

Влияние иодиндуцированной блокады щитовидной железы на морфологические показатели надпочечника самок крыс

С.В. Стрижикова, д.б.н., профессор, *Н.Л. Басалаева*, к.м.н.,
В.К. Стрижиков, д.в.н., профессор, Уральская ГАВМ

В связи с аварией на атомной станции в г. Фукусиме (Япония) в 2011 г. вновь возник интерес к изучению воздействия основного средства блокировки щитовидной железы (БЩЖ)

при угрозе радиоактивного заражения человека и животных [4]. Основную опасность для биологических организмов при авариях на атомных электростанциях представляют радиоизотопы (в основном ^{131}I). Даже минимальное количество радиоактивного иода при попадании в щитовидную железу может обеспечить дозу облучения (свыше 25

рад), приводящую к поражению органа. Поэтому эффективность калия йодида в качестве средства профилактики поражения щитовидной железы обусловлена физиологическим торможением функции щитовидной железы при воздействии высоких концентраций его в крови. По общепринятой версии йодид калия насыщает тироциты стабильным нерадиоактивным йодом, а радиоактивные изотопы не поглощаются щитовидной железой. Исследования прошлых лет не выявили серьёзных побочных эффектов йодида калия, основным возможным осложнением при его назначении является гипертиреоз, который наблюдается у людей и животных с гиперчувствительностью к йоду. В связи с этим возникает интерес, не теряющий своей актуальности, по изучению состояния экстрагистеидных органов при БЩЖ [1, 2]. В литературе имеются сведения о накоплении йода при йодной нагрузке в гипофизе, надпочечниках, половых железах [5]. Однако глубоких исследований по изучению возможных побочных эффектов БЩЖ до настоящего времени не проводилось. Поэтому изучение морфофункциональных изменений эндокринных органов при йодиндуцированной блокаде ЩЖ является актуальным и своевременным.

Целью нашей работы было изучение микроморфологии и микрометрии эндокриноцитов надпочечника самок крыс при экспериментальном применении йодида калия.

Задачи — выявить и проследить динамику морфологических изменений адреноцитов коры и мозгового вещества надпочечника самок крыс при экспериментальной йодиндуцированной блокаде щитовидной железы.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили надпочечники беспородных белых самок крыс с живой массой 250–270 г в возрасте 6 мес. Самки были взяты в опыт в фазы диэструса и метаэструса (по исследованию вагинальных мазков). Шесть животных составляли контрольную группу, по пять особей — три опытные.

Йодид калия задавали животным через зонд в виде раствора на дистиллированной воде в дозе 8 мкг на 100 г массы животного 1-, 3- и 5-кратно.

Умерщвление крыс проводили после дачи эфирного наркоза через 48 час. от момента последнего введения препарата. Надпочечник фиксировали в 12-процентном растворе нейтрального формалина, заливали в парафин. Срезы толщиной 4–5 мкм изготавливали на санном микротоме, окрашивали гематоксилин-эозином. Результаты морфометрических данных статистически обрабатывали с помощью компьютерных программ Excel 2010 и Statistica 6.1.

Результаты исследований и выводы. Надпочечник крысы контрольной группы снаружи покрыт соединительнотканной капсулой. Паренхима надпочечника образована корковым и мозговым веществом.

Корковое вещество представлено тремя зонами: клубочковой, пучковой и сетчатой (рис. 1). Между тяжами адреноцитов коры проходят тонкие прослойки соединительной ткани с хорошо развитой сетью кровеносных сосудов.

Клубочковая зона располагается непосредственно под соединительнотканной капсулой, образующие её клетки имеют полигональную форму, размером $74,53 \pm 11,38$ мкм², цитоплазма просветлённая сильно вакуолизирована, ядро округлой формы, эухромное, величиной $18,12 \pm 4,08$ мкм², ЯПО — $0,25 \pm 0,05$.

Клетки пучковой зоны располагаются радиально ориентированными тяжами и образуют средний слой коркового вещества, они имеют округлую или кубическую форму. Цитоплазма окрашена базофильно, вакуолизирована, клетки большего размера — $145,63 \pm 26,91$ мкм², ядра округлые небольшие, размером $22,62 \pm 3,10$ мкм², эухромные, (ЯПО — $0,16 \pm 0,04$).

