

УДК 57.054

Д.А. Арешидзе, Л.Д.Тимченко

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ ПРИ НЕКОТОРЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯХ

Проведены исследования злокачественных и доброкачественных новообразований млекопитающих животных и человека. Целью исследования являлось рассмотрение состояния тканевых систем органов с позиции их энергоинформационного состояния как характеристики сохранности или нарушения целостности системы органа. Полученные данные свидетельствуют о том, что при доброкачественных новообразованиях тканевая система органа продолжает функционировать как целое, хотя и отмечается снижение адаптационных резервов органа. При злокачественных новообразованиях происходит переход системы в качественно новый уровень, при этом такая система направлена не на поддержание функциональной активности, а на непрерывный рост самой системы.

Ключевые слова: новообразование, тканевые органы, функциональная активность.

Areshidze D.A., Timchenko L.D.

FUNCTIONAL CONDITION OF THE ORGANS OF ANIMALS WITH SOME TUMORS

The article deals with the investigation of the energy- informational condition of the mammals and human being with tumors. The purpose of the research is to examine the condition of the tissue systems and its energy- informational parameters as a feature of the organ system safety or destruction. The results show that with benign tumors, the tissue system of the organ continues functioning as a whole though the reduction of thorgan adaptation reserves takes place. In oncological pathology the system takes a new level. Such system is directed not to maintenance of the functional activity but to continuous growth of the system itself.

Key words: tumor, tissue systems, functional activity.

К настоящему времени в вопросе понимания природы и механизмов рака имеется несколько точек зрения. Согласно авторитетному мнению ряда ученых, полной и последовательной картины тех процессов, которые приводят клетку к опухолевой трансформации, не существует. При рассмотрении проблемы рака с нескольких направлений становится очевидно, что развитие патологии при канцерогенном воздействии генетические нарушения протекают параллельно с процессами, происходящими не на клеточном, а на более высоком, тканевом уровне.

В научной литературе встречаются единичные работы, посвященные рассмотрению вопросов энергоинформационного состояния тканевых систем при тех или иных патологиях [8,11]. Не существует однозначных критериев, позволяющих определить переход между состоянием нормы и патологии, т.е. исследователю или специалисту-практику не представляется возможным достоверно дать прогноз относительно будущего наблюдаемой им тканевой системы. Собственно методов, позволяющих четко отграничить донозологическое состояние от нормы и патологии, не существует.

Также малое количество трудов посвящено энергоинформационному состоянию систем при онкозаболеваниях [6,7,14]. Отдельным вопросом является такое морфофункциональное состояние, как предрак. При всех характерных признаках предрака достоверно правильно определить их в каждом конкретном случае не представляется возможным. Крайне противоречивы данные, характеризующие предраковые состояния. Критериев, достоверно характеризующих момент перехода нормы в патологию, зачастую не существует, что, собственно, и приводит к ошибкам в ранней диагностике заболеваний, как онкологических, так и других [9,10,12,13].

Нам представлялось интересным исследование энергоинформационного состояния органов при некоторых доброкачественных и злокачественных новообразованиях. В качестве материала для исследования использовались гистопрепараты опухолей собак, крупного рогатого скота, лабораторных крыс, мышей и человека. Всего было проанализировано 723 препарата. Из этого количества 348 препаратов – опухоли человека, 115 – мышей, 134 – крыс, 126 – крупного рогатого скота. Необходимо отметить, что ранее проведенные исследования не обнаружили достоверных отличий в величине исследуемых параметров у одних и тех же органов млекопитающих животных разных видов и человека [5].

Для оценки энергоинформационного состояния органов нами использовалась авторская методика [1–4], согласно которой орган оценивается по следующим параметрам: информационная морфологическая емкость ($H_{\max}$), информационная морфологическая энтропия (H), информационная морфологическая организация (O), относительная морфологическая энтропия (h) и избыточность (R) и информационная морфологическая эквивокация, измеряемые в условных энтропийных единицах (УЭЕ).

