

# ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Мадатова В.М.

Мадатова Валида Миталлибовна – доцент,  
кафедра зоология и физиология  
Бакинский государственный университет  
г. Баку, Азербайджанская Республика

**Аннотация:** эпифиз является одним из основных нейрогормональных трансдукторов передающий световую информацию на нейрогормональную регуляцию функциональных систем и определяющий их хронофизиологические особенности.

Физические нагрузки приводят к усилению свободнорадикальных процессов в мышцах и других органах, уровень которых в норме поддерживается антиоксидантной системой, развитой у человека и животных в течение длительной эволюции (Ji, 1999). Свободные радикалы и их предшественники (активные формы кислорода) обнаруживаются в мышечных тканях при нормальных физиологических условиях (состояние покоя) и при физической нагрузке. Скелетные мышцы являются уникальными в связи с тем, что в них потребление кислорода при функциональной активности возрастает на несколько порядков.

**Ключевые слова:** эпифиз, свертывание крови, тромбиновое время.

## DYNAMICS OF THROMBIN TIME CHANGE IN ANIMAL ORGANS AND TISSUES UNDER VARIOUS EXPERIMENTAL CONDITIONS

Madatova V.M.

Madatova Valida Mitallibovna – Associate Professor,  
DEPARTMENT OF ZOOLOGY AND PHYSIOLOGY  
BAKU STATE UNIVERSITY  
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

**Abstract:** the pineal gland is one of the main neurohormonal transducers that transmits light information to the neurohormonal regulation of functional systems and determines their chronophysiological features. Physical activity leads to increased free radical processes in muscles and other organs, the level of which is normally maintained by the antioxidant system developed in humans and animals over a long period of evolution (Ji, 1999). Free radicals and their precursors (reactive oxygen species) are found in muscle tissues under normal physiological conditions (rest) and during exercise. Skeletal muscles are unique due to the fact that their oxygen consumption increases by several orders of magnitude during functional activity.

**Keywords:** epiphysis, blood coagulation, thrombin time.

УДК 612.826.33:612.4.07. 616.151.5

Свертывание крови, как защитно-биологическая реакция организма, всегда было в центре внимания физиологов и, особенно, клиницистов.

Будучи многофакторным трехфазным процессом, свертывание осуществляется в целях препятствия потери крови организмом при повреждениях макро- и микрососудов кровеносной системы. Эти процессы и механизмы их регуляции на системном уровне до сих пор не нашли своего полного исследования в широком физиологическом и патологическом плане. Вполне естественно желание понять, как подчиняются тканевые и системные защитные механизмы организма строго установившимся физиологическим или метаболическим ритмам, какие существенные изменения они претерпевают вследствие вмешательства в сенсорные и нейроэндокринные функции, при воздействии специфических и неспецифических факторов внешней среды.

**Объект и методы исследования.** Для выполнения эксперимента использованы 30- и 90-дневные белые крысы, массой 50-100 г, в количестве 120 голов.

Тромбиновое время определяли по методике Сирмаи (2005) в тканях печени, селезенки, головного мозга, почек, скелетной и сердечной мышц. Процедура взятия и обработки тканей для определения тромбинового времени проводилась по методике Воробьева (2005).

Физическая нагрузка определялась плаванием крысят в течение 5 и 20 минут. Дерцептация обонятельной луковицы осуществлялась по методу А.Д. Погребковой (1965), эпифиз удаляли по методу Д.М. Аулова (1969) [1].

Результаты исследования подвергались статистической обработке (Асатиани, 1965; Лакин, 1980).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты исследования показывают, что тромбиновое время у 30 дневных интактных животных в ткани печени составляет  $41,0 \pm 1,6$  сек, в сердечной мышце 20,0

сек, в селезенке  $21,1 \pm 0,9$  сек, в головном мозге  $46,5 \pm 1,5$  сек, в почках  $34,9 \pm 0,46$  сек, скелетной мышце  $39,7 \pm 0,35$  сек.

