

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОАРХИТЕКТониКИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНОВ В ПОСТСТРЕССОВОМ ПЕРИОДЕ

Е. Г. Шефер

Кафедра анатомии человека ВолгГМУ

В статье дается экспериментальное обоснование закономерностей стресс-ассоциированной модуляции периферических органов иммуногенеза (селезенки и лимфатических узлов) в динамике постстрессового периода, приходящегося на период раннего постнатального онтогенеза вплоть до наступления половой зрелости.

Ключевые слова: постстрессовый период, органы иммуногенеза.

CHANGES OF THE IMMUNOARCHITECTURE OF THE PERIPHERAL LYMPHOID ORGANS DURING POSTSTRESS PERIOD

E. G. Shefer

Experimental evidence of the stress-associated modulatory pattern in the peripheral organs of immune defence (spleen and lymph nodes) in the dynamics of the poststress period during early postnatal ontogenesis until puberty is provided in the article.

Key words: poststress period, immune organs.

В последние годы классическая теория Ганса Селье, рассматривавшего стресс как системную реакцию организма, получила новое развитие в работах современных ученых, обогативших ее представлениями об индивидуальной переносимости стресса, антистрессорных факторах, роли первичных мозговых механизмах в развитии эмоционального стресса [2,6,7]. Известно, что взаимодействия между центральной нервной, эндокринной и иммунной системами обуславливают влияние стрессоров на иммунную систему, которое оказывает серьезное негативное воздействие на здоровье человека [3, 5, 9]. Иммунизационный стресс также относится к эмоциональному стрессу, и переносимость его связана со многими факторами, среди которых особое место занимает возраст [6,10]. Адаптационные изменения, развивающиеся в иммунной системе по окончании стрессорного воздействия, во многом определяются эффективностью взаимодействия между стромальными и паренхиматозными клеточными взаимодействиями в лимфоидной ткани [1, 8], динамика которых в постстрессовом периоде раннего постнатального онтогенеза до сих пор не нашла отражения в литературе.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить особенности иммуномодуляционных изменений в периферических иммунных органах в динамике постстрессового периода.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на 96 экспериментальных животных — крысах породы Sprague-Dawley — в возрасте 14 и 30 дней, что соответствует грудному и инфантному периоду. Животные обеих возрастных групп делились на экспериментальную и контрольную подгруппы. Экспериментальные животные подвергались действию хронического пронационного стресса в течение 7 дней

ежедневно на протяжении 5 часов [4]. Через 1, 7, 14 и 30 дней после окончания стресса крысы забивались под анестезией. Тимус, селезенка и брыжеечные лимфатические узлы забирались и исследовались гистологически с применением окрашивания гематоксилин-эозином и моноклональными антителами стрептавидин-пероксидазным методом. Использовались антитела против CD3, CD4, CD8, CD20, CD90, OX-62, белок S100, CD45RC компании Serotec (США) для выявления различных популяций лимфоидных и стромальных клеток лимфоидных органов. Количественная оценка популяций иммунореактивных клеток проводилась с применением имидж-анализа в программе LeicaQWin (Великобритания).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гистологическое исследование тимуса показало, что у животных обеих возрастных групп на другой день после окончания стрессорного воздействия отмечались инволютивные изменения (уменьшение массы органа, стирание границы между корковым и мозговым веществом, уменьшение толщины коркового слоя, появления большого количества макрофагов с неокрашенной цитоплазмой). К 7-му дню после окончания стресса эти изменения начинали уменьшаться и к концу эксперимента структура органа, оцененная гистологически, практически мало отличалась от возрастного контроля. В Т- и В-зонах селезенки и лимфатических узлов через сутки после прекращения стрессовой экспозиции отмечались лимфодеструктивные и лимфодегенеративные изменения, которые по истечении одной недели обнаруживали тенденцию к обратному развитию. Для объективизации наблюдений был проведен цифровой анализ изменений в лимфоидной ткани селезенки в эти и последующие сроки наблюдений, позволивший выя-

вить наиболее информативные критерии оценки постстрессовой динамики различных клеточных популяций.

