

© М. Т. Бузинаева, Д. К. Гармаева, 2013
УДК 611.22.018.73:613.166.9

М. Т. Бузинаева и Д. К. Гармаева

КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ ДИФFUЗНОЙ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ ГОРТАНИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НОРМЫ И ПРИ СМЕРТЕЛЬНОЙ ГИПОТЕРМИИ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Кафедра нормальной и патологической анатомии, оперативной хирургии с топографической анатомией и судебной медицины (зав. — проф. К. Г. Башарин), Медицинский институт, Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск

Методами гистологического, морфометрического и иммуногистохимического исследования изучены клеточный состав и цитоархитектоника диффузной лимфоидной ткани слизистой оболочки гортани у 29 мужчин в возрасте 17–74 лет, погибших от общего переохлаждения организма в зимнее время, и 27 мужчин, погибших от механической травмы в летнее время года. При этом выявлено значительное изменение клеточного состава диффузной лимфоидной ткани слизистой оболочки различных отделов гортани при смертельной гипотермии — уменьшение доли Т- и В-лимфоцитов и плазматических клеток и увеличение числа макрофагов во всех возрастных группах, что указывает на подавление местного иммунитета у погибших от действия низкой температуры.

Ключевые слова: диффузная лимфоидная ткань, гортань, возрастные особенности, общее переохлаждение организма

Проблема обеспечения нормальной жизнедеятельности и работоспособности человека особенно актуальна в условиях сурового климата, когда сочетанное влияние экзо- и эндогенных нагрузок приводит к значительному снижению потенциала организма жителей Севера. Динамические наблюдения ряда авторов свидетельствуют о том, что при воздействии холода на тело человека и животных развивается иммунодефицитное состояние — подавление клеточного и гуморального иммунитета [1, 4, 10, 11, 13].

При адаптации человека к условиям Севера влиянию низких температур, в первую очередь, подвергаются органы дыхания, поскольку они имеют наибольшую среди всех тканей организма поверхность контакта с окружающей средой [2, 10]. Располагаясь у поверхности дыхательных путей, лимфоидная ткань выполняет функцию первого специфического барьера на пути проникновения чужеродных антигенов [5, 12, 15, 17]. Поэтому одним из перспективных направлений исследования воздействия холодового фактора на организм человека является исследование лимфоидной ткани гортани, которая одна из первых подвергается прямому воздействию охлажденного воздуха.

Целью данной работы явилось комплексное морфологическое исследование реактивности

лимфоидных структур гортани при гипотермии в условиях Республики Саха (Якутия).

Материал и методы. Материалом для исследования послужили кусочки слизистой оболочки гортани из области преддверия, левого и правого желудочков и подголосовой области. Объектом исследования служила диффузная лимфоидная ткань слизистой оболочки гортани, изъятая у 56 погибших мужчин, не имевших при жизни патологии органов дыхательной системы, следующих возрастных групп: юношеский возраст (17–21 год) — 13; I период зрелого возраста (22–35 лет) — 17; II период зрелого возраста (36–60 лет) — 15; пожилой возраст (61–74 года) — 11, за период с января 2007 года по август 2011 года на территории Республики Саха (Якутия).

Взятие материала осуществляли на базе Государственного бюджетного учреждения бюро судебно-медицинской экспертизы Республики Саха (Якутия). Смерть от гипотермии развивалась чаще всего при температуре окружающего воздуха от –34 °С до –40 °С, реже при температуре от –31 до –33 °С. Все погибшие были распределены на 2 группы (*табл. 1*):

1-я группа — люди, погибшие в летнее время года (июнь — август) от несовместимой с жизнью механической травмы (контрольная группа);

2-я группа — люди, погибшие от общего переохлаждения организма в зимний период года (декабрь — февраль).