Применяемый нами метод позволяет оценить энергоинформационное состояние органа, т.е. его резервные, адаптивные возможности. Сутью метода является кариометрический анализ с последующим подсчетом по специализированным формулам. Для анализа можно использовать гистологический препарат, мазок или пунктат, после соответствующей окраски любым из методов, позволяющим четко прокрасить ядра клеток. Вариация размера ядер является одним из показателей морфо-функциональной гетерогенности, смысл которой заключается в воде в действие резервных структур, обеспечивающих более быструю адаптацию к меняющимся условиям среды. Метод позволяет определить информационную морфологическую емкость, информационную морфологическую энтропию, информационную морфологическую организацию, относительную морфологическую энтропию и избыточность, а так же информационную морфологическую эквивокацию. Первым этапом является проведение замеров линейных размеров ядер, причем не имеет значения, в каких единицах они выражаются (условные единицы, мкм и пр.)

Затем производится разбивка полученных данных на классы. При наличии у лица, выполняющего эту операцию ЭВМ, процедура не составит труда. В противном случае производится разбивка на классы общепринятым способом, с предварительным вычислением классового интервала по формуле $\lambda = (x_{\max} - x_{\min}) / K$, где λ – величина классового интервала; $x_{\max}$, $x_{\min}$ – максимальная и минимальная величина варианты совокупности; K – число классов, из которых следует разбивать вариацию признака. Число классов можно наметить приблизительно, пользуясь специализированными таблицами. Для дальнейшего анализа необходимо вычислить информационную морфологическую емкость, т.е. максимальное структурное разнообразие, по формуле $H_{\max} = \log_2 N_i$, где N_i – количество занятых классов. Примечательно, что данный параметр, вычисляемый при использовании реального количества занятых классов, отражает структурное разнообразие для данного органа с уже заложенным учетом индивидуальных особенностей организма. Затем производится расчет реального структурного разнообразия H .

Реальное структурное разнообразие, по нашему мнению, является тем параметром, который ясно иллюстрирует степень детерминированности морфофункциональной системы во времени и пространстве. $H = \sum P_i \log_2 P_i$, где $\sum P_i$ – сумма вероятностей пребывания диаметров клеток в одном из представленных классов, вычисляется по формуле Пуассона $P = (a^i / i!) e^{-a}$, где a – дисперсия; $\log_2 P_i$ – логарифм вероятности пребывания в одном из возможных классов. Таким образом, реальное структурное разнообразие показывает количество реализованных вариантов нахождения тканевой системы в том или ином морфофункциональном состоянии.

Зная максимальное и фактическое структурное разнообразие можно рассчитать информационную морфологическую организацию, т.е. разницу между максимально возможным и реальным структурным разнообразием (реализованное структурное разнообразие). Этот параметр, по нашему мнению, отображает состояние адапционных возможностей системы на данный момент. $O = H_{\max} - H$. Следует учитывать, что при $O = H_{\max}$ система считается детерминированной, но такое соотношение допустимо только теоретически. При достижении $H \rightarrow H_{\max}$ система перестает функционировать как таковая, происходит потеря функциональной взаимосвязанности ее элементов.

Затем определяется относительная морфологическая энтропия $h = H / H_{\max}$. Информационная морфологическая избыточность определяется по формуле $R = (O / H_{\max}) \times 100\%$.

После вычисления вышеупомянутых данных исследователю предоставляется возможность рассчитать информационную морфологическую эквивокацию $D = R_{\text{норма}} - R_{\text{патология}}$. Информационная морфологическая эквивокация применяется при оценке патологических состояний и для оценки границ нормы.

Использование этих параметров позволяет дать объективную оценку состояния морфофункциональных адапционных резервов органа и степень его устойчивости к воздействию патогенных факторов. Ин-

формационная морфологическая емкость, т.е. максимальное структурное разнообразие отражает структурное разнообразие для данного органа с уже заложенным учетом индивидуальных особенностей организма.