В глубине коркового вещества располагается сетчатая зона, правильный радиальный ход тяжей эндокриноцитов нарушается, они переплетаются с кровеносными сосудами, образуя сетеподобные структуры. Клетки сетчатой зоны небольших размеров — $44,08 \pm 7,94$ мкм², цитоплазма окрашена базофильно, ядра крупные, эухромные. Округлое ядро величиной $20,51 \pm 3,63$ мкм² с отчётливо выраженными ядрышками. ЯПО составляет $0,48 \pm 0,11$.

Мозговое вещество состоит из скоплений крупных полигональных хромафинных клеток, разделённых соединительнотканными прослойками, в которых проходят кровеносные сосуды (рис. 2). На границе с корковым веществом располагаются крупные клетки с базофильно окрашенной сильно вакуолинизированной цитоплазмой. В глубине мозгового вещества лежат клетки мелких размеров с более однородно окрашенной цитоплазмой. Такую морфологическую картину, по данным М.В. Каргиной, дают эндокриноциты, продуцирующие адреналин и норадреналин [3]. Размер клеток мозгового вещества составляет $87,60 \pm 14,58$ мкм², округлое ядро величиной $29,79 \pm 3,69$ мкм² имеет хорошо выраженные ядрышки. ЯПО составляет $0,34 \pm 0,09$.

После однократного применения йодида калия через 48 час. в коре надпочечника происходит уменьшение величины адреноцитов в клубочковой до $52,97 \pm 8,77$ мкм² и пучковой зонах до $106,70 \pm 21,37$ мкм², а в сетчатой — размеры эндокриноцитов увеличиваются и составляют $56,10 \pm 14,83$ мкм². При этом размеры ядер адреноцитов во всех зонах возрастают и составляют $20,91 \pm 5,14$ мкм², $29,36 \pm 5,85$ мкм² и $21,45 \pm 5,47$ мкм² соответственно. Повышение функциональной активности эндокриноцитов отмечается в клубочковой (ЯПО — $0,39 \pm 0,06$) и пучковой (ЯПО — $0,28 \pm 0,06$) зонах, а в сетчатой — снижается (ЯПО — $0,39 \pm 0,08$).

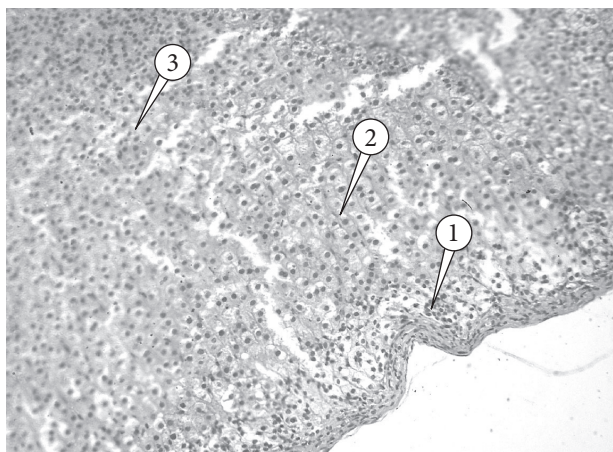


Рис. 1 – Кортикальное вещество надпочечника крысы контрольной группы (гематоксилин-эозин) $\times 200$:
1 – клубочковая зона; 2 – пучковая зона; 3 – сетчатая зона

Трёхкратное применение йодида калия стимулирует увеличение размеров адреноцитов клубочковой – до $70,09 \pm 14,56$ мкм² и пучковой – $113,13 \pm 18,69$ мкм² зон, и уменьшение их ядер до $16,66 \pm 2,12$ мкм² и $25,69 \pm 3,36$ мкм². В сетчатой зоне размеры клеток уменьшаются до $49,26 \pm 8,74$ мкм², приближаясь к значению адреноцитов контрольной группы. Величина ядер также уменьшается – до $17,31 \pm 2,79$ мкм². Функциональная активность клеток во всех зонах коры надпочечника снижается: в клубочковой зоне приобретая значения животных контрольной группы, а в сетчатой – продолжая снижаться, приобретает значения $0,36 \pm 0,07$, что на 20% ниже, чем у животных контрольной группы.

