

Список литературы

1. Левитан Б.М., Саргсян И.С. Введение в спектральную теорию. – М.: Наука, 1970. – 672 с.

2. Митрохин С.И. Спектральные свойства краевых задач для функционально-дифференциальных уравнений с суммируемыми коэффициентами // Дифференциальные уравнения. – 2010. – Т. 46. № 8. – С.1085-1093.

**«Актуальные проблемы науки и образования»,
Куба (Варадеро), 20-31 марта 2014 г.**

Биологические науки

**АНАЛИЗ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ
ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
НА ОРГАНИЗМ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ
С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ**

¹Исаева Н.М., ²Савин Е.И., ²Субботина Т.И.,
²Яшин А.А.

¹ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», Тула;

²ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула, e-mail: torre-cremate@yandex.ru

В исследованиях последних лет, посвящённых воздействию крайненизкочастотных вращающихся магнитных полей (ВМП) и импульсных бегущих магнитных полей (ИБМП) на ткани млекопитающих успешно использовался информационный анализ. В частности, в некоторых исследованиях при изучении воздействия магнитных полей на ткани почек использовалось классическое «золотое сечение» 0,618:0,382, которое рассматривалось как характеристика равновесного состояния сформировавшейся патологической системы [1, 2]. Для этого осуществлялось сравнение таких показателей, как ядерно-цитоплазматический коэффициент, площадь почечных клубочков и поперечное сечение почечных канальцев в норме и при патологии. В настоящем исследовании также был проведен информационный анализ тяжести патоморфологических изменений в пяти группах животных:

1-я группа – контрольная группа интактных мышей;

2-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию импульсного бегущего магнитного поля (ИБМП) с длительностью импульса 0,5 с;

3-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию вращающегося магнитного поля (ВМП) с частотой 6 Гц, направление вращения поля вправо, величина магнитной индукции 4 мТл, в сочетании с переменным магнитным полем (ПеМП) с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции 4 мТл;

4-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию переменного магнитного поля (ПеМП) с частотой 8 Гц при величине магнитной индукции 4 мТл;

5-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию ВМП с частотой 6 Гц, направление вращения поля вправо, величина магнитной индукции 0,4 мТл, в сочетании с переменным магнитным полем (ПеМП) с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции 0,4 мТл.

Для проверки функциональной системы на устойчивость во всех рассмотренных выше группах вычислялись следующие информационные характеристики: информационная емкость H_{max} , т.е. максимальное структурное разнообразие системы, информационная энтропия H , информационная организация S . Кроме того, вычислялись относительная информационная энтропия h , который является характеристикой неупорядоченности системы, и коэффициент относительной организации системы R (коэффициент избыточности).

Рассмотренные выше значения коэффициентов определялись в пяти группах для следующих морфометрических признаков почечных канальцев: площадь цитоплазмы, площадь ядер и площадь просвета. При этом для всех групп значение информационной ёмкости H_{max} одинаково и составляет 1,585±0,000 бит.

Таблица 1

Информационные характеристики морфометрических признаков почечных канальцев

Группа	H (бит)	S (бит)	h	R (%)
Группа 1	1,336±0,018	0,249±0,018	0,843±0,011	15,681±1,128
Группа 2	1,398±0,039	0,187±0,039	0,882±0,025	11,821±2,479
Группа 3	1,218±0,033	0,367±0,033	0,768±0,021	23,182±2,112
Группа 4	1,305±0,031	0,280±0,031	0,824±0,020	17,635±1,959
Группа 5	1,258±0,026	0,327±0,026	0,794±0,017	20,623±1,651

Наименьшие средние значения информационной энтропии H были получены в группе 3 (1,218±0,033 бит) и группе 5 (1,258±0,026 бит).

