ISSN 2224-6150

www.medconfer.com

# БЮЛЛЕТЕНЬ МЕДИЦИНСКИХ ИНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦИЙ

## Bulletin of Medical Internet Conferences

2016 Том 6 Выпуск 12
2016 Volume 6 Issue 12

**Бюллетень медицинских Интернет-конференций**

**ISSN 2224-6150**

**2016. Том 6. Выпуск 12 (Декабрь)**

*Учредитель журнала* – Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Инновации» (Россия, Саратов)

*Главный редактор*
В.М. Попков, докт. мед. наук (Россия, Саратов)

*Зам. главного редактора*
Ю.В. Черненков, профессор, докт. мед. наук (Россия, Саратов)

*Ответственный секретарь*
А.Р. Киселев, докт. мед. наук (Россия, Саратов)

*Редакционный совет*
В.Ф. Киричук, засл. деятель науки РФ, профессор, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
А.И. Кодочигова, профессор, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
А.П. Ребров, профессор, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
Ю.Г. Шапкин, профессор, докт. мед. наук (Россия, Саратов)

*Редакционная коллегия*
Е.А. Анисимова, доцент, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
Г.А. Афанасьева, доцент, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
Н.В. Булкина, профессор, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
В.И. Гриднев, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
И.В. Нейфельд, канд. мед. наук (Россия, Саратов)
О.М. Посненкова, канд. мед. наук (Россия, Саратов)
С.Н. Потахин, канд. мед. наук (Россия, Саратов)
И.Е. Рогожина, доцент, докт. мед. наук (Россия, Саратов)
Д.Е. Суетенков, доцент, канд. мед. наук (Россия, Саратов)
В.А. Шварц, канд. мед. наук (Россия, Москва)

*Руководитель Интернет-проекта*
И.М. Калмыков (Россия, Саратов)

*Помощник ответственного секретаря*
Ю.В. Попова, канд. мед. наук (Россия, Саратов)

*Технический редактор*
А.Н. Леванов (Россия, Саратов)

*Адрес редакции:*
410033, г. Саратов, просп. 50 лет Октября, 101.
E-mail: info@medconfer.com

Электронная версия журнала – на сайте www.medconfer.com

Общественное рецензирование публикуемых материалов осуществляется на сайте www.medconfer.com.
Материалы публикуются в авторской редакции.
Сведения обо всех авторах находятся в редакции.
© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016

**Bulletin of Medical Internet Conferences**

**ISSN 2224-6150**

**2016. Volume 6. Issue 12 (December)**

*Publisher* – Limited Liability Company "Science and Innovation" (Saratov, Russia)

*Editor-in-Chief*
V.M. Popkov, D.Sc., MD (Saratov, Russia)

*Deputy Chief Editor*
Y.V. Chernenkov, Professor, D.Sc., MD (Saratov, Russia)

*Executive Secretary*
A.R. Kiselev, D.Sc., MD (Saratov, Russia)

*Drafting Committee*
V.F. Kirichuk, Professor, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
A.I. Kodochigova, Professor, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
A.P. Rebrov, Professor, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
Yu.I. Shapkin, Professor, D.Sc., MD (Saratov, Russia)

*Editorial Board*
E.A. Anisimova, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
G.A. Afanasyeva, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
N.V. Bulkina, Professor, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
V.I. Gridnev, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
I.V. Neyfeld, PhD, MD (Saratov, Russia),
O.M. Posnenkova, PhD, MD (Saratov, Russia)
S.N. Potakhin, PhD, MD (Saratov, Russia)
I.E. Rogojina, D.Sc., MD (Saratov, Russia)
D.E. Suetenkov, PhD, MD (Saratov, Russia)
V.A. Schvartz, PhD, MD (Moscow, Russia)

*Head of the Internet Project*
I.M. Kalmikov (Saratov, Russia)

*Assistant Executive Secretary*
Yu.V. Popova, PhD, MD (Saratov, Russia)

*Technical Editor*
A.N. Levanov, MD (Saratov, Russia)

E-mail: info@medconfer.com

URL: www.medconfer.com

© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

# Всероссийская молодежная научная школа-конференция с международным участием «Макро- и микроморфология XXI века»

*Дата проведения очной сессии:* 1-2 декабря 2016 года
*Место проведения:* ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России
*Подробная информация о мероприятии на сайте:* http://medconfer.com/morphology2016

*Алексеев Ю.Д., Савенкова Е.Н., Ефимов А.А., Райкова К.А., Ивахина С.А.* Микроморфология возрастных изменений простаты человека ..... 1613
*Алексеев Ю.Д., Ефимов А.А., Савенкова Е.Н., Райкова К.А., Ивахина С.А.* Возрастные изменения яичек человека ..... 1617
*Полякова О.Л., Николенко В.Н., Чучков В.М., Васильев Ю.Г., Кашин М.И.* Динамика клеточной популяции пульпы постоянных зубов у детей, проживающих в Удмуртии ..... 1621
*Полякова О.Л.* Оптическая и ультраструктурная организация гистоархитектоники постоянных зубов у детей, проживающих в республике Удмуртия ..... 1622
*Алешкина О.Ю., Россошанский Д.Н., Полковова И.А., Бикбаева Т.С.* Билатеральная изменчивость параметров нижней челюсти у взрослых людей ..... 1623
*Алипов В.В., Урусова А.И., Андреев Д.А., Желаев М.В.* Моделирование абсцесса мягких тканей ..... 1624
*Бикбаева Т.С., Алешкина О.Ю., Полковова И.А., Коннова О.В., Галактионова Н.А.* Изменчивость оснований дистальных фаланг пальцев кисти ..... 1625
*Галактионова Н.А., Алешкина О.Ю., Николенко В.Н., Коннова О.В., Бикбаева Т.С.* Взаимосвязь размерных характеристик клыковой ямки с рядом расположенными анатомическими образованиями лицевого черепа ..... 1626
*Гладилин Ю.А., Крылова Р.А.* Изменчивость сердца животных и человека ..... 1627
*Жарикова Т.С., Милюков В.Е., Николенко В.Н.* Закономерности изменения углов между ветвями венечных артерий у людей второго периода зрелого и пожилого возраста (36–74 лет) ..... 1628
*Коннова О.В., Алешкина О.Ю., Николенко В.Н., Галактионова Н.А., Бикбаева Т.С.* Конституциональные особенности девушек 17–19 лет СГМУ ..... 1629
*Умбетов Т.Ж., Бердалинова А.К., Жарилкасинов К.Е., Чизманиди Л., Балдаков Н.* Структура печени при комбинированном воздействии химических веществ на организм ..... 1630
*Бикмуллин Р.А.* О стереометрических параметрах путей сосудистой и внесосудистой микроциркуляции в коже стопы человека ..... 1631
*Гаврилов В.А.* Возрастные особенности химического состава дентина нижнего резца у белых крыс после 60-дневного воздействия паров эпихлоргидрина ..... 1633
*Алешкина О.Ю., Зайченко А.А., Загоровская Т.М.* Опыт преподавания медицинской антропологии на кафедре анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета ..... 1637
*Анисимов Д.И., Анисимова Е.А., Челнокова Н.О., Яковлев Н.М., Лукина Г.А.* Половая изменчивость тотальных размеров тела и биоимпедансных параметров лиц юношеского возраста ..... 1639
*Анисимова Е.А., Селиванов Е.С., Анисимов Д.И.* Морфотопометрические характеристики затылочных мыщелков взрослых людей ..... 1644
*Баландина И.А., Пастухов А.Д.* Топометрические особенности трахеи и главных бронхов при приобретенных деформациях грудной клетки ..... 1648
*Гладилин Ю.А.* Особенности строения легочных вен 2-го порядка человека ..... 1651
*Гладилин Ю.А., Фомкина О.А., Николенко В.Н.* Варианты изменчивости массы головного мозга у взрослых людей ..... 1654
*Гусейнов Т.С., Гусейнова С.Т., Безверхняя Л.Д.* Депривация воды и морфометрическое проявление иммунных факторов ..... 1658
*Емкужев О.Л., Анисимов Д.И., Попрыга Д.В., Яковлев Н.М., Журкин К.И.* Изменчивость морфометрических параметров межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночного столба ..... 1661
*Загоровская Т.М., Алешкина О.Ю., Сырова О.В.* Морфология глазничного отверстия зрительного канала у детей и взрослых людей ..... 1668
*Зайченко А.А.* Теменное отверстие черепа человека ..... 1670
*Калмин О.В., Калмин О.О.* Сравнительный анализ микроструктуры щитовидной железы при тиреоидной патологии у жителей некоторых регионов Поволжья ..... 1673
*Лузин В.И., Пилавов А.М., Морозов В.Н., Морозова Е.Н.* Остеометрические параметры нижней челюсти белых крыс различного возраста при нанесении дефекта в большеберцовых костях и введении кверцетина ..... 1678
*Никишин Д.В., Калмин О.В., Толстоухов В.С., Баулин А.В., Бочкарева И.В.* Экспериментальное исследование возможности применения стенки плавательного пузыря рыб в качестве биоимпланта ..... 1681
*Попов А.Н.* Корреляции морфометрических параметров локтевой кости взрослых мужчин ..... 1685
*Савенкова Е.Н., Ефимов А.А., Алексеев Ю.Д., Ивахина С.А., Райкова К.А.* Половые различия количественных инволютивных изменений кожи человека ..... 1689
*Скоробогатов А.Н., Лузин В.И.* Возрастные особенности гистологического строения середины диафиза большеберцовых костей у белых крыс после 60-дневного воздействия паров толуола и эпихлоргидрина ..... 1693

*Умбетов Т.Ж., Бердалинова А.К., Чизманиди Л., Балдаков Н.* Структура селезенки крысы при комбинированном воздействии химических веществ на организм ..... 1697
*Урусова А.И., Алипов В.В., Лебедев М.С., Андреев Д.А., Желаев М.В.* Внутриполостная лазеротерапия в хирургии моделированных полостей ..... 1701
*Урусова А.И., Алипов В.В., Андреев Д.А., Желаев М.В.* Лечение абсцесса мягких тканей в эксперименте ..... 1703
*Фастова О.Н.* Оценка силы влияния паров толуола на показатели гистоморфометрии кортикальных нефронов у белых крыс различного возраста ..... 1706
*Филин Д.В., Анисимова Е.А., Челнокова Н.О., Анисимов Д.И., Яковлев Н.М.* Половая изменчивость расстояний между зубами-антимерами верхнего зубного ряда у лиц юношеского возраста ..... 1710


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10470 Оригинальная статья

Алексеев Ю.Д., Савенкова Е.Н., Ефимов А.А., Райкова К.А., Ивахина С.А.

# Микроморфология возрастных изменений простаты человека

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра судебной медицины им. М.И. Райского*

Alekseev Y.D., Savenkova E.N., Efimov A.A., Raykova K.A., Ivachina S.A.

# Micromorphology of age-related changes in human prostate

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, department of Forensic Medicine n.a. M.I. Raysky*

**Резюме**

Цель исследования – установление возрастных изменений количественных микроморфологических маркеров простаты человека. Материал и методы. Материалом исследования послужили простаты 166 трупов мужчин, умерших в возрасте от 17 до 96 лет. Изучали долевой вклад железистого комплекса, стромы и сосудов, удельный и абсолютный объемы железистого комплекса, удельную, абсолютную и общую площади поверхности сечений железистого комплекса, удельное и абсолютное количество железистого комплекса. В результате проведенного исследования были определены микроморфометрические параметры простаты, имеющие сильную корреляционную связь с возрастом: долевой вклад железистого комплекса, долевой вклад стромы, удельный объем железистого комплекса, общая и удельная площадь поверхности сечений железистого комплекса и удельное количество железистого комплекса. Показатели долевого вклада сосудистого компонента, абсолютного объема железистого комплекса, абсолютной площади поверхности сечений железистого комплекса и абсолютного количества железистого комплекса характеризуются слабой связью с возрастом. Заключение. На основании проведенного исследования можно заключить, что в качестве маркеров возрастных изменений просты человека при морфологических исследованиях могут быть использованы долевой вклад железистого комплекса, долевой вклад стромы, удельный объем железистого комплекса, общая и удельная площадь поверхности сечений железистого комплекса и удельное количество железистого комплекса.

**Ключевые слова:** простата, возраст, микроморфология

**Abstract**

Objective – determining age-related changes of quantitative micromorphological markers of human prostate. Material and methods. The examination material were prostates of 166 corpses of men who died at the age of 17 to 96 years. There were studied the lobular of glandular complex, stroma and vessels, specific and absolute surface of glandular complex, specific, absolute and general surface area sections of glandular complex, specific and absolute quantity of glandular complex. In the result of conducted examination micromorphometric parameters were defined having a strong correlative bond with age: lobular glandular complex, lobular deposite of stroma, specific volume of glandular complex, general and specific surface area sections of glandular complex and specific quantity of glandular complex. Indicators of lobular deposite of vascular component, absolute volume of glandular complex, absolute surface area sections of glandular complex and absolute quantity of glandular complex characterized with weak age-bond. Conclusion. Based on the conducted examination we can conclude that lobular deposite of glandular complex, lobular deposite of stroma, specific glandular complex volume, general and specific surface area of glandular complex sections and specific quantity of glandular complex can be used as quality markers of age-related changes of human prostate in morphological researches.

**Keywords:** prostate, age, micromorphology

## Введение

В работах морфологического профиля в последние годы не теряет актуальности научное направление о возрастных изменениях органов и тканей человека, несмотря на большое количество работ данной тематики. В судебной медицине продолжают разрабатываться как новые методики определения возраста неизвестного человека [1–6], так и ведутся поиски путей сокращения погрешности уже существующих методов [7–9].

С позиций патологической морфологии актуальность определяется проблемой возрастной нормы [10, 11]. Прежде всего, требуется четкое очерчивание нормальной возрастной структуры тканей организма, поскольку выявление возрастного фона позволит сделать более обоснованной характеристику патологических изменений возрастных нормативных параметров, даст возможность более правильно формировать контрольные группы (группы сравнения) при самых разнообразных патологоанатомических исследованиях. При проведении морфологических научных работ, группы сравнения подбираются из так называемых «нормальных» объектов, обычно на судебно-медицинском материале и синхронизация исследуемой и контрольной групп ведется по возрасту паспортному, не всегда учитывая инволютивные морфологические изменения.

**Целью** настоящего исследования явилось установление возрастных изменений количественных микроморфологических маркеров простаты человека.

## Материал и методы

Исследование проведено на секционном материале. Были изучены простаты 166 трупов мужчин в возрасте от 17 до 96 лет, умершие насильственной смертью, не имеющие патологии простаты. Все объекты исследования были разделены на шесть возрастных групп: 17–21 год, 22–35 лет, 36–48 лет, 49–60 лет, 61–74 года, 75 лет и старше.

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

Исследование микроморфометрических показателей проводилось на гистологических препаратах. Для работы с разного уровня каждого блока органа получали не менее 3-х случайно отобранных гистологических срезов толщиной в среднем 7 мкм. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином по Вейгерту, Ван–Гизон, Маллори. При измерении использовались комбинированные окулярные вставки, играющие одновременно роль и сетки для планиметрического анализа и линейки, с помощью которых можно было измерить величины структурных составляющих в срезе. Были исследованы следующие микроморфометрические параметры простаты: долевой вклад железистого комплекса, стромы и сосудов, удельный и абсолютный объемы железистого комплекса, удельная, абсолютная и общая площади поверхности сечений железистого комплекса, удельное и абсолютное количество железистого комплекса.

Полученные данные обрабатывались методами математического анализа по программе «Med Stat». Использованы как параметрические, так и непараметрические критерии: корреляционный, линейный регрессионный и однофакторный дисперсионный анализ с множественными сравнениями по Шеффе, многомерный линейный регрессионный анализ с определением множественного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации.

**Результаты**

Измерение основных компонентов простаты проводили методом точечного счета по А.А. Глаголеву (1941) [12]. Долевой вклад структурных компонентов органа рассчитывали равенством: Рт = Рм + Рп + Рс = Рі, где Рт – общее число точек тест-сетки, Рм – число точек, приходящихся на железистый комплекс, Рп – на строму, Рс – на сосуды, Рі – общее число точек тест-сетки, приходящихся на изучаемые компоненты. Результаты измерений и их статистической обработки представлены в таблице 1.

Значения критерия достоверности различий (t > 3) долевого вклада железистого комплекса, основной морфофункциональной единицы простаты, а так же стромального компонента показал значимые различия между всеми изученными возрастными группами, кроме как между группами 17–21 год и 22–35 лет. Сравнение средних величин показателей по Шеффе указывало на значимые различия (p < 0,05) между возрастными периодами: 17–21 год, 36–48 лет и 61–74 года; 17–21 год, 22–35 лет и 49–60 лет. Коэффициент корреляции доли железистого комплекса с возрастом составил -0,73, доли стромального компонента – 0,74.

Показатель достоверности различий долевого вклада сосудистого компонента (t < 3) указывал на значимые различия только между возрастными группами 17–21 год и 22–35 лет, на протяжении остальных возрастных периодов значительного изменения показателя не наблюдалось.

В таблице 2 представлены результаты статистической обработки удельного объема железистого комплекса простаты.

Из данных таблицы видно, что показатель удельного объема железистого комплекса простаты имеет четкую динамику уменьшения с возрастом, коэффициент его корреляции с возрастом составил -0,73. Уменьшение абсолютного объема железистого комплекса с возрастом становится заметным лишь после 60 лет, коэффициент его корреляции с возрастом составил -0,34.

При оценке удельной площади поверхности сечений железистого комплекса была установлена плавная однонаправленная отрицательная динамика, выражающаяся в плавном уменьшении показателя с возрастом. Дисперсионный анализ показал значимые различия средних значений показателя (p < 0,05) между возрастными группами: 17–21 год, 22–35 лет, 36–48 лет и 61–74 года; возрастной группой 36–48 лет, 49–60 лет и 61–74 года. Между другими возрастными периодами различия показателя не значимы. При анализе всего базового материала коэффициент корреляции указывал на высокую корреляционную связь показателя с возрастом (r = -0,87).

При оценке параметра абсолютной площади поверхности сечения железистого комплекса на всем базовом материале коэффициент корреляции составил -0,67, общей площади -0,87.

В таблице 3 представлены результаты статистической обработки удельной, абсолютной и общей площади поверхности сечений железистого комплекса простаты.

**Таблица 1. Средние значения долевого вклада железистого комплекса, стромы и сосудов простаты в разных возрастных группах (%)**

| *Возраст* | *Железистый комплекс (M ± m)* | *Строма (M ± m )* | *Сосуды (M ± m )* |
|---|---|---|---|
| 17–21 | 64,30 ± 1,26 | 34,18 ± 1,31 | 0,96 ± 0,15 |
| 22–35 | 66,74 ± 1,01 | 31,87 ± 1,04 | 1,17 ± 0,11 |
| 36–48 | 60,43 ± 1,13 | 38,08 ± 1,06 | 0,93 ± 0,11 |
| 49–60 | 50,91 ± 1,25 | 48,46 ± 1,23 | 0,95 ± 0,15 |
| 61–74 | 44,90 ± 2,09 | 53,92 ± 2,24 | 0,98 ± 0,17 |
| 75 и более | 35,40 ± 3,54 | 63,75 ± 2,20 | 0,85 ± 0,19 |

**Таблица 2. Средние значения удельного и абсолютного объемов железистого комплекса (ЖК) простаты в разных возрастных группах**

| *Показатель* | *Удельный объем ЖК* | | | *Абсолютный объем ЖК* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Возраст* | *M* | *σ* | *m* | *M* | *σ* | *m* |
| 17–21 | 0,64 | 0,06 | 0,013 | 12,09 | 3,26 | 0,66 |
| 22–35 | 0,67 | 0,06 | 0,010 | 15,53 | 2,62 | 0,43 |
| 36–48 | 0,60 | 0,07 | 0,011 | 13,93 | 2,33 | 0,39 |
| 49–60 | 0,51 | 0,08 | 0,013 | 13,00 | 3,06 | 0,51 |
| 61–74 | 0,44 | 0,09 | 0,021 | 11,61 | 2,84 | 0,62 |
| 75 и более | 0,35 | 0,11 | 0,031 | 10,69 | 3,34 | 0,96 |


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 3. Значение средних величин удельной, абсолютной и общей площади поверхности сечений ЖК в разных возрастных группах**

| *Показатель* | *Удельная площадь* | | | *Абсолютная площадь* | | | *Общая площадь* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Возраст* | *M* | *σ* | *m* | *M* | *σ* | *m* | *M* | *σ* | *m* |
| 17–21 | 10,0 | 1,0 | 0,2 | 209 | 48 | 10,0 | 217,9 | 15,7 | 3,19 |
| 22–35 | 9,0 | 1,0 | 0,2 | 213 | 50 | 8,0 | 191,8 | 28,9 | 4,75 |
| 36–48 | 8,0 | 1,0 | 0,1 | 188 | 38 | 6,0 | 170,2 | 17,0 | 2,83 |
| 49–60 | 6,0 | 1,0 | 0,2 | 144 | 30 | 5,0 | 120,7 | 24,3 | 4,06 |
| 61–74 | 5,0 | 1,0 | 0,3 | 139 | 33 | 7,0 | 112,5 | 25,1 | 5,47 |
| 75 и более | 4,0 | 1,0 | 0,3 | 100 | 19 | 6,0 | 90,8 | 15,4 | 4,74 |

**Таблица 4. Средние величины удельного и абсолютного количества ЖК простаты в разных возрастных группах**

| *Показатель* | *Удельное количество ЖК* | | | *Абсолютное количество ЖК* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Возраст* | *M* | *σ* | *M* | *M* | *σ* | *m* |
| 17–21 | 8,42 | 0,810 | 0,17 | 170,0 | 42,2 | 8,62 |
| 22–35 | 8,73 | 0,801 | 0,13 | 203,2 | 34,4 | 5,63 |
| 36–48 | 7,91 | 0,893 | 0,15 | 182,3 | 30,5 | 5,63 |
| 49–60 | 6,66 | 0,980 | 0,16 | 170,2 | 40,0 | 6,67 |
| 61–74 | 5,81 | 1,259 | 0,27 | 152,0 | 37,0 | 8,09 |
| 75 и более | 5,92 | 1,398 | 0,40 | 139,9 | 43,8 | 12,63 |

Удельное и абсолютное количество железистого комплекса определяли непрямым методом, основанным на ранее полученной количественной информации органометрических и стереометрических параметров. Результаты измерений показателей удельного и абсолютного количества железистого комплекса представлены в таблице 4.

**Обсуждение**

Оценка результатов показала, что долевой вклад железистого комплекса простаты имеет четкую и плавную тенденцию уменьшения с возрастом. Хотя коэффициент корреляции в отдельных возрастных группах показывал среднюю связь показателей железистого комплекса с возрастом, однако при изучении всего базового материала коэффициент корреляции был высоким (r = -0,73) и указывал на сильную корреляционную связь данного показателя с возрастом.

Долевой вклад стромального компонента, напротив, с возрастом увеличивается. Как видно из табл. 1 процентное содержание стромы находится в обратно пропорциональном отношении по сравнению с показателями ЖК, характеризуется сильной корреляционной связью с возрастом (r = 0,74). Этот факт подтверждает развитие склеротических процессов с возрастом.

Наличие значимых различий значений долевого вклада сосудистого компонента только между первой и второй возрастными может быть расценено как проявление выраженного склеротического поражения сосудов. Наибольший процент сосудов в молодом и репродуктивном возрасте, в которых железистый и секреторно-экскреторный комплексы занимают наибольший объем (более 60%) паренхимы простаты и свидетельствуют о том, что в данном периоде жизни мужчины работоспособность железы требует обильного кровообращения.

Анализируя показатель удельного объема железистого комплекса простаты, можно отметить что у молодых людей простатические железки расположены достаточно плотно, с возрастом плотность упаковки уменьшается и уже после 50–60 лет в большинстве случаев ацинусы простаты имеют тенденцию к расширению, плотность их расположения значительно уменьшается. Указанный показатель имеет достаточно высокий уровень связи с возрастом, свидетельствующий о его надежности в качестве маркера возрастного теста.

Показатель абсолютного объема железистого комплекса имеет тенденцию к некоторому уменьшению с возрастом, однако до 22–35 лет происходит его увеличение и только после 60 лет отмечается некоторое уменьшение значений показателя. Анализ корреляционных отношений показывает слабую связь показателя с возрастом.

В результате анализа данных, представленных в таблице 3, можно заключить, что показатель удельной площади поверхности сечений железистого комплекса характеризуется четкой и плавной возрастной динамикой во всех изученных периодах жизни с сильной отрицательной корреляционной связью с возрастом. Абсолютная площадь поверхности сечения железистого комплекса характеризуется средней корреляционной связью с возрастом. Показатель достигает максимальных значений в возрастной группе 22–35 лет (213 ± 8,0), после чего начинает прогрессивно снижаться, достигая в возрасте старше 75 лет величины 100 ± 6,0. Аналогичная динамика была отмечена и для показателя общей площади железистого комплекса в объеме органа.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о зависимости показателя удельного количества железистого комплекса от возраста на протяжении с возрастной группы 22–35 лет до группы 61–74 года. Коэффициент корреляции показателя -0,73 указывает на сильную корреляционную связь его с возрастом. Значения абсолютного количества железистого комплекса демонстрируют плавное снижение показателя с возрастом, начиная с возрастной группы 22–35 лет. Несколько заниженные значения параметра в юношеском возрасте свидетельствуют, вероятнее всего, о несостоятельности функции железы в этом периоде жизни. Коэффициент корреляции показателя с возрастом, вычисленный на всем базовом материале, свидетельствует о слабой его связи с возрастом (r = -0,34).

**Заключение**

Таким образом, в результате проведенного исследования были определены количественные микроморфометрические параметры, характеризующиеся выраженной возрастной динамикой и сильной корреляционной связью с возрастом, которые могут быть использованы в морфологических исследованиях в качестве маркера возрастной инволюции простаты. К ним

относятся: долевой вклад железистого комплекса, долевой вклад стромы, удельный объем железистого комплекса, общая и удельная площадь поверхности сечений железистого комплекса и удельное количество железистого комплекса. Показатели долевого вклада сосудистого компонента, абсолютного объема железистого комплекса, абсолютной площади поверхности сечений железистого комплекса и абсолютного количества железистого комплекса имеют слабую связь с возрастом и не могут являться маркерами возрастных изменений простаты человека.

**Конфликт интересов** не заявляется

**Литература**

1. Сравнительный анализ органометрических показателей мужских половых желез человека в различные возрастные периоды / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5, № 7. С. 993–996.
2. Определение возраста по морфологической структуре внутренних органов и мягких тканей / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. 2006. Т. 2, № 3. С. 3–8.
3. Изучение морфологических показателей женской молочной железы в разные возрастные периоды / В.В.Буров [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 137.
4. Толщина белочной оболочки яичек человека как показатель возрастного статуса соединительной ткани / А.А. Ефимов [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20, № 4. С. 821–823.
5. Использование количественных инволютивных показателей кожи при определении возраста человека / Е.Н. Савенкова [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20, № 4. С. 824–827.
6. Ефимов А.А., Савенкова Е.Н. Судебно-медицинская оценка возрастных изменений аорты и парных крупных артерий// Саратовский научно-медицинский журнал. 2015. Т. 11, №2. С. 118–112.
7. Ефимов А.А., Савенкова Е.Н., Алексеев Ю.Д. Пути оптимизации судебно-медицинских методов определения возраста // Судебно-медицинская экспертиза. 2015. Т. 58, № 5. С 20-22.
8. Ефимов А.А., Луньков А.Е., Савенкова Е.Н. Оптимизация регрессионных соотношений при определении возраста в судебно-медицинской практике// Проблемы экспертизы в медицине. 2007. № 1. С. 13–15.
9. Савенкова Е.Н., Ефимов А.А., Купрюшин А.С. Использование комплексного подхода при изучении эластических свойств кожи и крупных артерий человека для экспресс-диагностики возраста // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2015. № 2 (34). С. 21–27.
10. Алексеев Ю.Д. Комплексная общепатологическая и судебно-медицинская оценка структурных изменений некоторых желез внутренней секреции в определении возраста человека: автореф. дис. … д-ра мед. наук. Саратов, 1999. 31 с.
11. Савенкова Е.Н., Богомолова Н.В., Ефимов А.А. Микроморфометрические параметры кожи человека как показатель инволюции кожного покрова при определении возраста в судебной медицине// Судебно-медицинская экспертиза. 2006. Т. 49, № 4. С. 21–22.
12. Глаголев А.А. Геометрические методы количественного анализа агрегатов под микроскопом. Львов, 1941. 263 с.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10472 Оригинальная статья

Алексеев Ю.Д., Ефимов А.А., Савенкова Е.Н., Райкова К.А., Ивахина С.А.

# Возрастные изменения яичек человека

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра судебной медицины им. М.И. Райского*

Alekseev Y.D., Efimov A.A., Savenkova E.N., Raykova K.A., Ivachina S.A.

# Age-related changes in human testis

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, department of Forensic Medicine n.a. M.I. Raysky*

**Резюме**

Цель исследования – определение возрастных изменений структуры яичек человека. Материал и методы. Изучены яички от 183 трупов мужчин, умерших насильственной и ненасильственной смертью в возрасте от 17 до 75 лет и старше. Для исключения грубой патологии органы подвергались гистологическому контролю. Квантификационному анализу подвергали: долевой вклад семенных канальцев и стромы в гистоархитектонику органов, толщину белочной оболочки, диаметр и удельный объем семенных канальцев. Результаты. Были выделены основные микрометрические параметры яичек, имеющие сильную корреляцию с возрастом: долевой вклад семенных канальцев и стромы, толщина белочной оболочки, диаметр семенных канальцев, удельный объем семенных канальцев. Другие, ранее изученные параметры: органометрические (размеры, масса, объем) и микрометрические параметры (удельные, объемные площади поверхности сечений семенных канальцев и их количества в объеме органа) характеризовались слабой корреляционной связью с возрастом. Заключение. Проведенный микрометрический анализ позволил выделить среди исследованных показателей яичек возрастные маркеры, имеющие тесную корреляционную связь с возрастом: толщину белочной оболочки, диаметр семенных канальцев, удельный объем семенных канальцев, долевой вклад семенных канальцев и стромы в архитектонику органов.

**Ключевые слова:** яички, возраст, микроморфометрия

**Abstract**

Objective – definition age-related changes in human testis structure. Material and methods. There were studied testis from 183 corpses of men who died violent and non-violent death at the age of 17 to 75 years and older. The organs were histologically controlled to exclude rough pathology. By quantificational analysis were exposed: the lobular of seminiferous tubules and stroma to histoarchitectonic organs, thikness of protein caulintegument, diameter and specific volume of seminiferous tubules. Results. Principal micromorphometrical testis parameters were defined having a strong correlative bond with age: the lobular of seminiferous tubules and stroma, thikness of protein caulintegument, diameter of seminiferous tubules, specific volume of seminiferous tubules. Other parameters, examined before: organometrical (size, mass, volume) and micrometrical parameters (specific, volume surface area sections of seminiferous tubules and their quantity in organ volume) were characterized with weak correlative age-bond. Conclusion. Conducted micrometrical analysis allowed to define age-related markers having a strong correlative bond with age among examined figures: thikness of protein caulintegument, diameter of seminiferous tubules, specific volume of seminiferous tubules, the lobular of seminiferous tubules and stroma to histoarchitectonic organs.

**Keywords:** testis, age, micromorphometric

## Введение

В морфологических работах многих авторов убедительно показано, что старение является сплавом собственных сдвигов во всех органах, системах и мягких тканях, начиная с первых моментов жизни человека до глубокой его старости [1–5].

Вследствие изменения нейрогуморальной регуляции при старении происходит не только угасание обмена и функций, но и возникают приспособительные механизмы. При этом половые гормоны являются мощными факторами анаболизма, и несомненно играют значительную роль в старении организма. Морфологическая перестройка мужских половых желез с возрастом характеризуется в основном атрофическими изменениями [6, 7]. С возрастом наблюдается уменьшение семенных канальцев, утолщение их стенок, расширение просвета, уменьшение внутреннего диаметра. Уже в возрасте 50–60 лет эти инволюционные процессы прогрессируют, межканальцевая строма замещается грубыми, гомогенизированными коллагеновыми волокнами. Кроме инволюции канальцев и стромы явные возрастные изменения наблюдаются в белочной оболочке, которая заметно и непрерывно утолщается с возрастом [8, 9].

Несмотря на большое количество работ по возрастной морфологии яичек, изменений гистологической картины и клеточного состава, объективная оценка инволютивных процессов возможна только при количественном выражении показателей.

**Целью** настоящего исследования явилось проведение количественного анализа возрастной инволюционной динамики структуры яичек человека.

## Материал и методы

Морфометрическое исследование проведено на яичках 183 трупов мужчин в возрасте 17–75 лет и старше, умерших насильственной и ненасильственной смертью без грубой патологии структуры яичек. Материал был разделен на шесть возрастных групп: 17–21 год, 22–35 лет, 36–48 лет, 49–60 лет, 61–74 года, 75 лет и старше.

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

Исследование основных микроморфометрических показателей структуры яичек проводилось на гистологических срезах. Препараты окрашивались гематоксилином и эозином, по Вейгерту, Ван–Гизон, Маллори. Микроскопическое измерение показателей проводилось в соответствии с методикой Г.Г. Автандилова с использованием окулярных измерительных сеток для подсчета изучаемых структур и планиметрических линеек для измерения их величин в срезе [10, 11]. Были исследованы микрофорфометрические параметры структурных компонентов яичек: методом «полей» при подсчете в каждом срезе по 3000 точек тестовой сетки определяли долевой вклад семенных канальцев, стромы и сосудов. Толщину белочной оболочки измеряли калиброванной окулярной линейкой последовательно шагом, составляющим одно поле зрения микроскопа. В каждом случае проводилось пять замеров толщины белочной оболочки на всем ее протяжении с вычислением средних значений. Диаметр семенных канальцев измеряли методом, в основу которого положен анализ статистик истинных распределений диаметра микрообъектов. Проводили размеры сечений семенных канальцев окулярной измерительной линейкой [11]. Число замеров было не менее 100, что являлось достаточным для получения достоверной информации. Диаметр сечений канальцев определяли из зависимости: D = 4d (p) 1 + C, где D – средний диаметр канальцев, p = 3,14, C – коэффициент вариабельности. Удельную площадь семенных канальцев определяли методом С.А. Салтыкова [11]. Удельный объем семенных канальцев определяли методом «полей» по Г.Г. Автандилову, основанным на принципе M.A. Delesse [12]. Удельное количество семенных канальцев в срезе определяли непрямым методом по А.А. Глаголеву [13].

**Результаты**

Результаты микрометрического анализа составляющих в гистологических срезах семенных канальцев проводили методом «полей», при подсчете в каждом срезе по 3000 точек тестовой сетки, приходящихся на изучаемые компоненты. Долевой вклад составляющих рассчитывали равенством: Pт = Pм + Pn + P = SPi, где Pт – общее число точек тест – сетки; Pм – число точек, приходящихся на семенные канальцы; Pn - на сосуды; Pc – на строму; Pi –совокупное число точек тест-сетки, приходящихся на все измеренные компоненты. Результаты измерений указаны в табл. 1. Отмечена динамика уменьшения доли семенных канальцев с возрастом и, соответственно, увеличения доли стромы, начиная с первого зрелого возраста (коэффициент вариабельности семенных канальцев = 13,9, стромы – 14,8). Занижение показателей процентного содержания семенных канальцев в юношеском возрасте (17–21 год) по сравнению с первым зрелым возрастом (22–35 лет) свидетельствует, вероятнее всего, о продолжающемся процессе созревания яичек. В старческом возрасте показатель процентного содержания семенных канальцев значительно меньше, чем в остальных возрастных группах, что обусловлено атрофией яичек. Показатель достоверности различий долевого вклада сосудов ($t < 3$) указывает на значимые различия лишь между возрастными группами 22–35 лет и 75 лет и старше.

Показатели толщины белочной оболочки яичек в разных возрастных группах представлены в таблице 2. Как указано в таблице, коэффициент достоверности различий средних показателей толщины белочной оболочки между всеми возрастными группами был более трех.

Таблица 3 демонстрирует четкую однонаправленную динамику уменьшения диаметра семенных канальцев на протяжении с первого зрелого возраста (22–35 лет) до старческого возраста (75 лет и старше). Разница средних показателей диаметра семенных канальцев является статистически достоверной как между крайними возрастными группами, так и при сравнении соседних возрастных групп. Значимые ($p < 0,05$) различия этого показателя установлены между всеми группами, кроме как между первой и второй возрастными группами. На основном массиве материала коэффициент корреляции составил – 0,74.

Удельный объем семенных канальцев показывал выраженную динамику уменьшения данного показателя по мере старения и, наоборот тенденцию увеличения стромального компонента (табл. 4).

При микроскопическом исследовании срезов яичек в молодом возрасте плотность упаковки семенных канальцев была значительной почти во всех полях зрения, занимая большую часть препарата, коллагеновые и аргирофильные волокна формировали нежную петлистую сеть. Сперматогенный эпителий состоял из клеточных сочетаний, составляющих несколько рядов. С увеличением возраста, особенно у стариков, плотность упаковки канальцев была заметно снижена. Хотя и значения показателя удельного объема канальцев в юношеском возрасте несколько занижено по сравнению с таковым в первом зрелом возрасте (22–35 лет), однако оно статистически достоверно: коэффициент достоверности разницы показателя между этими возрастными группами равен 3,3. При изучении основного материала коэффициент корреляции показателя с возрастом составил – 0,58.

**Таблица 1. Средние значения семенных канальцев, стромы и сосудов яичек в разных возрастных группах (%)**

| *Возраст (лет)* | *Канальцы M±m* | *Строма M±m* | *Сосуды M±m* |
|---|---|---|---|
| 17–21 | 82,0±0,8 | 15,5±0,82 | 1,6±0,2 |
| 22–35 | 83,4±0,5 | 14,7±0,5 | 1,9±0,2 |
| 36–48 | 77,8±0,9 | 20,8±0,9 | 1,4±0,2 |
| 49–60 | 75,4±0,8 | 23,4±0,9 | 1,1±0,1 |
| 61–74 | 73,4±1,7 | 25,5±1,7 | 1,2±0,2 |
| 75 и старше | 69,5±3,6 | 29,5±3,5 | 1,1±0,2 |

**Таблица 2. Показатели толщины белочной оболочки яичек в разных возрастных группах (мкм)**

| *Возраст* | *M* | *Σ* | *M* | *Max* | *Min* |
|---|---|---|---|---|---|
| 17–21 | 254,0 | 39,0 | 7,9 | 342,0 | 210,0 |
| 22–35 | 331,0 | 63,0 | 9,7 | 442,0 | 208,0 |
| 36–48 | 431,0 | 64,2 | 10,4 | 588,0 | 332,0 |
| 49–60 | 492,3 | 67,0 | 11,0 | 642,0 | 368,0 |
| 61–74 | 550,0 | 128,4 | 30,0 | 880,0 | 401,0 |
| 75 и старше | 705,0 | 97,0 | 31,0 | 858,0 | 514,0 |


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 3. Значение средних величин диаметров сечений СК в разных возрастных группах (мкм)**

| *Возраст* | *M* | *Σ* | *M* | *Max* | *Min* |
|---|---|---|---|---|---|
| 17–21 | 180,0 | 8,5 | 1,7 | 194,0 | 160,0 |
| 22–35 | 185,3 | 8,3 | 1,3 | 210,4 | 170,0 |
| 36–48 | 178,0 | 9,0 | 1,5 | 195,0 | 149,0 |
| 49–60 | 160,0 | 9,9 | 1,6 | 180,4 | 131,0 |
| 61–74 | 157,0 | 7,5 | 1,7 | 167,0 | 144,0 |
| 75 и старше | 140,0 | 28,0 | 8,9 | 160,0 | 64,0 |

**Таблица 4. Распределение удельного объема семенных канальцев в разных возрастных группах**

| *Возраст* | *%* | *Vv* | *Σ* | *M* |
|---|---|---|---|---|
| 17–21 | 80,0 | 0,8 | 0,04 | 0,008 |
| 22–35 | 83,0 | 0,83 | 0,03 | 0,005 |
| 36–48 | 77,0 | 0,77 | 0,06 | 0,009 |
| 49–60 | 75,0 | 0,75 | 0,05 | 0,008 |
| 61–74 | 72,0 | 0,72 | 0,07 | 0,017 |
| 75 и старше | 69,0 | 0,69 | 0,11 | 0,033 |

По данным измерений средние величины показателей абсолютного объема семенных канальцев в пределах возрастных групп 17–1 год и 61–74 года, представлены практически однотипной картиной (коэффициент вариабельности равен 1,1), различия показателя установлены только между крайними возрастными группами (коэффициент вариабельности составляет 4,4).

Сравнение средних величин удельной площади семенных канальцев по Шеффе показало значимые ($p < 0,05$) различия между возрастными группами 22–35 лет, 36–48 лет, 49–60 лет; 36–38 лет, 49–60 лет. По данным корреляционного анализа, в каждом отдельно взятом возрастном периоде имеется отрицательная связь изученного показателя с возрастом и лишь в репродуктивном возрасте (22–60 лет) отмечается слабая связь удельной площади канальцев с возрастом. Однако, при изучении общей массы срезов яичек, коэффициент корреляции показателя был равен -0,66. Разница средних показателей абсолютной площади поверхности сечений канальцев в крайних возрастных группах составила 196,7 (с 387,7 в юношеском возрасте до 196,0 в старческом возрасте).

Показатель удельного количества семенных канальцев характеризовался выраженной возрастной динамикой, начиная с возрастной группы 22–35 лет. Коэффициент достоверности различий между возрастными группами 17–21 год и 22–35 лет составил 2,7, между группами 17–21 год и 36–48 лет он равен 2,5, между группами 17–21 год и 48-60 лет t-критерий Стьюдента составил 4,5. Коэффициент корреляции, рассчитанный на всем массиве данных составил 0,58.

При анализе показателя абсолютного количества семенных канальцев четкой возрастной динамики установлено не было. По Шеффе различия данного показателя незначимы ($p>0,05$) между всеми возрастными группами. В возрастной группе 17–21 год абсолютное количество семенных канальцев в объеме органа составило 238,3, в группе 22–35 лет – 254,0, в возрасте 36–48 лет количество семенных канальцев достигает максимального значения – 262,0, в группе 49-60 лет значение показателя снизилось до 179,8.

Показатель отношения удельной площади поверхности сечений к удельному количеству семенных канальцев характеризовался некоторым уменьшением с возрастом. Однако, сравнение данного показателя по Шеффе показало значимые различия лишь между группами 17–21 год, 22–35 лет, 61–74 года. Между другими возрастными группами различия средних величин данного показателя не значимы ($p>0,05$). При проведении корреляционного анализа установлена незначительная связь показателя с возрастом ($r = -0,53$).

**Обсуждение**

Оценка результатов исследования яичек человека показала, что долевой вклад семенных канальцев, стромы и сосудов имеет четкую тенденцию уменьшения с возрастом. Занижение показателей процентного содержание семенных канальцев в юношеском возрасте (17–21 год) по сравнению с первым зрелым возрастом (22–35 лет) свидетельствует, вероятнее всего, о продолжающемся процессе полового созревании яичек. В дальнейшем прослеживается четкая динамика процентного уменьшения семенных канальцев, сосудов и, наоборот, увеличения стромы. В возрастной группе 75 лет и старше показатель процентного содержание семенных канальцев и значительное увеличение стромы свидетельствуют об атрофии органа.

Таблица 2 демонстрирует четкую тенденцию увеличения толщины белочной оболочки с возрастом. Было отмечено, что если провести условную градацию определением цифрами 2, 3, 4 , 5, 6, 7 вышеуказанные возрастные группы, то эти цифры буду соответствовать первому знаку толщины белочной оболочки в мкм. Например, если возрастную группу обозначить цифрой «2», тогда ей соответствует среднее значение толщины оболочки 254,0 микрометров, то есть первая цифра обозначается цифрой «2», а группу 22–35 лет представить цифрой «3». Ей соответствует средняя толщина оболочки 331 мкм, то есть с первой цифрой «3», и.т.д. Это позволяет давать ориентировочную оценку возрастного статуса для более адекватного выбора методик для дальнейшего исследования. Значимость данного показателя подтверждается результатами достоверности различий между всеми возрастными группами. Белочная оболочка, являющаяся плотной оформленной соединительной тканью, с возрастом заметно утолщается за счет коллагенизации ее внутренних отделов, становится более плотной. Эластический слой постепенно разрушается и исчезает, коллагеновые волокна подвергаются гиалинизации, которая у глубоких стариков иногда полностью захватывает наружные отделы. Полученные данные со всей очевидностью показывают на перспективность указанного микроморфометрического параметра при определении возраста мужчин.

Данные, представленные в таблице 3, демонстрируют четкую однонаправленную динамику уменьшения диаметра семенных канальцев с возрастом, начиная со второй возрастной группы (22–35 лет) до старческого возраста (75 лет и старше). Исключение составляют показатели в первой возрастной группе (17–21 год). По нашему мнению, эти показатели не носят случайный характер, а обусловлены закономерными функциональными проявлениями яичек в этом возрасте. Значение коэффициента корреляции, рассчитанного на всем массиве данных (-0,74), свидетельствует о сильной его связи с возрастом.

По мере старения уменьшается плотность упаковки семенных канальцев и просматривается увеличение стромального компонента яичек. Плотность упаковки канальцев в первой и второй возрастных группах была значительной почти по всех полях зрения, занимая большую часть препарата. Коллагеновые и аргирофильные волокна формировали нежную петлистую сеть. Сперматогенный эпителий состоял из клеточных сочетаний в несколько рядов. В старших возрастных группах, особенно в группе 75 лет и старше, семенные канальцы в срезе были хаотично расположены, в большей части разделены утолщенными фрагментированными коллагеновыми волокнами, сперматогенный эпителий атрофичен, клеточные сочетания канальцев слабо выражены, образованы очаги склероза, выраженного фиброза соединительной ткани. Коэффициент корреляции этого показателя (-0,58) свидетельствовал о средней его связи с возрастом.

Показатели удельных площадей и количеств семенных канальцев характеризовались слабую корреляционную связью с возрастом.

**Заключение**

Таким образом, в результате морфомикрометрического исследования яичек были определены количественные параметры, имеющие тесную корреляционную связь с возрастом: долевой вклад семенных канальцев, стромального компонента, удельный объем (плотность упаковки) семенных канальцев, толщина белочной оболочки, диаметр семенных канальцев. Показатели долевого вклада сосудов, абсолютные объемы и площади сечений семенных канальцев характеризовались слабой корреляционной связью с возрастом и, следовательно, не могут быть маркерами возрастной структурной перестройки яичек человека.

**Конфликт интересов** не заявляется.

**Литература**

1. Сравнительный анализ органометрических показателей мужских половых желез человека в различные возрастные периоды / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5, № 7. С. 993–996.
2. Неклюдов Ю.А. Биологический возраст: Судебно-медицинские аспекты // Судебно-медицинская экспертиза. 1997. Т. 40, № 9. С. 10–13.
3. Определение возраста по морфологической структуре внутренних органов и мягких тканей / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. 2006. Т. 2, № 3. С. 3–8.
4. Ефимов А.А., Савенкова Е.Н., Алексеев Ю.Д. Пути оптимизации судебно-медицинских методов определения возраста // Судебно-медицинская экспертиза. 2015. Т. 58, № 5. С. 20–22.
5. Использование количественных инволютивных показателей кожи при определении возраста человека / Е.Н. Савенкова [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20, № 4. С. 824–827.
6. Павлов А.В. Возрастная динамика основных структурных компонентов семенников человека в оценке биологического возраста: автореф. дис. … канд. мед. наук. Саратов, 1999. 143 с.
7. Алексеев Ю.Д. Комплексная общепатологическая и судебно-медицинская оценка структурных изменений некоторых желез внутренней секреции в определении возраста человека: автореф. дис. … д-ра мед. наук. Саратов, 1999. 31 с.
8. Глыбочко П.В., Алексеев Ю.Д., Попков В.М. Морфологическая диагностика возрастных изменений мужских половых желез. Саратов, 2007. 146 с.
9. Толщина белочной оболочки яичек человека как показатель возрастного статуса соединительной ткани / А.А. Ефимов [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. Т. 20, № 4. С. 821-823.
10. Автандилов Г.Г. Окулярная измерительная сетка для цито -, гисто- и стереометрических исследований// Архив патологии. 1972. № 6. С. 7.
11. Салтыков С.А. Стереометрическая металлография. М.: Металлургия, 1976. 272 с.
12. Delesse M.A. Procede mecanigue h poor determiner 1 a composition des roshes // Compt. Rend. Asad. Sc. 1847. Vol. 25. P. 544.
13. Глаголев А.А. Геометрические методы количественного анализа агрегатов под микроскопом. Львов, 1941. 263 с.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-T-10474 Тезис

Полякова О.Л.[1], Николенко В.Н.[2], Чучков В.М.[3], Васильев Ю.Г.[4], Кашин М.И.[5]

## Динамика клеточной популяции пульпы постоянных зубов у детей, проживающих в Удмуртии

*[1]ФГБОУ ВО Ижевская ГМА Минздрава России, кафедра анатомии человека;*
*[2] ФГБОУ ВО Первый Московский ГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, кафедра анатомии человека;*
*[3]ФГБОУ ВО Удмуртский ГУ Минобрнауки Республики Удмуртия, кафедра анатомии человека;*
*[4]ФГБОУ ВО Ижевская СХА, кафедра физиологии и зоогигиены;*
*[5]БУЗ УР Можгинская РБ Минздрава Удмуртской Республики*

Polyakova O.L.[1], Nikolenko V.N.[2], Chuchkov V.M.[3], Vasiliyev Yu.G.[4], Kashin M.I.[5]

## Dynamic of cellular population of a pulp of postnatal teeth of in children living in Udmurtia

*[1]Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic, Department of Human Anatomy;*
*[2]First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov, Department of Human Anatomy;*
*[3]Udmurt State University, Department of Human and Animal Anatomy and Physiology;*
*[4]Izhevsk State Agricultural Academy, Udmurt Republic (Izhevsk), Department of Physiology and Veterinary Hygiene;*
*[5]Mozhga Regional Hospital, Udmurt Republic*

Исследования, проведенные многими авторами, позволили подтвердить сведения о том, что в тканях постоянного зуба выявлено разнообразие клеточных популяций.

**Целью** исследования явилось изучение морфологических закономерностей клеточного микроокружения тканей постоянного зуба у детей на свето-оптическом, ультраструктурном уровнях и установление их корреляционных взаимосвязей.

**Материал и методы.** Объектом исследования служили постоянные зубы у детей обоего пола в возрасте от 5-и до 14-и лет, проживающих в регионах Удмуртской Республики. Всего обследовано 100 зубов, удаленных по медицинским показаниям, с учетом биоэтических норм и правил.

**Результаты.** По результатам наших исследований определяется количественная и качественная оценка зубо-челюстной системы по показателям свето-оптической и ультраструктурной организации тканей постоянного зуба. При микроскопическом изучении на разных стадиях онтогенеза выявлена морфологическая неоднородность одонтобластической популяции, что отражает различную степень функциональной активности и в определенной мере, стадии эволюции одонтобластических клеток, в которой можно выделить: 1) фазы функциональной активности; 2) снижения (падения) функциональной активности; 3) фазу структурной и функциональной деградации, вплоть до разрушения и гибели клеточных элементов цитоскелета пульпы исследуемых зубов. Мы полагаем, как и многие авторы, деструкция части клеток пульпы носит физиологический характер и является одним из необходимых компонентов популяционной кинетики в онтогенезе мякоти зуба в норме. На серийных гистологических срезах, во всех изученных постоянных зубах, в составе одонтобластической популяции, обнаруживаются клетки, проявляющиеся в разной степени с выраженными признаками структурной дезинтеграции: например, в резцах они локализуются в области пульпы, прилежащей к зоне интенсивной стираемости дентина, в молярах эти клетки равномерно распределены, преимущественно, в корневом и коронковом отделах пульпы зуба.

**Заключение.** По-видимому, морфо-функциональный статус клеточных элементов (одонтобластов или дентинобластов, гистиоцитов, цементоцитов, фибробластов, перицитов и др.) тканей постоянных зубов у обследуемых групп детей отражает степень влияния не только экологических факторов, но и этно-генетических, социально-экономических условий их жизни. Следовательно, данная научная работа имеет важную и отчетливую практическую направленность. Является фундаментальной для понимания механизмов развития ряда заболеваний зубо-челюстного аппарата, разработки способов контроля над его индивидуальным развитием.

**Ключевые слова:** пульпа, постоянные зубы

**Keywords:** pulp, postnatal teeth

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-T-10530 Тезис

Полякова О.Л.

# Оптическая и ультраструктурная организация гистоархитектоники постоянных зубов у детей, проживающих в республике Удмуртия

*ФГБОУ ВО Ижевская ГМА Минздрава России*

Polyakova O.L.

# The optical and ultrastuctural organization of gistoarchitectonics of a permanent teeth of in children living in the republic of Udmurtia

*Izhevsk State Medical Academy, Udmurt Republic*

От топографо-морфологических особенностей структуры постоянного зуба зависят ограно-специфические черты пространственной ее организации, как в строении, так и функционировании.

**Целью** нашего исследования явилось определение оптической и ультраструктурной архитектоники тканей постоянных зубов у детей, родившихся и постоянно проживающих в экологически неблагоприятных регионах Удмуртской Республики.

**Материал и методы.** Объектом исследования служили постоянные зубы у детей со всеми тканными компонентами, удаленные по медицинским показаниям (пародонтоз, генеродонтия (скученность), сверхкомплектные зубы). Обязательным условием, на момент удаления зуба, было наличие его интактности. Общее число их составило 100. Для репрезентативности полученных данных у мальчиков и девочек составило по 50 зубов в возрасте от 5-и до 14-и лет.

**Результаты.** Во все изученные периоды постнатального онтогенеза в отличие от оптической и ультраструктурной организации сосудисто-нервного ансамбля постоянного зуба у детей, проживающих в более экологически благоприятных районах республики, отмечается уменьшение популяция числа клеток в его цитоархитектонике. По-видимому, это зависит от снижения функциональной активности самих одонтобластических клеток в каждом из соответствующих слоев пульпы характерного для данного возрастного периода постнатального онтогенеза. Нейрофиламенты, которые локализуются и концентрируются к аксоплазме миелиновых и безмиелиновых нервных проводников незначительно меняют свою пространственную ориентацию, выражая некоторую хаотичность. В ней определяются митохондрии, в своем просвете имеющие одну кристу с «серым» матриксом. Их количество также уменьшается, как и других органелл. Везикулы с плотным центром достигают размеров до 10–25 мкм. Мультивезикулярные тельца и элементы гладкой эндоплазматической сети (ЭПС) в нейроплазме ориентированы беспорядочно. Вероятно, у данных обследуемых групп детей при определении индикаторов (стандартов) в сроках прорезывания постоянных зубов такого рода явления обоснованы причиной как возрастной декселерации, так и от экосоциальных условий жизни. В ткани цемента четко прослеживается его клеточная (первичный) и бесклеточная (вторичный) зоны. Клеточный цемент имеет неравномерную структуру. Видна зона повышенной минерализации ткани с облитерированными лакунами.

**Заключение.** Таким образом, можно предположить, что на этапе развития и становления структурной и ультратонкой организации тканных элементов постоянного зуба у детей, родившихся и постоянно проживающих в неблагополучных эколого-географических районах Удмуртской Республики в возрасте от 5-и до 14-и лет, вероятно, произошли некоторые проявления микроэволюционных процессов, направленных на трансформацию ряда гисто-морфологических показателей.

**Ключевые слова:** постоянные зубы

**Keywords:** permanent teeth

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-T-10532 Тезис

Алешкина О.Ю., Россошанский Д.Н., Полковова И.А., Бикбаева Т.С.

## Билатеральная изменчивость параметров нижней челюсти у взрослых людей

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Aleshkina O.Yu., Rossoshansky D.N., Polkovova I.A., Bikbaeva T.S.

## Bilateral mandible of variability in adults

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

На 70 паспортизированных черепах с нижними челюстями взрослых людей зрелого возраста от 21 до 60 лет без учета пола, из научной краниологической коллекции кафедры анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского изучены линейные характеристики челюсти. Методом краниометрии, используя технический штангенциркуль с ценой деления 0,01 мм, согласно общепринятым в краниологии способом (Алексеев В.П., Дебец П.Ф., 1964), определены высота и толщина челюсти на уровнях зубных ячеек: медиальных резцов, клыка, I-II премоляров, I, II, III моляров.

Установлено, что средние значения высоты тела на обеих сторонах и всех уровнях нижней челюсти не имеет достоверных различий. Вариабельность данного параметра средней степени и одинаковые ее значения определены только между сторонами I-II-го премоляра (по Cv=19%). Высота других уровней более изменчива слева: наибольшая – на уровнеII-го моляра (Cv=22%), наименьшая – на уровне III-го моляра (Cv=13%). На правой стороне челюсти наиболее вариабельна высота на уровне клыка (Cv=16%), наименее – на уровне II-го (Cv=10%). Средние значения толщины альвеолярной части нижней челюсти больше на 0,1 мм справа, чем слева на уровнях I-II-го премоляров и I-го моляра ($P<0.05$). Вариабельность данного параметра средней степени и имеет одинаковые значения только между сторонами на уровне I-го моляра (по Cv=17%);на уровнях клыка иI-II-го премоляра более изменчива справа (Cv=15%; 21%), чем слева (Cv=14%; 19%); на уровнях II-го и III-го моляров – слева (Cv=16%; 15%), чем справа (Cv=13%; 14%).

**Ключевые слова:** нижняя челюсть

**Ключевые слова:** mandible

ID: 2016-12-6-T-10534 Тезис

Алипов В.В., Урусова А.И., Андреев Д.А., Желаев М.В.

# Моделирование абсцесса мягких тканей

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России*

Alipov V.V., Urusova A.I., Andreev D.A., Zhelaev M.V.

# Soft tissues' abscess simulation

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky*

**Цель** эксперимента – моделирование абсцесса мягких тканей с помощью модифицированного катетера с баллоном.

В условиях эксперимента нами сформирован абсцесс мягких тканей, который отвечает всем клиническим признакам отграниченного гнойного воспаления мягких тканей [Приоритетная справка № 2015120118 от 27.05.2015 года]**.** Обоснование данного способа формирования абсцесса проведено в экспериментах на 20 лабораторных животных (годовалые кролики-самцы породы «Шиншилла» массой 3000±50 г). Для формирования абсцесса мягких тканей нами использован модифицированный катетер Фогарти. Определен участок кожи в межлопаточной области размерами 5х3 см. После проведения обезболивания (Zoletil 100 в дозе 50 мг/кг), была произведена пункция подкожного пространства иглой Дюфо, введен модифицированный катетер Фогарти и раздут баллон в объеме 2 мл. Через 3-ое суток в полученную полость введена стандартизированная по оптическому стандарту мутности МакФарланда суспензия Staphylococcus aureus с микробной нагрузкой 2 х $10^6$ КОЕ. На 5-е сутки был сформирован абсцесс мягких тканей, который отвечал всем требованиям отграниченного абсцесса, что подтверждалось клиническими, микробиологическими и инструментальными данными.

Моделирование абсцесса мягких тканей разработанным нами способом предусматривает введение микробного возбудителя патологического процесса в подкожное пространство с помощью катетера с раздуваемым баллоном, через 5 суток формируется гнойник, имеющий все признаки абсцесса мягких тканей. Предлагаемый нами способ является манимальнотравматичным, обеспечивает гарантированное формирование абсцесса, не требует каких либо сложных манипуляций и высокого технического оснащения, обеспечивает короткий срок формирования абсцесса.

**Ключевые слова:** абсцесс

**Keywords:** abscess

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-T-10536 Тезис

Бикбаева Т.С., Алешкина О.Ю., Полковова И.А., Коннова О.В., Галактионова Н.А.

## Изменчивость оснований дистальных фаланг пальцев кисти

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Bikbaeva T.S., Aleshkina O.Yu., Polkovova I.A., Konnova O.V., Galaktionova N.A.

## Variation of bases distal phalanx of fingers adults

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

Для определения закономерности изменчивости параметров основания дистальных фаланг (ДФ) пальцев кисти методом прямой остеометрии, используя электронный штангенциркуль (В.П. Алексеев, 1966) измеряли: ширину – наибольшее расстояние между точками на медиальной и латеральной сторонах основания фаланги, высоту – наибольшее расстояние между точками на дорсальной и ладонной поверхностях основания фаланги. Установлено, что ширина основания ДФ преобладает у мужчин, в среднем на 1,3 мм (P<0,05). Различия средних значений параметра фаланг II-V пальцев составляют: между: II и III – 0,8 мм (P<0,05); III и IV – 0,4 мм (P>0,05); IV и V пальцами – 1,4 мм как у мужчин, так и у женщин (P<0,05). Ширина основание ДФ II пальца меньше, чем у фаланги IV пальца – на 0,4 мм (P<0,05), и больше чем у V пальца – на 1,0 мм у мужчин и у женщин (P<0,05). Ширина основания ДФ у III пальца больше, чем у V пальца – на 1,8 мм у мужчин и 1,7 мм у женщин (P<0,05). Наибольшая изменчивость изученного параметра характерна для ДФ II пальца мужчин и V пальца женщин (Cv=7,8-8,2%). Высота основания ДФ II-V пальцев кисти у мужчин больше, чем у женщин: у II пальца – на 0,6 мм (P>0,05); у III пальца – на 1,0 мм (P<0,05); у IV и V пальцев – на 0,8 мм (P<0,05). Различия средних значений параметра фаланг II-V пальцев составляют: между II и III пальцами – 0,9 мм у мужчин (P<0,05) и 0,5 мм у женщин (P>0,05); между III и IV пальцами – 0,5 мм у мужчин и 0,3 мм у женщин (P>0,05); между IV и V пальцами – 1,2 мм у мужчин и 0,8 мм у женщин (P<0,05). Основание ДФ II пальца ниже, чем у IV пальца – 0,4 мм у мужчин и 0,2 мм у женщин (P>0,05); и выше чем у V пальца – 0,4 мм у мужчин и 0,6 мм у женщин (P>0,05). Изученный параметр больше у ДФ III пальца, чем у V – на 1,3 мм у мужчин и 1,1 мм у женщин (P<0,05). Наибольшая изменчивость высоты основания характерна для ДФ V пальца мужчин (Cv=12,2%).

