

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАДПОЧЕЧНИКАХ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ
ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ.

Голуб И.Е., Лебединский В.Ю., Изатулин А.В., Шашкова О.Н.

Иркутский государственный медицинский университет

Иркутск, Россия

Стресс является ярко выраженной адаптивной реакцией, но в тоже время он может быть причиной развития многих патологических процессов. Ключевую роль в процессе адаптации выполняют надпочечники, поэтому их морфофункциональное состояние напрямую влияет на эту функцию. Целью исследования являлось изучение структурного и функционального состояния надпочечников на модели иммобилизационного хронического стресса у животных. Для оценки стрессорного воздействия определяли количество эозинофилов крови, содержание пролактина, кортикостерона и продуктов ПОЛ.

В условиях продолжительного (хронического) стресса динамика количества эозинофилов крови имеет свои особенности.

После первой 6 часовой иммобилизации возникает эозинопения, которая выражается в снижении в крови экспериментальных животных содержания эозинофилов до $63,8 \pm 2,1$ шт/мкл ($p < 0,01$), что характерно для стадии тревоги стресс-реакции. На вторые сутки количество эозинофилов составляет $142,5 \pm 3,7$ шт/мкл. Пик эозинофилии смещается на 3-и сутки, достигая $258,2 \pm 4,1$ ($p < 0,05$) шт/мкл, что связано с продолжающимися ежедневными стрессовыми воздействиями. Начиная с 5-ых по 14-е сутки содержание эозинофилов у экспериментальных животных ниже нормальных значений ($p < 0,05$) и колеблется в пределах от $124,6 \pm 3,2$ до $161,2 \pm 3,8$ шт/мкл. Продолжительная эозинопения является признаком наступления стадии истощения стресс-реакции у подопытных животных.

После первой иммобилизации экспериментальных животных уровень кортикостерона в крови повышается в среднем до $47,4 \pm 0,67$ нмоль/л ($p < 0,05$). После второй иммобилизации этот показатель достигает значений - $52,9 \pm 0,46$ нмоль/л ($p < 0,05$). До пятых суток исследования включительно, содержание в крови кортикостерона превышает нормальные значения ($p < 0,05$).

В последующие сроки уровень гормона, постепенно снижается, и, несмотря на продолжающиеся ежедневные иммобилизации, к десятым суткам достигает $26,7 \pm 0,85$ нмоль/л. На 14 сутки содержание кортикостерона в крови составляет $24,2 \pm 0,58$ нмоль/л, что достоверно ниже нормы ($p < 0,05$).

Концентрация пролактина в плазме крови после первой иммобилизации составила $115,4 \pm 2,41$ нмоль/л, что значительно превышает уровень интактных животных ($p < 0,01$).

После серии ежедневных стрессовых воздействий уровень гормона увеличился на третьи сутки до $137,5 \pm 2,07$ нмоль/л ($p < 0,01$). Начиная с пятых суток эксперимента, отмечалось снижение содержания пролактина в крови, которое к 10-м суткам достигает исходных значений. Анализируя динамику изменений эозинофилов, кортикостерона и пролактина, можно говорить об истощении стресс-лимитирующих систем организма под действием хронического стресса и переходе стадии резистентности стресс-реакции в стадию истощения.

Динамика изменений уровней ГПЛ и МДА в крови при хроническом стрессе значительно отличалась от таковой при действии на экспериментальных животных с острым стрессом.

После первой иммобилизации показатели ПОЛ у экспериментальных животных достоверно не отличались от данных при остром стрессе. После повторной иммобилизации в крови отмечается дальнейшее увеличение содержания как ГПЛ, так и МДА крови. Наиболее значимое повышение уровня ГПЛ отмечалось в крови, в этот период, где этот показатель возрос в 2,43 раза, в сравнении с нормальными значениями ($p < 0,05$). На пятые сутки, (в стадию резистентности стресс-реакции) наблюдается стабилизация показателей процессов липопероксидации с некоторой тенденцией к снижению уровня продуктов ПОЛ.

К десятым суткам в крови отмечается увеличение продуктов ПОЛ, что связано с наступлением стадии истощения стресс-реакции. К 14- суткам стрессового воздействия происходит наибольшее увеличение ГПЛ и МДА в 2–3 раза от исходных значений ($p < 0,05$).

На первые сутки после стрессовой нагрузки у животных наблюдаются глубокие морфофункциональные изменения в надпочечниках. Масса тела животных в среднем снизилась на 9%.

Масса надпочечников за этот же период напротив увеличилась на 13% и составляла $69,8 \pm 2,2$ мг.

Корковое вещество утолщено, ширина его достигает 764,5 мкм. Ширина зон коры надпочечников также изменяется.

Между зонами коры границы стерты, по всей коре надпочечников отчетливо видны расширенные синусоидные капилляры, заполненные кровью. Относительно четко наблюдается балочная структура строения коркового вещества.

Исследование относительных объемов структурных компонентов паренхимы и стромы показало, что доля паренхимы и стромы в различных зонах коры неодинакова. И, тем не менее, после первого стрессового воздействия во всех зонах возрастает относительный объем сосудистого русла. В среднем его увеличение составляет 13-16 %. В тоже время объемная доля эндокриноцитов напротив снижается на 3-11%. Изменения в соединительнотканной строме менее значимые.

Кариометрические исследования показали увеличение объема ядер во всех зонах коры надпочечников. Гипертрофия ядер в клубочковой зоне составила через сутки 8,0% от исходной, в пучковой – 8,5%, а в сетчатой достигала 11,0%. Одновременно отмечалась тенденция к увеличению объемов цитоплазмы кортикоцитов.

Объем цитоплазмы увеличился за этот период в клубочковой зоне в среднем на 8,0%, сетчатой на 8,7%, и более всего он увеличился у кортикоцитов пучковой зоны - на 13,0%. Изменение объема ядер и цитоплазмы привело к изменению ядерно-цитоплазматического соотношения.

Кратковременный стресс вызвал торможение митотической активности клеток коры надпочечников. Так в клубочковой зоне коры митотический индекс через 1 сутки достоверно снизился до $0,16 \pm 0,01^{0/00}$. В пучковой и сетчатой зонах отмечалось более выраженное снижение митозов. Индекс митотической активности в них снижался почти в 4 раза.

Гистологический анализ пучковой зоны показал высокий уровень функциональной активности железы.

Содержание гликогена в среднем по зоне составляло $0,3 \pm 0,04$ ГХП ед., у интактных животных этот показатель был равен $1,3 \pm 0,15$ ГХП ед.

В клетках коры изменяется и содержание фосфолипидов. Если в клетках интактных животных их уровень составляет $1,6 \pm 0,2$ усл. ед., то в подопытной группе он равен $0,15 \pm 0,01$ усл. ед. соответственно. Следует отметить, что делипоидизация свидетельствует о высокой функциональной напряженности надпочечников.

Проведенное исследование показало, что в условиях хронического иммобилизационного стресса надпочечники подвергаются значительным структурным и функциональным изменениям. Причем в наибольшей степени это проявляется при переходе стадии тревоги в стадию резистентности. К 14 суткам эксперимента (стадия истощения) надпочечники испытывают ярко выраженный дефицит пластических материалов, что приводит к срыву их компенсаторных возможностей.