Проведенные нами исследования показывают, что при злокачественных новообразованиях картина изменений исследованных параметров не однородна. Общим для всех исследованных тканей при различных видах опухолей является то, что как и при доброкачественных новообразованиях не происходит изменения максимально возможного структурного разнообразия. В то же время существующее структурное разнообразие может как повышаться, так и понижаться. Так, при лейкозных поражениях почек и печени отмечается снижение этого параметра, а при раке – повышение.

При обоих исследованных видах рака кожи существующее разнообразие и относительная морфологическая энтропия повышаются, а информационная морфологическая организация и избыточность – снижаются. В отличие от доброкачественных опухолей информационная морфологическая эквивокация выражается положительным числом. Интересен тот факт, что в большей степени изменения исследованных параметров характерны для плоскоклеточной карциномы, прогноз по поводу которой более неблагоприятен, чем в случае базальноклеточной карциномы. Аналогичные изменения отмечаются и при раке почки, гепатоцеллюлярном раке, раке яичников и эндометрия.

При других рассмотренных случаях отмечается снижение существующего структурного разнообразия, повышение уровня информационной морфологической организации, снижение относительной морфологической энтропии и рост информационно морфологической избыточности. Информационная морфологическая эквивокация выражается отрицательным числом.

Необходимо отметить, что при злокачественных новообразованиях неизменным остается информационная морфологическая емкость, но достоверно изменяются все другие исследованные параметры. При наиболее опасных злокачественных новообразованиях, обладающих наиболее неблагоприятным прогнозом, параметр $H \rightarrow H_{\max}$. Такое состояние характерно для систем, наименее подверженных регуляторным воздействиям извне. В такой системе энтропия стремится к 1,0, она перестает реагировать на внешние воздействия, а ее существование направлено на постоянное увеличение структурных единиц, т.е. на ее рост.