Как следует из рис. 1, стресс вызывал высоко достоверное снижение удельной площади CD8-иммунореактивных клеток в обеих возрастных группах, с большим уровнем значимости в младшей возрастной группе. Через 7 дней после окончания стресса удельная площадь CD8+клеток несколько увеличивалась, однако оставалась достоверно сниженной по сравнению с возрастным контролем. Через 14 дней после окончания стрессорного воздействия отмечалось дальнейшее повышение удельной площади иммунореактивных клеток, при этом в младшей возрастной группе она оставалась достоверно сниженной по сравнению с контрольной подгруппой, в то время как в старшей возрастной группе это различие утрачивало уровень значимости. К 30-му дню на фоне дальнейшего увеличения удельной площади этих клеток различие между контрольными и экспериментальными подгруппами становилось недостоверным в обеих возрастных группах.

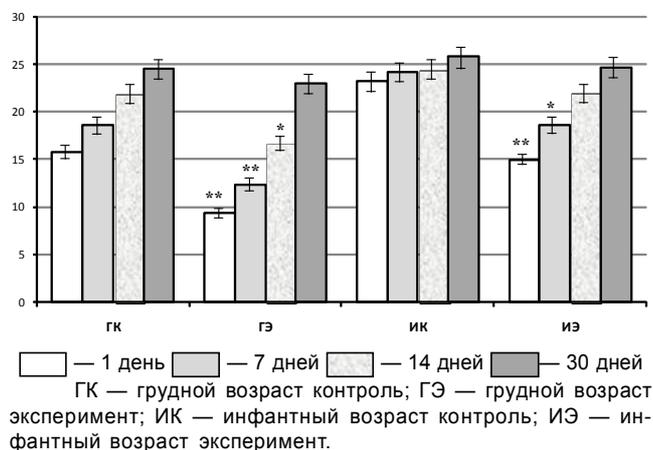


Рис. 1. Распределение Т-супрессоров / цитотоксических лимфоцитов (%) в селезенке экспериментальных и контрольных животных ($M \pm m$)

Иная закономерность отмечена в динамике клеточной популяции интердигитирующих клеток (рис. 2).

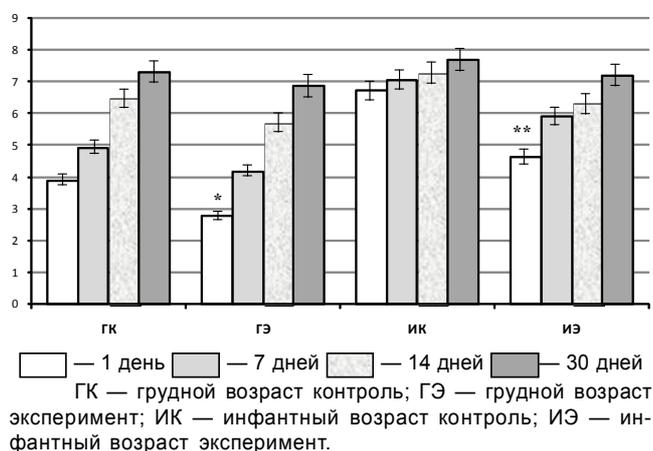


Рис. 2. Распределение интердигитирующих клеток (%) в селезенке экспериментальных и контрольных животных ($M \pm m$)

Как следует из рис. 2, удельная площадь иммунореактивных клеток снижалась после стресса, что показал анализ, проведенный по истечении первых суток после окончания стрессорного воздействия, причем с большим уровнем значимости в старшей возрастной группе. К концу первой недели различия утрачивали уровень значимости также в обеих возрастных подгруппах. К концу первого месяца показатель оставался недостоверно сниженным в группах грудного и инфантного исходного возраста по сравнению с возрастным контролем.

