

© О. С. Лаврукова, Л. А. Алексина, 2014 г.
УДК 616.717.4:536.453

О. С. Лаврукова, Л. А. Алексина

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СУСТАВНОГО (ЭПИФИЗАРНОГО) ХРЯЦА ГОЛОВКИ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Петрозаводский государственный университет; Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

ВВЕДЕНИЕ

Высокая температура является одним из факторов, оказывающих повреждающее действие на суставной хрящ. Известно, что дегенеративно-дистрофические заболевания опорно-двигательного аппарата у рабочих «горячих» цехов встречаются значительно чаще, чем у представителей других профессий [2]. Кроме того, большое значение данное исследование имеет в судебной-медицинской практике при необходимости определения расстояния пострадавшего от очага возгорания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучено 188 плечевых костей, изъятых от трупов лиц обоего пола в возрасте 30 – 50 лет, не страдавших заболеваниями опорно-двигательного аппарата (табл. 1).

До термического воздействия измерялась толщина суставного хряща в трех точках: в центральной части головки, по верхнему и нижнему краям суставной поверхности. Измерения проводились на нативных препаратах штангенциркулем, а также на гистотопограммах с помощью окулярного винтового микрометра МОВ-1 – 16 (наибольшая основная погрешность измерений – ±6 мкм).

Воздействие температуры проводилось в специально разработанном режиме нахождения фрагментов костей в термостате. Выбор значений температуры и продолжительности ее воздействия был обусловлен условиями работы в «горячих» цехах (возможными величинами температуры в них и продолжительностью рабочего дня). Сроки дозированного (по 7 часов в сутки) термического воздействия соответствовали продолжительности работы в «горячем» цеху от 1-го до 4-х месяцев.

Для гистологического исследования выпиливали фрагменты кости с суставным хрящом объемом 2 см³ из трех участков, проводили декальцинацию, заключали в целлоидин и производили серийные срезы толщиной 15 мкм.

Статистическая обработка данных включала стандартный набор методов вариационной статистики, применяемых в медицине и биологии. Для обработки цифровых данных вычислялись средняя величина и ее ошибка $x \pm mx$, вычислялись коэффициенты корреляции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что толщина суставного хряща имела разное значение в различных его участках. Наибольшая толщина суставного хряща наблюдалась в центральной части головки плечевой кости, наименьшая – по верхнему краю суставной поверхности. У женщин толщина суставного хряща во всех участках имела меньшие значения по сравнению с таковой у мужчин (табл. 2).

Гистологическое исследование суставного хряща показало наличие в неизменном суставном хряще 3-х зон: поверхностной, промежуточной и базальной. У лиц старше 40 лет в поверхностном слое хряща определялись трещины, узур и горизонтальное расщепление. В промежуточной зоне отмечалось уменьшение числа лакун, содержащих 3 и 4 хондроцита, увеличение пустых лакун и лакун с одним хондроцитом. Некоторые хондроциты не имели ядер. В базальной зоне, на границе некальцифицированного и кальцифицированного матрикса, появлялись первые признаки старения хряща – горизонтальные щели. Изменений клеточного состава базальной зоны не отмечалось.

При термическом воздействии структура суставного хряща изменялась в той или иной степени в зависимости от значений температуры и продолжительности ее действия.

Однократное воздействие в течение 7 часов температур +50 и +60 °С не вызывало изменений суставного хряща головок плечевых костей у лиц обоего пола.

Начиная с 17-го дня ежедневного воздействия такой температуры появлялись первые видимые изменения суставного хряща головок плечевых костей у женщин в возрасте 46 – 50 лет. У мужчин такого же возраста первые изменения суставного хряща появлялись при более длительном (до 31 дня) ее воздействии.

Таблица 1
Количество исследованных фрагментов плечевых костей (I – без термического воздействия, II – при термическом воздействии)

Возраст, лет	Женщины		Мужчины		Итого	
	I	II	I	II	I	II
30–35	10	21	9	24	19	45
36–40	9	23	11	24	20	47
41–45	12	24	10	25	22	49
46–50	11	23	10	24	21	47
Итого	42	91	40	97	82	188

Таблица 2

Участок суставного хряща	Пол	
	М	Ж
Верхний край	1,0±0,067	0,9±0,055
Нижний край	1,1±0,07	1,0±0,063
Центральная часть	1,4±0,062	1,3±0,069

Примечание: $p < 0,05$.