У 90 дневных интактных крысят тромбиновое время в ткани печени  $18,6 \pm 1,3$  сек, сердечной мышце  $30,3 \pm 1,8$  сек, селезенке  $18,7 \pm 1,2$  сек, головном мозге  $23,0 \pm 0,3$  сек, почках 17,0 сек, скелетной мышце  $18,6 \pm 1,05$  сек.

Таблица 1. Изменение тромбинового времени в различных органах и тканях при различных условиях эксперимента.

	Интактные	Эпифизэктомированные	С дерцептацией обонятельной луковицы	Эпифизэктомированные + дерцептация обонятельной луковицы
<b>30-дневные</b>				
Печень	$41,0 \pm 1,6$	$18,1 \pm 2,2$ < 0,001	$20,6 \pm 1,0$ < 0,001	$86,9 \pm 1,4$ < 0,001
Сердечная мышца	$20,0 \pm 0$	$16,5 \pm 0,8$	$20,0 \pm 0,6$	$38,8 \pm 1,0$ < 0,01
Селезенка	$21,1 \pm 0,9$	$14,8 \pm 1,2$ < 0,001	$26,7 \pm 1,4$ < 0,01	$51,0 \pm 1,6$ < 0,001
Головной мозг	$20,0 \pm 0$	$12,5 \pm 0,9$ < 0,001	$19,3 \pm 1,2$ > 0,5	$31,4 \pm 0,6$ < 0,001
Почки	$46,5 \pm 1,5$	$12,6 \pm 0,7$ < 0,001	$35,8 \pm 1,1$ < 0,001	$60,0 \pm 1,3$ < 0,001
Скелетная мышца	$39,7 \pm 0,4$	$10,0 \pm 0$ < 0,001	$20,0 \pm 0,3$ < 0,001	$45,2 \pm 0,5$ < 0,001
<b>90-дневные</b>				
Печень	$18,6 \pm 1,3$	$12,6 \pm 1,3$ < 0,001	$24,7 \pm 1,6$ < 0,001	$29,6 \pm 0,3$ < 0,001
Сердечная мышца	$30,3 \pm 1,8$	$16,6 \pm 0,7$ < 0,001	$20,0 \pm 0,8$ < 0,001	$11,2 \pm 0,3$ < 0,001
Селезенка	$18,7 \pm 1,2$	$13,0 \pm 0,7$ < 0,001	$17,7 \pm 0,7$ > 0,5	$12,5 \pm 0,8$ > 0,5
Головной мозг	$23,0 \pm 0,3$	$9,1 \pm 0,5$ < 0,001	$12,3 \pm 0,7$ < 0,001	$33,0 \pm 0,7$ < 0,001
Почки	$17,0 \pm 0$	$14,8 \pm 0,7$ < 0,01	$10,0 \pm 0$ < 0,001	$22,8 \pm 0,6$ < 0,001
Скелетная мышца	$18,6 \pm 1,1$	$8,0 \pm 0,4$ < 0,001	$12,0 \pm 0$ < 0,02	$32,7 \pm 0,3$ < 0,001

Полученные нами данные дают возможность заключить, что в печени, головном мозге, почках и скелетной мышце 30 дневных и, сердечной мышце 90 дневных крысят в отличие от остальных органов и тканей тромбиновое время удлинняется в два и более раз, что связано с выработкой прокоагулянтов и зависит от возраста животных [4, 6].

Через 10 дней после удаления эпифиза у 30 дневных животных тромбиновое время в ткани печени  $18,1 \pm 2,15$  сек, сердечной мышце  $16,5 \pm 0,78$  сек, в селезенке  $14,8 \pm 1,2$  сек, в головном мозге  $12,6 \pm 0,7$  сек, в почках  $20,5 \pm 1,6$  сек, скелетной мышце 10,0 сек. У 90 дневных животных тромбиновое время в ткани печени  $12,6 \pm 1,3$  сек, сердечной мышце  $16,6 \pm 0,7$  сек, в селезенке  $13,0 \pm 0,7$  сек, головном мозге  $9,1 \pm 0,5$  сек, почках  $14,8 \pm 0,7$  сек, скелетных мышцах  $8,0 \pm 0,4$  сек.

