

## ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ КРЫС ПРИ ОБЩЕЙ ГИПЕРТЕРМИИ

Иванов А.В., Барбашов И.В., Белобородова Е.В., Гусев А.В., Макаров Е.Д., Акиншин И.Д., Астафьева К.А., Самсонова Н.В.

ГОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет Росздрава», Новосибирск, Россия.

Научный руководитель: д.м.н., проф. Сафронов И.Д.

**Введение.** Лимфатические узлы (ЛУ) занимают важное место в комплексной оценке механизма биологического действия на организм различных дестабилизирующих факторов, в том числе и общей гипертермии (ОГ) [1]. В лимфу раньше, чем в кровь, поступают эндо- и экзогенные токсины, наблюдаемые при этом токсемия и токсиколимфия сопровождаются ухудшением гемодинамики [4]. При патологических состояниях лимфогенный путь поступления в кровотоки продуктов катаболизма является приоритетным [3].

**Цель и задачи.** Изучение морфологических изменений висцеросоматических лимфатических узлов при ОГ.

**Материалы и методы исследования.** Эксперимент проводили на 4-х группах крыс-самцов линии Wistar: контроль; 3-и, 7-е и 14-е сутки после ОГ. Разогревание крыс производилось в соответствии со «Способом экспериментального моделирования общей гипертермии у мелких лабораторных животных» [2].

Изучали структурно-функциональные изменения подвздошного ЛУ на 3-и, 7-е и 14-е сутки. Взятие ЛУ, изготовление и окраску препаратов производили по стандартным методикам. Морфометрический анализ производили на микроскопе МБС-10. Определяли общую площадь ЛУ, краевого синуса, капсулы, коркового и мозгового веществ, лимфоидных узелков с герминативными центрами и без них, паракортикальной и подкапсулярной зон, коркового плато, мозговых тяжей и синусов. В лимфоидных узелках с герминативными центрами определяли площади герминативных центров и мантии; рассчитывали отношение абсолютной площади лимфоидных узелков с герминативными центрами и без них (ЛУ2/ЛУ1-индекс); коркового и мозгового веществ (К/М-индекс).

Статистическую обработку результатов про-

изводили по программе «SPSS 16.0 for Windows».

**Результаты и их обсуждение.** Известно, что при действии ряда дестабилизирующих факторов увеличивается объем интерстициальной жидкости в корнях лимфатической системы, усиливая продукцию лимфы. При ОГ происходит усиление дренажной функции лимфатической системы за счет увеличения минутной производительности лимфангиона [6]. Об усиленной лимфопродукции и соответственно повышенной возможности транспортной функции подвздошного лимфатического узла в условиях ОГ по сравнению с интактным уровнем свидетельствовали на протяжении всего срока эксперимента увеличение показателя его общей площади как за счет коркового, так и за счет мозгового вещества. При этом максимальное увеличение показателей площади мозгового вещества происходило на 3-и сутки после ОГ. Увеличение емкости лимфатических синусов явилось морфологической предпосылкой повышения его транспортной функции в результате увеличения лимфообразования, обусловленного местным раздражением кожных покровов, и повышением скорости лимфотока. Максимальное увеличение показателей площадей мозговых синусов отмечалось после 3-х суток эксперимента. На 7-е сутки показатели площадей мозговых синусов снижались, но оставались еще достоверно выше исходного уровня.

К/М-индекс также снижался, в большей мере на 3-и сутки эксперимента при ОГ. Это позволило отнести лимфатический узел к промежуточному типу, выполняющему в большей мере дренажно-детоксикационную функцию. В дальнейшем данный показатель увеличивался и достигал контрольного уровня, тип лимфоузла вновь становился компактным.

Было отмечено увеличение на протяжении

всего срока эксперимента показателей площадей лимфоидных узелков с герминативными центрами и без них, подкапсулярной зоны, мозговых тяжей, а также увеличение показателей площадей паракортикальной зоны и коркового плато на 3-и сутки после воздействия общей управляемой гипертермии по сравнению с соответствующими показателями подвздошных лимфатических узлов интактных животных. Повидимому, данные изменения могут косвенно свидетельствовать об активации клеточного и гуморального иммунитета в связи с развитием эндотоксикоза в ранние сроки после ОГ за счет высокой концентрации в плазме крови и тканях токсических метаболитов, образующихся вследствие клеточной деструкции при активации протеолиза.

**Заключение.** Известно, что все реакции лимфатической системы (включая и метаболические) в экстремальных условиях концептуально объединяются в понятие «лимфатического ресетинга», т. е. системной перестройки структурно-функциональных параметров на качественно новом уровне жизнеобеспечения, при котором компоненты лимфатической системы принимают на себя дополнительные функции, ранее им несвойственные либо не востребуемые.

Таким образом, концепция «лимфатического ресетинга», являющегося системной реакцией организма, позволяет не только подчеркнуть активную роль лимфатической системы как элемента компенсации и коррекции метаболических нарушений при критических состояниях, но и выделить физиологические аспекты адаптации к стрессу лимфатической системы. С точки зрения адаптационных процессов, «лимфатический ресетинг» отражает высокую цену (правда, совершенно необходимую) адаптации, поскольку для компенсации имеющихся эндок-

рино-метаболических изменений включается большое количество структурных единиц лимфатической системы, которые функционируют достаточно продолжительный период времени. Усугубление тяжести повреждения приводит к срыву адаптации, но даже имеющиеся адаптивные изменения становятся звеньями патогенеза. Выявленные в ходе эксперимента изменения структурной организации подвздошного лимфатического узла, возникающие в различные сроки постгипертермического периода, свидетельствуют об участии этого органа в формировании компенсаторно-приспособительной реакции организма при действии экстремально высокой внешней температуры. Вероятно, это связано с «компенсацией перераспределения» в системе «кровь – ткань – лимфа – лимфатический узел», когда функциональная нагрузка распределяется между аналогичными элементами системы для снижения ее до нормы адаптации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремов А.В. Лимфатическая система, стресс, метаболизм / А.В. Ефремов, А.Р. Антонов, Ю.И. Бородин. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 1999. – 194 с.
2. Ефремов А.В., Пахомова Ю.В., Пахомов Е.А., Ибрагимов Р.Ш., Шорина Г.Н. Патент 2165105 Российская Федерация. Способ экспериментального моделирования общей гипертермии у мелких лабораторных животных. – Изобретения. Полезные модели. – 2001. – № 10.
3. Масленникова М.А. Эндокринно-метаболические особенности тканевой адаптации миокарда в динамике синдрома длительного сдавления (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук / М. А. Масленникова. – Новосибирск, 2006. – 288 с.
4. Пахомова Ю.В. Системные механизмы метаболизма при общей управляемой гипертермии (экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук / Ю.В. Пахомова. – Новосибирск, 2006. – 280 с.