Таким образом, линейные параметры оснований ДФ пальцев преобладают у мужчин. Полученные данные дополняют существующие представления о возрастных особенностях остеометрических параметров частей тела в постнатальном онтогенезе.

**Ключевые слова:** фаланги пальцев кисти

**Keywords:** distal phalanx

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-T-10540 Тезис

Галактионова Н.А.[1], Алешкина О.Ю.[1], Николенко В.Н.[2], Коннова О.В.[1], Бикбаева Т.С.[1]

# Взаимосвязь размерных характеристик клыковой ямки с рядом расположенными анатомическими образованиями лицевого черепа

*[1]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека;*
*[2]ФГБОУ ВО Первый Московский ГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Galaktionova N.A.[1], Aleshkina O.YU.[1], Nikolenko V.N.[2], Konnova O.V.[1], Bikbaeva T.S.[1]

# Correlation dimension characteristics klykovoj fossa with adjacent anatomical entities facial skulls

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy;*
*[2]First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov, Department of Human Anatomy*

Измерение линейных параметров лицевого черепа и клыковой ямки проводилось на 200 паспортизированных черепах взрослых людей из краниологической коллекции кафедры анатомии человека СГМУ им. В.И. Разумовского с помощью электронного штангенциркуля. Глубину клыковой ямки измеряли с помощью анатомо-топографического лазерного видеоизмерителя, включающего два лазерных зондирующих луча, видеоприемное устройство и компьютерную систему анализа видеоизображения. Зондирующие лучи располагались под углом 45 градусов друг к другу, причем один из них был направлен нормально относительно плоскости измеряемой поверхности. Для повышения точности измерения лазерные излучатели были снабжены устройствами фокусировки. Программа видеоанализа изображений обеспечивала измерение расстояний в плоскости изображения с точностью 0,2 мм. Для определения взаимосвязи параметров использовали коэффициент корреляции (r). При r<0,25 корреляция считалась слабой, при r=0,26-0,50 – умеренной, при r=0,51-0,75 – средней (хорошей), при r>0,75 – сильной или тесной. Определена положительная взаимосвязь умеренной силы поперечного размера клыковой ямки с расстоянием от самой глубокой точки клыковой ямки до надглазничной вырезки и до назо-латеральной точки, с поперечным размером подглазничного отверстия, с расстоянием от подглазничного отверстия до подглазничного края; продольного размера клыковой ямки с расстоянием от самой глубокой точки клыковой ямки до основания альвеолярного отростка. Средней по силе положительной корреляционной связью связан: продольный размер клыковой ямки с расстоянием от самой глубокой точки клыковой ямки до надглазничной вырезки, с расстоянием от подглазничного отверстия до подглазничного края, с расстоянием от подглазничного отверстия до надглазничной вырезки. Глубина клыковой ямки образует очень слабые корреляционные связи (-0,21<r<0,20) с рядом расположенными анатомическими образованиями лицевого черепа.

Таким образом, имеется умеренная и средняя по силе корреляционная связь между поперечным и продольным размерами клыковой ямки с рядом расположенными анатомическими образованиями лицевого черепа, тогда как ее глубина образует очень слабые связи.

**Ключевые слова:** клыковая ямка

**Keywords:** canine fossa

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-T-10542 Тезис

Гладилин Ю.А., Крылова Р.А.

# Изменчивость сердца животных и человека

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И.Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Gladylyn Yu.A., Krylova R.A.

# Variability of animal and human heart

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

В наше время среди болезней на первом месте стоят заболевания сердца и сосудов. По данным литературы, сердце обладает высоким коэффициентом вариабельности (высокой изменчивостью). В музее кафедры анатомии человека СГМУ им. В.И. Разумовского есть препарат с правосторонним положением сердца и обратным положением всех внутренностей. Сердце на нем имеет такую же форму, как и на препарате с обычным положением внутренностей.

По литературным данным вес сердца у лошади в среднем составляет 3450 грамм, самое маленькое сердце у белой мыши – 0,1 грамма. У человека вес сердца зависит от пола, у мужчин он в среднем составляет 274–385 грамм, у женщин находится в пределах 203–302 грамм. Это обусловлено различной массой мышц у человек.

В литературе приводится пример форм сердца млекопитающих животных: расширенно-конусовидное-укороченное сердце; скошенное-яйцевидное сердце; суженно-нитевидное; укороченное сердце; округло-овальное; укорочено-яйцевидное; и даже раздвоенное.

Оценивая внешние контуры сердца, исследователи указывают, что в целом сердце имеет форму конуса или эллипса, завершающегося суженной верхушкой. Сердце особенно в области основания слегка сдавлено спереди назад и в разрезе имеет форму овала. Форма сердца обусловливается в основном следующими факторами: 1) степенью развития и формой желудочков; 2) степенью развития правого желудочка сравнительно с левым: его шириной в области основания и степенью опускания книзу к верхушке; 3) величиной и формой верхушки сердца. У домашних животных различают 3 конституционных типа сердца: лептоморфный – вытянутое сердце; мезоморфный (среднее сердце) и эпиморфный – широкое сердце. Эти формы отличаются у каждого вида своими особенностями. Вес сердца условного мужчины составляет 330 грамм, условной женщины 240 грамм. Это сердца без крови в его камерах.

В наиболее часто изучаемом студентами учебнике по анатомии указываются следующие размеры сердца: длина 12–13 см; ширина 9–10 см; переднезадний размер 6–7 см. При таких размерах объем сердца по нашим расчетам составляет 910 см$^3$.

**Ключевые слова:** сердце

**Keywords:** heart

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-T-10544 Тезис

Жарикова Т.С.[1], Милюков В.Е.[1], Николенко В.Н.[1,2]

# Закономерности изменения углов между ветвями венечных артерий у людей второго периода зрелого и пожилого возраста (36–74 лет)

*[1]ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова, кафедра анатомии человека лечебного факультета, г. Москва;*
*[2]ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра нормальной и топографической анатомии факультета фундаментальной медицины, г. Москва*

Zharikova T.S.[1], Milyukov V.Y.[1], Nikolenko V.N.[1,2]

# Patterns of change in angles between the branches of coronary arteries in human of the second period of mature and elderly (36–74 years old)

*[1]Sechenov First Moscow State Medical University, Faculty of General Medicine, Human anatomy department, Moscow;*
*[2]Lomonosov Moscow State University, Faculty of Fundamental Medicine, Department of Normal and topographic anatomy, Moscow*

Болезни сердца и сосудов в течение многих лет являются важной медицинской и социальной проблемой во всем мире. Наиболее опасными для поражения являются места отхождения от магистрального сосуда различных по диаметру ветвей венечных артерий, поскольку в этих участках от изменения угла между ветвями зависят гидродинамические условия тока крови, и, соответственно, возможность образования атеросклеротических бляшек. Материалом послужили ангиограммы 161 человека в возрасте от 36 до 74 лет. Всем обследуемым поводилась коронароангиография в ФГБНУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева» в 2012 году, патологических изменений коронарных артерий выявлено не было. Использовались программы «Syngo Fast View», «Adobe Photoshop CS7», «Microsoft Excel», «SPSS». Среди обследуемых было 77 женщин (47,9%) и 84 мужчины (52,1%).

Угол между сосудами первого порядка в системе правой коронарной артерии (ПКА) и левой коронарной артерии (ЛКА) у женщин в диастолу по сравнению с систолой увеличивается в 68,8 и 51,9% случаев соответственно, уменьшается – в 29,9 и 48,1% соответственно, между ветвями ПКА – не изменяется в 1,3% случаев. Угол между сосудами первого порядка в системе ПКА и ЛКА у мужчин в диастолу по сравнению с систолой увеличивается в 45,2 и 85,7% случаев соответственно, уменьшается – в 45,2 и 14,3% соответственно, между ветвями ПКА – не изменяется в 9,6% случаев. И в систолу, и в диастолу у мужчин второго периода зрелого возраста с правовенечным и равномерным типами кровоснабжения сердца угол между ветвями первого порядка, отходящими от основного ствола ЛКА, больше, чем угол между ветвями первого порядка, отходящими от основного ствола ПКА, а у лиц с левовенечным типом кровоснабжения сердца – отходящими от основного ствола ПКА. Как в систолу, так и диастолу у женщин второго периода зрелого возраста с правовенечным и равномерным типами кровоснабжения сердца преобладает угол между ветвями первого порядка, отходящими от основного ствола ПКА, у женщин с левовенечным типом кровоснабжения сердца – отходящими от основного ствола ЛКА.

Установленные закономерности изменения углов между ветвями первого порядка венечных артерий в систолу и диастолу желудочков являются существенным фактором, который на основе использования законов гидродинамики будет способствовать объективизации выбора лечебной тактики больных кардиологического профиля.

**Ключевые слова:** венечные артерии

**Keywords:** coronary arteries

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-T-10546 Тезис

Коннова О.В.[1], Алешкина О.Ю.[1], Николенко В.Н.[2], Галактионова Н.А.[1], Бикбаева Т.С.[1]

## Конституциональные особенности девушек 17–19 лет СГМУ

*[1]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека;*
*[2]ФГБОУ ВО Первый Московский ГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Konnova O.V.[1], Aleshkina O.YU.[1], Nikolenko V.N.[2], Galaktionova N.A.[1], Bikbaeva T.S.[1]

## Constitutional features girls 17–19 years of SGMU

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, department of human anatomy;*
*[2]First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov, Department of Human Anatomy*

Антропометрия тела проведена у 242 студенток Саратовского государственного медицинского университета 17–19-лет. Для соматотипической диагностики девушек 17–19 лет применена схема В.П. Чтецова (1979), в которой использована терминология И.Б. Галанта (1927). Схема включает в себя 10 измерительных признаков, сгруппированных по категориям. Для оценки развития костной ткани – диаметр запястья, диаметр лодыжек, обхват запястья, обхват над лодыжками; для оценки развития жировой ткани – измеряли кожно-жировые складки спины, плеча спереди и сзади, живота, бедра спереди, голени сзади и средняя складка, жир по J. Matiegka (1921). Учитывалась длина тела и исключалась оценка развития мышечной массы как недостаточно дискриминативная. Баллы, соответствующие степени развития отдельных признаков, суммировались по категориям, характеризующим развитие костной и жировой тканей, вычисляли средние баллы для каждой категории, и этот балл служит основой для соответствующей оценки соматотипа индивида.

Выделено 7 соматотипов, которые сгруппированы в 3 категории, учитывающие морфологические и психофизиологические особенности индивидуумов: лептосомная конституция (астенический тип; стенопластический тип); мезосомная конституция (пикнический тип; мезопластический тип); мегалосомная конституция (атлетический тип; субатлетический тип; эурипластический тип; неопределенный тип). Установлено, что преобладают представительницы мегалосомной конституции (67,4%). Лептосомная (6,2%) и мезосомная (10,3%) конституции встречаются в единичных случаях. Неопределенный тип тела выявлен у девушек в 16,1%. Девушки лептосомной конституции представлены только стенопластическим типом (100,0%). Мезосомную конституцию в 72,0% наблюдений составляет пикнический и в 28,0% – мезопластический соматотипы. Девушки мегалосомной конституции в 81,6% наблюдений относятся к эурипластическому соматотипу; атлетический и субатлетический соматотипы встречаются практически с одинаковой частотой (9,8 и 8,9% соответственно).

**Ключевые слова:** антропометрия

**Keywords:** anthropometry

ID: 2016-12-6-T-10548 Тезис

Умбетов Т.Ж., Бердалинова А.К., Жарилкасинов К.Е., Чизманиди Л., Балдаков Н.

## Структура печени при комбинированном воздействии химических веществ на организм

*Западно-Казахстанский ГМУ им. Марата Оспанова, кафедра гистологии, г. Актобе, Казахстан*

Umbetov T.Zh., Berdalinova A.K., Zharilkasinov K.E., Chizmanidi L., Baldakov N.

## Structure of the liver at the combined impact of chemicals on the organism

*West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Department of Histology, Aktobe, Kazakhstan*

Исследования проводились на 20 беспородных белых крысах – самцах (10 контрольные, 10 экспериментальные). Экспериментальным животным в течении 5 дней осуществляли отравление одновременным введением внутрижелудочно в дозе 10 мг/кг бихромата калия и 900 мг/кг тетрабората натрия. Гистологические срезы ткани печени окрашивались гематоксилин – эозином и по ван Гизону. При увеличении 200 раз в гистологических срезах, используя метод наложение морфометрической сетки (сетки 256 точек) подсчитывали количество деструктурированных, двуядерных, полиплоидных клеток. После подострой комбинированной интоксикации химическими соединениями хрома и бора происходило снижение весового индекса печени. Если весовой индекс печени в норме составлял 43,11±4,12, что соответствует более 4% веса животного, то в эксперименте весовой индекс снижался до 31,9±2,94, составляя 2,96% веса крысы. Наблюдалось резкое нарушение гемодинамики печени в виде стаза крови в центральных венах печеночной дольки, расширения синусоидных капилляров, перенаполнение междольковых вен, образования расширенных перитубулярных пространств вокруг междольковых желчных протоков. Наблюдалась деструкция большого количества гепатоцитов (14,2±1,34), особенно, расположенных вокруг центральной вены дольки печени. Возрастала численность двуядерных клеток, составляя 14,2±1,17% (в контроле 5,7±0,47%). Происходило увеличение количества полиплоидных клеток до 5,4±0,27 (в контроле 2,3±0,14). Наблюдалось возрастания числа митотически делящих клеток до 8,4±0,84% (в контроле они не были обнаружены). Выявлялись единичные гепатоциты в состоянии амитоза.

В целом большая доза химических веществ (бихромата калия и тетрабората натрия), действуя токсически, приводят к деструкции гепатоцитов и нарушению гемодинамики, на что происходит компенсаторно-приспособительные процессы в виде митоза гепатоцитов и возрастания количества двуядерных, полиплоидных клеток и стаза крови.

**Ключевые слова:** печень

**Keywords:** liver

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10768 Краткое сообщение

Бикмуллин Р.А.

# О стереометрических параметрах путей сосудистой и внесосудистой микроциркуляции в коже стопы человека

*ФГБОУ ВО Башкирский ГМУ Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Bikmullin R.A.

# On the issue of stereometric parameters of vascular and extravascular microcirculation passage-ways in the skin of human foot

*Bashkir State Medical University, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

Результаты измерения удельной обменной поверхности кровеносных сосудов сосочкового слоя кожи и дермо-эпидермальной базальной мембраны дают основание для заключения, что имеется коррелятивная связь количественных параметров сосудистой и внесосудистой микроциркуляции. Чем больше абсолютная удельная поверхность подэпидермальных нутритивных сосудов, тем больше удельная поверхность базальной мембраны кожи. Внешнее давление на кожу служит фактором, стимулирующим микроциркуляторные процессы.

**Ключевые слова:** кожа, базальная мембрана, обменные сосуды, количественные параметры

**Abstract**

The results of measurement of specific area of blood vessels metabolic surface of papillary skin layer and dermoepidermal basal membrane make it possible to conclude, that there is a correlation between quantitative parameters of vascular and extravascular microcirculation. The more the absolute specific area of subepidermal nutritive vessels, the more the specific surface of skin basal membrane.External pressure on the skin can stimulate microcirculatory processes.

**Keywords:** skin, basal membrane, metabolic vessel, quantitative parameters

## Введение

Повсеместность распространения мембран у биологических объектов, их многообразные и сложные функции привели к появлению новой отрасли науки – мембранологии. Однако уже сейчас можно сказать, что изменения мембран являются если не причиной, то своеобразным механизмом «усиления» той или иной болезни. Наиболее сложным видом мембран животных являются базальные мембраны (БМ). Темная пластинка БМ содержит уникальный коллаген, коллаген IY типа, формирующий сеть в виде пчелиных сот. Основными компонентами БМ также являются белок ламинин, нидоген, перликан; с обеих сторон темная пластинка покрыта протеогликаном гепарин-сульфатом [1–5]. Наличие этих элементов в составе БМ объясняется ее структурной и обменной функциями. Из многообразных свойств дермо-эпидермальной БМ мы в своей работе остановили внимание только на ее функции, как образования, служащего для обмена веществ.

Ehring (1956, 1965), Pack (1964), Schuman [6] методами инъекции капилляров кожи и наблюдения над экстравазатами исследовали функцию пограничной зоны между дермой и эпидермисом «в экстракапиллярном кровообращении». Было показано, что через 13–16 или 15–20 секунд инъецированные вещества проникают БМ и могут достигать блестящего слоя. Во многих работах описываются «люки», периодически открывающиеся и закрывающиеся в эпидермальной БМ, а также расположенные около прилежащей к БМ плазолеммыэпидермоцитов микровезикулы в ряде случаев тесно связанные с клеточной мембраной [2–7]. H. Pinkus [7] получил факты, доказывающие, что БМ кожи не является непроницаемым барьером, а наоборот, выражает эпидермально-мезодермальное взаимодействие. Еще более определенно мнение J. Schumann [6], согласно которому при обмене веществ между дермой и эпидермисом кровеносные сосуды, интерстициум и БМ выступают как единый функциональный комплекс. Он высказал предположение, что «имеется взаимодействие между эндотелием концевых сосудов и границей cutis-epidermis». По современным представлениям процессы обмена веществ в высокоорганизованном животном организме реализуется единством сосудистой и внесосудистой микроциркуляции [8]. Учитывая изложенные выше данные, БМ можно рассматривать как одну из важнейших структур внесосудистой микроциркуляции наружного покрова, обеспечивающую и регулирующую обменные процессы в бессосудистом эпидермисе.

Структура и свойства БМ изучены на сегодняшний день достаточно хорошо с помощью широкого набора различных методов исследования: световой и электронной микроскопии и гистохимии, авторадиографии, криофактографии, иммуноморфологических методов и др. Вместе с тем, одним из ведущих количественных параметров БМ как поверхностного образования и обменной структуры является величина ее поверхности, которая, однако, пока количественно не изучалась. Авторы публикаций или вообще не рассматривали величину поверхности БМ или определяли ее на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях лишь как «изогнутую», «волнистую», «складчатую», «извилистую», «зубчатую», «неровную», «сглаженную», «выпрямленную» и т. д. [1–7]. Это, очевидно, объясняется отсутствием адекватного метода измерения поверхности мембраны.

**Целью** настоящего исследования явились разработки метода для определения абсолютной удельной поверхности БМ и стереологического метода определения удельной поверхности обменных сосудов обособленно в сосочковом слое кожи и проведение с их помощью соответсвующих измерений.

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

**Материал и методы**

В связи с этим нами была разработана стереологическая методика определения абсолютной удельной площади БМ путем модификации метода направленных секущих С.А. Салтыкова [9] для системы поверхностей в пространстве. Величина поверхности дермо-эпидермальной БМ измерялась на микроскопическом (светооптическом) уровне, для чего были изготовлены гистологические срезы в двух строго перпендикулярных друг другу плоскостях, направленные перпендикулярно поверхности кожи. Разработанный метод проконсультирован с заведующим кафедрой теории вероятностей и математического моделирования БГУ проф. С.Ю. Рудерманом. Для выявления кровеносных сосудов использован безинъекционный метод В.В. Куприянова. Нами был разработан метод для определения удельной поверхности обменных сосудов обособленно в сосочковом слое кожи путем комбинации метода А.А. Глаголева (1941) с методом С.М. Блинкова и Г.Д. Моисеева (1961).

**Результаты**

Различия формы дермо-эпидермальной пограничной зоны (ДЭПЗ) микроскопически наиболее выражены на не опорных и опорных участках стопы человека. Кожа различных областей стопы находится в приблизительно одинаковых условиях жизнедеятельности (температурных, инсоляционных, гемодинамических и пр.), различаясь лишь действием на определенные участки сдавливающих нагрузок. Поэтому регионарные различия параметров БМ кожи стопы раскрывают характер ее реакции на фактор давления. Нами проведено светомикроскопическое измерение удельной поверхности БМ кожи средней части тыла стопы, пяточной области, участка под ладьевидной костью (медиальный свод) и подушечки большого пальца. Исследования показали прямую зависимость между величиной ДЭПЗ и интенсивностью действующих на кожу опорных динамических нагрузок.

С точки зрения коллоидной химии БМ является границей раздела двух разных фаз (эпидермиса и дермы). Показано [10], что количество поверхностей энергии любой дисперсной системы прямо пропорционально величине абсолютной удельной поверхности, которая как раз нами измерялась. По законам термодинамики все природные системы стремятся к понижению степени упорядоченности и уровня энергии. Определенный уровень энергии, в том числе и поверхностной на границе между дермой и эпидермисом поддерживается только благодаря активному процессу обмена веществ. И чем выше уровень поверхности энергии, тем более интенсивно должны протекать обеспечивающие его обменные процессы.

**Обсуждение**

Твердо установлено, что интенсивность обмена веществ связана со степенью развития микроциркуляторного русла и, в частности, с удельной поверхностью эндотелиальной выстилки обменных сосудов. Большой интерес представляет сопоставление абсолютных удельных поверхностей БМ (как структуры внесосудистой микроциркуляции) и эндотелия кровеносных капилляров. Нами были произведены исследования удельной поверхности обменных сосудов сосочкового слоя различных участков кожи стопы и проанализированы их количественные соотношения с абсолютной удельной поверхности БМ на этих участках.

**Заключение**

Результаты измерения удельной обменной поверхности эндотелиальных трубок сосочкового слоя кожи дают основание для заключения, что имеется коррелятивная связь количественных параметров сосудистой и внесосудистой микроциркуляции. Чем больше абсолютная удельная поверхность подэпидермальных нутритивных сосудов, тем больше удельная поверхность БМ кожи. Внешнее давление на кожу служит фактором, стимулирующим микроциркуляторные процессы. Подобного подхода к изучению структурной организации микроциркуляторной системы кожи в литературе мы не встретили.

Предложенные нами стереометрические методы могут быть использованы для автоматического анализа биоптатов органов на основе принципа сканирования. Они могут найти применение как методы диагностики и контроля лечения заболеваний, затрагивающих все органы, где имеются мезенхимно-эпителиальные взаимоотношения.

**Конфликт интересов** отсутствует.

Спонсорской поддержки нет.

Описания патентного или друга вида прав нет.

**Литература**

1. Гомбрег М.А., Брагина Е.Е., Гетлинг З.М., Стовбун С.В. Клиническая дерматология и венерология. 2012. Т. 10, № 2. С. 18–23.
2. Чернух А.М., Фролов Е.П. Кожа (строение, функции, общая патология и терапия). М.: Медицина, 1982.
3. Dirk Breitkreutz, Isabell Koxholt, Roswitha Nischt, Skin Basement membrane: The Foundation of Epidermal Integrity – BM Functions and Driverse of Bridging Molecules Nidogen and Perlecan // Biomed ResInt. 2013. P. 179784.
4. Timpl R., Brown J.C. Supramolecular assembly of basement membranes // Bio Essays. 1996 Vol. 18 (2). P. 123–132.
5. Yurchenco P.D., Amenta P.S, Patton B.L. Bassement membrane assembly, stability and activities observed through a developmental lens // Matrix Biology. 2004. Vol. 22 (7). P. 521–538.
6. Schumann J. Arch. Klin. exp. Derm., 1970. Vol. 237. P. 367–371.
7. Pinqus H. Arch. derm. forsch., 1972, Kongress–bericht. P. 13–21.
8. Куприянов В.В. Адаптивные и компенсаторные механизмы системы микроциркуляции // Тр. 2 МОЛГМИ., 1984. С. 10–15.
9. Салтыков С.А. Стереометрическая металлография. М.: Металлургия, 1970.
10. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1982.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10772 Оригинальная статья

Гаврилов В.А.

# Возрастные особенности химического состава дентина нижнего резца у белых крыс после 60-дневного воздействия паров эпихлоргидрина

*ГУ Луганский государственный медицинский университет, кафедра стоматологии*

Gavrilov V.A.

# Age-related features of chemical composition of dentin of the lower incisor in rats after 60-day intake of epichlorohydrin vapors

*State Establishment Lugansk State Medical University, Department of Dentistry*

**Резюме**

В эксперименте на 420 белых крысах различного возраста – неполовозрелых, половозрелых и сенильных, установили, что воздействие паров эпихлоргидрина в течение 60 дней, с экспозицией 5 часов в 10 ПДК, сопровождается дестабилизацией химического состава дентина нижнего резца. По окончании воздействия паров эпихлоргидрина у неполовозрелых крыс содержание минеральных веществ, кальция, фтора и соотношение кальций/фосфор было меньше контрольных показателей на 9,94, 11,67, 9,90 и 20,09%, у половозрелых – на 8,90, 7,59, 9,44 и 10,48%, а у сенильных – на 6,45, 8,87, 8,79 и 10,24%. В период реадаптации у неполовозрелых достоверные отличия некоторых показателей от контроля регистрировались и на 60 день наблюдения, у половозрелых выявленные изменения медленно сглаживались, а на 60 день наблюдения сохранялись достоверные отличия большинства показателей от контрольных значений. В период старческих изменений явлений восстановления практически не наблюдали, а в некоторых случаях отклонения даже нарастали. Применение, на фоне ингаляций эпихлоргидрина, тиотриазолина внутрибрюшинно в дозе 117,4 мг/кг массы тела, либо настойки эхинацеи пурпурной из расчёта 0,1 мг сухого вещества на 100 г массы тела сопровождалось сглаживанием негативного влияния паров эпихлоргидрина на химический состав дентина нижнего резца. Использование тиотриазолина было более эффективным, чем применение эхинацеи.

**Ключевые слова:** дентин, химический состав, эпихлоргидрин, тиотриазолин, настойка эхинацеи пурпурной

**Abstract**

The study involved 420 male rats of three ages (young, adult and senile). The animals were split into the groups: 1st group comprised control animals, the 2nd group comprised the animals that received inhalations of epichlorohydrin (Ep) vapors in dosage of 10 MPC as a single 5-hour exposure per day, 2rd group - inhalations of Ep and intraperitoneal thiotriazoline (Th) in dosage of 117.4 mg per kg, 4th group - inhalations of Ep and intragastric Echinaceae tinctura (ET) in dosage of 0.1 mg of active substance per 100 grams of body weight. By the 1st day after Ep discontinue, shares of mineral content, calcium, fluorine and Ca/P ratio were lower than those of the control group by 9.94, 11.67, 9.90 and 20.09%; in adult – by 8.90, 7.59, 9.44 and 10.48%; in senile – by 6.45, 8.87, 8.79 and 10.24% respectively. In readaptation period, in young and adult animals alterations persisted up to the 30th day and then started reducing slowly, and in old animals did not exhibit restoration signs. After administration of Th together with Ep restoration of chemical composition of dentin in young animals was observed from the 1stup to the 60th day, and in adult and old animals – from the 7th up to the 60th day. After administration of ET together with Ep restoration of chemical composition of dentin in young animals was observed from the 1st up to the 60th day, and in adult and senile – from the 30th to the 60th day. The thus appeared to be more effective than ET.

**Keywords:** dentin, chemical composition, epichlorohydrin, Thiotriazoline, Echinaceae tinctura

## Введение

В настоящее время масштабы производства и использования эпоксидных смол постоянно возрастают, а их летучие компоненты обладают высокой токсичностью, что позволяет отнести эпоксидные смолы к загрязнителям окружающей среды [1]. Главным сырьевым продуктом в производстве эпоксидных смол является эпихлоргидрин, обладающий раздражающими и сенсибилизирующими свойства [2].

Доказано, что длительное воздействие паров эпихлоргидрина сопровождается негативным влиянием на морфогенез органов иммунной, половой и костной систем [3]. Однако, сведения о том, как длительное воздействие эпихлогидрина влияет химический состав дентина нижнего резца у биологических объектов различного возраста, в доступной литературе отсутствуют.

**Целью** данного исследования явилось изучение химического состава дентина нижнего резца у белых крыс различного возраста после 60-дневного ингаляционного воздействия паров эпихлоргидрина и применении в качестве корректоров тиотриазолина и настойки эхинацеи пурпурной.

## Материал и методы

Экспериментальное исследование было проведено на 420 белых беспородных половозрелых крысах-самцах трех возрастных групп – неполовозрелых, половозрелых и периода инволютивных изменений, полученных из вивария ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и содержавшихся согласно требованиям и положениям, установленным Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 1986) [4].

1-ю группу составили крысы (контрольная группа), которым внутрибрюшинно вводили эквивалентное, по объему вводимого в других группах препарата, количество изотонического раствора хлорида натрия в течение 2-х месяцев. 2-я группа – крысы, которые ежедневно, на протяжении двух месяцев, в установке для ингаляционного введения веществ, получали ингаляции эпихлоргидрина с однократной экспозицией 5 часов в 10 ПДК. 3-я группа – животные, которые ежедневно, на протяжении двух месяцев, на фоне ингаляций эпихлоргидрина, получали внутрибрюшинно 2,5% раствор тиотриазолина в дозе 117,4 мг/кг массы тела (производство АТ «Галичфарм», г. Львов). 4-я группа – крысы, которые на протяжении двух месяцев, ежедневно, на фоне ингаляций эпихлоргидрина, получали внутрижелудочно настойку эхинацеи пурпурной, из расчёта 0,1 мг сухого вещества на 100 г массы тела (производство «ЗАТ» Фармацевтическая фабрика «Віола», г. Запорожье). Расчет дозировки вводимых препаратов производили с учетом рекомендаций Ю.Р. и Р.С. Рыболовлевых [5].

Крыс выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки после завершения двухмесячного воздействия эпихлоргидрина, посредством декапитации под эфирным наркозом, выделяли нижний резец и сепарировали дентин. Химическое исследование дентина состояло в определении содержания воды, органических и минеральных веществ, которые рассчитывали весовым методом, последовательно, после высушивания костей до постоянного веса при температуре 105°С в сухожаровом шкафу и озоления в муфельной печи при температуре 450-500°С в течение 12 часов [6]. Для дальнейшего исследования 10 мг золы растворяли в 2 мл 0,1 Н химически чистой соляной кислоты, доводили до 25 мл бидистиллированной водой. В полученном растворе определяли содержание натрия, калия, меди, фтора и кальция на атомно-абсорбционном фотометре типа «Сатурн-2» в режиме эмиссии в воздушно-пропановом пламени [7], а также содержание фосфора колориметрически по Бригсу на электрофотоколориметре КФК-3 [8].

Все полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием стандартных прикладных программ [9] и оценивали при обязательном сопоставлении с аналогичными показателями животных одновозрастной контрольной группы.

**Результаты**

Возрастные минерального и макроэлементного состава дентина нижнего резца у контрольных неполовозрелых и половозрелых животных свидетельствуют о равновесии между процессами кристаллизации и резорбции, а в период старческих изменений – о преобладании в данный возрастной период процессов резорбции над процессами кристаллиции, что является отражением развития сенильного остеопороза и генерализованного остеопороза. Полученные данные также соответствуют, описанной в литературе и наших предшествующих исследованиях, возрастной динамике химического состава дентина нижнего резца [10].

Воздействие паров эпихлоргидрина в течение 60 дней, с однократной экспозицией 5 часов в 10 ПДК, сопровождалось дестабилизацией химического состава дентина нижнего резца у подопытных животных всех возрастных групп.

На 1 день после окончания воздействия паров эпихлоргидрина содержание воды в дентине резца у неполовозрелых крыс было больше значений 1-й группы на 55,24%, а содержание органических и минеральных веществ – меньше на 6,68 и 9,94%. При этом содержание в золе дентина кальция и фтора, а также соотношение кальций/фосфор были меньше контрольных значений соответственно на 11,67, 9,90 и 20,09%, а содержание фосфора – больше на 10,45%. Наконец, содержание в золе дентина гидрофильных макроэлементов – натрия и калия было больше значений 1-й группы на 9,90 и 7,76%.

У половозрелых белых крыс на 1 день после окончания воздействия содержание воды в дентине нижнего резца, а также содержание натрия и калия были больше значений 1-й группы соответственно на 93,23, 10,08 и 13,47%, а содержание органических и минеральных веществ – меньше на 9,62 и 8,90%. Наконец, содержание кальция и фтора, а также соотношение кальций/фосфор были меньше значений 1-й группы соответственно на 7,59, 9,44 и 10,48%.

Наконец, в инволютивный возрастной период на 1 день после окончания воздействия содержание воды в дентине резца было больше значений 1-й группы на 66,78%, а содержание натрия и калия – на 10,00 и 11,31%. При этом содержание органических и минеральных веществ было меньше значений 1-й группы на 5,29 и 6,45%, а содержание кальция в костной золе и соотношение кальций/фосфор – на 8,87 и 10,24%.

Темпы восстановления химического состава дентина, после прекращения воздействия паров эпихлоргидрина, также зависели от возраста подопытных животных.

У неполовозрелых крыс содержание воды в дентине резца оставалось больше значений 1-й группы во все установленные сроки на 62,59, 62,03, 42,89 и 33,03%, а содержание натрия и калия в период с 7 по 30 день – соответственно на 10,04, 10,22 и 7,56 и на 9,40, 8,55 и 8,54%. Также, на 7 день наблюдения больше значений 1-й группы оставалось еще и содержание фосфора – на 8,22%. При этом содержание в дентине минеральных веществ оставалось меньше значений 1-й группы во все сроки наблюдения на 11,69, 7,74, 6,16 и 5,12%, а содержание органических веществ с 7 по 30 день – на 3,37, 13,12 и 5,13%. Наконец, во все сроки наблюдения содержание кальция было меньше значений 1-й группы соответственно на 9,67, 10,30, 9,27 и 4,67%, содержание фтора – на 9,56, 7,47, 6,77 и 6,74%, а соотношение кальций/фосфор – на 16,50, 14,38, 12,14 и 6,24%.

В репродуктивный возрастной период содержание воды в дентине резца оставалось больше значений 1-й группы во все сроки наблюдения на 84,07, 68,88, 62,92 и 43,41%, а доля минеральных веществ – меньше соответственно на 8,70, 7,49, 7,16 и 5,58%. Также, содержание органических веществ в дентине оставалось меньше значений 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения – на 8,60, 7,67 и 7,15. При этом содержание кальция и соотношение кальций/фосфор во все установленные сроки наблюдения оставались меньше значений 1-й группы соответственно на 8,73, 7,91, 7,04 и 4,61% и на 11,95, 11,90, 12,31 и 6,84%, а содержание фтора с 7 по 30 день – на 8,39, 8,18 и 7,25%. Наконец, содержание натрия и калия в дентине оставалось больше значений 1-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 9,55, 10,54, 9,02 и 8,82% и на 12,76, 14,17, 10,98 и 8,97%, а содержание фосфора с 7 по 30 день – на 3,83, 4,51 и 6,05%.

Содержание воды в дентине нижнего резца инволютивных животных 2-й группы оставалось больше значений 1-й группы во все сроки наблюдения на 100,28, 63,74, 58,97 и 48,86%, а содержание органических и минеральных веществ – меньше соответственно на 7,33, 6,75, 9,64 и 4,96% и на 6,95, 7,34, 8,07 и 8,85%. Также, содержание кальция и фтора в золе дентина было меньше значений 1-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 7,43, 6,56, 7,7 и 8,03 и на 9,85, 8,93, 8,29 и 8,81%, а


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

соотношение кальций/фосфор – на 10,10, 9,20, 12,78 и 11,03%. Наконец, содержание во все сроки наблюдения было больше значений 1-й группы на 10,25, 11,28, 7,61 и 8,17% и на 9,77, 10,41, 11,53 и 12,18%, а содержание фосфора на 30 день – на 5,74%.

Таким образом, 60-дневное воздействие на организм подопытных животных паров эпихлоргидрина сопровождается дестабилизацией химического состава дентина нижнего резца, выраженность и темпы восстановления которых зависят от возраста. У неполовозрелых крыс достоверные отличия исследуемых показателей от контроля регистрировали и на 60 день наблюдения, у половозрелых выявленные изменения медленно сглаживались, а на 60 день наблюдения сохранялись достоверные отличия большинства показателей от значений 1-й группы. В инволютивный возрастной период явлений восстановления практически не наблюдали, а в некоторых случаях отклонения даже нарастали.

В том случае, когда на протяжении двух месяцев на фоне ингаляций эпихлоргидрина применяли 2,5% раствор тиотриазолина в дозе 117,4 мг/кг массы тела, изменения химического состава дентина нижнего резца у животных всех возрастных групп сглаживались.

У неполовозрелых животных 3-й группы эксперимента на 1 день наблюдения содержание воды в дентине было меньше значений 2-й группы на 20,92%, а содержание минеральных веществ, кальция и фтора и соотношение кальций/фосфор – больше на 7,66, 10,04, 7,45 и 17,42%.

В период реадаптации после воздействия на организм неполовозрелых крыс условий 3-й группы содержание воды в дентине резца оставалось меньше значений 2-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 19,71, 31,43, 23,25 и 21,19%, а содержание натрия на 15 день – на 7,14%. При этом содержание минеральных веществ в дентине было больше значений 2-й группы с 7 по 60 день наблюдения на 7,09, 7,18, 5,48 и 5,16%, а содержание органических веществ на 15 день – на 11,48%. Также, содержание кальция в золе дентина с 7 по 30 день было больше значений 2-й группы на 7,26, 7,73 и 8,34%, содержание фтора с 15 по 60 день – на 6,11, 5,34 и 7,15%, а соотношение кальций/фосфор – во все сроки наблюдения на 13,36, 12,46, 9,19 и 5,94%.

Сравнение результатов химического анализа дентина нижнего резца у половозрелых животных 3-й группы эксперимента с аналогичными значениями 2-й группы показало, что содержание воды во все сроки наблюдения было меньше значений 2-й группы соответственно на 18,56, 26,62, 30,73 и 26,67%, а содержание минеральных веществ – больше на 3,65, 5,77, 6,36 и 5,34%. В этих условиях соотношение кальций/фосфор было больше значений 2-й группы с 15 по 60 день наблюдения на 7,75, 10,13 и 6,29%, а содержание кальция на 15 и 30 день – на 6,34 и 4,65%. Наконец, содержание фосфора на 30 день было меньше значений 2-й группы на 4,82%, а содержание калия на 60 день – на 7,32%.

У сенильных крыс 3-й группы эксперимента содержание воды в дентине было меньше значений 2-й группы с 7 по 60 день наблюдения на 17,88, 23,30, 20,96 и 31,44%, а содержание минеральных веществ с 15 по 60 день – больше на 5,05, 5,44 и 9,51%. Также, содержание кальция и соотношение кальций/фосфор были больше значений 2-й группы на 30 и 60 день соответственно на 4,28 и 8,11 и на 8,11% и 8,97%, а содержание фтора на 60 день – на 8,78%. Наконец, содержание калия на 7, 30 и 60 день наблюдения было меньше значений 2-й группы на 6,53, 8,65 и 10,67%.

**Обсуждение**

Таким образом, применение тиотриазолина на фоне воздействия паров толуола у белых крыс различного возраста сопровождается сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на химический состав дентина нижнего резца. У неполовозрелых крыс эти явления наблюдали с 1 по 60 день периода реадаптации, у половозрелых и инволютивных – с 7 по 60 день наблюдения.

В том случае, когда подопытные животные на фоне ингаляций эпихлоргидрина получали настойку эхинацеи пурпурной, изменения химического состава дентина нижнего резца также сглаживались, но в меньшей степени, чем при использовании тиотриазолина.

У неполовозрелых крыс 4-й группы на 1 день наблюдения содержание воды и калия в дентине резца было меньше значений 2-й группы на 14,01 и 4,04%, а содержание органических веществ и соотношение кальций/фосфор – больше на 5,33 и 7,21%.

В период реадаптации, после воздействия условий 4-й группы на неполовозрелых крыс, содержание воды в дентине было меньше значений 2-й группы с 7 по 60 день наблюдения на 10,67, 25,48, 22,76 и 17,92%, содержание калия на 30 день – на 7,70%, а содержание натрия на 60 день – на 6,11%. При этом содержание минеральных веществ в дентине резца было больше значений 2-й группы с 7 по 30 день наблюдения на 3,97, 6,29 и 5,30%, а содержание органических веществ на 15 день – на 7,89%. Также, на 30 день содержание кальция и фтора в золе дентина и соотношение кальций/фосфор были больше значений 2-й группы соответственно на 7,91, 6,75 и 9,70%.

У половозрелых животных 4-й группы эксперимента содержание воды в дентине на 30 и 60 день наблюдения было меньше значений 2-й группы на 23,59 и 29,64%, а содержание фосфора на 30 день и содержание калия на 60 день – на 4,59 и 7,62%. Также, содержание минеральных веществ в дентине и соотношение кальций/фосфор были больше значений 2-й группы на 30 и 60 день на 4,62 и 5,93% и на 16,86 и 6,19%, а содержание органических веществ на 30 день – на 5,03%.

Наконец, у сенильных крыс 4-й группы эксперимента содержание воды в дентине резца на 30 и 60 день наблюдения было меньше значений 2-й группы на 15,42 и 21,95%, а доля минерального компонента, содержание кальция и соотношение кальций/фосфор на 60 день – больше соответственно на 6,53, 4,94 и 7,49%.

Таким образом, применение настойки эхинацеи пурпурной на фоне воздействия паров эпихлоргидрина сопровождается сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на химический состав дентина нижнего резца. У неполовозрелых крыс эти явления были выражены в ходе всего периода наблюдения, а у половозрелых и инволютивных – на 30 и 60 день. Эффективность применения настойки эхинацеи пурпурной в целом была ниже, чем применение тиотриазолина.

**Заключение**

Полученные результаты позволяют утверждать, что 60-дневное воздействия паров эпихлоргидрина на организм белых крыс различного возраста сопровождается дестабилизацией химического состава дентина нижнего резца, что выражается в уменьшении содержания минеральных и органических веществ, кальция и фтора, а также соотношения кальций/фосфор. В период реадаптации, после воздействия паров эпихлоргидрина темпы восстановления химического состава дентина нижнего резца

зависели от возраста подопытных животных. В большей степени химический состав дентина восстанавливался у неполовозрелых крыс, в период инволютивных изменений эти явления практически не наблюдались. Применение на фоне ингаляций паров эпихлоргидрина тиотриазолина либо настойки эхинацеи пурпурной сопровождалось сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на химический состав дентина нижнего резца. Использование тиотриазолина было более эффективным, чем применение эхинацеи.

Конфликт интересов. Работа является составной частью НИР кафедры анатомии человека ГЗ «Луганский государственный медицинский университет» «Морфогенез органов эндокринной, иммунной и костной систем под хроническим влиянием летучих компонентов эпоксидных смол» (гос. регистр. № 0109U00461).

**Литература**

1. Майданюк О.О. Вплив побутової хімії та шкідливих речовин на організм людини // Український науково-медичний молодіжний журнал. 2011. № 1. С. 166–167.
2. Epichlorohydrin in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization, 2004. 15 p.
3. Волошин В.М. Морфологічні зміни тимусу статевонезрілих білих щурів після інгаляційного впливу епіхлоргідрину та можливість їх корекції тіотриазоліном // Український морфологічний альманах. 2012. 10. № 1. С. 118–121.
4. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg, 1986. 52 p.
5. Рыболовлев Ю.Р., Рыболовлев Р.С. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности // Доклады АН СССР. 1979. Т. 247, № 6. С. 1513–1516.
6. Полуэктов Н.С. Методы анализа по фотометрии пламени. М.: Химия, 1967. 307 с.
7. Брицке Э.М. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. М.: Химия. 1982. 244 с.
8. Новиков Ю.В., Аксюк А.В., Ленточников А.М. Применение спектрографии для определения минерального состава костной ткани при гигиенических исследованиях // Гигиена и санитария. 1969. № 6. С. 72–76.
9. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев: Морион. 2000. 320 с.
10. Левченко Н.В., Лузин В.И. Возрастные особенности химического состава нижней челюсти белых крыс после введения им циклоферона // Загальна патологія та патологічна фізіологія. 2012. Т. 7. № 2. С. 70–74.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10775 Краткое сообщение

Алешкина О.Ю., Зайченко А.А., Загоровская Т.М.

# Опыт преподавания медицинской антропологии на кафедре анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Aleshkina O.U., Zaichenko A.A., Zagorovskaya T.M.

# Experience teaching medical anthropology on anatomy department of the Saratov medical university

*Saratov State Medical University, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

В статье излагается опыт преподавания медицинской антропологии на кафедре анатомии человека СГМУ. Фиксируется внимание на истоках медицинской антропологии (гуманитарного и естественнонаучного направлений) с их кратким изложением. Детально раскрываются особенности учебного процесса.

**Ключевые слова:** медицинская антропология, преподавание

**Abstract**

Experience teaching medical anthropology explained in this article on anatomy department SGMU. Turn attention to development off the medical anthropology (humanitarian and research-naturally directions). In detail described the educational process.

**Keywords:** medical anthropology, education

Истоки медицинской антропологии сводятся к двум основным течениям: культурной и физической антропологии [1]. В связи с этим в медицинской антропологии можно выделить гуманитарное и естественнонаучное направления.

Гуманитарное направление в медицинской антропологии – это философская и, главным образом, культурная и социальная антропология медицины как одного из институтов общества на исторических этапах его развития; предмет – тело, норма, патология, здоровье, болезнь и лечение в разных этнических, исторических, социальных и культурных обществах. Преобладание гуманитарных (культурных и социокультурных) моделей оказалось характерным для западной медицинской антропологии начиная с 1960-х гг. В России гуманитарное направление получает свое развитие лишь с начала XXI в. благодаря работам Д.В. Михеля [2], В.И. Харитоновой [3] и Р.М. Хайруллина [4]. В 2001 г. для студентов – социальных антропологов впервые в России проф. Д.В. Михелем начал читаться курс по медицинской антропологии в ее гуманитарном (культурном и социокультурном) аспекте [5]. В 2005 году в составе Центра междисциплинарных исследований ИЭА РАН (Института антропологии и этнологии РАН) по инициативе В.И. Харитоновой была создана научно-исследовательская группа медицинской антропологии, первоначально сосредоточившая свое внимание на изучении здоровья народов Севера и Сибири и традициях народного врачевания.

Начиная с монографии В.В. Гинзбурга [6] в Советском Союзе и постсоветской России в 1980-90-е гг. медицинская антропология вырастает в рамках диалога между медициной, этнологией, социологией и физической антропологией и стала устойчиво ассоциироваться прежде всего с традицией морфологии человека и, главным образом, конституциологией [7]. Естественнонаучное направление медицинской антропологии, получившее свое развитие, прежде всего, благодаря работам выдающегося отечественного антрополога Б.А. Никитюка, изучает изменчивость организма и личности в норме и патологии, факторы благополучия и риска, предболезнь, изменчивость этиологии и патогенеза заболеваний в связи с конституциональными, генетическими, экологическими, социальными факторами. Предметом естественнонаучного направления медицинской антропологии является анатомическая, физиологическая, биохимическая, психологическая изменчивость человека, а ядром – конституциология [8]. Биомедицинская антропология – основа профилактической медицины, изучает границы нормы, факторы благополучия и риска; ее приоритетом является проблема конституции человека [9, 10]. Клиническая антропология – основа клинической медицины, изучает изменчивость этиологии и патогенеза заболеваний в связи с изменчивостью конституциональных факторов; ее приоритетом является изучение связи конституции и болезни [11–13].

С 1990-х гг. в Саратовском государственном медицинском университете в учебный план для студентов лечебного и педиатрического факультетов впервые в России включена дисциплина «Медицинская антропология» в ее естественнонаучном аспекте [14]. Выделенные на дисциплину часы включают семь лекций и семнадцать практических занятий, которые идут параллельно с лекциями и практическими занятиями по анатомии. В лекциях рассматриваются взаимоотношения антропологии и медицинской антропологии (их гуманитарного и естественнонаучного направлений), методы физической и медицинской антропологии (антропоскопия и антропометрия), возрастная, половая и индивидуальная изменчивость тотальных размеров и пропорций тела, проблемы роста и физического развития человека, возрастная периодизация, вековая тенденция (эпохальный сдвиг, секулярный тренд) и акселерация. Подробно излагаются вопросы конституциологии: учение о конституциях человека в европейской научной традиции (конституциональные представления Гиппократа и Галена), освещеются понятия общей и частных конституций человека. Частная соматическая конституция (телосложение) рассматривается в свете представлений К. Сиго (Sigaud), Ф. Вейденрейха (Weidenreich) – М.В. Черноруцкого, В.В. Бунака и И.Б. Галанта, В.П. Чтецова, В.Г. Штефко – А.Д. Островского, Э. Кречмера (Kretschmer) и У.Г. Шелдона (Sheldon). Излагаются основы частной дерматоглифической конституции, частной серологической конституции и (в русле конституциональной психологии) – частных нейродинамической и психодинамической конституций. При этом особое внимание уделяется проблемам связей частных конституций с соматическими болезнями,

психическими и поведенческими расстройствами. На практических занятиях студенты проводят самостоятельные антропологические исследования в соответствии с разработанным стандартным бланком экспресс-исследования частных конституций. Базы, формируемые на основе полученных таким образом первичных данных, составляют основу студенческих научных работ. Каждое из практических занятий посвящено вопросам возрастной, половой и индивидуальной изменчивости органов и систем.

Большую роль в становлении мотивационной составляющей обучения студентов играет постановка новых, интересных для студентов задач и проблемных ситуаций. В этом отношении велико значение их работы над научными рефератами, отражающими новейшие достижения медицинской антропологии. Выбрав тему, докладчик подбирает литературу, осваивая навыки работы с библиографией, составляет реферат и готовит мультимедийную презентацию.

В течение семестра рефераты докладываются и обсуждаются на практических занятиях в группах, а лучшие заслушиваются на кафедральных заседаниях научного студенческого кружка, а затем выносятся на итоговую научную конференцию. За период с 2014 по 2016 гг. на научные кафедральные конференции было представлено 27 докладов по медицинской антропологии, на итоговую научную конференцию было – 10 докладов, из которых 7 были награждены дипломами I и II степени. Реферативная работа расширяет кругозор студентов, повышает интерес к предмету, углубляет мотивацию к учебе и прививает навыки самостоятельной работы.

Для проведения итогового контроля по медицинской антропологии на кафедре разработаны следующие формы:

- он-лайн тестирование, к тестовым заданиям прилагается шкала оценок, повышающая объективность оценки знаний студентов. Оценка «отлично» выставляется при выполнении 90–100 % заданий, «хорошо» – 80–89 %, «удовлетворительно» – 70–79 %, ниже 70% выставляется оценка «неудовлетворительно»;
- устный опрос;
- ситуационные задачи;
- практические навыки.

Формой промежуточной аттестации по медицинской антропологии является зачет, у студентов лечебного факультета зачет предусмотрен в 3 семестре, а у студентов педиатрического факультета – во 2 семестре.

**Литература**

1. Михель Д.В. Изучая культуру, здоровье и болезнь: медицинская антропология как область знания // Вестник СГТУ. 2013. № 2 (70). Выпуск 1. С. 206–217.
2. Михель Д.В. Социальная антропология медицинских систем: медицинская антропология / Учебное пособие для студентов. Саратов: Новый Проект, 2010. 80 с.
3. Харитонова В.И. Медицинская антропология на Западе и в России / В.И. Харитонова // Этнографическое обозрение. 2011. №3. С. 3–10.
4. Хайруллин Р.М., Никитюк Д.Б. Медицинская антропология как наука и как научная специальность в России // Морфологические ведомости. 2013. № 1. С. 6–14.
5. Ярская-Смирнова Е.Р., Романов П.В., Михель Д.В. Социальная антропология современности: теория, методология, методы, кейс-стади: учеб. пособие. Саратов: Научная книга, 2004. С. 61–105.
6. Гинзбург В.В. Элементы антропологии для медиков. Л.: Ленмедгиз, 1963. 216 с.
7. Ковешников В.Г., Никитюк Б.А. Медицинская антропология. Киев: Здоровья, 1992. 200 с.
8. Зайченко А.А. Медицинская антропология и конституциология // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Сер. Медицинские науки. 2003. № 4. С. 90–97.
9. Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Интегративная биомедицинская антропология. Томск: Изд-во Томского университета, 1998. 182 с.
10. Мороз В.М., Гунас І.В., Сергета І.В. Біомедична антропология: проблеми, пошуки перспективи (перше повідомлення) // Biomedical and Biosocial Anthropology. 2003. № 1. С. 2–5.
11. Корнетов Н.А. Клиническая антропология: от дифференциации к интеграции медицины // Сибирский медицинский журнал. 1997. № 3. С. 5–13.
12. Корнетов Н.А. Клиническая антропология – методологическая основа целостного подхода в медицине // Biomedical & Biosocial Anthropology. 2004. № 2. С. 101–105.
13. Корнетов Н.А. Концепция клинической антропологии в медицине // Бюлл. сиб. мед. 2008. № 1. С. 7–30.
14. Зайченко А.А., Николенко В.Н., Сперанский В.С. и др. Преподавание медицинской антропологии на кафедре анатомии человека // Актуальные проблемы спортивной морфологии и интегративной антропологии: Материалы международной научной конференции, посвященной 70-летию профессора Б.А.Никитюка / МГАФК, 30–31 октября 2003 г. М., 2003. С. 207–209.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10777 Оригинальная статья

Анисимов Д.И.[1], Анисимова Е.А.[1], Челнокова Н.О.[1], Яковлев Н.М.[1], Лукина Г.А.[2]

# Половая изменчивость тотальных размеров тела и биоимпедансных параметров лиц юношеского возраста

*[1]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России;*
*[2]ГУЗ СО Саратовская РБ*

Anisimov D.I.[1], Anisimova E.A.[1], Chelnokova N.O.[1], Yakovlev N.M.[1], Lukina G.A.[2]

# Sexual variability of the total sizes of the body and bioimpedance parameters of persons of youthful age

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky;*
*[2]Saratov Regional Hospital*

**Резюме**

Цель. Провести сравнительную характеристику тотальных размеров тела и биоимпедансных параметров лиц мужского и женского пола юношеского возраста. Материал и методы. Исследования проведены в Центре медицинской профилактики г. Энгельса методом биоимпедансометрии. Антропометрические параметры и компонентный состав тела определяли у лиц юношеского возраста женского (жен, возраст 17–20 лет, n=34) и мужского (муж, возраст 18–21 год, n=28) пола, жителей Среднего Поволжья. Результаты. Определены тотальные размеры тела (масса, длина тела, обхват талии и бедер), компонентный состав тела (жировая, тощая, скелетно-мышечная, активная клеточная масса, общая жидкость), индексы (массы тела и отношение обхвата талии к обхвату бедер), компоненты эндо-, экто- и мезоморфии, а также их изменчивость. Заключение. Для большинства изучаемых признаков характерны половые различия, проявляющиеся в преобладании параметров в мужской группе. Не выявлены статистически значимые половые различия лишь у паметров: обхват бедер (различия составляют 2,1 мм) и показатель эндоморфии (различия составляют 0,4). Наиболее изменчивыми признаками являются: жировая масса и показатель эндоморфии; наименее вариабельными признаками являются: длина тела и показатель мезоморфии.

**Ключевые слова:** тотальные размеры тела, компонентный состав тела, изменчивость

**Abstract**

Purpose. To carry out the comparative characteristic of the total sizes of a body and bioimpedance parameters of persons of male and female youthful age. Material and methods. Researches are conducted in Center of Medical Prophylaxis of Engels by a bioimpedansometric method. Anthropometric parameters and component structure of a body defined at persons of youthful age women's (wives, age of 17–20 years, n=34) and men's (the husband, age 18–21 years, n=28) is hollow, residents of Central Volga area. Results. The total sizes of a body (weight, body length, a grasp of a waist and hips), component structure of a body (fatty, lean, sceletal and muscular, active cellular weight, the general liquid), indexes (body weights and the relation of a grasp of a waist to a grasp of hips), components endo-, ekto- and mesomorph, and also their variability are determined. Conclusion. The sexual differences which are shown in prevalence of parameters in men's group are characteristic of the majority of the studied signs. Statistically significant sexual differences only at pametr aren't taped: a grasp of hips (differences make 2,1 mm) and an indicator endomorph (differences make 0,4). The most changeable signs are: fatty weight and indicator endomorph; the least variable signs are: length of a body and indicator mesomorph.

**Keywords:** total sizes of a body, component structure of a body, variability

## Введение

Важнейшими показателями телосложения являются тотальные размеры тела (длина тела, масса тела) и соотношение обхвата талии и обхвата бедер – индекс Т/Б [1]. Тип телосложения, определяемый по индексу Т/Б, определяется преимущественно наследственными факторами и проявляется в особенностях распределения мышечной массы и отложения жира. При индексе Т/Б менее 0,8 тип телосложения характеризуется как гиноидный, если индекс варьирует от 0,8 до 0,9 – промежуточный, при индексе больше 0,9 тип телосложения андроидный. Тип телосложения человека тесно связан с размерами, формой и топографией анатомических структур [2–9]. На современном этапе развития медицины большое внимание уделяется профилактике заболеваний, выявлению риска развития патологических состояний, чему способствует организация центров медицинской профилактики, работа которых основана на применении биоимпедансометрии. Биоимпедансометрия – компьютерная диагностика состава тела, доступный, неинвазивный, безболезненный метод определения компонентного состава тела посредством измерения импеданса, основанный на определении электрического сопротивления различных тканей. Сбалансированное количество основных компонентов тела является важнейшим показателем здоровья, работоспособности и удовлетворительного самочувствия [10].

**Цель**: провести сравнительную характеристику тотальных размеров тела и биоимпедансных параметров лиц мужского и женского пола юношеского возраста.

## Материал и методы

Исследования проведены в МУЗ ЦМП «Центр медицинской профилактики» г. Энгельса. Антропометрические параметры определяли у лиц юношеского возраста женского (жен, возраст 17–20 лет, n=34) и мужского (муж, возраст 18–21 год, n=28) пола, жителей Среднего Поволжья. Определяли тотальные размеры тела: длина (ДТ), масса (МТ) тела, обхват талии (Т), обхват бедер (Б);

биоимпедансные параметры – компонентный состав тела: жировая масса (ЖМ), тощая масса (ТМ), активная клеточная масса (АКМ), скелетно-мышечная масса (СММ), общая жидкость (ОЖ). Определяли индекс массы тела (ИМТ) и индекс отношения Т и Б (Т/Б). Определяли компоненты эндо-, экто- и мезоморфии.

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическими методами, различия считали достоверными при p<0,05. Полученные результаты обрабатывались с помощью программы «Statistica» с 95%-м порогом вероятности. Определяли амплитуду (Min–Max), среднее арифметическое (M), ошибку среднего (m), стандартное отклонение (σ), медиану (Me), доверительный интервал (ДИ), 25 и 75% квартили. Для определения степени изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (Cv%) по формуле σ/M×100, коэффициент вариации менее 10% указывает на низкую изменчивость признака, при 10–20% изменчивость считается средней, при коэффициенте выше 20% изменчивость признака высокая. Проверку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро–Уилка. Достоверность различий независимых переменных определяли при 95 и 99%-ном порогах вероятности параметрическим (критерий Стьюдента) при нормальном распределении признаков и непараметрическим при распределении признаков, отличающимся от нормального (Манна–Уитни, Вилкоксона) способами.

**Результаты и обсуждение**

Средний возраст в половых группах составил у женщин 18,8±0,2 года, у мужчин – 19,7±0,3 года (p=0,01), изменчивость признака низкая (Cv=4,0-6,5%). Длина тела в женской группе составила 163,2±1,1 см (A=154,0–174,0 см), в мужской – 178,7±1,4 см (A=170,0–189,0 см), различия статистически значимы (p=0,00), средняя длина тела у мужчин на 8,7%. Масса тела варьирует у женщин от 45,3 до 66,0 кг в среднем составляя 54,8±1,3 кг, средняя масса тела юношей составляет 72,2±2,7 кг (A=59,3–98,0 кг), что на 24% больше по сравнению с женской группой (p=0,00). Средние значения обхвата талии у женщин равны 63,7±0,8 см (A=58,0–73,0 см), у мужчин – 79,1±2,0 см (A=68,0–98,0 см), что превалирует по сравнению с женщинами на 19,5% (p=0,00). Статистически значимых различий в обхвате бедер не выявлено: в женской группе данный параметр составляет 91,5±0,9 см (A=85,0–100,0 см), в мужской – 93,6±1,4 см (A=89,0–107,0 см) (p=0,20) (табл. 1).

Индекс массы тела в женской половой группе в среднем составляет 20,6±0,5 (A=16,5–25,4), в 62,5% ИМТ соответствовал норме, в 25% – истощению, в 12,5% – избыточному весу. У мужчин ИМТ в среднем составил 22,7±1,0, варьируя от 18,9 до 32,7, что превалирует по сравнению с женщинами на 9,3% (p=0,04); в 68% ИМТ соответствовал норме, в 32% – избыточному весу (рис. 1).

Жировая масса у женщин варьирует от 4,7 до 20,4 кг, в среднем составляя 10,7±1,0 кг, у мужчин – от 6,7 до 44,4 кг, в среднем составляя 15,7±2,7 кг, несмотря на то, что ЖМ мужчин больше по сравнению с женщинами на 31,9%, различия не достигают статистически достоверных значений (p=0,06).