Из результатов исследования видно, что по сравнению с интактными 30 дневными животными, у эпифизэктомированных 30 дневных крысят тромбиновое время укорачивается в 1,5-4 раза. Подобное укорочение тромбинового времени наблюдается и у 90 дневных крысят.

После эпифизэктомии наступает активация тропного гормонообразования: увеличивается уровень АКТГ и некоторых других гормонов наступает гиперкоагуляция. Влияние АКТГ на свертывающую систему связано с гормонообразованием в коре надпочечников; выключением надпочечников из общего кровотока устраняется влияние АКТГ на уровень гепарина и других факторов; гиперфункция надпочечников вызывает гиперкоагуляцию.

Следующим этапом исследования было изучение тромбинового времени у животных с дерцептацией периферического конца обонятельной луковицы. У 30 дневных животных тромбиновое время в ткани печени  $20,6 \pm 0,1$  сек, сердечной мышце  $20,0 \pm 0,6$  сек, селезенке  $26,7 \pm 1,4$  сек, головном мозге  $35,8 \pm 1,06$  сек, почках  $22,0 \pm 0,76$  сек, скелетной мышце  $20,0 \pm 0,26$  сек; у 90 дневных животных в печени  $24,7 \pm 1,6$  сек, сердечной мышце  $20,0 \pm 0,84$  сек, селезенке  $17,7 \pm 0,7$  сек, головном мозге  $12,3 \pm 0,7$  сек, почках 10,0 сек, скелетной мышце 12,0 сек.

Как видно из данных, в печени у 90 дневных животных тромбиновое время по отношению к 30 дневным, удлинняется, в сердечной мышце изменения не наблюдаются, а в остальных органах и тканях наблюдается гиперкоагуляция.

У эпифизиэктомированных с одновременной дерцептацией периферического отдела обонятельной луковицы 30 дневных животных тромбиновое время в печени  $86,9 \pm 1,36$  сек, сердечной мышце  $38,8 \pm 1,0$  сек, селезенке  $51,0 \pm 1,63$  сек, головном мозге  $60,0 \pm 1,27$  сек, почках  $54,3 \pm 0,85$  сек, скелетной мышце  $45,2 \pm 0,53$  сек; у 90 дневных крысят показатели тромбинового времени во всех органах и тканях по отношению к 30 дневным, резко укорачиваются.

Анализ полученных данных выявил, что механизм и эффект воздействия на тромбиновое время регулируются зрительной сенсорной системой и эпифизарно-гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой. В связи с тем, что изучение влияния обонятельной системы на гемостаз, мы можем утверждать, что дерцептация периферического отдела обонятельной луковицы на гемостаз, в данном случае на вторую фазу механизма системы свертывания имеют физиологическое значение.

Двигательная активность организма находится под влиянием центральных нервных регуляторов. Между двигательной активностью, гемодинамикой и гемостатическими показателями имеется связь, регулирующая и гемостаз.

Физические нагрузки, вызывающие в организме длительную мышечную напряженность, могут действовать на показатели системы свертывания на органо-тканевом уровне организма.

Было интересно изучить, как физическая нагрузка в виде плавания может воздействовать на сдвиги тромбинового времени на органо-тканевом уровне.

Исследования показали, что у животных различного возраста физическая нагрузка вызывает изменения тромбинового времени. У 30 дневных интактных животных в ткани печени 5 минутная физическая нагрузка укорачивает тромбиновое время в 2,5 раза, 20 минутная физическая нагрузка – в 6 раз. Укорочение тромбинового времени наблюдается и в тканях сердечной мышцы, селезенки, почек; в ткани головного мозга и скелетной мышцы у 30 дневных физическая нагрузка укорачивает тромбиновое время; у 90 дневных 5 минутная физическая нагрузка несколько удлиняет тромбиновое время, а 20 минутная – укорачивает. В сердечной мышце, селезенке, почках как и у 30 дневных, у 90 дневных животных наблюдается резкое укорочение тромбинового времени, за исключением головного мозга и скелетной мышцы. Где 5 минутная физическая нагрузка несколько удлиняет, а 20 минутная – укорачивает.

