Возраст</b>		$Me=62$ [LQ-54, UQ-69]	$Me=59$ [LQ-59, UQ-69]	$p>0,05$
<b>Пол</b>	Женщины	9	8	$p>0,05$
	Мужчины	24	25	$p>0,05$
<b>Ишемический инсульт</b>	Супратенториальная локализация	61%	49%	$p>0,05$
	Субтенториальная локализация	3%	9%	$p>0,05$
<b>Геморрагический инсульт</b>	Супратенториальная локализация	30%	39%	$p>0,05$
	Субтенториальная локализация	6%	3%	$p>0,05$
<b>ШКГ (баллы)</b>		$Me=13$ [LQ-10, UQ-15]	$Me=14$ [LQ-10, UQ-15]	$p>0,05$
<b>NIHSS (баллы)</b>		$Me=20$ [LQ-16, UQ-29]	$Me=18$ [LQ-15, UQ-27]	$p>0,05$
<b>APACHE II (баллы)</b>		$Me=10$ [LQ-8, UQ-19]	$Me=11$ [LQ-7, UQ-17]	$p>0,05$
<b>MODS (баллы)</b>		$Me=2$ [LQ-2, UQ-4]	$Me=2$ [LQ-2, UQ-4]	$p>0,05$

шкале инсульта Национального института здоровья США – NIHSS), тяжести общего состояния (шкала APACHE II), частоте и степени полиорганной недостаточности (шкала MODS) на момент поступления в ОРИТ.

Оценка больных по всем упомянутым шкалам проводилась при поступлении в ОРИТ и/или на 1, 3, 5, 7, 14, 21 сутки ОНМК. С целью выявления тромбозов глубокой и поверхностной венозных систем и динамического наблюдения в эти же сроки выполнялось сканирование вен ног на ультразвуковых аппаратах Acuson “Aspen” (Siemens AG, Германия) и CX 50 (Philips, США). Через 72 часа после предполагаемого эпизода ТЭЛА проводились: эхокардиография, компьютерная томография органов грудной полости, КТ-ангиопульмонография (при отсутствии противопоказаний).

Всем больным выполнялся полный комплекс мероприятий интенсивной терапии и реанимации. С целью профилактики ВТЭО с 1–2 суток инсульта применялись немедикаментозные (эластическая компрессия нижних конечностей) и медикаментозные (низкомолекулярные гепарины в стандартных профилактических дозах независимо от характера ОНМК) методы. В случаях диагностики или эмболоопасных тромбозов (4 больным в каждой группе) для предупреждения ТЭЛА или рецидивирующей ТЭЛА были установлены кава-фильтры различных модификаций в нижнюю полую вену.

Всем больным ежедневно проводились общие реабилитационные мероприятия: повороты с боку на бок каждые 2 часа, противопастические укладки рук и ног, постепенная вертикализация (присаживание в кровати). Основной группе больных выполнялась роботизированная механотерапия с применением тренажера MOTOmed letto 2 (Reck, Германия). Занятия на тренажере начинались на  $Me=4$  [LQ-3, UQ-7] сутки ОНМК и представляли собой пассивные круговые движения руками и ногами со скоростью 20 об/мин и сменой направления «вперед–назад» через каждые 5 мин.

В соответствии с модифицированными нами рекомендациями производителя тренажера и рекомендациями American Heart Association/American Stroke Association [4], продолжительность роботизированной механотерапии в первое занятие составляла: для рук – 30 мин, для ног – 40 мин. На вторые сутки занятий и в последующие дни острого периода инсульта время пассивных круговых движе-



рис. 1: MOTOmed letto 2.

ний ногами было увеличено до 60 мин, что соответствовало дистанции, равной 600 м. Занятия проводились ежедневно на протяжении всего острого периода инсульта.

Роботизированная механотерапия проводилась при соответствии следующим условиям: у больных, страдающих артериальной гипертензией, систолическое артериальное давление (САД) на момент начала занятий не должно было превышать 220 мм рт. ст., диастолическое давление (ДАД) – 120 мм рт. ст.; у больных, не страдающих артериальной гипертензией, и в случае проведения тромболитической терапии, уровень САД – не выше 185 мм рт. ст., уровень ДАД – не выше 100 мм рт. ст.; частота сердечных сокращений (ЧСС) не менее 45 и не более 120 ударов в мин; частота дыхания (ЧД) в случае, если больной находится на самостоятельном дыхании, не должна была превышать 30 дыханий в мин, а в случае проведения ИВЛ – отсутствие десинхронизации больного с аппаратом ИВЛ; температура тела – не выше 39°C.