**Таблица 1. Изменчивость тотальных размеров тела и биоимпедансных параметров**

| *Пол* | *Параметр* | *Min* | *Max* | *M* | *m* | *σ* | *ДИ -95%* | *ДИ +95%* | *Me* | *25%* | *75%* | *Cv%* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Возраст, лет | 17,0 | 20,0 | 18,8 | 0,2 | 0,8 | 18,5 | 19,2 | 19,0 | 18,0 | 19,0 | 4,0 | 0,01 |
| | Длина тела, см | 154,0 | 174,0 | 163,2 | 1,1 | 5,2 | 161,0 | 165,4 | 163,5 | 160,0 | 167,0 | 3,2 | 0,00 |
| | Масса тела, кг | 45,3 | 66,0 | 54,8 | 1,3 | 6,2 | 52,1 | 57,4 | 54,2 | 48,7 | 60,3 | 11,4 | 0,00 |
| | Т, см | 58,0 | 73,0 | 63,7 | 0,8 | 3,9 | 62,0 | 65,3 | 63,0 | 60,0 | 66,0 | 6,1 | 0,00 |
| | Б, см | 85,0 | 100,0 | 91,5 | 0,9 | 4,6 | 89,5 | 93,5 | 91,0 | 87,5 | 95,5 | 5,1 | 0,20 |
| | ИМТ | 16,5 | 25,4 | 20,6 | 0,5 | 2,3 | 19,6 | 21,6 | 20,3 | 18,8 | 22,4 | 11,2 | 0,04 |
| | ЖМ, кг | 4,7 | 20,4 | 10,7 | 1,0 | 2,8 | 8,7 | 12,7 | 9,0 | 6,3 | 14,9 | 25,9 | 0,06 |
| Жен | ТМ, кг | 40,4 | 47,4 | 44,0 | 0,5 | 2,3 | 43,1 | 45,0 | 43,9 | 42,0 | 46,4 | 5,2 | 0,00 |
| | АКМ, кг | 21,1 | 24,8 | 23,0 | 0,2 | 1,2 | 22,5 | 23,5 | 23,0 | 22,0 | 24,2 | 5,2 | 0,00 |
| | СММ, кг | 20,4 | 25,8 | 22,9 | 0,3 | 1,3 | 22,4 | 23,5 | 23,0 | 22,3 | 23,9 | 5,9 | 0,00 |
| | ОЖ, л | 29,6 | 34,7 | 32,2 | 0,3 | 1,7 | 31,5 | 32,9 | 32,2 | 30,8 | 34,0 | 5,2 | 0,00 |
| | Т/Б | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,01 | 0,01 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 4,8 | 0,00 |
| | Эндо- | 0,5 | 2,0 | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,8 | 1,2 | 0,9 | 0,6 | 1,5 | 23,6 | 0,15 |
| | Экто- | 5,6 | 6,7 | 6,2 | 0,1 | 0,4 | 6,0 | 6,3 | 6,2 | 5,9 | 6,5 | 5,7 | 0,00 |
| | Мезо- | 3,9 | 4,5 | 4,3 | 0,0 | 0,1 | 4,2 | 4,4 | 4,3 | 4,2 | 4,4 | 3,1 | 0,00 |
| | Возраст, лет | 18,0 | 21,0 | 19,7 | 0,3 | 1,3 | 19,0 | 20,3 | 20,0 | 18,0 | 21,0 | 6,5 | 0,01 |
| | Длина тела, см | 170,0 | 189,0 | 178,7 | 1,4 | 5,9 | 175,7 | 181,6 | 180,0 | 174,0 | 182,0 | 3,3 | 0,00 |
| | Масса тела, кг | 59,3 | 98,0 | 72,2 | 2,7 | 11,5 | 66,5 | 77,9 | 67,9 | 65,2 | 78,4 | 15,9 | 0,00 |
| | Т, см | 68,0 | 98,0 | 79,1 | 2,0 | 8,5 | 74,9 | 83,3 | 78,0 | 72,0 | 83,0 | 10,8 | 0,00 |
| | Б, см | 89,0 | 107,0 | 93,6 | 1,4 | 5,8 | 90,7 | 96,4 | 91,0 | 90,0 | 96,0 | 6,2 | 0,20 |
| | ИМТ | 18,9 | 32,7 | 22,7 | 1,0 | 4,0 | 20,7 | 24,7 | 21,6 | 20,1 | 23,7 | 17,8 | 0,04 |
| | ЖМ, кг | 6,7 | 44,4 | 15,7 | 2,7 | 5,6 | 9,9 | 21,4 | 11,7 | 8,0 | 19,4 | 35,8 | 0,06 |
| Муж | ТМ, кг | 51,3 | 65,0 | 56,5 | 0,9 | 4,0 | 54,6 | 58,5 | 55,8 | 53,6 | 59,0 | 7,0 | 0,00 |
| | АКМ, кг | 26,8 | 40,1 | 30,2 | 0,9 | 3,8 | 28,3 | 32,1 | 29,2 | 28,0 | 30,8 | 12,6 | 0,00 |
| | СММ, кг | 25,3 | 36,8 | 30,6 | 0,7 | 3,0 | 29,1 | 32,1 | 30,9 | 29,2 | 31,5 | 9,8 | 0,00 |
| | ОЖ, л | 37,5 | 47,6 | 41,4 | 0,7 | 2,9 | 39,9 | 42,9 | 40,9 | 39,3 | 43,2 | 7,0 | 0,00 |
| | Т/Б | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 0,01 | 0,1 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 7,1 | 0,00 |
| | Эндо- | 0,6 | 4,1 | 1,4 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 1,9 | 1,1 | 0,8 | 1,7 | 26,3 | 0,15 |
| | Экто- | 6,6 | 8,0 | 7,4 | 0,1 | 0,4 | 7,2 | 7,6 | 7,3 | 7,2 | 7,8 | 6,0 | 0,00 |
| | Мезо- | 4,8 | 5,5 | 5,0 | 0,0 | 0,2 | 4,9 | 5,1 | 4,9 | 4,9 | 5,2 | 4,1 | 0,00 |


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

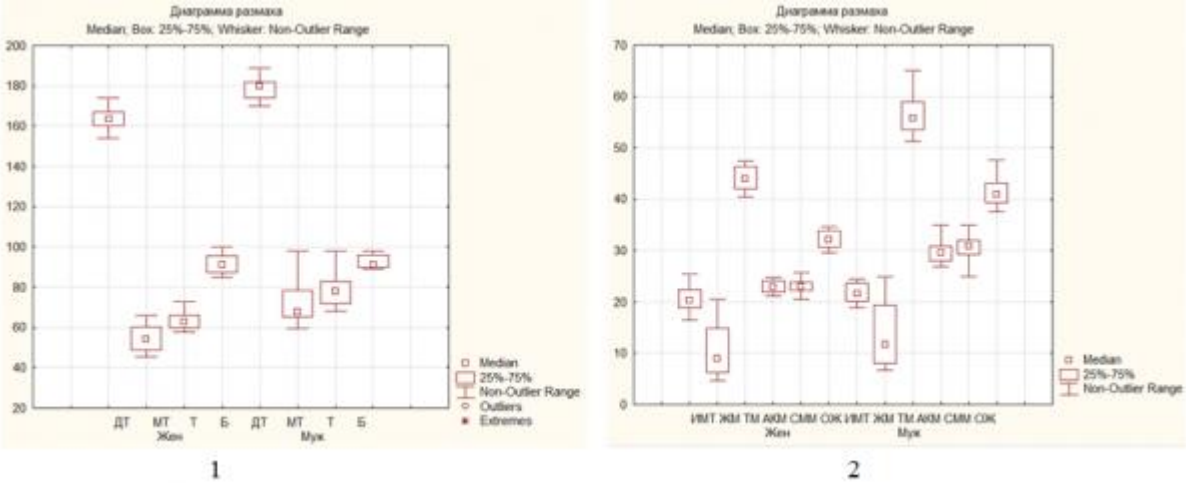



**Рисунок 1. Изменчивость параметров 1 ДТ, МТ, Т, Б; 2 ИМТ, ЖМ, ТМ, СММ, ОЖ**

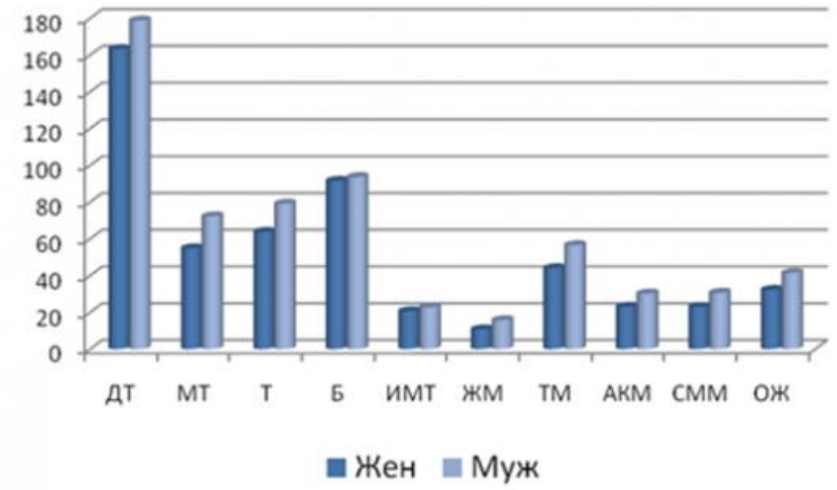



**Рисунок 2. Половые различия параметров**

Тощая масса у женщин в среднем составила 44,0±0,5 кг (А=40,4–47,4 кг), у мужчин – 56,5±0,9 кг (А=51,3–65,0 кг) (р=0,00). Активная клеточная масса в среднем составила у женщин 23,0±0,2 кг (А=21,1–24,8 кг), у мужчин – 30,2±0,9 кг (А=26,8–40,1 кг) (р=0,00). Средние значения скелетно-мышечной массы в женской группе составили 22,9±0,3 кг (А=20,4–25,8 кг), в мужской – 30,6±0,7 кг (А=25,3–36,8 кг) (р=0,00). Общая жидкость у женщин варьирует от 29,6 до 34,7 л (М=32,2±0,3 л), у мужчин – от 37,5 до 47,6 л (М=41,4±0,7 л) (р=0,00) (рис. 2).

Индекс Т/Б у женщин находится в пределах от 0,6 до 0,8 (М=0,7±0,01), у мужчин – от 0,7 до 0,9 (М=0,8±0,01) (р=0,00). В женской группе в 100% тип телосложения был гиноидным (Т/Б≤0,8), в мужской – в 7,1% тип телосложения был гиноидным (Т/Б≤0,8), в 50% – промежуточным (Т/Б от 0,8 до 0,9), в 42,9% – андроидным (Т/Б≥0,9).

Соотношение эндо-, экто-, мезо-компонентов в женской группе составляет 1,0: 6,2:4,3, в мужской – 1,4:7,4:5,0. Половые различия эндо-компонента не выявлены (р=0,15), экто- и мезо-компоненты статистически значимо превалируют у мужчин (р=0,00) (рис. 3).

Полученные результаты сопоставимы с данными литературы [10–13].

Наиболее изменчивыми параметрами тела в юношеском возрасте являются жировая масса и показатель эндоморфии (рис. 4).

Коэффициент вариации в мужской группе составляет для ЖМ 35,8%, в женской – 25,9%; для эндо-компонента 26,3 и 23,6% соответственно. Коэффициенты вариации средних величин характерны для таких параметров как АКМ у мужчин (Cv=12,6%), ИМТ (Cv у мужчин составляет 17,8%, у женщин – 11,2%), МТ (Cv у мужчин составляет 15,9%, у женщин – 11,4%), обхват талии у мужчин (Cv=10,8%). Вариабельность остальных признаков низкая, коэффициент вариации ниже 10%. Наименьшие значения коэффициента вариации характерны для ДТ (Cv=3,2–3,3%) и показателя мезоморфии (Cv=3,1–4,1%).

**Заключение**

Таким образом, для большинства изучаемых признаков характерны половые различия, проявляющиеся в преобладании параметров в мужской группе. Не выявлены статистически значимые половые различия лишь у паметров: обхват бедер (различия составляют 2,1 мм) и показатель эндоморфии (различия составляют 0,4).

**Рисунок 3. Половые различия эндо-, экто- и мезо-компонентов**

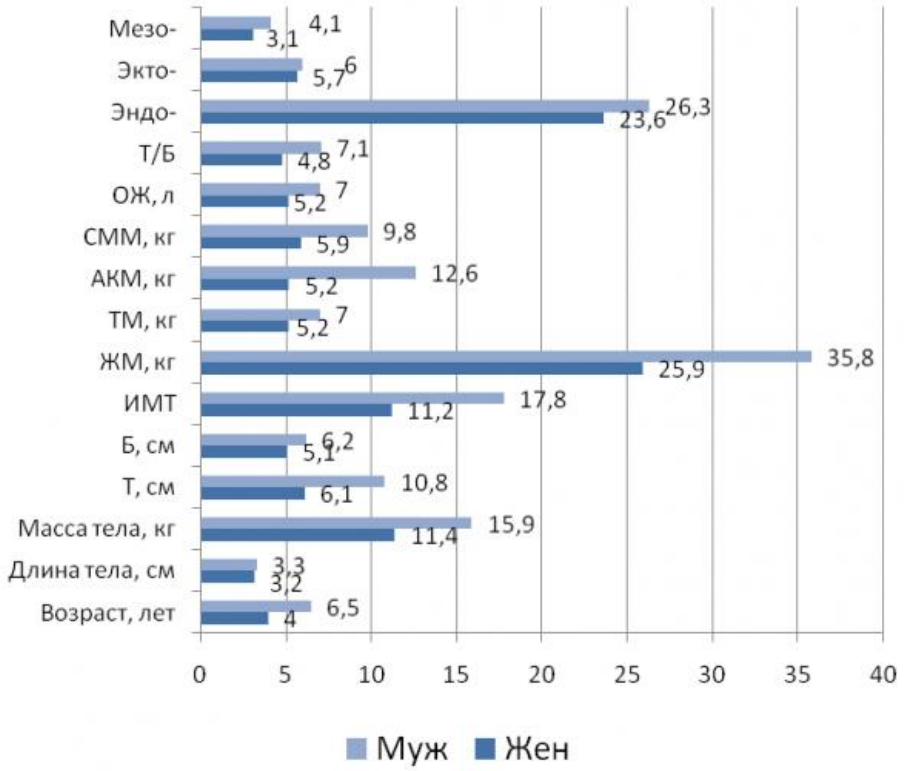



**Рисунок 4. Коэффициенты вариации параметров мужчин и женщин юношеского возраста**

Наиболее изменчивыми признаками являются: жировая масса и показатель эндоморфии; наименее вариабельными признаками являются: длина тела и показатель мезоморфии.

**Литература**

1. Анисимова Е.А., Лукина Г.А., Анисимов Д.И. Возрастная изменчивость тотальных размеров тела и типа телосложения женщин // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2014. Т. 4, № 6. С. 918–921
2. Челнокова Н.О., Островский Н.В., Анисимова Е.А., Мурылев В.В. Соразмерность тотальных размеров тела, органометрических параметров сердца и аорты взрослых мужчин // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 2. С. 220–224.
3. Закономерности изменчивости морфо-метрических параметров костей голени при различных типах телосложения человека / Д.В. Попрыга, Е.А. Анисимова, А.Н. Попов и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 3. С. 691–696.
4. Сопряженность абсолютных и относительных размеров тела взрослых людей с индексом прочности большеберцовой кости / Е.А. Анисимова, Д.В. Попрыга, Н.В. Чупахин и др. // Астраханский медицинский журнал. 2012. Т. 7, № 4. С. 22–26.
5. Сочетанная изменчивость относительных размеров костей голени при различных типах телосложения / Д.В. Попрыга, Д.И. Анисимов, Р.С. Жмурко // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты: сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции: в 7 частях. 2012. С. 105–107.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

6. Челнокова Н.О., Островский Н.В., Маслякова Г.Н., Анисимова Е.А. Корреляционные взаимоотношения органометрических признаков сердца и аорты с антропометрическими параметрами взрослых мужчин // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3, № 5. С. 935.
7. Изменчивость топографии левой венечной артерии взрослых мужчин / Н.О. Челнокова, Н.В. Островский, Е.А. Анисимова и др. // Фундаментальные исследования. 2015. № 1–10. С. 2095–2099.
8. Изменчивость морфологических параметров ствола левой венечной артерии взрослых мужчин / Н.О. Челнокова, Н.В. Островский, Г.Н. Маслякова // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 480.
9. Челнокова Н.О., Анисимова Е.А., Островский Н.В., Маслякова Г.Н. Ангиоархитектоника области бифуркации левой венечной артерии взрослых мужчин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2015. № 3 (35). С. 41–49.
10. Взаимосвязь антропо- и биоимпедансометрических параметров взрослых женщин Среднего Поволжья / Е.А. Анисимова, Д.И. Анисимов, Д.В. Попрыга и др. // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5. № 7. С. 1012–1017.
11. Анисимова Е.А., Анисимов Д.И. Зависимость индекса массы тела женщин от типа телосложения и возраста // Научный альманах. 2015. № 4 (6). С. 208–215.
12. Возрастно-половая изменчивость индекса массы, жировой и тощей массы тела взрослых людей / Е.А. Анисимова, Д.И. Анисимов, Н.М. Яковлев и др. // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 томах. 2015. С. 8–10.
13. Анисимова Е.А., Лукина Г.А., Анисимов Д.И., Попрыга Д.В. Закономерности изменчивости антропо- и биоимпедансных параметров женщин в различные возрастные периоды // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 5–2. С. 10–17.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10780 Оригинальная статья

Анисимова Е.А.[1], Селиванов Е.С.[2], Анисимов Д.И.[1]

# Морфотопометрические характеристики затылочных мыщелков взрослых людей

*[1]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России;*
*[2]ГУЗ ОКБ, г. Саратов*

Anisimova E.A.[1], Selivanov E.S.[2], Anisimov D.I.[1]

# Morphotopometric characteristics occipital condyles of adults

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky;*
*[2]Saratov Regional Clinical Hospital*

**Резюме**

Цель. Определить морфометрические параметры и ориентацию затылочных мыщелков взрослых людей. Материал и методы. На 278 черепах взрослых людей (22–75 лет) методами краниометрии и стереокраниометрии определяли морфотопометрические параметры затылочных мыщелков. Результаты. Измерены размеры затылочных мыщелков: длина, ширина, высота, площадь, а также углы наклона переднего и заднего полюсов, определены их изменчивость и степень сопряженности связей. Заключение. К координатным плоскостям затылочные мыщелки ориентированы так, что передние полюса мыщелков расположены вдвое ближе к сагиттальной плоскости по сравнению с задними. По отношению к нулевой франкфуртской плоскости ближе расположены задние полюса по сравнению с передними, наиболее удалена от данной плоскости середина затылочных мыщелков. Наибольшей изменчивостью характеризуются углы переднего и заднего полюсов, а также расстояния от изучаемых точек мыщелков до франкфуртской плоскости. Наименее изменчивы длина затылочных мыщелков и расстояния от заднего полюса мыщелков до опистиона и сагиттальной плоскости. Между изучаемыми морфотопометрическими параметрами затылочных мыщелков существуют прямые различной силы корреляции.

**Ключевые слова:** морфология, затылочные мыщелки, стереотопия

**Abstract**

Purpose. To determine morphometric parameters and orientation of occipital condyles of adults. Material and methods. On 278 turtles of adults (22–75 years) determined by methods of a craniometry and a stereocraniometry morphotopometric parameters of occipital condyles. Results. The sizes of occipital condyles are measured: length, width, height, the area, and also tilt angles of forward and back poles, are determined their variability and degree of an associativity of communications. Conclusion. To the coordinate planes occipital condyles are focused so that forward poles of condyles are located twice closer to the sagittal plane in comparison with back. In relation to the zero Frankfurt plane back poles in comparison with lobbies are closer located, the middle of occipital condyles is most removed from this plane. The greatest variability characterizes corners of forward and back poles, and also distances from the studied points of condyles to the Frankfurt plane. Are least changeable length of occipital condyles and distance from a back pole of condyles to an opistion and the sagittal plane. Between the studied morphotopometric parameters of occipital condyles there are straight lines of various force of correlation.

**Keywords:** morphology, occipital condyles, stereotopy

## Введение

Детализированное изучение формы, размеров и пространственной ориентации анатомических объектов, получение метрически точных фундаментальных данных, в которых нуждаются клиницисты, нейрохирурги, травматологи-ортопеды, рентгенологи, является актуальной задачей морфологов [1–13]. В связи с разнообразием локализации патологических процессов и их распространенностью, важным вопросом в хирургии основания черепа является выбор доступа [14–16]. При этом необходимо учитывать форму, размеры и топографическую ориентацию анатомических образований основания черепа и краниовертебральной области [17–19].

**Цель**: определить морфометрические параметры и ориентацию затылочных мыщелков взрослых людей.

## Материал и методы

Исследование проводили на 278 черепах взрослых людей (22–75 лет) из краниологической коллекции кафедры анатомии человека СГМУ им. В.И. Разумовского. Методом краниометрии определяли размеры затылочных мыщелков (ЗМ) черепа человека: высота – расстояние от основания ЗМ до наиболее низко расположенной точки; угол переднего полюса (ПП) ЗМ – угол между франкфуртской плоскостью (ФФП) и касательной к поверхности ЗМ у ПП; угол заднего полюса (ЗП) ЗМ – угол между ФФП и касательной к поверхности ЗМ у ЗП; длина ЗМ – расстояние от ПП до ЗП с учетом кривизны поверхности ЗМ; ширина ЗМ на границе передней и средней трети (ширина$_1$); ширина ЗМ на границе средней и задней трети (ширина$_2$); площадь ЗМ (определяется обкалыванием поверхности ЗМ на прозрачную бумагу, переносом на миллиметровую бумагу с последующим подсчетом и суммой полных квадратов и ½ неполных). Методом стереокраниометрии определяли топографические ориентиры ЗМ: ПП÷ba – расстояние от ПП ЗМ до базиона (точка переднего края большого отверстия); ЗП÷o – расстояние от ЗП ЗМ до опистиона (точка заднего края большого отверстия); ПП÷СП – расстояние от ПП ЗМ до сагиттальной плоскости, проходящей через назион (n), простион (pr) и гнатион (gn); СЗМ÷СП – расстояние от середины ЗМ до СП; ЗП÷СП – расстояние от ЗП ЗМ до СП; ПП÷ФФП – расстояние от ПП ЗМ до

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

франкфуртской плоскости, проходящей через правый и левый порионы (po) и нижний край левой глазницы; СЗМ÷ФФП – расстояние от середины ЗМ до ФФП; ЗП÷ФФП – расстояние от ЗП ЗМ до ФФП.

Статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Определяли амплитуду (Min–Max), среднюю (M), ошибку средней (m), стандартное отклонение (σ), доверительный интервал (ДИ), медиану (Me), 25 и 75%-й процентили; для определения степени изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (Cv%); для определения сопряженности связи признаков определяли коэффициент корреляции (r). Достоверность билатеральных различий независимых переменных определяли при 95%-ном пороге вероятности ($p<0.05$).

**Результаты и обсуждение**

Симметричность ДИ, верхнего и нижнего квартилей, отсутствие статистически значимых различий между средней арифметической и медианой говорит о нормальном распределении признаков. Поэтому для определения достоверности различий признаков применяли параметрический метод (t-критерий Стьюдента). Высота ЗМ в среднем составляет 10,0±0,2 мм слева и 9,9±0,2 мм справа (p=0,7). Угол ПП ЗМ слева (31,1±1,6º) и справа (29,1±1,5º) статистически значимых различий не имеет (p=0,2). Угол ЗП ЗМ больше по сравнению с углом ПП на 21-24% и составляет в среднем 39,2±1,3º слева и 38,2±1,4º справа (p=0,6) (табл. 1).

Длина ЗМ слева составляет 24,6±0,4 мм, справа – 25,0±0,3 мм (p=0,5). Ширина$_1$ и ширина$_2$ ЗМ слева и справа статистически значимо не различаются (p=0,8), также не различаются между собой (p>0,05) и соответственно составляют 9,9±0,2 мм слева и 9,7±0,2 мм справа, 9,8±0,2 мм слева и справа. Площадь ЗМ варьирует от 168,0 до 368,0 мм$^2$ и в среднем слева составляет 250,3±5,3 мм$^2$, справа – 249,6±4,9 мм$^2$(p=0,6).

Вариабельность морфометрических параметров ЗМ находится в диапазоне от 10,7 до 33,0%. Наибольшей изменчивостью (Cv=32,5-33,0%) обладает угол ПП ЗМ, чуть ниже коэффициент вариации характерен для угла ЗП ЗМ (Cv=27,5-29,1%), изменчивость данных параметров выше средней. Наименьшей изменчивостью характеризуется длина ЗМ (Cv=10,7–12,5%). Остальные параметры характеризуются средней степенью вариабельности (Cv=13,1–17,4%) (рис. 1).

**Таблица 1. Размеры ЗМ**

| *Параметр* | *лев /пр* | *Min* | *Max* | *M* | *m* | *σ* | *Me* | *ДИ +95* | *ДИ -95* | *25%* | *75%* | *Cv%* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Высота ЗМ (мм) | лев | 7,0 | 14,0 | 10,0 | 0,2 | 1,6 | 10,0 | 9,6 | 10,4 | 9,0 | 11,0 | 16,0 | 0,7 |
| | пр | 6,3 | 14,0 | 9,9 | 0,2 | 1,7 | 9,6 | 9,5 | 10,3 | 9,0 | 11,0 | 16,7 | |
| Угол ПП ЗМ (градусы) | лев | 2,0 | 60,0 | 31,1 | 1,6 | 10,1 | 30,0 | 28,0 | 34,3 | 25,0 | 40,0 | 32,5 | 0,2 |
| | пр | 2,0 | 60,0 | 29,1 | 1,5 | 9,6 | 29,0 | 26,0 | 32,2 | 20,0 | 35,0 | 33,0 | |
| Угол ЗП ЗМ (градусы) | лев | 15,0 | 60,0 | 39,2 | 1,3 | 10,8 | 40,0 | 36,6 | 41,8 | 33,0 | 46,0 | 27,5 | 0,6 |
| | пр | 2,0 | 60,0 | 38,2 | 1,4 | 11,1 | 40,0 | 35,5 | 40,9 | 32,0 | 45,0 | 29,1 | |
| Длина ЗМ (мм) | лев | 11,0 | 31,0 | 24,6 | 0,4 | 3,1 | 23,8 | 25,3 | 24,8 | 23,0 | 26,0 | 12,5 | 0,5 |
| | пр | 19,0 | 32,0 | 25,0 | 0,3 | 2,7 | 24,4 | 25,7 | 25,0 | 23,0 | 26,8 | 10,7 | |
| Ширина$_1$ ЗМ (мм) | лев | 7,0 | 13,0 | 9,9 | 0,2 | 1,5 | 9,5 | 10,2 | 10,0 | 8,8 | 11,0 | 15,2 | 0,8 |
| | пр | 7,0 | 13,0 | 9,7 | 0,2 | 1,3 | 9,4 | 10,0 | 10,0 | 9,0 | 10,5 | 13,1 | |
| Ширина$_2$ ЗМ (мм) | лев | 6,0 | 13,0 | 9,8 | 0,2 | 1,5 | 9,4 | 10,1 | 10,0 | 9,0 | 11,0 | 15,2 | 0,9 |
| | пр | 6,0 | 14,0 | 9,8 | 0,2 | 1,5 | 9,4 | 10,2 | 10,0 | 9,0 | 11,0 | 15,6 | |
| Площадь ЗМ (мм$^2$) | лев | 168,0 | 368,0 | 250,3 | 5,3 | 43,5 | 239,7 | 260,9 | 248,0 | 216,0 | 285,0 | 17,4 | 0,6 |
| | пр | 169,0 | 368,0 | 249,6 | 4,9 | 40,3 | 239,8 | 259,4 | 245,5 | 221,5 | 270,0 | 16,1 | |

Примечание: p – билатеральные различия

**Таблица 2. Топографические ориентиры ЗМ (мм)**

| *Параметр* | *лев/пр* | *Min* | *Max* | *M* | *m* | *σ* | *ДИ -95%* | *ДИ +95%* | *Me* | *25%* | *75%* | *Cv%* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПП÷ba | лев | 8,8 | 15,0 | 11,9 | 0,2 | 1,5 | 11,5 | 12,2 | 12,0 | 11,0 | 13,0 | 12,4 | 0,4 |
| | пр | 9,0 | 15,0 | 11,7 | 0,2 | 1,4 | 11,3 | 12,0 | 11,5 | 10,8 | 12,5 | 11,6 | |
| ЗП÷o | лев | 22,0 | 35,0 | 28,4 | 0,4 | 2,9 | 27,7 | 29,1 | 28,0 | 26,5 | 30,8 | 10,2 | 0,2 |
| | пр | 22,0 | 36,0 | 29,1 | 0,4 | 2,9 | 28,4 | 29,8 | 30,0 | 27,0 | 31,0 | 10,0 | |
| ПП÷СП | лев | 7,0 | 15,0 | 11,0 | 0,2 | 1,5 | 10,6 | 11,4 | 11,0 | 10,0 | 11,8 | 13,8 | 0,3 |
| | пр | 8,0 | 14,5 | 10,7 | 0,2 | 1,5 | 10,4 | 11,1 | 11,0 | 10,0 | 11,5 | 13,6 | |
| СЗМ÷СП | лев | 11,5 | 22,0 | 14,9 | 0,2 | 1,9 | 14,5 | 15,4 | 14,5 | 13,5 | 16,0 | 12,9 | 0,5 |
| | пр | 10,0 | 24,0 | 14,7 | 0,3 | 2,2 | 14,2 | 15,3 | 14,3 | 13,0 | 16,0 | 15,3 | |
| ЗП÷СП | лев | 14,5 | 32,5 | 22,2 | 0,3 | 2,7 | 21,5 | 22,8 | 22,0 | 20,5 | 24,0 | 12,1 | 0,2 |
| | пр | 14,0 | 28,0 | 22,6 | 0,3 | 2,4 | 22,1 | 23,2 | 22,5 | 21,0 | 24,3 | 10,6 | |
| ПП÷ФФП | лев | 7,0 | 27,0 | 16,6 | 0,4 | 3,7 | 15,7 | 17,5 | 17,0 | 14,0 | 19,0 | 22,2 | 0,4 |
| | пр | 7,0 | 28,0 | 17,1 | 0,5 | 3,8 | 16,2 | 18,1 | 17,0 | 15,0 | 20,0 | 22,1 | |
| СЗМ÷ФФП | лев | 8,0 | 31,0 | 19,9 | 0,5 | 4,0 | 19,0 | 20,9 | 20,5 | 17,5 | 22,5 | 19,9 | 0,2 |
| | пр | 8,0 | 31,5 | 20,7 | 0,5 | 4,3 | 19,7 | 21,8 | 21,0 | 18,0 | 23,0 | 20,7 | |
| ЗП÷ФФП | лев | 4,0 | 28,0 | 13,2 | 0,5 | 4,0 | 12,2 | 14,2 | 13,0 | 11,0 | 15,5 | 30,4 | 0,2 |
| | пр | 3,5 | 26,0 | 14,1 | 0,5 | 4,3 | 13,1 | 15,2 | 14,0 | 12,0 | 17,0 | 30,4 | |

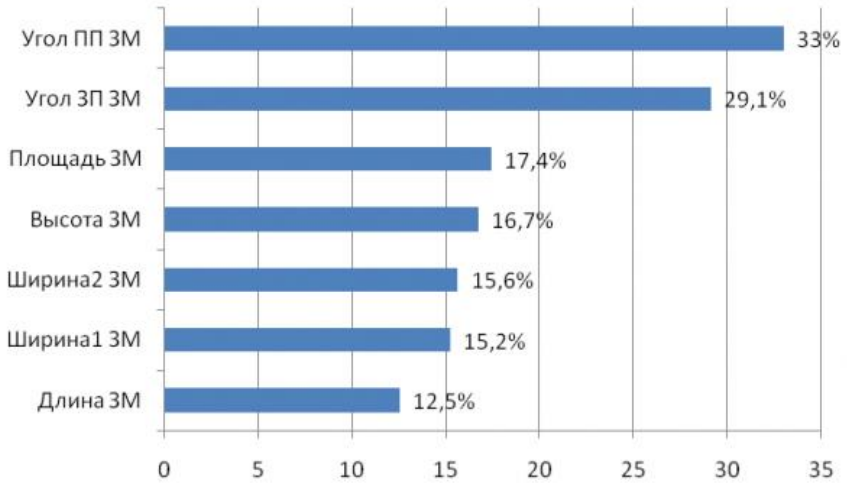



**Рисунок 1. Коэффициенты вариации параметров ЗМ**

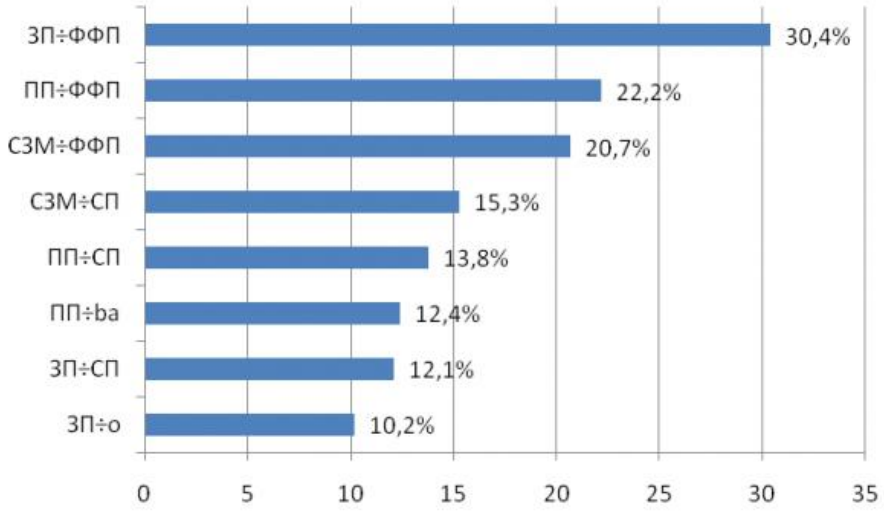



**Рисунок 2. Коэффициенты вариации топографических ориентиров ЗМ**

ЗМ ориентированы к СП таким образом, что их передние полюса сближены, тогда как задние полюса удалены друг от друга, т.е. оси мыщелков расходятся кзади. Расстояние от ПП ЗМ до базиона (передний край большого отверстия) – ПП÷ba слева (11,9±0,2 мм) и справа (11,7±0,3 мм) не различаются (p=0,4). Расстояние ЗП÷o – расстояние от ЗП ЗМ до опистиона (задний край большого отверстия) более чем вполовину (на 58,6%) превалирует на расстоянием ПП÷ba (p=0,00) и составляет 28,4±0,4 мм слева и 29,1±0,4 мм справа, различия статистически незначимы (p=0,2). К сагиттальной плоскости ЗМ ориентированы следующим образом: ПП÷СП составляет слева 11,0±0,2 мм и справа – 10,7±0,2 мм (p=0,3); СЗМ÷СП составляет 14,9±0,2 и 14,7±0,3 мм (p=0,5); ЗП÷СП – 22,2±0,3 и 22,6±0,3 мм (p=0,2) соответственно. Относительно ФФП ЗМ расположены ниже данной плоскости, т.е. аппликаты отрицательные (табл. 2).

Ближе всего к ФФП расположен ЗП ЗМ, расстояние ЗП÷ФФП составляет слева 13,2±0,5 мм, справа – 14,1±0,5 мм (p=0,2); ПП расположен ниже на 18% по сравнению с ЗП, расстояние ПП÷ФФП слева составляет 16,6±0,4 мм, справа – 17,1±0,5 мм (p=0,4); середина ЗМ относительно ФФП расположена ниже ПП на 17,4% и ЗП – на 32% (p>0,05), данное расстояние составляет слева – 19,9±0,5 мм, справа – 20,7±0,5 мм (p=0,2).

Изменчивость расстояний от различных ориентиров ЗМ до сагиттальной и франкфуртской плоскостей находится в пределах от 10,0 до 30,4% (рис. 2).

Наибольшей вариабельностью обладает расстояние от ЗП до ФФП (Cv=30,0%). Наименее изменчива ориентация ЗП ЗМ к СП (Cv=10,6–12,1%) и к базиону (Cv=10,0–10,2%). Другие параметры характеризуются средней вариабельностью (Cv=11,6–22,2%).

Площадь ЗМ значительно положительно сопряжена с длиной ЗМ (r=0,53-0,65) умеренно с углом ЗП ЗМ (r=0,34–0,50), высотой (r=0,29–0,34) и шириной (r=0,27–0,31). Длина ЗМ проявляет прямые средние корреляции с высотой ЗМ (r=0,37–0,47).

Расстояния от ПП ЗМ до базиона и СП (r=0,72–0,81)и расстояния от ЗП до опистиона и СП (r=0,60–0,78) проявляют прямые значительные и тесные связи. Между собой расстояния до СП от ПП, СЗМ и ЗП спряжены средне (r=0,33–0,50). Между собой расстояния до ФФП от ПП, СЗМ и ЗП спряжены значительно и сильно (r=0,62–0,91).


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Заключение**

Таким образом, определены морфометрические характеристики затылочных мыщелков черепа человека, которые сопоставимы с данными литературы [17–19]. К координатным плоскостям затылочные мыщелки ориентированы так, что передние полюса мыщелков расположены вдвое ближе к сагиттальной плоскости по сравнению с задними. По отношению к нулевой франкфуртской плоскости ближе расположены задние полюса по сравнению с передними, наиболее удалена от данной плоскости середина затылочных мыщелков.

Наибольшей изменчивостью характеризуются углы переднего и заднего полюсов, а также расстояния от изучаемых точек мыщелков до франкфуртской плоскости. Наименее изменчивы длина затылочных мыщелков и расстояния от заднего полюса мыщелков до опистиона и сагиттальной плоскости.

Между изучаемыми морфотопометрическими параметрами затылочных мыщелков существуют прямые различной силы корреляции.

**Литература**

1. Изменчивость угла изгиба основания черепа и ориентации плоскости большого отверстия / О.Ю. Алешкина, В.С. Сперанский, Л.В. Музурова и др. // Российские морфологические ведомости. 1999. № 1–2. С. 140.
2. Анисимов Д.И., Анисимова Е.А. Изменчивость формы, размеров и ориентации большого отверстия черепа человека // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5 (7). С. 997–1001.
3. Анисимова Е.А., Анисимов Д.И., Попрыга Д.В., Юсупов К.С. Изменчивость размеров и форм большого отверстия, отверстий I и II шейных позвонков // Морфология. 2011. Т. 140 (S4). С. 67–68.
4. Анисимова Е.А., Зайченко А.А. Основы конструкционной типологии мозгового черепа человека // Российские морфологические ведомости. 1998. № 3–4. С. 31.
5. Гладилин Ю.А., Анисимова Е.А., Зайченко А.А. Диаметры черепа и масса головного мозга. Российские морфологические ведомости. 1999. № 1–2. С. 71.
6. Морфометрические характеристики височно-нижнечелюстного сустава у людей зрелого возраста с ортогнатическим прикусом / В.В. Коннов, В.Н. Николенко, Л.А. Гооге и др. // Морфологические ведомости. 2005. № 3–4. С. 181–182.
7. Молодецких А.В., Тишкова А.П. Натально обусловленная асимметрия костных структур краниовертебрального перехода как вероятная причина фиксации позвонкового подвывиха и функциональной нестабильности верхних шейных позвонков // Мануальная терапия. 2014. № 2 (54). С. 80–85.
8. Николенко В.Н., Алешкина О.Ю., Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Морфология мозгового черепа человека с позиций фило- и онтогенеза // Морфология. 2002. Т. 121 (2–3). С. 55–56.
9. Сахаутдинова Р.Р. Изменчивость наружного основания черепа Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI Веке». Матер. X междунар. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2011. Т. 13 (8). С. 356.
10. Изменчивость костного неба и основания черепа / В.С. Сперанский, А.А. Зайченко, О.Ю. Алешкина // Российские морфологические ведомости. 1999. № 1–2. С. 149.
11. Зайченко А.А., Анисимова Е.А., Алешкина О.Ю. Стеретопометрия трабекулярного и парахордального отделов мозгового черепа человека // Морфология. 1997. Т. 112 (5). С. 81.
12. Зайченко А.А., Анисимова Е.А., Гладилин Ю.А. Изменчивость и взаимосвязи массы головного мозга и диаметров черепа человека в постнатальном онтогенезе // Российские морфологические ведомости. 2001. № 1–2. С. 201.
13. Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Определение типа конструкционной устойчивости мозгового черепа человека // Судебно-медицинская экспертиза. 1998. Т. 41 (1). С. 8.
14. Осна А.И. Нейрохирургические аспекты краниовертебральных поражений. Нейрохирургическое лечение последствий краниовертебральных поражений / под ред. А.И. Осна. Кемерово, 1981. С. 3–5.
15. A multidisciplinary team approach to skull base chordomas / A. Crockard, T. Steel, N. Plowman et al. // Neurosurgery. 2001. Vol. 95. P. 175–183.
16. Pacient outcome at long-term follow-up after aggressive microsurgical resection of cranial base chordomas / F. Tzortzidis, F. Elahi, D. Wright et al. // Neurosurgery. 2006. Vol. 59. P. 230–237.
17. Анисимова Е.А., Алешкина О.Ю. Морфометрическое изучение затылочных мыщелков // Морфология. 2002. Т. 121 (2–3). С. 55–56.
18. Анисимова Е.А. Морфология и топометрия костных структур затылочно-позвоночной области: автореф. дис. … канд. мед. наук. Волгоград, 1995. 20 с.
19. Анисимова Е.А., Островский В.В., Чомартов А.Ю. Зависимость формы и размеров костных структур затылочно-атланто-аксиальной области от формы основания черепа // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2009. № 1. С. 285.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10783 Оригинальная статья

Баландина И.А., Пастухов А.Д.

# Топометрические особенности трахеи и главных бронхов при приобретенных деформациях грудной клетки

*ФГБОУ ВО Пермский ГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России, кафедра нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии*

Balandina I.A., Pastukhov A.D.

# Topographic features of the trachea and main bronchi with acquired deformation of the chest

*Perm state medical University n.a. E.A. Wagner, Department of normal, clinical and topographic anatomy, operative surgery*

**Резюме**

Цель. Выявить закономерности изменчивости морфотопометрических параметров трахеи и главных бронхов при приобретенных деформациях грудной клетки. Методы. Работа основана на анализе результатов антропометрического и рентгенанатомического исследований 163 человек, проходивших лечение и дообследование не связанное с заболеваниями органов грудной полости. Результаты. Разработан «Угломер для измерения величины дуги искривления позвоночника», «Способ определения деформации трахеи». Заключение. Угол отклонения трахеи увеличивается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 7,44±0,93 градусов, при кифотической деформации грудной клетки проявляется только при III степени деформации, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 11,20±0,76 градусов.

**Ключевые слова:** трахея, приобретенная деформация, грудная клетка

**Abstract**

The goal: to Reveal regularities of variability of orthopaedically parameters of the trachea and main bronchi with acquired deformation of the chest. Methods. The work is based on the analysis of the results of anthropometric and rentgenosurgical research 163 patients who underwent treatment and further examination is not associated with diseases of the chest cavity. Results. Developed «Protractor to measure the magnitude of the arc of curvature of the spine», «the Method of determining the deformation of the trachea». Conclusion. The angle of deviation of the trachea increases with scoliosis of the thoracic spine by 7,44±0,93 degrees, with kyphotic deformities of the chest occurs only with III degree of deformation, deformation kyphoscoliotic chest at 11,20±0,76 degree.

**Keywords:** trachea, acquired deformity, chest

## Введение

Ятрогенная трахеобронхиальная травма встречается при интубации трахеи, бронхоскопии, трахеостомии, тиреоидэктомии, пульмонэктомии, удалении опухолей средостения [1-5]. По данным Hefti F. (2006) [6], врачебные манипуляции привели к травме трахеи у 80% пациентов при ее интубации, а у 20% – при трахеостомии и бронхоскопии.

Трахеобронхиальная травма часто встречается при деформации грудной клетки (ДГК), вызванные врожденными и приобретенными изменениями позвоночного столба, передней стенки грудной клетки. ДГК встречаются у 4% населения [7-11]. В зависимости от степени своейвыраженности, многие виды деформации грудины и ребер вызывают у пациентов функциональные нарушения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, изменяя их топометрические характеристики.

**Цель:** выявить закономерности изменчивости морфотопометрических параметров трахеи и главных бронхов при приобретенных деформациях грудной клетки.

## Материал и методы

Работа основана на анализе результатов антропометрического и рентгенанатомического исследований 163 человек, проходивших лечение и дообследование не связанное с заболеваниями органов грудной полости в период 2009-2016 годы. Возраст обследуемых варьировал от 16 до 78 лет, все дали согласие на дополнительные антропометрические и рентгенологические исследования, последнее проводилось только по показаниям. Среди приобретенных деформаций отмечали сколиотическую деформацию грудной клетки (76 человек), кифотическую деформацию грудной клетки (69 человек), кифосколиотическую деформацию грудной клетки (18 человек).

Угол кифотической деформации грудной клетки определяли с помощью «Угломера для измерения величины дуги искривления позвоночника», патент на полезную модель № 134413 от 7 мая 2013 года.

Угол искривления трахеи при его формировании определяли по «Способу определения деформации трахеи», приоритетная справка на изобретение №2015149145 от 16 ноября 2015 года.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием системы программного обеспечения анализа базы данных Statistica v. 6.0. Статистическую значимость при сравнении двух независимых количественных переменных при распределении признака, отличающегося от нормального, определяли с помощью U-критерия Манна-Уитни. Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании считали равный 0,05, при этом определялся доверительный интервал (ДИ), $p < 0,05$ свидетельствует о существовании различий между относительными частотами (распространенностью) значений признака.

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Результаты**

При приобретенных деформациях грудной клетки выявлено, что длина трахеи в зависимости от степени уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 3,97±0,05 см, при кифотической деформации грудной клетки на 4,10±0,12 см, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 4,37±0,15 см. Поперечный диаметр трахеи уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 4,38±0,14 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 3,27±0,16 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 3,67±0,16 мм. Переднезадний диаметр трахеи уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 3,38±0,13 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 2,46±0,13 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 2,83±0,12 мм.

Расстояние от грудины до трахеи увеличивается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 2,52±0,47 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 12,21±0,50 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 8,01±0,47 мм. Расстояние от трахеи до позвоночного столба увеличивается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 8,42±0,37 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 15,13±0,69 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 6,54±0,65 мм.

Диаметр правого главного бронха уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 4,89±0,32 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 3,68±0,22 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 3,61±0,35 мм. Длина правого главного бронха уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 7,36±0,25 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 5,33±0,23 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 6,47±0,28 мм. Диаметр левого главного бронха уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 4,83±0,27 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 3,71±0,22 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 3,38±0,32 мм. Длина левого главного бронха уменьшается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 10,37±0,24 мм, при кифотической деформации грудной клетки на 7,17±0,33 мм, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 9,47±0,27 мм.

Угол бифуркации бронхов увеличивается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 32,23±2,44 градусов, при кифотической деформации грудной клетки на 27,04±0,57 градусов, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 28,34±2,19 градусов.

Угол сколиоза увеличивается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 56,65±0,75 градусов, угол кифоза увеличивается при кифотической деформации грудной клетки на 40,63±0,46 градусов, при кифосколиотической деформации грудной клетки увеличивается угол сколиоза на 58,96±0,66 градусов, угол кифоза на 27,27±0,75 градусов.

**Таблица 1. Показатели угла бифуркации бронхов, угла сколиоза, угла отклонения трахеи при различных степенях сколиоза грудного отдела позвоночника (n=76)**

| *№* | *Размер* | *Степень* | *M±m* | *Max* | *Min* | *σ* | *Uэмп* | *Uкр* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Угол бифуркации бронхов (°) | I | 64,34±1,32 | 78 | 52 | 7,83 | 91 | 86 | p>0,05 |
| | | II | 76,52±0,78 | 83 | 69 | 3,76 | 52 | 60 | p<0,05 |
| | | III | 90,55±0,92 | 96 | 88 | 3,04 | 9 | 11 | p<0,05 |
| | | IV | 97,57±3,55 | 110 | 89 | 9,41 | 3 | 7 | p<0,05 |
| 2 | Угол сколиоза (°) | I | 7,96±0,24 | 9,9 | 5,4 | 1,43 | 77 | 86 | p<0,05 |
| | | II | 19,69±0,64 | 25,6 | 12,7 | 3,06 | 56 | 60 | p<0,05 |
| | | III | 43,97±1,06 | 51,6 | 39,8 | 3,54 | 9 | 11 | p<0,05 |
| | | IV | 64,61±1,17 | 68,7 | 61,3 | 3,10 | 2 | 7 | p<0,05 |
| 3 | Угол отклонения трахеи (°) | I | - | - | - | - | - | - | - |
| | | II | - | - | - | - | - | - | - |
| | | III | 8,87±0,73 | 13,4 | 6,4 | 2,44 | 8 | 11 | p<0,05 |
| | | IV | 16,27±1,11 | 20,6 | 12,6 | 2,94 | 3 | 7 | p<0,05 |

**Таблица 2. Показатели угла бифуркации бронхов, угла кифоза, угла отклонения трахеи при различных степенях кифотической деформации грудной клетки (n=69)**

| *№* | *Размер* | *Степень* | *M±m* | *Max* | *Min* | *σ* | *Uэмп* | *Uкр* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Угол бифуркации бронхов (°) | I | 63,29±1,32 | 77 | 55,6 | 6,86 | 74 | 60 | p>0,05 |
| | | II | 77,57±0,80 | 81 | 72 | 3,67 | 37 | 42 | p<0,05 |
| | | III | 91,33±1,88 | 109 | 78 | 8,61 | 39 | 42 | p<0,05 |
| 2 | Угол кифоза по рентгенограммам (°) | I | 24,77±0,51 | 29,84 | 21,36 | 2,67 | 42 | 60 | p<0,05 |
| | | II | 46,09±1,99 | 59,56 | 33,45 | 9,13 | 36 | 42 | p<0,05 |
| | | III | 65,50±0,44 | 68,77 | 62,11 | 1,99 | 32 | 42 | p<0,05 |
| 3 | Угол кифоза с помощью угломера (°) | I | 25,47±0,61 | 30,5 | 23,0 | 2,87 | 87 | 60 | p>0,05 |
| | | II | 45,62±0,99 | 60,0 | 35,0 | 9,65 | 54 | 42 | p>0,05 |
| | | III | 63,55±0,78 | 70,5 | 60,5 | 2,34 | 49 | 42 | p>0,05 |
| 4 | Угол отклонения трахеи (°) | I | - | - | - | - | - | - | - |
| | | II | - | - | - | - | - | - | - |
| | | III | 11,39±1,06 | 19,7 | 7,3 | 4,85 | 23 | 42 | p<0,05 |

Примечание: значения угла кифоза, измеренный с помощью угломера, сравнивались со значениями угла кифоза, измеренного по рентгенограммам

**Таблица 3. Показатели угла бифуркации бронхов, угла сколиоза и кифоза, угла отклонения трахеи при различных степенях кифосколиотической деформации грудной клетки (n=18)**

| *№* | *Размер* | *Степень* | *M±m* | *Max* | *Min* | *σ* | *Uэмп* | *Uкр* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Угол сколиоза (°) | I | 7,61±0,27 | 8,6 | 6,7 | 0,71 | 11 | 7 | p<0,05 |
| | | II | 20,20±1,04 | 22,7 | 17,6 | 2,34 | 16 | 5 | p<0,05 |
| | | III | 43,53±0,50 | 44,3 | 42,6 | 0,86 | 5 | 3 | p<0,05 |
| | | IV | 66,57±1,07 | 68,7 | 65,3 | 1,86 | 4 | 3 | p<0,05 |
| 2 | Угол кифоза (°) | I | 49,33±1,02 | 54,6 | 46,7 | 2,70 | 9 | 7 | p<0,05 |
| | | II | 61,82±1,44 | 64,7 | 57,8 | 3,22 | 10 | 5 | p<0,05 |
| | | III | 69,63±1,24 | 72,0 | 67,8 | 2,15 | 8 | 3 | p<0,05 |
| | | IV | 76,60±0,47 | 77,3 | 75,7 | 0,82 | 5 | 3 | p<0,05 |
| 3 | Угол бифуркации бронхов (°) | I | 83,86±2,65 | 85,8 | 80,3 | 9,16 | 32 | 7 | p<0,05 |
| | | II | 89,76±2,24 | 93,2 | 87,6 | 9,47 | 37 | 5 | p<0,05 |
| | | III | 106,27±1,73 | 108,4 | 103,5 | 10,31 | 45 | 3 | p<0,05 |
| | | IV | 112,20±1,73 | 113,7 | 110,3 | 10,59 | 49 | 3 | p<0,05 |
| 4 | Угол отклонения трахеи (º) | I | - | - | - | - | - | - | - |
| | | II | 7,20±0,17 | 7,60 | 6,70 | 0,39 | 7 | 5 | p<0,05 |
| | | III | 8,37±0,06 | 8,5 | 8,30 | 0,10 | 4 | 3 | p<0,05 |
| | | IV | 18,40±1,14 | 20,6 | 16,8 | 1,97 | 6 | 3 | p<0,05 |

Угол отклонения трахеи увеличивается при сколиозе грудного отдела позвоночника на 7,44±0,93 градусов, при кифотической деформации грудной клетки проявляется только при III степени деформации, при кифосколиотической деформации грудной клетки на 11,20±0,76 градусов (табл. 1, 2, 3).

**Обсуждение**

Способ определения деформации трахеи позволяет точно определить деформацию трахеи в виде искривления органа. Наличие информации о деформации трахеи дает возможность значительно снизить риск травматизации органа при эндоскопических, анестезиологических и оперативных манипуляциях.

Имея в руках угломер для измерения величины дуги искривления позвоночника, необходимость в дополнительных рентгенологических снимках при высоких степенях искривления исчезает.

**Заключение**

Устройство повышает точность функциональной диагностики на приеме у врача-специалиста, позволяет оценить длину позвоночного столба при разных степенях его искривления.

**Конфликт интересов**

У авторов конфликта интересов не возникло.

**Литература**

1. Васюков М.Н. Различия во внешнем строении и топографии бифуркации трахеи по данным компьютерной томографии. Морфологические ведомости 2009; 3: 46–48.
2. Васюков М.Н. Морфометрическая характеристика бифуркации трахеи и главных бронхов. Морфология 2009; 136 (4): 29.
3. Grifka J. Orthopädie und Unfallchirurgie. M.: Kuster–Berlin, 2011; 125 p.
4. Ruchholtz S. Orthopädie und Unfallchirurgie essentials. DC: Wirtz–Stuttgart, 2010; 268 p.
5. Wirth CJ. Orthopädie und Orthopädische Chirurgie–Wirbelsäule, Thorax. L. Zichner–Stuttgart, 2003; 211 p.
6. Hefti F. Kinderorthopädie in der Praxis. Berlin, 2006; 187 p.
7. Абдурахманов А.К. Об оперативном лечении воронкообразной груди. Комплексное лечение больных с повреждением и западением костей, суставов и полостных органов. Межвузовский сборник научных трудов. Алма-Ата, 1987; 164–166.
8. Баландина И.А., Пастухов А.Д., Торсунова Ю.П. Топографическая характеристика трахеи и главных бронхов при воронкообразной деформации грудной клетки. Современные проблемы науки и образования 2015; 5: URL: www.science-education.ru/128-22380
9. Баландина И.А., Пастухов А.Д., Нагаев А.С. Рентгенанатомия трахеи и главных бронхов при старческом кифосколиозе. Здоровье семьи – XXI век: электронное периодическое издание. 2015; 3. URL:http://www.fh-21.perm.ru/download/8-3-2015.pdf
10. Баландина И.А., Пастухов А.Д., Амарантов Д.Г. Рентгенанатомия трахеи и главных бронхов при сколиозе грудного отдела позвоночника. Здоровье семьи – XXI век: электронное периодическое издание 2015; 3: URL:www.fh-21.perm.ru/download/7-3-2015.pdf
11. Веровский В.А. Ранняя диагностика и хирургическая профилактика прогрессирования воронкообразной деформации грудной клетки: дис. … канд. мед. наук. М., 1990.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10800 Оригинальная статья

Гладилин Ю.А.

# Особенности строения легочных вен 2-го порядка человека

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Gladilin Yu.A.

# Features of structure human's pulmonary veins second order

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

Цель. Изучение особенностей строения легочных вен 2-го порядка. Material and methods. Изучены длина, внутренний диаметр и площадь поперечного сечения просвета легочных вен второго порядка людей зрелого возраста (29 правых и 32 левых). Results. Вены верхней и передней зон образуют верхнюю легочную вену, вена задней зоны и вена нижней зоны образуют нижнюю легочную вену. Большее число вариантов слияния у верхней легочной вены, чем у нижней. Большим постоянством отличается слияние вены задней зоны. Больше всего вариантов у вены нижней зоны левого легкого. Вены 2-го порядка имеют большую длину в левом легком. Исключение составляет вена задней зоны, которая является более длинной справа. Справа наименьший диаметр имеет вена задней зоны, наибольший – вена верхней зоны. В левом легком вена верхней зоны и вена передней зоны имеют больший диаметр, чем вена задней зоны и вена нижней зоны. Диссимметрия длины, диаметра и площади поперечного сечения просвета вен 2-го порядка людей зрелого возраста имеет слабую правостороннюю направленность.

**Ключевые слова:** легочные вены человека, легочные 2-го порядка

**Abstract**

The length, internal diameter and square of transversal section of clearance pulmonary veins second order of mature people had investigated. Veins of upper and anterior zones forms upper pulmonary vein, vein of posterior zone and vein of bottom zone forms bottom pulmonary vein. The number of variants mergers from the upper pulmonary vein more than number of variants mergers from the bottom pulmonary vein. Most of all options at a vein of the lower zone of the left lung. Vein of bottom zone left lung has a big number of variants. Veins of second order have big length in left lung. Exception has vein of anterior zone, which is longer from the right side. Vein of anterior zone has the smallest diameter from the right side, and the biggest diameter has vein of upper zone. Into left lung vein of upper zone and vein of anterior zone have diameter, bigger than diameter vein of anterior zone and bottom zone vein. Dissymmetry of length, diameter and square of transversal section of clearance pulmonary veins second order of mature people has weakly right-sided directionality.

**Keywords:** pulmonary veins of the human, pulmonary veins of the second order

## Введение

Исследование легочных вен и их образующих вен человека является важным подспорьем для диагностики заболеваний легких [1–3]. Однако, даже у анатомов нет четкого представления об их длине, диаметре, площади поперечного сечения их просвета, диссимметрии и вариантов образования, несмотря на имеющиеся в литературе сведения по этому вопросу [3, 4]. Недостаточно в литературе сведений по количественной анатомии легочных вен 2-го порядка у людей зрелого возраста. Именно в этом возрасте легкие более подвержены раковым заболеваниям [5–8]. Следовательно, вены легких человека 2-го порядка требуют более кропотливого исследования. Полученные новые данные послужат как анатомам для более полного представления о легочных венах 2-го порядка, так и клиницистам при детализации диагноза заболевания легких по данным, полученным при венопульмоностереографии.

**Цель:** изучение длины, диаметра, площади поперечного сечения просвета, диссимметрии и особенностей формирования легочных вен второго порядка у людей зрелого возраста.

## Материал и методы

Изучены длина, внутренний диаметр и площадь поперечного сечения просвета легочных вен 2-го порядка людей зрелого возраста (29 правых и 32 левых). В работе сочетались методы: рентгенографии, коррозии, просветления, измерения сосудов. Для инъекций легочных вен применялась взвесь сернокислого бария в воде в соотношении 1:2. Инъекция вен легких производилась из градуированной бюретки: при этом измерялось количество инъекционной массы. Высота верхнего края столба инъекционной массы рассчитывалась с таким расчетом, чтобы давление в венах при инъекции было близко к физиологическому – 10 мм ртутного столба, чему соответствует высота столба инъекционной массы, равная 11,3 см. После инъекции производилась рентгенография легкого в положении медиальной поверхностью к пленке. Для приготовлении коррозионных препаратов использовалась пластмасса «Протокрил». С 10 препаратов сделаны стериофотографиии. Со всех препаратов делались схематические зарисовки. При описании легочных вен в работе использовалась Парижская анатомическая номенклатура с дополнениями В.С. Сперанского (1962). Легочные вены обозначаются венами 1-го порядка, зональные – венами 2-го порядка. По количеству корней вены обозначаются соответственно классификации, предположенной С.Н. Касаткиным (1956), как однокорневые, двухкорневые и т.д.

Количественное изучение вен 2-го порядка состояло в измерении длины, диаметра, определения площади поперечного сечения просвета вен. На свежих препаратах измерялись длина, наружный диаметр с помощью миллиметровой линейки с

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

точностью до 1,0 мм, на фиксированных препаратах – длина, наружный диаметр, толщина сосудистой стенки с помощью штангенциркуля или микроскопа МБС-2 с окулярным микрометром (с точностью до 0,025 мм).

По величине диаметра с помощью математических таблиц вычислялась площадь поперечного сечения просвета сосудов. Кроме того, вычислялось суммарное поперечное сечение вен отдельно в правом и левом легком и относительное поперечное сечение просвета вен по отношению к суммарному сечению. Полученные данные обрабатывались вариационно-статистически.

**Результаты**

Длина вен 2-го порядка (табл. 1) справа колеблется от 9,5 мм у вены нижней зоны до 14,6 мм у вены задней зоны, слева – от 10,8 мм у вены задней зоны до 14,2 мм у вены передней зоны. Статистически достоверно превышение длины правой вены задней зоны по сравнению с левой. Наименее изменчивой по длине среди вен 2-го порядка как справа, так слева является вена задней зоны, наиболее изменчивой вена верхней зоны. Левые вены менее изменчивы, чем правые.

Наименьший внутренний диаметр среди вен 2-го порядка справа (табл. 2) имеет вена задней зоны (2,5 мм), наибольший – вена верхней зоны (5,1 мм), слева минимальный внутренний диаметр – у вены передней зоны и вены задней зоны (3,2 мм), максимальный – у вены верхней зоны (5,6 мм). Диаметр всех левых вен 2-го порядка, за исключением вены передней зоны, превышает диаметр соответствующих правых вен. Статистически достоверно превышение диаметра левой вены задней зоны по сравнению с правой.

