

Д. Н. Дешиц

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВНЫХ КОМПОНЕНТОВ СРЕДНЕЙ ОБОЛОЧКИ СТЕНКИ АОРТЫ ЧЕЛОВЕКА

Научный руководитель: ассист. Н. А. Юзефович

Кафедра гистологии цитологии и эмбриологии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В ходе исследования были получены данные о количественных и качественных изменениях структуры стенки аорты в разные возрастные периоды. Полученные данные дополняют уже имеющиеся представления о возрастных изменениях в стенке аорты.

Ключевые слова: структура аорты, гладкомышечные клетки, коллаген, эластин, возрастные изменения.

Resume. During the study data were received on quantitative and qualitative changes of structure of an aorta in different age periods. The received data supplement already available representations about degenerative changes in a wall of an aorta.

Keywords: structure of an aorta, smooth muscle cells, collagen, elastin, age changes.

Актуальность. Несмотря на накопленные научные данные, причины, обуславливающие нарушение структурной целостности стенки брюшного отдела аорты у лиц пожилого возраста, остаются во многом неясными. В этой связи возникает вопрос: существуют ли какие-нибудь особенности гистологического строения стенки аорты, которыми можно объяснить высокую частоту дегенеративных изменений и выявить предпосылки формирования таких патологических процессов, как аневризмы и расслоение аорты.

Цель: Изучить количественные и качественные показатели составных компонентов средней оболочки брюшного отдела аорты человека в двух возрастных группах (20-30 лет и 50-60 лет).

Задачи:

1. Провести морфометрическое исследование ядер гладкомышечных клеток, коллагена и эластина в средней оболочке стенки аорты человека.
2. Выявить гладкомышечные клетки двух фенотипов.
3. Определить возрастные изменения эластина и коллагена.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили участки стенки брюшного отдела аорты человека в 2-х возрастных группах: 20-30 лет и 50-60 лет. В каждой возрастной группе мы отобрали по 8 человек обоих полов. Морфометрическое исследование проводилось в программе ImageJ. В каждом случае проводился подсчет количества ядер гладкомышечных клеток в 20 полях зрения вдоль средней оболочки стенки аорты. Используя накладные решетки в самой программе точечным методом подсчитывалась удельная площадь коллагена и эластина: исследовались по 15 полей зрения, в каждом поле 165 точек (всего- 2475 точек в каждом случае). Такое количество точек выбиралось для получения минимальной ошибки. Процентное содержание коллагена и эластина подсчитывалось в программе Stereology, разработанной старшим преподавателем кафедры гистологии Мельниковым Игорем Александровичем.

Результаты и их обсуждение. При анализе ядер гладкомышечных клеток (рис. 1) прослеживается тенденция к увеличению их количества в возрастной группе 20-30 лет (когда завершаются процессы развития) и уменьшению их количества в более поздние сроки (50-60 лет, когда стенку аорты затрагивают возрастные изменения).

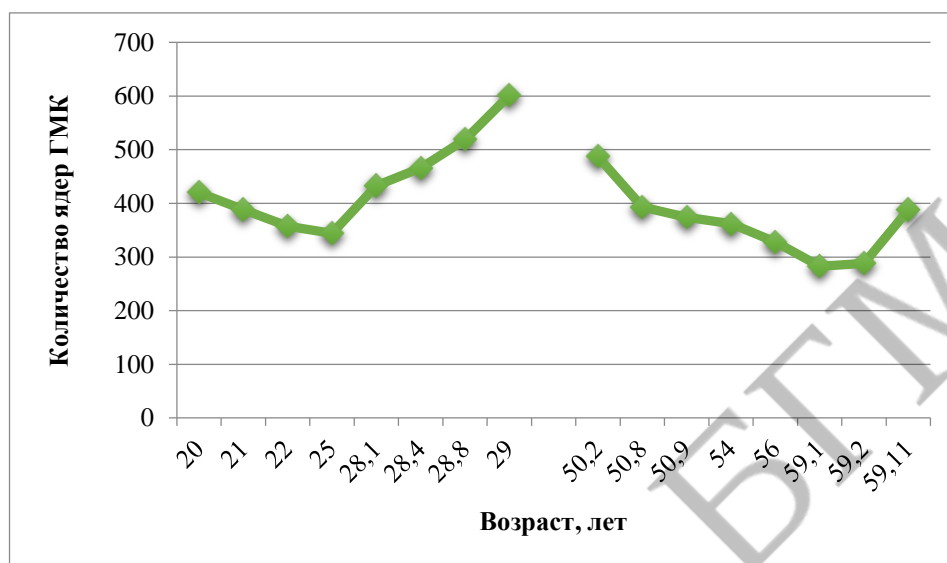


Рисунок 1 – Количество ядер гладкомышечных клеток в средней оболочке аорты в разные возрастные периоды