Пятикратное применение йодида калия приводит к дальнейшему уменьшению размеров адреноцитов во всех зонах коры надпочечника и их ядер. В клетках клубочковой и сетчатой зон величина клеток составляет $37,33 \pm 6,73$ мкм² и $41,33 \pm 5,55$ мкм², ядер – $14,25 \pm 2,32$ мкм² и $18,07 \pm 2,46$ мкм² соответственно. Однако в адреноцитах пучковой зоны размеры ядер достоверно увеличиваются – на 2% по сравнению с показателями животных контрольной группы. Функциональная активность клеток во всех зонах коркового вещества возрастает. Следует отметить, что в сетчатой зоне морфометрические параметры и функциональная активность клеток приобретает значения, близкие к показателям животных контрольной группы.

В мозговом веществе надпочечника однократное применение йодида калия вызывает увеличение размеров хромафинных клеток и их ядер и достоверное снижение их функциональной активности. Трёхкратное применение нормализует морфометрические и функциональные параметры клеток, пятикратное – вызывает незначительный

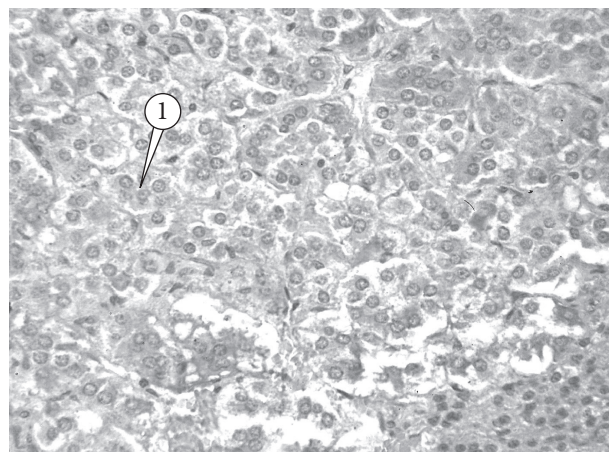


Рис. 2 – Мозговое вещество надпочечника крысы контрольной группы (гематоксилин-эозин) $\times 400$:
1 – хромафинные клетки

рост размеров клеток и ядер при стабилизации их функциональной активности.

Вывод. Таким образом, выявлено, что однократное применение йодида калия стимулирует рост функциональной активности клеток клубочковой и пучковой зон коры надпочечника и понижает в сетчатой зоне, после трёхкратного применения отмечается снижение функциональной активности клеток всех зон коркового вещества надпочечника, пятикратное применение способствует повышению функциональной активности клеток коркового вещества. Функциональная активность клеток мозгового вещества относительно стабильна на всем протяжении эксперимента. Такие морфофункциональные изменения тесно взаимосвязаны с гормональным статусом органа и коррелируют с выработкой гормонов.

Литература

1. Басалаева Н.Л., Стрижиков В.К., Дружинина О.В. и др. Содержание йода в щитовидной железе, гипофизе и яичниках у женщин и самок крыс // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». 2012. Т. 29. № 4. С. 79–81.
2. Басалаева Н.Л., Исаев А.П., Стрижикова С.В. и др. Особенности влияния йодиндуцированной блокады щитовидной железы на функциональные параметры гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы самок крыс // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». 2013. Т. 13. № 4. С. 78–81.
3. Каргина М.В. Изменение морфологической структуры надпочечников самцов и самок белых крыс в различные сезоны года // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран: матер. IV всерос. науч. конф. Владикавказ, 2010. С. 181–185.
4. Hanscheid H. Facing the nuclear threat: thyroid blocking revisited // H. Hanscheid, C.Reiners, G.Goulko, M. Luster // J. Clin. Endocrinol Metab. – 2011. 96 (11). P. 3511–3516.
5. Trunnell J.B. The distribution of radioactive iodine in human tissues: necropsy study in nine patients // J.B. Trunnell, D.J. Duffy, J. Godwin, W.Peacock, L. Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран: матер. IV всерос. науч. конф. Владикавказ, 2010; Kirscher, R. Hill / The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism September. 1950. 10 (9). P. 1007–1021.