

УРОВЕНЬ ГОРМОНОВ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РАННИЕ СРОКИ ОЖОГОВОГО ШОКА

Аннотация. Отражены результаты исследования уровня гормонов надпочечников и щитовидной железы: кортизола, альдостерона, тироксина, трийодтиронина в течение 24 часов ожогового шока. Данные работы свидетельствуют об увеличении уровня содержания глюкокортикоидов в крови с одновременным снижением уровня тиреоидных гормонов.

Ключевые слова: кортикостероиды, тиреоидные гормоны, ожоговый шок.

Abstract. The results of investigation the level of hormones of the adrenal and thyroid glands are reflected in the article: there are hydrocortisone, aldosterone, thyroxine, triiodothyronine during 24 hours of burn shock. These study testify an increase in the level of of glucocorticoids in the blood at the same time decrease in the level of the thyroid hormones.

Keywords: corticosteroids, thyroid hormones, burn shock.

Введение

Эндокринная система, обладая широким диапазоном гормональных влияний на различные органы и системы, играет первостепенную роль в возникновении ответных реакций организма на действие чрезвычайного раздражителя. При этом не отдельные гормоны, а суммарный эндокринный баланс, формирующийся при состоянии напряжения, обуславливает характер и адекватность защитно-компенсаторных процессов, обеспечивая процессы адаптации и резистентности организма в целом [1–3]. Одним из актуальных вопросов, имеющих существенное значение в научном представлении о патогенезе ожогового шока, является эндокринная дисрегуляция на начальных стадиях патологического процесса, проявляющаяся значительными метаболическими нарушениями, направленность и выраженность которых непосредственно связана с уровнем эндогенных гормонов. Однако имеющиеся данные единичны и зачастую противоречивы. Не ясно, какие возникающие при этом изменения следует рассматривать как приспособительные, а какие – как патологические [4, 5].

1. Материалы и методы исследования

Исследование носило экспериментальный характер и осуществлялось на 45 беспородных взрослых собаках-самцах в соответствии с «Правилами гуманного обращения с лабораторными животными» и методическими указаниями МЗ РФ «Деонтология медико-биологического эксперимента» (1987).

Перед включением в эксперимент все животные прошли необходимый карантин и голодали в течение 12–16 ч. Все болезненные манипуляции и выведение из эксперимента проводились под внутривенным тиопентал-натриевым (0,04 г/кг) наркозом. Эксперимент проводился в осенне-зимний период, в одно время суток с целью исключения суточного колебания уровня исследуемых гормонов. Животным на боковые поверхности грудной клетки

наносили глубокий (ШБ–IV степени) термический ожог 10 % поверхности тела в течение 50–55 с до прогрева подкожно-жировой клетчатки в пределах 58–60 °С. Контроль прогревания тканей осуществляли методом тканевой термометрии с помощью милливольтметра и игольчатых термодатчиков, вводимых под кожу. Глубину ожога подтверждали при последующем гистологическом исследовании обожженной кожи. Площадь ожога рассчитывали с учетом площади поверхности тела. Площадь поверхности тела животного находили по формуле

$$S = 0,116 \sqrt[3]{M^2},$$

где S – площадь поверхности тела, м²; M – масса тела, кг.

Экспериментально моделировалась I степень ожогового шока, которую определяли по основным клинически значимым параметрам центральной гемодинамики: артериальное давление (АД), центральное венозное давление (ЦВД), периферическое венозное давление (ПВД); ведущим клиническим симптомам: частота сердечных сокращений (ЧСС), частота дыхательных движений (ЧДД); лабораторным показателем являлся гематокрит (Ht) [6, 7].

Для оценки секреторной активности коры надпочечников и щитовидной железы применялся радиоиммунологический метод и метод иммуноферментного анализа. С целью исключения суточного колебания уровня исследуемых гормонов забор крови осуществлялся в одно время суток. При определении тироксина, трийодтиронина использовали определение свободной фракции данных гормонов. Данные гормоны являются основными специфическими факторами, ответственными за тиреоидный статус. Для определения функционального состояния коркового вещества надпочечников были выбраны самые биологически активные гормоны секретируемые корой надпочечников: кортизол – являющийся основным глюкокортикоидом, альдостерон – минералокортикоид. Следует отметить, что деление этих гормонов на минералокортикоиды и глюкокортикоиды в достаточной степени условно, так как нередко их действие пересекается, в частности, их влияние на водно-электролитный баланс взаимодополняется. Уровень в крови определялся до нанесения ожога и в течение суток послеожогового периода.

