

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ. 2001

УДК 616.83-036.868

Д. Б. Хахлынов, М. Н. Пузин, Л. А. Черникова, Р. К. Авакян, К. И. Устинова,
Ю. А. Лукьянова, М. Е. Иоффе, С. С. Слива

ОСОБЕННОСТИ НАРУШЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Институт повышения квалификации Федерального управления "Медбиоэкстрем" Минздрава РФ, НИИ неврологии РАМН, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва ОКБ "Ритм", Таганрог

Нарушение устойчивости вертикальной позы является одним из наиболее частых симптомов клинической картины у пациентов с различными заболеваниями центральной нервной системы. Причем в основе этих нарушений лежат разные причины и механизмы. Необходимость изучения особенностей функции поддержания вертикальной позы у таких больных обусловлена как актуальностью оптимизации реабилитационного процесса у пациентов с нарушениями функции равновесия, так и с теоретической важностью вопроса центральных механизмов организации постурального контроля.

Как известно, неустойчивость при вертикальном положении тела может спровоцировать падение больного и в дальнейшем появление страха перед самостоятельной ходьбой, ограничение двигательной активности, что в конечном счете может привести к значительному снижению уровня функциональных возможностей больных и часто сводит на нет все усилия реабилитологов.

Многие авторы [2, 7] причину неустойчивости больных с постинсультными гемипарезами как при стоянии, так и при ходьбе, связывают с асимметрией вертикальной позы, вызванной смещением центра давления (ЦД) тела в сторону здоровой ноги. Существует предположение [3, 5, 6, 8, 10], что эта асимметрия позы связана не со степенью пареза, а скорее всего обусловлена уменьшением сенсорной информации от паретичной ноги или нарушениями восприятия, приводящими к частичной дезориентации в пространстве.

Нарушение равновесия или постуральная нестабильность являются особенно тяжелым, инвалидирующим фактором при таком прогрессирующем заболевании центральной нервной системы, как болезнь Паркинсона. Последние достижения в области фармакологии и клинических исследований, а также новые представления о патофизиологии паркинсонизма позволили добиться больших успехов в медикаментозной коррекции основных симптомов этого заболевания. Вместе с тем известно, что нарушение функции поддержания вертикальной позы (нарушение позного контроля) в отличие от других симптомов паркинсонизма (ригидности, брадикинезии, тремора покоя) плохо поддается специфической фармакотерапии.

До настоящего времени механизмы постуральной неустойчивости у больных с паркинсонизмом точно не установлены. Некоторые авторы предполагают, что она может быть связана с нарушением

программирования подготовительных установочных позных реакций, другие [4] связывают ее с наличием ригидности и временной задержкой корректирующих движений в голеностопном суставе. Наконец, существует точка зрения [9, 11], что, по-видимому, в тех случаях, когда имеют место нарушения постуральной нестабильности, в патологический процесс вовлекаются иные недопамятергические структуры, ответственные за постуральную стабильность.

Нарушения равновесия являются одним из основных симптомов и такого синдрома, как мозжечковая атаксия, часто наблюдаемого при различных заболеваниях центральной нервной системы. Основными клиническими симптомами этого синдрома являются атаксия конечностей (дисметрия, интенционный тремор), туловищная атаксия и атаксия ходьбы (статолокомоторная атаксия), скандированная речь, мышечная гипотония, нистагм, которые связаны с непосредственным поражением мозжечка, структур, координирующих движения, в том числе и участвующих в поддержании равновесия.

Анализ современной литературы показывает, что, несмотря на многочисленные исследования, посвященные изучению и оценке постуральной нестабильности при таких заболеваниях, как последствия инсульта, болезнь Паркинсона и мозжечковой атаксии, единого мнения по поводу механизмов их возникновения и особенностей проявления не существует. Этот факт объясняется отсутствием в течение длительного времени единого подхода к оценке вертикальной позы у больных с постуральными нарушениями. Новые возможности в изучении данной проблемы открылись в связи с развитием компьютерного стабилметрического метода исследования и совершенствованием стабилметрических средств. Важным моментом является также то, что изучение особенностей нарушения функции поддержания вертикальной позы у больных с заболеваниями центральной нервной системы может в дальнейшем позволить усовершенствовать систему их реабилитации путем выработки основных направлений применения восстановительных мероприятий, направленных на тренировку устойчивости вертикальной позы.