Материал фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина, заливали парафином «Histomix» (Фарком, Россия). Парафиновые блоки резали на микротоме Leica NL 1210 (Германия), толщина среза составляла 0,3–0,5 мкм. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином — эозином. Цитоархитектонику лимфоидных структур изуча-

Сведения об авторах:

Бузинаева Мария Тлектесовна (e-mail: 9246637709@mail.ru), Гармаева Дарима Кышектовна (e-mail: dari66@mail.ru), кафедра нормальной и патологической анатомии, оперативной хирургии с топографической анатомией и судебной медицины, Медицинский институт, Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27

Таблица 1

Распределение материала по группам и возрасту

| Группы | Количество | Возраст | | | |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Юношеский, 17–21 год | Зрелый | | Пожилой, 61–74 лет |
| | | | I период, 22–35 лет | II период, 36–60 лет | |
| 1-я (контрольная) | 27 | 6 | 8 | 7 | 6 |
| 2-я (общее переохлаждение организма) | 29 | 7 | 9 | 8 | 5 |
| Всего | 56 | 13 | 17 | 15 | 11 |

ли с использованием светового микроскопа Leica DMD (Германия) под масляной иммерсией при увеличении в 90 раз, с помощью 25-узловой окулярной морфометрической сетки С. Б. Стефанова [14]. Подсчет клеток (на единице площади среза, равной 0,016 мм²) проводили в покровном эпителии, собственной пластинке слизистой оболочки гортани и подслизистой основе. При анализе гистологических препаратов учитывали малые, средние, большие лимфоциты, незрелые и зрелые плазматические клетки, макрофаги, тучные клетки, эозинофилы, нейтрофилы, фибробласты, клетки в состоянии митоза, деструктивно измененные клетки. Определяли долю каждого вида клеток от общего количества клеток на единице площади среза. Статистическую обработку полученных данных проводили по методу вариационной статистики с определением средней арифметической (\bar{x}), ее ошибки ($s_{\bar{x}}$) [1]. Значимость различий с надежностью 95% ($P < 0,05$) оценивали по показателям t-критерия Стьюдента [7]. Все математические расчеты проводили на табличном редакторе ms Excel 2007. Иммунофенотипирование Т-, В-лимфоцитов и макрофагов (CD3+, CD20+, CD68+) выполнено с применением системы визуализации PolyVue Mous/Rabbit HRP Kit (производитель Diagnostic BioSystems, США) в соответствии с инструкциями фирмы-производителя. Демаскировку антигена проводили в течение 2 мин в цитратном буфере (pH 6,0). Первичные антитела (CD20+, CD3+, CD68+) инкубировали при температуре 37 °С в течение 1 ч. Результат реакции выявляли диаминобензидином [3, 8, 9]. Изучение иммуногистохимических препаратов проводили с помощью микроскопа Leica DMD (Германия) под масляной иммерсией при увеличении микроскопа в 90 раз. Фотографирование микропрепаратов проводилось с помощью цифрового микроскопа Leica (Германия).

Данная научно-исследовательская работа была одобрена локальным этическим советом по биомедицинской этике при ЯНЦ КМП СО РАМН.

Результаты исследования. Иммунные структуры гортани представлены диффузно расположенными в слизистой оболочке иммунокомпетентными клетками и их скоплениями. Диффузная лимфоидная ткань в разные возрастные периоды обнаруживается в слизистой оболочке всех отделов гортани, в толще собственной пластинки слизистой оболочки и подслизистой основе, также встречаются отдельные клеточные элементы в эпителиальном покрове. Лимфоидные скопления расположены в области надгортанника, желудочков гортани и передней стенки подголосовой области. Наиболее плотные скопления лимфоидных клеток выявляются возле сосудов