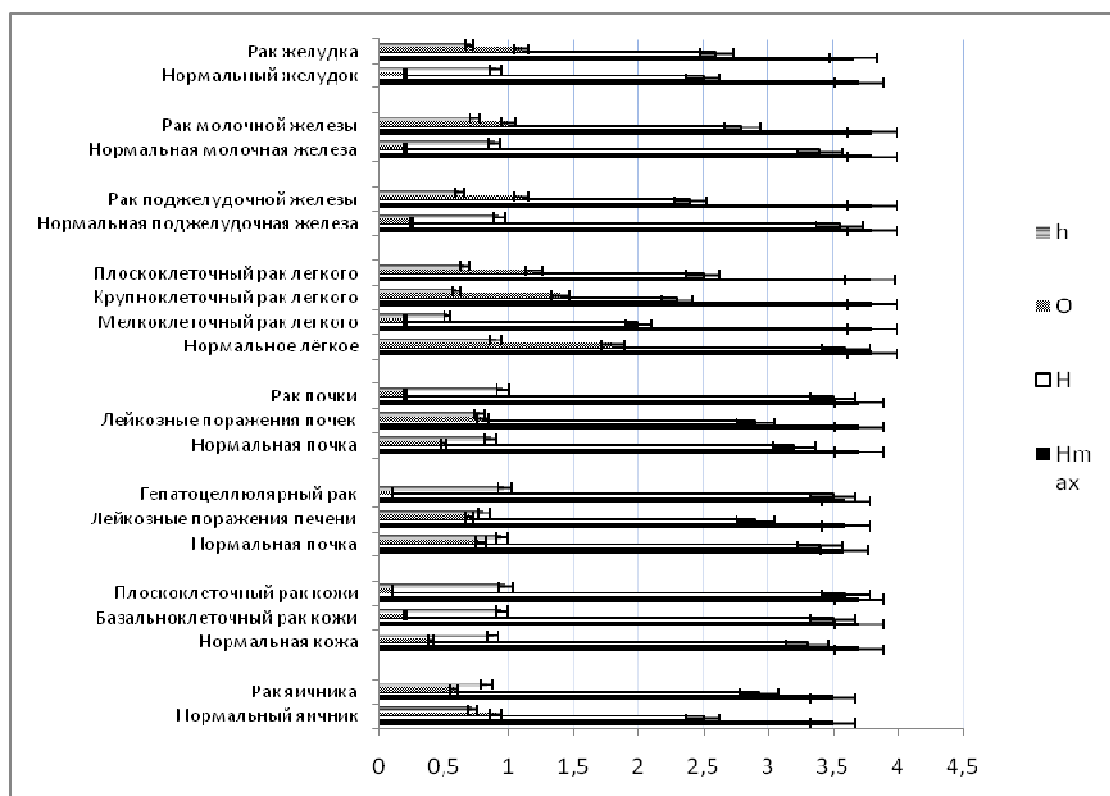


Рис. 1. Величина некоторых энергoinформационных показателей органов млекопитающих при злокачественных новообразованиях

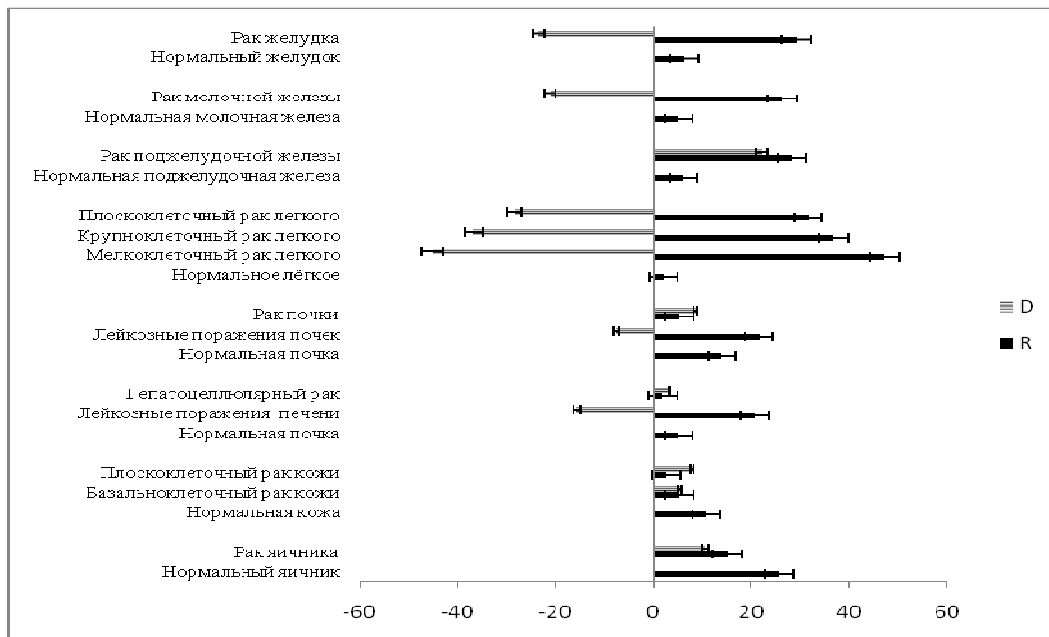


Рис. 2. Величина показателей R и D органов млекопитающих при злокачественных новообразованиях

Анализ энергоинформационного состояния тканей при доброкачественных новообразованиях позволил выявить, что при всех рассмотренных нами опухолях не происходит снижения максимально возможного структурного разнообразия, но в то же время наблюдается значительное снижение существующего структурного разнообразия, причем снижение это довольно существенно. В то же самое время при доброкачественных новообразованиях происходит существенное, в разы, увеличение информационной морфологической организации. При столь высоких показателях необходимо говорить уже не о высоком уровне резервных структур, а о высоком уровне структур избыточных, т.е. в ткани повышается количество клеток, не выполняющих присущую данной ткани функцию. Во всех исследованных случаях нами было отмечено снижение относительной морфологической энтропии и весьма значительное повышение информационной морфологической избыточности, а информационная морфологическая эквивокация при всех рассмотренных патологиях принимает отрицательные величины.