В правом легком наиболее вариабельной является вена задней зоны, наименее вариабельной – вена нижней зоны. Слева и справа самая изменчивая – вена передней зоны, менее изменчивая – вена нижней зоны.

Площадь поперечного сечения просвета вен 2-го порядка (табл. 3) колеблется справа от 5,7 мм$^2$ у вены задней зоны до 22,4 мм$^2$ у вены верхней зоны, слева – от 8,8 мм$^2$ у вены передней зоны до 28,0 мм$^2$ у вены верхней зоны.

Статистически достоверно превышение площади поперечного сечения левой зоны задней вены по сравнению с правой. Как справа, так и слева наименее изменчивой по площади поперечного сечения просвета является вена нижней зоны, наиболее вариабельна справа и слева – вена передней зоны.

Относительное поперечное сечение просвета вен 2-го порядка составляет справа от 11,4% у вены задней зоны до 38,2% у вены передней зоны, слева – от 13,7% у вены задней зоны до 40,8% у вены верхней зоны. Суммарное поперечное сечение просвета вен 2-го порядка равно справа 56,4 мм$^2$, слева – 63,8 мм$^2$.

Оценка диссимметрии параметров легочных вен второго порядка производилась на основании показателей диссимметрии. Эти показатели вычислялись по способу, предложенным В.С. Сперанским (1963), путем нахождения отношения величины признака (длина, диаметр сосуда) справа к величине этого же признака слева. Определялись показатели диссимметрии, формирования легочных вен второго порядка путем отношения числа диссимметричных признаков к общему числу изученных признаков. Определялась процентная частота, симметричных и несимметричных форм ветвления вен второго порядка. изучена (длина, диаметр, ППС) справа к величине этого изучена слева на каждом препарате, после чего определялись средняя арифметическая величина показателя диссимметрии. Данные о процентном соотношении симметричных, несимметричных, правосторонних, левосторонних форм длины, диаметра, площади поперечного сечения просвета легочных вен 2-го порядка представлены в таблицах 4 и 5. Симметричное образование вены верхней зоны наблюдалось на 20 препаратах из 43, диссимметричное – на 23 препаратах; слияние вены передней зоны было симметричным в 37 случаях из 41, несимметричным – в 4-х случаях; вена задней зоны формировалась симметрично на всех 45 препаратах; вена нижней зоны имела симметричное слияние на 23 препаратах из 45, диссимметричное – 22 препарата.

**Таблица 1. Длина вен 2-го порядка легких людей зрелого возраста (мм)**

| *Вена* | *Правое легкое* | | | | | *Левое легкое* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Min* | *Max* | *M±m* | *σ* | *Cv%* | *Min* | *Max* | *M±m* | *σ* | *Cv%* |
| Вена верхней зоны | 4,5 | 18,0 | 11,1±1,1 | 9,5 | 86% | 4,5 | 27,0 | 10,7±1,6 | 6,3 | 58% |
| Вена передней зоны | 4,0 | 27,0 | 10,7±3,0 | 7,4 | 69% | 4,4 | 29,0 | 14,2±2,3 | 8,0 | 56% |
| Вена задней зоны | 4,3 | 28,0 | 14,6±1,8 | 6,0 | 41% | 5,8 | 17,8 | 10,8±0,5 | 3,0 | 28% |
| Вена нижней зоны | 4,0 | 22,0 | 9,5±1,3 | 4,6 | 48% | 5,8 | 21,8 | 11,4±0,6 | 4,3 | 38% |

**Таблица 2. Внутренний диаметр вен 2-го порядка легких людей зрелого возраста в мм**

| *Вена* | *Правое легкое* | | | | | *Левое легкое* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Min* | *Max* | *M±m* | *σ* | *Cv%* | *Min* | *Max* | *M±m* | *σ* | *Cv%* |
| Вена верхней зоны | 2,6 | 9,8 | 5,1±0,3 | 1,5 | 29% | 2,8 | 11,8 | 5,6±0,3 | 1,8 | 32% |
| Вена передней зоны | 1,7 | 6,3 | 3,3±0,2 | 1,2 | 36% | 1,5 | 6,6 | 3,2±0,2 | 1,2 | 38% |
| Вена задней зоны | 0,7 | 5,1 | 2,5±0,2 | 1,0 | 38% | 1,6 | 5,7 | 3,2±0,2 | 1,1 | 34% |
| Вена нижней зоны | 2,5 | 7,8 | 4,7±0,3 | 1,2 | 26% | 2,8 | 7,8 | 4,9±0,2 | 1,3 | 27% |

**Таблица 3. Площадь поперечного сечения просвета легочных вен 2-го порядка людей зрелого возраста (мм$^2$)**

| *Вена* | *Правое легкое* | | | | | *Левое легкое* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Min* | *Max* | *M±m* | *σ* | *Cv%* | *Min* | *Max* | *M±m* | *σ* | *Cv%* |
| Вена верхней зоны | 5,3 | 75,4 | 22,4±2,9 | 16,6 | 74% | 6,2 | 49,4 | 28,0±3,0 | 20,2 | 72% |
| Вена передней зоны | 2,3 | 31,2 | 9,4±1,3 | 7,4 | 78% | 1,8 | 34,2 | 8,8±1,2 | 7,0 | 80% |
| Вена задней зоны | 0,4 | 20,0 | 5,7±0,8 | 4,3 | 75% | 2,1 | 25,1 | 8,9±1,1 | 6,2 | 70% |
| Вена нижней зоны | 4,8 | 47,8 | 18,5±2,0 | 10,3 | 56% | 6,2 | 44,8 | 19,4±1,8 | 3,1 | 16% |


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 4. Процентное соотношение симметричных и несимметричных форм образования легочных вен 2-го порядка людей зрелого возраста**

| *Вена* | *Симметричность* | *Несимметричность* |
|---|---|---|
| Вена верхней зоны | 31 | 69 |
| Вена передней зоны | 75 | 25 |
| Вена задней зоны | 100 | - |
| Вена нижней зоны | 63 | 37 |

**Таблица 5. Коэффициенты диссимметрии длины, внутреннего диаметра и площади поперечного сечения вен 2-го порядка легких людей зрелого возраста**

| *Параметр* | *Вена верхней зоны* | | | | *Вена передней зоны* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Симметричные* | *Несимметричные* | *Правосторонние* | *Левосторонние* | *Симметричные* | *Несимметричные* | *Правосторонние* | *Левосторонние* |
| Длина | - | 100,0 | 50,0 | 50,0 | - | 100,0 | 25,0 | 75,0 |
| Внутренний диаметр | 5,0 | 95,0 | 40,0,5 | 55,0 | - | 100,0 | 50,0 | 50,0 |
| *Параметр* | *Вена задней зоны* | | | | *Вена нижней зоны* | | | |
| | *Симметричные* | *Несимметричные* | *Правосторонние* | *Левосторонние* | *Симметричные* | *Несимметричные* | *Правосторонние* | *Левосторонние* |
| Длина | - | 100,0 | 68,8 | 31,2 | - | 100,0 | 33,3 | 66,7 |
| Внутренний диаметр | 4,0 | 96,0 | 36,0 | 60,0 | - | 100,0 | 44,0 | 56,0 |

Показатели диссимметрии образования вен второго порядка у людей зрелого возраста 0,33. Отмечена более высокая частота диссимметричных вариантов образования вен верхней и нижней зон и преобладание симметричных по числу корней вариантов образования вен передней, задней зон.

**Обсуждение**

У вен 2-го порядка в зрелом возрасте наибольшую длину имеет вена верхней зоны, самая короткая – вена нижней зоны. В левом легком самая длинная из вен 2-го порядка-вена передней зоны, самая короткая – вена задней зоны. Все вены 2-го порядка, кроме вены верхней зоны слева имеют большую длину, чем слева. Диаметр вен 2-го порядка слева увеличивается в таком порядке: вена задней зоны, вена передней зоны, вена нижней зоны. Слева наибольший диаметр имеет вена верхней зоны, наименьший – вена задней зоны, диаметр которой одинаков с диаметром вены передней зоны. Таким образом, справа и слева минимальный диаметр у вены задней зоны, максимальный – у вены верхней зоны. По площади поперечного сечения просвета из вен 2-го порядка в правом легком самой постоянной является вена передней зоны, самой изменчивой – вена задней зоны. В левом легком вена нижней зоны является наименее вариабельной. Наиболее вариабельной является вена верхней зоны.

**Заключение**

Полученные данные свидетельствуют, что в зрелом возрасте по длине и площади поперечного сечения наиболее изменчивы из вен второго порядка является вена передней зоны. У людей зрелого возраста наиболее постоянная по длине справа и слева вена задней зоны. Диссимметрия длины вен 2-го порядка у людей зрелого возраста имеет левостороннюю направленность. Диссимметрия диаметра вены передней зоны имеет правостороннюю направленность. Диссимметрия диаметра вены передней зоны имеет правостороннюю направленность, диссимметрия площади поперечного сечения просвета вен верхней зоны, вен передней зоны, вен нижней зоны имеет ярко выраженную правостороннюю направленность.

**Литература**

1. Гладилина О.А. Материалы к анатомии легочных вен человека и некоторых лабораторных животных: автореф. дис. … канд. мед. наук. Саратов, 1970. 14 с.
2. Добровольский Т.А., Бураченко В.П., Галиулина С.Х. Анатомия органов дыхания: уч.-метод. рекомендации. Саратов, 1992. 26 с.
3. Сперанский В.С. Легочные кровеносные сосуды человека и некоторых млекопитающих животных в связи с общим строением легких: автореф. дис. … д-ра мед. наук. Ростов-на-Дону, 1984. 28 с.
4. Симбирцев С.А., Лойт А.А. Общие закономерности анатомического строения легких // Сибирский медицинский журнал. 1996. № 3–4. С. 12–14.
5. Хирургические болезни. Учебник в 2-х томах / Под ред. В.С. Савельева и А.И. Корниенко. Т. 2. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 688 с.
6. Довгалак А.З. Рак легкого: пособие для врачей. СПб., 2008. 207 с.
7. Аленин П.Н., Андриянова Е.А., Клокунова Н.А., Живайкина А.А. Статус фтизиатрии в представлениях студентов медиков // Саратовский научно-медицинский журнал. 2015. Т. 11, № 3. С. 349–353.
8. Процессы пролиферации, апоптоза и ангиогенеза в патологически измененном легком и при мелкоклеточном раке легкого // Морфология. 2015. Т. 148, № 5. С. 65–70.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10802 Оригинальная статья

Гладилин Ю.А.[1], Фомкина О.А.[1], Николенко В.Н.[2]

# Варианты изменчивости массы головного мозга у взрослых людей

*[1]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России;*
*[2]ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России*

Gladilin Yu.A.[1], Fomkina O.A.[1], Nikolenko V.N.[2]

# Variables of cerebrum mass variability in adult people

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy;*
*[2]Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov*

**Резюме**

Цель исследования: выявить возрастную и половую изменчивость массы головного мозга, ее вариабельность и крайние варианты у взрослых жителей г. Саратова. Материал и методы. Материалом исследования послужили препараты головного мозга от 191 трупа взрослых людей 21-90 лет. Весь материал был распределен в 4 возрастные группы: первый период зрелого возраста включал 43 препарата головного мозга (26 мужских, 17 женских); второй период зрелого возраста – 82 препарата (66 мужских, 16 женских); период пожилого возраста – 34 препарата (16 мужских, 18 женских); период старческого возраста – 32 препарата (16 мужских и 16 женских). Головной мозг отделяли от спинного мозга на границе с продолговатым мозгом и взвешивался на аналитических весах с точностью до 1,0 г. Результаты. Средняя масса головного мозга взрослых жителей г. Саратова без учета пола и возраста составила 1323,69±19,81 г. У мужчин она равна 1371,05±20,39 г, у женщин на 135 г (10,9%) меньше – 1236,05±32,51 г (p<0,05). Начиная со 2-го периода зрелого возраста, масса головного мозга уменьшается, что особенно выражено в старческом возрасте. Значительная индивидуальная изменчивость массы головного мозга позволила выделить групп ее крайних вариантов. Средняя масса головного мозга встречается у 47,1% жителей г. Саратова. Малая, крайне малая и масса мозга ниже средней наблюдается у 25,2% саратовцев, большая масса мозга, выше средней и крайне большая – у 13,6%. Заключение. Масса головного мозга жителей г. Саратова, подвержена возрастной и половой изменчивости, которая заключается в достоверно более тяжелом мозге мужчин по сравнению с мозгом женщин, и в уменьшении массы мозга начиная со 2-го периода зрелого возраста. Описанные случаи большой массы головного мозга в пожилом возрасте, и, наоборот, малой и крайне малой массы мозга в 1-м и 2-м периодах зрелого возраста, мы полагаем, связаны с индивидуальной изменчивостью формы и объема черепа субъектов.

**Ключевые слова:** масса головного мозга, жители Саратова

**Abstract**

The aim of research is to study the age and gender variability and extreme variables of individual cerebrum mass variability of the Saratov-city adult residents. Material and methods. The material of the research consisted of cerebrum preparations from 191 adult corpses 21-90 years. The whole material was distributed into 4 age groups: the first mature age period included 43 cerebrum preparations (26 male, 17 female); the second mature age period – 82 preparations (66 male, 16 female); the elderly age period – 34 preparations (16 male, 18 female); the senile age period – 32 preparations (16 male and 16 female). The cerebrum was taken apart from the spinal cord at the border with the medulla oblongata and was weighed on analytical balance to within 1.0 g. *Results.* The cerebrum mass of the Saratov-city adult residents, regardless gender and age groups, averaged 1323,69±19,81 g. For men it equals 1371,05±20,39 g, for women – 1236,05±32,51 g, i.e. the cerebrum mass of men is more than that of women in average for 135 g (10,9 %) (p<0,05). The study of age variability showed that beginning with the 2nd mature age period, the decrease in cerebrum mass is registered, which becomes strongly pronounced at the senile age. Considerable individual cerebrum mass variability has aroused the necessity to specify the groups of its extreme variables. Average cerebrum mass is met with 47.1 % of the Saratov-city residents. Small, extremely small, and below average cerebrum mass is registered with 25.2 % of the Saratov-city residents, and large, above average, and extremely large mass – with 13.6 %. Conclusion. Thus it can be said, the cerebrum mass of the Saratov-city residents undergoes age-gender variability which lies in the fact that male cerebrum is heavier if compared with female cerebrum, and that the cerebrum mass decreases beginning with the 2nd mature age period. The described cases of large cerebrum mass at an elderly age, and, vice versa, of small and extremely small cerebrum mass at the 1st and 2nd mature age periods, as we think, are connected with the individual variability of subjects' skull form and volume.

**Keywords:** cerebrum mass, residents of Saratov

## Введение

Одним из старейших вопросов нейроморфологии, физиологии и психиатрии является вопрос о варьировании массы головного мозга [1–6]. У человека нет ни одного другого органа, масса которого вне патологического процесса отклонялась бы так значительно в ту или иную сторону, как головной мозг. Имеются работы по связям этой величины с формой черепа, артериального круга большого мозга, морфометрическими параметрами артерий каротидного и вертебробазилярного бассейнов, соматотипа субъекта [7, 8], являющегося анатомическим паспортом конституции [9]. Работы по изучению индивидуальной изменчивости массы головного мозга и его вариантах в норме литературе единичные [3, 10]. Вместе с тем, получившие широкое распространение прижизненные методы исследования головного мозга вызвали необходимость уточнения диапазона варьирования его массы, т.е. анатомической нормы у людей, не страдающих заболеваниями головного мозга и нарушениями психики.

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Цель исследования:** выявить возрастную и половую изменчивость массы головного мозга, ее вариабельность и крайние варианты у взрослых жителей г. Саратова.

**Материал и методы**

Материалом исследования послужили препараты головного мозга от 191 трупа взрослых людей, умерших по причинам не связанным с патологией головного мозга. Возраст субъектов варьировал от 21 до 89 лет. Для изучения возрастной изменчивости материал исследования был распределен в 4 возрастные группы, согласно классификации, принятой на 7 Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965). Первый период зрелого возраста включал 43 препарата головного мозга (26 мужских, 17 женских); второй период зрелого возраста – 82 препарата (66 мужских, 16 женских); период пожилого возраста – 34 препарата (16 мужских, 18 женских); период старческого возраста – 32 препарата (16 мужских и 16 женских). Головной мозг отделяли от спинного мозга на границе с продолговатым мозгом и взвешивался на аналитических весах с точностью до 1,0 г.

Полученный цифровой материал обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ «Statistica-6» и Microsoft Exsel Windows-XP с предварительной проверкой на нормальность распределения материала с использованием теста Колмогорова-Смирнова. В связи с тем, что распределение было близко к нормальному, определяли: минимальное и максимальное значения (min-max), среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), среднее квадратическое отклонение (σ) и коэффициент вариации ($C_v$,%). Достоверность различий между рядами вариант определяли на основании критерия Стьюдента. При этом различия считали достоверными при 95%-м пороге вероятности ($p<0,05$). Для изучения индивидуальной изменчивости за среднюю величину признака нами был принят диапазон варьирования M±0,67σ.

**Результаты**

Средняя масса головного мозга взрослых жителей г. Саратова без учета пола и возрастных групп составила 1323,69±19,81 г (n=191, min-max =960-1670 г, σ=138,79 г, $C_V$=10,49%). У мужчин она равна 1371,05±20,39 г (n=124, min-max =1035-1670 г, σ=115,83 г, $C_V$=8,49%), у женщин – 1236,05±32,51 г (n=67, min-max =960-1560 г, σ=10,99 г, $C_V$=10,99%), т.е. масса головного мозга у мужчин больше, чем у женщин в среднем на 135 г (10,9%) ($p<0,05$). В возрастном аспекте, начиная со 2-го периода зрелого возраста, отмечается уменьшение массы головного мозга, которое становится особенно выраженным в старческом возрасте. Так, масса головного мозга в 1-м и 2-м периодах зрелого возраста отличается от ее величины в старческом возрасте, а в 1-м периоде зрелого возраста еще и от ее величины в пожилом возрасте ($p<0,05$). Значительная индивидуальная изменчивость массы головного мозга позволила выделить группы ее крайних вариантов (табл. 1, рис. 1).

Средняя масса головного мозга встречается у 47,1% жителей г. Саратова. Малая, крайне малая и масса мозга ниже средней наблюдается у 25,2% саратовцев, а масса мозга большая, выше средней и крайне большая – у 13,6%.

Группа с крайне малой массой головного мозга включала в себя 9 человек, из них 8 женщин в возрасте от 36 до 88 лет и 1 мужчина 78 лет. У женщин диапазон варьирования массы составил от 960,0 до 1040,0 г. Головной мозг, имеющий самую малую массу в данной группе, принадлежал женщине 63 лет. Самый тяжелый мозг имела женщина 63 лет (1040,0 г). Масса головного мозга мужчины, вошедшего в данную группу, составила 1035,0 г.

В группу с малой массой головного мозга (M-2σ<X<M-σ) вошли 18 человек, из них 13 женщин в возрасте от 22 до 90 лет и 5 мужчин в возрасте от 47 до 86 лет. У женщин диапазон варьирования массы составил от 1070,0 до 1180,0г. Наименьшую массу мозга имели 4 женщины 22, 35, 74 и 84 лет, т.е. возраст которых различался почти в 4 раза; наибольшую – 3 женщины 26, 56 и 90 лет, т.е. от 1-го периода зрелого возраста до старческого. У мужчин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1150,0 до 1180,0 г. Самую малую массу мозга имели 2 мужчины 56 и 57 лет. Самым тяжелым мозгом в данной группе обладал мужчина 47 лет (1180,0 г).

Группа с массой головного мозга ниже средней (M-σ<X<M-0,67σ) включала в себя 21 человек, из них 12 женщин в возрасте от 30 до 76 лет и 9 мужчин в возрасте от 36 до 87 лет. У женщин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1190,0 до 1230,0 г. Головной мозг, имеющий самую низкую массу в данной группе, принадлежал женщине 70 лет (1190,0 г). Самую большую массу мозга имели 3 женщины в возрасте 55, 61 и 76 лет. У мужчин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1190,0 до 1230,0 г. Наименьшая масса мозга отмечена у мужчины 40 лет (1190,0 г), наибольшая у 4-х мужчин 36,46, 58 и 87 лет.

Группу со средней массой головного мозга (M±0,67σ) составили 65 человек: 25 женщин в возрасте от 21 до 80 лет и 75 мужчин в возрасте от 23 до 90 лет. У женщин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1240,0 до 1360,0 г. Наименьший мозг отмечен у 2-х женщин 33 и 52 лет, наибольший – у женщины 36 лет (1360,0 г). У мужчин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1240,0 до 1410,0 г. Самую низкую массу мозга в данной группе имели 3 мужчины 30, 47 и 52 лет. Самой большой массой мозга обладали 3 мужчин 29, 56 и 67 лет.

**Таблица 1. Варианты изменчивости массы головного мозга и их частота встречаемости у взрослых жителей г. Саратова**

| | *Варианты изменчивости* | *Величина в группе, г* | *Частота встречаемости* | |
|---|---|---|---|---|
| | | | *Абс.* | *Отн., %* |
| 1 | Крайне малая (<M-2σ) | <1046,11 | 9 | 4,7% |
| 2 | Малая (M-2σ <X<M-σ) | 1046,12-1184,90 | 18 | 9,4% |
| 3 | Ниже средней (M-σ<X<M-0,67σ) | 1184,91-1230,70 | 21 | 11,1% |
| 4 | Средняя (M±0,67σ) | 1230,71-1416,68 | 90 | 47,1% |
| 5 | Выше средней (M+0,67σ<X<M+σ) | 1416,68-1462,47 | 27 | 14,1% |
| 6 | Большая (M+σ<X<M+2σ) | 1462,48-1601,26 | 25 | 13,1% |
| 7 | Крайне большая (>M+2σ) | >1601,27 | 1 | 0,5% |

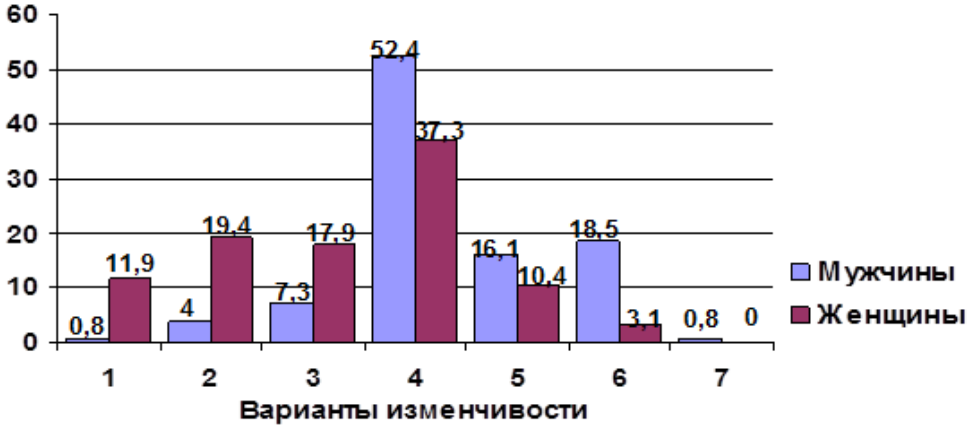



**Рисунок 1. Частота встречаемости вариантов изменчивости массы головного мозга у мужчин и женщин, %**

Группа с массой головного мозга выше средней (M+0,67σ<X<M+σ) включает 27 человек, из них 7 женщин в возрасте от 21 до 78 лет и 20 мужчин в возрасте от 23 до 80 лет. У женщин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1420,0 до 1460,0 г. Самую низкую массу мозга имели 2 женщины 21 и 78 лет, самым тяжелым мозгом в данной группе обладала одна женщина 21 года (1460,0 г). У мужчин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1420,0 до 1460,0 г. Самым легким мозгом обладал мужчина 42 лет (1420,0 г), а наиболее тяжелым – 4 мужчины 34, 40, 46 и 62 лет.

Группу с большой массой головного мозга (>M+σ) составили 25 человек: 2 женщины в возрасте 21 и 50 лет и 23 мужчины в возрасте от 23 до 70 лет. У женщин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1315,0 г (женщина 51 года) до 1560,0 г (женщина 21 года). У мужчин диапазон варьирования массы головного мозга составил от 1470,0 до 1600,0 г. Наименьшую массу мозга имели 2 мужчины 30 и 64 лет, наиболее тяжелый мозг имели также 2 мужчины 27 и 37 лет.

Группа с крайне большой массой головного мозга (>M+2σ) включает 1 мужчину 59 лет, мозг которого весил 1670,0 г.

**Обсуждение**

Исследования с целью изучения массы головного мозга предпринимались неоднократно. Так, А.А. Юргутис (1957) [1] изучал вариабельность массы мозга в молодом, среднем и пожилом возрастах и обнаружил, что у взрослых людей она колеблется от 1020 г до 1776 г. Минимальная и максимальная масса мозга, по нашим данным, получилась несколько ниже – 960 г и 1670 г. Масса головного мозга во всех возрастах у женщин меньше, чем у мужчин, а после 50 лет происходит уменьшение массы мозга у обоих полов, что согласуется с данными того же автора.

На основании изучения 205 препаратов мозга И.Н. Боголеповой (1982) установлено, что средняя его масса составляет 1404 г [3]. Вариабельность массы была значительной: в 73% она составила 1300 – 1600 г; в 12% наблюдений колебания массы были значительными – от 1600 до 2000 г; с такой же частотой масса варьировала от 1000 до 1300 г; в 2,5% случаев мозг весил менее 1000 г и в 0,5% случаев была зафиксирована масса более 2000 г. По нашим данным, средняя масса головного мозга у жителей г. Саратова несколько ниже и равна 1323,69 г. Это, вероятно, связано с различиями в величине крайних вариант, особенно группы с крайне большой массой головного мозга, которая на нашем материале включала препараты головного мозга с массой больше 1600 г, а на материале автора – более 2000 г.

По данным Г.Г. Автандилова (2002), в возрасте 20–29 лет масса головного мозга у мужчин составляет 1389 г, у женщин – 1242 г; в 30-39 лет – 1387 г и 1271 г; в 40-49 лет – 1360 и 1240 г; в 50-59 лет – 1338 и 1253; в 60-69 лет – 1306 и 1209, и, наконец, в возрасте старше 70 лет – 1266 г и 1150 г [5]. В каждой возрастной группе автор четко прослеживает половые различия, что совпадает с результатами нашей работы.

Согласно данным ВОЗ, масса головного мозга «условного человека» составляет в среднем 1400 г у мужчин и 1200 г – у женщин. По данным Большой медицинской энциклопедии масса мозга равна 1375 г у мужчин и 1275 г – у женщин. Средняя масса головного мозга мужчины, жителя города Саратова, меньше на 28,95 г, а средняя масса головного мозга женщины больше на 36,05 г по сравнению с данными, представленными ВОЗ. В то же время, средняя масса мозга саратовского мужчины совпадает с его величиной, приведенной в Большой медицинской энциклопедии, а у саратовской женщины она на 36,05 г меньше.

**Заключение**

Таким образом, масса головного мозга жителей г. Саратова, характеризуется возрастной и половой изменчивостью, которая заключается в достоверно более тяжелом мозге мужчин и в уменьшении массы мозга начиная с 35 лет. Описанные случаи большой массы головного мозга в пожилом возрасте, и, наоборот, малой и крайне малой массы мозга в 1-м и 2-м периодах зрелого возраста, мы полагаем, связаны с индивидуальной изменчивостью формы и объема черепа субъектов.

**Конфликт интересов** не заявляется.

**Литература**

1. Юргутис А.А. Вариации веса и размеров головного мозга у человека: автореф. дис. … канд. мед. наук. М., 1957. 30 с.
2. Блинков С.М., Глезер И.И. Мозг человека в цифрах и таблицах. Л.: Медицина, 1964. 472 с.
3. Боголепова И.Н. Морфологические особенности индивидуального строения мозга человека // Журн. невропат. и психиатрия им. Корсакова. 1982. Т. 87, № 7. С. 972–974.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

4. Савельев С.В. Сравнительная анатомия нервной системы позвоночных: Учеб. для вузов. М.: Гэотар-Мед, 2001. 237 с.
5. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии. М.: Медицина, 2002. 230 с.
6. Саган К. Драконы Эдема. Рассуждения об эволюции человеческого разума. СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2005. 265 с.
7. Гладилин Ю.А., Николенко В.Н. Частота встречаемости среди мужчин саратовского региона атипичных форм артериального круга мозга и их сопряженность с массой головного мозга, формой основания черепа и типом телосложения // Материалы 4-го Междунар. конгр. по интегративной антропологии. СПб., 2002. С. 79–81.
8. Фомкина О.А. Морфология внутричерепных частей позвоночных, базилярной, мозжечковых и задних мозговых артерий у взрослых людей различного пола и возраста: дис. … канд. мед. наук. Волгоград, 2006. 162 с.
9. Антропометрический метод и клиническая медицина / Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, Р.М. Хайруллин [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. 2013. Т. 2, № 2 (6). С. 10–14.
10. Nicolenko VN, Fomkina OA, Gladilin YuA. Variability of adult cerebrum mass of the saratov-city residents. Russian Open Medical Jornal 2013; 1 (2). DOI: 10.15275 / rusomj.2013.0201

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10804 Оригинальная статья

Гусейнов Т.С., Гусейнова С.Т., Безверхняя Л.Д.

# Депривация воды и морфометрическое проявление иммунных факторов

*ФГБОУ ВО Дагестанская ГМА Минздрава России*

Guseynov T.S., Guseynova S.T., Bezverchnyaya L.D.

# Deprivation of water and morphometric manifestation of immune factors

*Dagestan State Medical Academy, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

Цель. Выявление морфологических, цитологических и морфометрических изменений в иммунных органах и сосудистом отделе при депривации (дегидратации). Материал и методы. На белых крысах весом 180-200 г исследовали воздействие гидрологических факторов на структуры тонкой кишки. Группы: 1-я группа – контрольные (интактные) крысы – 15; 2-я группа – крысы при дегидратации (три дня) – 15; 3-я группа – дегидратация (6 дней) – 15; 4-я группа – дегидратация (10 дней) – 15 крыс. Результаты. После 3-х суток дегидратации уменьшается высота и ширина ворсинок в 1,1–1,4 раза, плотность ворсинок – в 1,05–1,1 раза. Заключение. При дегидратации уменьшается секреция кишечного сока, вырабатываемого в криптах тонкой кишки. Ворсинки крипты, собственная пластинка слизистой оболочки при обезвоживании укорачиваются и истончаются.

**Ключевые слова:** вода, иммунные органы, депривация, тонкая кишка, белые крысы

**Abstract**

Purpose. Identification of morphological, cytologic and morphometric changes in immune bodies and vascular department at a deprivation (dehydration). Material and methods. On the white rats weighing 180-200 g investigated impact of hydrological factors on structures of a small intestine. Groups: the 1st group – control (intact) rats – 15; the 2nd group – rats at dehydration (three days) – 15; the 3rd group – dehydration (6 days) – 15; the 4th group – dehydration (10 days) – 15 rats. Results. After 3 days of dehydration height and width of fibers by 1,1–1,4 times, density of fibers – by 1,05–1,1 times decreases. Conclusion. At dehydration secretion of the intestinal juice produced in crypts of a small intestine decreases. Crypt fibers, own plate of a mucous membrane at dehydration are shortened and become thinner.

**Keywords:** water, immune bodies, deprivation, small intestine, white rats

## Введение

Нарушение водного обмена (депривация) являются ведущим признаком большого числа заболеваний. Изучение механизмов перераспределения жидкостей в организме, где не последнюю роль играет микроциркуляторное кровеносное и лимфоносное русло при обезвоживании представляет большой практический интерес. В литературе, кроме единичных упоминаний не обнаружено подробного описания лимфатического русла при дегидратации в соответствии и взаимосвязи с морфологией иммунных органов [1–5].

**Цель:** выявление морфологических, цитологических и морфометрических изменений в иммунных органах и сосудистом отделе при депривации (дегидратации).

## Материал и методы

В эксперименте на половозрелых белых крысах, весом 180–200 г исследовали воздействие гидрологических факторов на структуры тонкой кишки. Условия проведения всех экспериментов были максимально одинаковыми. Обезвоживание белых крыс обеспечивали кормлением сухим овсом без доступа к воде в изолированных клетках.

Экспериментальные животные были распределены на следующие группы: 1-я группа – контрольные (интактные) крысы – 15; 2-я группа – крысы при дегидратации (три дня) – 15; 3-я группа – дегидратация (6 дней) – 15; 4-я группа – дегидратация (10 дней) – 15.

Белых крыс всех групп кормили одинаковой пищей, предусмотренной для лабораторных животных во избежание ошибок воздействия алиментарных факторов. Животных содержали при комнатной температуре для устранения воздействия температурных режимов. С целью выяснения локальных морфологических особенностей реакций на дегидратацию выбрали различные участки тонкой кишки на всем протяжении (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная).

Для выполнения задач нашего исследования мы использовали микроскопические и макроскопические методы. После эвтаназии животных и изъятия препаратов, часть материала окрашивали по Hellman для изучения лимфоидных узелков в стенке тонкой кишки. Для гистологического изучения тонкой кишки материал фиксировали в 10%-м нейтральном формалине, спирт–формоле, жидкости Карнуа. После проведения материала по спиртам возрастающей концентрации кусочки тонкой кишки заливали в парафин. Затем на санном микротоме изготовляли гистологические срезы толщиной 5–7 мкм, которые окрашивали гематоксилин–эозином, азур–нитрофунгин–фуксином, гематоксилином. Для выявления аргирофильных волокон срезы окрашивали азотнокислым серебром по Футу, окраска коллагеновых волокон проведена по Маллори.

Проводили морфометрические исследования. На гистологических препаратах разных отделов тонкой кишки проведен подсчет размеров, относительной площади структурных компонентов стенок тонкой кишки: слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек и лимфоидных органов тонкой кишки.

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 1. Морфометрия одиночных лимфоидных узелков тонкой кишки у белых крыс при дегидратации на 3-й день (X±Sx)**

| *Показатели* | *12 перстная кишка* | | *Тощая кишка* | | *Подвздошная кишка* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1* | *2* | *1* | *2* | *1* | *2* |
| Длина (мм) | 1,5±0,02 | 1,3±0,03 | 1,8±0,04 | 1,6±0,02 | 2,02±0,3 | 1,8±0,2 |
| Ширина (мм) | 1,2±0,03 | 1,1±0,2 | 1,3±0,03 | 1,1±0,01 | 1,62±0,05 | 1,14±0,1 |
| Толщина (мм) | 0,4±0,05 | 0,3±0,01 | 0,5±0,04 | 0,4±0,02 | 0,58±0,05 | 0,44±0,02 |
| Количество узелков с центром размножения (%) | 0,4±0,03 | 0,3±0,1 | 0,6±0,06 | 0,5±0,01 | 0,74±0,03 | 0,6±0,01 |
| Количество узелков без центров размножения | 3,1±0,04 | 2,7±0,12 | 2,6±0,03 | 2,3±0,01 | 2,0±0,4 | 1,7±0,01 |
| Расстояние от кишечных эпителиоциотов до короны узелков (мкм) | 110±4,01 | 130±1,2 | 105±4,5 | 135±2,3 | 95,2±5,07 | 115±3,4 |
| Расстояние между краем узелков и лимфатическими капиллярами (мкм) | 45-55 | 65-70 | 40-50 | 60-65 | 30-35 | 50-55 |
| Диаметр пери узелков гемокапилляров (мкм) | 6-8 | 4-5 | 6-8 | 4-5 | 6-8 | 4-5 |
| Расстояние между капиллярами и краем узелков (мкм) | 15-25 | 30-35 | 10-20 | 25-30 | 10-15 | 25-30 |

Примечание: 1 – контроль; 2 – эксперимент (три дня дегидратации)

**Результаты**

При анализе морфологических изменений структур стенок тонкой кишки при обезвоживании отмечается, что после 3-х суток дегидратации уменьшается высота и ширина ворсинок в 1,1–1,4 раза. А плотность ворсинок в 1,05–1,1 раза. Полученные данные приведены в таблице 1.

На препаратах срезов ворсинок бластных и митотически делящихся клеток не обнаруживается. Если у интактных крыс большие лимфоциты составляют 3,89±0,36%, то при дегидратации (3-е суток) они не видны в поле зрения. Содержание средних лимфоцитов (в %) уменьшается в 2,4 раза, малых лимфоцитов – в 1,1 раза. При дегидратации в ворсинках уменьшается процент незрелых плазмоцитов в 2,3 раза, а зрелых плазмоцитов, наоборот, увеличивается в 1,3 раза. Незрелые нейтрофилы в строме ворсинок на 3-й день дегидратации в двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишке исчезают из поля зрения специальных исследований, посвященных морфологическим изменениям путей лимфоциркуляции при обезвоживании организма.

При сравнении экспериментальных и контрольных данных отмечается, что уже на 3-й день дегидратации заметны сдвиги в сторону увеличения расстояния между лимфоидальными узелками, лимфатическими и кровеносными капиллярами, кишечными эпителиоцитами. Такие морфологические изменения естественно могут нарушить всасывание продуктов пищеварения и путей миграции лимфоцитов и макрофагов, т.е. увеличивается диффузное расстояние.

В гастроэнтерологии значительный процент больных страдает от эксикоза и нарушения процесса всасывания, секреции и транспорта пищевых веществ. Патогенез дегидратации представляет важнейший интерес и для иммунологов, ибо при обезвоживании страдают и лимфоидные образования желудочно-кишечного тракта, обеспечивающих местный иммунитет слизистой оболочки. Углубленные поиски морфогенеза структур местного иммунитета слизистой оболочки тонкой кишки нуждаются в современных методах исследования. Тесные взаимоотношения иммунных органов со стенками желудочно-кишечного тракта и их участие в обеспечении местного иммунитета слизистых оболочек требуют углубленного исследования.

Значительный интерес представляет выяснение взаимосвязи морфологических, цитологических и гистотопографических особенностей лимфоидных узелков с факторами обезвоживания организма.

Выявлено, что различная длительность обезвоживания вызывает неоднозначные анатомические, гистологические, цитологические и морфометрические изменения в лимфоидных образованиях тонкой кишки. Если в первые три дня идут процессы перераспределения клеток в пейеровых бляшках (ПБ), то на 6-й и 10-й дни дегидратации ослабевает лимфоидная ткань, уменьшается содержание лимфобластов, митозов, увеличивается достоверно ($p<0,05$) количество деструктивных клеток.

**Обсуждение**

Анализ собственного исследования показывает, что по мере возрастания сроков обезвоживания морфометрические показатели ПБ уменьшаются. Так, длина ПБ уменьшается на 3-й день на 6,2%, на 6 день – на 7–8%, на 10 день – на 12,1%. Ширина ПБ уменьшается в пределах 5–7%, а высота – на 6-14%. Количество отдельных лимфоидных узелков в одной ПБ не меняется (6–11). А лимфоидные узелки с центрами размножения на 6-е сутки уменьшаются на 38–40%, а к 10-м суткам дегидратации центры размножения в лимфоидных узелках не определяются. Структурные и морфометрические изменения наступают и в строении одиночных лимфоидных узелков. Параметры этих узелков уменьшаются на 22–32%. При дегидратации меняется процентное содержание клеток в пределах 10–40% в зависимости от сроков обезвоживания.

При сравнении экспериментальных и контрольных данных отмечается, что уже на 3-й день дегидратации заметны сдвиги в сторону увеличения расстояния между лимфоидными узелками, лимфатическими и кровеносными капиллярами, кишечными эпителиоцитами. Такие морфологические изменения естественно могут нарушить всасывание продуктов пищеварения и пути миграции лимфоцитов и макрофагов.

При дегидратации уменьшается секреция кишечного сока, вырабатываемого в криптах тонкой кишки. Ворсинки крипты, собственная пластинка слизистой оболочки при обезвоживании укорачиваются и истончаются.

При длительной дегидратации 3, 6, 10 суток в лимфоидных узелках тонкой кишки и ее лимфоидной ткани снижается содержание клеток лимфоидного ряда. На 6, 10 сутки исчезают бласты, тучные клетки, митозы. Незрелые плазмоциты при 10-суточном обезвоживании уменьшаются в 4 раза, и коррекция физиологическим раствором в поздних сроках коррекции (6, 10 суток) малоэффективна. По распределению плазмоцитов (незрелые и зрелые) отмечается наличие локальных особенностей. Плазмоциты в собственной пластинке двенадцатиперстной кишки у интактных белых крыс составляет 6,2%, в тощей кишке – 6,8%, в подвздошной кишке – 8,28%, т.е. происходит усиление содержания плазмоцитов в дистальном направлении.

При дегидратации через 3-е суток процент плазмоцитов составляет в собственной пластинке двенадцатиперстной кишки 7,2%, в тощей – 7,6%, в подвздошной кишке – 9,7%, т.е. происходит их стимуляция, в отличие от 6-х и 10-х суток.

По сравнению с интактными крысами на 3-и сутки дегидратации диаметр лимфатического русла и лимфатических лакун подслизистой основы тонкой кишки уменьшается на 7–8%, на 6-е сутки – на 23–24%, на 10-е сутки – на 28–30%, т.е. происходит снижение плотности лимфатического русла по мере увеличения сроков дегидратации. Такая же закономерность отмечается в снижении клеток в лимфоидной ткани, одиночных и групповых лимфоидных узелках тонкой кишки.

**Заключение**

Детальное и современное углубленное изучение морфологии лимфатического русла и лимфоидных образований желудочно-кишечного тракта при дегидратации позволяет рационально вести терапию и реабилитацию обезвоженных больных (холера, отравления, диарея, энтериты, ожоги, рвота, диабет, кровопотери, жара, голодание, инфекционные болезни и т.д.), научно обоснованно обеспечить коррекцию детоксикации при лечении больных кровезаменителями, перфтораном и т.д.

Структурно функциональные особенности многих органов не изучены с учетом дегидратации в экспериментальных условиях, а также многочисленных экологических и гидрологических факторов, с последующей коррекцией (физиологический раствор, кровезаменитель, перфторан, иммуностимуляторы и т.д.).

Проблемы дегидратации и воздействия гидрологических факторов на органы лимфатической и иммунной систем нуждаются в современном углубленном изучении с учетом фундаментального и прикладного их характера.

**Литература**

1. Беляков И.М. Иммунная система слизистых // Иммунология. 1997. №4. С. 7–13.
2. Бородин Ю.И. Лимфология как интегративная медико-биологическая наука // Вестник лимфологии. 2011. № 2. С. 4–7.
3. Гусейнов Т.С. Взаимосвязь лимфологии и гидрологии. Махачкала: ИД «Наука плюс», 2010. 78 с.
4. Коненков В.И., Бородин Ю.И., Любарский М.С. Лимфология. Новосибирск: Манускрипт, 2012. 1104 с.
5. Сапин М.Р. Сегодня и завтра морфологической науки // Морфология. 2000. Т. 117, № 3. С. 6-8.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10807 Оригинальная статья

Емкужев О.Л.[1], Анисимов Д.И.[2], Попрыга Д.В.[2], Яковлев Н.М.[1], Журкин К.И.[1]

# Изменчивость морфометрических параметров межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночного столба

*[1]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России;*
*[2]ГУЗ ОКБ, г. Саратов*

Emkuzhev O.L.[1], Anisimov D.I.[1], Popryga D.V.[2], Yakovlev N.M.[1], Zhurkin K.I.[1]

# Variability of morphometric parameters intervertebral openings lumbar department of the spine column

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky;*
*[2]Saratov Regional Clinical Hospital*

**Резюме**

Цель. Выявить закономерности топографоанатомической, межуровневой, возрастно-половой, индивидуально-типологической, билатеральной изменчивости и характер связей морфотопометрических характеристик межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночного столба. Материал и методы. Материалом исследования послужили КТ-граммы мужчин и женщин первого и второго периодов зрелого возраста без патологии позвоночника (n=140). Результаты. Определены размеры (вертикальный, горизонтальный диаметры и площадь межпозвоночных отверстий) и их корреляции. Заключение. Для размеров межпозвонковых отверстий характерны топографическая (размеры увеличиваются к вершине поясничного лордоза), половая, проявляющаяся в преобладании размеров у мужчин по сравнению с женщинами, и флуктуирующая билатеральная диссимметрия. Морфометрические параметры межпозвоночных отверстий связаны между собой прямыми средними и значительными корреляциями.

**Ключевые слова:** поясничный отдел позвоночного столба, межпозвоночные отверстия

**Abstract**

Purpose. To reveal regularities of topographoanatomic, inter-level, age and sex, individual and typological, bilateral variability and nature of communications the morphotopometric of characteristics of intervertebral openings of lumbar department of a spine column. Material and methods. As material of a research KT-grams of men and women of first and the second the periods of mature age without pathology of a backbone (n=140) served. Results. The sizes (vertical, horizontal diameters and the area of intervertebral openings) and their correlation are determined. Conclusion. Are characteristic of the sizes of intervertebral openings topographical (the sizes increase to top of a lumbar lordos), the sexual, shown in prevalence of the sizes at men in comparison with women, and fluctuating bilateral dissymmetry. Morphometric parameters of intervertebral openings are connected among themselves by direct averages and considerable correlations.

**Keywords:** lumbar department of a spine column, intervertebral openings

## Введение

Позвоночник человека является объектом многочисленных объемных и малоинвазивных хирургических вмешательств по поводу устранения неврологических синдромов [1–3]. Поясничный отдел позвоночного столба страдает чаще по сравнению с другими отделами в силу своей нагруженности и подвижности [4]. Неврогенные (дискогенные) синдромы в значительной мере связаны с размерами межпозвоночных отверстий и их взаимоотношением с корешками спинномозговых нервов и сосудами.

Межпозвоночные отверстия ограничены сверху нижней позвоночной вырезкой вышерасположенного позвонка, снизу верхней позвоночной вырезкой нижерасположенного позвонка, спереди телами смежных позвонков и межпозвоночным диском, сзади суставными отростками. Поясничные позвонки имеют массивное тело (в вертикальной норме тело позвонка имеет вид правильного полукруга с вогнутой задней стороной), широкую дугу, ограничивающую сзади отверстие позвонка треугольной формы. Остистый отросток имеет вид пластинки, расширенной кзади, наклонен несколько вниз. Поперечные отростки имеют три бугорка: задний, средний и передний. Средний бугорок носит название добавочного бугорка (processus accessories), задний бугорок – сосцевидного (processus mammillaris). Характерной особенностью поясничного отдела позвоночного столба человека является наличие лордоза в сагиттальной плоскости, который формируется у ребенка под влиянием нагрузки, когда ребенок начинает сидеть и стоять.

Общая длина поясничного отдела позвоночного столба составляет около 17 см, центр тяжести проецируется на I-II крестцовые позвонки. Нагрузка на тело позвонка зависит от степени его подвижности (r=0,92). Так как поясничный отдел позвоночного столба обладает значительной подвижностью и на него приходится сила тяжести головы, шеи, верхних конечностей и туловища, массивность позвонков высокая [5, 6].

Изгибы позвоночного столба поддерживаются не только мышечно-связочным аппаратом, но и формой позвонков, это поддерживает устойчивое равновесие без лишних затрат мышечной силы и энергии. Позвоночный столб с изгибами, благодаря своим свойствам (эластичность, пружинящие движения), выдерживает нагрузку всего тела. Конструкции с двойной изогнутостью имеет большую прочность по сравнению с конструкциями с одним изгибом, и, как эластичная пружина обеспечивает смягчение толчков и ударов при движениях. Поясничный лордоз в вертикальном положении является самой нагруженной дугой рессоры,

выполняет роль амортизатора, смягчая нагрузки всего туловища и снижая противонагрузки со стороны нижних конечностей и таза [4].

Суставы между позвонками (дугоотростчатые суставы) снижают степень гибкости позвоночного столба, придавая ему определенное положение. Движения в этих комбинированных суставах и межпозвоночном диске осуществляются вместе. При довольно большом объеме движений позвоночного столба в целом между отдельными сегментами объем движений не превышает 4°; иначе позвоночный столб не выполнял бы в достаточной мере опорную функцию. В норме, в условиях статики суставные отростки позвонков и дугоотростчатые суставы вертикальных нагрузок не испытывают, вся нагрузка приходится на межпозвоночные диски. Когда лордоз усиливается, дужки и остистые отростки приближаются друг к другу и линия силовой нагрузки проходит позади тела и диска [7].

В поясничном отделе позвоночного столба движения осуществляются преимущественно в переднезаднем направлении. Во время сгибания позвоночного столба фактически происходит сгибание в грудном отделе и разгибание в шейном и поясничном отделах; разгибание в позвоночнике сопровождается разгибанием в шейном, грудном и поясничном.

Позвоночник в латеральной норме имеет форму искривленной колонны. Линия нагружения проходит через $C_I$, $C_{IV}$, $Th_{IX}$, $S_{II}$. Максимальные отклонения от вертикали нагружения до вершины шейного лордоза составляют около 1,5 см, до вершины грудного кифоза – около 2,5 см, до вершины поясничного лордоза – около 5 см.

Создание нормативный базы данных параметров структур поясничного отдела позвоночного столба имеет большое теоретическое и прикладное значение при диагностических мероприятиях и хирургической коррекции многочисленных врожденных и приобретенных деформаций позвоночника [8, 9].

Детальное изучение морфотопометрических параметров костных структур поясничного отдела позвоночного столба, с применением современных методов статистического анализа позволяют получить комплексную картину вариабельности исследуемых параметров в изучаемой выборке, выявлению взаимосвязей между признаками.

**Цель исследования**: выявить закономерности топографоанатомической, межуровневой, возрастно-половой, индивидуально-типологической, билатеральной изменчивости и характер связей морфотопометрических характеристик межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночного столба.

**Материал и методы**

Материалом исследования послужили КТ-граммы мужчин и женщин первого ($М_1$, $Ж_1$) и второго ($М_2$, $Ж_2$) периодов зрелого возраста без патологии позвоночника (n=140) из архива Саратовского НИИТОН; такой возрастной диапазон является отражением того, что именно в эти возрастные периоды чаще возникают «проблемы с поясничным отделом позвоночного столба», требующие активного консервативного лечения или хирургической коррекции.

Для компьютерной томографии (КТ) использовали мультиспиральный томограф Aguilion-64 фирмы Toshiba (рег. № АСР 2007/00891 от 24.12.2007 г., срок действия не ограничен).

Полученные количественные данные обрабатывали вариационно-статистическими методами с применением факторного и корреляционного анализов с предварительной проверкой на присутствие «выскакивающих вариант» на IBM PC/AT «Pentium-IV» в среде Windows-XP с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0» (Statsoft-Russia, 1999) и Microsoft Excel for Windows-2000.

Определяли амплитуду (Min–Max), среднюю (M), ошибку средней (m), стандартное отклонение (s), доверительный интервал (ДИ), 25 и 75%-ный процентили; для определения степени изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (Cv%) по формуле s/M×100 (при Cv%<10 изменчивость считалась низкой; при Cv% от 10 до 25% средней и свыше 25% сильной); коэффициент корреляции (r) (при r<0,25 корреляции низкие; при r от 0,26 до 0,50 – средние; при r от 0,51 до 0,75 – значительные; при r>0,76 – сильные или тесные); коэффициент экстенсивности, показывающий как велика отдельная часть по отношению ко всей изучаемой совокупности. Применяли параметрические методы статистики при нормальном распределении признаков и непараметрические – независимо от вида распределения. Нормальность распределения определяли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Достоверность различий независимых переменных определяли при 95, 99, 99,9%-м порогах вероятности.

**Результаты и обсуждение**

Вертикальный размер межпозвоночного отверстия поясничного отдела позвоночного столба на уровнях от $L_I$–$L_{II}$ до $L_{IV}$–$L_V$ варьирует от 18,28 до 20,70 мм у мужчин и от 18,40 до 21,58 мм у женщин, между соседними уровнями статистически значимые различия отсутствуют (табл. 1).

В грудо-поясничном и пояснично-крестцовом переходах (на уровнях $Th_{XII}$–$L_I$ и $L_V$–$S_I$) вертикальный размер отверстий статистически значимо меньше в среднем на 5–10% по сравнению с другими уровнями (p≤0,05). Максимальные значения параметра приходятся на вершину поясничного лордоза (рис. 1).

У женщин размер отверстий на уровне $L_{III}$–$L_{IV}$ несколько больше по сравнению с мужчинами в 1-й возрастной группе (p=0,04), во 2-й группе различия не выявлены (p>0,05). Статистически значимых возрастных различий у мужчин не выявлено (p>0,05), у женщин на вершине поясничного лордоза параметр уменьшается на 4–14% (p<0,05).

Горизонтальный размер межпозвоночных отверстий в грудо-крестцовом направлении уменьшается в возрастно-половых группах: в 1-й мужской от 7,27±0,71 мм на уровне $Th_{XII}$–$L_I$ до 4,66±0,48 мм на уровне $L_V$–$S_I$; во 2-й мужской – от 6,23±0,32 до 3,72±0,41 мм; в 1-й женской – от 7,11±0,68 до 3,61±0,69 мм и во 2-й женской – от 7,01±0,54 до 3,05±0,42 мм. Статистически значимые различия отмечены лишь между уровнями $L_{IV}$–$L_V$ и $L_V$–$S_I$ (p<0,05) (табл. 2).

Статистически значимых возрастно-половых различий горизонтальных размеров межпозвоночных отверстий не выявлено; параметр несколько больше у мужчин по сравнению с женщинами и несколько уменьшается с возрастом (p>0,05) (рис. 2).