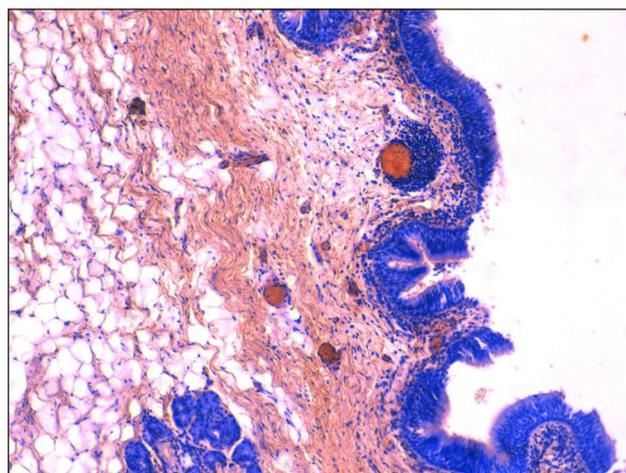


Рис 1. Скопление клеток лимфоидного ряда возле сосуда микроциркуляторного русла в слизистой оболочке подголосовой полости в норме.

Окраска гематоксилином—эозином. Об. 25, ок. 7

микроциркуляторного русла (рис. 1) и выводных протоков желез.

При изучении клеточного состава диффузной лимфоидной ткани гортани у представителей контрольной группы разного возраста выявлено, что в слизистой оболочке гортани встречаются большие, средние, малые лимфоциты, плазматические клетки, макрофаги, а также в небольших количествах — нейтрофилы и деструктивно измененные клетки. Во всех отделах органа иммунокомпетентные клетки расположены преимущественно цепочкой в субэпителиальном слое и неравномерно в толще слизистой оболочки. В подслизистой основе клетки лимфоидного ряда лежат диффузно, как правило, в строме и вокруг желез. Наибольшее скопление клеток лимфоидного ряда вокруг желез выявляется чаще у людей зрелого возраста.

Диффузная лимфоидная ткань гортани с возрастом претерпевает значительные структурные изменения. В норме наибольшее количество иммунокомпетентных клеток встречается в юношеском и I периоде зрелого возраста. Так, в слизистой оболочке всех отделов гортани доля малых лимфоцитов от общего количества клеток

Таблица 2

Клеточный состав диффузной лимфоидной ткани гортани мужчин, умерших в летний период года (1-я группа) и зимний период после общего переохлаждения организма (2-я группа) ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

| Отделы гортани | Типы клеток | Группы | Возраст | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------|
| | | | Юношеский | Зрелый | | Пожилой | |
| | | | | I период | II период | | |
| Преддверие | Малые лимфоциты | 1-я | 25,4±2,3 ++++ | 26,1±1,9 ++++ | 24±4 | 23,2±1,8 | |
| | | 2-я | 20,3±1,9* +++ ++++ | 19,3±2,8* | 18±3* | 17,1±0,9* | |
| | Плазматические | 1-я | 4,1±1,8 ++++ | 3,9±1,5 ++++ | 3,2±1,9 | 3,1±0,7 | |
| | | 2-я | 2,3±0,9* +++ ++++ | 2,9±0,8* +++ ++++ | 1,8±0,9* | 1,6±0,5* | |
| | Макрофаги | 1-я | 17,8±2,4 ++++ | 16,2±2,8 | 18,4±1,4 ++ ++++ | 16,3±0,7 | |
| | | 2-я | 28,1±1,3* ++++ | 26,2±2,7* | 26,1±1,2* | 25,2±0,4* | |
| | С картинами митоза | 1-я | 1,70±0,10 + | 1,80±0,20 + | 0,80±0,20 | 0 | |
| | | 2-я | 0,6±0,2* ++ | 0,9±0,4* | 0 | 0 | |
| | В состоянии деструкции | 1-я | 10,6±0,6 | 10,3±0,7 | 20,9±0,3 + ++ | 20,20±0,10 + ++ | |
| | | 2-я | 39,2±1,3* +++ | 42,9±1,6* | 49,2±2,3* | 53,1±0,9* + ++ +++ | |
| | Желудочки | Малые лимфоциты | 1-я | 52,4±3 +++ ++++ | 50,7±2,3 | 45±4 | 41,2±2,1 |
| | | | 2-я | 16,8±1,2* ++ +++ | 14±4* | 14,2±2,8* | 13,8±1,3* |
| Плазматические | | 1-я | 4,9±0,9 ++++ | 4,5±1,5 | 4,1±1,9 | 3,8±0,7 | |
| | | 2-я | 1,5±0,3* ++++ | 1,4±0,6* | 1,2±0,5* | 0,90±0,20* | |
| Макрофаги | | 1-я | 23,1±1,4 ++ +++ ++++ | 19±3 | 20,2±1,9 | 18,2±1,2 | |
| | | 2-я | 29,1±0,7* ++++ | 27,0±3,8* | 28,1±1,5* | 24,1±0,8* | |
| С картинами митоза | | 1-я | 1,3±0,6 +++ | 1,3±0,5 | 0,70±0,20 | 0 | |
| | | 2-я | 0 | 0,50±0,26* | 0 | 0 | |
| В состоянии деструкции | | 1-я | 12,0±1,6 | 14,2±1,4 | 15,6±2,5 | 17,3±1,2 + ++ +++ | |
| | | 2-я | 41,3±1,7* +++ | 34±3* | 48±3* | 51,3±1,2* + ++ | |