Таким образом, данные рис. 1 и 2 показали, что в постстрессовой динамике стромальных и паренхиматозных элементов для данной Т-клеточной линии параллелизм отсутствует, во всяком случае в изучаемых возрастных группах.

Рис. 3 предоставляет информацию относительно динамики еще одной Т-клеточной линии — недавних тимусных иммигрантов — в белой пульпе селезенки. Как следует из рис. 3, через сутки после перенесенного стресса отмечается снижение интенсивности трафика Т-лимфоцитов из тимуса в периартериальные лимфоидные влагалища селезенки: достоверное и высоко достоверное в младшей и старшей возрастных группах соответственно. Через неделю после последнего стрессорного воздействия это снижение остается значимым лишь в младшей возрастной группе, через две недели и один месяц оно оказывается незначимым в обеих возрастных группах. Таким образом, анализ Т-клеточного компонента лимфоидной ткани селезенки и его стромальных элементов показал, что динамика последних напрямую не связана с постстрессовым представительством лимфоидных клеточных популяций и что стресс, перенесенный в грудном возрасте, оказывает более продолжительное угнетающее действие на некоторые виды Т-лимфоцитов, чем в инфантном возрасте.

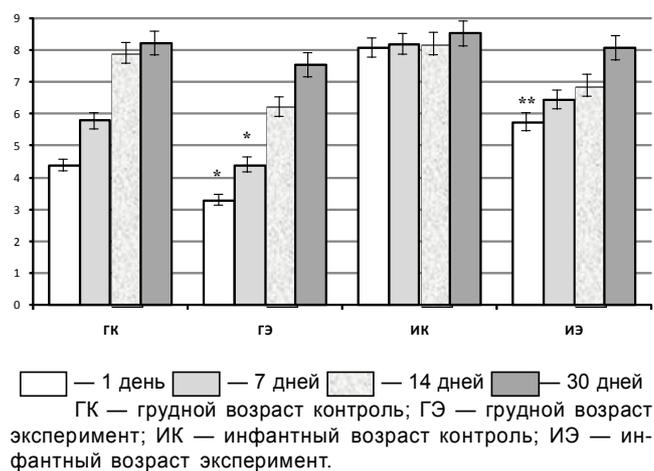


Рис. 3. Распределение недавних тимусных иммигрантов (%) в селезенке экспериментальных и контрольных животных ($M \pm m$)

На рис. 4 показано, как стресс через сутки после окончания воздействия провоцирует высоко достоверное снижение В-лимфоцитов. Через неделю после воз-

действия достоверно более низкое значение показателя сохраняется в обеих экспериментальных группах, а начиная со 2-й недели снижения сохраняется, не достигая уровня значимости различий.

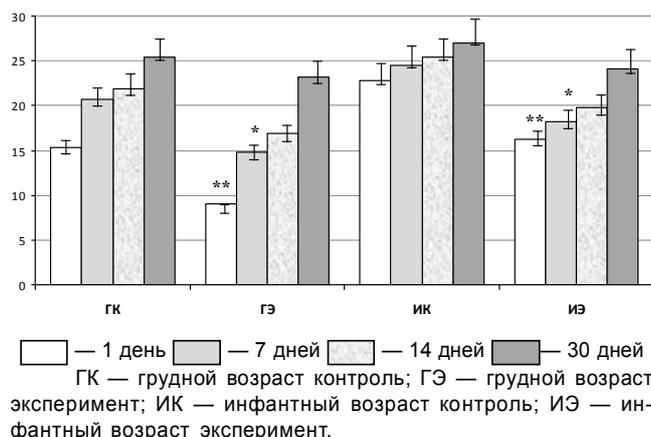


Рис. 4. Распределение В-лимфоцитов (%) в селезенке экспериментальных и контрольных животных ($M \pm m$)

Сходная динамика отмечается в популяции фолликулярных дендритных клеток (рис. 5), которые высоко достоверно снижаются в обеих возрастных группах после стрессорного воздействия. Через неделю после окончания стресса уровень достоверности различий уменьшается, а начиная со 2-й недели различия становятся недостоверными для обеих возрастных групп.

