

УДК 616.711; 007.55; 073.75

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ АСИММЕТРИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

*Холманский А.С. *, Минахин А.А. ***

*Московский государственный медико-стоматологический университет

**Поликлиника восстановительного лечения №6 ЮЗАО г. Москва

teoslav@ya.ru

ВВЕДЕНИЕ

Билатеральная симметрия строения тела позвоночных животных и человека является следствием генезиса живых систем при непрерывном действии земных и космических электромагнитных полей, играющих роль универсального дихотомического фактора [1]. Однако при внешнем анатомическом сходстве парных органов их функции могут различаться и тем сильнее, чем сложнее молекулярно-клеточная организация органа. Наибольшая функциональная асимметрия парных органов наблюдается у полушарий головного мозга человека. При незначительных анатомических различиях между ними их нейрофизиология четко дифференцируются на уровне психических и когнитивных функций центральной нервной системы (ЦНС).

Вегетативная нервная система (ВНС) имеет свои симметричные особенности, которые могут быть обусловлены не только асимметрией ЦНС, но и соматической асимметрией, объединяющей нейронную, висцеральную, гуморальную [2] и скелетно-динамическую асимметрии [3]. Не исключено, что по принципу обратной связи асимметрия ВНС влияет на развитие функциональной асимметрии мозга (ФАМ), как в процессе филогенеза, так и онтогенеза. Асимметрия ВНС в норме обеспечивает дифференциацию функций опорно-двигательного аппарата (праворукость и леворукость) и чувствительных систем организма, отвечающих за адаптацию к внешним условиям [1]. При некоторых нарушениях асимметрии ВНС могут развиваться не только болезни внутренних органов, но и различные дисплазии. Наглядным примером такой патологии служат сколиотические нарушения осанки детей [3]. Ключевая роль в закреплении асимметричных дисплазий принадлежит позвоночнику, на котором замыкаются нервные связи между висцеральными органами, костно-мышечносвязочной системой и кожей. Данные метамерные связи динамичны – при гипертрофии функциональной реакции на факторы экзо- или эндогенного

характера могут возникать нейрофизиологические или морфологические патологии в висцеральных органах или в опорно-двигательном аппарате.

В принципе, в основе всех симметрий лежит хиральность спирального движения, которое сочетает поступательное перемещение тела с его вращением. Спиральное движение на молекулярно-клеточном уровне в процессе эмбрионального и последующего развития организма проявляется затем в спиральных миелиновых оболочках нервов [4], в спиральных потовых каналах [5], в кровеносных сосудах и в висцеральном эндоритме – спиралевидном движении внутренних органов вокруг косой оси с определенной частотой [6]. Следует отметить, что, не смотря на важное значение знака винтового движения или спиральной структуры (правая или левая), к настоящему времени он идентифицирован лишь для потовых каналов, ~90% которых являются правыми спиральями [7].

Биомеханику на макро- и микро-уровне лимитирует реология жидких или иных однородных, сплошных систем организма, которые из-за обязательного присутствия в них оптически активных веществ (ОАВ) следует считать хиральными средами. Примерами таких сред являются плазма крови, синовиальная жидкость, подкожная клетчатка (дерма) и костная ткань. Типичными представителями ОАВ будут белки и сахара в крови, гиалуроновая кислота в стекловидном теле и синовии, в соединительных тканях; коллагеновые волокна в дерме кожи и в костных тканях. Хиральность таких сред может зависеть от внешних условий (температура, возмущения магнитного поля Земли [5]) и транслировать, следовательно, их влияние на асимметрию нейрофизиологии. К примеру, установлено резкое снижение вязкости крови при незначительном изменении температуры в области 36,6°C [8]. Данный квантовый эффект связали со смещением равновесного отношения (1 : 3) между пара- и орто-изомерами воды в сторону орто-изомера, который имеет большую вращательную подвижность, тогда как пара-изомер легче образует комплексы, поскольку часть этих молекул не вращается в основном состоянии. Эти квантовые эффекты могут проявляться и в крови депонированной в сосудах дермы кожи, имеющей температуру ~34 °C, влияя на эффективность мануальной и рефлексотерапии.

