

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ СТЕНКИ АОРТЫ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

*Валюженич Я. И.<sup>1</sup>, Юдина О. А.<sup>2</sup>, Рудой А. С.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь;*

*<sup>2</sup> Государственное учреждение «Республиканский клинический медицинский центр»  
Управления делами Президента Республики Беларусь,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Реферат.** Гистологическое исследование интраоперационного материала является одним из наиболее объективных методов исследования, позволяющих детально оценить морфологическое состояние аортальной стенки. Качественная и количественная оценка параметров медийной дегенерации имеет важное значение. Оценка медийной дегенерации зависит от суммирования тяжести и степени отдельных дегенеративных изменений.

**Ключевые слова:** медийная дегенерация, ламинарный медийный коллапс, дегенеративные аортопатии.

**Введение.** Аневризма восходящего отдела аорты — заболевание, характеризующееся сочетанием минимальных клинических проявлений либо их отсутствием и высокой вероятностью драматически быстро наступающих тяжелых, зачастую фатальных осложнений. Основными осложнениями данной патологии являются расслоение и/или разрыв аорты. Встречаемость аневризм грудного отдела аорты в популяции составляет 0,16–1,15 % [1]. Частота развития расслоения грудной аорты в мире в среднем составляет 3–8 случаев на 100 тыс. населения в год [2]. При этом отмечается крайне высокий риск внезапной смерти. Огромное значение имеет фактор времени от момента расслоения до операции. Среди оперированных пациентов 30-дневная госпитальная летальность до 1985 г. была более 30 %, а к 2013–2015 гг. составляла уже 11–12,5 %, 5-летняя выживаемость в середине 1990-х гг. составляла 50–71 %, в середине 2000-х гг. — 63–94 %, 10-летняя выживаемость — 37–64 % и 65–84 % соответственно [3]. Также стоит отметить, что при хроническом расслоении 5-летняя выживаемость без операции составляет 10–15 % [4]. Необходимость в хирургическом лечении при

остром расслоении по абсолютным показаниям обусловлена крайне высоким риском летального исхода при естественном течении патологии и бесперспективности консервативных методов лечения [5]. В то же время стабильное состояние пациентов при хроническом проксимальном расслоении аорты дает возможность провести полную диагностику и подготовку к плановой операции. Операции по протезированию аорты при диссекции грудной аорты и торакоабдоминального отдела являются одними из самых сложных. В основе патогенеза аневризмы аорты лежит изменение ее стенки. Одним из наиболее объективных методов исследования, позволяющих детально оценить морфологическое состояние аортальной стенки, является гистологическое исследование интраоперационного материала. При этом понимание морфологического статуса аортальной стенки на разных участках может помочь в выборе адекватного уровня резекции аневризмы восходящей аорты.

Составными компонентами медийной дегенерации являются:

накопление мукоидного внеклеточного матрикса;

фрагментация и/или потеря эластичного волокна;

истончение эластичных волокон;  
 дезорганизация эластичных волокон;  
 потеря ядер гладкомышечных клеток;  
 ламинарный медийный коллапс  
 дезорганизация гладкомышечных клеток;  
 медийный фиброз.

**Цель работы** — поиск гистологических критериев для дифференциальной диагностики дегенеративных аортопатий, которые могут быть использованы на этапе прижизненного гистологического исследования у лиц молодого возраста.

Каталогизировать основные медийные дегенеративные заболевания аорты у лиц молодого возраста наряду с современными знаниями относительно мутировавших генов и известных связанных гистологических находок; представить современную стандартизованную номенклатуру изменений меди аорты — важные и актуальные задачи исследования.

**Материалы и методы.** В исследование был включен 21 пациент (20 мужчин и одна женщина). Материалом для исследования служили фрагменты восходящего отдела грудной аорты, полученные во время протезирования аневризм грудной аорты в РНПЦ «Кардиология». Образцы после измерения и макроскопического описания фиксировали 10%-м нейтральным забуференным формалином и обрабатывали по общепринятой методике: спирты — ксилол — гистомикс. Толщина срезов составила 4 мкм. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином, пентахром по Мовату. Выполняли световую микроскопию и морфометрическую оценку толщины интимы, меди и адвентиции, а также толщину всей стенки аорты. Для опти-

мизации заключительного диагноза применяли стандартизованную номенклатуру в соответствии с консенсусной документацией, относящейся к унифицированной номенклатуре для различных невоспалительных дегенеративных поражений аорты [6]. Результаты патоморфологического сопоставляли с клиническим диагнозом.