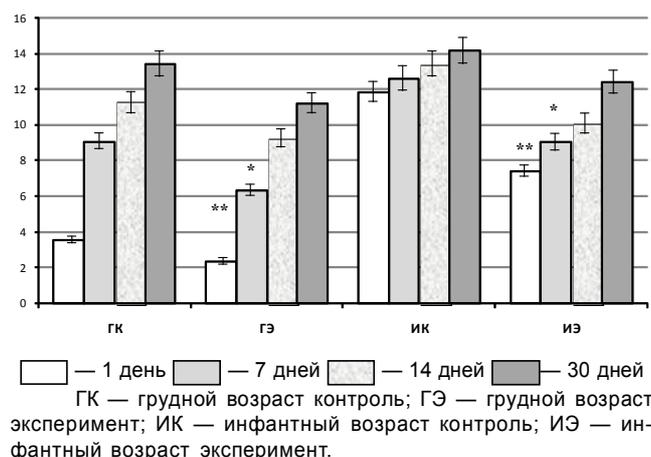


Рис. 5. Распределение фолликулярных дендритных клеток (%) в селезенке экспериментальных и контрольных животных ($M \pm m$)

Таким образом, для В-клеточной линии и ее стромальных элементов отмечается относительный параллелизм динамики в белой пульпе селезенки. Продолжительность персистенции этих изменений совпадает в группах животных исходного грудного и инфантильного возраста, в отличие от Т-клеточных популяций, для которых животным, перенесшим хроническое стрессорное воздействие в грудном возрасте, требуется большее время для восстановления своей численной плотности. Полученные нами результаты согласуются с

данными других исследователей относительно активной роли стромальных клеток лимфоидной ткани в поддержании ее функциональной активности [8] и об особенностях стресс-ассоциированных иммуномодуляторных изменений в раннем возрасте [6], дополняя их информацией о постстрессовой динамике различных стромальных и паренхиматозных клеточных элементов вторичных органов иммуногенеза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что хроническое действие жесткого стрессора (пронационной иммобилизации) приводит к развитию иммуносупрессивных сдвигов в лимфоидной ткани периферических иммунных органов (лимфатических узлов и селезенки), которые достаточно продолжительно персистируют в белой пульпе селезенки, в корковом веществе и паракортикальной зоне лимфатических узлов. Количественный анализ белой пульпы селезенки показал, что угнетение Т-клеточной линии сохраняется по меньшей мере на протяжении 3 недель по окончании стрессорного воздействия, по истечении которых В-клеточный листок обнаруживает лишь незначительные признаки депрессии, что показывает дивергенцию динамики В- и Т-клеточных популяций в постстрессовом периоде раннего постнатального онтогенеза. Стромальные элементы Т-клеточных зон обнаруживают меньшую чувствительность к действию хронического стресса и более высокий восстановительный потенциал в динамике постстрессового периода по сравнению с В-клеточными зонами. Кроме того, восстановление В-клеточной линии отражает реадaptационные изменения соответствующей стромальной клеточной популяции, в то время как депрессия Т-клеточных линий сохраняется после относительного восстановления соответствующих стромальных элементов. Отмеченные изменения свидетельствуют о чрезвычайной сложности реадaptационных процессов в периферических органах иммуногенеза в постстрессовом периоде, объяснимой, в частности, продолжающимися гистогенетическими процессами в лимфоидной ткани в раннем постнатальном онтогенезе и обуславливающей серьезные иммуляторные изменения в растущем организме в динамике постстрессового периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капитонова М. Ю., Кузнецов С. Л., Фуад С. Б. и др. // Морфология. — 2009. — Т. 136, №5. — С. 61—66.
2. Судаков К. В. // Вестн. Рос. акад. мед. наук. — 2008. — Т. 11. — С. 59—66.
3. Glaser R. // Brain Behav. Immunol. — 2005. — Vol. 19, № 1. — P. 3—11.
4. Kapitonova M. Y., Kuznetsov S. L., Khlebnikov V. V., et al. // Neurosci. Behav. Physiol. — 2010. — Vol. 40, № 1. — P. 97—102.
5. Kemeny M. E. // Brain Behav. Immunol. — 2009. — Vol. 23, № 1. — P. 1—9.