При проведении кариометрии ставилась задача выявления гладкомышечных клеток 2 фенотипов: секреторного и сократительного, если предположить, что форма их ядер несколько отличается (более вытянутая у гладкомышечных клеток сократительного типа и менее вытянутая, и более овальная у гладкомышечных клеток синтетического типа).

Были проанализированы гистограммы распределения таких показателей как логарифм площади, фактор формы и элонгация (рис. 2). Так как анализируемые показатели имеют нормальное распределение, и видны одновершинные гистограммы, это не позволяет достоверно оценить фенотипическую принадлежность гладкомышечных клеток.

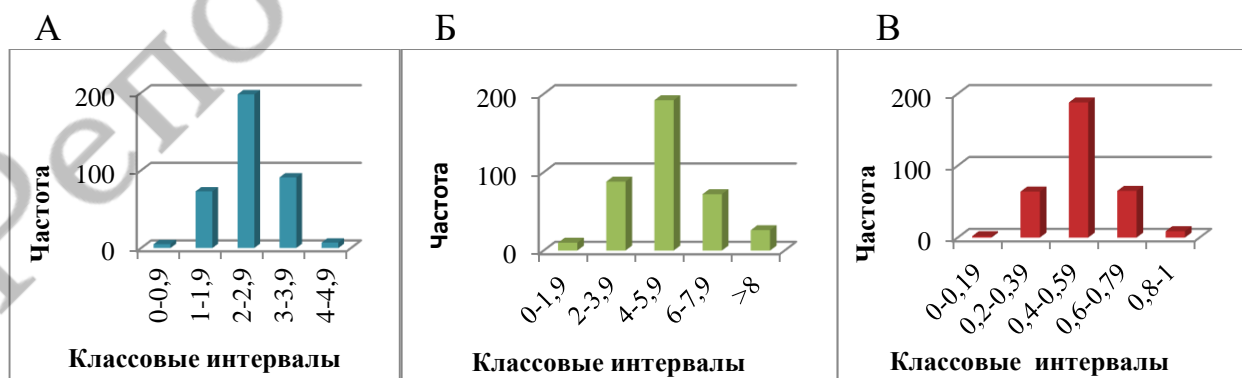


Рисунок 2 – Гистограммы распределения ядер гладкомышечных клеток по: А - логарифму площади, Б - элонгации, В - фактору формы.

Удельная площадь эластина подсчитывалась в составе эластических мембран и в составе экстрацеллюлярного матрикса.

Изменение удельной площади эластина в составе эластических мембран было следующим: в возрастной группе 20-30 лет процент занимаемой площади эластина в составе мембран колебался от 20 до 28%. В старшей возрастной группе содержание эластина в составе мембран уменьшилось в среднем в 1,6 раза и составило от 9 до 21% (рис.3).

