

Ультраструктурная реорганизация эндокриноцитов коры и медулы надпочечниковой железы кролика при индуцированном стрессе

А.И. Мухаметов, зав. лаб.,
ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ

Стресс — необходимое звено адаптации организма к многообразным факторам среды — был назван Г. Селье «общим адаптационным синдромом» [1]. Поскольку при этом основные сдвиги возникают в одном из органов — маркёров стресса — надпочечниках, особо актуально изучение морфофункционального состояния и регуляции функции его эндокриноцитов, играющих ведущую роль в формировании резистентности организма [2].

Цель исследования — изучение ультраструктурных и микроскопических изменений в эндокриноцитах коркового и мозгового вещества надпочечниковой железы крольчих породы советская шиншилла, подвергнутых иммобилизационному стрессу в сочетании с экстремальным экологическим фактором (общим перегреванием) продолжительностью 14 сут.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводили на базе ИП ГЛОВА «КФХ «Зобнин» Оренбургской области, где материал получали при убое с хозяйственной целью шести клинически здоровых крольчих в возрасте 3 мес. Объектом исследований служили надпочечниковые железы, гистологические пробы которых брали поствита́льно, фиксировали в 10-процентном растворе нейтрального формалина, проводили через батарею спиртов возрастающей крепости и заливали в парафин. Срезы толщиной 5–6 мкм окрашивали гематоксилином Майера-эозином, нитратом серебра по Футу, кармином, а гистологические срезы, изготовленные на замораживающем микротоме, — суданом III. При цитологических исследованиях материал фиксировали в охлаждённом 2,5-процентном растворе глутарового альдегида на фосфатном буфере (рН 7,4). После общепринятой подготовки и дегидратации материал заключали в смесь эпон-аралдит и на ультратоме LKB V (Швеция), изготавливали срезы толщиной 0,07–0,08 мкм, которые окрашивали 1-процентным раствором толуидинового синего, приготовленного на 2,5-процентной безводной соде. Электронную микроскопию производили на микроскопе JEM-7A (Япония).

Морфометрическое исследование гистоструктур надпочечниковой железы, количественную информацию об объёмах и других параметрах клеточных структур, их ядер, наружных диаметрах сосудов ГМЦР получали при использовании винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15х1500 (ГОСТ 15150-69) и лицензионной программы «ТестМорфо-4.0».

Статистическая обработка данных результатов исследований заключалась в определении средних величин показателей вариации при использовании программы «Microsoft Excel» [3]. Взаимовлияние морфометрических показателей гистоструктур выражали через коэффициенты парной корреляции [4].

Результаты исследования. После курса индуцированного стресса у крольчих в надпочечнике происходят диспропорциональные изменения ширины структурно-функциональных компартментов коры. Так, атрофия коры органа реализуется за счёт уменьшения ширины клубочковой и пучковой зон, но сопровождается увеличением ширины сетчатой зоны.

В гистологии надпочечников отмечается истончение соединительнотканной капсулы, каркас ретикулярных волокон в составе трабекул с участками разрушений. Соединительнотканная строма клубочковой и сетчатой зон существенно фиброзирована.

Эндокриноциты клубочковой зоны с выраженной вакуолизацией цитоплазмы, гранулы внутриклеточного гликогена не выявлены. Хроническое стрессирующее воздействие в клубочковой зоне коры надпочечника приводит к достоверному уменьшению: ширины капсулы и коркового вещества — в 1,15 и 1,58 раза и к увеличению мозгового вещества в 3,03 раза относительно контроля. В капсуле местами видны расширенные микрососуды, трабекулы тонкие с признаками разволокнения и периваскулярного отёка. Заметен гиперплазированный слой субкапсулярных клеток и апоптоз кортикоцитов с последующей их резорбцией мононуклеарными клетками, в сосудах эритроцитарные стазы. Ширина клубочковой зоны достоверно увеличилась в 1,24 раза относительно контроля, кольцевидно закрученные эпителиальные тяжи хорошо выражены. Диаметр эпителиоцитов увеличился в 1,07 раза, диаметр ядра в 1,43 раза превысил контрольные значения. В соединительнотканной строме этой зоны заметно существенное расширение микрососудов, фенестр эндотелиоцитов.