Таблица 2. Влияние физической нагрузки на тромбиновое время в различных экспериментальных условиях.

органы	Интактные		Эпифизиэктомир.		Дерцептация обонятельной луковицы		Эпифизиэктом + дерцептация обонятельной луковицы	
	5'	20'	5'	20'	5'	20'	5'	20'
<b>30-дневные</b>								
Печень	$16,2 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0$	$20,7 \pm 0,4$ <0,001	$20,0 \pm 0$ <0,001	$10,0 \pm 0$ <0,001	$33,2 \pm 0,5$ <0,001	$15,8 \pm 0,5$ <0,001	$35,6 \pm 0,6$ <0,001
Сердечная мышца	$17,0 \pm 0$	$12,0 \pm 0$	$20,0 \pm 0$ <0,01	$38,0 \pm 0,7$ <0,001	$10,0 \pm 0$ <0,001	$39,9 \pm 0,4$ <0,001	$15,6 \pm 0,6$ <0,001	$20,0 \pm 0$ <0,001
Селезенка	$19,5 \pm 0,4$	$6,0 \pm 0,4$	$29,9 \pm 0,4$ <0,001	$59,9 \pm 0,8$ <0,001	$10,0 \pm 0$ <0,001	$20,7 \pm 0,4$ <0,001	$34,7 \pm 0,4$ <0,001	$20,0 \pm 0$ <0,001
Головной мозг	$27,2 \pm 0,7$	$9,8 \pm 0,3$	$39,9 \pm 0,4$ <0,001	$63,7 \pm 0,9$ <0,001	$20,1 \pm 0,4$ <0,001	$29,7 \pm 0,7$ <0,001	$20,0 \pm 0,3$ <0,001	$13,0 \pm 0$ <0,001
Почки	$9,0 \pm 0$	$7,4 \pm 0,5$	$23,2 \pm 0,4$ <0,001	$26,1 \pm 0,6$ <0,001	$30,1 \pm 0,5$ <0,001	$25,1 \pm 0,6$ <0,001	$18,4 \pm 0,4$ <0,001	$30,0 \pm 0$ <0,001
Скелетная мышца	$4,4 \pm 0,2$	$7,9 \pm 0,4$	$24,9 \pm 0,5$ <0,001	$19,2 \pm 0,4$ <0,001	$40,6 \pm 0,5$ <0,001	$30,0 \pm 0,5$ <0,001	$29,9 \pm 0,5$ <0,001	$21,3 \pm 0,6$ <0,001
<b>90-дневные</b>								
Печень	$8,7 \pm 0,2$	$17,9 \pm 0,4$	$20,0 \pm 0,5$ <0,001	$10,0 \pm 0$ <0,001	$30,2 \pm 0,4$ <0,001	$33,3 \pm 0,6$ <0,001	$27,2 \pm 0,5$ <0,001	$47,6 \pm 0,5$ <0,001
Сердечная мышца	$10,8 \pm 0,3$	$12,2 \pm 0,6$	$23,9 \pm 0,6$ <0,001	$5,0 \pm 0$ <0,001	$26,3 \pm 0,5$ <0,001	$29,3 \pm 0,4$ <0,001	$34,0 \pm 0,2$ <0,001	$32,1 \pm 0,6$ <0,001
Селезенка	$5,0 \pm 0$	$12,0 \pm 0$	$30,4 \pm 0,5$ <0,001	$6,0 \pm 0$ <0,001	$17,5 \pm 0,7$ <0,001	$40,0 \pm 0,4$ <0,001	$22,5 \pm 0,7$ <0,001	$15,0 \pm 0$ <0,001
Головной мозг	$24,8 \pm 0,7$	$12,7 \pm 0,5$	$10,0 \pm 0$ <0,001	$4,0 \pm 0$ <0,001	$28,6 \pm 0,5$ <0,001	$29,8 \pm 0,5$ <0,001	$51,6 \pm 0,5$ <0,001	$47,5 \pm 0,6$ <0,001
Почки	$13,9 \pm 0,5$	$6,0 \pm 0$	$20,0 \pm 0$ <0,001	$29,2 \pm 0,7$ <0,001	$23,0 \pm 0,7$ <0,001	$16,8 \pm 0,6$ <0,001	$40,2 \pm 0,4$ <0,001	$13,0 \pm 0,9$ <0,001
Скелетная мышца	$22,8 \pm 0,6$	$12,3 \pm 0,2$	$30,4 \pm 0,3$ <0,001	$18,7 \pm 0,5$ <0,001	$19,0 \pm 0,3$ <0,001	$25,2 \pm 0,2$ <0,001	$21,8 \pm 0,4$ <0,001	$21,0 \pm 0,3$ <0,001