Нет сомнений, что свободный T_4 (св T_4), свободный T_3 (св T_3) и свободная фракция кортизола участвуют в метаболизме, так как доступны для клеточных рецепторов. Альдостерон практически не связывается с белками плазмы крови. Принято считать, что гормоны, связанные с циркулирующими белками плазмы, не обладают метаболической активностью, кроме того, изменение уровня гормонального статуса зависит от количества транспортных белков или их связывающей способности при патологических состояниях [8].

2. Результаты исследования

Выявленные в динамике шока гормональные нарушения, как показала контрольная серия эксперимента, не обусловлены подготовкой животных к эксперименту и не связаны с суточными колебаниями гормонов.

Через 1 ч после ожога уровень трийодтиронина достоверно снизился до 51,2 % от исходного уровня, а через 3 ч – до 45 %. В последующие сроки снижение уровня T_3 несколько замедлилось. Так, через 6 ч после ожога – 41,1 %,

через 12 ч – 34,9 %, через 16 ч – 31 %, через 24 ч – 25,6 %, составляя $0,33 \pm 0,03$ нг/мл ($p < 0,001$) (рис. 1).

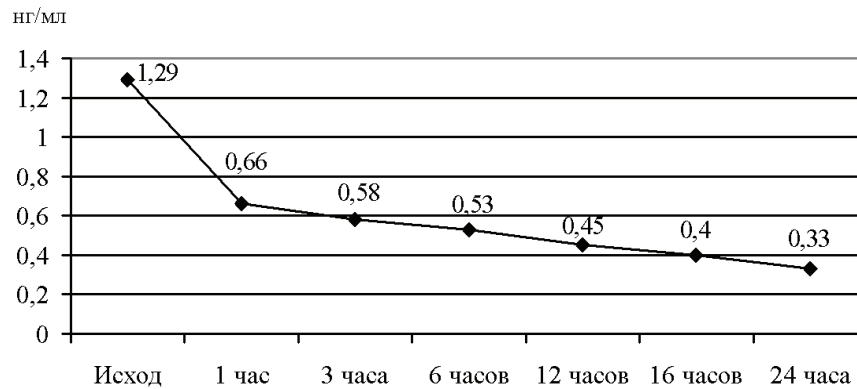


Рис. 1. Динамика трийодтиронина при ожоге

Концентрация тироксина снижалась постепенно и менее значительно (рис. 2). Через 1 ч после ожога она недостоверно снизилась до 95,6 % от исходного уровня ($p > 0,05$). Дальнейшее снижение происходило прямолинейно: через 3 ч после травмы уровень тироксина составлял 88,8 % от исходных величин, через 6 ч – 81,5 %, через 12 ч – 64,6 %, через 16 ч – 49,5 %, через 24 ч – 40 %, составляя $16,4 \pm 0,21$ нг/мл ($p < 0,001$).

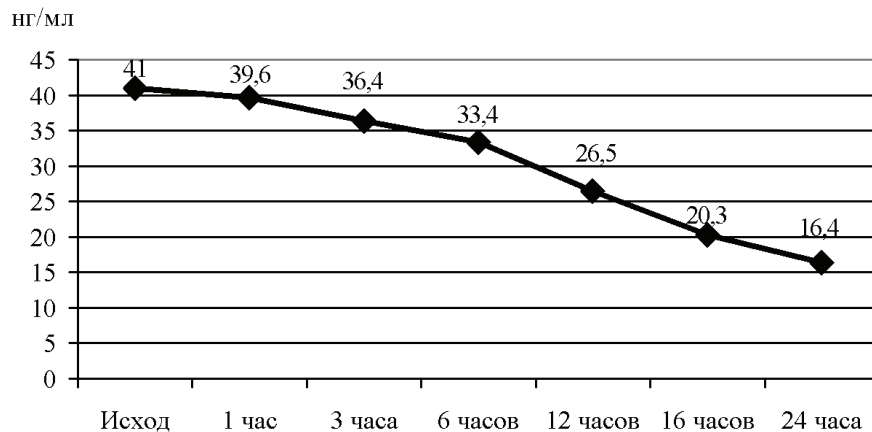


Рис. 2. Динамика уровня тироксина при ожоге

Таким образом, к исходу суток ожоговой травмы концентрация трийодтиронина достоверно снизилась почти в 4 раза по сравнению с исходным уровнем и составляла 25,6 % ($p < 0,001$). Концентрация тироксина, как более медленно реагирующего гормона, достоверно снизилась в 2,5 раза и составила 40 % от исходных данных (табл. 1).