6. Kiank C., Mundt A., Schuett C. // Neuro Endocrinol. Lett. — 2009. — Vol. 30, № 6. — P. 761—768.

7. Nade V. S., Yadav A. V. // Pharm. biol. — 2010. — Vol. 48, № 9. — P. 1038—1046.

8. Soloff A.C., Barratt-Boyes S.M. // Cell Res. — 2010. — Vol. 20, № 8. — P. 872—885.

9. Sommershof A., Basler M., Riether C., et al. // Brain Behav. Immunol. — 2011. — Vol. 25, № 2. — P. 340—348.

10. Thyaga Rajan S., Madden K. S., Teruya B., et al. // J. Neuroimmunol. — 2011. — Vol. 233, № 1—2. — P. 54—64.

Контактная информация

Шефер Елизавета Глебовна — аспирант кафедры анатомии человека ВолгГМУ, тел.: (8442) 37-59-49

УДК 613.9:613.2

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Н. В. Чернова, Л. А. Давыденко, Е. Л. Шестопалова

Волгоградский государственный медицинский университет

Изучено питание и состояние здоровья школьников, обучающихся в образовательных учреждениях с разной формой организации общественного питания. Выявлены различия в состоянии здоровья школьников изучаемых модельных групп. Рассчитан относительный риск нарушений здоровья, обусловленный дефектами питания.

Ключевые слова: школьники, заболеваемость, физическое развитие, утомление, относительный риск.

STATE OF HEALTH OF SCHOOLCHILDREN TRAINED IN EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS WITH THE DIFFERENT FORM OF THE ORGANIZATION OF PUBLIC CATERING

N. V. Chernova, L. A. Davydenko, E. L. Shestopalova

The quality of nutrition and state of health of schoolchildren trained in educational establishments with different forms of the organization of public catering are studied. A difference of functional state of health of schoolchildren of studied modeling groups is revealed. The risk of health disorders in schoolchildren due to nutrition disturbances is calculated.

Key words: schoolchildren, morbidity, physical development, fatigue, risk of health disorders.

Здоровье детской популяции формируется под воздействием комплекса факторов, важное место среди которых занимает рациональное питание [5]. Исследования последних лет показывают, что снизилось потребление наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов, таких как мясо, молоко и молочные продукты, рыба, яйца, фрукты и овощи, увеличилось потребление хлеба и хлебобулочных изделий, круп, макаронных изделий, а также картофеля, участились случаи нарушения режима питания [1, 3].

По данным многих авторов, в структуре хронических болезней школьников патология пищеварительной системы занимает 2—3-е ранговые места и составляет 12,6 % [4, 6]. Поэтому обеспечение рационального питания школьников для сохранения и укрепления здоровья, профилактики заболеваний детей и подростков декларируется в качестве одного из основных принципов государственной политики в области здорового питания [2].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Проанализировать состояние здоровья школьников, обучающихся в образовательных учреждениях (ОУ) с разной формой организации общественного питания, оценить риск нарушений здоровья, обусловленный дефектами питания.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучено питание и состояние здоровья учащихся 2—3, 6 и 10-х классов, обучающихся в массовых школах с разной формой организации общественного питания. Сформированы две модельные группы: 1-я — общеобразовательные школы, которые имеют пищеблоки, работающие на продовольственном сырье или полуфабрикатах, производящие и реализующие блюда (модельная группа «Школа-Ст»), 2-я — общеобразовательные школы, в которых работает буфет-раздаточная, где осуществляется только реализация готовых блюд (модельная группа «Школа-Бф»). Характеристики до-