В связи с этим цель настоящего исследования заключалась в выявлении особенностей нарушения постуральной стабильности при поражении различных структур центральной нервной системы, ответственных за поддержание вертикальной позы. Работа выполнена при поддержке Российского фонда гуманитарных исследований (грант № 00-06-00242а).

Таблица 1

Средние значения стабилметрических показателей у больных с постинсультными гемипарезами и здоровых испытуемых при пробе с открытыми глазами ($M \pm \sigma$)

Показатель	Норма	Локализация очага	
		левое полушарие	правое полушарие
L , мм	$198,8 \pm 31,8$	$304,65 \pm 140,18^{***}$	$302,57 \pm 103,48^{***}$
S , мм ²	$228,9 \pm 88,7$	$536,41 \pm 345,5^{**}$	$677,73 \pm 376,7^{***}$
V , мм/с	$7,13 \pm 1,23$	$10,9 \pm 5,28^{***}$	$10,9 \pm 3,85^{***}$
R , мм	$3,9 \pm 1,1$	$5,35 \pm 2,46^{**}$	$6,96 \pm 4,15^{***}$
X	$0,72 \pm 4,7$	$0,32 \pm 6,32$	$3,22 \pm 9,4^{**}$
Y	$0,17 \pm 3,8$	$2,0 \pm 6,35^*$	$1,35 \pm 6,01$

Примечание. Звездочки — различия по сравнению с нормой достоверны: одна — $p < 0,05$, две — $p < 0,01$, три — $p < 0,001$.

В данном исследовании приняли участие 117 больных. У 67 из них (средний возраст $47,2 \pm 11,9$ года) наблюдались последствия полушарного инсульта в виде гемипарезов разной степени тяжести. Давность заболевания колебалась от 3 мес до 3,5 года (средняя давность инсульта $16,67 \pm 12,86$ мес). По данным компьютерно-томографического исследования очаг поражения локализовался только в глубоких отделах полушарий головного мозга у 36 больных, с распространением также на теменно-височные области — у 10, на лобно-височные — у 15. У 6 больных отмечался обширный очаг поражения в премоторно-теменно-височных областях с распространением на глубокие образования. У 44 больных очаг располагался в левом полушарии и у 23 больных — в правом.

У 25 больных (средний возраст $56,1 \pm 10,1$ года) наблюдался паркинсонизм, в том числе у 22 установлена болезнь Паркинсона, а у 3 — синдром паркинсонизма сосудистого генеза. Акинетико-ригидная форма выявлена у 10 больных, ригидно-дрожательная — у 9, дрожательно-ригидная — у 6.

У 25 больных (средний возраст $42,1 \pm 9,2$ года) наблюдалась мозжечковая атаксия, в том числе различные формы спиноцеребеллярных атрофий у 20 больных (СЦА I типа у 7 пациентов, ОПА спорадическая у 11 и СЦА недифференцированная у 2), последствия мозжечкового инсульта — у 5 больных.

Для определения стандарта стабилметрических показателей обследованы 50 неврологически здоровых лиц без патологии опорно-двигательного аппарата.

Оценка устойчивости вертикальной позы проводилась с помощью компьютерного стабилметрического комплекса КСК-123-3, разработанного в ОКБ "РИТМ" (Таганрог), принцип действия которого основан на определении и регистрации текущих координат проекции ЦД тела человека на площадь опоры и отображения их на экране монитора.

Изучали следующие общепринятые показатели перемещения ЦД: L — общая длина кривой статокинезиграммы за определенный промежуток времени в миллиметрах (30 с), V — средняя скорость перемещения ЦД (в мм/с), S — площадь статокинезиграммы (в мм²), R (в мм) — средний радиус отклонения ЦД. Оценивали также степень смещения ЦД во фронтальном (X) и сагиттальном (Y) направлениях.

У всех больных исследовали основную стойку при открытых и закрытых глазах (время исследования 30 с).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы "Statistica 4.5". Использовали сравнительный, однофакторный дисперсионный и корреляционный анализ, попарные сравнения средних значений с определением критерия Стьюдента (уровень значимости не менее 95%).