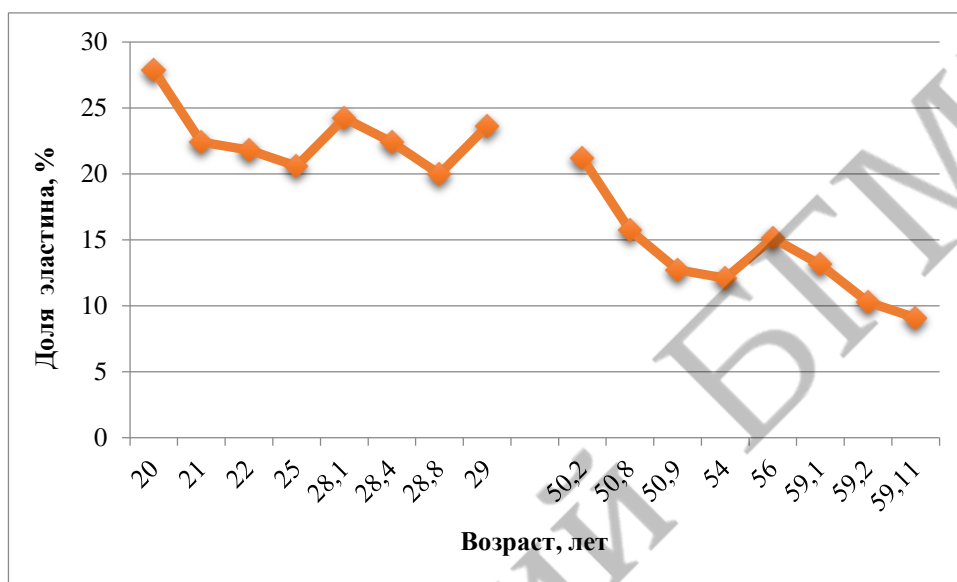


Рисунок 3 – Удельная площадь эластина в составе эластических мембран

Удельная площадь эластина экстрацеллюлярного матрикса с возрастом в отличие от эластина мембран изменялась в меньшей степени. Так в возрастной группе 20-30 лет она составила от 34 до 40%, в возрастной группе 50-60 лет от 27 до 37%, то есть уменьшилась всего в 1,2 раза (рис. 4).

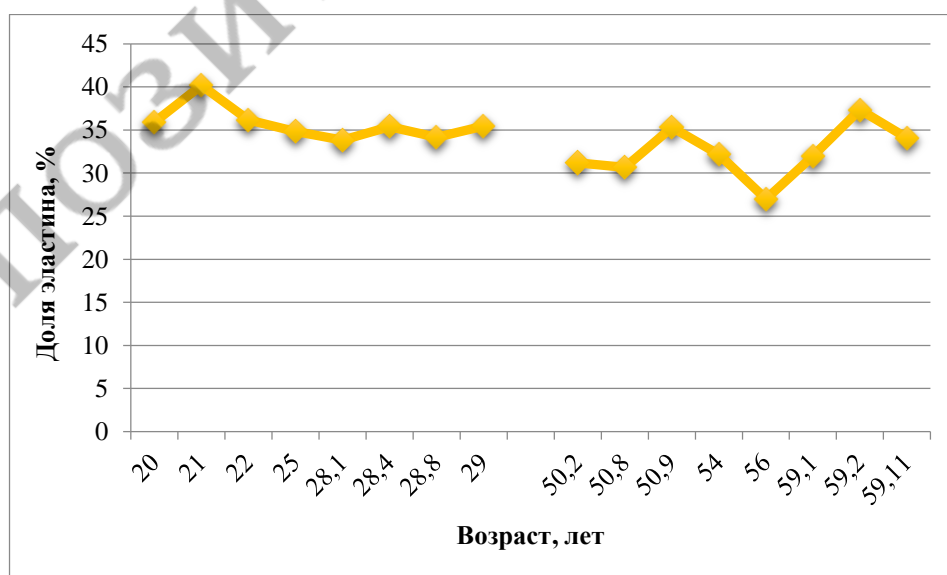


Рисунок 4 – Удельная площадь эластина экстрацеллюлярного матрикса

Иная ситуация отмечалась в содержании коллагена. Если в возрастной группе 20-30 лет процент занимаемой коллагеном площади в средней оболочке аорты колебался от 28 до 38%, то в старшей возрастной группе это значение находилось в пределах от 51 до 70%. Т. е. отмечалось увеличение удельной площади коллагена в 1,8 раза (рис. 5).