В работе [3] для профилактики и лечения соединительнотканной дисплазии, лежащей в основе асимметричных деформаций позвоночника (сколиоз), упор сделан на лечебную физкультуру с акцентом на упражнения, развивающие мышцы спины и живота, а также усиливающие церебрально-мозжечковые рефлекс. Универсальным в этом смысле упражнением может служить бег на месте. В работах [4] установлено, что

в процессе бега на месте реализуется ресурс асимметрии ВНС, который проявляется во вращении человека вокруг своей оси при беге с закрытыми глазами. Величина ресурса зависит от космических условий, и знак вращения коррелирует со знаком сектора межпланетного магнитного поля (ММП).

В настоящей работе с целью изучения механизмов формирования асимметрии ВНС провели мониторинг вращательной асимметрии бега на месте в течение длительного времени для мужчин и женщин и предложили биомеханическую модель влияния бега на нейрофизиологию. Провели также сравнительное исследование зависимости оптической активности физиологического раствора полисахарида реополиглобулина (декстрана) и скипидара от температуры окружающей среды.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Мониторинг знака вращения человека при его беге на месте с закрытыми глазами проводили по методу, описанному в [4в]. Данные о знаке сектора ММП и характеристики солнечной активности брали на сайте Центра прогнозов ИЗМИРАН. В опытах участвовали мужчины и женщины (правши, возраст 18 – 60 лет). Для измерения угла вращения ОАВ использовали поляриметр круговой СМ-3. В качестве ОАВ взяли стандартный (изотонический) раствор полисахарида реополиглобулина (декстран, 10%, кювета 200 мм) и скипидар живичный, отфильтрованный и обезвоженный (кювета 100 мм). Методика измерения угла вращения (α) описана в [4б].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты мониторинга направления вращения и знака сектора ММП приведены в Таблице. Они подтверждают сделанный в работе [4в] вывод о зависимости асимметрии ВНС от внешних физических условий и, прежде всего, от магнитного поля, хиральность которого отчетливо проявляется в явлении электромагнитной индукции [4а]. Смену хиральности ВНС, отвечающей за вращение тела человека, совершающего бег на месте, очевидно, могут инициировать и некоторые лекарства. Например, с приемом абактала весь день и перед сном можно связать инверсию знака вращения утром 08.08.10 по отношению к знаку сектора ММП. Абактал замедляет метаболизм теофиллина в печени, что приводит к повышению концентрации теофиллина в плазме. Теофиллин нормализует дыхательную функцию, способствует насыщению крови кислородом и снижению концентрации углекислоты; стимулирует центры дыхания. Различен знак ресурса асимметрии ВНС, отвечающего за вращение у мужчин и женщин (см. Таблицу). Это различие, очевидно, обусловлено гендерно-гормональными особенностями физиологии мужчин и женщин [1].

Графики зависимости угла α для декстрана и скипидара приведены на Рис 1. Снижение α раствора декстрана при жаркой погоде в июле августе в Подмосковье можно связать с распадом молекулярных комплексов, имеющих более высокое значение удельного вращения, по сравнению с олигомерами декстрана [46]. Энергия активации реакции образования комплексов для различных сахаров меняется в пределах 0,1 – 0,6 кДж/моль и изменение температуры на 10°C уже дает ощутимый эффект. Молекулы скипидара не образуют комплексов, поэтому его угол вращения не реагирует на перепады температуры. Незначительные синхронные изменения величины α раствора декстрана и скипидара, например, 21 июля и 9 августа могут быть обусловлены изменением магнитной обстановки на Земле вследствие повышения активности Солнца – в эти дни существенно возростала суммарная площадь солнечных пятен и возростала интенсивность радиоизлучения на длине волны 10,7 см (по данным ИЗМИРАН).