С увеличением времени действия температуры +50 и +60 °C до 4-х месяцев суставной хрящ головок плечевых костей исчезал полностью. Каких-либо макроскопических изменений костной ткани не определялось.

Однократное воздействие в течение 7 часов температуры +70 °C вызывало изменения суставного хряща только у лиц старше 36 лет.

Характер изменений хряща выражался в появлении неровности его контуров по краям суставной поверхности, в послойной отслойке хряща и возникновении единичных трещин, расположенных по краям суставных поверхностей.

Через 1 месяц термического воздействия у лиц обоего пола неровность контуров хряща по всему краю суставной поверхности приобретала резко выраженный характер, с частичной отслойкой хряща от кости и загибанием краев хряща. По всей поверхности выявлялись множественные, линейные и линейно-дугообразные, частично сливающиеся трещины хряща.

Воздействие температуры +70 °C в течение 4-х месяцев приводило к полному исчезновению суставного хряща, каких-либо макроскопических изменений костной ткани не выявлялось.

Однократное воздействие в течение 7 часов температуры +80 и +90 °C вызывало изменения суставного хряща у представителей всех возрастных групп.

Характер изменений выражался в появлении неровности контуров хряща по краям суставной поверхности, в возникновении множественных трещин. При воздействии температуры +80 °C трещины располагались преимущественно по краям суставной поверхности, при воздействии температуры +90 °C — по всей поверхности суставного хряща.

Через 1 месяц термического воздействия степень выраженности вышеуказанных изменений нарастала, вплоть до полного исчезновения хряща. При воздействии температуры +80 °C каких-либо макроскопических изменений костной ткани после исчезновения хряща не определялось. Термическое воздействие +90 °C приводило к тому, что костная ткань головок плечевых костей становилась мягкой на ощупь, легко крошилась.

Таким образом, температура +50 и +60 °C приводила к отслойке суставного хряща. При увеличении температуры выше +70 °C появлялись трещины суставного хряща, количество и расположение которых варьировало в зависимости от значений температуры и продолжительности ее воздействия (табл. 3). Более всего повреждались наименее дифференцированные хондроциты на границе поверхностной и промежуточной зон хряща. В субхондральной кости выявлялось фокусное расщепление и отслойка кортикального слоя с его истончением. Костные балки и компактная кость имели признаки лакунарного рассасывания и разрежения.

Проведенный корреляционный анализ показал наличие положительной связи между длиной трещин хряща, временем и величиной термического воздействия и возрастом исследуемых. Полученные изменения структуры суставного хряща можно объяснить возможностью денатурации клеточного протеина уже при повышении температуры до +45 °C [1, 3–5]. При более высокой температуре молекулы воды, связанные с молекулами протеогликанов хрящевой ткани, могут переходить в свободное состояние, вследствие чего наступают необратимые изменения хряща.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что высокая температура является одним из факторов, оказывающих повреждающее действие на суставной хрящ. Данный факт согласуется с высокой распространенностью дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата среди рабочих «горячих» цехов. Полученные данные могут быть полезны при проведении судебно-медицинских экспертиз пострадавших на пожарах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арьев Т.Я. Ожоги и отморожения. — Л.: Медицина, 1971. — 285с.
2. Кайсаров Г.А., Багирова В. В., Сем-ко Н. П. Распространенность и клинические особенности дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата у разлильщиков доменного цеха металлургического комбината. URL: <http://esculapus.h1.ru>.

Таблица 3

Длина трещин суставного хряща головок плечевых костей после воздействия температуры (I – в течение 7 часов и II – в течение 1 месяца), мм

Возраст исследуемых объектов, лет	Температура, °C					
	+70		+80		+90	
	I	II	I	II	I	II
41–45	1,93±0,29	9,83±0,7	1,98±0,3	Тотальное растрескивание	4,03±0,52	Хрящ отсутствует
46–50	5,13±0,62	39,84±0,72	7,14±0,67	Тотальное растрескивание	Тотальное растрескивание	Хрящ отсутствует

Примечание: $p < 0,05$.

3. Клячкин М.Н., Пинчук В. М. Ожоговая болезнь. — Л.: Медицина, 1969. — 479с.