Для обработки полученных данных использовали параметрические и непараметрические методы статистического анализа. Все вычисления проводили с использованием программы STATISTICA 7.0. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Основными контрольными точками исследования на 21-е сутки инсульта были: уровень сознания, степень неврологического дефицита, тяжесть общего состояния, частота и степень полиорганной недостаточности. В течение всего острого периода ОНМК оценивались ВТЭО – как острый тромбоз вен нижних конечностей, так и ТЭЛА (фатальная и нефатальная). На протяжении всего периода занятий на тренажере с целью оценки безопасности его применения проводилось непрерывное мониторирование системной гемодинамики, частоты дыхания, сатурации крови и температуры тела (мониторы PHILIPS IntelliVue MP 40, Германия), анализировалась частота и структура летальных исходов, а также количество развившихся осложнений.

На 21-е сутки ОНМК средний балл по NIHSS и ШКГ в группе с проведением роботизированной механотерапии составил  $Me=11$  [LQ-8, UQ-25] и  $Me=15$  [LQ-14, UQ-15] соответственно, в группе контроля –  $Me=15$  [LQ-12, UQ-19] и  $Me=15$  [LQ-15, UQ-15] ( $p > 0,05$ ). Тяжесть состояния, по шкале APACHE II в группе с роботизированной механотерапией составила  $Me=6$  [LQ-3, UQ-14] против  $Me=9$  [LQ-6, UQ-12] в группе контроля ( $p > 0,05$ ). Таким образом, сравнение групп больных по тяжести состояния, уровню сознания, степени неврологического дефицита на момент окончания острого периода инсульта не выявило между ними статистически значимых различий.

таблица 2: Сравнение неврологического и соматического статуса больных основной и контрольной групп на 21-е сутки ОНМК.

	Основная группа (n=29)	Группа контроля (n=20)	Достоверность различий
ШКГ(баллы)	$Me=15$ [LQ-14, UQ-15]	$Me=15$ [LQ-15, UQ-15]	$p > 0,05$
NIHSS (баллы)	$Me=11$ [LQ-8, UQ-25]	$Me=15$ [LQ-12, UQ-19]	$p > 0,05$
APACHE II (баллы)	$Me=6$ [LQ-3, UQ-14]	$Me=9$ [LQ-6, UQ-12]	$p > 0,05$
MODS	$Me=0$ [LQ-0, UQ-1]	$Me=1$ [LQ-0, UQ-2]	$p > 0,05$

Синдром полиорганной недостаточности развился у 60% больных ( $n=20$ ) основной группы – в среднем на  $4,05 \pm 4,47$   $Me=3$  [LQ-2, UQ-4] сутки ОНМК и, как правило, был представлен патологией двух систем: дыхательной и сердечно-сосудистой. В группе контроля СПОН имел место у 67% ( $n=22$ ) больных, в среднем на  $4,64 \pm 3,42$  ( $Me=4$  [LQ-2, UQ-6]) сутки и был в основном многокомпонентным. Степень полиорганной дисфункции, оцениваемая по шкале MODS, в группе с роботизированной механотерапией составила  $Me=0$  [LQ-0, UQ-1] против  $Me=1$  [LQ-0, UQ-2] в группе контроля. Статистически значимых различий между группами выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Однако при сравнении групп по тяжести течения СПОН установлено, что частота развития многокомпонентного СПОН в группе контроля была значимо выше и составила 41% случаев против 14% в группе с роботизированной механотерапией ( $p < 0,05$ ).

Частота ВТЭО была сопоставима в обеих группах и составила 58% ( $n=19$ ) в группе с роботизированной механотерапией и 61% ( $n=20$ ) – в группе контроля. В основной группе частота острых тромбозов вен ног составила 58% ( $n=19$ ), из них эмболоопасные тромбозы (флоттирующие и проксимальной локализации) имели место у 16% ( $n=3$ ) больных, а в группе контроля – у 45% ( $n=15$ ), из них эмболоопасные тромбозы наблюдались у 33% больных ( $n=5$ ), при этом статистически значимых различий между группами выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

