

раздражение кожных рецепторов вызывалось мазью «Финалгон». Топографически раздражение наносилось в соответствии с соматической сегментацией схемы тела – сегментарные дерматомы и зональная иннервация внутри дерматома. Было доказано, что раздражение определенного участка кожного анализатора вызывает появление частотно специфического диффузного ритмического паттерна, который выделялся на 840 полосовых фильтрах в диапазоне частот от 30 до 0,1 Гц, с временем суммации 160 сек. В работе схема тела представлена как многочастотная осцилляторная система – матрица, состоящая из семи октав (семь известных анатомических зон внутри дерматома) и семи главных тонов внутри каждой октавы, которые расширены до 32 обертонов (по числу 32 дерматомов) [3]. Каждая октава совпадает с классическим делением ритмической активности головного мозга на диапазоны. Осцилляторная сегментарная матрица – функционально законченная система от 27,0 до 0,13 Гц. Есть основание предложить функционально законченную конструкцию – осцилляторную модель неспецифической активирующей системы головного мозга, в которую встраиваются разные анализаторные системы с различными хроноструктурными уровнями [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Башикиров А.А., Власова И.Г. О физиологических механизмах биологических ритмов // Успехи физиологических наук. – 1987. – Т.18, №4. – С.80-104.
2. Симаков В.И. Атомология. Опыт истории и теория. – Хабаровск, 1990.
3. Шабанов Г.А. План строения тела в спектре интегральной ЭЭГ // XVII съезд физиологов России: Сб. трудов. – Ростов н/Д, 1998. – С. 302.
4. Шабанов Г.А. Исследование ритмической организации глобальной составляющей биопотенциалов головного мозга человека: автореф. дис... канд.биол.наук. – Владивосток, 2005.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.

E-mail: neurokib@mail.ru.

УДК 612.76

Е.Н. Винарская, д-р мед. наук

(Московский городской педагогический университет),

Р.А. Кууз, канд. мед. наук, **М.А. Ронкин**, д-р мед. наук

(Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова),

Г.И. Фирсов

(Институт машиноведения им А.А. Благонравова РАН, Москва)

ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АФФЕРЕНТНОГО И ЭФФЕРЕНТНОГО СИСТЕМНОГО СИНТЕЗА В ЗАДАЧАХ ИЗУЧЕНИЯ ПОСТУРАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Рассматриваются вопросы оценки топологической размерности процессов, протекающих во время афферентации и эфферентного сенсорного синтеза в задачах поструральной активности человека.

Ключевые слова: поструральная активность, эфферентный синтез, фракталы.

Центральное место в системном синтезе, имея в виду изучение двигательной познавательной активности человека, должны занять системно-функциональные идеи П.К. Анохина, в частности о так называемом эфферентном синтезе [1], и система представлений Н.А. Бернштейна об иерархическом механизме управления движениями [2]. При этом у Н.А. Бернштейна речь идет в первую очередь о психофизиологической иерархии функциональной системы, управляющей двигательным аспектом человека, но не об иерархии целостной функциональной системы организма с такими ее уровнями как молекулярный, клеточный, органический и поведенческий, во всем психофизиологическом многообразии последнего.

На примере познавательной активности можно видеть, как удивительно развивавшиеся независимо идеи и представления этих двух крупнейших отечественных физиологов дополняют друг друга, как те и другие необходимы для целостного взгляда на проблему. Концепция Н.А. Бернштейна выигрывает от привнесения в нее обобщающей идеи об адаптивно значимом системообразующем результате поведения, тем более об иерархии таких результатов, от рассмотрения механизмов управления движениями в контексте целостной функциональной системы организма. С другой стороны, почти не разработанная в школе П.К. Анохина мысль об эфферентном синтезе была конкретизирована, если вдуматься, именно в трудах Н.А. Бернштейна, демонстрирующих роль специфических для каждого уровня управления сенсорных синтезов, под текущим контролем которых по механизму рефлекторного кольца и осуществляются определенные классы движений. Мысль об эфферентном синтезе была очень дорога П.К. Анохину; однако, интуитивно чувствуя ее значимость для теории и физиологии, и теории систем, он не находил, по-видимому, могущих его удовлетворить ни достаточно широких методологических подходов к проблеме, ни соответствующих экспериментальных решений. Сегодня и то, и другое уже имеется, а потому время вернуться к этой мысли назрело.

Экспериментальная осуществимость изучения эфферентного синтеза обеспечивается современной полипараметрической записывающей аппаратурой со статистической обработкой полученных данных на ЭВМ, успехами математического моделирования физиологических процессов и возможностями алгоритмизации анализа экспериментальных материалов. Методические возможности такого стабильного экспериментального эксперимента были рассмотрены, в частности, в [3].

Имея в виду эфферентный синтез, П.К. Анохин писал: "Не центр определяет, что должно произойти на периферии, а наоборот, периферия определяет, как и когда должен включаться в работу центр" [4].

Можно принять, что идеальный результат познавательной статистики в зоне восстановления нарушенного равновесия имеет топологическую размерность 2 (диск), а топологическая размерность идеального результата познавательной статистики в зоне сохранения равновесия и тем более в оптимальной зоне равняется 0 (точка). Движения локомоторного типа имеют своим топологическим идеалом линию, т.е. в цифровом выражении это будет 1. Предметные движения более сложны: если они управляются с уровня C пространственного поля (по Н.А. Бернштейну), то их топологический идеал может быть представлен и точкой, и линией, и диском

(0,1,2), но в отличие от движений статики и локомоций эти идеалы направлены вовне, на внешний предметный мир; топологический идеал предметных движений, управляемых с еще более высокого иерархического уровня (по Н.А. Бернштейну, гностико-праксический уровень *Д*) определяется трехмерными предметами, имеющими "психологический смысл", – их размерность 3 (шар).

Фрактальная количественная характеристика объектов действительности применяется к тем из них, контуры, поверхности и объемы которых не идеальны и могут принимать в отличие от топологических размерностей, изменяющихся качественным скачком, дробные значения. Фрактальные объекты (фракталы) воспроизводят в каждом своем фрагменте статистические свойства целого, т.е. они обладают самоподобием. Все фракталы, обладающие хотя бы какой-нибудь симметрией, самоподобны. Самоподобие означает, что у объекта нет характерного масштаба: будь у него такой масштаб, можно было бы сразу отличить увеличенную копию от оригинала. Самоподобные объекты обладают бесконечно многими масштабами. Анализ результатов стабиллографических исследований показывает сложный хаотический характер процессов, протекающих при поддержании человеком вертикальной позы, – например, значения одного из показателей (корреляционной размерности) для спокойно стоящего здорового испытуемого в наших исследованиях [3] лежали в диапазоне 2,1 – 2,3, что характерно для хаотического процесса, протекающего в пространстве нецелой размерности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975.
2. Бернштейн Н.А. О построении движений. – М.: Соцэргиз, 1949.
3. Винарская Е.Н., Кууз Р.А., Фирсов Г.И. Методы обработки стабиллографической информации в задачах клинической неврологии // Измерение, контроль, информатизация. – Барнаул: АлтГТУ, 2006. – С.166-173.
4. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. – М.: Медицина, 1968.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.

E-mail: firsovgi@mtu-net.ru ; firsovgi@mail.ru.