



НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ РАННЕЙ АППАРАТНОЙ ВЕРТИКАЛИЗАЦИИ ПРИ ТЯЖЕЛОМ И КРАЙНЕ ТЯЖЕЛОМ ИНСУЛЬТЕ

УДК 616-036.82/.85 ВАК 14.00.33.

Сидякина И.В., заведующая отделением нейрореабилитации Центра восстановительной медицины и реабилитации, к.м.н.

ФГУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздравсоцразвития РФ, г. Москва

Введение

В последние десятилетия в практику нейрореабилитации пришли многочисленные технические новшества. Аппаратные (механизированные, роботизированные) методы позволяют снизить нагрузку на медицинский персонал и дают дополнительные возможности по тренировке утраченных навыков [1]. Ранее вертикализация больных, перенесших инсульт, была возможна только при условии восстановления уровня сознания и стабилизации состояния. После появления поворотного стола эти ограничения перестали существовать – для вертикализации больше не требуется сотрудничество с больным, плавное изменение угла наклона стола не приводит к столь резким, как при одномоментном подъеме, гемодинамическим изменениям. Как следствие, стала возможной вертикализация с первых дней после инсульта. Следующим шагом стала разработка тренажеров типа «Egigo», в которых подъем больного сочетается с пассивной либо активной тренировкой ходьбы.

Наиболее рискованной в плане осложнений является группа больных в острейшем и остром периоде тяжелого и крайне тяжелого инсульта. В то же время именно этим больным может быть наиболее показана роботизированная вертикализация, поскольку у них не часто отмечается спонтанное восстановление мобильности [2]. Четко установлено, что эффективность реабилитации убывает по мере увеличения времени, прошедшего от момента повреждения головного мозга [3–7]. Позднее начало вертикализации представляется более безопасным, однако упущенные недели или даже дни могут неблагоприятно сказаться на функциональном прогнозе. Проведенные исследования показали преимущества роботизированных методов мобилизации больных [8]. Однако остается нерешенным вопрос о сравнительной безопасности и эффективности вертикализации с помощью поворотного стола и теоретически более совершенного тренажера «Egigo». Для выработки оптимальной тактики лечения больных с тяжелым и крайне тяжелым инсультом представляется важным взвесить риски и возможную пользу раннего начала аппаратной вертикализации и сравнить способы ее проведения.

Цель исследования

Оценить эффективность и безопасность вертикализации на поворотном столе и тренажере «Egigo» в острейшем и остром периоде тяжелого и крайне тяжелого инсульта.

Материалы и методы

В исследование вошли 90 больных (52 мужчины и 38 женщин) с тяжелым и крайне тяжелым инсультом (NIHSS 15 баллов и более), проходивших лечение в Лечебно-реабилитационном центре (ЛРЦ) Минздравсоцразвития в 2005–2010 гг. Больные были разделены на три группы:

- группа 1 – 33 пациента, которым вертикализация выполнялась на поворотном столе;
- группа 2 – 37 больных, которым вертикализация выполнялась на тренажере «Egigo»;

- группа 3 (контрольная) – 25 больных, у которых вертикализация в острейший и острый период инсульта не проводилась (они поступали в ЛРЦ Минздравсоцразвития переводом из других стационаров на 4–10-й неделе после инсульта).

Указанные три группы были сопоставимы по возрасту, половому составу, тяжести инсульта (NIHSS), оценке по шкале комы Глазго (ШКГ) при поступлении, срокам начала реабилитации, локализации инсульта и сопутствующей соматической патологии. Средний возраст составил $66,1 \pm 10,5$ лет, оценка по шкале NIHSS в день инсульта – $19,1 \pm 5,3$ балла, по ШКГ – $11,5 \pm 2,1$ балла.