4. Кузин М.И., Сологуб В. К., Югенич В. В. Ожоговая болезнь. — М.: Медицина, 1982. — 160с.

5. Ожоги / под ред. Б.С. Вихриева, В.М. Бурмистрова. — Л.: Медицина, 1986. — 272с.

РЕЗЮМЕ

О. С. Лаврукова, Л. А. Алексина

Особенности строения суставного (эпифизарного) хряща головки плечевой кости после воздействия высокой температуры

На основании анатомического и гистологического изучения суставного хряща головки плечевой кости при воздействии высоких температур (от +50 до +90 °С) показаны особенности его строения в зависимости от значений температуры и продолжительности ее действия. У женщин в связи с меньшей толщиной суставного хряща морфологические изменения появлялись значительно раньше, чем у мужчин. Полученные данные о повреждающем действии на хрящ высоких температур можно объяснить денатурацией клеточного протеина уже при увеличении температуры выше +45 °С. Полученные данные объясняют боль-

шую частоту заболеваний опорно-двигательного аппарата у рабочих «горячих» цехов.

Ключевые слова: суставной хрящ, температура, опорно-двигательный аппарат.

SUMMARY

O. S. Lavrukova, L. A. Aleksina

Articulate cartilage of humeral bone structure characteristics under high temperature

Articulate cartilage of the humeral bone head structure characteristics according to the temperature data and prolongation of their action under high temperature (50–90 °C) are demonstrated on the basis of anatomy and histology studies. In female morphological changes occurred much earlier than in male due to less thickness of their articulate cartilage. The obtained findings of high temperature damage effects on the cartilage can be explained by cell protein denaturation in temperature rising even more than +45 °C. More frequent occurrence of musculoskeletal system diseases in metallurgists is explained by the results obtained.

Key words: articulate cartilage, temperature, musculoskeletal system.

© Коллектив авторов, 2014 г.
УДК [616.12-009.72:631.859.42]:537.612

**Г. А. Усенко, А. Г. Усенко,
Д. В. Васендин, Н. А. Шакирова**

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ МАГНИЯ В КРОВИ У БОЛЬНЫХ СТЕНОКАРДИЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ТЕМПЕРАМЕНТОМ И ТРЕВОЖНОСТЬЮ И СТЕПЕНЬЮ НАПРЯЖЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Сибирская государственная геодезическая академия, г. Новосибирск; Новосибирский государственный медицинский университет

ВВЕДЕНИЕ

Артериальная гипертензия (АГ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС), а также их осложнения занимают первые позиции по инвалидизации и смертности трудоспособного населения [8, 11]. На течение АГ и ИБС влияют многие факторы: вредные привычки, избыточная масса тела, высокое физическое и психоэмоциональное напряжение и ряд других [9, 11, 15, 16]. Известно, что в период повышения солнечной активности и дни магнитных бурь (МБ) увеличивается число инфарктов и инсультов [3].

Целью работы было определить содержание магния (Mg) в крови у мужчин с различными темпераментом и уровнем тревожности, страдающих ИБС, стенокардией напряжения (ФК-II) в сочетании с эссенциальной АГ-I, а также установить взаимосвязь между концентрацией магния и частотой загрудинных болей в период магнитных бурь, что позволит применить индивидуальный подход в обследовании и лечении больных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В период с 1999 по 2013 г. в условиях поликлиники обследованы 733 пациента (инженерно-технические работники) в возрасте 44–62 лет (в среднем $54 \pm 1,8$ года), у которых обнаружена ИБС, стенокардия напряжения ФК-II, ХСН-0 в сочетании с гипертонической болезнью в стадии I (ГБ-I, степень 1, риск 3). Длительность заболевания в среднем — $4,6 \pm 1,4$ года. Наличие эссенциальной АГ и ИБС было установлено в кардиологическом отделении стационара по критериям, описанным в [4, 11]. Контролем служили 569 здоровых мужчин, совместимых по основным антропо-социальным показателям. Все исследования проводили с 8.00 до 10.00 утра, натощак.

Превалирующий темперамент — холерический (Х), сангвинический (С), флегматический (Ф) и меланхолический (М) — определяли с использованием психологического теста Дж. Айзенка и А. Белова [13] путем 3-кратного тестирования с интервалом 10 дней. Прямой аналогии с личностью типа «А», «Б» или «Д», как указано в [12, 14], не найдено.