У эпифизиэктомированных 30- и 90 дневных животных физическая нагрузка удлиняет тромбиновое время во всех органах и тканях.

У животных с дерцептацией периферического отдела обонятельной луковицы физическая нагрузка в селезенке, почках, скелетной мышце удлиняет тромбиновое время в обеих возрастных группах. В печени, сердечной мышце, головном мозге 30 дневных животных 5 минутная физическая нагрузка укорачивает тромбиновое время, а 20 минутная - удлиняет; у 90 дневных животных физическая нагрузка удлиняет тромбиновое время в указанных тканях [6].

При одновременной эпифизиотомии с дерцептацией периферического отдела обонятельной луковицы под влиянием физической нагрузки тромбиновое время у 30 дневных животных в основном укорачивается, а у 90 дневных, наоборот, удлиняется во всех органах и тканях.

Анализ полученных данных выявляет, что механизм взаимодействия и эффект воздействия на систему свертывания у животных регулируется центральными механизмами и эпифизиотомно-гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой.

Влияние физической нагрузки на тромбиновое время зависит от ее длительности, возраста животных и условий эксперимента.

**Выводы:**

1. Эпифиз является одним из важных факторов в нейрогормональной регуляции гемостатического потенциала крови. У эпифизиотомированных животных тромбиновое время укорачивается.
2. Механизм системы свертывания зависит от пусковых и корригирующих влияний сенсорных и нейроэндокринных звеньев ЦНС.
3. Физическая нагрузка изменяет скорость гемокоагуляции на органо-тканевом уровне в зависимости от интенсивности и продолжительности двигательной активности животного.
4. Изменение тромбинового времени в различных экспериментальных условиях свидетельствуют об активации общего неспецифического адаптационного синдрома, стабилизирующего гомео- и гемостатическое равновесие на органо-тканевом уровне.

**Список литературы / References**

1. Аулов Д.М. Методы // Хелимский А. М. Эпифиз (шишковидная железа). М.: Медицина, 1969. С. 125–130
2. Мадатова В.М. Изменение функционального состояния гемокоагуляции при ингибировании и активировании мелатонинобразовательной функции эпифиза// Вестник науки и образования, изд. «Проблемы науки», Москва, № 11 (89). Ч.1, 2020, с. 6-9
3. Мадатова В.М., Бабаева Р.Ю., Мамедова Н.Т. Влияние эпифиза на гемокоагуляцию облученных животных// Вестник науки и образования, изд. «Проблемы науки», Москва, №13(91) Часть II 2020, с. 19-22
4. Мадатова В.М., Гусейн Ростами., Бабаева Р.Ю. Изменение тромбинового времени в органах и тканях у ольфакторной бульбэктомированных животных// Eurasian Union of Scientists Межд научно-исслед. журнал Изд. журнала: ООО «Логика+» Москва, 2020, с. 23-27
5. Мадатова В.М. Изменение гемокоагуляции в ткани печени под воздействием облучения при различных условиях освещенности// Eurasian Union of Scientists Межд научно-исслед. журнал Изд. журнала: ООО «Логика+» Москва, №3(84) Vol.II, 2021, с. 4-6
6. Мадатова В.М. Изменение тромбинового времени у эпифизиотомированных животных с одновременной дерцептацией обонятельной луковицы // Бюллетень науки и практики, Т.10 №2(99 выпуск), 2024, с. 61-64.