Вертикальный диаметр межпозвоночных отверстий в 3–4 раза превышает его горизонтальный размер (p<0,01). Во всех группах размеры отверстий уменьшаются в грудо-поясничном и пояснично-крестцовом переходах от уровня вершины лордоза.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 1. Возрастно-половая изменчивость вертикального размера межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночника (мм)**

| *Группа* | *Уровень отверстия* | *Правая сторона* | | | | | | | *Левая сторона* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *M* | *m* | s | *ДИ +95* | *ДИ -95* | *Cv%* | $P_1$ | *M* | *m* | s | *ДИ +95* | *ДИ -95* | *Cv%* | $P_2$ |
| $M_1$ | $Th_{XII}–L_I$ | 17,88 | 0,80 | 2,40 | 16,03 | 19,72 | 13,43 | **0,03** | 17,88 | 0,80 | 2,40 | 16,03 | 19,72 | 13,43 | 0,89 |
| | $L_I–L_{II}$ | 19,86 | 0,92 | 2,75 | 17,74 | 21,97 | 13,86 | 0,16 | 19,86 | 0,92 | 2,75 | 17,74 | 21,97 | 13,86 | 0,99 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 20,59 | 0,60 | 1,97 | 19,26 | 21,92 | 9,59 | 0,14 | 19,94 | 0,68 | 2,03 | 18,38 | 21,51 | 10,18 | 0,67 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 19,32 | 0,83 | 2,48 | 17,41 | 21,23 | 12,86 | 0,25 | 19,32 | 0,83 | 2,48 | 17,41 | 21,23 | 12,86 | 0,98 |
| | $L_{IV}-L_V$ | 18,28 | 0,88 | 2,63 | 16,25 | 20,30 | 14,41 | **0,01** | 18,52 | 1,35 | 4,06 | 15,40 | 21,65 | 21,94 | 0,82 |
| | $L_V–S_I$ | 16,95 | 0,57 | 2,13 | 15,72 | 18,18 | 12,55 | - | 17,56 | 1,75 | 3,24 | 13,53 | 21,59 | 18,43 | 0,68 |
| $M_2$ | $Th_{XII}–L_I$ | 16,51 | 1,19 | 3,36 | 13,70 | 19,32 | 20,37 | **0,02** | 16,73 | 1,35 | 3,57 | 13,42 | 20,03 | 21,36 | 0,88 |
| | $L_I–L_{II}$ | 20,51 | 0,94 | 2,65 | 18,30 | 22,73 | 12,93 | 0,32 | 20,01 | 0,92 | 2,43 | 17,77 | 22,26 | 12,12 | 0,79 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 20,70 | 0,89 | 2,80 | 18,69 | 22,71 | 13,54 | 0,24 | 21,74 | 1,00 | 2,65 | 19,29 | 24,19 | 12,19 | 0,69 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 20,69 | 0,92 | 2,44 | 18,43 | 22,94 | 11,78 | 0,30 | 20,69 | 0,92 | 2,44 | 18,43 | 22,94 | 11,78 | 0,98 |
| | $L_{IV}–L_V$ | 19,81 | 1,26 | 3,57 | 16,53 | 22,49 | 18,27 | **0,04** | 18,87 | 1,25 | 3,32 | 15,81 | 21,94 | 17,57 | 0,56 |
| | $L_V–S_I$ | 16,41 | 1,29 | 3,42 | 15,25 | 21,58 | 18,57 | - | 18,41 | 1,29 | 3,42 | 15,25 | 21,58 | 18,57 | 0,97 |
| $Ж_1$ | $Th_{XII}–L_I$ | 18,69 | 0,63 | 1,89 | 17,20 | 20,18 | 10,13 | **0,05** | 18,25 | 0,77 | 1,88 | 16,28 | 20,22 | 10,31 | 0,65 |
| | $L_I–L_{II}$ | 19,82 | 0,82 | 2,01 | 17,71 | 21,92 | 10,12 | 0,26 | 19,65 | 0,96 | 2,35 | 17,19 | 22,11 | 11,95 | 0,72 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 19,96 | 0,74 | 2,33 | 18,29 | 21,63 | 11,67 | 0,15 | 19,53 | 0,91 | 2,24 | 17,19 | 21,88 | 11,45 | 0,67 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 21,58 | 0,79 | 2,92 | 19,57 | 23,60 | 13,54 | 0,12 | 21,58 | 0,79 | 2,92 | 19,57 | 23,60 | 13,54 | 0,98 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 19,01 | 1,09 | 3,26 | 16,50 | 21,52 | 17,16 | **0,01** | 19,95 | 1,53 | 3,74 | 14,03 | 21,87 | 20,83 | 0,71 |
| | $L_V–S_I$ | 16,58 | 0,81 | 1,97 | 14,51 | 18,65 | 11,89 | - | 16,58 | 0,81 | 1,97 | 14,51 | 18,65 | 11,89 | 0,99 |
| $Ж_2$ | $Th_{XII}–L_I$ | 17,61 | 0,43 | 1,96 | 16,67 | 18,54 | 11,14 | **0,03** | 16,55 | 1,37 | 2,88 | 13,31 | 19,79 | 17,40 | 0,42 |
| | $L_I–L_{II}$ | 18,96 | 0,88 | 2,50 | 16,87 | 21,05 | 13,19 | 0,17 | 18,70 | 1,04 | 2,93 | 16,25 | 21,15 | 15,66 | 0,59 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 18,45 | 0,88 | 2,50 | 16,36 | 20,54 | 13,56 | 0,35 | 18,45 | 0,88 | 2,50 | 16,36 | 20,54 | 13,56 | 0,99 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 18,48 | 0,79 | 2,24 | 16,60 | 20,35 | 12,15 | 0,59 | 18,48 | 0,79 | 2,24 | 16,60 | 20,35 | 12,15 | 0,78 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 18,40 | 0,83 | 2,35 | 16,13 | 20,07 | 13,00 | **0,04** | 18,10 | 0,83 | 2,35 | 16,13 | 20,07 | 13,00 | 0,66 |
| | $L_V–S_I$ | 16,20 | 0,89 | 2,53 | 15,09 | 19,31 | 14,69 | - | 16,91 | 1,07 | 3,02 | 14,38 | 19,44 | 17,89 | 0,43 |

Примечание: $p_1$ – различия между соседними уровнями с правой стороны; $p_2$ – билатеральные различия; различия статистически значимы при $p<0,05$

**Таблица 2. Возрастно-половая изменчивость горизонтального размера межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночника (мм)**

| *Группа* | *Уровень отверстия* | *Правая сторона* | | | | | | | *Левая сторона* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *M* | *m* | s | *ДИ +95* | *ДИ -95* | *Cv%* | $P_1$ | *M* | *m* | s | *ДИ +95* | *ДИ -95* | *Cv%* | $P_2$ |
| $M_1$ | $Th_{XII}–L_I$ | 7,27 | 0,71 | 2,01 | 5,64 | 8,90 | 27,67 | 0,26 | 7,20 | 0,56 | 1,68 | 6,81 | 9,39 | 20,69 | 0,88 |
| | $L_I–L_{II}$ | 6,83 | 0,57 | 1,91 | 5,55 | 8,11 | 27,90 | 0,89 | 6,60 | 0,47 | 1,40 | 6,52 | 8,67 | 18,46 | 0,79 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 6,86 | 0,52 | 1,56 | 5,66 | 8,06 | 22,77 | 0,67 | 7,08 | 0,42 | 1,25 | 6,13 | 8,04 | 17,58 | 0,65 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 6,60 | 0,59 | 1,76 | 5,24 | 7,95 | 26,73 | 0,34 | 6,64 | 0,73 | 1,69 | 4,94 | 8,33 | 25,52 | 0,90 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 5,76 | 0,42 | 1,50 | 4,85 | 6,66 | 26,08 | **0,04** | 5,61 | 0,48 | 1,44 | 4,50 | 6,72 | 25,75 | 0,82 |
| | $L_V–S_I$ | 4,66 | 0,48 | 1,01 | 3,59 | 5,73 | 21,76 | - | 4,24 | 0,53 | 1,58 | 5,02 | 7,45 | 25,28 | 0,86 |
| $M_2$ | $Th_{XII}–L_I$ | 6,23 | 0,32 | 1,05 | 5,53 | 6,94 | 16,84 | 0,34 | 6,94 | 0,45 | 1,18 | 5,85 | 8,03 | 17,02 | 0,78 |
| | $L_I–L_{II}$ | 5,49 | 0,29 | 0,96 | 4,85 | 6,14 | 17,44 | 0,45 | 5,23 | 0,49 | 1,29 | 5,03 | 7,43 | 20,75 | 0,83 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 4,61 | 0,46 | 1,31 | 3,51 | 5,70 | 28,38 | 0,56 | 4,76 | 0,44 | 1,16 | 4,70 | 6,83 | 20,05 | 0,87 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 4,72 | 0,36 | 1,14 | 3,91 | 5,53 | 24,07 | 0,48 | 4,51 | 0,69 | 1,13 | 3,84 | 7,19 | 20,54 | 0,75 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 4,68 | 0,37 | 1,18 | 3,16 | 4,79 | 29,65 | **0,02** | 4,42 | 0,79 | 1,10 | 4,04 | 7,92 | 18,32 | 0,68 |
| | $L_V–S_I$ | 3,72 | 0,41 | 1,04 | 2,80 | 4,64 | 27,87 | - | 3,69 | 0,95 | 1,51 | 3,37 | 8,01 | 26,50 | 0,56 |
| $Ж_1$ | $Th_{XII}–L_I$ | 7,11 | 0,68 | 1,80 | 5,45 | 8,78 | 25,33 | 0,56 | 7,02 | 0,78 | 1,91 | 7,02 | 11,02 | 21,13 | 0,88 |
| | $L_I–L_{II}$ | 6,46 | 0,48 | 1,66 | 5,40 | 7,51 | 25,67 | 0,48 | 6,91 | 0,46 | 1,12 | 6,73 | 9,08 | 14,15 | 0,76 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 6,16 | 0,56 | 1,02 | 4,89 | 7,43 | 16,62 | 0,78 | 6,46 | 0,38 | 0,94 | 5,48 | 7,45 | 14,55 | 0,53 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 6,02 | 0,80 | 1,01 | 3,95 | 8,09 | 16,78 | 0,47 | 5,98 | 0,76 | 1,13 | 4,02 | 7,93 | 18,96 | 0,55 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 5,53 | 0,46 | 1,00 | 4,54 | 6,51 | 18,17 | **0,03** | 5,60 | 0,74 | 1,81 | 4,70 | 8,50 | 27,47 | 0,86 |
| | $L_V–S_I$ | 3,61 | 0,69 | 1,00 | 2,97 | 6,25 | 21,74 | - | 3,54 | 0,49 | 1,21 | 4,74 | 7,28 | 20,12 | 0,81 |
| $Ж_2$ | $Th_{XII}–L_I$ | 7,01 | 0,54 | 1,52 | 5,84 | 8,38 | 21,43 | 0,65 | 7,07 | 0,50 | 1,42 | 7,01 | 9,46 | 17,11 | 0,85 |
| | $L_I–L_{II}$ | 6,38 | 0,35 | 1,17 | 5,59 | 7,17 | 18,33 | 0,58 | 6,69 | 0,77 | 2,17 | 5,87 | 9,51 | 28,26 | 0,84 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 5,79 | 0,23 | 1,02 | 5,31 | 6,27 | 17,61 | 0,96 | 5,61 | 0,53 | 1,50 | 5,36 | 7,86 | 22,63 | 0,77 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 5,77 | 0,34 | 1,28 | 5,03 | 6,51 | 22,23 | 0,89 | 6,00 | 0,48 | 1,36 | 4,86 | 7,14 | 22,72 | 0,68 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 5,68 | 0,36 | 1,24 | 4,89 | 6,47 | 21,87 | **0,03** | 5,84 | 0,48 | 1,35 | 3,71 | 5,96 | 27,82 | 0,83 |
| | $L_V–S_I$ | 3,05 | 0,42 | 1,32 | 4,10 | 6,00 | 26,16 | - | 3,15 | 0,68 | 1,26 | 4,12 | 7,34 | 22,02 | 0,76 |

Примечание: $p_1$ – различия между соседними уровнями с правой стороны; $p_2$ – билатеральные различия; различия статистически значимы при $p<0,05$

**Таблица 3. Возрастно-половая изменчивость площади межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночника (мм$^2$)**

| *Группа* | *Уровень отверстия* | *Правая сторона* | | | | | *Левая сторона* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *M* | *m* | *s* | *Cv%* | *$P_1$* | *M* | *m* | *s* | *Cv%* | *$P_2$* |
| $M_1$ | $Th_{XII}–L_I$ | 129,99 | 6,17 | 9,5 | 7,31 | 0,52 | 128,74 | 5,97 | 10,2 | 7,92 | 0,88 |
| | $L_I–L_{II}$ | 135,64 | 5,50 | 9,05 | 6,67 | 0,38 | 131,08 | 5,80 | 9,75 | 7,43 | 0,79 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 141,25 | 6,83 | 10,49 | 7,43 | 0,41 | 141,18 | 7,13 | 9,99 | 7,07 | 0,97 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 127,51 | 5,07 | 8,64 | 6,78 | 0,62 | 128,28 | 5,37 | 9,34 | 7,28 | 0,88 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 105,29 | 6,58 | 9,73 | 9,24 | **0,05** | 103,90 | 6,88 | 10,43 | 10,03 | 0,86 |
| | $L_V–S_I$ | 78,99 | 5,33 | 7,68 | 9,72 | - | 74,45 | 5,63 | 8,38 | 11,25 | 0,72 |
| $M_2$ | $Th_{XII}–L_I$ | 102,86 | 7,16 | 10,26 | 9,97 | 0,48 | 106,11 | 6,96 | 9,36 | 8,82 | 0,78 |
| | $L_I–L_{II}$ | 114,6 | 7,37 | 10,85 | 9,64 | 0,36 | 114,65 | 7,67 | 10,35 | 9,02 | 0,99 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 123,43 | 9,19 | 10,4 | 10,06 | 0,15 | 123,48 | 9,49 | 9,96 | 9,62 | 0,69 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 107,66 | 6,56 | 12,71 | 13,01 | 0,23 | 98,31 | 6,86 | 12,21 | 13,08 | 0,98 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 92,71 | 9,59 | 10,32 | 11,13 | **0,04** | 93,41 | 9,89 | 9,82 | 10,51 | 0,66 |
| | $L_V–S_I$ | 61,05 | 8,30 | 10,62 | 17,40 | - | 67,93 | 9,23 | 10,12 | 14,89 | 0,87 |
| $Ж_1$ | $Th_{XII}–L_I$ | 118,89 | 8,30 | 10,33 | 8,69 | 0,54 | 120,12 | 8,10 | 9,83 | 8,18 | 0,75 |
| | $L_I–L_{II}$ | 128,04 | 6,62 | 9,85 | 7,69 | 0,87 | 129,78 | 6,92 | 10,55 | 8,12 | 0,82 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 122,95 | 7,31 | 8,91 | 7,25 | 0,76 | 126,16 | 7,11 | 8,61 | 6,82 | 0,77 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 119,91 | 8,59 | 11,04 | 9,21 | 0,65 | 120,05 | 8,89 | 10,54 | 8,78 | 0,92 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 105,13 | 9,19 | 12,51 | 11,90 | **0,03** | 106,72 | 8,99 | 10,01 | 9,38 | 0,81 |
| | $L_V–S_I$ | 59,85 | 8,56 | 10,97 | 18,33 | - | 58,69 | 8,86 | 7,27 | 12,38 | 0,89 |
| $Ж_2$ | $Th_{XII}–L_I$ | 98,45 | 4,39 | 7,2 | 6,96 | 0,62 | 99,01 | 4,19 | 6,09 | 6,44 | 0,82 |
| | $L_I–L_{II}$ | 106,96 | 5,43 | 7,18 | 6,36 | 0,89 | 107,10 | 5,73 | 7,88 | 6,84 | 0,88 |
| | $L_{II–L_{III}}$ | 101,83 | 4,68 | 6,53 | 6,11 | 0,87 | 103,50 | 4,28 | 6,23 | 6,01 | 0,89 |
| | $L_{III–L_{IV}}$ | 92,63 | 5,18 | 8,17 | 7,66 | 0,65 | 98,88 | 5,37 | 7,87 | 7,43 | 0,68 |
| | $L_{IV–L_V}$ | 81,51 | 4,48 | 6,97 | 6,67 | **0,04** | 82,70 | 4,16 | 7,67 | 7,25 | 0,56 |
| | $L_V–S_I$ | 49,41 | 3,63 | 4,84 | 9,80 | - | 50,27 | 3,44 | 5,54 | 11,02 | 0,46 |

Примечание: $p_1$ – различия между соседними уровнями с правой стороны; $p_2$ – билатеральные различия; различия статистически значимы при $p<0,05$

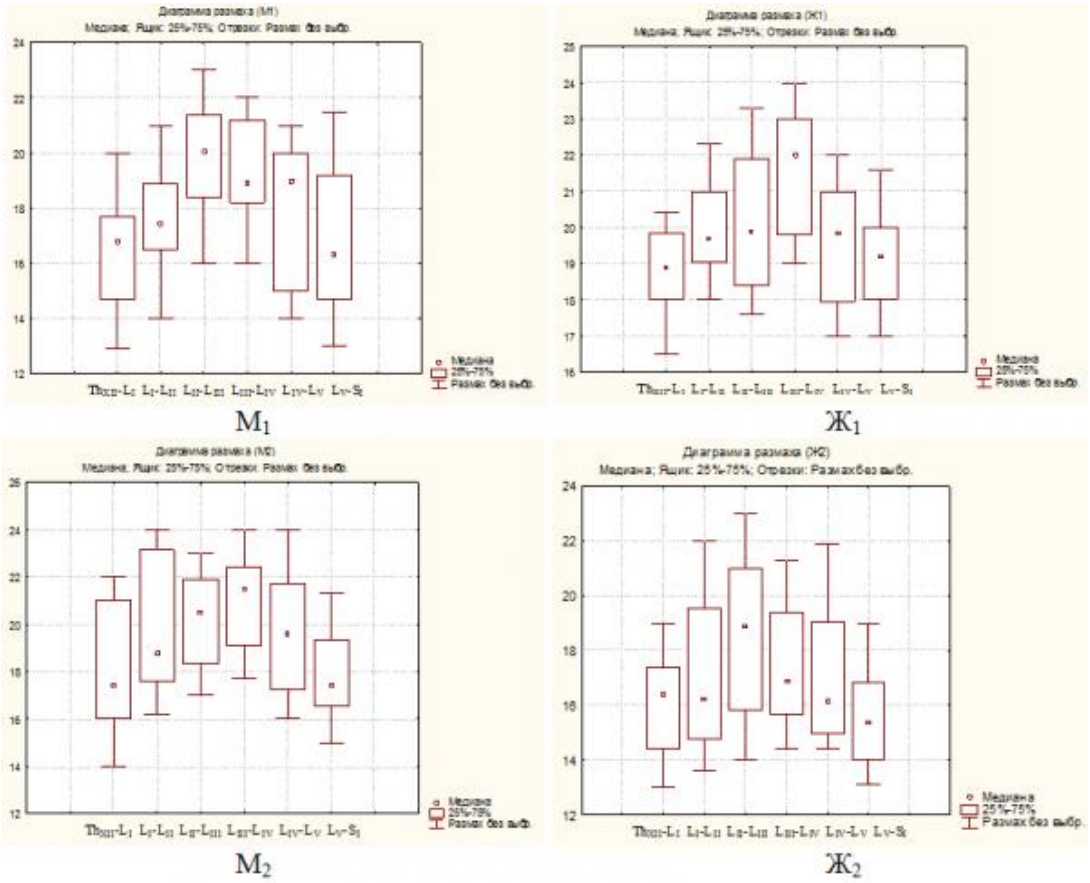



**Рисунок 1. Возрастно-половая изменчивость вертикального размера межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночника (правая сторона) (мм)**


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

Площадь межпозвоночных отверстий в грудо-крестцовом направлении топографически изменяется в возрастно-половых группах таким образом: в 1-й мужской группе площадь отверстий увеличивается от 129,99±6,17 мм$^2$ в грудо-поясничном переходе до 141,25±6,83 мм$^2$ на уровне $L_{II}$–$L_{III}$ и уменьшается до 78,9±5,33 мм$^2$ в пояснично-крестцовом переходе; во 2-й группе – увеличивается от 102,86±7,16 до 123,43±55,27 мм$^2$ и уменьшается до 61,05±8,30 мм$^2$ соответственно.

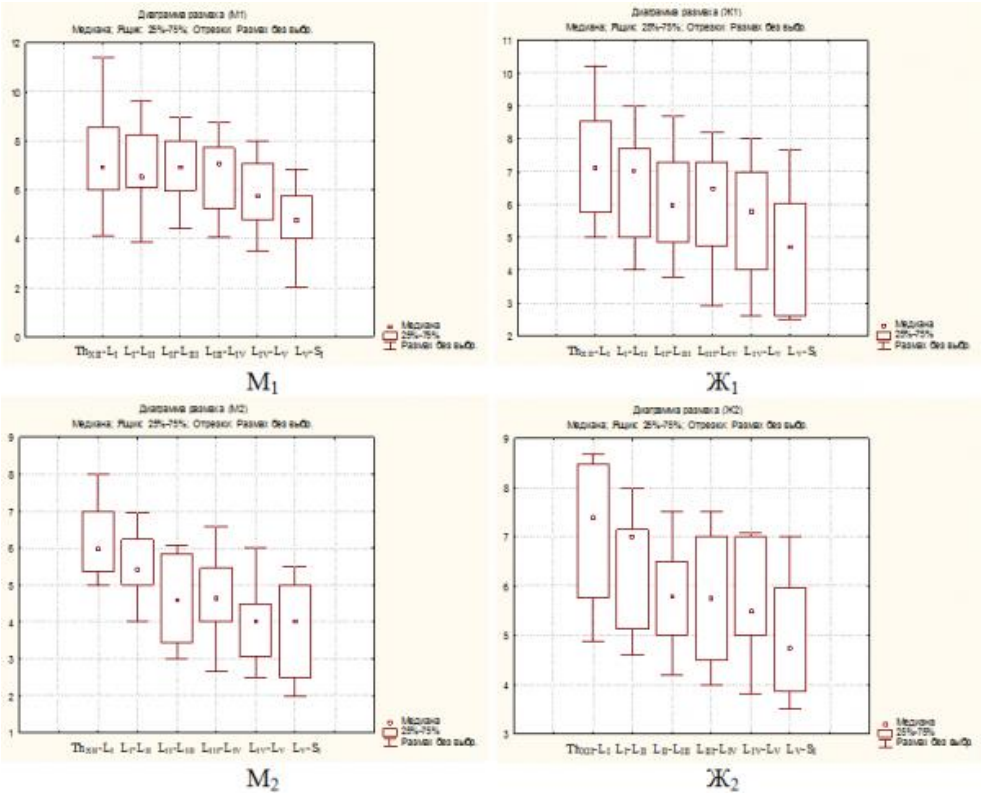



**Рисунок 2. Возрастно-половая изменчивость горизонтального размера межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночника (правая сторона) (мм)**

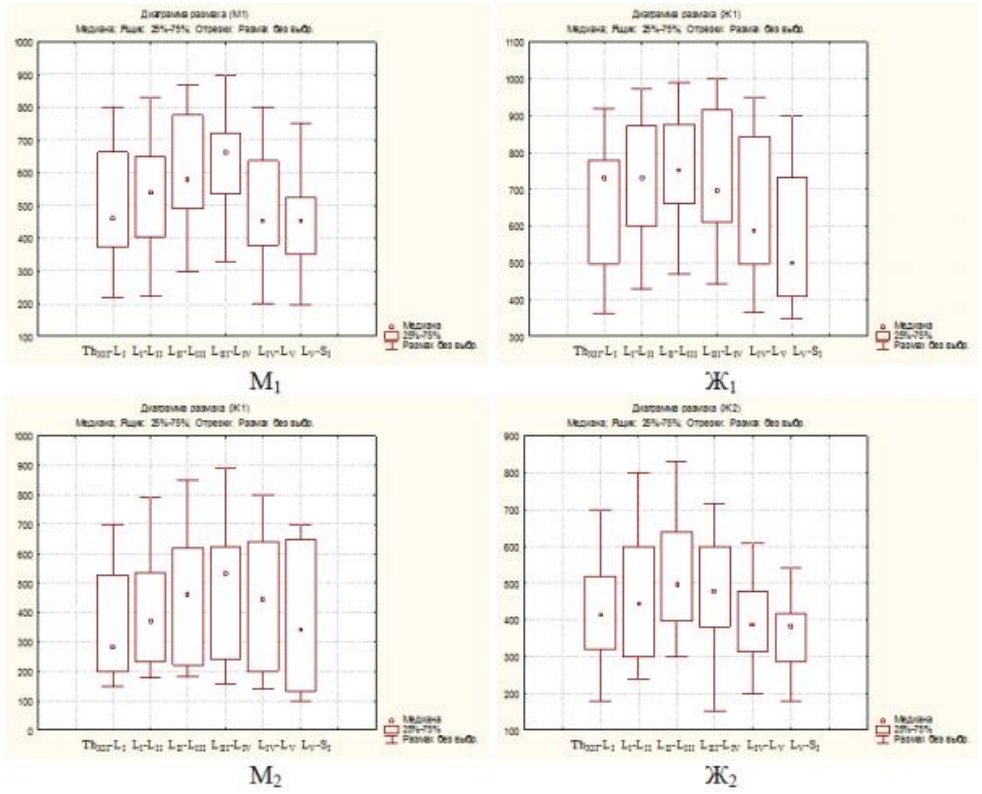



**Рисунок 3. Возрастно-половая изменчивость площади межпозвоночных отверстий поясничного отдела позвоночника (правая сторона) (мм2)**

В женских группах площадь межпозвоночных отверстий увеличивается от 118,89±8,30 мм$^2$ в грудо-поясничном переходе до 128,04±6,62 мм$^2$ на уровне $L_{II}$–$L_{III}$ и уменьшается до 59,85±8,56 мм$^2$ в пояснично-крестцовом переходе; во 2-й группе – увеличивается от 98,45±4,39 до 106,96±5,43 мм$^2$ и уменьшается до 49,41±3,63 мм$^2$ соответственно. На соседних уровнях статистически значимых различий в площади отверстий не выявлено (p>0,05) (табл. 3; рис. 3).

Билатеральных различий в размерах и площади межпозвоночных отверстий в возрастно-половых группах не выявлено, хотя есть левосторонняя направленность диссимметрии (p>0,05).

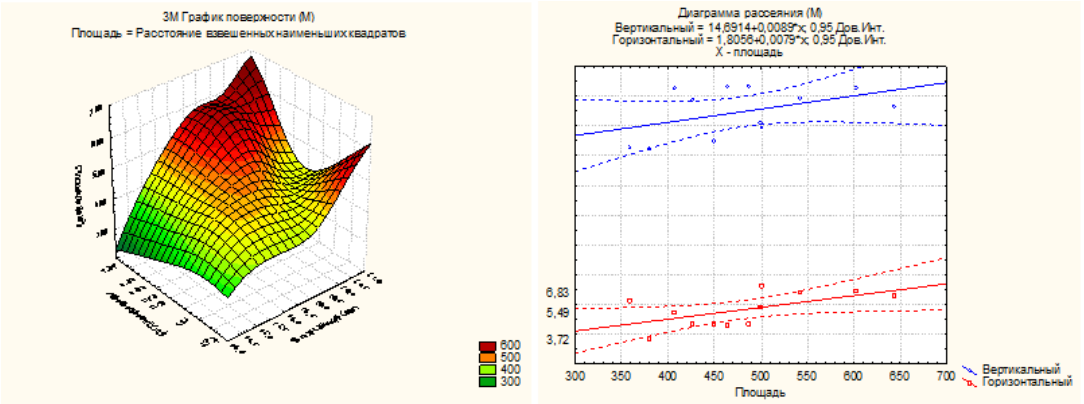
Половые различия проявляются в преобладании параметра у мужчин, статистически значимы на уровне вершины поясничного лордоза на 5–10% (p<0,05). Возрастные различия проявляются в уменьшении площади отверстий, различия значимы на всех уровнях поясничного отдела позвоночного столба (p<0,05).

Вариабельность размеров межпозвоночных отверстий находится в широких пределах (Cv от 6,01 до 28,38%), для площади коэффициент вариации составляет от 6,01 до 14,89%, для вертикального диаметра – от 9,59 до 21,94%, значительная изменчивость характерна для горизонтального диаметра отверстий – от 14,15 до 28,38%.

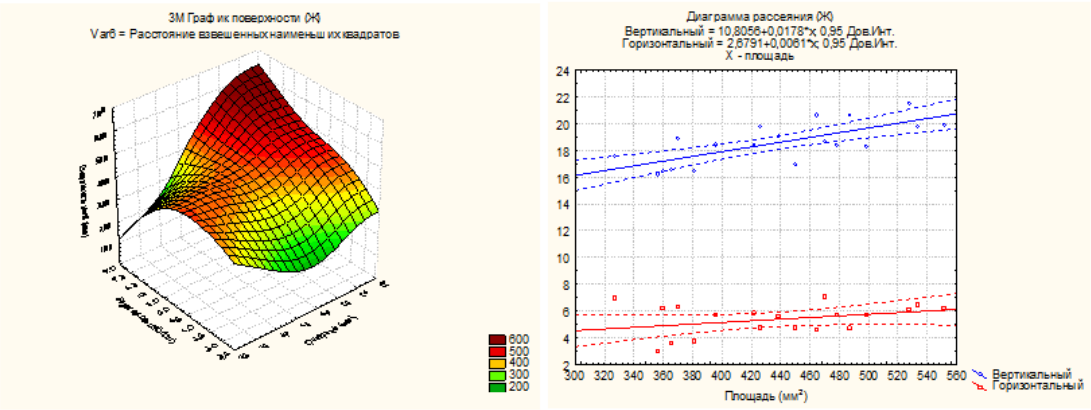
Вертикальный и горизонтальный диаметры межпозвоночных отверстий коррелируют между собой в мужских группах слабо (r=0,12); площадь отверстий с горизонтальным диаметром проявляет значительные прямые связи (r=0,59), с вертикальным диаметром связи слабее (r=0,45).

**Таблица 4. Матрица корреляций площади межпозвоночных отверстий вертикального и горизонтального диаметров в половых группах (r)**

| | *Корреляции (М)* | | |
|---|---|---|---|
| | *Вертикальный* | *Горизонтальный* | *Площадь* |
| Вертикальный | 1,00 | 0,12 | 0,45 |
| Горизонтальный | 0,12 | 1,00 | 0,59 |
| Площадь | 0,45 | 0,59 | 1,00 |
| | *Корреляции (Ж)* | | |
| | *Вертикальный* | *Горизонтальный* | *Площадь* |
| Вертикальный | 1,00 | 0,43 | 0,73 |
| Горизонтальный | 0,43 | 1,00 | 0,34 |
| Площадь | 0,73 | 0,34 | 1,00 |




М




Ж

**Рисунок. 4. Зависимость площади межпозвоночных отверстий от их диаметров**


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

У женщин сила связи отличается по сравнению с мужчинами; диаметры отверстий между собой проявляют прямые средние корреляции (r=0,43), площадь отверстий значительно положительно коррелирует с вертикальным диаметром (r=0,73) и средние с горизонтальным (r=0,34) (табл. 4; рис. 4).

Таким образом, размеры межпозвоночных отверстий, такие как вертикальный диаметр и площадь увеличиваются к уровню $L_{II}$–$L_{III}$ и уменьшаются к $L_V$–$S_I$, тогда как горизонтальный диаметр уменьшается в грудо-крестцовом направлении.

Полученные результаты сопоставимы с данными литературы [8–12].

**Заключение**

Таким образом, для размеров межпозвонковых отверстий характерны топографическая (размеры увеличиваются к вершине поясничного лордоза), половая, проявляющаяся в преобладании размеров у мужчин по сравнению с женщинами, и флуктуирующая билатеральная диссимметрия. Морфометрические параметры межпозвоночных отверстий связаны между собой прямыми средними и значительными корреляциями.

**Литература**

1. Аганесов А.Г., Месхи К.Т. Реконструктивная хирургия позвоночника // Анналы РНЦХ РАМН. М.: Медицина, 2004. Вып. 13. С. 114–123.
2. Норкин И.А., Зарецков В.В., Рубашкин С.А., Анисимова Е.А. Высокие технологии в хирургическом лечении повреждений и заболеваний позвоночника // Высокие медицинские технологии: Матер. науч.-практ. конф. и выставочной экспозиции. М., 2007. С. 217–218.
3. Анисимова Е.А. Морфо-топометрическое обоснование методов хирургической коррекции деформаций позвоночного столба: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Саратов, 2009. 46 с.
4. Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В., Зуев И.В. Биомеханика позвоночника в норме и при патологических состояниях: основные аспекты исследований // Хирургия позвоночника. 2009. № 4. С. 53–61.
5. Сравнительный анализ морфотопометрических параметров структур поясничного отдела позвоночного столба в норме и при дегенеративно-дистрофических изменениях / Е.А. Анисимова, О.Л. Емкужев, Д.И. Анисимов и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. 2015. Т. 11, № 4. С. 515–520.
6. Изменчивость абсолютных и относительных размеров тел поясничных позвонков / О.Л. Емкужев, Е.А. Анисимова и др. // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23331.
7. Abnormal vertebral segmentation and the notch signaling pathway in man / P.D. Turnpenny, B. Alman, A.S. Cornier et al. // Dew. Dyn. 2007. № 6. С. 1456–1474.
8. Анисимова Е.А. Закономерности изменчивости размеров и формы позвонков докрестцового отдела позвоночного столба // Известия высших учебных заведений Поволжский регион. Медицинские науки. 2009. № 2 (10). С. 3–13.
9. Борисович А.И., Фортушнов Д.И. О соотношении размеров межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночника и диаметров поперечного сечения соответствующих им спинномозговых нервов // Вопросы изменчивости костной и сосудистой систем человека. Саратов, 1955. С. 127–138.
10. Топографическая изменчивость размеров и форм межпозвонковых отверстий поясничного отдела позвоночного столба / Е.А. Анисимова, О.Л. Емкужев, Н.О. Челнокова и др. // Известия высших учебных заведений: Поволжский регион. Сер.: Медицинские науки. 2015. № 4 (36). С. 20–30.
11. Бурдей Г.Д. Коррелятивные соотношения между корешками спинномозговых нервов и межпозвонковыми отверстиями в норме и патологии // Матер. VII Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Тбилиси, 1989. С. 163–164.
12. Саруханян В.О. К вопросу о сужении межпозвонкового отверстия и его роли в этиологии люмбоишалгических болей // Сборник научных трудов Армянской республиканской клинической больницы. Ереван, 1990. Т. 1. С. 299–307.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10813 Краткое сообщение

Загоровская Т.М., Алешкина О.Ю., Сырова О.В.

# Морфология глазничного отверстия зрительного канала у детей и взрослых людей

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Zagorovskaya T.M., Aleshkina O.U., Syrova O.V.

# Morphology of the orbital foramen of the optic canal in children and adult peoples

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

Показана значимость комплексного подхода к изучению формы, морфометрических параметров глазничного отверстия зрительного канала (ГОЗК) на черепах детей и взрослых людей. Целью предлагаемой концепции является внедрение результатов исследования при выполнении стереотоксических операций на морфологических образованиях глазницы. Используемые методики и полученные с их помощью данные позволяют выявить возрастную, половую и билатеральную изменчивость ГОЗК.

**Ключевые слова:** череп, глазница, глазничное отверстие зрительного канала

**Abstract**

Testified significance of the complex determine to study shape, morphometric dimentions of the orbital foramen of the optic canal on the skuls of the children and adult peoples. The proposed concept is to use the results of the investi during stereotopic operetions morphometric structures of the orbit. The proposed methods aswell as obtained with their help data define the possibility recognize aging, sexsual and bylateral.

**Keywords:** cranium, orbit, orbital foramen of the optic canal

## Введение

Современный уровень нейрохирургии, офтальмологической хирургической практики, в частности, применение при операциях стереотаксических приборов, проведение микрохирургических вмешательств требуют высокой метрической точности в определении форм, пространственного расположения и размерных характеристик морфологических образований глазницы.

**Цель**: исследование морфометрических характеристик ГОЗК (глазничное отверстие зрительного канала).

## Материал и методы

На 169 паспортизованных черепах взрослых людей и 58 черепах детей из коллекции фундаментального музея кафедры анатомии человека СГМУ им. В.И. Разумовского изучали продольный и поперечный размеры (ГОЗК), его форму и площадь [1, 2]. Статистическая обработка включала вычисление относительных (%) и средних величин (M) с определением их ошибок (±m). Значимость различий средних проводилось с применением критерия Стьюдента (t) при нормальном распределении признака. Нулевая гипотеза отвергалась при уровне значимости $p<0,05$.

## Результаты

На изученных черепах глазничное отверстие зрительного канала имело сфероидную, овальную, овоидную, сфеноидную и неправильную формы, которые встречались с разной частотой (табл. 1).

На черепах детей ГОЗК имеют овальную форму (справа в 48,0%, случаев, слева в 54,0%), реже наблюдается сфероидная форма (справа 22,0%), слева 20%). Овоидной формы отверстия на обеих сторонах черепа отмечены в 22,0% случаев. В единичных случаях наблюдались отверстия сфеноидной (4,0%) и неправильной формы (справа 4,0%). На черепах мужчин справа и слева чаще встречаются отверстия овальной формы (60,8% и 61,9%), чем сфероидной (24,7 и 28,9%), редкоовоидной (13,5% и 8,2%) и сфеноидной (1,0%) формы. На черепах женщин овальные формы ГОЗК являются преобладающей на обеих сторонах черепа (справа 42,2%, слева 51,6%). На втором месте по частоте стоит сфероидная форма (справа 37,5%, слева 32,8%). В меньшем проценте случаев отмечена овоидная форма (справа 7,8%, слева 9,4%). Редко встречается сфеноидная (справа 4,7%, слева 3,1%) и неправильная (справа 7,8%, слева 3,1%) формы отверстий. Таким образом, по частоте встречаемости формы ГОЗК располагаются в убывающем порядке на черепах мужчин и женщин: овальная, сфероидная, овоидная, сфеноидная, неправильная. По нашим данным, продольный размер ГОЗК у детей 1–1,5 лет составляет справа 6,17 (4,6–7,4) мм, слева 6,37 (5,0–7,1) мм; в 4–7 лет справа 6,54 (6,0–8,0) мм, слева 6,67 (5,65–7,35) мм; в 13–16 лет справа 5,78 (5,0–7,0) мм, слева 6,01 (5,6–6,7) мм; на черепах мужчин зрелого возраста справа 6,02 (5,3–7,1) мм, слева 5,85 (5,25–8,0) мм; на черепах женщин этого же возраста справа 5,83 (4,45–6,95)мм, слева 5,73 (5,1–6,85) мм. Поперечный размер отверстия у детей 1–1,5 лет равен справа 4,42 (4,0–5,0) мм, слева 4,22 (3,0–4,85) мм; в 4–7 лет справа 4,64 (4,0–5,1) мм, слева 4,74 (4,3–5,0) мм; в 13–16 лет справа 4,57 (4,1–5,1)мм, слева 4,4 (3,75–3,15) мм; на черепах мужчин зрелого возраста справа 4,48 (3,8–6,1) мм, слева 4,14 (4,0–5,0) мм; на черепах женщин этого же возраста справа 4,81 (4,75–5,8) мм, слева 4,58 (4,95–5,5) мм.

Наибольший относительный прирост площади ГОЗК происходит в 4–7 лет как справа, так и слева (15,2%, 15,5%). Замедление роста отмечается в 13–16 лет справа и с 8 до 16 лет слева. В юношеском возрасте площадь ГОЗК достигает величин, наблюдаемых у взрослых.

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 1. Частота встречаемости формы глазничного отверстия зрительного канала (%)**

| *Пол* | *пр/лев* | *Формы глазничного отверстия зрительного канала* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *овальная* | *сфероидная* | *овоидная* | *сфеноидная* | *неправильная* |
| Дети | пр | 48,0 | 22,0 | 22,0 | 4,0 | 4,0 |
| | лев | 54,0 | 20,0 | 22,0 | 4,0 | - |
| Мужчины | пр | 60,8 | 24,7 | 13,5 | 1,0 | - |
| | лев | 61,9 | 28,9 | 8,2 | 1,0 | - |
| Женщины | пр | 42,2 | 37,5 | 7,8 | 4,7 | 7,8 |
| | лев | 51,6 | 32,8 | 9,4 | 3,1 | 3,1 |

На черепах женщин I возрастной группы площадь ГОЗК больше, чем в пожилом возрасте, что статистически достоверно (P<0,001). Нами выявлено статистически значимое преобладание средних величин площади ГОЗК на черепах женщин зрелого возраста, над таковыми у мужчин, на обеих сторонах черепа (P<0,01), а в пожилом возрасте справа (P<0,05)

Анализ полученных размерных характеристик ГОЗК показал, что продольный размер ГОЗК незначительно увеличивается от 1 года до 7 лет на обеих сторонах черепа, в последующих детских возрастных группах длина отверстия увеличивается неравномерно; так, если справа она вновь начинает увеличиваться от 13 до 21 года, то слева прироста размера не отмечается. Продольный размер ГОЗК статистически достоверно преобладает на женских черепах зрелого возраста (P<0,01). Нами выявлено преобладание данного размера на черепах мужчин пожилого возраста над таковыми у женщин, разница статистически значима (справа P<0,001, слева P<0,05). Поперечный размер ГОЗК увеличивается от 1 года до 7 лет. В возрасте 8–12 лет рост останавливается. В последующих детских возрастных группах отмечается незначительное увеличение поперечного размера ГОЗК. Поперечный размер ГОЗК статистически значимо преобладает на женских черепах I возрастной группы справа и слева (P<0,001), над таковым во II группе. На черепах женщин зрелого возраста данный размер больше, чем на черепах мужчин, разница статистически достоверна (справа P<0,01, слева P<0,001). Средние величины поперечного размера ГОЗК статистически значимо преобладают на правой стороне черепа во всех возрастных группах у взрослых (P<0,05).

**Заключение**

Анализируя данные о размерах ГОЗК, мы отметили, что на черепах детей и взрослых продольный диаметр ГОЗК почти всегда больше (96%) поперечного диаметра и редко данные размеры равны (4%) [3, 4].

Полученные нами данные показывают, что размеры ГОЗК не имеют достоверных различий на черепах детей в различные возрастные периоды. Не выявлено существенной разницы данных размеров на черепах детей и взрослых [5]. Размеры ГОЗК преобладают на женских черепах зрелого возраста над таковыми в пожилом возрасте. Продольный диаметр ГОЗК в зрелом возрасте больше на мужских черепах, чем на женских, а поперечный диаметр в этом возрасте, наоборот, преобладает на женских черепах. Выявлено преобладание продольного размера ГОЗК на правой стороне черепов мужчин, но разница достоверна только в пожилом возрасте. Поперечный размер ГОЗК статистически значимо преобладает на правой стороне черепа во всех возрастных группах у взрослых [6]. Изучая площадь ГОЗК, мы отметили, что у детей данный размер в I и VI детских возрастных группах не имеет достоверных различий. На черепах взрослых людей площадь ГОЗК больше у женщин в зрелом возрасте, чем в пожилом. Сравнивая площадь ГОЗК на черепах мужчин и женщин, выявили ее преобладание на женских черепах, разница достоверна в зрелом возрасте и в пожилом на правой стороне черепа [7, 8]. Средние величины площади ГОЗК больше на правой стороне черепов женщин, но разница не является достоверной.

**Литература**

1. Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.
2. Unsold R. Computed Tomographic Anatomy of the Orbit // Ophthalm. clin. 1982. Vol. 22, № 4. P. 45–80.
3. Суетина Д.А. Анатомо-топографические особенности глазницы у новорожденных // Науч. труды Кубанского мед. ин-та. Краснодар, 1973. Т. 37. С. 109–111.
4. Саттибаев И.И., Асранов А.У. К анатомии глазницы у взрослых и новорожденных // Кратк. тез. докл.1 съезда мол. ученых-медиков и врачей Узбекистана. Андижан, 1991. Т.2. С. 435.
5. Андронеску А. Анатомия ребенка. Бухарест: Изд-во Меридиане, 1970. С. 110–111.
6. Загоровская Т.М., Алешкина О.Ю., Сырова О.В. Морфометрическая изменчивость глазницы в зависимости от возраста и пола // Сборник научных работ юбилейной Всероссийской научно-практической конференции. Изд-во Сарат. мед. унив. 2012. С. 78–79.
7. Адамов Н.Т., Голутвина М.Н. Вычислительный томограф (СРТ-1000 м) в изучении рентгеноанатомического строения орбит // Актуальные вопросы терапии, клинически-инструментальной диагностики и реабилитации: Тезисы науч.-практ. конф. М., 1985. С. 73–76.
8. Автандилов Г.Г. Медицинская морфология. М.: Медицина, 1990. 382 с.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10815 Оригинальная статья

Зайченко А.А.

# Теменное отверстие черепа человека

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Zaichenko A.A.

# Foramen parietale of a skull of the man

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

С целью изучения изменчивости теменного отверстия исследованы 819 сводов черепа мужчин и женщин разного возраста. Представлена характеристика возрастной, половой, топографической, билатеральной и индивидуальной изменчивости теменного отверстия.

**Ключевые слова:** теменное отверстие черепа человека

**Abstract**

For the purpose of studying of variability of a foramen parietale 819 arches of a skull of men and women of different age are investigated. The characteristic of age, sexual, topographical, bilateral and individual variability of a foramen parietale.

**Keywords:** foramen parietale of a skull of the man

## Введение

Теменное отверстие встречается в 33–87% черепов (в большинстве популяций – около 60%), чаще – справа [1–4], демонстрируя слабую связь с остальными неметрическими признаками [5]. Диаметр теменного отверстия обычно не превышает 2 мм [1, 6–8], в 70–78% случаев он колеблется от 0,5 до 1,0 мм, в 19–23% – от 1,1 до 1,5 мм, в 3,7% – больше 1,5 мм [9, 4], причем размеры правого отверстия превалируют над размерами левого [4]. Диаметр и количество теменных отверстий подвержены выраженной возрастной изменчивости [9-13]. Через теменное отверстие происходит отток венозной крови из мягких тканей свода черепа и его надкостницы в верхний сагиттальный синус [14], отмечено прохождение через теменное отверстие артериальных анастомозов [7, 3, 15]. Описаны различные формы диплоэ–эмиссарных коммуникаций [16].

**Цель:** комплексная характеристика возрастной, половой, топографической, билатеральной и индивидуальной изменчивости теменного отверстия.

## Материал и методы

Материалом исследования служили 819 сводов черепа. Материал был разделен на возрастные группы в соответствии со схемой возрастной периодизации, принятой на 7-й Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР. В связи с тем, что при анализе неметрических признаков должно быть исследовано не менее 30 черепов, некоторые возрастные группы были объединены (табл. 1).

Частоту теменных отверстий рассчитывали как на один череп, так и на одну сторону черепа, при этом учитывалась частота односторонних и двусторонних отверстий. Измерение наружного и внутреннего диаметров теменных отверстий производили с использованием бинокулярной лупы МБС-2 с окулярной линейкой-вставкой. Угол наклона теменного отверстия в сагиттальной плоскости определяли с помощью транспортира как угол между зондом, введенным в отверстие, и наружной поверхностью постобелионной части теменной кости (обелион – точка в срединной плоскости на пересечении линии, соединяющей теменные отверстия, или на перпендикуляре, восстановленном из отверстия). Положение отверстия на наружной поверхности черепа определяли как расстояние от центра отверстия до обелиона (с использованием бинокулярной лупы МБС-2 с окулярной линейкой-вставкой) и от обелиона до ламбды (ламбда – точка соединения сагиттального и ламбдовидного швов черепа) – с помощью миллиметровой ленты.

При статистической обработке первичных данных использовали методы вариационной статистики и для выявления закономерностей возрастных изменений – корреляционно-регрессионный анализ. При этом в качестве независимой переменной принимали возрастную принадлежность черепа, а полученные математические модели рассматривали как основание для суждения о закономерностях возрастной динамики исследованных параметров теменного отверстия. Для определения силы и достоверности влияния факторов пола и возраста на частоту теменных отверстий использован дисперсионный анализ двухфакторных комплексов.

## Результаты

Возрастные изменения частоты теменных отверстий независимо от половой принадлежности черепа представлены в таблице 2 и аппроксимированы параболической функцией с одним максимумом, отражающей закономерность увеличения частоты до зрелого возраста и ее уменьшения в пожилом и старческом возрасте:

$$p = 0,217 + 0,207 (x + 1) – 0,024 (x + 1)^2,$$

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

где p – общая частота теменных отверстий (справа, слева и на обеих сторонах черепа), x – порядковый номер возрастной группы (табл. 2).

На всем изученном материале общая частота теменных отверстий составляет 0,578±0,017. Частота теменного отверстия на одной стороне составляет 0,334±0,017, на двух – 0,244±0,015. Различие этих величин достигает уровня статистической значимости при самом высоком уровне безошибочного суждения (t=3,97; p<0,001). При одностороннем положении частота правого теменного отверстия (0,195±0,014) достоверно (t=3,04; p<0,01) больше левого (0,139±0,012). Из всех обнаруженных 624 отверстий 54,6±2,0% были правыми, а 45,4±2,0% – левыми, различия между этими показателями также статистически достоверны (t=3,20; p<0,01).

В черепах плодов из 66 обнаруженных отверстий 40 располагаются в кости, а 26 – в мембране заднего родничка, при этом теменные отверстия встречаются с частотой 0,430±0,050, что достоверно (t=3,18; p<0,01) меньше, чем частота теменных отверстий в постнатальном периоде (0,599±0,018). В черепах плодов различия частот теменных отверстий на одной стороне (0,200±0,040) и на двух сторонах (0,230±0,042) не достоверны (t=0,52; p>0,05) (даже при некотором преобладании черепов с двусторонним положением отверстий), как и различия частот правых и левых отверстий.

Выявлены статистическая достоверные различия между максимальной частотой теменных отверстий (во втором периоде зрелого возраста – 0,679±0,036) и в первой возрастной группе (0,545±0,045, t=2,06; p<0,05), а также в старческом возрасте (0,509±0,047, t=2,87; p<0,01). В пожилом возрасте различия между частотами теменного отверстия на одной стороне и на обеих сторонах существенны (t=2,31; p<0,05), тогда как достоверность различий между частотами правых и левых теменных отверстий становится статистически незначимой (t=1,47; p>0,05). В старческом возрасте различия между частотами теменных отверстий на одной и на обеих сторонах, а также частотами правых и левых отверстий статистически недостоверны (соответственно t=0,78 и t=0,98; p>0,05).

**Таблица 1. Распределение сводов черепа по возрастным группам**

| *№* | *Возрастные группы* | *Возраст (лет)* | *Кол-во* |
|---|---|---|---|
| 0 | Плоды | – | 100 |
| 1 | Новорожденные, грудной возраст, раннее и первое детство | 1 день – 7 лет | 121 |
| 2 | Второе детство, подростковый возраст, юношеский возраст | 8 – 21 (муж.)<br>8 – 20 (жен.) | 51<br>48 |
| 3 | Зрелый возраст, 1-й период | 22 – 35 (муж.)<br>21 – 35 (жен.) | 71<br>44 |
| 4 | Зрелый возраст, 2-й период | 36 – 60 (муж.)<br>36 – 55 (жен.) | 125<br>40 |
| 5 | Пожилой возраст | 61 – 74 (муж.)<br>56 – 74 (жен.) | 85<br>42 |
| 6 | Старческий возраст | 75 – 90 (муж.)<br>75 – 90 (жен.) | 50<br>62 |

Примечание: в таблицах № – порядковый номер возрастной группы

**Таблица 2. Частота (p, M±m) теменных отверстий в черепах людей различных возрастных групп**

| *№* | *справа* | *слева* | *на обеих сторонах* | *общая частота* | *теоретическая частота* |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,120±0,032 | 0,080±0,027 | 0,230±0,042 | 0,430±0,050 | 0,400 |
| 1 | 0,198±0,036 | 0,107±0,028 | 0,240±0,039 | 0,545±0,045 | 0,535 |
| 2 | 0,202±0,040 | 0,131±0,034 | 0,263±0,044 | 0,596±0,049 | 0,622 |
| 3 | 0,209±0,088 | 0,209±0,038 | 0,243±0,040 | 0,661±0,044 | 0,661 |
| 4 | 0,236±0,033 | 0,170±0,029 | 0,273±0,035 | 0,679±0,036 | 0,652 |
| 5 | 0,215±0,040 | 0,140±0,035 | 0,215±0,040 | 0,570±0,048 | 0,595 |
| 6 | 0,161±0,035 | 0,116±0,030 | 0,232±0,040 | 0,509±0,047 | 0,490 |
| Всего | 0,195±0,014 | 0,139±0,012 | 0,244±0,015 | 0,578±0,017 | – |

**Таблица 3. Частота (p, M±m) теменных отверстий в черепах мужчин и женщин различных возрастных групп, критерий достоверности разности по Стьюденту (t), уровень статистической достоверности различий (p)**

| *№* | *пол* | *справа* | *слева* | *на обеих сторонах* | *общая частота* | *t; p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | муж | 0,215±0,058 | 0,098±0,042 | 0,275±0,063 | 0,588±0,069 | 0,16; p>0,05 |
| | жен | 0,188±0,056 | 0,166±0,054 | 0,250±0,063 | 0,644±0,071 | |
| 3 | муж | 0,211±0,048 | 0,155±0,043 | 0,288±0,053 | 0,634±0,057 | 0,79; p>0,05 |
| | жен | 0,205±0,061 | 0,295±0,069 | 0,205±0,061 | 0,705±0,069 | |
| 4 | муж | 0,224±0,037 | 0,160±0,033 | 0,240±0,038 | 0,624±0,043 | 3,21; p<0,01 |
| | жен | 0,275±0,071 | 0,200±0,063 | 0,375±0,077 | 0,850±0,056 | |
| 5 | муж | 0,185±0,043 | 0,169±0,047 | 0,169±0,047 | 0,523±0,062 | 1,24; p>0,05 |
| | жен | 0,262±0,068 | 0,095±0,045 | 0,286±0,070 | 0,643±0,074 | |
| 6 | муж | 0,160±0,052 | 0,120±0,046 | 0,160±0,052 | 0,440±0,070 | 1,32; p>0,05 |
| | жен | 0,162±0,058 | 0,113±0,040 | 0,290±0,058 | 0,565±0,063 | |
| всего | муж | 0,204±0,021 | 0,146±0,019 | 0,227±0,022 | 0,577±0,026 | 2,07; p<0,05 |
| | жен | 0,212±0,027 | 0,169±0,024 | 0,270±0,029 | 0,661±0,031 | |
| t; p | | 0,07; p>0,05 | 0,25; p>0,05 | 0,32; p>0,05 | 2,07; p<0,05 | – |

В пожилом и старческом возрасте на обелионном участке свода в 12% черепов имеются отверстия диаметром 0,2–0,5 мм, которые не являются сквозными. Рентгенография соответствующих участков сводов позволят расценивать эти отверстия как устья диплоических каналов. Вместе с тем, типичная локализация и величина говорит о том, что они могут быть следами облитерированных изнутри теменных отверстий.

Для выявления полового диморфизма частоты теменных отверстий исследованы 362 мужских и 236 женских черепов людей 8–90 лет (табл. 3).

Теменные отверстия достоверно чаще встречаются в женских черепах, чем в мужских. Эти различия наиболее выражены в черепах людей второго периода зрелого возраста, в основном за счёт высокой частоты теменных отверстий на обеих сторонах в женских черепах. В мужских черепах частота теменных отверстий справа и на обеих сторонах уменьшается с возрастом, тогда как частота отверстий слева увеличивается до максимума в черепах людей пожилого возраста. В женских черепах частота теменных отверстий справа и слева увеличивается к зрелому возрасту и уменьшается в пожилом и старческом возрасте.

**Обсуждение**

Обнаруженная на всем исследованном материале общая (справа, слева и на обеих сторонах черепа) частота теменного отверстия составляет 57,8±1,7% (в постнатальном периоде – 59,9±1,8), при этом теменное отверстие чаще встречается на одной стороне (33,4±1,7%), чем на обеих (24,4±1,5%), преимущественно – справа, что соответствует сведениям, приводимым в литературе (около 60%) [1–4]. Достоверно большая частота теменных отверстий в постнатальном периоде (59,9±1,8%) по сравнению с частотой теменных отверстий плодов (43,0±5,0%) позволяют предположить продолжение формирования отверстий после рождения. Отсутствие в черепах плодов различия частот теменных отверстий на одной и на двух сторонах (при некотором преобладании черепов с двусторонним положением отверстий), как и различия частот правых и левых отверстий, может свидетельствовать о формировании билатеральной изменчивости теменных отверстий (преобладании черепов с односторонним положением отверстия и преобладании отверстий справа) в постнатальном онтогенезе. В пожилом и старческом возрасте уменьшение частоты теменных отверстий происходит, в основном, за счет отверстий, расположенных справа, благодаря чему сглаживается характерное правостороннее преобладание частоты теменных отверстий. При этом облитерации, идущей со стороны внутренней компактной пластинки, подвергаются главным образом теменные отверстия небольшого диаметра. Теменные отверстия чаще встречаются в женских черепах, эти различия наиболее выражены в черепах людей второго периода зрелого возраста. Возрастная динамика частоты теменных отверстий различна в мужских и женских черепах.

**Литература**

1. Габолаев Л.Д. К морфологии венозных выпускников мозгового черепа // 15-я научная конференция Северо-Осетинского медицинского ин-та. Орджоникидзе, 1956. С. 102–105.
2. Stallworthy J.A. A case of enlarged parietal foramina associated with metopism and irregular sinostosis of the coronal suture // J. Anat. (London). 1932/33. Vol. 67, №. 2. P. 168–174.
3. Gisel A. Über die Beutströmung im Emissarium parietale des Neugeborenen // Anat. Anz. 1964. Bd. 114, H. 4. S. 371–373.
4. Schelling F. Die Emissarien des menschlichen Schädels // Anat. Anz. 1978. Bd. 143, H. 4. S. 340–382.
5. Hertzog K.P. Associations between discontinuous cranial traits // Amer. J. Phys. Anthropol. 1968. Vol. 29, № 3. P. 397–403.
6. Pepper O.H.C., Pendergrass E.P. Hereditary occurrence of enlarged parietal foramina // Amer. J. Roentgenol. 1936. Vol. 35, № 1. P. 1–7.
7. Padget D.H. The cranial venous system in man in reference to development, adult configuration and relation to the arteries // Amer. J. Anat. 1956. Vol. 98. P. 307–335.
8. Dietrich H. Neuro-Röntgendiagnostik des Schädels // Jena: VEB G. Fischer, 1959. 289 S.
9. Boyd G.J. The emissary foramina of the cranium in man and the anthropoids // J. Anat. (London). 1930/31. Vol. 65, № 1. P. 108–121.
10. Никитюк Б.А. К анатомии венозных выпускников черепа // Тез. докл. 16-й итоговой сессии научного студенческого общ-ва I-го Московского орд. Ленина мед. ин-та им. И.М. Сеченова. М.: Медгиз, 1955. С. 6.
11. Лихачёва Н.В. Вены покровных костей черепа плодов и новорожденных // Вопросы анатомии и оперативной хирургии / I-й Ленингр. мед. ин-т им. акад. И.П. Павлова / под ред. М.Г. Привеса и М.А. Сресели. Л.: Медгиз. Вып. 1. С. 120–128.
12. Edinger T. Die Foramina parietalia der Säugetiere // Anat. Anz. 1933. Bd. 102, H. 2–3. S. 266–289.
13. Carpenter J.C. A comparative study of metric and non-metric traits in a series of modern crania // Amer. J. Phys. Anthropol. 1976. Vol. 45, № 1. P. 337–343.
14. Русин И.Г. Архитектоника вен, формирующих ветви, проходящие через эмиссарии свода черепа // Вопр. нейрохир. 1957. № 2. С. 48–49.
15. Lang J., Brückner B. Über dicke und dünne Zonen Neurocranium, Impressiones gyrorum und Foramina parietalia bei Kindern und Erwachsenen // Anat. Anz. 1981. Bd. 149, H. 1. S. 11–50.
16. Сперанский В.С., Зайченко А.И. Форма и конструкция черепа. М.: Медицина, 1980. 280 с.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10865 Оригинальная статья

Калмин О.В., Калмин О.О.

# Сравнительный анализ микроструктуры щитовидной железы при тиреоидной патологии у жителей некоторых регионов Поволжья

*ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, Медицинский институт*

Kalmin O.V., Kalmin O.O.

# Comparative analysis of the thyroid microstructure in thyroid disease among residents of some Volga regions

*Penza State University, Institute of Medicine*

**Резюме**

Целью работы являлось сравнение морфологических особенностей микроструктуры щитовидной железы при различных формах тиреоидной патологии у жителей разных регионов Поволжья.Материалом исследования послужили оперативно удаленные щитовидные железы 199 больных обоего пола в возрасте от 21 до 74 лет из архива патологоанатомического отделения областной клинической больницы им Н.Н. Бурденко за 2011-2012 годы. Материал исследования по морфологической картине был разделен на 6 групп: 1) макро-микрофолликулярный коллоидный нетоксический зоб, 2) макро-микрофолликулярный коллоидный токсический зоб, 3) диффузный токсический зоб, 4) аутоиммунный тиреоидит, 5) аденома щитовидной железы, 6) рак щитовидной железы.В результате проведенного исследования были получены 72 количественных и полуколичественных параметра, описывающих микроморфологию щитовидной железы при различных видах ее патологии, которые затем сравнивались с аналогичными или близкими параметрами, полученными исследователями в Саратовской области.

При достаточно типичной для нозологических форм щитовидной железы патоморфологической картины, имеется ряд значимых отличий микроморфометрических характеристик, наблюдаемых у жителей Пензенской и Саратовской областей, которые могут быть проявлением региональных особенностей экологических условий. Узловой нетоксический зоб характеризовался сходными размерами фолликулов, но имеются различия в форме фолликулярных клеток и их ядер. Узловой токсический зоб имел сопоставимые размеры фолликулов и тироцитов, при различной форме ядер. При анализе диффузного токсического зоба были отмечены значительные различия в размерах фоликулов, высоте и форме клеток. Аутоиммунный тиреоидит и аденома щитовидной железы не имели выраженных микроструктурных различий. Рак щитовидной железы характеризовался различной формой сосочковых структур.

**Ключевые слова:** щитовидная железа, микроморфометрия, патоморфология, тиреоидная патология

**Abstract**

The aim of the work was to compare the morphological features of the microstructure of the thyroid gland in various forms of thyroid disease among residents of different regions of the Volga region. The material of the research was promptly removed thyroid gland 199 patients of both sexes aged 21 to 74 years from the archives of pathology department of the Regional Clinical Hospital named NN Burdenko for 2011-2012. Subjects on the morphological picture was divided into 6 groups: 1) macro-microfollicularcolloidal nontoxic goiter, 2) macro- microfollicularcolloidal toxic goiter, and 3) diffuse toxic goiter, 4), autoimmune thyroiditis, 5) thyroid adenoma, 6), cancer of the thyroid cancer. The study of 72 quantitative and semi-quantitative parameters were obtained, describing the micromorphology of the thyroid gland in different types of its pathology, which are then compared with the same or similar parameters obtained by researchers in the Saratov region.

At sufficiently typical nosological forms of thyroid pathologic picture, there are some significant differences micromorphometriccharacteristics observed among residents of Penza and Saratov regions that might be a manifestation of regional peculiarities of environmental conditions. Nodal nontoxic goiter characterized by similar size of follicles, but there are differences in the form of follicular cells and their nuclei. Nodular toxic goiter had a comparable size of the follicles and thyrocytes, in various forms of nuclei. In the analysis a diffuse toxic goiter significant differences were noted in the follicle size, height and form of the cells. Autoimmune thyroiditis, and thyroid adenoma had expressed microstructural differences. Thyroid cancer is characterized by different forms of papillary structures.

**Keywords:** thyroid gland, micromorphometry, pathomorphology, thyroid pathology

## Введение

За последние два десятилетия отмечается значительный рост патологии щитовидной железы. Помимо увеличения числа наблюдений изменилась ее клиника, течение и морфология. Распространенность узловых образований щитовидной железы, по данным ультразвукового исследования и биопсии, составляет в разных регионах от 5,1 до 72% [1]. Трудности дифференциальной диагностики различных нозологических групп щитовидной железы, несмотря на обилие диагностических методов, ведут к позднему направлению больных на оперативное лечение и проведению неадекватных операций. Это накладывает на морфологов большую ответственность за качество диагностики, как на дооперационном (цитологическая диагностика), так и на послеоперационном этапе (гистологическое исследование резецированных щитовидных желез) [2]. От грамотного заключения морфолога зависит лечебная тактика ведения больного. Каждый этап морфологического исследования имеет не только определенные возможности, но и ограничения. Дифференциальная диагностика доброкачественных и злокачественных опухолей щитовидной железы также нередко представляет сложную задачу. Особенно это проявляется при опухолях фолликулярного

строения, в связи с отсутствием четких критериев диагностики и ограниченностью ряда морфологических признаков, в том числе и иммуногистохимических, определение диагностической значимости которых нуждается в дальнейшем изучении. Поэтому необходимо использование комплексной диагностики с применением цитологического, гистологического и иммуногистохимического методов исследования [1, 2].

Целью работы являлось сравнение морфологических особенностей микроструктуры щитовидной железы при различных формах тиреоидной патологии у жителей разных регионов Поволжья.

**Материал и методы**

Материалом исследования послужили оперативно удаленные щитовидные железы 199 больных обоего пола в возрасте от 21 до 74 лет из архива патологоанатомического отделения областной клинической больницы им Н.Н. Бурденко за 2011-2012 годы. Материал исследования по морфологической картине был разделен на 6 групп: 1) макро-микрофолликулярный коллоидный нетоксический зоб (ММФНТЗ) (70 случаев), 2) макро-микрофолликулярный коллоидный токсический зоб (ММФТЗ) (20 случаев), 3) диффузный токсический зоб (ДТЗ) (48 случаев), 4) аутоиммунный тиреоидит (АТ) (21 случай), 5) аденома щитовидной железы (А) (23 случая), 6) рак щитовидной железы (Р) (17 случаев).

В результате проведенного исследования были получены 72 количественных и полуколичественных параметра, описывающих микроморфологию щитовидной железы при различных видах ее патологии, которые затем сравнивались с аналогичными или близкими параметрами, полученными исследователями в Саратовской области

**Результаты и обсуждение**

Исследование морфометрической картины щитовидной железы позволяет с высокой степенью достоверности произвести диагностику патологического состояния, однако следует отметить небольшое количество работ, посвященных морфометрии. В Поволжском регионе морфометрическое исследование щитовидной железы было проведено О.А. Калминой (1995) в г. Саратове [3]. Спустя 8 лет там же было проведено морфоэкологическое исследование Я.Г. Адамовой (2003), которое также включало полуколичественные характеристики паренхимы щитовидной железы [4].

Микроморфологическая картина, характерная для узловых образований щитовидной железы у жителей Пензенской области, обладает рядом особенностей, по сравнению со структурой щитовидной железы при данной патологии у жителей Саратовской области.

На фоне стандартной патоморфологической картины узлового нетоксического зоба с наличием крупных фолликулов, выстланным уплощенным эпителием и заполненными гомогенным плотным коллоидом размерные характеристики фолликулов (332,50±3,48 мкм) соответствовали таковым в Саратовской области (320±16 мкм).

Высота тиреоидного эпителия, как основной показатель активности щитовидной железы, также несколько отличалась и составляла 4,86±0,10 мкм в Пензе и 3,8±0,03 в Саратове. В исследовании Я.Г. Адамовой (2003) тиреоидный эпителий характеризуется как плоский и кубическийс преобладанием кубической формы (плоский эпителий – 44,8%, кубический эпителий – 65,5%).

Аналогичные полуколичественные исследования в Пензе показали преобладание уплощенного эпителия (64%). Также отмечена некоторая разница в строении ядер: в нашем исследовании при высоте 2,86±0,09 мкм и ширине 3,32±0,09 мкм определялась овальная форма ядра (67,1%), в то время как в Саратовской области преобладала округлая форма и выявлялась в 58,6% случаев. По данным Я.Г. Адамовой (2003), в картине узлового нетоксического зоба имеется интрафолликулярная пролиферация эпителия в умеренном количестве в 51,7% случаев, тогда как в г. Пензе этот показатель составлял только 28,6% (рис. 1).

