

Нецветов М.В., Хиженков П.К.

## О ВЛИЯНИИ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ КОНЕЧНОСТЕЙ У ТРИТОНОВ.

Одним из наиболее интересных свойств живых организмов является регенерация<sup>i</sup>, способностью к которой обладают все животные, включая человека. В клиническом аспекте наука о регенерации чаще всего рассматривается как составная часть хирургии и травматологии<sup>ii</sup> и в ряде случаев от успешности ее протекания зависит здоровье и жизнь человека.

В настоящее время хорошо известно, что естественные и искусственные магнитные поля оказывают заметное влияние на ход большого ряда биологических процессов<sup>iii</sup>, однако воздействию полей на процессы регенерации посвящено лишь ограниченное количество работ. Например, постоянные магнитные поля ускоряют заживление операционных ран у молодых свиней и бычков<sup>iv</sup>, стимулируют репаративную регенерацию тканей<sup>v</sup>, положительно влияют на течение закрытых и открытых повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата человека<sup>vi</sup>. Еще более выраженное стимулирующее действие на регенерацию оказывают переменные магнитные поля<sup>vii</sup>. В тоже время нам не удалось обнаружить работ, касающихся влияния магнитных полей на регенерацию конечностей саламандр – классического объекта данной отрасли науки.

Из вышесказанного ясно, что разработка новых принципов и методов управления процессами регенерации у животных и человека представляется весьма актуальной и имеет большое значение для фундаментальных и прикладных наук. Настоящая работа представляет собой введение в проводимые нами исследования эффектов воздействия магнитных полей на процессы регенерации органов и тканей у человека и животных.

В данной работе в качестве объектов исследования были выбраны игольчатые тритоны двух возрастных групп, половозрелые и неполовозрелые. Всем животным в первой серии экспериментов ампутировали правую переднюю конечность на уровне середины плечевой кости. Опытных животных ежедневно экспонировали в переменном магнитном поле с амплитудой  $H_A = 30Э$  и частотой  $f = 50$  Гц. Эксперимент проводили в весенне-летний период. Результаты показывают, что в условиях действия  $H_A$  время регенерации сокращается по сравнению с контролем примерно в два раза. У молодых животных процесс регенерации идет значительно быстрее, чем у взрослых. Следует отметить также отличия в морфологии регенерировавших конечностей. Если у молодых животных в опыте и контроле таких отличий не обнаруживается, то у контрольных взрослых особей наблюдается явное недоразвитие пальцев, сращение суставов и т.д., что хорошо согласуется с литературными данными<sup>viii</sup>. У животных, прошедших действие  $H_A$ , наблюдаемых патологических эффектов не выявлено.

Вторая серия экспериментов проводилась на животных с ампутированными на уровне дистального отдела правой голени задними конечностями. Исследовалось влияние полей с частотами 1,5, 8, 24 Гц при ежесуточной 1-2 часовой экспозиции. В отличие от предыдущих результатов, в данной серии экспериментов стимулирующего действия поля не наблюдалось. Кроме того, на исследованных частотах выявлено значительное замедление регенерации и роста конечностей. Время задержки и формирования бластемы и зачатков пальцев показано в табл. 1.

Таблица 1.

Время задержки формирования бластемы и зачатков пальцев.

Частота (Гц)	Возрастные группы	Бластема	Зачатки пальцев
контр.	половозрелые	23	57
	неполовозрелые	16	51
1,5	половозрелые	45	80
	неполовозрелые	28	77
8	половозрелые	45	80
	неполовозрелые	16	37
24	половозрелые	43-47	77-78
	неполовозрелые	30	63

Из приведенных экспериментальных результатов видно, что низкочастотные переменные магнитные поля оказывают заметное влияние на процессы регенерации конечностей тритонов. Направленность влияния зависит от частоты действующего поля. Особо следует отметить отличие морфофункциональных характеристик регенерировавших конечностей. Поскольку данная работа является практически единственной в этой области исследований, окончательная верификация результатов требует продолжения экспериментов.

<sup>i</sup> Мэттсон П. Регенерация – настоящее и будущее. – М., 1982. – 175 с.

<sup>ii</sup> Корж А.А., Белоус А.М. Панков Е.Я. Репаративная регенерация кости. – М., 1971. – 232 с.

<sup>iii</sup> Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. – Новосибирск, 1985. – 182 с.; Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкин О.Г. Сверхнизкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире. – Киев, 1992. – 188 с.; Билобров В.М., Хиженков П.К. и др. Влияние магнитных полей на биологические процессы. – Донецк, 1993. – 82 с.

<sup>iv</sup> Веремей Э.И. Применение постоянного магнитного поля при лечении раненых животных // Механизмы лечебного действия магнитных полей. – Ростов-на-Дону, 1987. – С.23-26.

<sup>v</sup> Муравьев М.Ф. Магнитные поля в хирургии // Там же. – С.86-96.

<sup>vi</sup> Никольский М.А., Федорова Р.И. Влияние искусственного магнитного поля эластичного магнита на регенеративную репарацию костей при их повреждениях // Там же. – С.96-99.

<sup>vii</sup> Дудин А.Б. Влияние магнитного поля на микроциркуляцию и кислородный режим при переломе нижней челюсти в эксперименте // Медико-биологическое обоснование применения магнитных полей в практике здравоохранения. – Л.,

---

1989. – С.73-78.; Дудин А.Б. Низкочастотное магнитное поле и регенерация костной ткани челюсти: оптимизация параметров воздействия (экспериментальное исследование)// Стоматология. – 1990. – №1. – С.22-24.

<sup>viii</sup> Мэттсон П. Указ. соч. – 175 с.