Всем больным при поступлении проводили компьютерную томографию (КТ) головного мозга (у части больных – с КТ-ангиографией и/или КТ-перфузией). В дальнейшем также выполняли магнитно-резонансную томографию головного мозга, ультразвуковое дуплексное исследование сосудов брахиоцефальных артерий и вен нижних конечностей, эхокардиографию. По результатам обследования у 48 (53,3%) больных был диагностирован атеротромботический, у 3 – кардиоэмболический, у 2 – другой ишемический инсульт. Наблюдалось следующее распределение по бассейнам мозговых артерий: 23 (25,5%) больных – левая внутренняя сонная артерия, 25 (27,7%) – правая внутренняя сонная артерия, 5 – вертебро-базиллярный бассейн. У остальных пациентов имел место геморрагический инсульт: у 6 больных – вследствие разрыва аневризм или мальформаций сосудов головного мозга, у 31 (34,4%) – как результат спонтанного гипертензионного кровоизлияния.

В группах 1 и 2 тактика ведения, за исключением метода вертикализации, не различалась. Лечение проводили согласно современным стандартам [9]. Ни одному из пациентов с ишемическим инсультом не удалось выполнить тромболизис в связи с тем, что имелись противопоказания либо пациенты поступали вне терапевтического «окна». Все больные с ишемическим инсультом получали антиагреганты, большинство, при отсутствии противопоказаний – антикоагулянты. Проводили инфузионную, нейрометаболическую, симптоматическую терапию. В группе 3 до момента поступления в ЛРЦ Минздравсоцразвития тактика лечения могла несколько отличаться от групп 1 и 2. Однако подобрать более сопоставимую группу сравнения было невозможно по этическим причинам (при наличии в стационаре технической возможности ранней вертикализации мы считали неприемлемым отказ больному в этом виде помощи исходя из «научных» соображений).

В острейшем и остром периоде инсульта лечение было направлено на поддержание целевого среднего артериального давления (АДср). Среднее АД рассчитывали по стандартной формуле: $АДср = 1/3 \cdot АДсис + 2/3 \cdot АДдиаст$. Нижним пределом целевого АДср у больных с ишемическим инсультом было принято давление не менее «привычного» уровня, верхним пределом – не более 140 мм рт. ст. У больных с геморрагическим инсультом нижний предел целевого АДср был на 10 мм рт. ст. меньше при-

вычного АД, верхний – не более 120 мм рт. ст. Относительной гипотензией называли снижение АДср на 10 мм рт. ст. и более относительно целевого.

Вертикализация в группах 1 и 2 начиналась на следующий рабочий день после поступления больного в стационар, что соответствовало 2–4-м суткам после инсульта. Процедуры выполнялись ежедневно. Постепенно увеличивали угол вертикализации: начинали с угла 40° и, при отсутствии ортостатических реакций, повышали его на 10° градусов ежедневно. Время вертикализации зависело от переносимости процедуры и составляло от 3–10 минут в первые дни до 30–40 минут через 10–14 дней после начала вертикализации. При использовании тренажера «Erigo» одновременно с вертикализацией проводилась тренировка ходьбы – в пассивном режиме (при угнетении уровня сознания) либо с различной степенью нагрузки в зависимости от сохранности мышечной силы. Роботизированная вертикализация проводилась до тех пор, пока не восстанавливалась способность больного ходить самостоятельно или с внешней опорой на ходунки/трость либо при отсутствии убедительного эффекта (спустя не менее четырех недель).

В 21,4% случаев вертикализация проводилась на фоне искусственной вентиляции легких, в 10% – на фоне гемодинамической нестабильности, требующей симпатомиметической поддержки. Безопасность вертикализации обеспечивалась проведением мультимодального мониторинга.

- Осуществлялась непрерывная оценка неврологического статуса. У 11 больных (группа 1 – 5, группа 2 – 6 больных) с отеком головного мозга и дислокацией его структур дополнительно проводился мониторинг внутричерепного давления с помощью интрапаренхиматозных датчиков «Codman».

- Оценка центральной гемодинамики и адекватности дыхания проводилась путем измерения артериального давления – каждую минуту, непрерывного мониторинга ЭКГ, ЧСС, насыщения крови кислородом по данным пульсоксиметрии (SpO_2), частоты дыхания (ЧД). С этой целью использовались прикроватные мониторы фирмы «Philips».