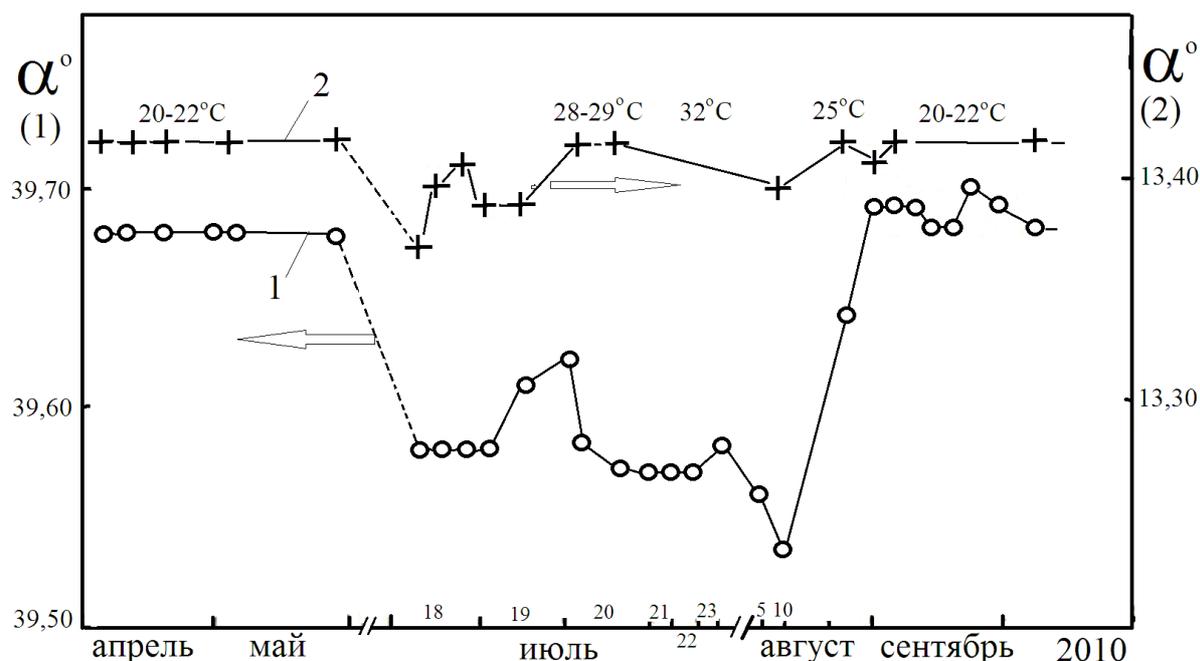


Рис 1. Зависимость угла вращения (α) оптически активного раствора декстрана (кювета 200 мм) – 1) и скипидара (кювета 100 мм) – 2) от даты и температуры внешней среды. Комнатная температура показаны над графиком 2; по оси абсцисс дни и месяцы 2010 г.

Данные по зависимости оптической активности раствора декстрана от температуры и электромагнитных возмущений можно экстраполировать на родственные хиральные среды организма, полагая, что изменение их состояния под действием внешних факторов вносит свой вклад в ухудшение самочувствия человека при повышении температуры тела и при неблагоприятных метеоусловиях.

Таблица.

Даты опытов, направление вращения и знаки полярности секторов
межпланетного магнитного поля

Дата	Направление вращения		Знак и полярность сектора ММП
	По часовой стрелке (-)	Против часовой стрелки (+)	+ (N); - (S)
08.05.07		+	+
05.05.08		+	+
18.05.08	-		(-/+)
23.05.08	-		-
15.08.08	-		-
23.08.08		+	+
16.10.08	-		(+/-)
08.11.08		+	+
27.11.08	-		-
8.12.08 – 15.12.08	-	+*	-
10.01.09	-		-
07.03.09		+	+
17.03.09	-		-
25.03.09		+	+
08.05.09	-		-
12.06.09		+	+
26.06.09	-		-
12.08.09		+	+
02.10.09	-		-
12.10.09		+	-
19.10.09		+	-
27.10.09		+	+
24.11.09		+	+
03.12.09		+	+
21.12.09	-		(-/+)
30.12.09		+	+
17.01.10	-		-
12.02.10	-		-
14.02.10		+	(-/+)
20.02.10		+	+
22.02.10		+	+
17.03.10		+	+
28.03.10		+	+
08.08.10		+ (абактал)	-
10.08.10		+	+
16.08.10	-	+*	-
08.09.10		+	+
14.09.10		+	+
02.10.10		-	(+/-)

Примечание: *) – женщины, (+/-) – граница двух секторов или переменный знак.