Продолжение табл. 2

| Отделы гортани | Типы клеток | Группы | Возраст | | | |
|--------------------|------------------------|--------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|
| | | | Юношеский | Зрелый | | Пожилой |
| | | | | I период | II период | |
| Подголосовой отдел | Малые лимфоциты | 1-я | 39,6±1,8 ++++ | 37±3 | 37,2±2,2 | 31,1±0,8 |
| | | 2-я | 18,2±1,2* +++ | 16,4±2,6* | 13,4±1,7* | 12,7±1,2* |
| | Плазматические клетки | 1-я | 5,2±0,7 +++ ++++ | 5,0±0,8 | 4,8±1,2 | 3,2±0,7 |
| | | 2-я | 2,8±0,6* ++++ | 3,5±0,6* | 2,8±0,6* | 1,4±0,9* |
| | Макрофаги | 1-я | 22,3±0,7 ++ +++ ++++ | 19,2±1,7 | 21,7±1,3 | 20,5±0,6 |
| | | 2-я | 27,4±1,2* | 25,1±2,4* | 27,1±1,3* | 28,3±1,2* ++ |
| | С картинками митоза | 1-я | 1,1±0,2 + +++ | 1,4±0,2 + +++ | 0,8±0,4 | 0 |
| | | 2-я | 0,5±0,2* | 0 | 0 | 0 |
| | В состоянии деструкции | 1-я | 14,1±1,2 | 13,5±2,8 | 16,3±2,1 + ++ | 15,5±0,8 |
| | | 2-я | 32,4±1,3* | 30,3±3,4* | 35,5±1,7* | 41,2±1,5* + ++ +++ |

Примечание. (0) обозначает отсутствие или единичную встречаемость клеток в поле зрения; различия значимы при $P < 0,05$ в контрольной группе и группе при общем переохлаждении организма между возрастными группами (+ — по сравнению с юношеским возрастом; ++ — по сравнению с I периодом зрелого возраста; +++ — по сравнению со II периодом зрелого возраста; ++++ — по сравнению с пожилым возрастом).

* Различия значимы при $P < 0,05$ между контрольной группой и группой при общем переохлаждении организма в одной возрастной группе.

на срезе значимо больше в юношеском и I периоде зрелого возраста по сравнению с другими возрастными группами (табл. 2).

Количество плазматических клеток в диффузной лимфоидной ткани во всех отделах гортани также больше в юношеском возрасте. Доля клеток с картинками митозов в слизистой оболочке преддверия гортани в I периоде зрелого возраста в 2,2 раза больше по сравнению с таковой во II периоде зрелого возраста. В слизистой оболочке желудочков гортани наибольшее содержание клеток с картинками митозов было значимо больше в юношеском и I периоде зрелого возраста (в 1,8 раза), чем во II периоде зрелого возраста. Содержание макрофагов в стенках преддверия гортани выше во II периоде зрелого возраста, тогда как в желудочках гортани и подголосовой области доля этих клеток значимо больше в юношеском периоде по сравнению с другими возрастными группами. В пожилом возрасте во всех отделах гортани выявлены единичные митотически делящиеся клетки

или они вовсе отсутствовали. Вместе с тем, во II периоде зрелого и пожилом возрасте значимо увеличивается доля клеток в состоянии деструкции во всех отделах гортани (см. табл. 2).