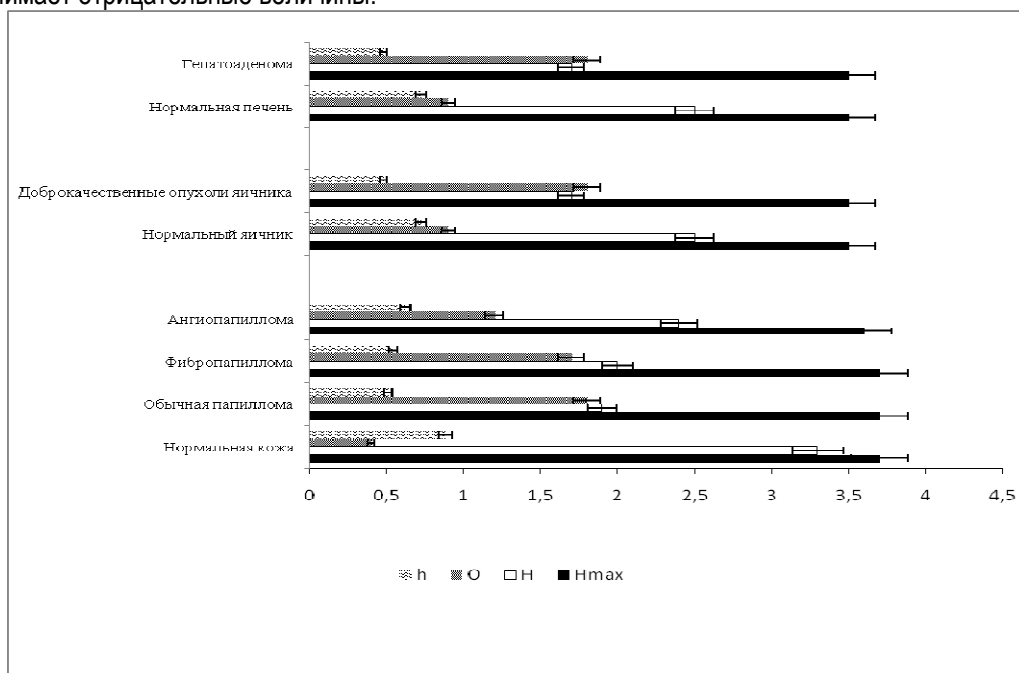


Рис. 3. Величина некоторых энергоинформационных показателей органов млекопитающих при доброкачественных новообразованиях