В процессе мануального или вибрационного массажа повышается локальная температура тела с соответствующими изменениями хиральных и электрических характеристик дермы кожи и других сплошных сред организма. Учитывая присутствие в этих средах коллагеновых волокон, для которых характерен пьезоэффект [9] и

наличие статических биопотенциалов у кожи [10], можно предположить, что при деформации дермы кожи и соединительных тканей в процессе массажа генерируются пьезозаряды в локальных микрорегионах. Поляризация тканей на микроуровне может существенно менять нейронную и капиллярную проводимость. Эти факторы в совокупности с влиянием температуры на вязкость крови будут способствовать восстановлению иннервации и микроциркуляции крови в патологических очагах метамерных зон, обеспечивая тем самым терапевтический эффект мануального массажа. Необходимо также учитывать, что при массаже и беге на месте активируется кровь депо кожи и селезенки, хиральность которой может повышаться в условиях ночного сна [4].

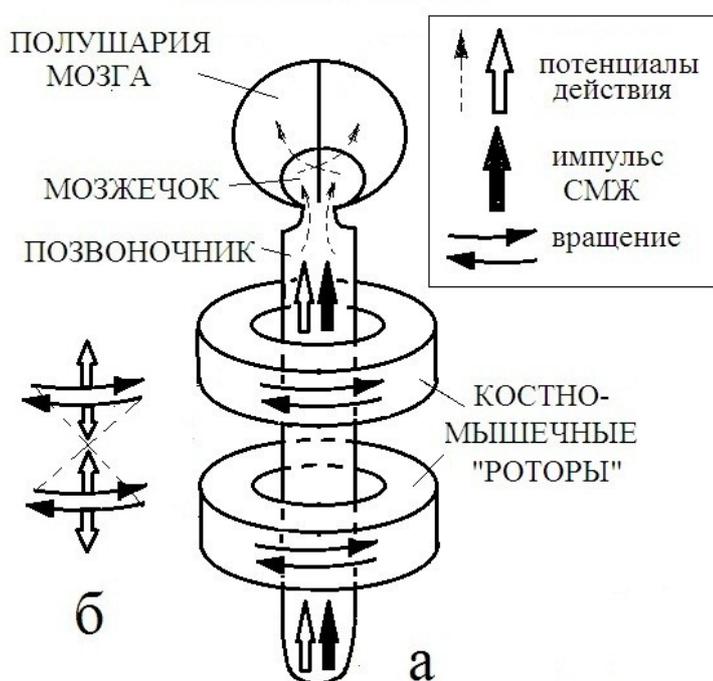


Рис 2. Схема движений частей тела человека и направлений потоков потенциалов действия при беге на месте (а). Пару костно-мышечных «роторов» образуют верхняя (руки, плечевой пояс) и нижняя (таз, ноги) подвижные части тела, совершающие вращательные колебания в противофазе с амплитудой 5-10° и периодом 0,6 – 0,7 с (б).

Тело человека, совершающего бег на месте можно рассматривать как генератор электрической энергии, которая в виде пакетов потенциалов действия периодически поступает в мозг и в органы брюшной полости (Рис 2б). Появление не скомпенсированного вращательного момента при беге на месте [4в] указывает на то, что возбуждение ВНС при этом может быть асимметрично. Механизм действия генератора поясняет Рис 2.