Это группы мышей, которые подверглись воздействию вращающегося магнитного поля (ВМП) с частотой 6 Гц и величиной магнитной индук-

ции соответственно 4 мТл и 0,4 мТл, в сочетании с переменным магнитным полем (ПеМП) с частотой 8 Гц, при величине магнитной индукции соответственно 4 мТл и 0,4 мТл. Для этих групп получены наибольшие значения коэффициента относительной организации системы R – соответственно $23,182 \pm 2,112$ % и $20,623 \pm 1,651$ %. Наибольшие значения информационной энтропии как характеристики неустойчивости функциональной системы получены для группы 2 мышей, которая подверглась воздействию импульсного бегущего магнитного поля (ИБМП) с длительностью импульса $0,5$ с ($1,398 \pm 0,039$ бит). Значение

информационной энтропии для контрольной группы также достаточно высокое и составляет $1,336 \pm 0,018$ бит.

Аналогичное исследование было проведено для почечных клубочков, при этом были выделены следующие признаки: площадь цитоплазмы капсулы, площадь ядер капсулы, площадь цитоплазмы капиллярной сети, площадь ядер капиллярной сети, площадь полости клубочка, площадь всей цитоплазмы, площадь всех ядер. Здесь также для всех групп значение информационной ёмкости H_{\max} одинаково и составляет $1,585 \pm 0,000$ бит.

Таблица 2

Информационные характеристики морфометрических признаков почечных клубочков

Группа	H (бит)	S (бит)	h	R (%)
Группа 1	$1,081 \pm 0,027$	$0,504 \pm 0,027$	$0,682 \pm 0,017$	$31,809 \pm 1,709$
Группа 2	$1,093 \pm 0,034$	$0,492 \pm 0,034$	$0,690 \pm 0,021$	$31,037 \pm 2,135$
Группа 3	$0,967 \pm 0,040$	$0,618 \pm 0,040$	$0,610 \pm 0,025$	$39,004 \pm 2,500$
Группа 4	$0,966 \pm 0,021$	$0,619 \pm 0,021$	$0,610 \pm 0,013$	$39,033 \pm 1,299$
Группа 5	$0,919 \pm 0,024$	$0,666 \pm 0,024$	$0,580 \pm 0,015$	$41,996 \pm 1,531$

Наименьшие средние значения информационной энтропии H было также получено, как и в рассмотренном выше случае, в группе 5 ($0,919 \pm 0,024$ бит). Для этой же группы получено наибольшее значение коэффициента относительной организации системы R ($41,996 \pm 1,531$ %). Также высокие значения коэффициента относительной организации получены для групп 3 и 4, соответственно $39,004 \pm 2,500$ % и $39,033 \pm 1,299$ %. Наибольшие значения информационной энтропии, как и для почечных канальцев, получены в группе 2 ($1,093 \pm 0,034$ бит) и в контрольной группе ($1,081 \pm 0,027$ бит).

Таким образом, по результатам проведенного исследования были получены аналогичные результаты для почечных канальцев и почечных клубочков, на основании которых можно сделать вывод об устойчивости функциональной системы при патологии. Наименьшие значения ин-

формационной энтропии и наибольшие значения коэффициента относительной организации системы наблюдаются в группах с тяжелыми патологическими изменениями, что указывает на формирование устойчивого равновесного состояния в условиях необратимого патологического процесса в отличие от развивающегося патологического процесса, вследствие которого формируется неравновесная система.

Список литературы

- Исаева Н.М., Куротченко С.П., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. «Золотое сечение» как критерий тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. XVI. № 3. – С. 38-39.
- Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Соблюдение гармонического состояния в биологических системах при модулирующем воздействии вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 11-13.

«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники»,

Италия (Рим), 11-18 апреля 2014 г.

Биологические науки

БИОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

¹Исаева Н.М., ²Савин Е.И., ²Субботина Т.И.,
²Яшин А.А.

¹ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», Тула;

²ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула, e-mail: torre-cremate@yandex.ru

Информационный анализ успешно применялся в исследованиях последних лет, посвящённых

воздействию крайненизкочастотных вращающихся магнитных полей (ВМП) и импульсных бегущих магнитных полей (ИБМП) на организм млекопитающих. В частности, при изучении воздействия магнитных полей на ткани почек и печени успешно использовался анализ информации с позиций классического «золотого сечения» $0,618:0,382$, которое можно считать характеристикой устойчивого состояния системы [1; 2; 3]. Настоящее исследование проводилось в пяти группах животных:

1-я группа – контрольная группа интактных мышей;

2-я группа – экспериментальная группа мышей, которая подверглась воздействию импульс-