У мужчин, погибших от переохлаждения, многослойный плоский эпителий слизистой оболочки гортани набухает, в эпителиоцитах наблюдается депонирование большого количества слизи, в собственной пластинке — отек, железы и их выводные протоки расширены, в их просвете обнаруживаются скопления слизи (рис. 2).

Выявлена высокая изменчивость клеточного состава диффузной лимфоидной ткани гортани в условиях воздействия холодового фактора в разных возрастных группах. Так, в стенке преддверия гортани у людей, погибших от общего переохлаждения, доля клеток лимфоидного ряда несколько больше в юношеском и I периоде зрелого возраста. Содержание плазматических клеток в I периоде зрелого возраста было больше в 1,6 раза, чем во II периоде зрелого возраста, и в 1,8 раза боль-

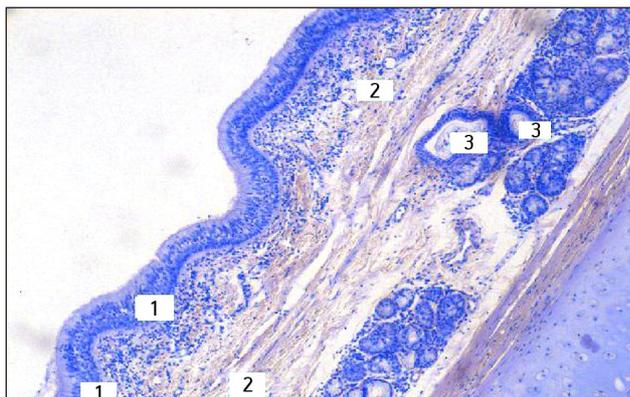


Рис. 2. Слизистая оболочка преддверия гортани мужчины после смерти от гипотермии. В эпителии отмечается депонирование слизи (1), в собственной пластинке слизистой оболочки — отек (2). Железы и их выводные протоки расширены, в просвете — скопление слизи (3).

Окраска гематоксилином—эозином. Об. 25, ок. 7

ше, чем в пожилом возрасте. Макрофаги преобладали в юношеском возрасте. Клеток в состоянии деструкции было значимо больше в пожилом возрасте по сравнению с другими возрастными периодами (см. табл. 2).

В слизистой оболочке желудочков гортани количество малых лимфоцитов, плазматических клеток и макрофагов значимо больше в юношеском возрасте по сравнению с таковым в других возрастных группах. Вместе с тем, в пожилом возрасте закономерно большее количество составляли клетки в состоянии деструкции. Так, по сравнению с I периодом зрелого возраста их содержание было больше в 1,5 раза. Клетки с картинами митозов встречались только в I периоде зрелого возраста (см. табл. 2).

В подголосовом отделе количество малых лимфоцитов в юношеском возрасте в 1,3 раза больше, чем во II периоде зрелого возраста, и в 1,4 раза больше, чем в пожилом возрасте. Доля плазматических клеток была в 2,5 раза больше в I периоде зрелого возраста по сравнению с таковой в пожилом возрасте. Макрофагов и клеток в состоянии деструкции также встречалось значимо больше в пожилом возрасте. Клетки с картинами митозов в этом отделе были обнаружены только в юношеском возрасте.

Сравнительный анализ клеточного состава диффузной лимфоидной ткани слизистой оболочки гортани у мужчин, погибших от общего переохлаждения организма, и у людей, погибших в летнее время года, показал, что гипотермия вызывает ее значительные количественные изменения.

Так, в слизистой оболочке желудочков гортани количество малых лимфоцитов в юношеском возрасте у группы лиц, погибших от общего пере-

охлаждения организма (2-я группа), по сравнению с контрольной группой значимо меньше (в юношеском и II периоде зрелого возраста — в 3,1 раза; в I периоде зрелого возраста — в 3,5 раза; в пожилом возрасте — в 2,9 раза).