В основной группе ТЭЛА развилась у 12% больных ( $n=4$ ), в среднем на  $Me=12$  [LQ-9, UQ-15] сутки ОНМК. У двух больных отмечалось развитие субмассивной рецидивирующей ТЭЛА, у двух – ТЭЛА мелких ветвей. Во всех случаях источником тромбэмболии послужил острый тромбоз глубоких вен ног. Ни у одного больного ТЭЛА не явилась непосредственной или способствующей летальному исходу причиной смерти. В контрольной группе ТЭЛА развилась у 33% ( $n=11$ ) пациентов, в среднем на  $Me=6$  [LQ-4, UQ-8] сутки ОНМК. У 45% больных ( $n=5$ ) имела место массивная и субмассивная ТЭЛА, которая явилась непосредственной причиной или способствовала летальному исходу практически у всех больных. У 55% больных ( $n=6$ ) развилась немассивная нефатальная ТЭЛА. Таким образом, при сравнении исследованных групп было установлено статистически значимое снижение частоты ТЭЛА в группе с роботизированной механотерапией ( $p < 0,05$ ).

таблица 3: Показатели системной гемодинамики, сатурации крови, частоты дыхания и температуры тела до и после проведения роботизированной механотерапии ног\*.

Показатели	До начала занятий	После окончания занятий	Достоверность различий
ЧД	$17,64 \pm 2,56$ ( $Me=17$ [LQ-16, UQ-19])	$16,27 \pm 5,4$ ( $Me=17$ [LQ-16, UQ-19])	$p=0,03$
Сатурация крови	$96,84 \pm 1,93$ ( $Me=97$ [LQ-96, UQ-98])	$97,25 \pm 1,83$ ( $Me=97$ [LQ-96, UQ-99])	$p=0,0001$
ЧСС	$80,71 \pm 15,59$ ( $Me=78$ [LQ-69, UQ-92])	$81,23 \pm 15,17$ ( $Me=79,5$ [LQ-70, UQ-91,5])	$p > 0,05$
САД	$138 \pm 21,44$ ( $Me=140$ [LQ-121, UQ-154])	$138 \pm 23,51$ ( $Me=135$ [LQ-121, UQ-151])	$p > 0,05$
ДАД	$78,13 \pm 11,83$ ( $Me=77$ [LQ-70, UQ-86])	$77,74 \pm 11,89$ ( $Me=76$ [LQ-70, UQ-84])	$p > 0,05$
Температура тела	$37,22 \pm 0,6$ ( $Me=37$ [LQ-36,7, UQ-37,7])	$37,27 \pm 0,6$ ( $Me=37,1$ [LQ-36,7, UQ-37,8])	$p=0,0004$

\* Общее количество измерений по каждому из параметров = 521

таблица 4: Показатели системной гемодинамики, сатурации крови, частоты дыхания и температуры тела до и после проведения роботизированной механотерапии рук\*.

Показатели	До начала занятий	После окончания занятий	Достоверность различий
ЧД	16,94±2,47 (Me=16 [LQ-16, UQ-18])	16,72±2,9 (Me=16 [LQ-15, UQ-18])	p>0,05
Сатурация крови	97,16±1,74 (Me=97 [LQ-96, UQ-98])	97,39±1,7 (Me=98 [LQ-96, UQ-99])	p=0,011
ЧСС	81,48±13,9 (Me=79 [LQ-70, UQ-91])	82,07±13,54 (Me=79 [LQ-72, UQ-93])	p>0,05
САД	134,89±19,69 (Me=134 [LQ-120, UQ-150])	135,17±19,71 (Me=135 [LQ-120, UQ-149])	p>0,05
ДАД	75,40±10,42 (Me=74 [LQ-68, UQ-82])	75,77±10,63 (Me=74 [LQ-70, UQ-81])	p>0,05
Температура тела	37,2±0,56 (Me=37,05 [LQ-36,7, UQ-37,7])	39,06±25,04 (Me=37 [LQ-36,7, UQ-37,6])	p>0,05

\* Общее количество измерений по каждому из параметров = 521

Летальность в основной группе составила 12% (n=4). Непосредственной причиной летальных исходов у всех этих больных явился инсульт, осложненный отеком головного мозга со смещением и сдавлением срединных структур и ствола мозга. Летальность в группе контроля составила 39% (n=13), причем причиной каждого третьего смертельного исхода была ТЭЛА.

При сравнительном анализе показателей жизненно важных функций в рамках оценки безопасности методики выявлено статистически значимое повышение температуры тела на 0,1° С, увеличение сатурации крови и уменьшение частоты дыхания после проведения механотерапии ног, а также повышение сатурации крови после механотерапии рук (p<0,05).