- Проводился непрерывный мониторинг скорости кровотока в средних мозговых артериях ($V_{сма}$) методом доплерографии в течение 10 минут до начала вертикализации и во время процедуры с помощью системы «Ангиодин 2К». Два УЗ-датчика фиксировались на специальном шлеме в проекции темпоральных окон пациента, синхронно лоцировалась скорость линейного кровотока в левой и правой средних мозговых артериях.

Для оценки эффективности вертикализации через 1, 3 и 6 месяцев после инсульта рассчитывали индекс мобильности Ривермид (при летальном исходе его принимали равным нулю). С целью исключения тромбозов раз в 5–7 дней всем больным проводили ультразвуковое дуплексное исследование вен нижних конечностей.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы SPSS Statistics 17. Данные представлены как среднее \pm стандартное отклонение. Оценка нормальности распределения проводилась по критерию Колмогорова–Смирнова. С целью сравнения показателей использовали t-критерий Стьюдента и дисперсионный анализ для нормально распределенных показателей, критерии Фридмана, Манна–Уитни, Краскала–Уоллиса – для непараметрических данных. Качественные данные анализировались по методу Хи-квадрат.

Результаты и их обсуждение

Безопасность процедур. При проведении вертикализации вне зависимости от ее метода отмечались сходные гемодинамические изменения – снижение АД и компенсаторное повышение ЧСС. Однако при использовании тренажера «Erigo» снижение АД было менее выраженным (табл. 1). Эпизоды относительной гипотензии были зарегистрированы у 7 больных в группе поворотного стола и у 3 больных в группе «Erigo» ($p=0,04$). Данные эпизоды не привели к коллаптоидным реакциям, поскольку были своевременно скорректированы (прекращение вертикализации, инфузионная терапия и/или повышение скорости введения симпатомиметиков). Тем не менее их можно считать клинически значимыми в связи с тем, что они сопровождалась снижением скорости кровотока в СМА со стороны инсульта – с $32,1 \pm 8,3$ до $19,2 \pm 7,6$ см/с ($p=0,03$). После принятых мер отмечалось быстрое (в течение максимум 3 минут) восстановление АД и скорости кровотока в СМА. Неврологических осложнений не наблюдалось.

Методом логистической регрессии были выделены следующие независимые предикторы эпизодов гипотензии: вертикализация на поворотном столе, сердечная недостаточность 3–4 ФК, исходная нестабильность гемодинамики (необходимость симпатомиметической поддержки).

Дыхательных нарушений во время вертикализации не отмечалось, наблюдалось лишь компенсаторное увеличение ЧД. Вертикализация на обоих тренажерах оказывала благоприятное влияние на ВЧД – отмечалось его снижение у больных с внутричерепной гипертензией (см. табл. 1).

Таблица 1. Изменение основных показателей при проведении процедур вертикализации

	Группа 1 (поворотный стол)			Группа 2 (тренажер «Erigo»)		
	до процедуры	во время	после (через 5 мин)	до процедуры	во время	после (через 5 мин)
АДср, мм рт. ст.	110 \pm 7,1*	92 \pm 6,5*†	105 \pm 7,2	112 \pm 6,7*	103 \pm 6,6*†	106 \pm 7,0
ЧСС	72 \pm 6,8*	88 \pm 8,1*	75 \pm 6,7	70 \pm 7,1*	90 \pm 7,5*	76 \pm 6,3
SpO_2	97–100%	97–100%	97–100%	97–100%	97–100%	97–100%
ЧД	16 \pm 2,3	18 \pm 3,1	17 \pm 2,7	15 \pm 2,1	18 \pm 3,2	15 \pm 2,9
$V_{сма}$ со здоровой стороны, см/с	55,1 \pm 10,1	54,4 \pm 12,8	55,2 \pm 9,5	54,9 \pm 8,9	55,2 \pm 10,1	55,1 \pm 9,2
$V_{сма}$ со стороны инсульта, см/с	32,5 \pm 9,4	27,2 \pm 13,7	33,4 \pm 10,1	31,2 \pm 10,2	28,4 \pm 9,5	33,2 \pm 11,0
ВЧД, мм рт. ст.	13 \pm 2,5*	8 \pm 3,1*	9 \pm 2,4	14 \pm 3,1*	8 \pm 2,4*	10 \pm 2,6

Примечания: 1. Для точки «во время процедуры» среди измеренных показателей фиксировались минимальное АДср и $V_{сма}$, максимальные ЧСС, ЧД и ВЧД.