Доля плазматических клеток в диффузной лимфоидной ткани также значительно уменьшена во всех возрастных группах, но особенно значительно в пожилом возрасте (в 4,2 раза по сравнению с контролем). В слизистой оболочке подголосовой области содержание малых лимфоцитов у мужчин 2-й группы всех возрастов значимо меньше (в 2,1–2,7 раза) по сравнению с таковым в контрольной группе.

Количество плазматических клеток по сравнению с контролем также значимо меньше (в 1,8 раза — в юношеском возрасте, в 1,4 раза — в I периоде зрелого возраста, в 1,7 раза — во II периоде зрелого возраста, в 2,2 раза — в пожилом возрасте).

Вместе с тем, при смерти от гипотермии доля деструктивно измененных клеток и макрофагов значительно увеличена. Так, в преддверии гортани в юношеском возрасте количество клеток в состоянии деструкции значимо больше такового в контрольной группе в 3,6 раза, в I периоде зрелого возраста — в 4,1 раза, во II периоде зрелого возраста — в 2,3 раза, в пожилом возрасте — в 2,6 раза. Доля макрофагов во все возрастные периоды в 1,4–1,6 раза больше таковой. Доля плазматических клеток в диффузной лимфоидной ткани также значительно уменьшена во всех возрастных группах, но особенно значительно в пожилом возрасте (в 4,2 раза по сравнению с контролем).

В слизистой оболочке подголосовой области количество малых лимфоцитов у мужчин 2-й группы во все изученные периоды онтогенеза по сравнению с контрольной группой значимо меньше (в 2,1–2,4 раза). Количество плазматических клеток по сравнению с контролем также значимо меньше (в 1,8 раза — в юношеском возрасте; в 1,4 раза — в I периоде зрелого возраста, в 1,7 раза — во II периоде зрелого возраста; в 2,2 раза — в пожилом возрасте). Вместе с тем, при смерти от гипотермии доля деструктивно измененных клеток и макрофагов значительно увеличена. Так, в преддверии гортани в юношеском возрасте количество клеток в состоянии деструкции значимо больше, чем в контрольной группе в 3,6 раза, в I периоде зрелого возраста — в 4,1 раза, во II периоде зрелого возраста — в 2,3 раза, в пожилом возрасте — в 2,6 раза по сравнению с контролем. Доля макрофагов во все возрастные периоды в 1,4–1,6 раза больше таковой в контрольной группе.

При иммуногистохимическом исследовании слизистой оболочки желудочков гортани у мужчин, погибших от общего переохлаждения организма, во всех возрастных группах по сравнению с контрольной группой выявлено значимое снижение Т-клеточного звена ($CD3^+$) — на 24%, В-клеточного звена ($CD20^+$) — на 17% и увеличение макрофагально-гистиоцитарной клеточной популяции ($CD68^+$) — на 11% (рис. 3, 4).

Обсуждение полученных данных. При сравнительной характеристике цитоархитектоники диффузной лимфоидной ткани стенок гортани в исследуемых возрастных группах в условиях Якутии выявлено, что содержание малых лимфоцитов и плазматических клеток, а также клеток лимфоидного ряда, находящихся в состоянии митоза, больше в юношеском и I периоде зрелого возраста. Во II периоде зрелого и пожилом возрасте усиливается клеточная деструкция, более того, в пожилом возрасте отмечается значительное снижение лимфоцитопоэтических процессов, что выражается в снижении числа митотически делящихся клеток. Наши наблюдения совпадают с материалами А. Holibkova [15]. Диффузная лимфоидная ткань слизистой оболочки гортани у людей, погибших от гипотермии, во всех исследуемых группах испытывает истощение, которое проявляется уменьшением числа клеток лимфоидного ряда. При этом эта картина наиболее выражена у мужчин II периода зрелого и пожилого возраста. Сравнительный анализ состава диффузной лимфоидной ткани слизистой оболочки стенки гортани у погибших в условиях гипотермии во всех возрастных группах подтверждает подавление иммунокомпетентных клеток по сравнению с показателями контрольной группы, что характеризуется уменьшением числа Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазматических клеток, а также значимым увеличением числа деструктивно измененных клеток и, как следствие, макрофагов. Кроме того, во II периоде зрелого и пожилом возрасте при воздействии гипотермии по сравнению с контролем отмечается значительное подавление лимфоцитопоэтических процессов, что выражается в отсутствии клеток, находящихся в состоянии митоза.