Соотношение T_3/T_4 тоже претерпевало значительные изменения. Уже через 1 ч после травмы оно снизилось до 1,67, что составляло 53,2 % от начальных величин. От 3 до 6 ч посттравматического периода показатель T_3/T_4 оставался стабильным (50,6 %), т.е. происходило равномерное снижение

уровня T_3 и T_4 . В последующие сроки в связи с более медленным снижением уровня трийодтиронина показатель T_3/T_4 снова начал возрастать и к концу первых суток поднялся до 2,01, что составило 64 % от исходного (табл. 1).

Таблица 1

Изменение уровня тироксина и трийодтиронина при ожоге

Этапы исследования	Исследованные показатели		
	T_3 , нг/мл	T_4 , нг/мл	T_3/T_4 , Усл. ед $\times 10^2$
Исход	$1,29 \pm 0,04$ 100 %	$41 \pm 0,32$ 100 %	3,14 100 %
1 ч	$0,66 \pm 0,04$ 51,2 % $p < 0,001$	$39,6 \pm 0,59$ 95,6 % $p > 0,05$	1,67 53,2 %
3 ч	$0,58 \pm 0,04$ 45,0 % $p < 0,001$	$36,4 \pm 0,44$ 88,8 % $p < 0,001$	1,59 50,6 %
6 ч	$0,53 \pm 0,04$ 41,1 % $p < 0,001$	$33,4 \pm 0,32$ 81,5 % $p < 0,001$	1,59 50,6 %
12 ч	$0,45 \pm 0,04$ 34,9 % $p < 0,001$	$26,5 \pm 0,69$ 64,6 % $p < 0,001$	1,70 54,1 %
16 ч	$0,40 \pm 0,04$ 31,0 % $p < 0,001$	$20,3 \pm 0,37$ 49,5 % $p < 0,001$	1,97 62,7 %
24 ч	$0,33 \pm 0,03$ 25,6 % $p < 0,001$	$16,4 \pm 0,21$ 40,0 % $p < 0,001$	2,01 64,0 %

Через 1 ч после ожога уровень альдостерона достоверно повысился до 131,1 % от исходного уровня, через 3 ч – до 148,9 %, через 6 ч – 172,6 %, и составлял $4,16 \pm 0,08$ нг/мл. В последующие сроки увеличение уровня альдостерона несколько ускорилось. Так, через 12 ч после нанесения ожога достигал 210,7 %, через 16 ч увеличивался до 295,4 %. К 24 ч составлял 429,7 % от исходных величин – $10,35 \pm 0,15$ нг/мл (при $p < 0,001$) (рис. 3).

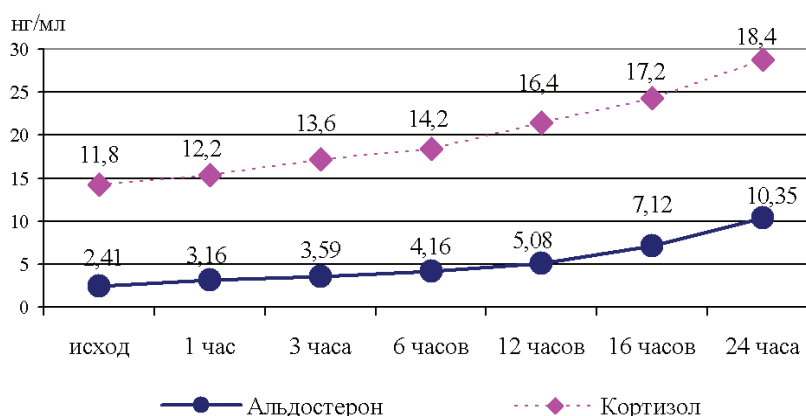


Рис. 3. Динамика уровня альдостерона и кортизола при ожоге

Концентрация кортизола повышалась постепенно и менее значительно (рис. 3). Через 1 ч после ожога его уровень составлял 103,4 %, через 3 ч составлял 115,2 %, через 6 ч – 120,3 % от исходных величин. К 12 ч уровень кортизола увеличивался в 1,3 раза и составлял 139,4 %, через 16 ч – 145,6 %, к исходу суток послеожоговой травмы – 156,3 % ($p < 0,001$), и увеличивался в 1,5 раза от исходного уровня (табл. 2).