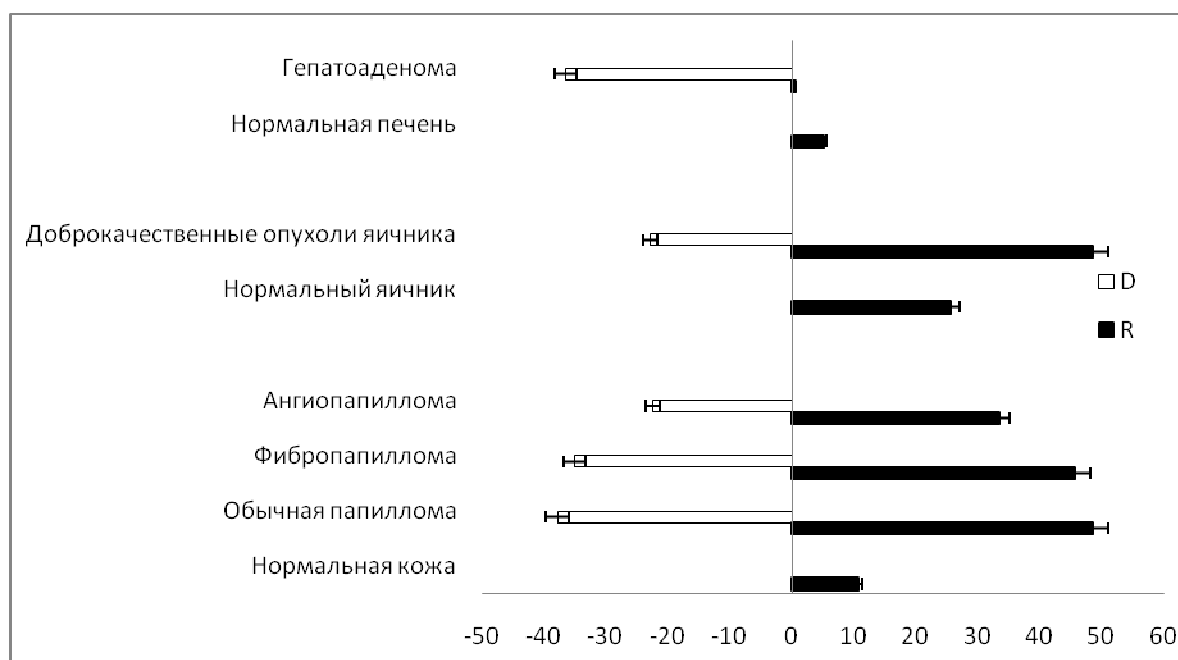


Рис. 4. Величина показателей R и D органов млекопитающих при доброкачественных новообразованиях

Эти факты свидетельствуют о том, что при доброкачественных опухолях не происходит настолько существенной поломки биосистемы, при которой она перестает существовать как таковая. Примечательно, что максимально возможное разнообразие ткани не изменяется, но уменьшается разнообразие существующее. Такая система находится в некоем достаточно статичном состоянии, но при этом мало подвержена внешним регуляторным воздействиям со стороны организма. При малом разнообразии клеток они не функционируют, поскольку, как правило, недифференцированы, что и объясняет высокий уровень информационной морфологической избыточности и низкий уровень относительной морфологической энтропии. Таким образом, можно утверждать, что функциональное состояние системы органа остается достаточным для поддержания гомеостаза органа в целом, и система доброкачественной опухоли сохраняет способность реагировать на регуляторные сигналы организма. Тем не менее, при определенных условиях может произойти извращение этих сигналов, что в результате может привести к превращению доброкачественной опухоли в злокачественную.

При злокачественных новообразованиях картина изменений исследованных параметров менее однородна. Общим для всех исследованных тканей при различных видах опухолей является то, что, как и при доброкачественных новообразованиях, не происходит изменения максимально возможного структурного разнообразия. В то же время, существующее структурное разнообразие может как повышаться, так и понижаться.

Таким образом, можно утверждать, что при новообразованиях изменение энергоинформационных параметров протекает таким образом, что тканевая система не стремится к разрушению и не разрушается, как это происходит при неонкологических патологиях. В этом случае изменение энергоинформационных параметров свидетельствует о том, что такая система направлена не на поддержание функциональной активности, а на непрерывный рост самой системы. При высоких функциональных способностях такой системы она функционирует не под контролем регуляторных систем организма, и/или извращает эти сигналы. При этом в «эгоистичном плане» для ткани как системы непрерывный рост за счет увеличения количества компонентов (клеток) является благом, но целостный организм в данном случае очевидно страдает из-за роста опухоли.

Литература

1. Арешидзе, Д.А. О новом методе определения адаптационно-приспособительных резервов органов и тканей / Д.А. Арешидзе, Л.Д. Тимченко // Вестн. Ставроп. гос. ун-та. – 2003. – № 34. – С. 99–103.
2. Арешидзе, Д.А. О новом методе определения адаптационных резервов органов и тканей / Д.А. Арешидзе, Л.Д. Тимченко // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии. – 2004. – № 3. – С. 132–133.