В диффузной лимфоидной ткани гортани в обеих исследуемых группах нами не обнаружены

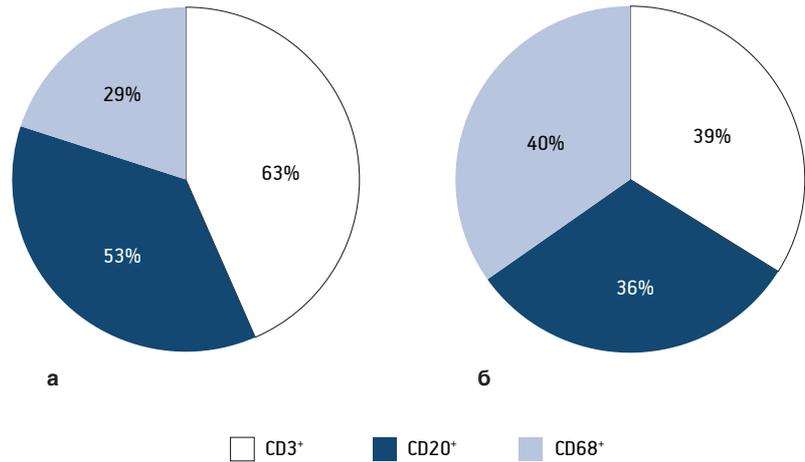


Рис. 3. Относительное содержание Т-лимфоцитов ($CD3^+$), В-лимфоцитов ($CD20^+$) и макрофагов ($CD68^+$) в слизистой оболочке желудка гортани.

а — у погибшего контрольной группы (летний период); б — у погибшего от общего переохлаждения организма (в зимний период)

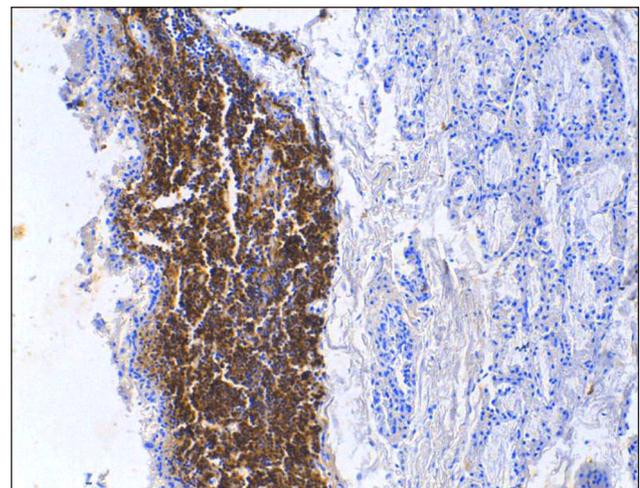


Рис. 4. $CD68^+$ -макрофаги в собственной пластинке слизистой оболочки правого желудочка гортани у погибшего от общего переохлаждения организма в зимний период года.