2. * – $p < 0,05$ при сравнении разных временных точек внутри группы; † – $p < 0,05$ при сравнении групп 1 и 2.

Эффективность вертикализации. Вне зависимости от методики ее проведения, аппаратная вертикализация способствовала более быстрому восстанов-

лению мобильности больных: в группах 1 и 2 индекс Ривермид через 1 и 3 месяца после инсульта оказался значимо выше по сравнению с группой 3 (табл. 2).

К шестому месяцу на фоне реабилитационных мероприятий индекс Ривермид в группе 3 повысился (до уровня, характерного для групп 1 и 2 через 3 месяца

после инсульта), в связи с чем различия между группами перестали быть статистически значимыми ($p=0,09$).

Таблица 2. Влияние аппаратной вертикализации на клинические исходы

	Группа 1 (поворотный стол)	Группа 2 (тренажер «Erigo»)	Группа 3 (контрольная)
Индекс Ривермид (1 месяц)	5,9±3,3*	6,1±3,5†	1,1±1,9*†
Индекс Ривермид (3 месяца)	8,2±4,1*	8,9±4,9†	4,8±3,5*†
Индекс Ривермид (6 месяцев)	11,5±5,1	12,1±5,9	8,5±4,3
Частота тромбозов глубоких вен (за все время наблюдения)	21,2%†	8,1%*†	36%*
Частота пневмоний (за все время наблюдения)	15,1%*	13,5%†	28%*†
Расширение зоны инсульта	3%	2,7%	4%
Летальные исходы	33,3%	32,4%	36%

Примечание: * или † – $p < 0,05$ при попарном сравнении групп.

Одновременно с повышением мобильности роботизированная вертикализация привела к значимому снижению числа пневмоний. Кроме того, вертикализация на тренажере «Erigo» способствовала профилактике тромбозов глубоких вен нижних конечностей. Группы не различались по частоте летальных исходов и неврологических осложнений (табл. 2).

Восстановление мобильности больных, перенесших тяжелый инсульт, представляет собой чрезвычайно сложную задачу. Ввиду грубых неврологических и соматических нарушений они зачастую остаются прикованными к постели в течение месяцев или даже лет. Как следствие, возникают вторичные осложнения, такие как гипостатическая пневмония и тромбозы глубоких вен нижних конечностей. Вторичные осложнения, в свою очередь, препятствуют мобилизации больных. Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что раннее начало вертикализации позволяет не допустить развития описанного «порочного круга», способствуя быстрому восстановлению мобильности пациентов. Эффект от раннего начала реабилитации особенно заметен в первые месяцы после инсульта, однако на уровне тенденции сохраняется и в течение более длительного срока. Мы предполагаем, что с помощью более крупных исследований удастся четко продемонстрировать долгосрочные эффекты ранней вертикализации.

Раннее начало вертикализации у наиболее тяжелых больных стало возможным благодаря появлению аппаратных методов. В нашем центре с 2002 года используется поворотный стол, а с 2006 – тренажер «Erigo», особенностью которого является возможность одновременной вертикализации и тренировки ходьбы у больных с любым уровнем сознания. Результаты данного исследования показывают, что оба метода являются эффективными в плане восстановления мобильности. Однако тренажер «Erigo» имеет дополнительные преимущества – меньший риск гемодинамических нарушений и профилактика тромбозов глубоких вен нижних конечностей. Мы относим эти отличия на счет пассивных либо активных движений в нижних конечностях во время занятий на тренажере, предполагая, что они приводят к улучшению венозного возврата. Как следствие повышения венозного возврата, увеличивается преднагрузка и стабилизируются гемодинамические показатели, а также улучшается ток крови в венах нижних конечностей. Исходя из результатов исследования, мы рекомендуем использовать тренажер «Erigo», но не поворотный стол у больных с высоким риском ортостатических реакций – при исходной нестабильности гемодинамики либо при наличии тяжелой сердечной недостаточности.