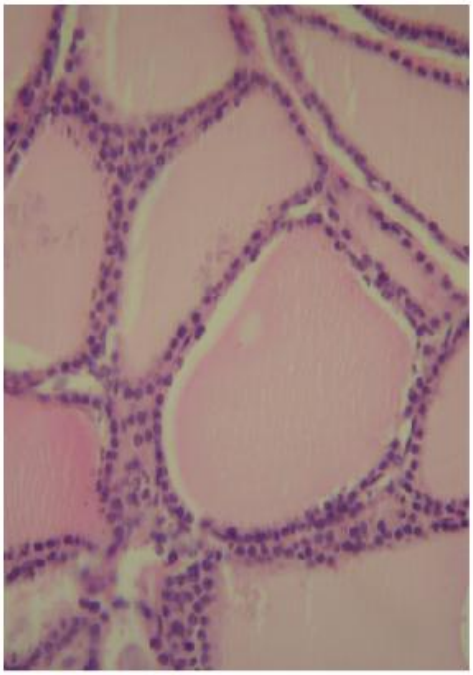


**Рисунок 1. Макро-микрофолликулярный нетоксический зоб. Окраска гематоксилином и эозином, Х400**


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

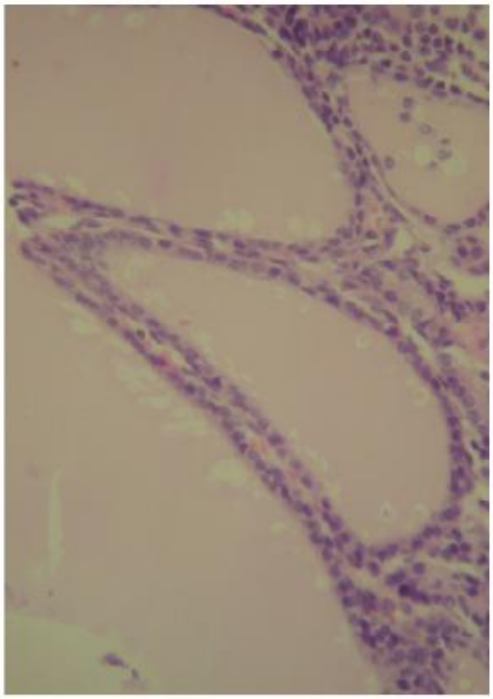


**Рисунок 2. Макро-микрофолликулярныйтоксический зоб. Окраска гематоксилином и эозином, Х400**

При узловом токсическом зобе нами были обнаружены фолликулы крупного и среднего диаметра (187,81±11,18 мкм), что соответствует аналогичному показателю в исследовании Я.Г. Адамовой (2003) «до 200 мкм». В нашем исследовании высота тиреоидного эпителия также была небольшой (4,86±0,09 мкм) и была сопоставима с размерными характеристиками эпителия узлового нетоксического зоба, однако ширина эпителия составляла 5,45±0,08 мкм, что характеризует форму клеток как кубическую, которая являлась преобладающей (82,5%). Размерные характеристики фолликулярного эпителия сопоставимы с данными О.А. Калминой (1995), где высота эпителиальных клеток составила 6.44±0.09 мкм. [5] В исследовании Я.Г. Адамовой (2003) описывается преобладание кубического эпителия в 78,3% случаев, а также наличие единичных цилиндрических клеток в 60% случаев и единичных уплощенных клеток в 30,4% случаев, близкие результаты были получены и в нашем исследовании. Ядра эпителиальных клеток округлой формы были обнаружены нами в 60% случаев, овальная форма ядер наблюдалась в 10% случаев. Однако в исследовании Я.Г. Адамовой (2003) округлые ядра отмечались в 100% случаев. В нашем исследовании сетчатый коллоид был обнаружен в 50% случаев, гомогенный - в 30% случаев, краевая вакуолизация выявлялась в 70% случаев. В исследовании Я.Г. Адамовой (2003) в 82,6% случаев преобладал гомогенный коллоид, в 69% случаев выявлялся плотный коллоид, краевая вакуолизация была обнаружена в 60,8% случаев (рис. 2).

В группе диффузных токсических зобов в нашем исследовании размеры фолликулов составляли 177,88±3,84 мкм, что превышает аналогичный показатель в исследовании О.А. Калминой (1995) (103,41± 5,04 мкм), но сопоставимо с результатами Я.Г. Адамовой (2003) (100-200 мкм). Высота тиреоидного эпителия в нашем исследовании составила 5,63±0,09 мкм, что несколько ниже, чем в Саратовской области (9.18±0.24 мкм). Форма эпителиальных клеток нами определялась как кубическая в 45,8% случаев, в 31,3% случаев отмечалось небольшое количество плоских клеток. В Саратовской области кубические клетки преобладали в 90% случаев. Форма ядер была нами определена как округлая в 52,1% случаев, в 20,8% случаев встречалось небольшое количество овальных ядер. В работе Я.Г. Адамовой (2003) округлые ядра определялись в 70% случаев, умеренное количество овальных ядер отмечалось в 50% случаев. Состояние коллоида в нашем исследовании отмечено как гомогенное в 66,7% случаев, единичные случаи сетчатого коллоида обнаруживались в 54,2% случаев, краевая вакуолизация преобладала в 83,3% случаев.В Саратовской области гомогенный коллоид встречался в 60% случаев, умеренное количество сетчатого коллоида регистрировалось в 60% случаев, краевая вакуолизация обнаруживалась в 50% случаев (рис. 3).

При аутоиммунном тиреоидите фолликулы имели примерно равный диаметр как в Пензенской, так и в Саратовской области (133,37±6,61 мкм в нашем исследовании, 116.55±5.18 мкм в работе О.А. Калминой (1995), 100-150 мкм в работе Я.Г. Адамовой (2003)). Тиреоидный эпителий в Пензенской области имел несколько меньшую высоту (5,92±0,15 мкм) по сравнению с аналогичным показателем Саратовской области (7.49±0.11 мкм). Кубическая форма эпителиальных клеток отмечалась нами в 66,7% случаев, в 14,3% преобладал уплощенный эпителий. В Саратовской области кубические эпителиальные клетки преобладали в 75% случаев. Округлая форма ядер нами была выявлена в 76,2% случаев, в 23,8% случаев наблюдалась овальная форма ядер. В исследовании Я.Г. Адамовой (2003) округлые ядра преобладали в 50% случаев, умеренное количество овальных ядер отмечалось в 20,8% случаев (рис. 4).

В патоморфологической картине аденом на фоне полиморфизма клеточных структур и в нашем исследовании, и в исследовании Я.Г. Адамовой (2003) преобладал кубический эпителий (87,5%) с округлыми, преимущественно гиперхромными ядрами (70,8%).

В картине папиллярного рака щитовидной железы на первый план выходит полиморфизм клеточных структур с развитием сосочковой пролиферации эпителия. При этом в нашем исследовании преобладали папиллярные структуры с короткимисосочками (82,4%), а в работе Я.Г. Адамовой (2003) отмечались длинные сосочки (54,2%), и ветвящиеся сосочковые структуры (29,2%).

**Рисунок 3. Диффузный токсический зоб. Окраска гематоксилином и эозином, Х400**

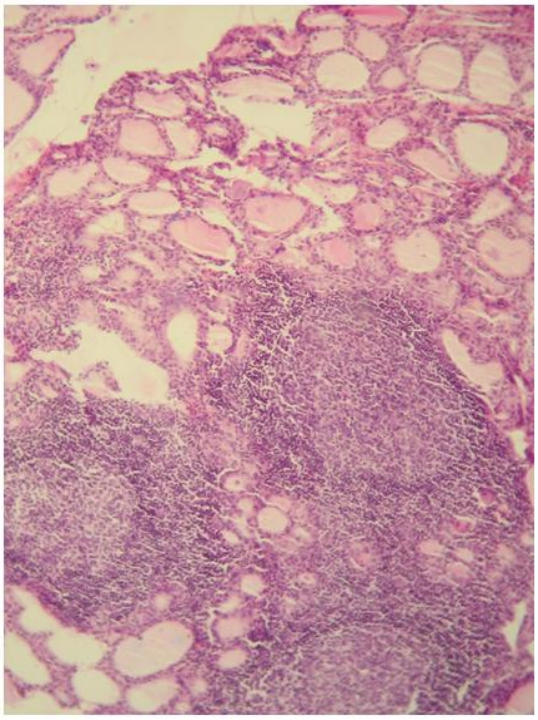


**Рисунок 4. Аутоиммунный тиреоидит. Окраска гематоксилином и эозином, Х100**

**Заключение**

Таким образом, при достаточно типичной для нозологических форм щитовидной железы патоморфологической картины, имеется ряд значимых отличиймикроморфометрических характеристик, наблюдаемых у жителей Пензенской и Саратовской областей, которые могут быть проявлением региональных особенностей экологических условий. Узловой нетоксический зоб характеризовался сходными размерами фолликулов, но имеются различия в форме фолликулярных клеток и их ядер. Узловой токсический зоб имел сопоставимые размеры фолликулов и тироцитов, при различной форме ядер.При анализе диффузного токсического зоба были отмечены значительные различия в размерах фолликулов, высоте и форме клеток. Аутоиммунный тиреоидит и аденома щитовидной железы не имели выраженных микроструктурных различий. Рак щитовидной железы характеризовался различной формой сосочковых структур.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Конфликт интересов**

Работа выполнена в рамках приоритетного направления научно-исследовательской деятельности Пензенского государственного университета на 2011-2016 годы №4 «Биомедицинский кластер».

**Литература**

1. Черников Р.А., Воробьев С.Л., Слепцов И.В. и др. Узловой зоб (эпидемиология, методы выявления, диагностическая тактика) // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2013. Т. 9. № 2. С. 29-35.
2. Адамова Я.Г. Патоморфологический анализ щитовидной железы у населения некоторых техногенно загрязненных городов Саратовской области: дис. … канд. мед. наук. Саратов, 2003. 239 с.
3. Калмина О.А. Значение иммуноморфологических трансформаций в развитии патологии щитовидной железы: дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 1995. 176 с.
4. Орлинская Н.Ю. Морфоэкологическое исследование патологии щитовидной железы у жителей Нижегородской области: дис. … д-ра мед. наук СПб., 2009. 184 с.
5. Степанов С.А., Гуляев А.И., Лисенкова Л.А. Морфология заболеваний щитовидной железы у детей. Саратов, 1988. 126 с.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10867 Оригинальная статья

Лузин В.И.[1], Пилавов А.М.[1], Морозов В.Н.[2], Морозова Е.Н.[2]

# Остеометрические параметры нижней челюсти белых крыс различного возраста при нанесении дефекта в большеберцовых костях и введении кверцетина

*[1]ГУ Луганский государственный медицинский университет;*
*[2]ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет*

Luzin V.I.[1], Pilavov A.M.[1], Morozov V.N.[2], Morozova E.N.[2]

# Osteometric parameters of the lower jaw in white rats of different ages by applying the defect in the tibia and using of quercetin

*[1]State Institution Lugansk State Medical University;*
*[2]Belgorod State National Research University*

**Резюме**

Целью исследования явилось изучить процессы роста и формообразования нижней челюсти белых крыс различного возраста при нанесении дефекта в большеберцовых костях, а также обосновать возможности коррекции выявленных отклонений кверцетином. Материал и методы**.** Эксперимент был проведен на 216 белых крысах 3 возрастных групп: неполовозрелых, половозрелых и периода выраженных старческих изменений. 1-ю группу составили интактные животные; 2-ю группу – крысы, которым стоматологическим бором наносили дефект в большеберцовых костях. Животным 3-й группы внутрижелудочно вводили кверцетин в дозировке аналогичной 3 г для человека. Сроки эксперимента составили 7, 15, 30, 90 дней; при помощи штангенциркуля проводили остеометрию по стандартной методике. Полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики. Результаты. У неполовозрелых и половозрелых крыс 2-й группы наблюдается угнетение темпов роста нижней челюсти с максимумом к 30 дню, а в период старческих изменений – 90 дню, а у крыс 3-й группы – сглаживание негативного влияния условий эксперимента: у неполовозрелых животных – с 15 по 90 день, у половозрелых – с 7 по 90 день, а в период старческих изменений – лишь на 90 день. Заключение. Нанесение дефекта в большеберцовых костях сопровождается угнетением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти и ее резца, выраженность и продолжительность которых зависит от возраста животных, а введение кверцетина на этом фоне – сглаживанием негативного влияния условий эксперимента.

**Ключевые слова:** крыса, большеберцовая кость, дефект, кверцетин, нижняя челюсть, остеометрические параметры

**Abstract**

The aim of the research was to study the processes of growth and morphogenesis of the lower jaw in white rats of different ages by applying the defect in the tibia, as well as justify the possibility to correct identified changes by quercetin. Material and methods. The study was carried out on 216 white rats of three age groups: immature, mature and senile. The rats of Group 1 were intact. The rats of Group 2 were applied defect in the tibia using a drill. The rats of Group 3 were intragastrically injected quercetin at a dose similar to 3 g for a man. The rats were taken out of the experiment on 7, 15, 30 and 90 day. Using a caliper osteometric parameters were measured according to standard procedures. The resulting digital data were processed by using the methods of variation statistics. Results. In immature and mature rats in Group 2 was observed inhibition of mandibular growth with a maximum on the 30 day and in senile rats – on the 90 day. In Group 3 was observed smoothing the negative influence of the experimental conditions: in immature rats – from 15 to 90 days, in mature rats – from 7 to 90 days and senile rats – on the 90 day only. Conclusion. Application of the defect in the tibia accompanied by inhibition of the longitudinal and appositional growth rate of the lower jaw and its incisor, the severity and duration of which depends on the age of the animals. Injection of the quercetin against this background smoothes the negative effect of the experimental conditions.

**Keywords:** rat, tibia, defect, quercetin, lower jaw, osteometric parameters

## Введение

Учитывая, что здоровье населения постоянно находится в центре внимания органов и учреждений здравоохранения, необходимо систематически изучать компоненты, формирующие уровни и структуру заболеваемости, инвалидности и смертности. Среди этих компонентов следует выделить травмы, которые продолжают оказывать крайне неблагоприятное влияние на все показатели общественного здоровья [1]. Так, травмы, в большинстве случаев, характеризуются наличием переломов костей, которые приводят не только к нарушению их анатомической целостности, но и развитию системной реакцией организма, именуемой «синдромом перелома» [2].

В результате многочисленных экспериментальных исследований было доказано, что «синдром перелома» приводит к торможению темпов продольного и аппозиционного роста, угнетению структурно-функционального состояния эпифизарных хрящей и надкостницы трубчатых костей, деминерализации и снижению прочности костей [3, 4]. В то же время, сведения об особенностях роста и формообразования нижней челюсти, имеющей, по сравнению с другими типами костей, целый ряд особенностей, связанных с происхождением, макро- и микроскопическим строением, способом роста и биомеханическими условиями [5] в данных условиях неполные и противоречивые, а в возрастном аспекте – отсутствуют вообще. Не описаны в литературе и возможности фармакологической коррекции возникающих изменений с использованием биофлавоноида кверцетина.

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Цель:** изучить процессы роста и формообразования нижней челюсти белых крыс различного возраста при нанесении сквозного дырчатого дефекта в большеберцовых костях, а также обосновать возможности коррекции выявленных отклонений биофлавоноидом кверцетином.

**Материал и методы**

Эксперимент был проведен на 216 беспородных белых крысах, распределенных на 3 возрастные группы: неполовозрелых (с исходной массой 40–45 г.), половозрелых (130-140 г.) и периода выраженных старческих изменений (300–315 г.).

1-ю группу составили интактные животные; 2-ю группу – крысы, которым под эфирным масочным наркозом стандартным стоматологическим бором диаметром 2 мм наносили сквозной дефект на границе проксимального метафиза и диафиза большеберцовых костей [6]. Поскольку переднезадний размер большеберцовой кости в этой области составляет не менее 3 мм, манипуляция не сопровождалась нарушением целостности костного органа и создавались условия для сохранения функциональной нагрузки. Животным 3-й группы внутрижелудочно через зонд вводили кверцетин ежедневно в дозировке аналогичной 3 г для человека. Все манипуляции на животных выполняли в соответствии с правилами европейской конвенции защиты позвоночных животных, использующихся в экспериментальных и других научных целях [7]. По истечении сроков эксперимента (7, 15, 30 и 90 дней) животных декапитировали под эфирным наркозом, выделяли и скелетировали нижние челюсти (НЧ), взвешивали их на аналитических весах ВЛА-200 с точностью до 1 мг и проводили их остеометрию штангенциркулем с точностью до 0,05 мм по общепринятой методике [8]. Программа остеометрии включала следующие показатели: наибольшая длина, высота ветви, толщина альвеолярного и восходящего контрфорсов, высота альвеолярного отростка, высота и ширина основания резца. Помимо этого рассчитывали индекс Simon (как соотношение максимальной длины и кубического корня массы нижней челюсти) [9]. Полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием прикладного пакета Statistica 5.11 for Windows.

**Результаты**

Нанесение сквозного дырчатого дефекта в большеберцовых костях белым крысам сопровождалось замедлением темпов роста НЧ, выраженность которого зависела от возраста животных.

У неполовозрелых крыс максимальная длина НЧ и высота ветви были меньше аналогичных значений 1-й группы на 15 и 30 день эксперимента на 3,02 и 4,52%, и на 3,13 и 4,90% (все приводимые здесь и далее в тексте отличия цифровых показателей от соответствующих контрольных групп являются достоверными – p£0,05). Замедление темпов прироста массы НЧ было более выражено, чем угнетение темпов продольного роста НЧ, в результате чего индекс Симона на 15 и 30 день эксперимента был больше значений 1-й группы на 2,15 и 2,80%. Также, толщина НЧ в области альвеолярного и восходящего контрфорсов на 30 день эксперимента была меньше контрольной на 4,55 и 4,82%.

В большей степени в условиях 2-й группы эксперимента замедлялись темпы роста альвеолярного отростка НЧ и нижнего резца. Высота альвеолярного отростка с 7 по 90 день эксперимента была меньше значений 1-й группы соответственно на 4,89, 5,11, 6,10 и 5,24%, а ширина и высота нижнего резца при выходе из собственной альвеолы с 15 по 90 день – соответственно на 6,42, 7,00 и 4,72% и на 5,85, 5,67 и 4,05%.

Высота ветви НЧ у половозрелых белых крыс 2-й группы эксперимента была меньше аналогичных значений 1-й группы с 15 по 90 день эксперимента соответственно на 3,25, 5,44 и 6,31%, а максимальная длина НЧ на 90 день – на 4,25%. Также, индекс Симона на 30 день эксперимента был больше контрольного значения на 2,54%, что свидетельствует о том, что к данному сроку происходит максимальная потеря массы костного органа.

При этом на 30 и 90 день эксперимента толщина НЧ в области альвеолярного контрфорса и высота альвеолярного отростка были меньше значений 1-й группы соответственно на 4,36 и 5,25% и на 4,82 и 5,17%. Наконец, ширина нижнего резца при выходе из альвеолы была меньше значений 1-й группы с 7 по 30 день эксперимента на 4,94, 4,99 и 5,43%, а его высота с 15 по 90 день – соответственно на 5,00, 5,42 и 4,20%.

У подопытных животных старческого возраста 2-й группы эксперимента на 90 день эксперимента высота ветви НЧ была меньше значений 1-й группы – на 3,16%, а индекс Симона превосходил контрольный на 3,16%.

При этом толщина НЧ в области альвеолярного контрфорса была меньше значений 1-й группы с 15 по 90 день эксперимента соответственно на 3,85, 5,22 и 5,56%, толщина НЧ в области восходящего контрфорса на 30 и 90 день – на 4,18 и 4,38%, а высота альвеолярного отростка на 90 день – на 4,48%. Наконец, высота нижнего резца при выходе из альвеолы была меньше аналогичных показателей 1-й группы с 15 по 90 день эксперимента соответственно на 5,04, 4,90 и 4,43%, а его же ширина на 90 день – на 4,80%.

Таким образом, нанесение сквозного дефекта в проксимальных отделах диафиза большеберцовых костей у неполовозрелых белых крыс сопровождается угнетением темпов роста НЧ, которое достигает максимума к 30 дню эксперимента, в дальнейшем постепенно сглаживается, но и на 90 день все еще сохраняются достоверные отличия некоторых показателей от показателей интактных животных. У половозрелых крыс угнетение темпов роста НЧ достигает максимума преимущественно к 30 дню эксперимента, затем сглаживается, но и на 90 день все еще сохраняются достоверные отличия показателей от контроля. В период старческих изменений угнетение темпов роста НЧ проявляется с 15 дня эксперимента и достигает максимума к 90 дню.

Внутрижелудочное введение подопытным животным с дефектами в большеберцовых костях кверцетина в дозировке 0,32 г/кг массы тела сглаживало негативное влияние условий эксперимента на ростовые процессы НЧ. Выраженность и длительность эффекта также зависели от возраста животных.

У неполовозрелых животных 3-й группы эксперимента максимальная длина НЧ и высота ее ветви на 30 день эксперимента были больше значений 2-й группы на 4,28 и 3,66%, а индекс Симона был меньше контрольного на 2,18%. При этом высота альвеолярного отростка НЧ была больше значений 2-й группы на 30 и 90 день эксперимента на 4,48 и 4,23%, высота нижнего резца при выходе из альвеолы на 30 день – на 5,95%, а его ширина с 15 по 90 день – на 4,95, 3,90 и 5,83% соответственно.

У половозрелых животных 3-й группы эксперимента максимальная длина НЧ на 90 день эксперимента была больше значений 2-й группы на 4,78%, высота ветви на 30 и 90 день – на 4,98 и 7,10%. При этом индекс Симона на 90 день эксперимента был меньше контрольного на 2,87%, что свидетельствует и о восстановлении массы НЧ. Также, на 90 день эксперимента толщина

альвеолярного контрфорса и высота альвеолярного отростка были больше контрольных на 4,61 и на 5,57%. Наконец, ширина резца при выходе из альвеолы на 7 и 30 день была больше значений 2-й группы на 5,68 и 4,35%.

В период старческих изменений на 90 день эксперимента толщина НЧ в области альвеолярного и восходящего контрфорсов была больше значений 2-й группы на 5,23 и 4,31%, а ширина нижнего резца при выходе из альвеолы – на 5,52%. Также, индекс Симона был меньше контрольного на 2,75%, что свидетельствует о восстановлении массы НЧ.

Таким образом, внутрижелудочное введение кверцетина в дозировке 0,32 г/кг массы подопытным животным на фоне нанесения дефектов в проксимальных отделах диафизов большеберцовых костей сопровождается сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на темпы роста НЧ. Это проявляется в преобладании остеометрических показателей НЧ над аналогичными показателями 2-й группы эксперимента у неполовозрелых животных в период с 15 по 90 день после нанесения дефекта, у половозрелых – с 7 по 90 день, а в период старческих изменений – лишь на 90 день эксперимента.

**Обсуждение**

Полученные результаты у животных 2-й группы можно объяснить уменьшением функциональной активности хондроцитов мыщелкового хряща, остеобластов камбиального слоя надкостницы и одонтобластов резца, поскольку в условиях «синдрома перелома» наблюдается нарушение нейрогуморальной регуляции организма и как следствие изменение метаболического обеспечения клеток [10]. Также может иметь место мобилизация остеотропных элементов из скелета вообще и из нижней челюсти в частности в зону репаративного остеогенеза большеберцовой кости, что приводит к нарушению процессов ремоделирования костной ткани и роста органа [11]. Наибольшая амплитуда отклонений остеометрических показателей наблюдалась с 15 по 30 день эксперимента, что по данным литературы соответствует периоду наиболее выраженной перестройки формирующегося регенерата [12].

У животных 3-й группы сглаживание негативного влияния условий эксперимента можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, кверцетин повышает активность щелочной фосфатазы и стимулирует активность остеобластов, играющих ключевую роль в процессах костеобразования [13]. Во-вторых, кверцетин оказывает ингибирующий эффект как на остеокластогенез, так и на процессы резорбции кости [14].

Имеются также сведения о том, что применение кверцетина сопровождается оптимизацией процессов репаративной регенерации за счет стимуляции функциональной активности преостеобластов [15].

**Заключение**

Таким образом, нанесение сквозного дырчатого дефекта в большеберцовых костях с сохранением функциональной нагрузки на конечности сопровождается угнетением темпов продольного и аппозиционного роста нижней челюсти и ее резца, выраженность и продолжительность которых зависит от возраста подопытных животных. Внутрижелудочное введение биофлавоноида кверцетина в дозировке 0,32 г/кг массы тела сопровождается сглаживанием негативного влияния условий эксперимента на темпы роста нижней челюсти. Наиболее продолжительное коррегирующее влияние было зарегистрировано у половозрелых крыс, а наименее – у животных периода старческих изменений.

**Конфликт интересов**

Работа является фрагментом межкафедральной НИР Луганского государственного медицинского университета «Особенности роста, строения и регенерации трубчатых костей при пластике костных дефектов материалами на основе гидроксилапатита» (государственный регистрационный номер – 0103U006651).

**Литература**

1. Щетинин С.А. Анализ частоты и последствий травматизма в России // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2 (часть 1). С. 94–95.
2. Климовицкий В.Г. Травматическая болезнь с позиций современных представлений о системном ответе на травму // Травма. 2003. Т. 4, № 2. С. 123–130.
3. Лузин В.И., Прочан В.Н. Рост и формообразование костей скелета белых крыс при нанесении дырчатого дефекта большеберцовых костей на различных этапах постнатального онтогенеза // Український морфологічний альманах. 2008. Т. 6, № 4. С. 69–74.
4. Лузин В.И., Прочан В.Н. Влияние нанесения механических сквозных дефектов в проксимальных отделах диафизов большеберцовых костей на строение проксимального эпифизарного хряща плечевых костей // Український медичний альманах. 2010. Т. 13, № 5. С. 110–112.
5. Сперанский В.С. Основы медицинской краниологии. М.: «Медицина», 1988. 288 с.
6. Лузин В.И., Ивченко Д.В., Панкратьев А.А. Методика моделирования костного дефекта у лабораторных животных // Український медичний альманах. 2005. Т. 8, № 2 (додаток). С. 162.
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg, 1986. 52 p.
8. Лузин В.И. Методика остеометрии нижней челюсти белых крыс // Український медичний альманах. 2005. Т. 8, № 3. С. 123–124.
9. Simon M.R., Holmes K.R., Olsen A.M. The effects of simulated increases in body weight for 60 days on robusticity and mineral content of limb bones of hypophysectomized rats // The Anatomical Record. 1984. Vol.210 (2). P.333–341.
10. Eid K., Labler L., Ertel W. Systemic effects of severe trauma on the function and apoptosis of human skeletal cells // The Journal of Bone and Joint Surgery. 2006. Vol. 88, № 10. P. 1394–1400.
11. Cattermole H.C., Cook J.E., Fordham J.N. Bone mineral changes during tibial fracture healing // Clinical Orthopaedics and Related Research. 1997. № 339. P. 190–196.
12. Корж Н.А., Дедух Н.В. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Стадии регенерации // Ортопедия, травматология и протезирование. 2006. №1. С. 76–84.
13. Yamaguchi M., Hamamoto R., Uchiyama S. Effects of flavonoid on calcium content in femoral tissue culture and parathyroid hormone-stimulated osteoclastogenesis in bone marrow culture in vitro // Molecular and Cellular Biochemistry. 2007. Vol. 303 (1-2). P. 83–88.
14. Kim Y.J., Bae Y.C., Suh K.T. Quercetin, a flavonoid, inhibits proliferation and increases osteogenic differentiation in human adipose stromal cells // Biochemical Pharmacology. 2006. Vol. 72 (10). P. 1268–1278.
15. Wong R.W., Rabie A.B. Effect of quercetin on preosteoblasts and bone defects // The Open Orthopaedics Journal. 2008. Vol.2. P. 27–32.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10869 Оригинальная статья

Никишин Д.В.[1], Калмин О.В.[1], Толстоухов В.С.[1], Баулин А.В.[2], Бочкарева И.В.[1]

# Экспериментальное исследование возможности применения стенки плавательного пузыря рыб в качестве биоимпланта

*[1]ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет;*
*[2]ООО Центр доклинических исследований*

Nikishin D.V.[1], Kalmin O.V.[1], Tolstoukhov V.S.[1], Baulin A.V.[2], Bochkareva I.V.[1]

# The experimental investigation of possibility of using the walls of the swim bladder of fish as the bioimplant

*[1]Penza State University;*
*[2]Center of Preclinical Studies*

**Резюме**

Цель: Исследовать возможность применения стенки плавательного пузыря в качестве биоимпланта. Материал и методы: экспериментальное исследование осуществлялось на 16 крысах породы «Вистар», они были разделены на 2 равные группы: 1 группе имплантировали ксеноперикард, 2 группе имплантировали стенку плавательного пузыря рыб. Сроки вывода животных из эксперимента - 14 суток и 30 суток. Результаты: при гистологическом исследовании было выявлено, что стенка плавательного пузыря не вызывала выраженной воспалительной реакции, обладала слабой биодеградацией и относительно хорошей биоинтеграцией. Заключение: Таким образом, стенка плавательного пузыря показала характеристики, не уступающие характеристикам ксеноперикарда, наиболее распространенного материала для биоимплантов. Данный факт подтверждает необходимость дальнейшего исследования и внедрения в практику биоимплантов на основе стенки плавательного пузыря рыб.

**Ключевые слова:** барьерная мембрана, коллаген, биоимплант

**Abstract**

Objective: To investigate the possibility of using the walls of the swim bladder as the bioimplant. Material and Methods: An experimental investigation was carried out of 16 rats of the "Wistar" breed,they were divided into two equal groups. The first group rats were implanted the xenoperikard. The rats of the second group were implanted the wall of the fish swim bladder. Timing output of animals from the experiment – 14 days and 30 days. Results: histological examination revealed that the swim bladder wall did not a cause of the expression ofexpresse dinflammatory response, has a weak biodegradation and relatively good biointegration. Conclusion: Thus, the swim bladder wall showed characteristics that are not given to the xenopericardium characteristics that is the most common material for the bioimplant. This fact confirms the necessityof the further research and practical application of the bioimplants which are based on the fish swim bladder wall.

**Keywords:** barrier membranes, collagen, bioimplant

## Введение

В настоящее время во всем мире проводится колоссальное количество операций с использованием ксенотрансплантатов. Наиболее распространены пластины на основе коллагена животного происхождения (1–3). Данный трансплантат наиболее востребован в таких областях медицины, как стоматология, травматология, полостная хирургия, сердечно-сосудистая хирургия и др. Пластина на основе коллагена способна выполнять роль как барьерной мембраны, так и, своего рода, заплатки для восстановления целостности органов и тканей. В сердечно-сосудистой хирургии с использованием подобных материалов изготавливаются искусственные биологические клапаны сердца. Данные трансплантаты представляют собой непрозрачную пластину, состоящую из коллагена, толщиной 1–2 мм, прямоугольной формы, вариабельных размеров. Наиболее часто для изготовления данныхимплантовиспользуется телячий перикард, который проходит многостадийную обработку, стерилизуется и упаковывается. Реже для производства биоимплантов используется подслизистая основа тонкой кишки свиньи, твердая мозговая оболочка, надкостница (1–5). Некоторые производители, в целях сохранения коммерческой тайны, не распространяются об используемом ими сырье. Ведущие позиции среди существующих ксенотрансплантатов занимают компании Bio-Gide (Швейцария), Alpha-Bio’s GRAFT (Израиль), Кардиоплант (Россия). Стоит отметить, что цена на импортные материалы достаточно значительна. Данный факт существенно снижает возможность применения этих продуктов в более широком кругу медицинских учреждений. К тому же, далеко не все материалы, существующие сегодня на рынке способны удовлетворить все необходимые требования. Как правило, риск возникновения осложнений и отторжений сохраняется даже у дорогостоящих материалов. Связано это главным образом с проблемами, возникающими при обработке сырья, особенно на этапах децеллюляции и консервации (6–8). Также, используемый при обработке подобного рода ксенотрансплантатов глютаровый альдегид, в результате недостаточной промывки материала, может способствовать отторжению импланта и вызывать склонность к кальцификации пластины. Именно поэтому проблема поиска и исследования новых видов ксеноматериалов остается открытой.

Наиболее перспективной разработкой на данном этапе, по нашему мнению, является пластина на основе коллагена первого типа животного происхождения, сырьем для изготовления которого является плавательный пузырь пресноводных рыб.

**Цель:** исследовать возможность применения стенки плавательного пузыря в качестве биоимпланта.

**Материал и методы**

Экспериментальное исследование было осуществлено на базе центра доклинических исследований группы компаний «МедИнж» (г. Пенза). Исследование проводилось на 16 половозрелых крысах породы «Вистар» весом 200–250 г. Плавательный пузырь пресноводных рыб подвергался обработке, согласно разработанному нами методу децеллюляции и снижению антигенности, без применения ферментов и глутарового альдегида. Для проведения контроля использовался телячий ксеноперикард, который обрабатывался тем же методом. Полученный материал имплантировался лабораторным животным. В асептических условиях под эфирным наркозом производился разрез в области средней трети живота, материал устанавливался под кожу крысы латеральнее места доступа.

В 1 группе (8 животных) экспериментальным животнымустанавливались коллагеновые пластины на основе плавательного пузыря рыб, предварительно прошедшие стерилизацию путем длительного выдерживания в спиртах. Во 2 группе (8 животных) экспериментальным животным устанавливались коллагеновые пластины на основе ксеноперикарда, также стерилизовавшиеся в спиртах. Во избежание лигатурных осложнений материал не подшивался к окружающим тканям, находясь в расправленном состоянии между кожей и передней брюшной стенкой на момент ушивания раны.

Экспериментальные животные содержались в виварии, выводились из эксперимента на 14-е, 30-е сутки путем усыпления животного до полного обездвиживания и декапитации. Для гистологического исследования выполнялся забор материала с прилежащими мягкими тканями. Полученные фрагменты тканей подвергались стандартной проводке с последующей заливкой в парафиновые блоки. С каждого блока получали по 5 микропрепаратов, толщиной 7 мкм. Окраска производилась гематоксилином и эозином и по Ван–Гизону. Исследование микропрепаратов осуществлялось при помощи микроскопа LeicaDM-1000, снабженного фотонасадкой Nikon с разрешением 7 мегапикселей.

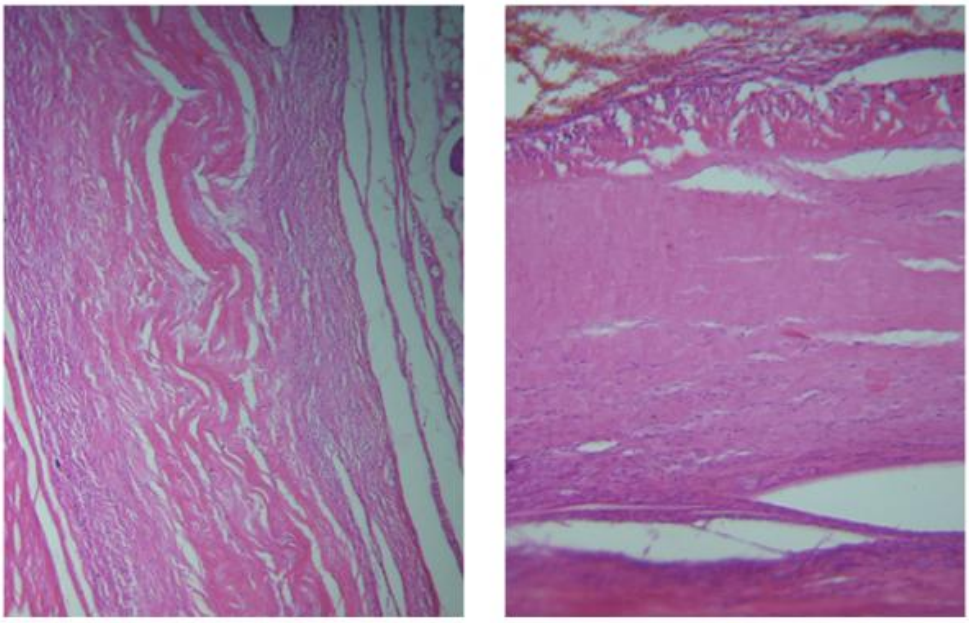
**Результаты**

При гистологическом исследовании контрольной группы (ксеноперикард) на 14 сутки, были выявлены следующие результаты.

При исследовании контрольных образцов отмечалась слабо выраженная лимфогистиоцитарная инфильтрация. Также отмечались активные процессы биоинтеграции, а именно, отмечалось прорастание собственной соединительной ткани в имплантат в среднем по 25% от исходной толщины имплантата, с каждого края, таким образом, в среднем 50% от толщины пластины подвергалась процессам биоинтеграции (рис. 1.А.). В свою очередь процессы биодеградации были не столь активны в среднем занимали не более 10% от исходной толщины пластины. По периферии ксеноперикардиальной пластины отмечались активные процессы неоангиогенеза.

При анализе микрофотографий стенки плавательного пузыря, было выявлено, что воспалительный процесс в месте имплантации практически отсутствовал (рис. 1.Б.). Также, как и в контрольной группе материал подвергался процессам биоинтеграции, с той лишь разницей, что общая площадь данных процессов не превышала 30-40% от общей толщины данного имплантата. Причем биоинтеграция была не столь стремительной и врастание отмечалось единичными фиброцитами, которые проникали между коллагеновых волокон имплантата. Процессы биодеградации практически отсутствовали и отмечались лишь только по краю имплантата. На некотором удалении от имплантата в собственной соединительной ткани выявлялись новообразованные кровеносные сосуды (неоангиогенез).

При гистологическом исследовании контрольной группы (ксеноперикард) на 30 сутки, были выявлены следующие результаты (рис. 2.А.).



А Б

**Рисунок 1. 14 сутки, окраска гематоксилином и эозином, х200; А. Контроль (ксеноперикард); Б. Плавательный пузырь рыб**


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

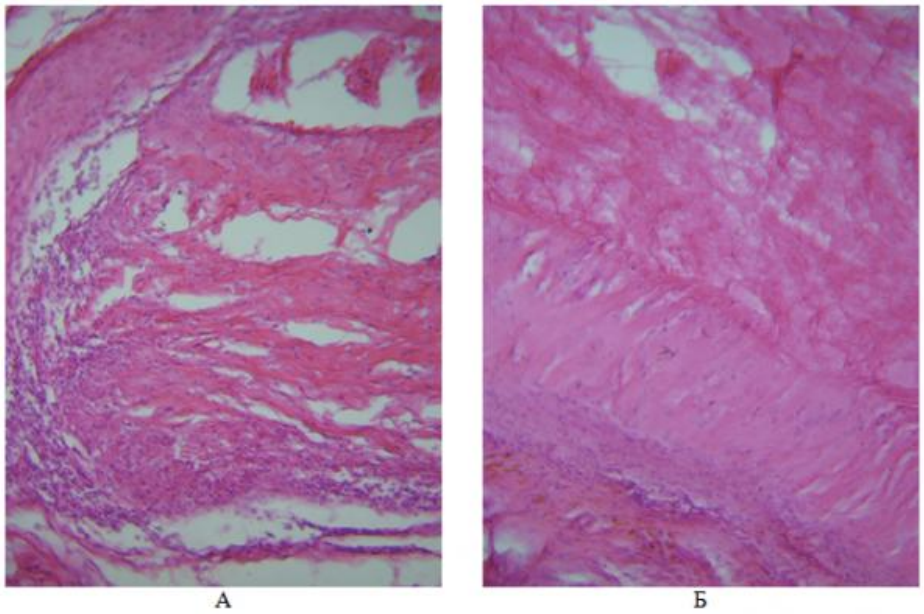



**Рисунок 2. 30 сутки, окраска гематоксилином и эозином, х200; А. Контроль (ксеноперикард); Б. Плавательный пузырь рыб**

Лимфогистиоцитарная инфильтрация практически отсутствовала. Продолжались активные процессы биоинтеграции, а именно, отмечалось прорастание собственной соединительной ткани в имплантат в большей части пластины на всю ее толщину (рис. 2.А.). А процессы биодеградации также не столь активны в среднем занимали не более 15-20% от исходной толщины пластины. По периферии ксеноперикардиальной пластины отмечались активные процессы неоангиогенеза.

При изучении микрофотографий стенки плавательного пузыря, было выявлено, что воспалительный процесс в месте имплантации отсутствовал. Также, как и в контрольной группе материал подвергался процессам биоинтеграции, общая площадь данных процессов не превышала 50% от общей толщины данного имплантата. Причем биоинтеграция была не столь стремительной и врастание отмечалось единичными фиброцитами, которые проникали между коллагеновыми волокнами имплантата. Процессы биодеградации практически отсутствовали и отмечались лишь только по краю имплантата (рис. 2.Б.). Вблизи от имплантата в собственной соединительной ткани выявлялись новообразованные кровеносные сосуды (неоангиогенез).

**Обсуждение**

В результате проделанной работы было выявлено, что коллагеновая пластина на основе коллагена 1 типа (из стенки плавательного пузыря рыб), по своим биологическим характеристикам не уступает, а в некоторых случаях превосходит ксеноперикардиальные имплантаты. Преимущество предлагаемых имплантатов заключается в более длительной биодеградации материала и более «плавной» биоинтеграции. Причем подобных характеристик можно достичь и в ксеноперикардиальных пластинах, но при применении глутарового альдегида, который сшивает волокна и делает имплантат, более устойчивым к биоинтеграции и биодеградации. Однако в последнее время высказываются мнения о том, что глутаровый альдегид способствует кальцинозу и другим негативным проявлениям, которые могут привести к повреждению имплантата и даже его отторжению. Предлагаемый нами материал, проявляя свойства биоустойчивого материала, не подвергался обработке глутаровым альдегидом, что существенно снижает риск отторжения имплантата и других негативных последствий.

**Заключение**

Таким образом, разработка и исследование материала на основе коллагена первого типа из стенки плавательного пузыря пресноводных рыб является одним из наиболее перспективных направлений при создании биоимплантов нового поколения (при производстве которых не используются ферменты и глутаровый альдегид).

**Конфликт интересов**

Работа выполнена в рамках проектов ФГБОУ ВО «ПГУ», конкурса «Ректорские гранты 2015».

**Литература**

1. Сравнительный анализ использования аутотрансплантата из связки надколенника и учетверенного сухожильного трансплантата m. semitendinosus и m. gracilis для пластики ПКС / Д.С. Афанасьев, А.В. Скороглядов, С.С. Копенкин [и др.] // VIII конгресс Российского артроскопического общества: программа и тезисы / Под ред. акад. РАН и РАМН Миронова С.П. СПб.: Изд-во Человек и его здоровье, 2009. 104 с.
2. Сравнительная оценка степени фиксации фибробластов на синтетических эндопротезах, используемых для пластики дефектов передней брюшной стенки / В.Н. Егиев [и др.] // Герниология. 2006. № 2. С. 37–41.
3. Морфология тканей при использовании протезов из полипропилена и политетрафолена / С.В. Иванов, И.С. Иванов, А.А. Должников [и др.] // Анналы хирургии. 2009. № 3. С. 59–64.
4. Каплунов О.Ф. К истории оперативного восстановления крестообразных связок коленного сустава //Травматология и ортопедия в России. 2007. № 1. С. 74.
5. Сетчатые импланты из половинилиденфторида в лечении грыж брюшной стенки / В.М. Седов, А.А. Гостевской, С.Д. Тарбаев [и др.] // Вестник хирурги. 2008. № 2. С. 16–21.

6. Изучение in vivo свойств ксеноперикарда, прошедшего различную обработку химико-ферментативным методом / О.В. Калмин, Л.В. Живаева, А.А. Венедиктов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2013. № 2. С. 15–24.
7. Ланина С.Я. Методологические и методические вопросы гигиены и токсикологии полимерных материалов и изделий медицинского назначения. Научный обзор. М. 1982. С. 61–86.
8. Севастьянов В.И. Биоматериалы, системы доставки лекарственных веществ и биоинженерия // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2009. Т. XI, № 3. С. 69–80.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10871 Оригинальная статья

Попов А.Н.

# Корреляции морфометрических параметров локтевой кости взрослых мужчин

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра анатомии человека*

Popov A.N.

# Correlations of morphometric parameters of the elbow bone of adult men

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy*

**Резюме**

Цель. Выявление сопряженности связей морфометрических параметров локтевой кости взрослых мужчин. Материал и методы. Методом классической остеометрии определяли параметры локтевой кости (n=244) взрослых мужчин от 18 до 75 лет. Результаты обрабатывали с помощью вариационной статистики с применением корреляционного анализа. Результаты. Определены морфометрические параметры локтевой кости и определены их соразмерность и корреляции. Заключение. Между морфометрическими параметрами локтевой кости взрослых мужчин выявлены прямые различной степени выраженности корреляции: сильные (тесные) (r=0,97) между длиннотными параметрами кости; значительные (r=0,52–0,62) между длиннотными размерами кости и длиной тела; между окружностью середины диафиза и широтными и обхватными размерами кости; средние (r=0,36-0,54) между обхватными, широтными размерами кости и длиной тела и кости; между окружностью середины диафиза и сагиттальным диаметром середины диафиза; слабые и средние (r=0,10–0,34) между изучаемыми параметрами и возрастом.

**Ключевые слова:** локтевая кость, остеометрия, корреляции

**Abstract**

Purpose. Identification of an associativity of communications of morphometric parameters of an elbow bone of adult men. Material and methods. Determined by method of a classical osteometriya parameters of an elbow bone (n=244) of adult men from 18 to 75 years. Results processed by means of variation statistics with application of the correlation analysis. Results. Morphometric parameters of an elbow bone are determined and their harmony and correlations are defined. Conclusion. Between morphometrics parameters of an elbow bone of adult men straight lines of various degree of expressiveness of correlation are revealed: strong (close) (r=0,97) between length parameters of a bone; considerable (r=0,52–0,62) between the length sizes of a bone and length of a body; between a circle of the middle of a diaphysis both the width and grasp sizes of a bone; average (r=0,36-0,54) between the grasp, width sizes of a bone and length of a body and bone; between a circle of the middle of a diaphysis and sagittal diameter of the middle of a diaphysis; weak and average (r=0,10–0,34) between the studied parameters and age.

**Keywords:** elbow bone, osteometry, correlations

## Введение

Локтевая кость по классификации относится к длинным трубчатым костям добавочного скелета Изучение морфологии костей предплечья является актуальным, т.к. травмы костей предплечья и смежных суставов являются наиболее частыми среди травм опорно-двигательного аппарата [1-6], так внутрисуставные повреждения локтевого сустава составляют 15–20% всех переломов верхней конечности, относятся к одним из наиболее тяжелых повреждений и занимают первое место по числу посттравматических осложнений (12–50%), а в 29,9% приводят к стойкой инвалидизаци [7]. Локтевая кость гомологична малоберцовой кости, лучевая – большеберцовой [4, 5, 8]. Локтевая кость расположена с медиальной стороны предплечья, в ней различают диафиз, проксимальный и дистальный эпифизы. Проксимальный конец локтевой кости массивный, расширенный. Он соединяется с блоком плечевой кости. Имеет два отростка: верхний – локтевой, olecranon, и нижний – венечный, processus coronoideus, которые ограничивают блоковидную вырезку, incisura thochlearis, открытую кпереди [9]. Локтевой отросток хорошо прощупывается под кожей, венечный прикрыт мышцами, расположенными вокруг локтевого сустава. Для сочленения с головкой лучевой кости на латеральной стороне венечного отростка имеется лучевая вырезка, incisura radialis. Ниже вырезки находится гребень мышцы–супинатора для прикрепления одноименной мышцы. Спереди и ниже венечного отростка определяется бугристость, tuberositas ulnae, для прикрепления сухожилия плечевой мышцы [10].

Тело локтевой кости трехгранной формы и имеет переднюю, заднюю и медиальную поверхности, отделенные друг от друга краями. Дистальный конец значительно меньше верхнего, несет головку, с медиальной стороны которой отходит шиловидный отросток, processus styloideus, хорошо прощупываемый под кожей. На латеральной поверхности головки находится суставная окружность, circumferentia articularis, сочленяющаяся с локтевой вырезкой лучевой кости. Локтевая кость легко прощупывается под кожей сзади на всем протяжении от локтевого до шиловидного отростка [11]. Локтевая кость принимает участие в образовании локтевого сустава.

Локтевой сустав (articulatio cubiti) представляет собой комбинацию из трех суставов: плече-лучевого (шаровидного), проксимального луче-локтевого (цилиндрического) и плече-локтевого (винтообразного); по закону биомеханики, сустав принимает функцию самого малоподвижного сустава [12, 13]; самым малоподвижным из трех суставов является плече-локтевой сустав, т.к. он является блоковидным с косой нарезкой, поэтому при движении в локтевом суставе происходит сгибание с некоторой пронацией, когда кисть направляется к противоположному плечу и разгибание. Локтевой сустав относится к сложным суставам по строению, винтообразным по форме и одноосным по функции [14].

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

**Цель исследования:** выявление сопряженности связей морфометрических параметров локтевой кости взрослых мужчин.

**Материал и методы**

Методом классической остеометрии определяли параметры локтевой кости (n=244) взрослых мужчин от 18 до 75 лет (наибольшую длину, физиологическую длину, наименьшую окружность диафиза, окружность середины диафиза, наибольший сагиттальный диаметр диафиза, наибольшую ширину диафиза, ширину середины диафиза, сагиттальный диаметр середины диафиза).

Вариационно-статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Определяли амплитуду (Min–Max), среднюю (M), ошибку средней (m), стандартное отклонение (σ), доверительный интервал (ДИ), 25 и 75%-й процентили; для определения степени изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (Cv%) по формуле σ/M×100; применяли корреляционный анализ, при коэффициенте корреляции (r) <0,25 связь считали слабой, при r от 0,26 до 0,50 – средней (умеренной), при r от 0,51 до 0,75 – значительной, при r>0,76 сильной (тесной).

Проверку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро–Уилка. Достоверность различий независимых переменных определяли при 95 и 99%-ном порогах вероятности параметрическим (критерий Стьюдента) при нормальном распределении признаков и непараметрическим (Манна–Уитни, Вилкоксона) способами.

**Результаты и обсуждение**

Наибольшая длина локтевой кости в изучаемой выборке в среднем составляет 260,9±1,04 мм слева и 257,3±2,2 мм справа, достоверных билатеральных различий не выявлено (p=0,2) и находится в диапазоне от 234,0 до 299,0 мм.

Физиологическая длина локтевой кости на 14% меньше по сравнению с наибольшей длиной, различия статистически значимы (p=0,001). Изменчивость длиннотных параметров низкая, коэффициент вариации не превышает 4,7%.

Окружность середины диафиза локтевой кости в среднем составляет слева 51,5±0,4 мм и справа 51,4±0,4 мм, билатеральные различия статистически незначимы (p=0,6). Наименьшая окружность диафиза локтевой кости в среднем на 27% меньше по сравнению с окружностью середины диафиза, различия статистически значимы (p=0,00001).

**Таблица 1. Морфометрические характеристики локтевой кости (мм)**

| *Параметр* | *Лев/ Пр* | *Min* | *Max* | *M* | *m* | *σ* | *ДИ -95* | *ДИ +95* | *Me* | *25%* | *75%* | *Cv%* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Max длина кости | Лев | 234,00 | 299,00 | 260,88 | 1,04 | 11,37 | 258,82 | 262,93 | 260,50 | 253,00 | 267,75 | 4,36 |
| | Пр | 236,00 | 294,50 | 259,16 | 1,06 | 11,67 | 257,07 | 261,25 | 259,00 | 252,00 | 267,00 | 4,50 |
| Физиологическая длина кости | Лев | 203,10 | 252,40 | 224,89 | 0,91 | 10,06 | 223,08 | 226,70 | 225,50 | 217,70 | 230,40 | 4,47 |
| | Пр | 200,90 | 249,60 | 222,76 | 0,95 | 10,52 | 220,88 | 224,65 | 222,65 | 216,00 | 229,50 | 4,72 |
| Min окружность диафиза | Лев | 30,50 | 46,00 | 37,66 | 0,38 | 4,23 | 36,90 | 38,41 | 38,00 | 36,00 | 40,00 | 11,25 |
| | Пр | 30,00 | 46,00 | 37,45 | 0,28 | 3,13 | 36,88 | 38,01 | 37,50 | 35,50 | 39,00 | 8,35 |
| Окружность середины диафиза | Лев | 44,00 | 60,00 | 51,47 | 0,38 | 3,28 | 50,71 | 52,22 | 51,00 | 50,00 | 53,00 | 6,37 |
| | Пр | 46,00 | 65,00 | 51,44 | 0,42 | 3,68 | 50,59 | 52,29 | 50,00 | 49,00 | 53,00 | 7,15 |
| Max сагиттальный диаметр диафиза | Лев | 9,90 | 14,50 | 12,08 | 0,09 | 1,03 | 11,89 | 12,26 | 12,00 | 11,40 | 12,80 | 8,52 |
| | Пр | 10,20 | 14,40 | 12,39 | 0,08 | 0,88 | 12,23 | 12,55 | 12,40 | 11,90 | 13,00 | 7,13 |
| Max ширина диафиза | Лев | 13,80 | 22,10 | 17,51 | 0,14 | 1,55 | 17,23 | 17,79 | 17,60 | 16,45 | 18,30 | 8,84 |
| | Пр | 14,40 | 28,80 | 17,87 | 0,16 | 1,80 | 17,55 | 18,19 | 17,70 | 16,70 | 18,80 | 10,09 |
| Ширина середины диафиза | Лев | 14,20 | 21,50 | 17,86 | 0,13 | 1,40 | 17,61 | 18,11 | 17,90 | 16,90 | 18,70 | 7,86 |
| | Пр | 14,50 | 23,50 | 17,79 | 0,15 | 1,62 | 17,50 | 18,08 | 17,65 | 16,70 | 18,60 | 9,10 |
| Сагиттальный диаметр середины диафиза | Лев | 11,10 | 18,60 | 14,08 | 0,12 | 1,34 | 13,84 | 14,32 | 14,00 | 13,10 | 15,00 | 9,50 |
| | Пр | 10,80 | 17,70 | 13,79 | 0,12 | 1,30 | 13,55 | 14,02 | 13,75 | 12,90 | 14,70 | 9,42 |

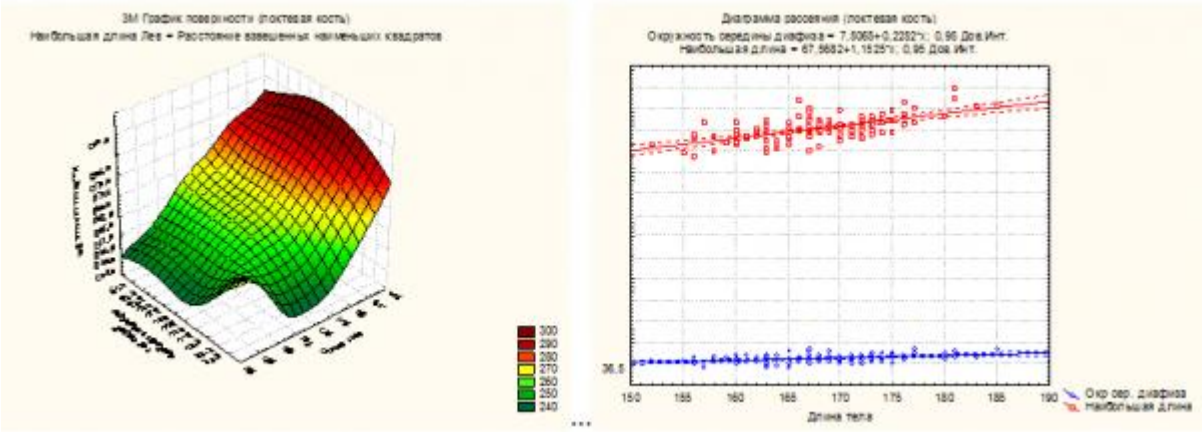



**Рисунок 1. Зависимость длины локтевой кости и окружности диафиза от длины тела**


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

Наибольшая ширина диафиза локтевой кости в среднем составляет 17,5±0,1 мм слева и 17,9±0,2 мм справа, значимые билатеральные различия не выявлены (p=0,8). Наибольший сагиттальный диаметр диафиза практически на треть меньше ширины (p=0,0001) (табл. 1).

Ширина середины диафиза локтевой кости в среднем составляет 17,9±0,1 мм слева и 17,8±0,1 мм справа, билатеральные различия отсутствуют (p=0,9).

Сагиттальный диаметр середины диафиза в среднем на 20% меньше по сравнению с шириной (p=0,002). Изменчивость обхватных и поперечных параметров ниже средней, коэффициент вариации находится в диапазоне от 7,1 до 11,2%. Изучаемые параметры проявляют прямые слабые и средние корреляции с возрастом (r=0,10–0,34), средние (обхватные и поперечные размеры) (r=0,36–0,42) и значительные (длиннотные параметры) с длиной тела (r=0,52–0,62) (рис. 1).

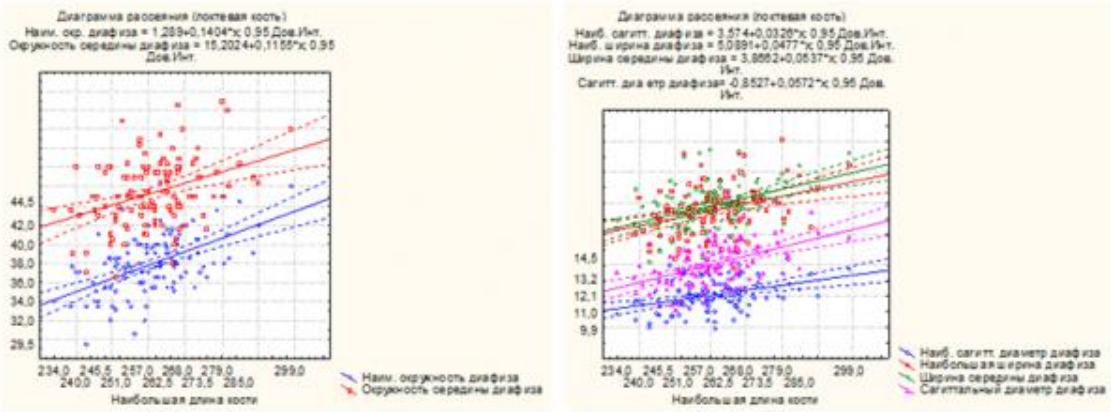



**Рисунок 2. Зависимость обхватных и широтных размеров диафиза локтевой кости от ее длины**

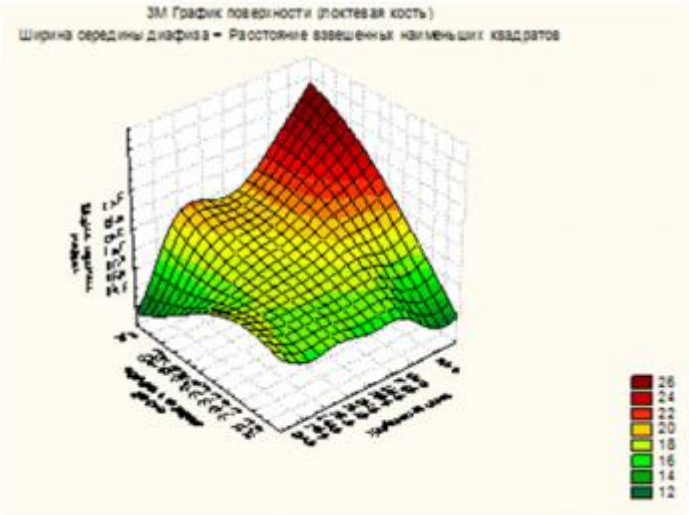



**Рисунок 3. Зависимость окружности и ширины середины диафиза локтевой кости от ее длины**

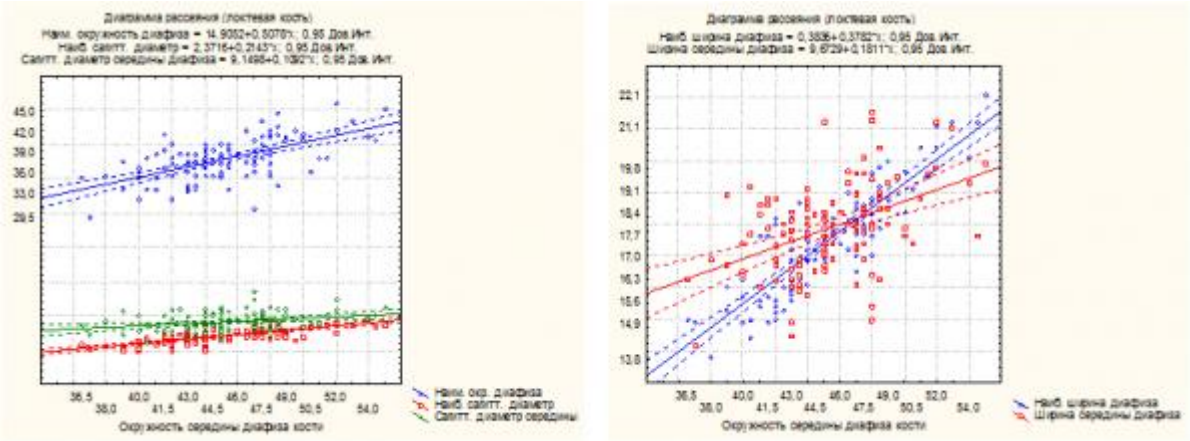



**Рисунок 4. Зависимость обхватных и широтных размеров диафиза локтевой кости от окружности середины диафиза**

Наибольшая длина локтевой кости проявляет сильные прямые связи с физиологической длиной (r=0,97) и средние – с обхватными и широтными размерами диафиза кости (r=0,36–0,54) (рис. 2, 3).

Окружность середины диафиза локтевой кости имеет прямолинейные значительные связи с широтными (наибольшая ширина диафиза, ширина середины диафиза) и обхватными (наименьшая окружность диафиза) размерами диафиза (r=0,75–0,78) и средние с сагиттальными (наибольший сагиттальный диаметр, сагиттальный диаметр середины диафиза) размерами (r=0,37–0,54) (рис. 4).

Полученные результаты совпадают с данными литературы [4].

**Заключение**

Таким образом, между морфометрическими параметрами локтевой кости взрослых мужчин выявлены прямые различной степени выраженности корреляции:

- сильные (тесные) (r=0,97) между длиннотными параметрами кости (наибольшая длина и физиологическая длина);
- значительные (r=0,52–0,62) между длиннотными размерами кости (наибольшая длина и физиологическая длина) и длиной тела; между окружностью середины диафиза и широтными и обхватными размерами кости (наименьшая окружность диафиза, наибольший сагиттальный диаметр диафиза, наибольшая ширина диафиза, ширина середины диафиза);
- средние (r=0,36–0,54) между обхватными и широтными размерами кости (наименьшая окружность диафиза, окружность середины диафиза, наибольший сагиттальный диаметр диафиза, наибольшая ширина диафиза, ширина середины диафиза) и длиной тела и длиной кости; между окружностью середины диафиза и сагиттальным диаметром середины диафиза;
- слабые и средние (r=0,10–0,34) между изучаемыми параметрами и возрастом.