Таблица 2
Изменение уровня альдостерона и кортизола при ожоге

Этапы исследования	Исследованные показатели	
	Альдостерон, нг/мл	Кортизол, нг/мл
Исход	2,41 ± 0,09 100 %	11,8 ± 0,12 100 %
1 ч	3,16 ± 0,18 131,1 % $p < 0,001$	12,2 ± 0,59 103,4 % $p < 0,001$
3 ч	3,59 ± 0,12 148,9 % $p < 0,001$	13,6 ± 0,44 115,2 % $p < 0,001$
6 ч	4,16 ± 0,08 172,6 % $p < 0,001$	14,2 ± 0,34 120,3 % $p < 0,001$
12 ч	5,08 ± 0,08 210,7 % $p < 0,001$	16,4 ± 0,12 139,4 % $p < 0,001$
16 ч	7,12 ± 0,07 295,4 % $p < 0,001$	17,2 ± 0,18 145,6 % $p < 0,001$
24 ч	10,35 ± 0,15 429,7 % $p < 0,001$	18,4 ± 0,24 156,3 % $p < 0,001$

Закключение

Полученные данные свидетельствуют, что ожоговый шок приводит к существенным изменениям в гормональном гомеостазе. В течение 24 ч на фоне значительного повышения кортикостероидов (увеличения концентрации альдостерона в 4,3 раза, кортизола в 1,5 раза) наблюдается снижение уровня тиреоидных гормонов. Тироксин уменьшается в 2,5 раза, трийодтиронин – почти в 4 раза относительно исходного уровня. Динамика данных изменений наиболее выражена через 6 ч после нанесения травмы.

Список литературы

1. Акмаев, И. Г. Нейро-иммуно-эндокринные взаимодействия: их роль в дисрегуляторной патологии / И. Г. Акмаев // Патологическая физиология. – 2001. – № 4. – С. 3–10.
2. Крыжановский, Г. Н. Некоторые общепатологические закономерности и базовые механизмы развития патологических процессов / Г. Н. Крыжановский // Архив патологии. – 2001. – № 6. – С. 44–49.
3. Mosiienko, H. P. Morpho-functional status of the hypophysial-thyroidal system in patients with functional disorders of the digestive tract / H. P. Mosiienko // Lik. Sprava. – 2007. – P. 56–61.

4. **Кандор, В. И.** Дизрегуляторная патология эндокринной системы / В. И. Кандор. – М. : Медицина, 2002. – С. 329–341.
5. **Мазуркевич, Г. С.** Шок, теория, клиника, организация противошоковой помощи / Г. С. Мазуркевич, С. Ф. Багненко. – СПб. : Политехника, 2004. – С. 144–116.
6. **Герасимова, Л. И.** Термические и радиационные ожоги / Л. И. Герасимова. – М. : Медицина, 2005. – 125 с.
7. **Audibert, G.** Indications of blood components and outcom of transfision practices in hemorrhage of multiple trauma / G. Audibert // Cah. Anesthesiol. – 1994. – V. 42. – № 3. – P. 391–394.
8. **Долгов, В. В.** Иммуноферментный анализ в клинко-диагностических лабораториях / В. В. Долгов [и др.]. – М. ; Тверь : Триада, 2007. – 320 с.

Чекушкин Александр Александрович

старший преподаватель, кафедра
клинической морфологии,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет

E-mail: mozerov@list.ru

Chekushkin Alexander Alexandrovich

Senior lecturer, sub-department
of clinical morphology, Medical Institute,
Penza State University

Мозеров Сергей Алексеевич

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой клинической
морфологии, Медицинский институт,
Пензенский государственный
университет

E-mail: mozerov@list.ru

Mozerov Sergey Alexeevich

Doctor of medical sciences, professor,
head of sub-department of clinical
morphology, Medical Institute,
Penza State University

Митрошин Александр Николаевич

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой хирургии,
директор Медицинского института,
Пензенский государственный университет

E-mail: pmisurg@gmail.com

Mitroshin Alexander Nikolaevich

Doctor of medical sciences, professor,
head of sub-department of surgery,
director of Medical Institute,
Penza State University

Мялин Александр Николаевич

кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра хирургии, Медицинский
институт, Пензенский
государственный университет

E-mail: alexmyalin@mail.ru

Myalin Alexander Nikolaevich

Candidate of medical sciences, associate
professor, sub-department of surgery,
Medical Institute, Penza State University

УДК 616-001.17

Чекушкин, А. А.

Уровень гормонов коры надпочечников и щитовидной железы в ранние сроки ожогового шока / А. А. Чекушкин, С. А. Мозеров, А. Н. Митрошин, А. Н. Мялин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2010. – № 2 (14). – С. 16–21.