Проведенные исследования прежде всего позволили выявить особенности нарушения системы поддержания вертикальной позы у больных с различными нозологическими формами.

Так, у больных с постинсультными гемипарезами в отличие от здоровых лиц наблюдалось достоверное увеличение основных параметров стабилграммы, например средней скорости перемещения ЦД, радиуса колебаний ЦД, общей длины и площади статокинезиграммы при всех исследуемых пробах. Эти данные свидетельствуют об уменьшении стабильности вертикальной позы у больных с постинсультными гемипарезами, особенно в условиях ограничения зрения. При этом существенных различий в стабилметрических показателях, характеризующих устойчивость вертикальной позы у больных с право- и левополушарными очагами не отмечалось. Кроме данных, свидетельствующих о нестабильности вертикальной позы, получены данные, отражающие асимметрию вертикальной позы у больных с постинсультными гемипарезами: увеличение начального смещения, в основном во фронтальном направлении, в сторону здоровой ноги. При этом была выявлена достоверная разница в показателях асимметрии позы для больных с различной латерализацией очага. Наибольшее начальное смещение во фронтальном направлении (X) отмечалось у больных с локализацией очага в правом полушарии (табл. 1).

При анализе выявлены достоверные корреляции между основными показателями стабилграммы и степенью нарушения проприоцепции в дистальном отделе ноги ($r = 0,427$, $p < 0,001$). Смещение ЦД во фронтальном направлении, характеризующее асимметрию позы, коррелировало с латерализацией очага поражения ($r = 0,271$, $p < 0,05$).

У больных с паркинсонизмом при использовании традиционных проб с открытыми и закрытыми глазами стабилметрические показатели отличались от нормы в меньшей степени, чем у больных с постинсультными гемипарезами (табл. 2).

Корреляционный анализ, проведенный у больных с паркинсонизмом, выявил значительную взаимосвязь некоторых клинических признаков, оцениваемых в баллах по шкале Unified Parkinson's Disease Rating Scale, и стабилметрическими параметрами. Так, отмечалась тесная связь между степенью ригидности и средним радиусом отклонения ЦД ($r = 0,41$, $p < 0,05$), тремором и площадью ($r = 0,81$, $p < 0,001$), а стабильность позы оказалась тесно связана со скоростью ($r = 0,71$, $p < 0,001$).

Выявлена взаимосвязь показателя нарушения ходьбы и площади статокинезиграммы ($r = 0,82$, $p < 0,001$).

Однако наиболее значительные нарушения функции равновесия отмечались у больных с мозжечковой атаксией, у которых значения средней скорости движения ЦД (так же, как и другие показатели) чрезвы-

Таблица 2

Средние значения стабилметрических показателей у больных с паркинсонизмом и здоровых испытуемых при различных пробах ($M \pm \sigma$)

Показатель	Здоровые		Больные	
	открытые глаза	закрытые глаза	открытые глаза	закрытые глаза
L, мм	198,8±31,8	277,5±45,8	245,4±145,3	336,6±172,1
S, мм ²	228,9±88,7	410,6±121,6	372,3±271,5	645,4±631,9*
V, мм/с	7,13±1,23	9,9±2,5	11,6±6,6*	13,8±7,7
R, мм	3,9±1,1	7,8±2,7	4,7±1,8	3,8±2,6

* $p < 0,05$ по сравнению с нормой.

чажно превышали норму, что свидетельствовало о значительной неустойчивости этих больных (табл. 3).

Центральные механизмы контроля позы у человека остаются мало изученными. Как известно, функция равновесия обеспечивается скоординированным взаимодействием различных систем и органов. Некоторые авторы [1] выделяют три уровня организации и регуляции позы: нижний (мышцы и периферическая нервная система), средний (ствол, спинной мозг, мозжечок) и высший (кора, базальные ганглии, корко-подкорковые связи). В настоящее время еще очень мало клинических данных, подтверждающих это предположение. Полученные в настоящем исследовании результаты свидетельствуют, что у больных с различной локализацией очага поражения в центральной нервной системе (преимущественное поражение пирамидной системы — постинсультные гемипарезы, черной субстанции — паркинсонизм, поражение мозжечка — мозжечковая атаксия) возникают разные типы нарушения позного контроля. Так, в большей степени эти нарушения выражены при мозжечковом синдроме. Эти данные подтверждают важную роль среднего уровня регуляции и организации позы в поддержании вертикальной позы. Можно предположить, что нарушения позного контроля у больных с постинсультными гемипарезами связаны как с нарушением высшего уровня регуляции и поддержания позы (коры, корко-подкорковых связей), так и с нижним уровнем (за счет нарушения проприоцепции, спастичности в дистальном отделе

Таблица 3

Средние значения стабилметрических показателей у больных с мозжечковой атаксией и здоровых испытуемых при различных пробах ($M \pm \sigma$)

Показатель	Здоровые		Больные	
	открытые глаза	закрытые глаза	открытые глаза	закрытые глаза
L, мм	198,8±31,8	277,5±45,8	571,6±58,8**	1431,6±187,5**
S, мм ²	228,9±88,7	410,6±121,6	1562,7±234,7**	6373±674,8**
V, мм/с	7,13±1,23	9,9±2,5	22,14±4,7**	56,23±9,4**
R, мм	3,9±1,1	7,8±2,7	8,1±2,2**	12,5±3,6*

Примечание. Звездочки — различия по сравнению с нормой достоверны: одна — $p < 0,01$, две — $p < 0,001$.

нижней конечности). Нарушение контроля позы у больных с паркинсонизмом остается наименее изученным вопросом. На основании настоящего исследования можно предположить, что при паркинсонизме нарушение функции поддержания вертикальной позы обусловлено в основном поражением нижнего уровня регуляции позы (тоническими изменениями в аксиальной мускулатуре).

ЛИТЕРАТУРА

1. Массион Ж. // Ассоциативные системы мозга. — Л., 1985. — С. 18—24.
2. Arcan M., Brull M. A. // J. Biomech. — 1976. — Vol. 9. — P. 453—457.
3. Black F. O., Wall C. III, Rockette H. E. Jr, Kitch R. // Am. J. Otolaryngol. — 1982. — Vol. 3. — P. 309—318.
4. Bloem B. R. et al. // J. Neurol. Sci. — 1995. — Vol. 129, N 2. — P. 109—119.
5. Brunnstrom S. Movement therapy in hemiplegia: neurophysiological Approach. — New York, 1970.
6. Carr J. H., Shepherd R. B. Physiotherapy in Disorders of the Brain. — London, 1980.
7. Dickstein R., Nissan M., Pillar T., Scheer D. // Phys Ther. — 1984. — Vol. 64. — P. 19—23.
8. Kaplan J., Hier D. B. // Am. J. Occup. Ther. — 1982. — Vol. 36. — P. 314—321.
9. Rogers M. W. // Clin. Geriatr. Med. — 1996. — Vol. 12, N 4. — P. 825—845.
10. Shumway-Cook A., Anson D., Haller S. // Arch. Phys. Med. Rehabil. — 1988. — Vol. 69. — P. 395—400.
11. Toole T. et al. // J. Neural Transm. Gen. Sect. — 1996. — Vol. 103, N 5. — P. 561—580.

Поступила 17.01.01

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2001

УДК 616.858-008.6-036.868:681.31

Р. К. Авакян, Ю. А. Лукьянова, Д. Б. Хахлынов, М. Н. Пузин, Л. А. Черникова, К. И. Устинова, М. Е. Иоффе, С. С. Слива

КОМПЬЮТЕРНОЕ БИОУПРАВЛЕНИЕ ПО СТАБИЛОГРАММЕ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ПАРКИНСОНИЗМОМ

Институт повышения квалификации Федерального управления "Медбиоэкстрем" Минздрава РФ, НИИ неврологии РАМН, Москва, ОКБ "Ритм", Таганрог

В комплексном лечении больных с наследственными заболеваниями нервной системы широко применяются различные способы реабилитации, направленные как на предупреждение или умень-

шение темпа нарастания патологической симптоматики, так и на приспособление больных к имеющимся функциональным нарушениям. Однако эффективность и специфичность их действия при