Ширина пучковой зоны существенно уменьшена — в 1,72 раза относительно контроля, нарушена архитектоника утолщённых эпителиальных тяжей. Диаметр эндокриноцитов уменьшился в 1,1 раза, а его ядер — увеличился в 1,37 раза. В этой зоне в большей степени, чем в других зонах коры, выражены ультраструктурные проявления стрессирующих воздействий, связанные с усилением стероидогенеза, истощение, мембраноподобная трансформация, уменьшение количества липидных

капель и их объёмного отношения к митохондриям, деструкция последних. Ядра некоторых эндокриноцитов насыщены гетерохроматином. Тяжи вакуолизированных клеток окружены мелкопетлистой сетью расширенных гемокапилляров с признаками полнокровия и других нарушений гемодинамики: сладж эритроцитов и гемостаз. Местами в пучковой зоне выражен некробиоз эндокриноцитов.

Закономерностью структурной реорганизации пучковой зоны коры надпочечников у крольчих является увеличение объёмного отношения их капилляров к адренкортикоцитам, стромы к паренхиме, и именно ему принадлежит основной вклад в увеличение стромально-паренхиматозного отношения.

Ширина сетчатой зоны 1,49 раза меньше относительно контроля, имеет вид участков полигональной формы, окружённых мощными трабекулами с сосудами ГМЦР. Диаметр эпителиоцита увеличивается в 1,17 раза, а его ядра — в 1,74 раза. Меньшая часть эндокриноцитов тёмные, крупные, с умеренно базофильным ядром, другие — мелкие с выраженно базофильным ядром.

В сетчатой зоне коры нарастает гетерогенность эндокриноцитов, среди них выявляются гипертрофированные формы со слабо выраженным синтетическим аппаратом, делипидизацией цитоплазмы, кольцевидной трансформацией ядрышек, деструкцией органелл, увеличением объёмного отношения липосом к митохондриям. Всё это является ультраструктурными маркерами развивающейся регенераторно-пластической недостаточности эпителиальных клеток сетчатой зоны при стресс-реакции.

На границе сетчатой и мозговой зон участками заметно разрастание соединительной ткани, местами с расширенными микрососудами и признаками гемостазов в них.

Ширина мозгового вещества надпочечника больше контрольных значений в 3,03 раза, что отчасти связано с расширением синусоидальных микрососудов и периваскулярным отёком. Отмечаются признаки деструктивных изменений эпителиального компонента. Вместе с тем диаметр эпителиоцита увеличивается в 1,13 раза, а его

ядра — в 1,6 раза. В этой зоне участками заметно разрастание соединительной ткани, местами с расширенными микрососудами и признаками гемостазов в них.

В составе мозгового вещества преобладают крупные, светлые эндокриноциты хромаффинных тяжей с ядрами, насыщенными эухроматином и слабобазофильной цитоплазмой, множеством крупных митохондрий и хорошо развитым белок-синтезирующим аппаратом. Эндокриноциты в состоянии апоптоза имеют слабобазофильные ядра, небольшой объём вакуолизированной цитоплазмы с фрагментами органелл, что является морфологическими признаками истощения. Мелкие тёмные адреноциты с выраженной базофилией ядра и слабобазофильной цитоплазмой располагаются небольшими группами по периферии медулы.

Вывод. Адаптационная пластичность паренхиматозно-стромального компонента коры и медулы надпочечников при стресс-реакции проявилась дегенеративными (апоптоз), количественными (гиперплазия) и качественными (гипертрофия) репаративно-пластическими изменениями, а также дисциркуляторными нарушениями и ангиогенезом, инициирующим дистопию тканевых элементов зон.

Особенности ремоделирования коры надпочечников крольчих при развитии общего адаптационного синдрома обусловлены генетически детерминированными нарушениями метаболизма. Восстановление ультраструктуры адренкортикоцитов при уменьшении резервов предшественников синтеза кортикостероидов характеризует развитие стойкого адаптивно-компенсаторного фенотипа клеток коры и медулы надпочечника при воздействии индуцированного стресса.

Литература

1. Селье Г. Стресс без дистресса. М., 1982. 1250 с.
2. Голуб И.Е., Лебединский В.Ю., Изатулин А.В. и др. Морфофункциональные изменения в надпочечниках экспериментальных животных при хроническом иммобилизационном стрессе // Современные наукоёмкие технологии. 2009. № 9. С. 82–84.
3. Базаров М.К. Статистическая обработка результатов наблюдений средствами Microsoft Excel: пособие для аспирантов. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. С. 44.
4. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии. М.: Изд-во «Медицина», 2002. 240 с.