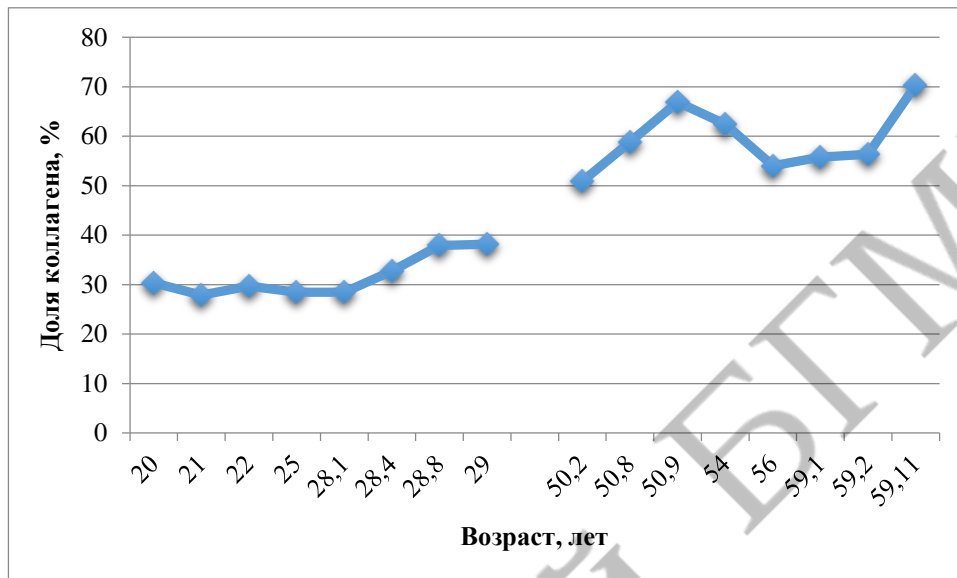


Рисунок 5 – Удельная площадь коллагена

Выводы.

1. С возрастом отмечается тенденция к уменьшению количества гладкомышечных клеток в средней оболочке стенки аорты. Учитывая такую функцию гладкомышечных клеток, как синтез компонентов экстрацеллюлярного матрикса и эластических мембран, можно предположить снижение регенераторных возможностей.

2. Проведение кариометрии и анализ таких показателей как логарифм площади, фактор формы и элонгация не позволили нам выявить гладкомышечные клетки двух фенотипов.

3. При старении организма в стенке аорты:

-уменьшается относительное содержание эластина в составе мембран (в среднем по группе с 24% в возрасте 20-30 лет до 14% в возрасте 50-60 лет).

-содержание эластина экстрацеллюлярного матрикса меняется незначительно с 37 до 32%.

-увеличивается содержание коллагена с 33 до 60%.

4. Снижение содержания эластина и увеличение содержания коллагена с возрастом делают стенку аорты более плотной, но менее эластичной, тем самым ухудшая адаптацию к функциональным и гемодинамическим нагрузкам.

D. N. Deshchits

AGE FEATURES OF THE STRUCTURAL COMPONENTS OF THE TUNICA MEDIA OF THE HUMAN AORTA

Tutor assistant: N. A. Yuzefovic

Department of Histology, Cytology and Embryology,

Belarusian State Medical University, Minsk

Литература

1. Davis, EC. Smooth muscle cell to elastic lamina connections in developing mouse aorta. Role in aortic medial organization [Text]* / EC. Davis // Lab Invest. – 1993. – №1. – P. 89-99.
2. Thyberg, J. Differences in Caveolae Dynamics in Vascular Smooth Muscle Cells of Different Phenotypes [Text]* / J. Thyberg // Lab Invest. – 2000. – №6. – P. 915-929.
3. Ефимов, А. А. Комплексная количественная оценка инволютивных изменений аорты человека [Текст]*: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.15, 14.00.24 / А. А. Ефимов. – Саратов, 1999. – 124 с.
4. Ефимов, А. А. Сравнительная характеристика морфологических показателей возрастных изменений артериальной системы лиц пожилого возраста [Текст]* / А. А. Ефимов // ГРАМОТА. Медицинские науки. – 2011. – №8. – С. 84-87.
5. Круглый, М. М. Аорта. Морфо-физиологические и клинико-экспериментальные исследования / М. М. Круглый, Ю. А. Ярцев. – Саратов: СГУ, 1981. – 125 с.
6. Новикова, Е. Г. Морфологические особенности возрастных изменений в стенке аорты при расслаивающей аневризме [Текст]* / Е. Г. Новикова, И. Е. Галанкина // Медиа Сфера. Архив патологии. – 2015. – №1. – С. 18-22.
7. Ташке, К. Введение в количественную цито-гистологическую морфологию / К. Ташке. – Будапешт: Изд-во АН Румынии, 1980. – 191 с.
8. Фрунташ, Н. М. Биоморфоз аорты человека / Н. М. Фрунташ. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 176 с.