Теоретически можно предположить, что тренажер «Erigo» будет способствовать более быстрой, чем поворотный стол, мобилизации вследствие одновременной тренировки ходьбы. Однако в нашем исследовании эта гипотеза не подтвердилась. Наряду с относительно не-

большим числом наблюдений, отсутствие различий в эффективности между двумя методиками вертикализации можно объяснить комплексностью реабилитации. У всех больных, помимо вертикализации, проводилась тренировка нижних конечностей на тренажере «Motomed», а также стимуляция опорных точек стоп в режиме циклограммы ходьбы. На этом фоне наличие либо отсутствие имитации ходьбы во время вертикализации могло не иметь существенного значения.

Следует заметить, что, поскольку для острейшего и острого периода тяжелого и крайне тяжелого инсульта характерен высокий риск осложнений, вертикализация должна проводиться в условиях мониторинга гемодинамических показателей. Отсутствие осложнений в нашем исследовании обусловлено своевременной коррекцией возникавших гемодинамических нарушений. Таким образом, ранняя роботизированная вертикализация безопасна, но только при условии непрерывного контроля за состоянием больного. В то же время нельзя не упомянуть о том, что задержка начала вертикализации приводит к осложнениям, связанным с длительным постельным режимом, и потому подобная «охранительная» тактика не может считаться в полной мере безопасной. Как итог, мы считаем раннюю вертикализацию оправданной из соображений как эффективности, так и безопасности.

Заключение

Ранняя вертикализация – эффективный способ улучшения исходов у больных с тяжелым и крайне тяжелым инсультом. При ее проведении могут использоваться различные роботизированные методы, такие как поворотный стол либо тренажер «Erigo». Способ, которым проводится вертикализация, не влияет на исходы, но влияет на риск осложнений – при применении тренажера «Erigo» снижается риск ортостатических реакций и обеспечивается профилактика тромбозов глубоких вен нижних конечностей.

Выводы

- Вертикализация с помощью поворотного стола или тренажера «Erigo» в острейшем и остром периоде тяжелого и крайне тяжелого периода безопасна при условии проведения комплексного мониторинга.

- По сравнению с поворотным столом вертикализация на тренажере «Erigo» реже сопровождается ортостатическими реакциями, в связи с чем у больных с нестабильной гемодинамикой, а также с тяжелой сердечной недостаточностью следует отдавать предпочтение второму методу.

- Роботизированная вертикализация приводит к ускорению восстановления мобильности больных, перенесших тяжелый и крайне тяжелый инсульт, и к снижению риска возникновения пневмонии. При использовании тренажера «Erigo» (но не поворотного стола) также снижается частота тромбозов глубоких вен нижних конечностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hachisuka K. Robot-aided training in rehabilitation. *J. Brain Nerve*. 2010; 2:133–140.
2. Jorgensen H.S., Nakayama H., Raaschou H.O., Vive-Larsen J., Støier M., Olsen T.S.. Outcome and time course of recovery in stroke. Part I: outcome. *The Copenhagen Stroke Study*. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76: 399-405.
3. Salter K., Jutai J., Hartley M., et al. Impact of early vs. delayed admission to rehabilitation on functional outcomes in persons with stroke. *J Rehabil Med*. 2006; 38(2): 113–117.
4. Paolucci S, Antonucci G, Grasso MG, et al. Early versus delayed inpatient stroke rehabilitation: A matched comparison conducted in Italy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81(6): 695–700.
5. Johansson B.B. Brain plasticity and stroke rehabilitation. *The Willis Lecture*. *Stroke*. 2000; 31(1): 223–230.
6. Biernaskie J., Corbett D.. Enriched rehabilitative training promotes improved forelimb motor function and enhanced dendritic growth after focal ischemic injury. *The Journal of neuroscience*. 2001; 21(14): 5272–80.
7. Risedal A., Mattsson B., Dahlqvist P., Nordborg C., Olsson T., Johansson B.B. Environmental influences on functional outcome after a cortical infarct in the rat. *Brain research bulletin*. 2002; 58(3): 315–21.
8. Черникова Л.А., Демидова А.Е., Домашенко М.А. Эффект применения роботизированных устройств («Эриго» и «Локомат») в ранние сроки после ишемического инсульта. // Вестник Восстановительной медицины. 2008; 5: 73–75.
9. Adams H.P., Adams R.J., Brott T., Zoppo G.J., del Furlan A., Goldstein L.B., et al. Guidelines for the early management of patients with ischemic stroke: A scientific statement from the Stroke Council of the American Stroke Association. *Stroke*. 2003; 34(4):1056–83.