3. Арешидзе, Д.А. О новом методе определения адаптационно-приспособительных резервов органов и тканей / Д.А. Арешидзе, Л.Д. Тимченко // Приоритеты культуры и экологии в образовании: мат-лы межрегион. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2003. – С. 57–59.
4. Areshidze, D.A. About endometrium cancer adaptive opportunities estimation by diagnosis of organ energy-information resources / D.A. Areshidze, L.D. Timchenko // Int. Morph. J. – Berlin, 2005. – V.2. – P. 1035–1043.
5. Арешидзе, Д.А. Об оценке адаптационных возможностей эндометрия при раке путем определения энергоинформационных ресурсов органа / Д.А. Арешидзе, Л.Д. Тимченко // Морфология: мат-лы V Общерос. съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. – М., 2006. – № 27. – С. 97–101.
6. Васильева, Г.С. Хронобиология и хроноterapia злокачественных новообразований / Г.С. Васильева. – Алматы, 1994. – 78 с.
7. Георгиев, Г.П. Как нормальная клетка превращается в раковую / Г.П. Георгиев // Соросов. образов. журн. – 1999. – № 4. – С. 17–22.
8. Зотова, Т.Ю. Изменение энтропийного гомеостаза при артериальной гипертензии / Т.Ю. Зотова // Патофизиологи и современная медицина: мат-лы 2-й междунар. конф. – М., 2004. – С.167–171.
9. Минкина, Г.Н. Предрак шейки матки / Г.Н. Минкина. – М.: Аэрограф-медиа, 2001. – 328 с.
10. Новикова, Е. Предрак и начальный рак эндометрия у женщин репродуктивного возраста / Е. Новикова. – М.: МИА, 2005 – 136 с.
11. Метатеория медицины / В.О. Слесарев [и др.] // Патофизиологи и современная медицина: мат-лы 2-й междунар. конф. – М., 2004. – С.336–338.
12. Солопова, А.Г. Предрак и рак женских наружных половых органов / А.Г. Солопова, А.Е. Ивнов, А. Маландин. – М.: МИА, 2007. – 80 с.
13. Шабад, Л.М. Предрак в экспериментально-морфологическом аспекте / Л.М. Шабад. – М., 1967. – 269 с.
14. Prediction of carcinogenic potency from toxicological data / C.C. Travis [and all] // Mutat. Res. – 1990. – V. 241. – P. 21–36.



УДК616.15:612.766.1

И.И. Дигурова, Н.О. Поздняков

ОЦЕНКА ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ У КРЫС

В статье изучен гемореологический статус у крыс при вынужденном плавании с грузом, составляющим 7,5 или 10% от массы тела. Изменения макро- и микрореологических показателей зависят от интенсивности нагрузки и свидетельствуют о повышении адаптационных возможностей организма.

Ключевые слова: крысы, нагрузка, гемореологический статус.

Digurova I.I., Pozdnjakov N.O.

EVALUATION OF HEMORHEOLOGIC CHANGES UNDER PHYSICAL EXERTION OF DIFFERENT INTENSITY IN RATS

The article deals with the study of the dogs and rates' acute mesenteric blood circulation disorder at stressful situation. The situation is caused by immobilization or physical exertion, electric and hemorheologic changes of blood and plasma.

The obtained data show the influence of «plasma factor» on the formation of blood electro-rheologic characteristics.

Key words: rats, exertion, hemorhedologic status, adaptation possibilities.

Интенсивные мышечные нагрузки разной продолжительности вызывают гемореологические изменения [7,10]. Так, плавание с грузом приводит к повышению концентрации гемоглобина, увеличению объема и количества эритроцитов, что является адаптивной реакцией на гипоксию [1,3]. Наличие стресса при таком воздействии на организм подтверждается изменением в крови уровней адреналина, норадреналина, дофамина, концентрации 11-оксикортикостероидов [8]. Действие на организм стрессовых факторов способствует развитию ряда заболеваний. Для профилактики патологических реакций необходимы объективные критерии