## Обсуждение

Проведенное исследование не выявило значимых различий между основной и контрольной группами на 21-е сутки инсульта по динамике восстановления неврологического дефицита, при условии начала проведения роботизированной механотерапии в ранние сроки инсульта в указанном режиме. Однако в основной группе имела место тенденция к лучшему восстановлению утраченных неврологических функций. Возможно, что дальнейшее исследование на большем контингенте больных подтвердит наше предположение.

СПОН развивался у включенных в исследование больных одинаково часто, независимо от проведения роботизиро-

ванной механотерапии. Однако в основной группе он протекал достоверно легче и был представлен в основном двухкомпонентным СПОН, в то время как в группе контроля отмечалось более тяжелое течение СПОН. Это может свидетельствовать о безопасности проведения роботизированной механотерапии у исходно тяжелых больных, находящихся в отделениях реанимации.

По результатам наших исследований частота острых венозных тромбозов нижних конечностей при указанном режиме занятий не зависит от проведения роботизированной механотерапии, что, возможно, связано с недостаточной их продолжительностью, не соответствующей рекомендуемой для здорового человека среднесуточной дистанцией ходьбы или другими причинами, требующими уточнения (например, нарушениями гемореологии и гемостаза). Вместе с тем, выявлена тенденция к изменению характера тромбозов и уровня тромбоземболии артериального русла легких: снижение частоты развития эмбоопасных тромбозов в системе нижней полой вены и, как следствие, уменьшение частоты ТЭЛА в группе с проведением роботизированной механотерапии, несмотря на одинаковое количество имплантированных кава-фильтров в обеих группах. В группе контроля чаще развивалась массивная ТЭЛА, которая в трети случаев явилась непосредственной причиной смерти или способствовала летальному исходу. В основной группе не было зарегистрировано ни одного случая смерти, непосредственной или сопутствующей причиной которого явилась ТЭЛА. Вероятно, это может быть связано с изменением механизмов развития венозного тромбоза и ускорением кровотока в системе нижней полой вены.

Таким образом, роботизированная механотерапия с применением тренажера MOTomed letto 2 как метод ранней реабилитации в условиях ОРИТ, в т.ч. у больных на ИВЛ, безопасна, не утяжеляет состояние больного и требует участия не более одного специалиста для проведения занятия. Проведение занятий на тренажере в пассивном режиме может быть первым этапом ранней реабилитации больных с церебральным инсультом в ОРИТ, подготавливающим пациента к расширению реабилитационной программы и оказывающим сдерживающее воздействие на развитие эмбоопасных тромбозов вен ног и, как следствие, ТЭЛА, являющейся в каждом пятом наблюдении [3] непосредственной причиной смерти больных с тяжелым инсультом.

Продолжение исследований по роботизированной механотерапии с увеличенной ежедневной продолжительностью занятий и на большем количестве больных будет способствовать дальнейшему прогрессу в восстановлении утраченных и нарушенных функций, а также в снижении частоты опасных осложнений у лиц, находящихся в критическом состоянии, включая пациентов, требующих проведения ИВЛ.

## Список литературы

1. Домашенко М.А., Черникова Л.А., Шестакова М.В. и др. Способ профилактики гипостатической пневмонии и тромбоза глубоких вен нижних конечностей у пациентов в остром периоде инсульта. Патент на изобретение № 2448671, 2010.
2. Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. Н.В. Реабилитация неврологических больных. В кн.: Кадыков А.С.,

Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. Основные принципы реабилитации больных с заболеваниями головного мозга. М.: МЕДпресс-информ, 2008: 25–34.

3. Пирадов М.А., Гулевская Т.С., Гнедовская Е.В. и др. Синдром полиорганной недостаточности при тяжелых формах инсульта (клинико-морфологическое исследование). Неврол. журн. 2006; 56: 9–13.