**Литература**

1. Прохоренко В.М., Слободской А.Б. Эндопротезирование локтевого сустава. Новосибирск: Наука, 2010. 79 с.
2. Попрыга Д.В. Закономерности изменчивости морфометрических параметров и биомеханических свойств костей голени: автореф. … канд. мед. наук. Саратов, 2013. 24 с.
3. Анисимова Е.А., Попрыга Д.В., Попов А.Н., Анисимов Д.И., Чупахин Н.В. Закономерности изменчивости морфометрических параметров костей голени при различных типах телосложения человека // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 3. С. 691–696.
4. Возрастная и билатеральная изменчивость веса костей предплечья детей, подростков и юношей / А.Н. Попов, Е.А. Анисимова, Н.О. Челнокова и др. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2015. № 3 (35). С. 23–33.
5. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в сочетании с двойной V-образной укорачивающей подвертельной остеотомии бедра у пациентов с диспластическим коксартрозом типа CROWE IV / К.С. Юсупов, Е.А. Анисимова, О.Ю. Воскресенский и др. // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. 2014. Т. 19, № 3. С. 70–976.
6. Бикбаева Т.С., Алешкина О.Ю., Николенко В.Н. Кисть человека как объект морфологических исследований // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. С. 154.
7. Слободской А.Б., Норкин И.А., Попов А.Ю. Трехмерное моделирование репозиции отломков при переломах длинных трубчатых костей. Саратов: ИЦ «Наука», 2012. 140 с.
8. Сопряженность абсолютных и относительных размеров тела взрослых людей с индексом прочности большеберцовой кости / Е.А. Анисимова, Д.В. Попрыга, Н.В. Чупахин и др. // Астраханский медицинский журнал. 2012. Т. 7, № 4. С. 22–26.
9. Околокулак Е.С., Ковалевич К.М., Киселевский Ю.М. Анатомия человека, 2008 http://www.booksmed.com/anatomiya/
10. Анатомия человека / М.Р. Сапин, В.С. Ревазов, В.Я. Бочаров и идр. 2001. http://vk.com/pages?oid=-27885374&p=Учебники_Анатомия
11. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека учебник для медицинских вузов. В 2 т., 2011. Т. 1. 586 с.
12. Лесгафт П.Ф. Избранные труды по анатомии. М.: Медицина, 1968. 370 с.
13. Билич Г.Л. Анатомия: учебник-атлас, 2014 http://www.booksmed.com/anatomiya/
14. Курепина М.М., Воккен Г.Г. Анатомия человека, 1976. 304 с.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10873 Оригинальная статья

Савенкова Е.Н., Ефимов А.А., Алексеев Ю.Д., Ивахина С.А., Райкова К.А.

# Половые различия количественных инволютивных изменений кожи человека

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра судебной медицины им. М.И. Райского*

Savenkova E.N., Efimov A.A., Alekseev Y.D., Ivachina S.A., Raykova K.A.

# Gender differences of quantitative involutive skin changes

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, department of Forensic Medicine n.a. M.I. Raysky*

**Резюме**

Цель исследования – установление половых различий количественных инволютивных показателей различных участков кожи человека. Материал и методы. Материалом исследования послужили участки кожи шеи, груди, спины, ягодицы, предплечья и бедра, взятые от 46 трупов женщин и 54 трупов мужчин, умерших в возрасте от 17 до 75 лет и старше. Изучали коэффициент сократимости кожи, общую толщину кожи, дермы, толщину эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубину расположения сальных и потовых желез. В результате проведенного исследования все показатели были условно поделены на показатели, характеризующиеся значимыми половыми различиями и показатели, не имеющие половых различий. В первую группу были отнесены все микроморфометрические параметры, во вторую – коэффициент сократимости кожи. Заключение. На основании проведенного исследования можно заключить, что при изучении возрастных изменений коэффициента сократимости кожи половыми различиями можно пренебречь, поскольку они статистически не значимы. Общая толщина кожи, дермы, толщина эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубина расположения сальных и потовых желез характеризуются статистически значимыми половыми различиями, поэтому при изучении их возрастной инволюции необходимо учитывать пол.

**Ключевые слова:** кожа, пол, возраст

**Abstract**

Objective - the establishment gender differences of quantitative involutive indicators in different human skin districs. Material and methods. The examination material were skin districs of neck, breast, back, rump, forearm and hip taken from 46 corpses of women and 54 corpses of men who died at the age of 17 to 75 years of age or older. There were studied the coefficient of skin contractility, the total thickness of the skin, derma, the thickness of epidermis, papillary and reticular layers of the dermis, the depth of the sebaceous and sweat glands. In the result of examination all indicators were divided into two groups: the first is characterized by significant gender differences and the second had no gender differences. In the first group were included all micromorphometric settings, in the second – the coefficient of skin contractility. Conclusion. Based on this examination it can be concluded that age changes of the coefficient of skin contractility have no gender differences, so they can be ignored. The total thickness of the skin, derma, the thickness of epidermis, papillary and reticular layers of the dermis, the depth of the sebaceous and sweat glands are characterized by statistically significant gender differences, so in the study their age involution it is necessary to consider gender.

**Keywords:** skin, gender, age

## Введение

Исследования возрастных изменений мягких тканей и внутренних органов человека в последние десятилетия приобретают все большую актуальность. С точки зрения патоморфологии необходимость оценки возрастных изменений важна для корректировки и учета возрастной нормы при оценке патологических процессов. В судебной медицине актуальность изучения возрастных изменений определяется как поиском новых методик определения возраста человека в рамках установления личности, так и оптимизацией уже существующих разработанных методов определения возраста [1–3].

В научной литературе широко представлена информация о возрастной перестройке различных органов и тканей человека как на макроскопическом [4–6], так и на микроскопическом уровнях [7–10].

Однако для более точной оценки возрастной инволюции необходимо учитывать половые различия структурных компонентов органов или тканей. В случаях установленных статистически значимых половых различий возрастные изменения, их динамика и дальнейший математический анализ должны проводиться отдельно для мужчин и женщин [11]. В литературе имеются многочисленные сведения о половых различиях как толщины кожи вцелом, так и отдельных ее слоев [12, 13], но большинство работ носят качественный характер, а в случаях количественного выражения показателей не проводилась оценка статистической значимости различий.

**Целью** настоящего исследования явилось установление половых различий количественных инволютивных показателей различных участков кожи человека.

## Материал и методы

Исследование проводилось на секционном материале, взятом от 54 трупов мужчин и 46 трупов женщин, умерших насильственной смертью в возрасте от 17 до 75 лет и старше без видимых патологических и травматических изменений кожи. Все объекты исследования были разделены на шесть возрастных групп: 17–21 год, 22–35 лет, 36–48 лет, 49–60 лет, 61–74 года, 75 лет и старше.

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

От каждого трупа забирали участки кожи шеи, груди, спины, ягодицы, предплечья и бедра. На шее кусочек кожи забирали с передней ее поверхности, на 0,5 см ниже проекции нижнего края щитовидного хряща, на груди – по срединной линии на уровне 4-го межреберья, на спине — в межлопаточной области, в проекции остистых отростков 4-5-го грудных позвонков по срединной линии, на ягодице – с центральной части, на бедре – с области передневнутренней поверхности на границе верхней и средней третей, на предплечье – с передней поверхности, на середине расстояния между проекцией локтевого сгиба и лучезапястного сустава. Изучали следующие морфологические показатели: коэффициент сократимости кожи, общую толщину кожи, дермы, толщину эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубину расположения сальных и потовых желез.

Для вычисления коэффициента сократимости кожи до начала вскрытия трупа изымали кусочки кожи фиксированных размеров по трафарету, имеющему форму квадрата с длиной стороны 1,5 см. Трафарет в каждом случае накладывали таким образом, чтобы две его стороны располагались вдоль длинника той части тела, из которой производили забор материала. После отделения подкожно-жировой клетчатки и размещения кусочков кожи на препаровальной доске в одной плоскости эпидермисом вверх, измеряли длины их сторон с точностью до десятой доли миллиметра. По данным измерений вычисляли коэффициент сократимости кожи, представляющий собой величину, на которую происходило уменьшение размеров сокращенных кусочков кожи по сравнению с первоначальными их размерами, выраженную в процентах.

Гистологические препараты кожи из этих же участков тела готовили по общепринятой методике, окрашивали гематоксилином и эозином. Все микроморфометрические показатели измеряли и рассчитывали на гистологических препаратах с использованием окулярной микрометрической линейки. Толщину слоев кожи измеряли от края рогового слоя эпидермиса до нижней границы соответствующего слоя. Измерение производилось последовательно шагом в одно поле зрения микроскопа (не менее 9 измерений), полученные величины складывали и вычисляли среднее их значение. Глубину расположения сальных и потовых желез измеряли наложением окулярной измерительной линейки на участок от наиболее глубоко расположенной части железы до верхнего края эпидермиса. Производилось не менее 6 измерений с последующим вычислением среднего значения. Показатели толщины эпидермиса и сосочкового слоя дермы изучали с использованием окуляра × 20, объектива × 6,3. Исследование остальных параметров (толщина кожи, дермы, сетчатого слоя дермы, глубина залегания сальных и потовых желез) производилось окуляром × 7, объективом × 6,3.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета прикладных программ SPSS. Применялись методы параметрической статистики, так как тест Колмагорова–Смирнова установил нормальное распределение показателей в выборке.

**Результаты**

Для решения вопроса о возможных половых различиях изучаемых показателей был проведен их сравнительный анализ между мужской и женской половыми группами. Сравнение проводилось для каждой исследуемой области тела по каждому исследуемому параметру. Для этого были созданы две группы сравнения, в одну включались значения изучаемых показателей от 45 трупов лиц женского пола с равномерным распределением по возрасту. Другую группу составили значения параметров от 45 трупов лиц мужского пола с идентичной возрастной подборкой. Проводилось вычисление средней арифметической – M, ошибки средней арифметической – m, стандартного отклонения – s и t-критерия оценки достоверности различий Стьюдента.

При сравнении мужской и женской выборок по коэффициенту сократимости для всех исследуемых участков кожного покрова t-критерий оценки достоверности различий Стьюдента ни в одном случае не превысил единицы (табл. 1).

**Таблица 1. Сравнительная характеристика коэффициента сократимости различных участков кожи мужчин и женщин**

| *Область тела* | *Мужчины* | | | *Женщины* | | | *t-критерий Стьюдента* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *m* | *σ* | *M* | *m* | *σ* | |
| Шея | 19,36 | 1,6 | 8,2 | 20,48 | 1,8 | 9,0 | 0,46 |
| Грудь | 20,96 | 1,5 | 7,4 | 21,16 | 1,5 | 7,4 | 0,095 |
| Спина | 13,9 | 1,48 | 7,2 | 14,4 | 1,54 | 7,5 | 0,23 |
| Ягодица | 20,88 | 1,06 | 5,18 | 21,52 | 1,64 | 8,06 | 0,32 |
| Предплечье | 17,64 | 1,95 | 9,3 | 17,72 | 1,75 | 8,6 | 0,011 |
| Бедро | 21,08 | 1,67 | 8,2 | 21,72 | 1,52 | 7,4 | 0,28 |

**Таблица 2. Средние величины толщины кожи мужчин и женщин в разных возрастных группах, мкм**

| *Область тела* | *Пол* | *Возрастные группы (лет)* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *17–21* | *22–35* | *36–48* | *49–60* | *61–74* | *75 и старше* |
| Шея | м | 2449 | 1789,9 | 1495,6 | 1318,2 | 1285,2 | 1098,7 |
| | ж | 1983 | 1609,1 | 1480,4 | 1233,1 | 1181,5 | 997,4 |
| Грудь | м | 3265,5 | 2792,9 | 1600,2 | 1425,3 | 1416,2 | 1145,1 |
| | ж | 2722,7 | 2049,2 | 1871,4 | 1835,3 | 1523,2 | 1225,4 |
| Спина | м | 3363 | 3115,6 | 2251,3 | 2005 | 1783,9 | 1589,6 |
| | ж | 3507,3 | 2496,4 | 2384,5 | 1982,5 | 1817,5 | 1699,5 |
| Ягодица | м | 3438,2 | 3233,3 | 2287,5 | 2036,3 | 1742,5 | 1551,1 |
| | ж | 2727,9 | 2346,2 | 2191,9 | 1839,1 | 1797,8 | 1623,6 |
| Предплечье | м | 1852,9 | 1687,1 | 1483,1 | 1246,3 | 1094,5 | 798,1 |
| | ж | 1612,8 | 1512,8 | 1389,4 | 1165,6 | 1023,9 | 922,9 |
| Бедро | м | 2130,7 | 1847,6 | 1479 | 1441,2 | 1173,6 | 1103,7 |
| | ж | 1820,1 | 1512,6 | 1315,9 | 1217,3 | 1155,6 | 949,4 |


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Таблица 3. Средние величины толщины эпидермиса мужчин и женщин в разных возрастных группах, мкм**

| *Область тела* | *Пол* | *Возрастные группы (лет)* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *17–21* | *22–35* | *36–48* | *49–60* | *61–74* | *75 и старше* |
| Шея | м | 71 | 57,7 | 41 | 36,9 | 35,9 | 23,7 |
| | ж | 58,2 | 54,1 | 42,8 | 34,5 | 27,2 | 22,7 |
| Грудь | м | 88,2 | 73 | 48,7 | 31,7 | 30,5 | 25,4 |
| | ж | 77,9 | 70,4 | 38,1 | 36,6 | 35,2 | 20,4 |
| Спина | м | 99,2 | 94,3 | 52,7 | 48,8 | 46,6 | 34,6 |
| | ж | 95,3 | 91,5 | 58,7 | 56,3 | 42,2 | 32,4 |
| Ягодица | м | 109,1 | 103,6 | 84,4 | 67,7 | 52,2 | 42,5 |
| | ж | 117 | 96,8 | 69,6 | 65,5 | 49,6 | 44,8 |
| Предплечье | м | 73,7 | 64,1 | 48,5 | 39,8 | 34,4 | 22,3 |
| | ж | 65,2 | 62,6 | 47,9 | 40,2 | 35,2 | 22,8 |
| Бедро | м | 69,7 | 60,2 | 48,3 | 34,4 | 29,6 | 22 |
| | ж | 63,1 | 60,5 | 36,5 | 35,1 | 28 | 20 |

Для общей толщины кожи всех исследуемых участков кожного покрова статистический показатель достоверности различий (t–критерий Стьюдента) был больше 2, что позволяет высказаться о наличии значимых половых различий средних величин этого показателя. В таблице 2 представлены средние значения толщины кожи мужчин и женщин в разных возрастных группах.

При сравнении толщины эпидермиса мужчин и женщин на всех исследуемых участках кожного покрова также были установлены значимые половые различия его средних величин (t–критерий Стьюдента был больше 2). В таблице 3 представлены средние значения толщины эпидермиса мужчин и женщин в разных возрастных группах.

При сравнении общей толщины дермы, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубины расположения сальных и потовых желез у мужчин и женщин также были установлены статистически значимые половые различия на всех исследуемых участках кожного покрова.

**Обсуждение**

Согласно результатам проведенного исследования, все количественные инволютивные показатели мы условно разделили на две группы: показатели, характеризующиеся значимыми половыми различиями и параметры, не имеющие статистически значимых половых различий.

В первую группу были отнесены все микроморфометрические показатели: общая толщина кожи и дермы, толщина эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубина расположения сальных и потовых желез. Коэффициент достоверности различий (t-критерий Стьюдента) указанных показателей между мужской и женской выборками для всех изученных участков кожного покрова был больше 2, что свидетельствует о значимости половых различий. Кроме этого, обращает на себя внимание различная динамика инволюции толщины слоев кожи у мужчин и женщин. Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно отметить, что толщина кожи у женщин значительно уменьшается в первом возрастном промежутке, тогда как у мужчин такое резкое уменьшение этого параметра происходит между возрастными группами 22–35 лет и 36–48 лет. Это можно объяснить более быстрым созреванием женщин, у которых в возрасте старше 21 года уже начинается инволюция кожного покрова. Мужчины в эти годы еще не достигают пика биологического развития, и толщина кожи удерживается на высоких цифрах. Учитывая изложенное, можно заключить, что при изучении возрастных изменений микроморфометрических показателей кожи необходимо учитывать их половую изменчивость.

Ко второй группе был отнесен один показатель – коэффициент сократимости кожи, для которого значимые половые различия не были установлены (t-критерий Стьюдента для всех исследованных участков кожного покрова не превысил единицы). Поэтому при анализе инволюции сократимости кожи половыми различиями можно пренебречь, объединяя материал мужской и женской выборок в одну группу.

**Заключение**

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что коэффициент сократимости кожи на всех исследованных участках не характеризуется статистически значимыми половыми различиями, поэтому оценка возрастных изменений этого показателя может проводиться без учета пола. Микроморфометрические параметры (общая толщина кожи, дермы, толщина эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубина расположения сальных и потовых желез) характеризуются значимыми половыми различиями, которые необходимо учитывать при изучении возрастных изменений кожи мужчин и женщин.

**Конфликт интересов** не заявляется.

**Литература**

1. Ефимов А.А., Савенкова Е.Н., Алексеев Ю.Д. Пути оптимизации судебно-медицинских методов определения возраста // Судебно-медицинская экспертиза. 2015. Т. 58, № 5. С. 20–22.
2. Ефимов А.А., Луньков А.Е., Савенкова Е.Н. Оптимизация регрессионных соотношений при определении возраста в судебно-медицинской практике // Проблемы экспертизы в медицине. 2007. № 1. С. 13-15.
3. Ефимов А.А., Луньков А.Е., Савенкова Е.Н. Применение нелинейных регрессионных соотношений для оптимизации методик определения возраста // Судебная экспертиза. 2007. № 5. С. 39-44.
4. Сравнительный анализ органометрических показателей мужских половых желез человека в различные возрастные периоды / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5, № 7. С. 993–996.

5. Савенкова Е.Н., Ефимов А.А., Луньков А.Е. Экспресс-метод диагностики возраста при исследовании трупов неизвестных лиц по коэффициенту сократимости кожи// Саратовский научно-медицинский журнал. 2006. Т. 2, № 1. С. 47–51.
6. Фомкина О.А., Николенко В.Н. Возрастно-половая изменчивость морфобиомеханических параметров базилярной артерии взрослых людей // Саратовский научно-медицинский журнал. 2009. Т. 5, № 2. С. 159–163.
7. Определение возраста по морфологической структуре внутренних органов и мягких тканей / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. 2006. Т. 2, № 3. С. 3–8.
8. Изучение морфологических показателей женской молочной железы в разные возрастные периоды / В.В. Буров [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 137.
9. Ефимов А.А. Морфологический анализ возрастных изменений артериальной стенки // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2011. № 3. С. 8–12.
10. Ефимов А.А., Савенкова Е.Н. Судебно-медицинская оценка возрастных изменений аорты и парных крупных артерий// Саратовский научно-медицинский журнал. 2015. Т. 11, № 2. С. 118–122.
11. Савенкова Е.Н., Богомолова Н.В., Ефимов А.А. Микроморфометрические параметры кожи человека как показатель инволюции кожного покрова при определении возраста в судебной медицине // Судебно-медицинская экспертиза. 2006. Т. 49, № 4. С. 21–22.
12. Журавель В.Г. Оптика и морфология кожи // Вестник дерматологии и венерологии. 1997. № 2. С. 8–11.
13. Каукаль В.Г. Критерии судебно-медицинской идентификации личности по свойствам и особенностям кожи и ее дериватов: автореф. дис. … д-ра мед. наук. Кемерово, 1996. 31 с.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10893 Оригинальная статья

Скоробогатов А.Н.[1], Лузин В.И.[2]

# Возрастные особенности гистологического строения середины диафиза большеберцовых костей у белых крыс после 60-дневного воздействия паров толуола и эпихлоргидрина

*[1]Национальный университет физического воспитания и спорта Украины;*
*[2]ГУ Луганский государственный медицинский университет*

Skorobogatov A.N.[1], Luzin V.I.[2]

# Age-related features of the histological structure of the middle of the tibial shaft in white rats after 60-day intake to toluene or epichlorhydrin vapors

*[1]National University of Physical Education and Sport of Ukraine;*
*[2]Lugansk State Medical University*

**Резюме**

Цель: изучить строение диафиза большеберцовых костей у крыс разного возраста после 2-месячной ингаляции толуола либо эпихлоргидрина. Материал и методы: Эксперимент проведен на 315 крысах (неполовозрелых (НК), половозрелых (ПК) и инволютивных (ИК)), подразделенных на контрольную группу и крыс, которые 60 дней получали ингаляции толуола или эпихлоргидрина с экспозицией в 5 часов 10 ПДК. Результаты: На 1 день по окончании воздействия толуола каналы остеонов и площадь костно-мозговой полости у НК были больше контроля на 8,50 и 10,46%, а остеонный слой – уже на 12,82%. У ПК отклонения составили 9,75, 10,29 и 11,52%, а у ИК – 7,02, 8,06 и 12,88%. В период реадаптации у НК восстановление показателей наблюдалось к 30 дню, у ПК – нарушения сохранялись до 15 дня на одном уровне, а у ИК – восстановление было незначительным.

На 1 день по окончании воздействия эпихлоргидрина отклонения составили 13,06, 11,61 и 11,46% у НК, 10,01, 12,67 и 11,62% у ПК и 8,92, 9,54 и 8,76% у ИК. В период реадаптации у НК восстановление наблюдалось к 60 дню, у ПК – нарушения сохранялись до 30 дня на одном уровне, а у ИК – восстановление практически не происходило. Заключение: 60-дневное воздействие паров толуола либо эпихлоргидрина сопровождается нарушениями гистологического строения диафиза большеберцовых костей и увеличением активности резорбтивных процессов. Выраженность отклонений и темпы восстановления зависели от возраста подопытных животных. Быстрее всего исследуемые показатели восстанавливались у НК, у ИК восстановление было крайне незначительным.

**Ключевые слова:** кости, диафиз, толуол, эпихлоргидрин, реадаптация

**Abstract**

This study is aimed at investigating of histological features of mid-shaft zone of tibia in rats after 2-month inhalation of toluene (Th) or epichlorohydrin (ECh). Material and methods: The experiment involved 315 male rats of 3 age (young (YR), mature (MR) and old (OR)), which separated into: control rats, and rats that received daily Th or ECh as a single 5-hour exposure to 10 MPC for 60 days. Results: By the 1st day upon Th discontinue, canals of osteons and bone marrow cavity in YR increased as compared to the control by 8.50 and 10.46% and osteon layer decreased by 12.82%. In MR the same values changed in the same way by 9.75, 10.29 and 11.52% and in OR – by 7.02, 8.06 and 12.88%. In readaptation period in YR exhibited restoration of deranged features by the 30th day of observation, in MR alterations persisted up to the 15th day of observation and OR did not exhibit marked restoration. By the 1st day of observation upon ECh discontinue, in YR the same values changed in the same way by 13.06, 11.61 and 11.46%, in MR by 10.01, 12.67 and 11.62% and in OR – by 8.92, 9.54 and 8.76%. In readaptation period in YR exhibited restoration of deranged features by the 60th day, in MR alterations persisted up to the 30th day of observation and OR did not exhibit marked restoration. Conclusions: 60-day inhalation of Th or ECh results in alterations of the histological structure of mid-shaft zone of tibia and increase of resorption activity. Deviations degree and recovery rate depend on age of animals. Faster recovery rate was observed in YR while OR exhibited few signs of recovery.

**Keywords:** bones, diaphysis, toluene, epichlorohydrine, readaptation

## Введение

Основными летучими компонентами эпоксидных смол являются толуол (ТЛ) и эпихлоргидрин (ЭХГ) [1]. ТЛ, в зависимости от концентрации и длительности воздействия, может оказывать негативное воздействие на организм человека: вызывать изменение отдельных показателей гомеостаза, развитие острых и хронических заболеваний, аллергических состояний, повреждения кожи, слизистых оболочек, мышечной ткани, ЦНС, может индуцировать канцерогенез, значительные обменные нарушения [2]. При остром отравлении ЭХГ происходит резкое снижение концентрации SH–групп и активности эпоксидгидролазы в печени, что ведет к пролонгированию его циркуляции в организме и развитию некротических поражений печени [3]. Также, имеются и отдельные сведения о негативном влиянии ТЛ и ЭХГ на морфо-функциональное состояние различных органов иммунной и нейро-эндокринной систем [4–6].

Несмотря на то, что с парами ТЛ и ЭХГ в быту и на производстве постоянно контактирует значительное число лиц, комплексное исследование влияния этих агентов на морфогенез костной системы в возрастном аспекте до сих пор не проводили. Не была проведена и сравнительная оценка их негативного влияния на мофогенез скелета.

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

**Цель исследования:** установить особенности гистологического строения середины диафиза большеберцовых костей (ББК) у белых крыс различного возраста после 60-ти дневного ингаляционного воздействия паров ТЛ и ЭХГ и сравнить выявленные изменения.

**Материал и методы**

Эксперимент был проведен на 315 белых крысах-самцах трех возрастных групп – неполовозрелых, половозрелых и периода инволютивных изменений, полученных из вивария ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и содержавшихся согласно требованиям и положениям, установленным "Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей (Страсбург, 1986).

1-ю группу составили крысы (контрольная группа), которым внутрибрюшинно вводили изотонический раствор хлорида натрия в течение 2 месяцев; 2-я группа – крысы, которые ежедневно, на протяжении 2 месяцев, получали ингаляции ТЛ, с экспозицией 5 часов в 10 ПДК [9]. 3-я группа – крысы, которые ежедневно, на протяжении двух месяцев, в установке для ингаляционного введения веществ, получали ингаляции ЭХГ, с однократной экспозицией 5 часов в 10 ПДК [7].

Крыс выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30, 60 сутки после завершения двухмесячного воздействия ТЛ либо ЭХГ посредством декапитации под эфирным наркозом. Выделяли ББК, отделяли средние части диафизов, фиксировали их в 10% растворе нейтрального формалина, декальцинировали, обезвоживали и заливали в парафин. Гистологические срезы толщиной 6-8 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и исследовали при помощи окулярного винтового микрометра МОВ-1-15$^{x}$ ГОСТ 7865-56 по общепринятой методике [8].

Калибровку измерительных приборов производили с помощью миллиметрового отрезка ГОСТ 2 07513-55 2. Все полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием стандартных прикладных программ [9].

**Результаты**

Воздействие паров ТЛ в течение 60 дней, с экспозицией 5 часов в 10 ПДК на подопытных животных сопровождалось гистологического строения середины диафиза ББК, выраженность и темпы восстановления которого зависели от возраста.

На 1 день по окончании ингаляций ТЛ общая ширина диафиза ББК на поперечном срезе была меньше показателей 1-й группы на 11,41%, ширина слоев наружных и внутренних генеральных пластинок – на 10,81% и 8,76%, а ширина остеонного слоя – на 12,82%. Диаметры остеонов и площадь компактного вещества также были меньше контрольных на 8,50% и 10,46%. Также, диаметры каналов остеонов и площадь костно-мозговой полости были больше контрольных на 7,83 и 9,37%.

В период реадаптации после воздействия паров толуола достоверные изменения строения диафиза ББК у неполовозрелых крыс регистрировались до 30 дня наблюдения.

Общая ширина диафиза с 7 по 30 день наблюдения была меньше показателей 1-й группы соответственно на 9,21, 6,90 и 4,81%, ширина слоя наружных генеральных пластинок – на 8,12, 6,63 и 4,37%, а ширина остеонного слоя – на 10,50, 7,67 и 5,74%. Ширина слоя внутренних генеральных пластинок была меньше контрольной на 7 и 15 день на 7,45 и 5,34%.

Диаметры остеонов также были меньше показателей 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения на 7,18, 6,87 и 3,99%, а диаметры каналов остеонов превосходили контрольные на 7 и 15 день на 7,86 и 5,12%. При этом, площадь костномозговой полости ББК была больше значений 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения на 8,57, 6,92 и 4,60%, а площадь компактного вещества в те же сроки – меньше на 8,21, 6,77 и 5,18%.

Таким образом, после 60-дневного воздействия паров ТЛ гистологическое строение середины диафиза ББК у неполовозрелых крыс постепенно восстанавливалось и после 30 дня периода реадаптации достоверные отклонения от контроля уже не определялись.

Непосредственно по окончании затравок парами ТЛ общая ширина диафиза ББК у половозрелых крыс была меньше показателей 1-й группы на 10,25%, ширина слоев наружных и внутренних генеральных пластинок – на 9,92 и 7,37%, а ширина остеонного слоя – на 11,59%. Диаметры остеонов и площадь компактного вещества также были меньше контрольных на 9,75 и 10,29%. Также, диаметры каналов остеонов и площадь костномозговой полости были больше контрольных на 10,66 и 9,82%.

В период реадаптации после воздействия паров ТЛ у половозрелых крыс выявленные изменения сохранялись приблизительно на одном уровне до 15 дня наблюдения, после чего начинали сглаживаться. Но и на 60 день наблюдения большинство исследуемых показателей все еще достоверно отличались от контрольных.

На протяжении всего наблюдения общая ширина диафиза была меньше показателей 1-й группы соответственно на 10,16, 9,29, 5,73 и 4,09%, ширина слоя наружных генеральных пластинок – на 9,51, 9,15, 6,24 и 3,89%, а ширина остеонного слоя – на 11,64, 10,50, 5,94 и 4,72%. Ширина слоя внутренних генеральных пластинок была меньше контрольной с 7 по 30 день наблюдения соответственно на 9,57, 7,72 и 4,71%.

При этом диаметр каналов остеонов и площадь костномозговой полости были больше показателей 1-й группы во сроки наблюдения соответственно на 11,00, 7,13, 6,90% и 4,66%, и на 9,62, 7,55, 7,27 и 5,38%. Наконец, диаметр остеонов был меньше показателей 1-й группы с 7 по 30 день наблюдения на 9,64, 8,65 и 4,89%, а площадь сечения компактного вещества диафиза – с 7 по 60 день на 9,67, 7,86, 6,53 и 5,44%.

У животных старческого возраста по окончании затравок парами ТЛ общая ширина диафиза ББК была меньше показателей 1-й группы на 10,40%, ширина слоев наружных и внутренних генеральных пластинок – на 7,97 и 8,35%, а ширина остеонного слоя – на 12,88%. Диаметры остеонов и площадь компактного вещества диафиза также были меньше контрольных на 7,65 и 8,91%. Также, диаметры каналов остеонов и площадь костно-мозговой полости были больше контрольных показателей на 7,02 и 8,06%.

В период реадаптации после воздействия паров ТЛ у подопытных животных старческого возраста восстановления исследуемых показателей практически не наступало, лишь на 60 день наблюдения появлялись признаки сглаживания отклонений. Общая ширина диафиза большеберцовой кости была меньше показателей 1-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 9,61, 8,98, 8,04 и 6,57%, ширина слоя наружных генеральных пластинок – на 8,04, 6,84, 7,29 и 5,69%, а ширина слоя внутренних генеральных пластинок – на 7,32, 8,22, 6,85 и 5,83%. Также, ширина остеонного слоя с 7 по 60 день наблюдения была меньше значений 1-й группы соответственно на 11,73, 10,72, 9,18 и 7,56%.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

При этом, диаметр остеонов во все сроки наблюдения был меньше контрольного на 8,65, 8,73, 6,77 и 5,51%, а площадь компактного вещества диафиза – на 8,58, 7,62, 5,46 и 5,01%. В то же время, диаметр каналов остеонов и площадь костномозговой полости были больше контрольных с 7 по 30 день соответственно на 7,40, 6,58 и 6,57, и на 7,51%, 6,17 и 5,16%. Это может свидетельствовать о том, что интенсивность процессов эндостальной резорбции к 60 дню наблюдения несколько снижается.

Таким образом, воздействие паров ТЛ на подопытных животных сопровождалось угнетением костеобразовательной активности надкостницы ББК и увеличением уровня активности резорбтивных процессов, выраженность и темпы восстановления которых зависели от возраста. У неполовозрелых животных достоверные отличия от показателей 1-й группы регистрировали до 15 дня наблюдения, у половозрелых крыс изменения сохранялись приблизительно на одном уровне до 15 дня наблюдения, после чего начинало сглаживаться, а у крыс инволютивного возраста - практически не восстанавливались.

Воздействие паров ЭХГ в течение 60 дней, с однократной экспозицией 5 часов в 10 ПДК, так же, как и воздействие ТЛ, сопровождалось нарушением гистологического строения диафиза ББК. При этом, оно было выражено сильнее, чем после воздействия паров ТЛ, а темпы восстановления также зависели от возраста подопытных животных.

На 1 день после окончания воздействия паров ЭХГ на неполовозрелых крыс общая ширина слоев диафиза была меньше значений 1-й группы на 10,71%, а ширина остеонного слоя и слоев наружных и внутренних генеральных пластинок – на 11,46, 9,39 и 10,49%. При этом, диаметры остеонов были меньше значений 1-й группы на 9,39%, а диаметры их каналов – больше на 13,06%. Наконец, площадь компактного вещества диафиза была меньше значений 1-й группы на 7,00%, а площадь костномозговой полости – больше на 11,61%.

В период реадаптации после воздействия паров ЭХГ на организм неполовозрелых крыс нарушения гистологического строения середины диафиза постепенно сглаживались и на 60 день наблюдения достоверные отличия от 1-й группы регистрировались в единичных случаях.

Общая ширина слоев диафиза ББК была меньше значений 1-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 11,47, 9,11, 6,02 и 2,41%. При этом с 7 по 30 день наблюдения ширина слоя наружных генеральных пластинок была меньше значений 1-й группы соответственно на 8,36, 7,96 и 6,73%, слоя внутренних генеральных пластинок – на 11,59, 9,22 и 7,30%, а остеонного слоя – на 12,45, 9,61 и 5,16%.

Также, с 7 по 30 день наблюдения диаметры остеонов были меньше значений 1-й группы соответственно на 8,23, 6,39 и 5,17%, а диаметры их каналов – больше на 13,48, 12,27 и 5,93%. Помимо этого, с 7 по 30 день площадь компактного вещества диафиза большеберцовой кости была меньше значений 1-й группы соответственно на 8,38, 6,76 и 4,99%, а площадь костномозговой полости – больше на 12,29, 8,81 и 5,93%.

На 1 день после окончания воздействия паров ЭХГ на половозрелых крыс общая ширина всех слоев диафиза была меньше значений 1-й группы на 11,64%, слоя наружных генеральных пластинок – на 10,34%, остеонного слоя – на 12,67%, а слоя внутренних генеральных пластинок – на 8,59%. Также меньше контрольных значений были диаметры остеонов и площадь компактного вещества – на 10,01 и 7,29%. Наконец, диаметры каналов остеонов и площадь костно-мозговой полости были больше значений 1-й группы на 12,96 и 11,62%.

В период реадаптации после воздействия паров ЭХГ на организм половозрелых белых крыс выявленные изменения строения диафиза ББК сохранялись на одном уровне до 30 дня наблюдения и лишь затем начинали сглаживаться.

Общая ширина всех диафиза ББК была меньше значений 1-й группы во все сроки наблюдения соответственно на 11,20, 10,14, 6,36 и 5,29%. Также, во все сроки наблюдения меньше значений 1-й группы были: ширина слоя наружных генеральных пластинок – на 11,09, 10,60, 6,30 и 5,94%, ширина остеонного слоя – на 12,06, 11,05, 6,91 и 5,51%, ширина слоя внутренних генеральных пластинок – на 9,27, 7,45, 5,19 и 4,10%, диаметры остеонов – на 10,63, 9,52, 8,42 и 6,10%, и площадь компактного вещества диафиза – на 9,24, 8,88, 9,27 и 5,67%.

Наконец, диаметры каналов остеонов и площадь сечения костно-мозговой полости были больше значений 1-й группы во все установленные сроки наблюдения соответственно на 12,06, 12,53, 11,27 и 7,47%, и на 11,20, 12,09, 10,61 и 6,32%.

У крыс старческого возраста на 1 день после окончания воздействия ЭХГ общая ширина слоев диафиза ББК была меньше значений 1-й группы на 7,93%, слоя наружных генеральных пластинок – на 6,70%, остеонного слоя – на 8,76%, а слоя внутренних генеральных пластинок – на 7,76%. Также меньше значений 1-й группы были и диаметры остеонов и площадь компактного вещества диафиза – на 5,27 и 4,78%. При этом диаметры каналов остеонов и площадь костно-мозговой полости были больше значений 1-й группы на 8,92 и 9,54%.

В период реадаптации после воздействия паров ЭХГ на организм инволютивных животных гистологическая структура середины диафиза ББК практически не восстанавливалась.

Общая ширина слоев диафиза была меньше контрольных значений во все сроки наблюдения на 6,92, 6,90, 5,72 и 4,60%. При этом, также во все сроки наблюдения меньше значений 1-й группы были: ширина слоя наружных генеральных пластинок – на 5,94, 6,21, 5,64 и 5,08%, ширина остеонного слоя – на 7,92, 8,28, 7,85 и 6,53%, диаметры остеонов – на 5,89, 6,52, 5,76 и 5,20%. Ширина слоя внутренних генеральных пластинок была меньше значений 1-й группы на 7 и 15 день на 6,16 и 5,17%, а площадь компактного вещества на 7, 30 и 60 день – на 4,74, 4,92 и 4,37%.

В ходе всего периода наблюдения диаметры каналов остеонов и площадь костно-мозговой полости были больше значений 1-й группы соответственно на 9,72, 10,76, 10,29 и 5,43%, и на 9,45, 9,26, 6,61 и 5,43%.

**Обсуждение**

Таким образом, 60-дневное воздействие паров ЭХГ на организм подопытных животных сопровождалось нарушением гистологического строения диафиза ББК с признаками усиления активности резорбтивных процессов. У неполовозрелых животных изменения постепенно сглаживались и на 60 день наблюдения сохранялись единичные отличия от контроля, у половозрелых животных изменения сохранялись на одном уровне до 30 дня наблюдения и лишь затем начинали сглаживаться, а в инволютивный возрастной период восстановление не происходило. Выраженность выявленных отклонений была выше, чем после аналогичного воздействия паров толуола, а темпы восстановления – медленнее [10].

**Заключение**

Полученные результаты позволяют утверждать следующее:

1. После 60-дневного ингаляционного воздействия паров ТЛ либо ЭХГ у белых крыс различного возраста наблюдается угнетение активности костеобразовательной функции надкостницы ББК и увеличение активности резорбтивных процессов.
2. Выраженность выявленных изменений и длительность их восстановления после прекращения затравки зависят от вида агента и возраста подопытных животных.
3. Воздействие паров ЭХГ сопровождалось более выраженным нарушением гистологического строения середины диафиза ББК, чем аналогичное воздействие паров ТЛ, а темпы восстановления были ниже.
4. После окончания воздействия паров ТЛ у неполовозрелых животных достоверные отличия показателей гистоморфометрии от значений контрольной группы регистрировали до 30 дня наблюдения, у половозрелых крыс изменения сохранялись приблизительно на одном уровне до 15 дня наблюдения, после чего начинали сглаживаться, а у крыс инволютивного возраста практически не восстанавливались.
5. После окончания воздействия паров ЭХГ у неполовозрелых животных достоверные отличия показателей гистомрфометрии от значений контрольной группы регистрировали до 60 дня наблюдения, у половозрелых крыс выявленные изменения сохранялись приблизительно на одном уровне до 30 дня наблюдения, после чего начинали сглаживаться, а у крыс инволютивного возраста практически не восстанавливались, а в некоторых случаях амплитуда выявленных отклонений к 60 дню даже нарастала.

**Конфликт интересов**

Работа была выполнена в рамках плана научных исследований ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и является составной частью научно-исследовательской работы кафедры анатомии человека «Морфогенез органов эндокринной, иммунной и костной систем под хроническим влиянием летучих компонентов эпоксидных смол» (гос. регистр. № 0109U00461).

**Литература**

1. Майданюк О.О. Вплив побутової хімії та шкідливих речовин на організм людини // Український науково-медичний молодіжний журнал. 2011. № 1. С. 166–167.
2. Власов Н.В. Сочетанное действие толуола и общей вибрации в хроническом токсикологическом эксперименте // Гигиена труда. 2006. № 5. С. 75–78.
3. Высоцкий И.Ю. Токсичность и метаболизм эпоксидных соединений // Український медичний альманах. 2000. Т. 3, № 2. С. 43–46.
4. Волошин В.М. Ефекти інгаляційного впливу толуолу на масу селезінки статевозрілих щурів // Український медичний альманах. 2009. Т. 12, № 5. С. 65–68.
5. Волошин В.М. Морфологічні зміни тимусу статевонезрілих білих щурів після інгаляційного впливу епіхлоргідрину та можливість їх корекції тіотриазоліном // Український морфологічний альманах. 2012. Т. 10, № 1. С. 118–121.
6. Фомина К.А. Экологически неблагоприятное влияние эпихлоргидрина на структурную организацию гипофиза крыс-самцов на разных этапах постнатального онтогенеза // Український журнал екстремальної медицини ім. Г.О. Можаєва. 2012. Т. 13, № 2. С. 91–96.
7. Epichlorohydrin in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality // World Health Organization, 2004. 15 p.
8. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрія: рук-во. М.: Медицина, 1990. 384 с.
9. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев: Морион, 2000. 320 с.
10. AEGLs. Proposed Acute Exposure Guideline Levels. Toluene (CAS Reg. №. 108–88–3). United States Environmental Protection Agency Office of Pollution Prevention and Toxics. Public Draft. – 2000.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10896 Оригинальная статья

Умбетов Т.Ж., Бердалинова А.К., Чизманиди Л., Балдаков Н.

# Структура селезенки крысы при комбинированном воздействии химических веществ на организм

*Западно-Казахстанский ГМУ им. Марата Оспанова, г. Актобе, Казахстан*

Umbetov T. Zh., Berdalinova A. K., Chizmanidi L., Baldakov N.

# Structure of the spleen of the rat at the combined impact of chemicals on the organism

*West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan*

**Резюме**

Цель. Изучение структуры селезенки крысы при подострой интоксикации организма одновременно химическими соединениями хрома и бора. Материал и методы. Исследования проводились на 20 белых крысах – самцах (10 контрольные, 10 экспериментальные). В течение 5 дней осуществляли подострое отравление комбинированным введением внутрижелудочно в дозе 10 мг/кг бихромата калия и 900 мг/кг тетрабората натрия. Гистологические срезы окрашивались гематоксилин – эозином и азур II-эозином. Определялись площади функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы, а также индекс красной / белой пульпы. Результаты. Установлено выраженное уменьшение площади герминативного центра лимфоидного узелка белой пульпы до 0,71±0,06% (в контроле 0,83±0,08%). Происходило уменьшение площади периартериальной зоны до 1,61±0,09% (в контроле 1,85±0,17%). Снижались площади мантийной зоны до 4,81±0,39% (в контроле 5,57±0,51%) и маргинальной зоны до 0,97±0,08% (в контроле 1,28±0,07%). В целом, в результате комбинированной интоксикации организма химическими соединениями хрома и бора происходило уменьшение общей площади лимфоидных узелков до 8,1±0,79% (в контроле 9,53±0,97%). Отмечалось уменьшение относительного веса селезенки по сравнению с массой тела животного, что приводило к уменьшению весового коэффициента селезенки до 2,85±0,29 (в контроле 4,09±0,41). Достоверно возрастал индекс красная / белая пульпа до 3,2±0,31 (в контроле 2,72±0,21). Заключение. Одновременное воздействие больших доз бихромата калия и тетрабората натрия угнетает функции лимфоидных (иммунных) органов организма, что подтверждается понижением веса и весового коэффициента селезенки, повышением индекса красная / белая пульпа и уменьшением площади функциональных зон лимфоидного узелка белой пульпы.

**Ключевые слова:** селезенка, лимфоидные узелки, белая пульпа, красная пульпа, бихромат калия, тетраборат натрия

**Abstract**

Purpose of this work is studying the structure of a spleen of a rat at subacute intoxication of an organism by chemical combinations of chrome and boron simultaneously. Material and Methods. Researches were conducted on 20 white rats – males (10 control, 10 experimental). Within 5 days subacute poisoning with the combined intragastric introduction in a dose of 10 mg/kg of bichromate of a potassium and 900 mg/kg of sodium tetraborate was carried out. Microscopic sections were painted in hematoxylin – eosine and azure by II eosine. The areas of the functional zones of lymphoid slug of a white pulp, and also an index of a red / white pulp were defined. Results. The expressed decrease of the area of the germinative center of a lymphoid small knot of a white pulp to 0,71±0,06% (monitoring of 0,83±0,08%) is established. There was a decrease of the area of a periarterial zone to 1,61±0,09% (monitoring of 1,85±0,17%). The areas of a mantle zone decreased to 4,81±0,39% (monitoring of 5,57±0,51%) and a marginal zone to 0,97±0,08% (monitoring of 1,28±0,07%). In general, as a result of the combined organism intoxication decrease of total area of lymphoid slug to 8,1±0,79% (monitoring of 9,53±0,97%) happened chemical combinations of chrome and boron. Decrease of the relative weight of a spleen in comparison with the body weight of an animal was noted that led to decrease of weight coefficient of a spleen to 2,85±0,29 (monitoring 4,09±0,41). Authentically the index a red / white pulp to 3,2±0,31 increased (monitoring 2,72±0,21). Conclusion. Simultaneous influence of high doses of bichromate of a potassium and sodium tetraborate oppresses functions of lymphoid (immune) bodies of an organism that the red / white pulp and decrease of the area of the functional zones of a lymphoid small knot of a white pulp is confirmed by decrease of weight and weight coefficient of a spleen increase of an index.

**Keywords:** spleen, lymphoid slug, white pulp, red pulp, potassium bichromate, sodium tetraborate

## Введение

Актюбинская область Республики Казахстан является биогеохимическим регионом по хрому и бору, поэтому одной из главных задач работников здравоохранения является изучение влияния химических соединений этих элементов на организм человека и животных.

Хром входит в группу тяжелых металлов, особенность которых в окружающей среде определяется их устойчивостью, биодоступностью и вероятностью вызывать негативные эффекты в весьма низких дозах [1, 2]. Бор металлоид является естественным элементом земной коры, широко распространен в природе в виде борной кислоты, боратов и боросиликатов. Люди, в основном, подвержены действию бора через употребление вегетарианской пищи, питьевой воды, минеральных добавок и различных потребительских товаров. Бор является важным элементом роста растений. Для человека малое потребление бора является полезным для строения костей и нормального функционирования мозга; более высокие концентрации бора могут быть токсичными [3]. Химические соединения хрома и бора ухудшают экологическую обстановку. Как правило, возрастание неблагоприятных антропогенных факторов приводят к существенному росту иммунозависимых патологических состояний и аллергий [4]. Если иммунную защиту организма человека и животных осуществляет в основном лимфоидная ткань, то селезенка является наибольшим коллектором лимфоидной ткани, и как самый крупный периферический орган иммуногенеза, ответственна

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

за эффективность клеточного и гуморального иммунного ответа, как врожденного, так и приобретенного иммунитета [5]. Содержание лимфоцитов в белой пульпе селезенки достигает 85% общего числа клеток, что составляет почти 25% всех лимфоцитов организма, причем практически на 50% лимфоциты белой пульпы селезенки представлены В –клетками. Таким образом, именно селезенка наряду с лимфатическими узлами является органом, обеспечивающим гуморальный иммунитет [6].

Учитывая единичность исследований комбинированных воздействий химических веществ на организм человека и животных, нами поставлена задача изучения воздействия на селезенку при подостром отравлении одновременно химическими соединениями хрома и бора.

**Цель:** изучить структуру селезенки крысы при подостром отравлении одновременно химическими соединениями хрома и бора.

**Материал и методы**

Исследование проводилось на 20 беспородных белых крысах – самцах (10 контрольные, 10 экспериментальные) массой тела 120–150 г, содержащихся в условиях вивария на стандартном пищевом рационе, свободном доступе к пище и воде, при соблюдении 12 часового светового режима. Экспериментальным животным в течение 5 дней осуществляли подострое отравление одновременным (комбинированным) введением внутрижелудочно в дозе 10 мг/кг бихромата калия ($^1/_5$ часть $ЛД_{50}$) и 900 мг/кг тетрабората натрия($^1/_5$ часть $ЛД_{50}$) в физиологическом растворе в объеме 1,2–1,5 мл. Контрольным животным также вводили внутрижелудочно физиологический раствор в объеме 1,2–1,5 мл. Животных выводили из эксперимента после рауш наркоза декапитацией. Все манипуляции с животными проводились на основании разрешения этического комитета Западно–Казахстанского государственного медицинского университета имени Марата Оспанова (протокол № 1 от 25 декабря 2009 года). После гистологической проводки парафиновые срезы, толщиной 7–8 мкм окрашивали гематоксилин – эозином и азур II- эозином. С помощью светового микроскопа (Leica, DM 1000, Китай) с цифровой камерой в 20 полях зрения (об.10, 20,40,100 ок.10) определяли площади различных функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы (периартериальная зона, центр размножения, мантийная зона и маргинальная зона) методом наложения морфометрической сетки с 256 точкой, а также индекс красной / белой пульпы. Статистическая обработка полученных данных исследования проводилась по программе Statistica 10. Анализ результатов проводился с использованием средней арифметической, ошибки средней, критерия Стьюдента. Значимыми считали различия между средними показателями при $P \leq 0,05$.

**Результаты**

Селезенка крыс контрольной группы имела типичное строение. Снаружи она была покрыта капсулой из плотной соединительной ткани. От капсулы внутрь селезенки отходили трабекулы, представленные волокнистой соединительной и гладкой мышечной тканями. Паренхима селезенки была образована лимфоидной тканью в виде лимфоидных узелков и периартериальными лимфоидными муфтами, составляющими белую пульпу. Между ними находилась красная пульпа. Соотношение белой пульпы и красной пульпы было 1:2,7. Первичные лимфоидные узелки представляли собой крупные плотные скопления лимфоцитов.

**Таблица 1. Соотношение структур селезенки крыс в % (M±m)**

| *Исследуемые группы* | *Красная пульпа* | *Белая пульпа* | *Капсула и трабекулы* | *Лимфоидные узелки белой пульпы* | *Лимфатические периартериальные влагалища белой пульпы* |
|---|---|---|---|---|---|
| Контрольные | 68,7±6,19 | 25,25±2,42 | 6,03±0,57 | 42,94±4,25 | 57,06±5,17 |
| Экспериментальные | 71,44±6,88 | 22,32±2,16* | 6,24±5,94* | 40,29±3,95* | 59,71±6,14 |

Примечание: * – P<0,05 относительно контроля

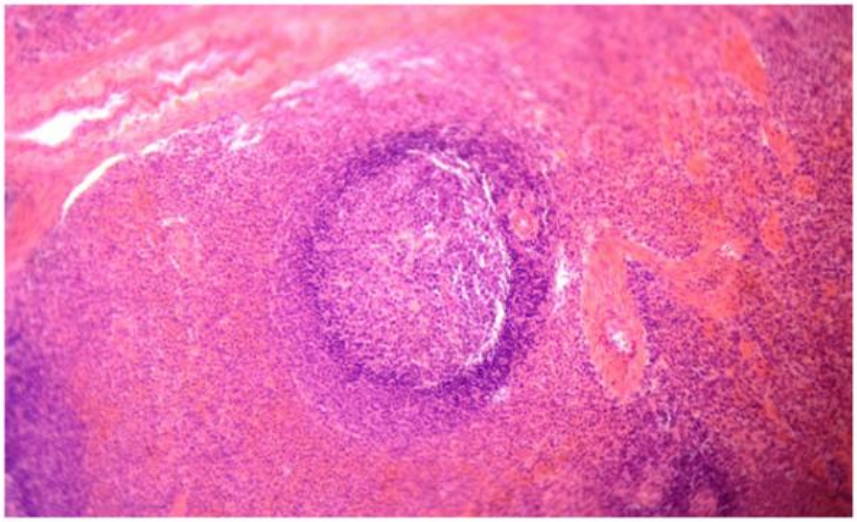


**Рисунок 1. Лимфоидный узелок белой пульпы селезенки в контроле; окраска гематоксилин и эозин; ув. 100**


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

У контрольных животных относительная площадь белой пульпы составляла 25,25±2,42%, а относительная площадь красной пульпы равнялась 68,72±6,19% (табл. 1). Красная пульпа включала 3 вида сосудистых структур: артериолы (артериальные капилляры), синусоиды и пульпарные вены. Площадь, занимаемая трабекулами, составляла 6,03±0,57%. В белой пульпе относительная площадь лимфоидных узелков составляла 42,94±4, тогда как относительная площадь лимфоидного периартериального влагалища была несколько больше и равнялась 57,06±5,17%. Величина лимфоидных узелков селезенки в контрольных группах колебалась от 630 до 420 мкм (в среднем 480 мкм), они имели округло – овальную форму, с эксцентрично расположенными артериями. В лимфоидных узелках различали 4 нечетко разграниченные зоны: периартериальная зона, центр размножения (герминативный центр), мантийная и краевая (маргинальная) зоны. В контроле почти половина лимфоидных узелков имели отчетливо выраженных герминативных центров (рис. 1).

При комбинированной подострой интоксикации организма бихроматом калия и тетраборатом натрия происходило достоверное уменьшение относительной площади белой пульпы до 22,32±2,16% (в контроле 25,25±2,42%), возрастала относительная площадь красной пульпы, составляя 71,44±6,88% (в контроле 68,7±6,19) (табл. 1, рис. 2).

**Таблица 2. Соотношение функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы в % (M±m)**

| *Исследуемые группы* | *Общая площадь* | *Герминативный центр* | *Периартериальная зона* | *Мантийная зона* | *Маргинальная зона* |
|---|---|---|---|---|---|
| Контрольные | 9,53±0,97 | 0,83±0,08 | 1,85±0,17 | 5,57±0,51 | 1,28±0,09 |
| Экспериментальные | 8,1±0,79* | 0,71±0,06* | 1,61±0,09* | 4,81±0,39* | 0,97±0,08* |

Примечание: * – P<0,05 относительно контроля

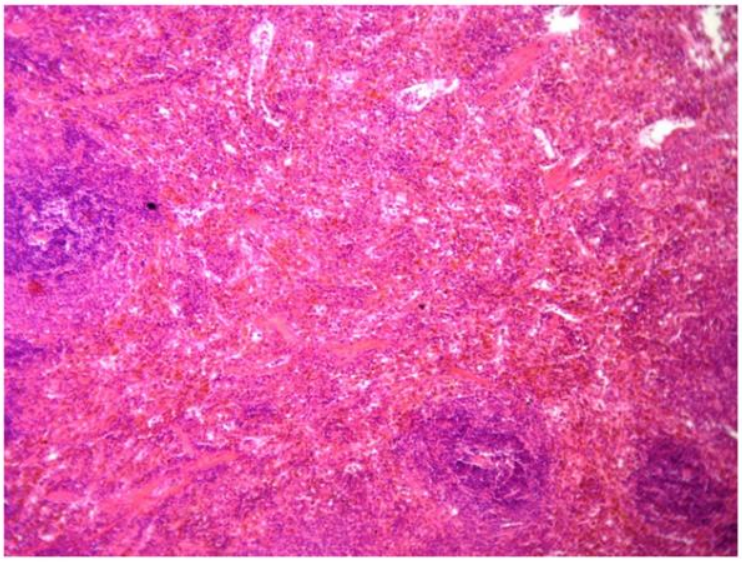


**Рисунок 2. Увеличение площади красной пульпы селезенки в эксперименте; окраска гематоксилин и эозин; ув. 100**

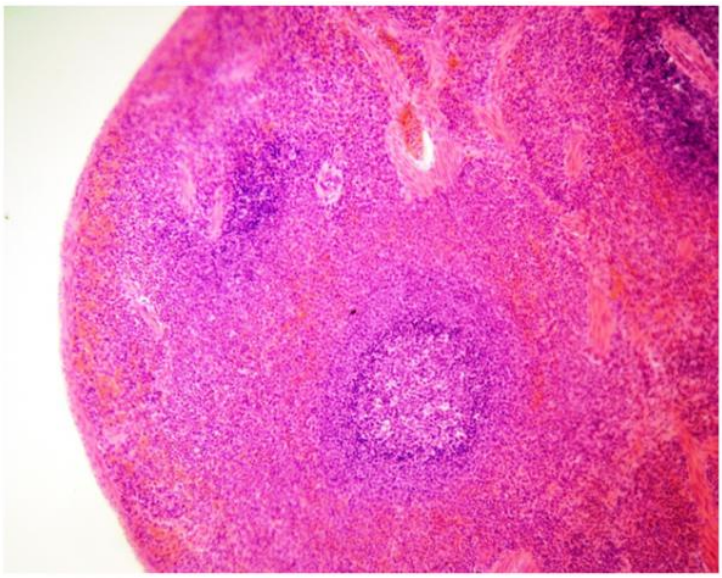


**Рисунок 3. Уменьшение площади лимфоидного узелка белой пульпы селезенки в эксперименте; окраска гематоксилин и эозин; ув. 100**

Площадь стромального аппарата селезенки оставалась на уровне контрольных данных (6,24±0,54%). Если, в белой пульпе относительная площадь лимфоидного периартериального влагалища (муфты) имела тенденцию к увеличению, составляя 59,71±6,14% (в контроле 57,06±5,17%), то относительная площадь лимфоидных узелков несколько уменьшалась до 40,29±3,95% (контроле 42,94±4,23%). Наблюдались изменения относительной площади функциональных зон лимфоидных узелков белой пульпы. Происходило выраженное уменьшение относительной площади герминативного центра до 0,71±0,06% (в контроле 0,83±0,08%) (табл. 2). Площадь периартериальной зоны уменьшилась до 1,61±0,09% (в контроле 1,85±0,17%). До 4,81±0,39% снизилась площадь мантийной зоны (в контроле 5,57±0,51%). Наблюдалось уменьшение площади маргинальной (краевой) зоны до 0,97±0,08 (в контроле 1,28±0,07). В целом, в эксперименте происходило достоверное уменьшение площади лимфоидных узелков до 8,1±0,79% (рис. 3) (в контроле 9,53±0,97%).

Следует отметить, что несмотря на достаточно большие дозы комбинированной интоксикации организма бихроматом калия и тетраборатом натрия, на гистологических срезах отчетливых деструктивных изменений не установлено.

В результате подострой комбинированной интоксикации организма химическими соединениями хрома и бора происходило уменьшение относительного веса селезенки по сравнению с массой тела животного, что приводило к уменьшению весового коэффициента селезенки до 2,85±0,29 (в контроле 4,09±0,41). Достоверно возрастал индекс красная / белая пульпа до 3,2±0,31 (в контроле 2,72±0,21).

**Обсуждение**

В наших исследованиях высокая концентрация бихромата калия и тетрабората натрия приводила к уменьшению веса и индекса селезенки, что соответствует утверждению Hu, Q.Q. с соавторами [7] о зависимости эффекта действия химических соединений от их концентрации (дозы). По Чесноковой Л.А. с соавт. [2], особенно воздействие соединений хрома вызывает выраженные изменения в лимфоидных органах в виде снижения массы тимуса, селезенки. Снижение массы селезенки убедительно доказано в наших исследованиях. Учитывая системный характер реакции лимфоидных (иммунных) органов на комбинированное воздействие бихромата калия и тетрабората натрия, Григоренко Д.Е. с соавт. [8] предполагают вероятность развития функциональной недостаточности всех органов иммуногенеза и возможность снижения иммунного статуса у животных.

**Заключение**

1. Комбинированное воздействие больших доз бихромата калия и тетрабората натрия понижает относительный вес и весовой коэффициент селезенки.
2. Увеличивает индекс красной / белой пульпы.
3. Уменьшает площади функциональных (периартериальная, герминативный центр, мантийная и маргинальная) зон лимфоидных узелков белой пульпы.

**Конфликт интересов**

Научное исследование проводилось в рамках научно-технической программы «Разработка новых технологий охраны здоровья детец и репродуктивного здоровья» № 0114РК00485 от 10.09.2014 г.

**Литература**

1. Dayan AD, Paine AJ. Mechanisms of chromium toxicity carcinogenicity and allergenicity review of the literature from 1985 to 2000 // Hum. Exp. Toxicol. 2001. Т. 20 (9). С. 439–451.
2. Чеснокова Л.Д., Михайлова И.В., Карманова Д.С. Влияние органических и неорганических экотоксикантов на некоторые показатели иммунной системы крыс // Известие Оренбурского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 252–254.
3. Jensen AA. Risk assessment of boron in glass wool insulation // Environ Sci Pollut Res Int. 2009. Т. 16 (1). С. 73–78.
4. Бережная Н.М., Сепиашвили Р.И. Микроокружение и иммунореабилитация при различной патологии // International Journal on Immunorehabilitation. 2009. Т. 11 (1). С. 5–9.
5. Бобрышева И.В. Морфологическая реактивность селезенки крыс различных возрастных периодов при иммуностимуляции // Журнал клiнiчних та експериментальних медичних дослiджень. 2013. № 1 (3). С. 315–321.
6. Чулкова С.В., Стилиди И.С., Глухов Е.В., Гривцова Л.Ю., Неред С.Н., Тупицын Н.Н. Селезенка – периферический орган иммунной системы. Влияние спленэктомии на иммунный статус / С.В. Чулкова, И.С. Стилиди, Е.В. Глухов, [и др.] // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2014. Т. 25 (1-2). С. 21–25.
7. Effects of Boron on Structure and Antioxidative Activities of Spleen in Rats / QQ. Hu, Li Sh Qiao EM [et al.] // Biological trace element research. 2014. Т. 158 (1). С. 73–80.
8. Григоренко Д.Е., Сапин М.Р., Ерофеева Л.М. Особенности реакции лимфоидных структур селезенки мышей в наземном эксперименте и после длительного космического полета // Морфология. 2015. № 3. С. 22–26.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10898 Краткое сообщение

Урусова А.И., Алипов В.В., Лебедев М.С., Андреев Д.А., Желаев М.В.

# Внутриполостная лазеротерапия в хирургии моделированных полостей

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России*

Urusova A.I., Alipov V.V., Lebedev M.S., Andreev D.A., Zhelaev M.V.