При беге на месте помимо работы практически всех мышц тела совершают движения в пределах своих эндоритмов органы брюшной полости, средостения и черепной коробки. При этом позвоночник играет роль «статора», вокруг которого совершают колебательно-вращательные движения органы и части тела в качестве двух «роторов» вращающихся в противофазе. Направления нервных импульсов в «статоре» и вращения «роторов» отвечают правому винту. Мегамерные нервные связи обеспечивают возбуждение соответствующих сегментов позвоночника, причем в той последовательности в какой совершаются вращательные колебания «роторов». Вертикальные колебания позвоночного столба и ударное возбуждение нервных окончаний пяток (Тельца Фатера-Пачини) приводят к генерации пакетов нервных возбуждений идущих в мозг, а также волн сжатия разряжения спинномозговой жидкости, в канале позвоночника и желудочках мозга. Поскольку все движения тела при совершении бега на месте естественны и гармоничны, а возбуждение ВНС имеет комплексный характер, то данный вид упражнений можно считать универсальным средством мануальной терапии, особенно полезным для исправления осанки у детей и профилактики сколиоза.

В работе [4в] установлено, что скорость вращения тела при совершении бега на месте существенно возрастает при включении речевой функции мозга в виде произнесения «про себя» стихов. Очевидно, что в данном случае ротационную асимметрию ВНС усиливает асимметрия речевой функции [4а]. Следует отметить, что свой вклад в генезис асимметрии речевой функции могла внести асимметрия голосового аппарата через асимметричные акустические воздействия на полушария мозга. Если низкие звуковые частоты голоса порождают в целом симметричные колебания сплошных сред всего мозга, то на высоких частотах эти колебания будут дифференцироваться резонансными частотами правых и левых клиновидных и лобных пазух черепа, имеющих, как правило, значительные анатомические различия.

Таким образом, анализ зависимости биомеханики человека и оптической активности физиологического раствора реополиглюкина от внешних условий свидетельствует, что асимметрия вегетативной нервной системы может быть обусловлена не только асимметрией морфологии, но и хиральными свойствами жидких и сплошных сред организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Холманский А.С. Дихотомия правого и левого в живых системах // Асимметрия 2008. -Т. 2. -№ 3. –С. 60-67. www.j-asymmetry.com/Asymmetry_03_2008.pdf
2. Крымова О. Асимметрия кровоснабжения // <http://cerebral-symmetry.narod.ru/Articles.htm>
3. Голдырев А. Ю., Ишал В. А., Рождественский М. Е., Физиология асимметрии, фронтальные нарушения осанки, сколиоз и сколиотическая болезнь // Вестн. новых медицинских технологий. - 2000.- Т. VII, - № 1. - С. 88.
4. а) Холманский А.С. Моделирование физики мозга // Математическая морфология. 2006, - Т.5, - В.4. <http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-12-html/holmansky-3/holmansky-3.htm>; б) Зависимость от температуры оптической активности физиологических растворов сахаров // Там же. - 2005. - URL <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-12-html/holmansky/holmansky.htm> ; в) Зависимость ресурса функциональной асимметрии мозга от внешних условий // Асимметрия. 2009. Т. 3.– № 1.– С. 51-62. www.j-asymmetry.com/Kholmansky_1_09.htm
5. Feldman Y, et al, Human skin as arrays of helical antennas in the millimeter and submillimeter waverange // Phys.Rev.Lett. -2008. -V.100. -P. 128102
6. Васильева Л.Ф., Михайлов А.М. Мануальная диагностика и терапия дисфункции внутренних органов. – Новокузнецк: Полиграфкомбинат, -2002. -243 с.
7. Takagi S., Tagawa M. Predominance of right-handed spirals in human eccrine sweat ducts // Japan.J.Physiol. -1955. -V.5(2). -P. 122-130
8. Першин С.М. Орто/пара конверсия H₂O в воде и скачок «текучести» эритроцитов через микрокапилляр при температуре 36.6±0.3°C // Сборник избранных трудов V Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». Санкт Петербург. -2009. –С.89-99
9. Холманский А.С., Минахин А.А., Дегтярев В. П. Модели и аналогии в физиологии зубов // Математическая морфология. 2010 - Т. 9. - Вып. 3. - URL: <http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-27-html/kholmanskiy/kholmanskiy.htm>
10. Физиология Человека, ред. Р. Шмидт, Г. Тевс. 1- 3 т., М., 1996