4. Bates B., Choi J.Y., Duncan P.W. et al. Veterans affairs/department of defense clinical practice guideline for management of adult stroke rehabilitation care: executive summary. *Stroke* 2005; 36: 2049–2056.
5. Chernikova L., Umarova R., Domashenko M. et al. The early activation of patients with acute ischemic stroke using tilt-table «Erigo»: the prospective randomized blinded case-control study. *Neurorehabil. Neural. Repair* 2008; 22: 556–557.
6. Ming-Hsia Hu, Shu-Shyuan Hsu, Ping-Keung Yip et al. Early and intensive rehabilitation predicts good functional outcomes in patients admitted to the stroke intensive care unit. *Disabil. Rehabil.* 2010; 32: 1251–1259.
7. Morgenstern L.B., Hemphill J.C., Anderson C. et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2010; 41: 2108–2129.
8. Murphy T.H., Corbett D. Plasticity during stroke recovery: from synapse to behavior, *Nature Reviews Neuroscience* 2009; 10: 861–872.
9. National Stroke Foundation. Clinical guidelines for stroke management 2010. <http://www.strokefoundation.com.au/clinical-guidelines> (accessed Sept 7. 2010).
10. Nudo R.J. Mechanisms for recovery of motor function following cortical damage. *Curr. Opin. Neurobiol.* 2006; 16: 638–644.
11. Olkowski B.F., Devine M.A., Slotnick L.E. et al. Safety and feasibility of an early mobilization program for patients with aneurismal subarachnoid hemorrhage. *Phys. Ther.* 2013; 93:208–215.
12. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of patients with stroke: rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning. A national clinical guideline. June, 2010. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign118.pdf> (accessed Sept 21, 2010).
13. The Royal College of Physicians Intercollegiate Stroke Working Party. National clinical guideline for stroke, 3rd ed. London: Royal College of Physicians, 2008.

## Robot-assisted therapy with the use of MOTomed letto 2 in complex early rehabilitation of patients with stroke admitted to the intensive care unit

P.R. Prokazova, M.A. Piradov, Yu.V. Ryabinkina, G.I. Kunzevich, E.V. Gnedovskaya, L.A. Popova

*Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences (Moscow)*

**Key words:** stroke, early rehabilitation, intensive care unit, robot-assisted therapy

Objective: to assess the effect of early robot-assisted rehabilitation (MOTomed Letto 2) on neurological recovery, severity of the disease, the rate and severity of multiple organ dysfunction syndrome and the rate of venous thromboembolism in acute stroke patients during intensive care unit (ICU) stay, including patients who require mechanical ventilation. This case-control study included 66 patients (49 males and 17 females, median age 59) with acute ischemic stroke and cerebral hemorrhage admitted to ICU. Patients were distributed into two comparable groups, intervention (n=33) and control group (n=33), and monitored from admission to day 21. Both groups received standard rehabilitation from admission, and patients in the intervention group also received robot-assisted arm and leg therapy. Groups had similar median GCS, NIHSS, APACHE II, MODS scores on admission. There was no significant difference in neurological and medical

outcome on day 21 (median GCS: 15 vs. 15, p=0.32; median NIHSS 11 vs. 15, p>0.05; median APACHE II 6 vs. 9, p >0.05; median MODS 0 vs. 1, p >0.05 in the intervention and control group, respectively). The rate of multiple organ dysfunction syndrome and deep venous thrombosis (DVT) on day 21 was also similar in the intervention and control groups (60% vs. 67%, p>0.05, and 57.6% vs. 45.4%, p>0.05, respectively). The rate of severe multiple organ dysfunction syndrome, incidence of pulmonary embolism (PE) and mortality rate were lower in the intervention group vs. control group (14%, vs. 41%, p<0.05; 12% vs. 33%; p<0.05; 12% vs. 39%, p<0.05, respectively). Early robot-assisted therapy in patients with severe stroke admitted to the ICU was associated with significant reduction of PE rate, incidence of severe multiple organ dysfunction syndrome and mortality on day 21, but did not influence neurological outcome and DVT rate.

**Контактный адрес:** Проказова Полина Руслановна – асп., врач-невролог отд. реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «НЦН» РАМН. 125367, Москва, Волоколамское ш., д. 80. Тел.: +7 (495) 490-20-09, факс: +7 (495) 490-22-10; e-mail: polinaprokazova@gmail.com;

Пирадов М.А. – зам. директора по научной работе, руководитель отд. реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «НЦН» РАМН;

Рябинкина Ю.В. – врач-невролог отд. реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «НЦН» РАМН;

Кунцевич Г.И. – рук. лаб. ультразвуковых исследований ФГБУ «НЦН» РАМН;

Гнедовская Е.В. – ученый секретарь, врач-невролог отд. реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «НЦН» РАМН;

Попова Л.А. – врач ультразвуковой диагностики ФГБУ «НЦН» РАМН.