РЕЗЮМЕ

В статье обсуждается тактика реабилитации пациентов в острейшем и остром периодах тяжелого и крайне тяжелого инсульта, проводится сравнение аппаратных методик вертикализации, оценивается их сравнительная эффективность и безопасность. На основании полученных данных показана высокая эффективность ранней мобилизации пациентов. Безопасность вертикализации обеспечивается мультимодальным мониторингом физиологических показателей. Выявлены преимущества вертикализатора «Erigo» перед поворотным столом, включающие меньший риск гемодинамических нарушений и профилактику тромбозов глубоких вен нижних конечностей. Определены предикторы эпизодов гипотензии: вертикализация на поворотном столе, выраженная сердечная недостаточность, исходная нестабильность гемодинамики.

Ключевые слова: острейший период инсульта, реабилитация, аппаратная вертикализация, безопасность.

SUMMARY

Tactics of rehabilitation in acute and hyperacute periods of stroke are discussed in article. Hardware-based methods of verticalization are compared, their efficiency and safety are estimated. Gathered data confirm high efficiency of early mobilization. Safety is provided by multimodal monitoring of physiological rates. «Erigo» device is preferable to tilt table, including lower risk of hemodynamic abnormalities and deep vein of lower limbs thrombosis prophylactics. Predictors of hypotension episodes are: tilt table verticalization, impaired cardiac function, preliminary hemodynamic instability.

Key words: hyperacute period of stroke, rehabilitation, hardware-based methods of verticalization, safety.

Контакты

Сидякина Ирина Владимировна. Служебный адрес: 125367, Москва, Ивановское ш., д. 3.
Рабочий телефон: 8(499)190-08-81, факс: 193-76-31. E-mail: sidneuro@mail.ru.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ «S-E-T»-ТЕРАПИИ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОПЕПТИДОВ В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

УДК 616,15-009,7-085.849.112-85.382

^{1,2}**Архипов В.В.**, профессор кафедры клинической фармакологии и пропедевтической терапии, заведующий неврологическим отделением, д.м.н.;

^{2,3}**Привалов А.Н.**, старший научный сотрудник, к.м.н., врач-терапевт неврологического отделения;

²**Полойко А.А.**, врач;

³**Шестаков П.А.**, к.м.н., доцент кафедры клинической фармакологии и пропедевтической терапии

¹ГОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздравсоцразвития РФ, г. Москва

²ГУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 36 Департамента здравоохранения г. Москвы», г. Москва

³Институт Клинической фармакологии ФГУ «НЦ ЭКЛСИМП» Минздравсоцразвития, г. Москва

Аннотация

В исследовании дается анализ эффективности проведения комплексной реабилитации у пациентов, перенесших инсульт с применением методик Sling Exercise Therapy («S-E-T»-терапии) на фоне применения нейропептидного препарата Кортексин, оценивается эффективность восстановления двигательной функции, динамика восстановления когнитивных функций.

Введение

Известно, что в остром периоде остро нарушения мозгового кровообращения (далее ОНМК) на первый план выступают меры по коррекции важнейших функций

организма и поддержанию жизнеспособности нервной ткани [1]. Ранний восстановительный период предусматривает назначение препаратов, оказывающих активизирующее воздействие на ЦНС, применение инновационных методик и технологий физической реабилитации, направленных на восстановление нарушенных функций [2, 3]. Особое место среди препаратов для нейропротекции занимают препараты нейропептидного ряда [4–9]. Характерными чертами нейропептидов являются выраженное трофическое действие, высокая эффективность и быстрота наступления эффекта, а также отсутствие негативных последствий от их применения.