# Intracavitary controllable laser therapy of simulated cavities

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky*

**Резюме**

Для эффективного применения чрездренажной лазертерапии нерешенным остается вопрос о равномерности распределения узконаправленного лазерного излучения. Цель исследования: экспериментально обосновать применение интралипида в качестве рассеивающей среды для управляемого распределения лазерного излучения. Материал и методы. Для определения параметров рассеяния жировой эмульсии нами выполнено 40 экспериментальных исследований in vitro и 18 исследованиях на 3 препаратах печени свиньи (нефиксированный материал). Результаты. Экспериментально определена концентрация интралипида, обеспечивающая равномерное рассеяние ЛИ, равная 0,24%. При воздействии ЛИ ближнего ИК диапазона с длиной волны 1064 нм бактерицидные свойства узконаправленного ЛИ группы сравнения неудовлетворительны. Антибактериальный эффект исследований применения внутриполостной лазеротерапии 0,63 мм превышает группу сравнения на 30 и 60 минутах культивирования в 1,9 и 2,9 раз соответственно. Заключение. Подобранная концентрация жировой эмульсии интралипида является оптимальной рассеивающей средой для получения равномерного распределения лазерного излучения по внутренней поверхности полостей. Одним из критериев равномерности распределения ЛИ путем рассеивающей среды является снижение количества КОЕ штамма золотистого стафилококка.

**Ключевые слова:** внутриполостная лазеротерапия, интралипид, моделирование, абсцесс печени

**Abstract**

The problem of uniform distribution of directional laser radiation during the use of laser therapy through drainage is quite actual nowadays. Objectives. To prove the efficiency of using intralipid during endocavitary laser therapy. Material and methods. There were 40 researches of definition of characteristic of intralipid dispersion in experiments in vitro and 18, researches on pig's liver(unfixed material). There was analysis of antimicrobial features of low-intensive laser radiation with a wavelength equal to 0,63 micrometer against clinical culture of Staphylococcus aureus. Results. The concentration of intralipid 0,24% provides with proportional dispersion of laser radiation with wavelengths equal to 1064 micrometer. Laser radiation without dispersive surroundings does not provide with effective antimicrobial effect. Application of intralipid during intracavitary laser therapy in basic group of animals transcends the efficiency of antimicrobial effect relatively group of comparison on 30$^{th}$ and 60$^{th}$ minutes of cultivation to 1,9 and 2,9 times respectively. Conclusion. Selected concentration of intralipid is optimal dispersing surroundings for obtaining controllable uniform distribution of laser radiation on interior surface of cavities.

**Keywords:** laser therapy, intralipid, simulation

## Введение

В настоящее время известны противовоспалительные, бактерицидные, регенеративные свойства низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в лечении гнойных ран [1], однако в хирургии абсцессов печени и околопеченочных пространств они не нашли широкого применения. Для улучшения результатов лечения и исключения осложнений малоинвазивных методик предложены новые способы экспериментального моделирования: способ моделирования фиброзной кисты печени [2] и способ транскутанной пункции очаговых образований паренхиматозных органов [3]. Однако, судя по результатам чрездренажной лазертерапии [4–6] нерешенным остается вопрос о равномерности распределения узконаправленного лазерного излучения.

**Цель:** экспериментально обосновать применение интралипида в качестве рассеивающей среды для управляемого распределения лазерного излучения.

## Материал и методы

Для управляемого облучения полости использовали рассеивающую среду, состоящую из эмульсии интралипида в физиологическом растворе хлорида натрия с размером частиц интралипида при минимальном поглощении лазерного излучения в спектральной области 400–1100 нм [4]. Для подбора диапазонов концентрации интралипида нами использована оригинальная установка, а в качестве источника лазеротерапии применяли следующие лазерные аппараты: Lasermed -1-10 с длиной волны 1064 нм и мощностью 100 мВт и «Матрикс» с лазерной головкой КЛО4, имеющей длину волны 630 нм мощностью излучения 30 мВт.

Для определения параметров рассеяния жировой эмульсии нами выполнено 40 экспериментальных исследований in vitro и 18 исследованиях на 3 препаратах печени свиньи (нефиксированный материал). В препарате моделировали полости неправильной формы, заполняли рассеивающей средой и облучали в течение двух минут лазерным аппаратом Lasermed-1-10 мощность 10 Вт. Антимикробное действие равномерно рассеянного излучения лазерным аппаратом «Матрикс» изучали в отношении чистой культуры клинического штамма Staphylococcus aureus с лабораторным шифром № 92. Проведено 30 исследований в трех экспериментальных группа: основная 10 исследований (с использованием ЛИ+интралипид); группа сравнения 10 исследований

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2016 

(узконаправленное ЛИ) и группа контроля (10 исследований) – без эмульсии интралипида и лазерного воздействия. Выполнено 30 исследований in vitro, как в присутствии рассеивающей среды, так и без таковой. Облучение проводили в течение 3 минут лазерным аппаратом «Матрикс» мощность излучения 30 мВт в постоянном режиме через световод, введенный в центр пробирки.. Через 30, 60, 120 и 180 минут культивирования производили мерный высев по 0,1мл на чашки с мясо-пептонным агаром и через 24 часа инкубации при $37^0$С подсчитывали количество выросших колоний.

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с применением пакета прикладных статистических программ Statistica 8.0 (for Windows; «Stat Soft Inc.», США), Microsoft Excel 2007 (for Windows 7). Статистические результаты считались достоверными при $p \leq 0,05$.

**Результаты**

Экспериментально определена концентрация интралипида, обеспечивающая равномерное рассеяние ЛИ, равная 0,24%. концентрацию получали путем добавления 2 мл 10% .. В присутствии интралипида равномерно рассеянное ЛИ (основная группа) приводило к снижению значения n до1064±32. На первом часе культивирования минимальное значение n наблюдали в основной группе (1607±40). Нерассеянное ЛИ в меньшей степени сдерживало рост культуры стафилококка (n=4621±68). Ко второму часу значение n в основной группе с интралипидом увеличилось до 6241±79. В варианте без интралипида и контроле отмечали сплошной рост в виде газона. Во всех вариантах к третьему часу получен сплошной рост колоний стафилококка. При воздействии ЛИ ближнего ИК диапазона с длиной волны 1064 нм пространственное распределение соответствует воздействию ЛИ 630 нм. Бактерицидные свойства узконаправленного ЛИ группы сравнения неудовлетворительны, что подтверждено бактериологическими методами: количество колоний опытного штамма практически не отличалось от контроля. Антибактериальный эффект исследований основной группы превышает группу сравнения на 30 и 60 минутах культивирования в 1,9 и 2,9 раз соответственно. Полученную концентрацию жировой эмульсии можно в дальнейшем использовать в экспериментальной медицине.

**Обсуждение**

Подобранная нами концентрация жировой эмульсии интралипида для парентерального питания является оптимальной рассеивающей средой для получения равномерного распределения лазерного излучения по внутренней поверхности полостей. Одним из критериев равномерности распределения ЛИ путем рассеивающей среды является снижение количества КОЕ штамма S. aureus.

**Заключение**

Разработанный способ равномерного рассеяния лазерного излучения может быть использован при лечении в клинической хирургии.

**Литература**

1. Light scattering in Intralipid-10% in the wavelength range of 400-1100 nm / Hugo. J. van Staveren, C.J.M. Moes, J. van Marle, S.A. Prahl and M.J.C. van Gemert // Applied Optics. 1991. Vol. 30, Issue 31. P. 4507–4514.
2. Алипов В.В., Лебедев М.С., Цацаев Х.М. Экспериментальное обоснование использования нанотехнологий в хирургии желудка и печени // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2010. № 3 (15). С. 3–10.
3. Экспериментальные лазерные нанохирургические технологии. Первые результаты и перспективы / В.В. Алипов, М.С. Лебедев, Х.М. Цацаев [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. Т. IV, № 2. С. 330–333.
4. Способ лазерного облучения внутренней поверхности полости биоткани / В.В. Алипов, Г.Г. Акчурин, М.С. Лебедев [и др.] // Патент РФ № 2492882. 2013. Бюл. № 26.
5. Способ хирургического лечения доброкачественных узловых образований молочной железы с применением высокоинтенсивного лазерного излучения / С.С. Ануфриева, В.Н. Бордуновский, И.Я. Бондаревский, А.И. Козель // Патент РФ №2319469. 2008. Бюл. № 8.
6. Способ лечения глиальных опухолей головного мозга / А.И. Козель, С.Т. Исмагилова, Р.У. Гиниатуллин [и др.] // Патент РФ № 2346712. 2009. Бюл. № 5.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

ID: 2016-12-6-A-10900 Оригинальная статья

Урусова А.И., Алипов В.В., Андреев Д.А., Желаев М.В.

# Лечение абсцесса мягких тканей в эксперименте

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России*

Urusova A.I., Alipov V.V., Andreev D.A., Zhelaev M.V.

# The treatment of soft tissues' abscess in experiment

*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky*

**Резюме**

Цель. Экспериментально обосновать эффективность применения низкоинтенсивного лазера и суспензии наночастиц меди при комбинированном хирургическом лечении моделированного абсцесса мягких тканей. Материал и методы. Моделирование абсцесса мягких тканей после обезболивания проведено с использованием культуры золотистого стафилококка в эксперименте на 20 белых лабораторных крысах. В экспериментах первой серии выделены три группы аналогичных животных (по двадцать в каждой): животным первой группы проводили специальное лечение низкоинтенсивным лазером «Матрикс», животным второй группы проводили лечение суспензией наночастиц меди, животным третьей группы применяли комбинацию лазерного излучения и суспензии наночастиц меди. После хирургического вскрытия, опорожнения и санации полости гнойника животным первой серии проводили специальное лечение. При лечении 20 животных второй серии использовали стандартные способы хирургического лечения абсцесса. В экспериментах обеих серий на 1, 7 и 10-е сутки лечения проведены клинические, планиметрические и микробиологические исследования. Результаты. Применение низкоинтенсивного лазера позволило к 10-м суткам лечения сократить площадь гнойной раны на 70%, а при использовании наночастиц меди – на 80%. При комбинированном применении лазеротерапии и наночастиц меди к этим срокам раневая поверхность замещена грануляционной и соединительной тканью. При микробиологических исследованиях отмечена низкая антибактериальная активность применения лазерного излучения и более выраженная при использовании суспензии наночастиц меди. Установлено достоверное потенцирование антимикробного действия при комбинированном использовании суспензии наночастиц меди и никоинтенсивного лазера, что к 7-м суткам лечения обеспечивало прекращение высеваемости патогенной микрофлоры, а к 10-м суткам появление признаков эпителизации раны. Заключение. При хирургическом лечении моделированного абсцесса мягких тканей в комбинации с местным применением лазеротерапии и суспензии наночастиц меди к 7-м суткам получен устойчивый антибактериальный эффект, превосходящий эффективность изолированного лазерного воздействия и применения суспензии наночастиц меди. Экспериментально обосновано комбинированное хирургическое лечение абсцесса мягких тканей, позволяющее ускорить регенерацию раны и в 1,5 раза сократить сроки лечения.

**Ключевые слова:** эксперимент, моделирование, наночастицы меди, лазерное излучение, антимикробная активность, комбинированное хирургическое лечение

**Abstract**

Objectives. To prove the efficiency of combined application of low-intensive laser radiation (LILR) and nanoparticles of copper during surgical treatment of simulated abscess of soft tissues. Materials and methods. Simulation of soft tissues' abscess was carried out with use of Staphylococcus aureus on 20 white rats in experiment after theirs anaesthesia. In the first series of experiment three groups of similar animals were marked out (20 animals in every group): low-intensive laser (LIL) «Matrix» was used for treatment of the 1$^{st}$ group of animals; the 2$^{nd}$ group was treated by suspension of copper nanoparticles; joint application of LIL and nanoparticles of copper was used for treatment of the 3$^{rd}$ group. After surgical dissection, evacuation and sanitation of empyema's cavity the animals of series 1 were carried out special treatment. Standart methods of surgical treatment of abscess were used during the treatment of 2$^{nd}$ series animals. Clinical, planimetric and microbiological analyses were held on the 1$^{st}$, 7$^{th}$ and 10$^{th}$ days of research. Results. Use of LIL allowed to reduce the square of wound by 70%, and use of copper nanoparticles – by 80%. during combined use of laser therapy and copper nanoparticles wound surface was replaced by granulation and connective tissue by the same date .In microbiological analysis low antibacterial effect was pointed during use of LIL and more expressed – in case of copper nanoparticles use. Experiment allowed to discover the potentiation of antimicrobial effect during the joint application of copper nanoparticles and the laser. Combined use of laser radiation and copper nanoparticles to infected wounds of experimental animals provided stopping of pathogenic microflora seeding by the 7$^{th}$ day and wound epithelization by the 10$^{th}$ day. Conclusion. During surgical treatment of simulated soft tissues'abscess in combination with local laser therapy and copper nanoparticles sustained antibacterial effect was reached by 7$^{th}$ day. It excelled solitary laser effect and use of copper nanoparticles. Combined surgical treatment of soft tissues' abscess which allowed to accelerate wound regeneration and to reduce term of treatment in 1,5 times was validated in experiment.

**Keywords:** experiment, simulating, copper nanoparticles, low-intensive laser radiation, antimicrobial activity, combined surgical treatment

## Введение

В литературе известны множество способов моделирования абсцессов мягких тканей [1, 2]. Перспективным направлением в разработке новых методов комбинированного хирургического лечения является применение лазеров и наночастиц металлов [3–6]. Экспериментально установлено, что наночастицы металлов проявляют выраженное бактериостатическое и бактерицидное

действие, доказана эффективность воздействия их на полиантибиотикорезистентные штаммы микроорганизмов [7]. В литературе имеются единичные материалы окомбинации лазерного излучения и наночастиц металлов в хирургии ран [4, 5, 7–9].

**Цель:** экспериментально обосновать эффективность применения низкоинтенсивного лазерного излучения и суспензии наночастиц меди при комбинированном хирургическом лечении абсцесса мягких тканей.

**Материал и методы**

В ходе исследования использована Европейская конвенция о защите позвоночных животных при экспериментах или в иных научных целях [ETS N 123, г. Страсбург, 18.03.1986 г.]. Наночастицы меди с дисперсностью 60–80 нм получены плазменной технологией из крупнодисперсного порошка марки ПМС 1 ГОСТ 490-75. Порошок предоставлен ФГУП РФ ГНЦ ГНИИ химической технологии элементоорганического синтеза (г. Москва). Для получения суспензии наночастиц меди смешивали эфирное подсолнечное масло (стерилизованное) с 1 мг наночастиц меди. Масляная суспензия в концентрации от 1000 мкг/мл до 1 мкг/мл наносилась на поверхность гнойной раны в указанных дозах ежедневно каждому животному. В ходе эксперимента использовали лазерный аппарат «Матрикс», тип МЛО1КР: частота – 80 Гц, мощность излучения – 15–30 мВт, длина волны – 630–650 нм.

В эксперименте на 20 белых лабораторных крысах массой 190-200 г для апробации разработанного нами способа формирования абсцесса мягких тканей (Приоритетная справка № 2015120118 от 27.05.2015 года) нами использован модифицированный катетер Фогарти. Суть модификации заключалась в том, что была изменена длина катетера путем его укорочения до 4 см. Определен участок кожи в межлопаточной области как наиболее безопасная зона моделируемого абсцесса. После обезболивания (Zoletil 100 в дозе 50 мг/кг), была произведена пункция подкожного пространства иглой Дюфо, затем в проделанное иглой отверстие в коже диаметром 2 мм был введен модифицированный катетер Фогарти и раздут баллон в объеме 2 мл раствором 0,9% NaCl, конец катетера укрыт с помощью кожной дупликатуры. На 3-и сутки в полученную полость введена суспензия лабораторного штамма золотистого стафилококка из суточных агаровых культур (по оптическому стандарту мутности МакФарланда) в физиологическом растворе хлорида натрия в конечной концентрацией $3 \times 10^7$ КОЕ/мл в объеме 0,1 мл взвеси, катетер удален. На 5-е сутки был сформирован абсцесс объемом 2,0 $см^3$ в мягких тканях, имеющий стенку и полость, содержащую гнойное содержимое. Моделированный абсцесс соответствовал всем признаками типичного отграниченного гнойника мягких тканей, что подтверждено как клиническими, так и микробиологическими данными. Бактерицидное действие в отношении золотистого стафилококка при хирургическом лечении абсцесса мягких тканей в комбинации с применением суспензии наночастиц меди и низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) изучено на 60 белых крысах трех групп первой серии и 20 аналогичных животных второй серии.

Животным первой серии после вскрытия и санации полости абсцесса в течение 10-и суток проводили лечение: НИЛИ на рану (первая группа), введение суспензии наночастиц меди (вторая группа), комбинированное применение лазера и наночастиц меди (третья группа). Животным второй серии проводили только стандартную санацию и промывание раны антисептиком. Результаты лечения оценивали на 7-е и 10-е сутки лечения, после чего животных выводили из эксперимента.

Статистическую обработку результатов проводили вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0» (StatSoftInc., USA) в среде WindowsXP. Использовали критерий Шапиро–Уилка, критерий Фишера–Снедекора, критерии Манна–Уитни и Вилкоксона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

**Результаты**

При изолированном применении НИЛИ площадь раны (400 $мм^2$) сократилась к 10-м суткам до 67 ± 7,0 $мм^2$; при назначении суспензии наночастиц меди соответственно до 80 ± 4,0 $мм^2$ ($p < 0,05$). При комбинированном применении НИЛИ и суспензии наночастиц меди площадь раны сократилась до 10 ± 1,2 $мм^2$. У животных второй серии к 10-м суткам констатировано уменьшение площади раны лишь до 135 ± 10 $мм^2$ ($p < 0,05$). Изолированное применение НИЛИ не обладает достаточно эффективным антибактериальным действием: к 10-м суткам применения НИЛИ площадь гнойной раны сократилась на 70%, а при использовании наночастиц меди – на 80%. Комбинация применения НИЛИ и наночастиц меди позволила практически полностью заместить раневую поверхность грануляционной и соединительной тканью.

На 7-е сутки при лазерном облучении животных первой группы в ране развивались участки фибробластов, отмечено скопление фибрина. У животных второй группы появилась грануляционная ткань, которая располагалась по краям раны. У животных третьейгруппы при комбинированном лечении раны, на фоне незначительного отека ткани, к 7-м суткам лечения появились признаки сформированной грануляционной ткани и полноценная сосудистая сеть, а к 10-м суткам – признаки эпителизации раны. У животных второй серии в ране выявляли признаки сохраняющегося воспаления: инфильтрация тканей, большое количество макрофагов и нейтрофильных лейкоцитов. Таким образом, признаки заживления ран констатированы в следующие сроки: использование лазерного облучения раны – 10-е сутки, изолированное применение суспензии наночастиц меди – 9-е сутки. Наиболее выражен был процесс регенерации раны при комбинированном использовании НИЛИ и суспензии наночастиц меди – он отмечен с 7-х суток лечения.

До начала лечения гнойной раны обсемененность золотистым стафилококком составляла 4300 ± 512 × $10^7$ КОЕ/мл. У животных первой и второй групп количество КОЕ опытного штамма постепенно уменьшалось на всем протяжении лечения и только к 7-м суткам эксперимента было ниже критического уровня – $10^7$ КОЕ/мл. Полную элиминацию штамма St. aureus в этих группах регистрировали на 10-е сутки лечения. У животных третьей группы к 3-м суткам лечения количество колоний снизилось до 8,62 × $10^7$, ($p < 0,05$), а к 7-м суткам лечения посевы аспирата из полости абсцесса роста не давали. Бактериологическое исследование отделяемого из ран животных показало, что при комбинированном лечении бактериальная обсемененность раны полностью ликвидирована к 7-м суткам, т.е. на 3,0 ± 0,7 суток раньше в сравнении с 1-й и 2-й группами первой серии эксперимента.

**Обсуждение**

Процессы регенерации раны мы связываем с синергизмом антимикробного действия НИЛИ и наночастиц меди за счет отсутствия микробной обсемененности тканей. Очищение полости абсцесса от возбудителя у животных второй серии не отмечено и к 10-м суткам стандартного лечения.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Заключение**

Местное применение суспензии наночастиц меди превосходит эффективность изолированного применения лазеротерапии, а при сочетании с НИЛИ уже 7-м суткам лечения ликвидирует бактериальную обсемененность раны, к 10-м суткам обеспечивает появление признаков гранулирования и эпителизации раны. Экспериментально обоснована целесообразность комбинированного применения НИЛИ и суспензии наночастиц меди при хирургическом лечении абсцесса мягких тканей, что позволяет в 1,5 раза сократить сроки лечения.

**Литература**

1. Шалимов С.А., Радзинский А.П., Кейсевич А.В. Руководство по экспериментальной хирургии. М.: Медицина, 1989; 272 с.
2. Шахрай С.В. Моделирование экстрасфинктерного свища прямой кишки в эксперименте // Медицинский журнал. 2012. № 3. С. 131–135.
3. Николенко В.Н., Алипов В.В. Перспективные нанотехнологии в области экспериментальной медицины // Нанотехникаю 2009. Т. 19. С. 66–68.
4. Алипов В.В., Добрейкин Е.А., Урусова А.И. Экспериментальные лазерные нанохирургические технологии. Первые результаты и перспективы // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. № 4 (2). С. 330–333.
5. Алипов В.В., Добрейкин Е.А., Урусова А.И., Беляев П.А. Экспериментальное обоснование сочетанного применения наночастиц меди и низкоинтенсивного лазерного облучения при хирургическом лечении моделированных инфицированных ожоговых ран кожи // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2013. № 4. С. 411–417.
6. Tuchin VV, Terentyuk GS, Maslyakova GN, Suleymanova LV, Khlebtsov NG, Khlebtsov BN. Laser-induced tissue hyperthermia mediated by gold nanoparticles: toward cancer phototherapy // J. Biomed. Optics. 2009. T. 14 (2). C. 1–9.
7. Бабушкина И.В. Наночастицы металлов в лечении экспериментальных гнойных ран // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. № 3. С. 530–533.
8. Доронин С.Ю., Алипов В.В.. Синтез и бактерицидные свойства ультрадисперсного порошка меди // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2011. Т. 11 (1). С. 18–22.
9. Alipov V.V. Lazer nanotechnology in experimetal surgery. International Kongress «EuroMedica 2012» Hannover, 2012. P. 22-23.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10905 Оригинальная статья

Фастова О.Н.

# Оценка силы влияния паров толуола на показатели гистоморфометрии кортикальных нефронов у белых крыс различного возраста

*ГУ Луганский государственный медицинский университет*

Fastova O.N.

# Evaluation of influence of toluene vapors on structural components of intracortical nephrons in white rats of various age

*Lugansk State Medical University*

**Резюме**

Цель: оценить методом однофакторного дисперсионного анализа силу влияния паров толуола на показатели гистоморфометрии кортикальных нефронов у белых крыс разного возраста. Материал и методы: Эксперимент проведен на 180 крысах (неполовозрелых (НК), половозрелых (ПК) и инволютивных (ИК), подразделенных на контрольную группу и крыс, которые 60 дней получали ингаляции толуола с экспозицией в 5 часов 10 ПДК. По окончании воздействия изготовляли поперечные срезы почек в области ворот толщиной 4-6 мкм, окрашенные гематоксилин-эозином, проводили гистоморфометрию кортикальных нефронов. Полученные данные оценивали методом однофакторного дисперсионного анализа. Результаты. Воздействие паров толуола у подопытных животных всех возрастных групп в ходе всего периода наблюдения достоверно влияло на показатели характеризующие структурно-функциональное состояние проксимальных извитых канальцев кортикальных нефронов. Максимальная сила влияния зарегистрирована у НК, ПК и ИК на увеличение диаметра просветов проксимальных извитых канальцев на 1 день – соответственно 86,5, 85,6 и 91,8%, и сохранялась до 60 дня – соответственно 18,4, 49,8 и 85,0%. Как правило, сила влияния паров толуола на исследуемые показатели у НК сохранялась на одном уровне до 7 дня наблюдения, у ПК – до 15 дня, а у ИК – до 30 дня наблюдения. Заключение. 60-дневное воздействие паров толуола оказывало наибольшее влияние на увеличение просветов проксимальных извитых канальцев, выраженность влияния зависела от возраста подопытных животных.

**Ключевые слова:** толуол, кортикальные нефроны, однофакторный дисперсионный анализ, сила влияния

**Abstract**

This study is aimed at investigating of influence of toluene (TL) vapors on structural components of intracortical nephrons in white rats of various age. Material and methods: The experiment involved 180 male rats of 3 age (young (YR), mature (MR) and old (OR)), which separated into: control rats, and rats that received daily TL as a 5-hour exposure to 10 MPC for 60 days. Upon of influence of TL discontinue produced transverse sections the kidneys in the gate 4-6 microns thick, stained with hematoxylin-eosin staining was performed histomorphometry cortical nephrons. The obtained data were evaluated by ANOVA. Results: Exposure to TL in experimental animals of all age groups during the observation period was significantly influenced indicators characterizing the structure and function of the proximal convoluted tubules of cortical nephrons. Maximum power of influence is registered in YR, MR and OR to increase the diameter of the lumen of the proximal convoluted tubules for 1 day – respectively 86.5, 85.6 and 91.8%, and continued until 60 days – respectively, 18.4, 49 8 and 85.0%. As a rule, the power of influence of TL on the studied parameters in YR remained at the same level up to 7 days follow-up, MR – up to 15 days, while the OR – up to 30 days of observation. Conclusions: 60-day exposure to TL has the greatest influence on the increase in the lumen of the proximal convoluted tubules, intensity of the influence depended on the age of the experimental animals.

**Keywords:** toluene, cortical nephrons, ANOVA, the power of influence

## Введение

Доказано, что повышенное содержание толуола в атмосфере сопровождается морфологическими изменениями со стороны органов дыхательной, репродуктивной, пищеварительной, костной, эндокринной и иммунной систем [1]. Также, в наших предшествующих исследованиях было установлено, что 60-дневное воздействие паров толуола на организм белых крыс различного возраста сопровождается негативными изменениями структурно-функционального состояния кортикальных нефронов [2–4]. Однако, количественная оценка силы влияния паров толуола на показатели гистоморфометрии кортикальных нефронов в зависимости от возраста биологических объектов и длительности периода реадаптации до сих пор не проводилась.

**Цель:** изучение силы влияния 60-дневного воздействия паров толуола на организм белых крыс различного возраста на последующее изменение показателей гистоморфометрии структурных компонентов кортикальных нефронов в зависимости от возраста биологических объектов и длительности периода реадаптации.

## Материал и методы

Эксперимент проведен на 360 белых беспородных крысах-самцах трех возрастных периодов: неполовозрелых, половозрелых и периода инволютивных изменений. Животные были получены из вивария ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и на протяжении эксперимента содержались согласно требованиям и положениям, установленных «Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, использующихся для экспериментальных и научных целей» (Страсбург, 1986).

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

Выделяли такие экспериментальные группы: 1-я группа – крысы (контрольная группа), которым в течение 2 месяцев внутрибрюшинно вводили изотонический физиологический раствор, 2-я группа – крысы, которые ежедневно на протяжении двух месяцев в установке для ингаляционного введения веществ получали ингаляции толуола с единоразовой экспозицией 5 часов в концентрации 500 мг/кг (10 ПДК).

Крыс выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30, 60 день после завершения двухмесячного воздействия толуола. Животных после эфирного наркоза взвешивали на весах и декапитировали, вскрывали брюшную полость, отпрепаровывали и забирали почки, проводили измерение органометрических параметров, после чего изготавливали поперечные срезы почек в области ворот органа толщиной 4–6 мкм. Для изучения структурных компонентов почек гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Детали гистологического строения органа изучали при помощи цитоморфологического комплекса на базе микроскопа Olympus BX 41. Гистоморфометрические параметры различных структурных компонентов кортикальных нефронов определяли при помощи программы «Master of Morphology» [5], а количественные показатели обрабатывали с использованием стандартных прикладных программ. С целью выявления силы влияния контролируемого фактора (воздействие паров толуола) на результирующие гистоморфометрические показатели кортикальных нефронов проводили однофакторный дисперсионный анализ. Силу влияния контролируемого фактора рассчитывали как $h^2$ (квадрат корреляционного отношения) × 100% [6].

**Результаты**

В предшествующих исследованиях [2–4] нами было установлено, что воздействие паров толуола с экспозицией 5 часов в 10 ПДК в течение 60 дней сопровождается увеличением почечных телец за счет увеличения площади просвета капсулы, а также увеличением диаметров проксимальных и дистальных извитых канальцев и их просветов. На 1 день после окончания воздействия у неполовозрелых и половозрелых крыс определяется увеличение площади сосудистого клубочка и высоты эпителия проксимальных извитых канальцев, а в период старческих изменений – снижение этих показателей.

В период реадаптации после воздействия паров толуола выявленные изменения постепенно сглаживались, но достоверные отличия от контрольных показателей в большинстве случаев сохранялись до конца наблюдения; темпы восстановления зависели от возраста подопытных животных. Быстрее всего показатели, характеризующие структурно-функциональное состояние нефронов восстанавливались у неполовозрелых крыс, у которых после 30 дня наблюдения показатели гистоморфометрии почечных телец и дистальных извитых канальцев не отличались контрольных. Медленнее всего исследуемые показатели восстанавливались у инволютивных животных: на 60 день диаметры проксимальных извитых канальцев и их просвета оставались больше контрольных на 6,67 и 12,34%, а высота эпителия оставалась меньше контроля на 4,83%.

При оценке силы влияния паров толуола с единоразовой экспозицией 5 часов в 10 ПДК в течение двух месяцев на морфо-функциональное состояние структурных компонентов кортикальных нефронов у неполовозрелых крыс было установлено, что условия 2-й группы эксперимента наиболее продолжительно влияли на увеличение общей площади почечных телец и площади сосудистого клубочка – с 1 по 30 день наблюдения (сила влияния действующего фактора составила при этом соответственно 61,0, 47,1, 21,4 и 7,4%, и 66,4, 62,1, 41,1 и 12,6%). На увеличение площади просвета капсулы условия 2-й группы эксперимента оказывали достоверное влияние на 1 и 7 день наблюдения, а сила влияния составила 22,0 и 9,7%.

При оценке силы влияния паров толуола на морфо-функциональное состояние проксимальных извитых канальцев установили, что во все сроки наблюдения условия 2-й группы эксперимента оказывали достоверное влияние на увеличение диаметров канальцев и их просветов (сила влияния действующего фактора при этом составила соответственно 80,0, 75,5, 58,5, 42,6 и 14,3%, и 86,5, 88,8, 79,4, 57,8 и 18,4%). На увеличение высоты эпителия проксимальных извитых канальцев условия 2-й группы эксперимента оказывали достоверное влияние на 1, 7 и 30 день наблюдения (сила влияния действующего фактора составила соответственно 9,9, 6,3 и 7,2%).

Наконец, на структурно-функциональное состояние дистальных извитых канальцев условия 2-й группы эксперимента оказывали достоверное влияние с 1 по 30 день наблюдения: воздействие паров толуола достоверно влияло на диаметр канальцев (сила влияния действующего фактора составила 79,0, 75,9, 62,3 и 45,6%), на диаметр их просветов (сила влияния – 65,6, 58,2, 65,2 и 30,7%) и на высоту эпителия (сила влияния – 43,3, 41,8, 15,1 и 20,2%).

Таким образом, воздействие паров толуола в течение 60 дней с экспозицией 5 часов в 10 ПДК на неполовозрелых белых крыс достоверно влияло в период с 1 по 60 день периода реадаптации на показатели характеризующие структурно-функциональное состояние проксимальных извитых канальцев кортикальных нефронов. На показатели, характеризующие структурно-функциональное состояние почечных телец и дистальных извитых канальцев кортикальных нефронов, действие паров толуола влияло менее продолжительно – с 1 по 30 день наблюдения.

Максимальная сила влияния действующего фактора была зарегистрирована на 1 день наблюдения на увеличение площади сосудистого клубочка (66,4%), на увеличение диаметра просвета проксимальных извитых канальцев (86,5%) и на увеличение диаметра дистальных извитых канальцев (79,0%). Как правило, сила влияния паров толуола на исследуемые показатели у неполовозрелых крыс была максимальной на 1 день после окончания воздействия, сохранялась приблизительно на одном уровне до 7 дня наблюдения, а затем постепенно понижалась.

При оценке силы влияния паров толуола с экспозицией 5 часов в 10 ПДК в течение двух месяцев на морфо-функциональное состояние структурных компонентов кортикальных нефронов у половозрелых крыс было установлено, что условия 2-й группы эксперимента наиболее продолжительно влияли на увеличение площади просвета капсулы – с 1 по 60 день наблюдения (сила влияния действующего фактора составила соответственно 66,4, 28,6, 33,8, 13,3 и 7,3%). Также, условия 2-й группы эксперимента у половозрелых крыс достоверно влияли на увеличение общей площади почечного тельца с 1 по 30 день наблюдения (сила влияния действующего фактора составила 22,1, 18,9, 13,2 и 9,8%) и на увеличение площади сосудистого клубочка с 1 по 15 день (сила влияния действующего фактора составила 11,3, 9,7 и 6,1%).

На показатели гистоморфометрии проксимальных извитых канальцев условия 2-й группы эксперимента у половозрелых белых крыс достоверно влияли в ходе всего периода наблюдения. Наиболее продолжительно условия 2-й группы эксперимента оказывали достоверное влияние на увеличение диаметра проксимальных извитых канальцев и диаметра их просветов – с 1 по 60 день наблюдения (сила влияния действующего фактора составила соответственно 70,6, 69,3, 71,0, 59,3 и 19,1%, и 85,6, 83,1, 86,1,

77,1 и 49,8%). Также, условия 2-й группы эксперимента у половозрелых крыс оказывали и достоверное влияние на увеличение высоты эпителия проксимальных извитых канальцев, но лишь на 1 и 7 день наблюдения (сила влияния – 5,9 и 8,0%).

Достоверное влияние условий 2-й группы у половозрелых крыс на изменение структурно-функционального состояния дистальных извитых канальцев также регистрировалось в ходе всего периода наблюдения. При этом условия 2-й группы эксперимента оказывали достоверное влияние на увеличение диаметра дистальных извитых канальцев и диаметра их просветов – с 1 по 60 день наблюдения (сила влияния действующего фактора составила соответственно 74,9, 74,3, 76,5, 58,3 и 23,2%, и 91,0, 84,7, 87,8, 73,1 и 48,2%). Достоверное влияние условий 2-й группы эксперимента на высоту эпителия дистальных извитых канальцев зарегистрировано не было.

Таким образом, воздействие паров толуола в течение 60 дней с экспозицией 5 часов в 10 ПДК на половозрелых белых крыс достоверно влияло с 1 по 60 день периода реадаптации на показатели характеризующие структурно-функциональное состояние почечных телец, а также проксимальных и дистальных извитых канальцев кортикальных нефронов.

Максимальная сила влияния действующего фактора была зарегистрирована на 1 день наблюдения на увеличение площади просвета капсулы почечного тельца (66,4%), а также на увеличение диаметра просветов проксимальных и дистальных извитых канальцев (85,6% и 91,0%). Как правило, сила влияния паров толуола на исследуемые показатели у половозрелых крыс была максимальной на 1 день после окончания воздействия, сохранялась приблизительно на одном уровне до 15 дня наблюдения, а затем постепенно понижалась.

При оценке силы влияния воздействия паров толуола с экспозицией 5 часов в 10 ПДК в течение двух месяцев на структурно-функциональное состояние кортикальных нефронов у белых крыс старческого возраста было установлено, что условия 2-й группы эксперимента достоверно влияли (по отношению к параметрам 1-й группы) во все сроки наблюдения на уменьшение площади сосудистого клубочка (сила влияния действующего фактора составила соответственно 12,4, 10,2, 11,3, 9,5 и 7,0%) и на увеличение площади просвета капсулы (сила влияния действующего фактора составила соответственно 48,0, 50,9, 47,3, 48,1 и 39,8%). На общую площадь почечного тельца условия 2-й группы эксперимента у белых крыс старческого возраста достоверного влияния не оказывали.

При оценке влияния условий 2-й группы эксперимента на структурно-функциональное состояние проксимальных извитых канальцев установили, что достоверное влияние регистрировалось в ходе всего периода наблюдения: на увеличение диаметра проксимальных извитых канальцев и диаметра их просветов (сила влияния действующего фактора составила соответственно 70,6, 68,1, 65,2, 65,0 и 48,2%, и 91,8, 91,4, 90,6, 88,3 и 85,0%), а также на уменьшение высоты эпителия проксимальных извитых канальцев (сила влияния действующего фактора составила 17,9, 13,7, 14,9, 8,4 и 12,5%).

Наконец, условия 2-й группы эксперимента у белых крыс старческого возраста оказывали достоверное влияние с 1 по 60 день наблюдения на увеличение диаметра дистальных извитых канальцев и диаметра их просветов (сила влияния действующего фактора составила соответственно 67,1, 70,4, 66,2, 65,3 и 39,1%, и 85,4, 83,3, 88,3, 83,5 и 69,8%). На изменение высоты эпителия дистальных извитых канальцев условия 2-й группы эксперимента у инволютивных животных не оказывали.

Таким образом, воздействие паров толуола в течение 60 дней с экспозицией 5 часов в 10 ПДК на белых крыс старческого возраста достоверно влияло в период с 1 по 60 день периода реадаптации на показатели, характеризующие структурно-функциональное состояние почечных телец, а также проксимальных и дистальных извитых канальцев интракортикальных нефронов.

Максимальная сила влияния действующего фактора была зарегистрирована на 1 день наблюдения на увеличение диаметра просветов проксимальных извитых канальцев (91,8%), на 7 день на увеличение площади просвета капсулы почечного тельца (50,9) и на 15 день на увеличение диаметра просветов дистальных извитых канальцев (88,3%). Как правило, сила влияния паров толуола на исследуемые показатели у инволютивных крыс сохранялась приблизительно на одном уровне до 30 дня наблюдения, а затем постепенно понижалась.

**Обсуждение**

Проведенный однофакторный дисперсионный анализ показал, что воздействие паров толуола в течение 60 дней с экспозицией 5 часов в 10 ПДК на подопытных животных всех возрастных групп оказывало достоверное влияние в ходе всего периода наблюдения на показатели характеризующие структурно-функциональное состояние проксимальных извитых канальцев кортикальных нефронов. При этом максимальная сила влияния оказывалась во всех возрастных группах на увеличение диаметра просветов проксимальных извитых канальцев на 1 день – соответственно 86,5, 85,6 и 91,8%, и сохранялась до 60 дня – соответственно 18,4, 49,8 и 85,0%.

У неполовозрелых крыс максимальная сила влияния действующего фактора была зарегистрирована на 1 день на увеличение площади сосудистого клубочка (66,4%), на увеличение диаметра просвета проксимальных извитых канальцев (86,5%) и на увеличение диаметра дистальных извитых канальцев (79,0%), у половозрелых – также на 1 день наблюдения на увеличение площади просвета капсулы почечного тельца (66,4%), а также на увеличение диаметра просветов проксимальных и дистальных извитых канальцев (85,6% и 91,0%), а у инволютивных – на 1 день наблюдения на увеличение диаметра просветов проксимальных извитых канальцев (91,8%), на 7 день на увеличение площади просвета капсулы почечного тельца (50,9) и на 15 день на увеличение диаметра просветов дистальных извитых канальцев (88,3%).

Как правило, сила влияния паров толуола на исследуемые показатели у неполовозрелых крыс сохранялась приблизительно на одном уровне до 7 дня наблюдения, у половозрелых – до 15 дня, а у – до 30 дня наблюдения.

Полученные результаты можно, предположительно объяснить следующим образом. Доказано, что толуол выступает в роли индуктора продукции и секреции $PGE_2$ та $PGF_{2\alpha}$ опосредованно через активацию циклооксигеназы-2 и p38 MAPK окислительно-восстановительным способом [7]. $PGE_2$, являясь вазодилататорами [8], воздействуют на афферентную и эфферентную артериолы, а также на мезангиальные клетки сосудистого клубочка, в результате чего изменяется скорость клубочковой фильтрации.

Это, вероятно, приводит к увеличению площади просвета гломерулярной капсулы и сопровождается вторичным увеличением диаметра просвета проксимальных и дистальных канальцев и диаметра самих канальцев.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

Разную направленность изменений площади сосудистого клубочка и высоты эпителия извитых канальцев у подопытных животных различного возраста можно объяснить высокой лабильностью нервной и эндокринной систем, повышенной проницаемостью сосудов микроциркуляторного русла, недостаточным формированием всего спектра адаптационных механизмов, которые у неполовозрелых крыс протекают наиболее активно. Противоположно направленные изменения у крыс периода старческих изменений наоборот определяется возрастное падение общей реактивности организма, снижение проницаемости сосудов микроциркуляторного русла, склонность к разрастанию соединительной ткани и развитию гипоксических состояний [9].

**Заключение**

Воздействие паров толуола в течение 60 дней с экспозицией 5 часов в 10 ПДК на подопытных животных всех возрастных групп в ходе всего периода наблюдения достоверно влияло на показатели характеризующие структурно-функциональное состояние проксимальных извитых канальцев кортикальных нефронов. Максимальная сила влияния зарегистрирована во всех возрастных группах на увеличение диаметра просветов проксимальных извитых канальцев на 1 день – соответственно 86,5, 85,6 и 91,8%, и сохранялась до 60 дня - соответственно 18,4, 49,8 и 85,0%. Как правило, сила влияния паров толуола на исследуемые показатели у неполовозрелых крыс сохранялась на одном уровне до 7 дня наблюдения, у половозрелых – до 15 дня, а у инволютивных – до 30 дня наблюдения.

**Конфликт интересов**

Работа была выполнена в рамках плана научных исследований ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и является составной частью научно-исследовательской работы кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии «Морфогенез органов эндокринной, иммунной и костной систем под хроническим влиянием летучих компонентов эпоксидных смол» (государственный регистрационный номер №0109U00461).

**Литература**

1. Лузин В.И., Фастова О.Н., Морозов В.Н., Морозова Е.Н. Гистоморфометрические параметры дистальных извитых канальцев почек крыс различных возрастных групп на фоне ингаляционного воздействия толуола с применением корректоров // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина. Фармация. 2016. Т. 5 (2226). 33. С. 99–103.
2. Макарова Н.В., Трофимец В.А. Статистика в Excel: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.
3. Овчаренко В.В., Маврич В.В. Компьютерна програма для морфометричних досліджень «Master of Morphology» // Свід. про реєстрацію авт. права на винахід № 9604. Дата реєстрації 19.03.2004.
4. Рыкова Ю.А. Влияние эпихлоргидрина и толуола на организм // Український морфологічний альманах. 2013. Т. 11, № 4. С. 109–111.
5. Фастова О.Н. Гистоморфометрические параметры почечных телец крыс различных возрастных групп на фоне ингаляционного воздействия толуола с применением корректоров // Загальна патологія та патологічна фізіологія. 2014. Т. 9, № 2. С. 67–72.
6. Фастова О.Н. Гистоморфометрические параметры проксимальных извитых канальцев почек крыс различных возрастных групп на фоне ингаляционного воздействия толуола с применением корректоров // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології: збірник наукових праць. 2014. Т. 6 (126). С. 50–57.
7. Mögel I., Baumann S., Böhme A. The aromatic volatile organic compounds toluene, benzene and styrene induce COX-2 and prostaglandins in human lung epithelial cells via oxidative stress and p38 MAPK activation // Toxicology. 2011. T. 289 (1). P. 28–37.
8. Olesen E.T.B., Fenton R.A. Is There a Role forPGE2in Urinary Concentration? // J. Amer. Soc. Nephrol. 2013. 24. P. 169–178.
9. Wang X., Vrtiska T.J., Avula R.T. Age, kidney function, and risk factors associate differently with cortical and medullary volumes of the kidney // Kidney Int. 2014. Vol. 85. P. 677–685.

Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150)
2016. Volume 6. Issue 12

ID: 2016-12-6-A-10908 Оригинальная статья

Филин Д.В.[1], Анисимова Е.А.[2], Челнокова Н.О.[2], Анисимов Д.И.[2], Яковлев Н.М.[2]

# Половая изменчивость расстояний между зубами-антимерами верхнего зубного ряда у лиц юношеского возраста

*[1]ФГБОУ ВО Тамбовский ГУ им. Г.Р. Державина, Медицинский институт;*
*[2]ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России*

Filin D.V.[1], Anisimova E.A.[2], Chelnokova N.O.[2], Anisimov D.I.[2], Yakovlev N.M.[2]

# Sexual variability of distances between teeth anti-measures of the top tooth alignment at persons of youthful age

*[1]Medical institute of Tambov university n.a. G.R. Derzhavin;*
*[2]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky*

**Резюме**

Цель. Изучить закономерности изменчивости расстояний между зубами-антимерами верхнего зубного ряда и сопряженность связи данных параметров с размерами лицевого черепа у лиц мужского и женского пола юношеского возраста. Материал и методы. Изучены расстояния между зубами-антимерами верхней челюсти: 12÷22, 13÷23, 15÷25, 17÷27, а также полная высота лица (n÷gn) и скуловой диаметр (zy÷zy). Исследование проведено на 60 томограммах, полученных при помощи дентального компьютерного томографа «I-CAT» лиц юношеского возраста (жен – 17-20 лет; муж – 18-21 год), с использованием компьютерной программы «I-CAT vision» (30 мужчин и 30 женщин). Результаты. Определены размеры лицевого черепа и расстояния между зубами-антимерами верхнего зубного ряда, выявлены связи между изучаемыми параметрами. Заключение. Статистически значимые половые различия основных размеров лицевого черепа выявлены лишь для скулового диаметра (zy÷zy), у мужчин данный размер преобладает по сравнению с женщинами на 4,7% (p=0,03), полная высота лицевого черепа (n÷gn), хотя и превалирует в мужской группе, но различия не достигают статистической значимости. Все изучаемые расстояния между зубами-антимерами статистически значимо преобладают у мужчин по сравнению с женщинами (p<0,05), кроме расстояния между латеральными резцами (12÷22). Расстояния между изучаемыми зубами-антимерами в верхнем зубном ряду равномерно увеличиваются в дистальном направлении в среднем на 10-11 мм. Между изучаемыми параметрами выявлены прямые корреляции различной степени выраженности.

**Ключевые слова:** лицевой череп, полная высота лица, скуловой диаметр, зубы-антимеры

**Abstract**

Purpose. To study regularities of variability of distances between teeth anti-measures of the top tooth alignment and an associativity of communication of these parameters to the sizes of a facial skull at persons of male and female youthful age. Material and methods. Distances between teeth anti-measures of the top jaw are studied: 12÷22, 13÷23, 15÷25, 17÷27, and also full height of a face (n÷gn) and zygomatic diameter (zy÷zy). The research is conducted on 60 tomograms received by means of the dental computer I-CAT tomograph of persons of youthful age (wives – 17–20 years; the husband – 18–21 years), with use of the computer program «I-CAT vision» (30 men and 30 women). Results. The sizes of a facial skull and distance between teeth anti-measures of the top tooth alignment are determined, communications between the studied parameters are revealed. Conclusion. Statistically significant sexual distinctions of the main sizes of a facial skull are revealed only for the zygomatic diameter (zy÷zy), at men this size prevails in comparison with women for 4,7% (p=0,03), the full height of a facial skull (n÷gn), though prevails in men's group, but distinctions do not reach the statistical importance. All studied distances between teeth anti-measures statistically significantly prevail at men in comparison with women (p<0,05), except distance between lateral cutters (12÷22). Distances between the studied teeth anti-measures in the top tooth alignment evenly increase in the distal direction on average by 10–11 mm. Between the studied parameters direct correlations of various degree of expressiveness are revealed.

**Keywords:** facial skull, full height, zygomatic diameter, teeth anti-measures

## Введение

Краниометрические и рентгенологические методы исследования на сегодняшний день являются основными в краниологии [1–15]. Компьютерная томография дает возможность получить прижизненное трехмерное изображение черепа. Несмотря на то, что анатомия черепа и зубочелюстной системы достаточно подробно изучена при помощи традиционных краниометрических методов исследования, по мере развития технического прогресса данную область необходимо постоянно пополнять более точными метрическими данными. На сегодняшний день в краниологии и стоматологии широко стали применяться исследования на цифровых томограммах, позволяющие более точно и быстро провести измерения необходимых параметров индивидуально конкретному пациенту [16–18]. Комплексных исследований с изучением возрастно-половых выборок проводится ничтожно мало.

**Цель**: изучить закономерности изменчивости расстояний между зубами-антимерами верхнего зубного ряда и сопряженность связи данных параметров с размерами лицевого черепа у лиц мужского и женского пола юношеского возраста.

 © Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016

**Материал и методы**

Изучены расстояния между зубами-антимерами верхней челюсти – одноименными зубами правой и левой половины челюсти: латеральными резцами (12÷22); клыками (13÷23); вторыми премолярами (15÷25); вторыми молярами (17÷27), а также полная высота лица – расстояние от nasion до gnation (n÷gn) и скуловой диаметр – ширина лица – расстояние от zygion до zygion (zy÷zy). Исследование проведено на 60 томограммах, полученных при помощи дентального компьютерного томографа «I-CAT», с использованием компьютерной программы «I-CAT vision» (30 мужчин – муж; и 30 женщин – жен) лиц юношеского возраста (жен – 17–20 лет; муж – 18–21 год).

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическими методами, различия считали достоверными при p<0,05. Полученные результаты обрабатывались с помощью программы «Statistica» с 95%-м порогом вероятности. Определяли амплитуду (Min-Max), среднее арифметическое (M), ошибку среднего (m), стандартное отклонение (σ), медиану (Me), доверительный интервал (ДИ), 25 и 75% квартили. Для определения степени изменчивости признаков вычисляли коэффициент вариации (Cv%) по формуле σ/M×100, коэффициент наглядности (относительный прирост) по формуле: $M_2/M_1$×100-100; применяли корреляционный анализ, при коэффициенте корреляции (r) <0,25 связь считали слабой, при r от 0,26 до 0,50 – средней (умеренной), при r от 0,51 до 0,75 – значительной, при r>0,76 сильной (тесной). Проверку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро–Уилка. Достоверность различий независимых переменных определяли при 95 и 99%-ном порогах вероятности параметрическим (критерий Стьюдента) при нормальном распределении признаков и непараметрическим при распределении признаков, отличающимся от нормального (Манна–Уитни, Вилкоксона) способами.

**Результаты и обсуждение**

У лиц юношеского возраста в половых группах средний возраст сопоставим между собой, у мужчин он составляет 18,5±0,3 года, у женщин – 18,2±0,3 года (p=0,56). Расстояние от лобно-носового перехода до подбородочного выступа (n÷gn) у мужчин в среднем составляет 114,8±1,4 мм, у женщин – 108,8±1,9 мм, что на 5,3% меньше по сравнению с мужчинами, но различия не достигают статистической значимости (p=0,12). Скуловой диаметр (zy÷zy) у мужчин (130,7±1,0 мм) преобладает по сравнению с женщинами (124,5±1,3 мм) на 4,7%, различия статистически значимы (p=0,03).

Расстояние между наружными краями латеральных резцов (12÷22) у мужчин в среднем составляет 28,3±0,7 мм (A=22,8–33,2 мм), у женщин – 26,3±1,1 мм (A=16,5–30,1 мм), различия не достигают статистической значимости (p=0,31). Расстояния между клыками (13÷23) у юношей в среднем равно 39,6±0,6 мм (A=34,2–46,5 мм), у девушек – 37,5±1,2 мм (A=28,6–42,6 мм), что статистически значимо меньше (p=0,00). Расстояние между наружными краями вторых премоляров (15÷25) в мужской группе варьирует от 44,7 до 54,6 мм (M=50,1±0,7 мм), в женской – от 43,8 до 51,0 мм (M=47,9±0,7 мм), различия статистически значимы (p=0,00). Расстояние между наружными краями вторых моляров (17÷27) у мужчин в среднем составляет 62,2±0,7 мм (A=54,6–67,0 мм), у женщин – 59,6±0,9 мм (A=54,6–65,4 мм), различия статистически значимы (p=0,00) (табл. 1).

**Таблица 1. Изменчивость параметров лицевого черепа и расстояний между зубами-антимерами (мм)**

| *Пол* | *Параметр* | *Min* | *Max* | *M* | *m* | *σ* | *ДИ -95%* | *ДИ +95%* | *Me* | *25%* | *75%* | *Cv%* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Возраст (лет) | 17,0 | 21,0 | 18,5 | 0,3 | 1,3 | 17,9 | 19,0 | 18,0 | 17,0 | 19,5 | 6,9 | 0,56 |
| | n÷gn | 103,9 | 122,1 | 114,8 | 1,4 | 5,9 | 111,9 | 117,6 | 116,5 | 110,6 | 119,4 | 5,2 | 0,12 |
| | zy÷zy | 119,4 | 140,2 | 130,7 | 1,0 | 4,4 | 128,6 | 132,8 | 129,6 | 128,7 | 132,8 | 3,4 | 0,03 |
| Муж | 12÷22 | 22,8 | 33,2 | 28,3 | 0,7 | 2,8 | 26,9 | 29,7 | 28,2 | 26,5 | 30,3 | 10,0 | 0,31 |
| | 13÷23 | 34,2 | 46,5 | 39,6 | 0,6 | 2,7 | 38,4 | 40,9 | 39,2 | 38,1 | 41,2 | 6,8 | 0,00 |
| | 15÷25 | 44,7 | 54,6 | 50,1 | 0,7 | 3,1 | 48,6 | 51,6 | 50,4 | 47,7 | 52,0 | 6,3 | 0,00 |
| | 17÷27 | 54,6 | 67,0 | 62,2 | 0,7 | 2,9 | 60,8 | 63,5 | 62,4 | 60,6 | 64,5 | 4,7 | 0.,00 |
| | Возраст | 17,0 | 20,0 | 18,2 | 0,3 | 1,0 | 17,6 | 18,8 | 18,0 | 17,0 | 19,0 | 5,4 | 0,56 |
| | n÷gn | 98,4 | 121,8 | 108,8 | 1,9 | 6,8 | 104,7 | 112,9 | 110,1 | 104,4 | 111,9 | 6,3 | 0,12 |
| | zy÷zy | 119,1 | 133,6 | 124,5 | 1,3 | 4,5 | 121,7 | 127,2 | 123,6 | 121,2 | 126,0 | 3,6 | 0,03 |
| Жен | 12÷22 | 16,5 | 30,1 | 26,3 | 1,1 | 3,7 | 24,0 | 28,7 | 27,2 | 24,9 | 28,8 | 14,1 | 0,31 |
| | 13÷23 | 28,6 | 42,6 | 37,5 | 1,2 | 3,9 | 34,9 | 40,1 | 39,1 | 35,4 | 39,9 | 10,4 | 0,00 |
| | 15÷25 | 43,8 | 51,0 | 47,9 | 0,7 | 2,5 | 46,3 | 49,4 | 48,4 | 46,5 | 50,1 | 5,2 | 0,00 |
| | 17÷27 | 54,6 | 65,4 | 59,6 | 0,9 | 3,3 | 57,6 | 61,6 | 59,7 | 57,6 | 62,7 | 5,6 | 0,00 |

Примечание: p – половые различия

**Таблица 2. Корреляции (Таблица данных 1): отмеченные корреляции значимы на уровне p**

| *Параметр* | *возраст* | *n÷gn* | *zy÷zy* | *12÷22* | *13÷23* | *15÷25* | *17÷27* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *возраст* | 1,00 | 0,04 | -0,05 | -0,02 | -0,05 | -0,10 | 0,09 |
| n÷gn | 0,04 | 1,00 | **0,65** | 0,20 | 0,21 | 0,08 | 0,20 |
| zy÷zy | -0,05 | **0,65** | 1,00 | *0,35* | **0,55** | *0,39* | **0,51** |
| 12÷22 | -0,02 | 0,20 | *0,35* | 1,00 | ***0,81*** | **0,67** | *0,46* |
| 13÷23 | -0,05 | 0,21 | **0,55** | ***0,81*** | 1,00 | **0,72** | **0,56** |
| 15÷25 | -0,10 | 0,08 | *0,39* | **0,67** | **0,72** | 1,00 | **0,63** |
| 17÷27 | 0,09 | 0,20 | **0,51** | *0,46* | **0,56** | **0,63** | 1,00 |

Примечание: курсивом отмечены корреляции средней силы, п/ж шрифтом – значительные, п/ж курсивом – сильные

Наиболее вариабельными признаками являются расстояние между латеральными резцами (Cv=14,1%) и расстояние между клыками (Cv=10,4%) в мужской группе, а также расстояние между резцами в женской группе (Cv=10,0%). Остальные признаки характеризуются низкой вариабельностью (Cv от 3,4 до 6,9%).

Таким образом, расстояния между изучаемыми зубами-антимерами увеличиваются от середины зубного ряда к молярам в дистальном направлении: от 12÷22 к 13÷23 относительный прирост составил 39,9; от 13÷23 к 15÷25 – 26,9; от 15÷25 к 17÷27 – 24,2 ($p<0,05$) в мужской группе; в женской группе коэффициент наглядности соответственно составил: 42,6; 27,7; 24,4.

Между изучаемыми параметрами выявлены корреляции: прямые значительные связи между высотой и шириной лица (r=0,65); ширина лица значительно сопряжена с расстояниями между клыками и вторыми молярами (r=0,51–0,55) и умеренно с расстояниями между резцами и вторыми премолярами (r=0,36–0,39). Сильные прямые связи выявлены между расстоянием между резцами и расстоянием между клыками (r=0,81); значительные – между расстояниями между резцами и премолярами (r=0,67) между клыками и премолярами (r=0,72) и молярами (r=0,56), между премолярами и молярами (r=0,63); связи между расстояниями между резцами и молярами – умеренные (r=0,46) (табл. 2).

Таким образом, статистически значимые половые различия основных размеров лицевого черепа выявлены лишь для скулового диаметра (zy÷zy), у мужчин данный размер преобладает по сравнению с женщинами на 4,7% (p=0,03), полная высота лицевого черепа (n÷gn), хотя и превалирует в мужской группе, но различия не достигают статистической значимости. Полученные данные согласуются с данными литературы [16–18].

**Заключение**

Все изучаемые расстояния между зубами-антимерами статистически значимо преобладают у мужчин по сравнению с женщинами ($p<0,05$), кроме расстояния между латеральными резцами (12÷22). Расстояния между изучаемыми зубами-антимерами в верхнем зубном ряду равномерно увеличиваются в дистальном направлении в среднем на 10–11 мм.

Между изучаемыми параметрами выявлены прямые корреляции различной степени выраженности.

**Литература**

1. Морфометрические характеристики височно-нижнечелюстного сустава у людей зрелого возраста с ортогнатическим прикусом / В.В. Коннов, В.Н. Николенко, Л.А. Гооге и др. // Морфологические ведомости. 2005. № 3–4. С. 181–182.
2. Николенко В.Н., Алешкина О.Ю., Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Типология мозгового черепа человека с позиций фило-и онтогенеза // Морфология. 2002. Т. 121, № 2–3. С. 38.
3. Зайченко А.А., Анисимова Е.А., Алешкина О.Ю. Стеретопометрия трабекулярного и парахордального отделов мозгового черепа человека // Морфология. 1997. Т. 112, № 5. С. 81.
4. Анисимова Е.А., Зайченко А.А Основы конструкционной типологии мозгового черепа человека // Российские морфологические ведомости. 1998. № 3–4. С. 31.
5. Изменчивость угла изгиба основания черепа и ориентации плоскости большого отверстия / О.Ю.Алешкина, В.С. Сперанский, Л.В. Музурова и др. // Российские морфологические ведомости. 1999. № 1–2. С. 140.
6. Анисимова Е.А., Островский В.В., Чомартов А.Ю. Зависимость формы и размеров костных структур затылочно-атланто-аксиальной области от формы основания черепа // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2009. № 1. С. 285.
7. Анисимова Е.А. Морфология и топометрия костных структур затылочно-позвоночной области: автореф. дис. … канд. мед. наук. Волгоград, 1995. 20 с.
8. Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Определение типа конструкционной устойчивости мозгового черепа человека // Судебно-медицинская экспертиза. 1998. Т. 41, № 1. С. 8.
9. Морфология мозгового черепа человека с позиций фило-и онтогенеза / А.А. Зайченко, О.Ю. Алешкина, В.Н. Николенко и др. // Морфология. 2002. Т. 121, № 2–3. С. 55–56.
10. Анисимова Е.А., Алешкина О.Ю. Морфометрическое изучение затылочных мыщелков // Морфология. 1993. № 10. С. 37.
11. Закономерности облитерации зубчатых швов черепа человека (обзор) / Зайченко А.А., Коченкова О.В., Анисимова Е.А. и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 3. С. 567–572.
12. Зайченко А.А., Коченкова О.В., Анисимова Е.А., Анисимов Д.И. Степень сложности зубчатых швов черепа человека // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 3. С. 563–567.
13. Гладилин Ю.А., Анисимова Е.А., Зайченко А.А. Диаметры черепа и масса головного мозга // Российские морфологические ведомости. 1999. № 1–2. С. 71.
14. Зайченко А.А., Анисимова Е.А., Гладилин Ю.А. Изменчивость и взаимосвязи массы головного мозга и диаметров черепа человека в постнатальном онтогенезе // Российские морфологические ведомости. 2001. № 1–2. С. 201.
15. Анисимов Д.И., Анисимова Е.А. Изменчивость формы, размеров и ориентации большого отверстия черепа человека // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. Т. 5, № 7. С. 997–1001.
16. Анисимова Е.А., Филин Д.В., Гаврюшова Л.В., Анисимов Д.И. Изменчивость высотных параметров нижней челюсти в связи с формой лицевого черепа // Актуальные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях. 2014. С. 19–21
17. Анисимова Е.А., Филин Д.В., Гаврюшова Л.В. Изменчивость расстояний между зубами-антимерами верхнего и нижнего зубных рядов // Современное общество, образование и наука: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 9 частях. 2014. С. 11–13
18. Анисимова Е.А., Филин Д.В., Гаврюшова Л.В. Соразмерность параметров лицевого черепа с расстояниями между зубами-антимерами верхней и нижней челюсти // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2014. Т. 4, № 6. С. 922–927.
19. Зубочелюстные сегменты в структуре краниофациального комплекса / Дмитриенко С.В., Воробьев А.А., Ефимова Ю.Е. и др.. М.: Медицинская книга, 2010. 136 с.


© Bulletin of Medical Internet Conferences, 2016