Имуногистохимическое исследование. Об. 25, ок.7

эозинофилы, что, вероятно, свидетельствует об отсутствии антигенного воздействия. Между тем, А. Kay [16] считает, что эозинофилы присутствуют в лимфоидной ткани, принимая активное участие при антигенных воздействиях. Также можно предположить, что холодовой стресс не является фактором, способствующим развитию аутоиммунных реакций. Результаты настоящего исследования подтверждают данные многих авторов [2, 6, 10, 11], указывающие на подавление клеточного и гуморального иммунитета при воздействии на организм низкой температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. М., Медицина, 1990.
2. Агаджанян Н. А., Жвавый Н. Ф. и Ананьев В. Н. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера. М., КРУК, 1998.
3. Белянин В. Л. и Цыплаков Д. Э. Диагностика реактивных гиперплазий лимфатических узлов. СПб. — Казань, Чувашия, 1999.
4. Буганов А. А. Экологические проблемы здоровья на Крайнем Севере. Медицина труда и промышленная экология, 1997, № 4, с. 1–3.
5. Гармаева Д. К., Осинская А. А. и Сапин М. Р. Лимфоидные структуры дыхательных путей при воздействии алмазной пыли в условиях гранитного производства Республики Саха (Якутия) в эксперименте. Якутск, СВФУ, 2010.
6. Гольдерова А. С. и Захарова Ф. А. Изменения показателей иммунной системы у больных с холодовой травмой. Дальневосточный мед. журн., 2004, № 1, с. 68–69.
7. Елисеева И. И. и Юзбашев М. М. Общая теория статистики. М., Финансы и статистика, 1996.
8. Кононский А. И. Гистохимия. Киев, Высш. школа, 1976.
9. Криволапов Ю. А. и Леенман Е. Е. Морфологическая диагностика лимфом. СПб., КОСТА, 2006.
10. Куликов В. Ю. и Ким Л. Б. Кислородный режим при адаптации человека на Крайнем Севере. Новосибирск, Наука, 1987.
11. Петрова П. Г. и Захарова Ф. А. К вопросу иммунологической реактивности в условиях Якутии. Межвузовский сборник научных трудов «Вопросы адаптации человека на Севере». Якутск, Якутский госуниверситет, 1990, с. 27–31.
12. Сапин М. Р. и Никитюк Д. Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. М., Джангар, 2000.
13. Сапин М. Р. и Этинген Л. Е. Иммунная система человека. М., Медицина, 1996, с. 301.
14. Стефанов С. Б. Морфологическая сетка случайного шага как средство ускоренного измерения элементов. Цитология, 1974, т. 26, № 3, с. 299–305.
15. Holibcova A. Development of lymphatic tissue of the human larynx. Polythematical Collected Reports. Praga, 1974. v. 70, p. 101–113.
16. Kay A. W. Studies one eosinophil leucocyte migration reactions in guinea-pig skin. Clin. Immunol. 1970, v. 6, № 1, p. 75–86.
17. Otsuki, Y., Ito, Y. and Magari, S. Lymphocyte subpopulations in high endothelial venules and lymphatic capillaries of bronchus-associated lymphoid tissue (BALT) in the rat. Am. J. Anat., 1989, v. 184, Issue 2, p. 139–146.

Поступила в редакцию 29.11.2012
Получена после доработки 18.03.2013

CELLULAR COMPOSITION OF DIFFUSE LYMPHOID TISSUE IN THE MUCOUS MEMBRANE OF HUMAN LARYNX UNDER CONDITIONS OF PHYSIOLOGICAL NORM AND IN FATAL HYPOTHERMIA IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

M. T. Buzinayeva and D. K. Garmayeva

Using histological, morphometric and immunohistochemical methods, cellular composition and cytoarchitectonics of diffuse lymphoid tissue in the mucous membrane of the larynx was studied in 29 men aged 17–74 years, who died from general body hypothermia in the winter period and in 27 men who died from mechanical injury during the summer. Significant changes in the cellular composition of diffuse lymphoid tissue of the mucous membrane in the various parts of the larynx were detected in fatal hypothermia, which included the decrease in the number of T-, B-lymphocytes and plasma cells and the increase in the number of macrophages in all age groups, indicating the suppression of local immunity in persons who died due to the action of low temperature.

Key words: *diffuse lymphoid tissue, larynx, age peculiarities, general body hypothermia*

Department of Normal and Pathological Anatomy and Operative surgery with Topographic Anatomy and Forensic Medicine, Medical Institute, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk