

7. Проворотов В.М., Будневский А.В., Кравченко А.Я. и др. Психосоматические соотношения у больных ишемической болезнью сердца с алекситимией // Кардиология. – 2001. – № 2. – С. 46-49.

8. Иванов С.Ю. Суточное мониторирование артериального давления. – СПб., 2003. – 34 с.

9. Ересько Д.Б., Исурина Г.С., Койдановская Е.В. и др. Алекситимия и методы ее определения при пограничных психосоматических расстройствах: Метод. Пособие. – СПб., 1994.

10. Тестовая методика «Тип поведенческой активности» и ее компьютерная версия для диагностики устойчивости к стрессу: Пособ. для врачей / авт.-сост.: Л.И. Вассерман, Н.В. Гуменюк, – 1995.

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ НЕКОТОРЫХ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Лукашевич В.А., Манкевич С.М.

*ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного
образования», Минск, РБ*

Резюме. Современные представления о локомоторных нарушениях достаточно сложны и находятся на стыке многих научных направлений. При этом понимание патофизиологических основ этих нарушений не только расширяет представления в ряде заболеваний, но и позволяет осуществлять адекватный терапевтический поиск. В настоящем исследовании посредством использования системы видеонализа «V&A» были проанализированы временные параметры шаговой локомоции 50 пациентов (25 пациентов с болезнью Паркинсона и столько же пациентов с мозжечковой атаксией). При этом установлено, что при БП увеличивается время динамических фаз, а при МА – статических, что, соответственно, обуславливается нарушением функции системы эфферентного и афферентного синтеза.

Ключевые слова: локомоции, нейрофизиология организации сложной локомоции, моторная программа, болезнь Паркинсона, мозжечковая атаксия, сенсорный синтез, видеонализ движений.

Организация локомоции является достаточно сложным нейрофизиологическим процессом [1, 3, 9], обеспечивающимся, по

мнению Н.А. Бернштейна, основными пятиуровневыми эфферентными системами, каждая из которых выполняет четко детерминированную роль в процессах, определяющих центральный регуляторный компонент. При этом адекватность реализации сложной локомоции складывается из согласованного взаимодействия его с периферическим компонентом в периодических и аperiodических условиях динамически меняющейся афферентации, обуславливает появление соответствующего объема, структурирующих моторную программу дозированных биокинематических флюктуаций – постуральных возмущений, или коррекций. Роль коррекций заключается в обеспечении суставной и антигравитационной стабилизации сложной биомеханической модели с целью поддержания позных констант, зависящих от способа выполнения моторной программы и средовых условий внешнего пространства. Коррекции могут принимать вид упреждающих или стабилизирующих постуральных реакций, обуславливающих, соответственно, функцию проактивного, или упреждающего, и реактивного контроля [7, 8, 9, 10]. В ряде работ отмечено, что любое упреждающее действие всегда согласуется с центральной моторной программой [4, 5]. Вместе с тем основным субстратом успешности выполнения любого сложного действия является сбалансированный процесс нейромышечного взаимодействия в виде координации. Под координацией движений понимают процесс преодоления избыточных степеней свободы движущегося органа с превращением его в единую управляемую систему. Сложность координированного регулирования локомоции обуславливается достаточно изменчивой картиной возбуждательных и тормозных взаимодействий, организующих в конечном итоге моторный акт в виде движения или сопротивления ему [3, 6].

В практической неврологии известно достаточно большое количество заболеваний, в клинической картине которых особое место занимают двигательные нарушения с дискоординаторными компонентами, требующие дополнительных временных затрат для их коррекции [1, 2].

Таким образом, наряду с биокинематическими и пространственными аспектами построения сложной локомоции достаточно важными ее характеристиками являются временные

параметры, определяющие, по своей сути, нейромышечный пул, участвующий в формировании атипичных моторных паттернов и, как следствие этого, детерминированный объем двигательных коррекций. При этом оценка патофизиологических концепций развития упреждающих и стабилизирующих моторных феноменов при заболеваниях, имеющих принципиально различимые механизмы формирования пролонгированных во времени коррекций несостоятельности обеспечения позно-динамических констант, до сих пор остается неосвещенной. Также временные параметры локомоции, являясь важным фактором формирования ориентировочной основы действия, не достаточно полно отражены в отношении организации позно-динамического контроля.

Целью данной работы является определение наиболее значимых патофизиологических концепций формирования двигательных нарушений при болезни Паркинсона и мозжечковой атаксии, детерминированных временным фактором.

В исследовании приняли участие 50 пациентов, разделенных на две группы. Первая обследуемая группа включала 25 пациентов с болезнью Паркинсона (БП) в возрасте Me (UQ/LQ) – 54 (62/48) лет. Рост пациентов в группе составил 166 (174/163) см, масса тела 74 (83/65) кг. 17 чел. (68%) из анализируемой группы приходилось на долю пациентов с преимущественно ригидной формой заболевания, на долю пациентов с преимущественно дрожательной формой – 8 чел. (32%). 1,5-2 стадия заболевания отмечалась у 20 пациентов (80%), 2,5-3 стадия – у 5 (20%). У 20 (86,8%) пациентов в состоянии спокойной стойки были отмечены визуальные признаки постурального дисбаланса, проявляющегося изменением позы. При этом у всех обследуемых пациентов при выполнении толчкового теста отмечалось наличие постурального ответа разной степени выраженности. Так, удовлетворительная реакция зафиксирована у 2 (8%) пациентов, нарушение постуральной устойчивости в виде ретропульсии имело место у 12 (48%), у 11 (44%) пациентов отмечалось легкое нарушение функции реактивного постурального контроля. Уменьшение амплитуды выполнения простых движений выявлено у 10 (40%) чел. У 8 (32%) пациентов отмечалось снижение интенсивности выполняемых простых движений.

Во вторую обследуемую группу были включены пациенты (n=25) с мозжечковой атаксией (МА) в возрасте 33,5 [44/27] года,

ростом 172 [177/169] см, массой тела 66 [73/61] кг. Непосредственно легкие координаторные нарушения отмечались у 10 (40%) пациентов, умеренные координаторные нарушения зарегистрированы у 15 (60%) пациентов. В данную группу были включены пациенты с демиелинизирующими заболеваниями (ДЗ) – 20 (80%) и пациенты со спиноцеребеллярными дегенерациями (СЦД) – 5 (20%). Все отобранные пациенты находились в фазе ремиссии. Критериями включения в группу являлись: 1) наличие мозжечковой атаксии в качестве главного клинического симптома; 2) наличие легких либо умеренных координаторных нарушений; 3) наличие правостороннего ведущего кинематического звена. Критериями исключения были: 1) наличие парезов и параличей, 2) наличие сенситивной атаксии, 3) жалобы на головокружение.

Всем пациентам проведено исследование шаговой локомоции в стандартизированном функционально усложненном варианте «Step» при помощи полностью автоматизированной системы видеонализа «V&A» (РФ, Сколково) [1, 2]. При этом анализировались следующие интегральные временные показатели:

1. Общее время выполнения теста $T_{\text{сум}}$. [1, 2].

2. Среднее время периодов переноса ($T_{\text{ср. ПП}}$), показатель отражает основные тенденции и общие временные закономерности всей динамической составляющей движения «Step» [1, 2].

3. Среднее время правых и левых периодов двойной опоры ($T_{\text{ср. «ПДО» (dex.+sin.)}$), показатель позволяет оценивать временные закономерности статических составляющих движения «Step», характеризующих пребывание биомеханической модели в состоянии безразличного равновесия [1, 2].

4. Среднее время верхних и нижнего периодов двойной опоры ($T_{\text{ср. ПДО (high+low)}}$), показатель позволяет оценивать временные закономерности статических составляющих движения «Step», являющихся ключевыми промежуточными этапами в предпрограммировании направления и цикличности шагового движения и характеризующих пребывание биомеханической модели в состоянии устойчивого равновесия [1, 2].

5. Среднее время периодов переноса вверх левой ноги ($T_{\text{ср. ПП «Up» sin.}}$), показатель позволяет выявлять закономерности динамических составляющих движения «Step», характеризующих неустойчивое равновесие биомеханической модели в

кинематически различных периодах с осуществлением опоры на правую ногу в условиях визуального контроля пространства движения [1, 2].

6. Среднее время периодов переноса вверх правой ноги ($T_{ср. ПП}$ «Up» dex.), показатель позволяет выявлять закономерности динамических составляющих движения «Step», характеризующих неустойчивое равновесие биомеханической модели в кинематически различных периодах с осуществлением опоры на левую ногу в условиях визуального контроля пространства движения [1, 2].

7. Среднее время периодов переноса вниз левой ноги ($T_{ср. ПП}$ «Down» sin.), показатель позволяет выявлять закономерности динамических составляющих движения «Step», характеризующих неустойчивое равновесие биомеханической модели в кинематически различных периодах с осуществлением опоры на правую ногу в условиях визуальной депривации пространства движения [1, 2].

8. Среднее время периодов переноса вниз правой ноги ($T_{ср. ПП}$ «Down» dex.), показатель позволяет выявлять закономерности динамических составляющих движения «Step», характеризующих неустойчивое равновесие биомеханической модели в кинематически различных периодах с осуществлением опоры на левую ногу, также в условиях визуальной депривации пространства движения [1, 2].

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты отражены в приведенной таблице.

Таблица – Временные показатели движения «Step» у пациентов с БП и МА (с)

		$T_{сум.}$	$T_{ср. ПП}$	$T_{ср. «ПДО»}$ (dex. + sin.)	$T_{ср. «ПДО»}$ (high + low)	$T_{ср. ПП}$ «UP» sin.	$T_{ср. ПП}$ «UP» dex.	$T_{ср. ПП}$ «Down» sin.	$T_{ср. ПП}$ «Down» dex.
БП (n=53)	Me	15,5	1,3	0,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,2
	UQ	17,5	1,4	0,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3
	LQ	13,4	1,1	0,0	1,1	1,2	1,2	1,0	1,0
МА (n=50)	Me	16,3	1,2	0,3	1,5	1,2	1,2	1,1	1,1
	UQ	18,4	1,4	0,7	2,2	1,4	1,5	1,2	1,3
	LQ	13,0	1,1	0,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0

При анализе временных параметров группы пациентов с БП установлено колебание значения медианы показателя $T_{\text{сум}}$ от 14,0 до 15,7 сек. Значения медиан $T_{\text{ср. ПП «Up» sin.}$, $T_{\text{ср. ПП «Up» dex.}$, $T_{\text{ср. ПП «Down» sin.}$, и $T_{\text{ср. ПП «Down» dex.}$ распределяется от 1,1 до 1,4 сек. При анализе временных параметров пациентов с МА установлено колебание значения медианы показателя $T_{\text{сум}}$ от 13,6 до 16,4 сек. Значение медианы показателя $T_{\text{ср. ПП}}$ равно 1,2 сек. и является достоверно меньше аналогичного показателя в группе пациентов с БП (по критерию Спирмена, $p=0,023$) с коэффициентом корреляции $R=-0,025$. Значение медианы показателя $T_{\text{ср. ПП «Up» sin.}$ составляет 1,2 сек. и является достоверно меньше аналогичного показателя в группе пациентов с БП (по критерию Спирмена, $p=0,001$) с коэффициентом корреляции $R=-0,325$. Значение медианы показателя $T_{\text{ср. ПП «Up» dex.}$ также равно 1,2 сек. и также достоверно является короче в сравнении с группой БП (по критерию Спирмена, $p=0,011$) с коэффициентом корреляции $R=-0,251$. Установлено, что значение медианы показателя $T_{\text{ср. ПДО (dex.+sin.)}$ для пациентов исследуемой группы достоверно превышает (по критерию Спирмена, $p=0,009$) с коэффициентом корреляции $R=0,258$ его значение у пациентов с БП.

Современные представления о процессах организации локомоции достаточно сложны и находятся на стыке разных научных дисциплин и медицинских отраслей. Так, в 1933 г. Н.А. Бернштейном было выделено абсолютно новое понятие – психонейробиомеханика. Огромное место в понимании ряда аспектов регуляции локомоции сыграли работы А.Ц. Пунина (1959), А.В. Запарожца (1960), Б.А. Ашмарина (1979) и В.Д. Мазниченко (1984), определившие роль системного функционирования подсознательного контроля. Достаточно новое представление о движении было сформулировано Meijer (1988) и Leist (1993) в виде «теоретического подхода к действию». Сложные взаимоотношения в системе объекта, субъекта и средового фактора были определены Gibson (1966), Lee (1976) и Reed (1982) в рамках теории «экологического реализма». При этом управление движениями есть сложный временной процесс, который всегда затрагивает единую пространственную систему «человек-среда». Собственно пространство является неотъемлемой частью движения, а динамическое взаимоотношение в системе является

неконсервативным (обладающим непостоянным запасом энергии), и диссипативным (рассеивающим энергию на положительное и отрицательное трение, с разного рода репеллерными – провоцирующими неустойчивость, и аттракторными – стабилизирующими структурами).

С позиции обозначенных выше представлений целесообразно выделять движение в пространстве и собственно пространство движения. Последнее является основным субстратом, в рамках которого осуществляется внутреннее построение локомоции из ряда соответствующих моторных паттернов. Итак, главным организующим фактором в выполнении локомоции является граница пространства движения, которая, исходя из физиологической сохранности условной геотропной вертикали, определяет дозволенный биокинематический объем. При этом пространство движения имеет свой подсознательный эквивалент в виде внутреннего поля, в рамках которого осуществляется изначальное моделирование локомоции, как указывал П.К. Анохин – создание ее геометрического образа. Границы внутреннего поля определяются полимодальной афферентацией системы, обеспечивающей позно-динамический контроль. Вместе с тем, эта информация обрабатывается системой афферентного синтеза, а качество данной обработки определяет способ принятия решения и способ выбора адекватной информации системой эфферентного синтеза, в рамках которой выполняется интегрирование процессов мотивации, инактивации и запуска моторных программ. Немаловажную роль в данном процессе играет роль текущих и упреждающих коррекций, также оказывающих свое влияние на эфферентную обработку. Таким образом, запуск моторных программ происходит согласно основным требованиям двигательной задачи, а их биокинематическое рефлексирование всегда детерминируется индивидуальными характеристиками внутреннего пространственного поля, определяющего в конечном итоге невидимые границы пространства движения, а, следовательно, и визуальный образ локомоции.

При анализе результатов проведенного исследования установлено, что в группе пациентов с БП отмечаются достоверно большие значения времени периодов переноса – за счет переноса вверх правой и левой нижних конечностей. Клиническая сущность

данного явления обуславливается олигобрадикинезией, формирующейся за счет нейромедиаторных нарушений в афферентных дофаминергических nigростриарных, мезолимбических и мезокортикальных системах.

Патофизиологическая сущность временной задержки выполнения динамических периодов в состоянии неустойчивого равновесия биокинематической системы, обуславливается дисфункцией таламо-паллидарного и пирамидно-стриарного уровней, отвечающих за формирование двигательных синкинезий и границы пространства движения. Таким образом, выполнение сложно координированного движения с подъемом и переносом ноги вперед изначально моделируется в измененном внутреннем пространстве, размеры которого ограничены, что, собственно, обуславливает необходимость его реинтеграции в условиях запущенного неадекватного проактивного контроля и требует дополнительной полимодальной сенсорной афферентации, а, следовательно, и большего времени, необходимого для обеспечения данной функции. Уровень патофизиологической дисфункции регуляции позно-динамического контроля главным образом детерминирован афферентным синтезом.

В группе пациентов с МА установлено достоверное увеличение периодов двойной опоры в состоянии безразличного равновесия. Клиническая сущность данного явления состоит в дисметрии. Патофизиологически данная задержка обуславливается нарушением процессов торможения на палеокинетическом уровне. Нарушение инактивации в системе полимодальной собственной афферентации приводит к разобщению четкого формирования границ пространства движения, которые хаотично меняются и являются непостоянными для одной и той же среды. Регулирование данного процесса заключается в подстройке внутреннего поля к текущему состоянию биокинематической модели, что также требует определенного времени. Уровень патофизиологической дисфункции регуляции позно-динамического контроля в данном случае главным образом детерминирован афферентным синтезом.

Выводы. В ходе проведенного исследования установлено, что у пациентов с болезнью Паркинсона отмечается увеличение времени выполнения динамических фаз сложно координированной локомоции, патофизиологически связанного с дисфункцией

системы эфферентного синтеза. У пациентов с мозжечковой атаксией имеет место удлинение статических периодов сложной локомоции, обусловленных дезактивационными нарушениями в системе афферентного синтеза.

Литература

1. Лихачев, С.А. Видеоанализ ходьбы в диагностике некоторых неврологических заболеваний / С.А. Лихачев, В.А. Лукашевич. – Saarbrücken Germany : Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 222 с.
2. Лукашевич В.А. Показатели функционально усложненного шагового движения «Step» в группе здоровых испытуемых // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. – 2012. – № 1. – С. 32-39.
3. Стабилизация положения корпуса – основная задача поздней регуляции / В.С. Гурфинкель [и др.] // Физиология человека. – 1981. – Т. 7, № 3. – С. 400-410.
4. A multisensory integration model of human stance control / H. Van der Kooij [et al.] // Biol. Cybern. – 1999. – Vol. 80, № 5. – P. 299-308.
5. Dynamic regulation of sensorimotor integration in human postural control / J. Robert [et al.] // J. Neurophysiol. - 2004. – Vol. 91, № 1. – P. 410-423.
6. Eccles, J.C. The dynamic loop hypothesis of movement control / J.C. Eccles. – New York: Springer Verlag, 1969. – 85 p.
7. Les asymetries de la posture orthostatigue sont-elles aleatoires / P.-M. Gagey [et al.] // Agressologie. – 1977. – Vol. 18, № 5. – P. 277-289.
8. McCrea, D.A. Spinal circuitry of sensorimotor control of locomotion / D.A. McCrea // J. Physiology – 2001. – Vol. 533, № 1. – P. 41-50.
9. Winter, D.A. Biomechanics and motor control of human movement / D.A. Winter. – New York : J. Willey, 1990. – 57 p.
10. Yankowska, E. Crossed and uncrossed synaptic actions on motoneurons of back muscles in the cat / E. Yankowska, A. Odutola // Brain Research. – 1980. – Vol. 194, № 1. – P. 65-78.

НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПАРЕЗАМИ МИМИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Хованская Г.Н., Пирогова Л.А.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», РБ

Резюме. Разработана методика медицинской реабилитации пациентов с невропатией лицевого и глазодвигательных нервов с