Образцы аорт на основании сопоставления клинко-морфологических данных разделили на две группы: ОГ1 — 18 (86 %) пациентов с генетически детерминированными наследственными заболеваниями и ОГ2 — 3 пациента, у которых основным патологическим фактором развития аневризмы восходящей аорты являлась артериальная гипертензия.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что общая толщина стенки аорты преобладала у лиц с артериальной гипертензией, а у лиц с наследственными нарушениями соединительной ткани (ННСТ) была минимальной (11121,4 (9433,8–12952,5) мкм и 5150,35 (4207,8–5828,2) мкм соответственно ( $p = 0,023$ ). Данные представлены в таблице 1.

Толщина интимы в исследуемых группах была вариабельной, однако отличий по толщине интимы в ОГ1 и ОГ2 выявлено не было ( $p = 0,051$ ). Данные представлены в таблице 2. Медия была значимо тоньше в ОГ1 в сравнении с ОГ2 (3338,55 (2764,6–3884,7) мкм и 4712,4 (3786,8–5277,8) мкм соответственно ( $p = 0,039$ ). Результат представлен в таблице 3. Утолщение адвентиции наблюдалось в ОГ2, в тоже время у лиц с ННТС (ОГ1) толщина адвентиции была минимальной (6481,7 (4315,2–6871,2) мкм и 1423,85 (775,9–2045,7) мкм соответственно ( $p = 0,018$ ). Данные представлены в таблице 4.

Таблица 1 — Дисперсионный анализ толщины стенки аорты (Манна – Уитни)

Показатель	Толщина стенки аорты (мкм)		<i>p</i>
	ОГ 1	ОГ 2	
Ме (25–75 %)	5150,35 [4207,8–5828,2]	11121,4 [9433,8–12952,5]	$p = 0,023$

Таблица 2 — Дисперсионный анализ толщины интимы (Манна – Уитни)

Показатель	Толщина интимы (мкм)		<i>p</i>
	ОГ 1	ОГ 2	
Ме (25–75 %)	221 [181,7–413,7]	803,5 [406,2–852,9]	$p = 0,051$

Таблица 3 — Дисперсионный анализ толщины меди (Манна – Уитни)

Показатель	Толщина меди (мкм)		<i>p</i>
	ОГ 1	ОГ 2	
Ме (25–75 %)	3338,55 [2764,6–3884,7]	4712,4 [3786,8–5277,8]	$p = 0,039$

Таблица 4 — Дисперсионный анализ толщины адвентиции (Манна – Уитни)

Показатель	Толщина адвентиции (мкм)		p
	ОГ 1	ОГ 2	
Me (25–75 %)	1423,85 [775,9–2045,7]	6481,7 [4315,2–6871,2]	p = 0,018

Накопление базофильного гомогенного экстрацеллюлярного матрикса в медии (МЕМА) наблюдали при окраске гематоксилин и эозин в виде очагов, ограниченных окончатými эластическими мембранами — интраламеллярный тип (МЕМА-И) — и/или распространяющихся на несколько мембран — трансламеллярный тип (МЕМА-Т). Варианты МЕМА, выявленные в ОГ1 и ОГ2, представлены на рисунке 1. МЕМА-И в ОГ1 был мультифокальным 7 (39 %)

и выраженным 10 (56 %), изменения в ОГ2 носили фокальный 2 (67 %) и выраженный характер 2 (67 %). Фрагментация эластических волокон в ОГ1 была фокальной 8 (44 %) и выраженной 5 (28 %), в ОГ2 была незначительной 2 (67 %).

Распространенность и степень потери эластических волокон была выше и тяжелее в группе пациентов с ОГ1 (рисунок 2).

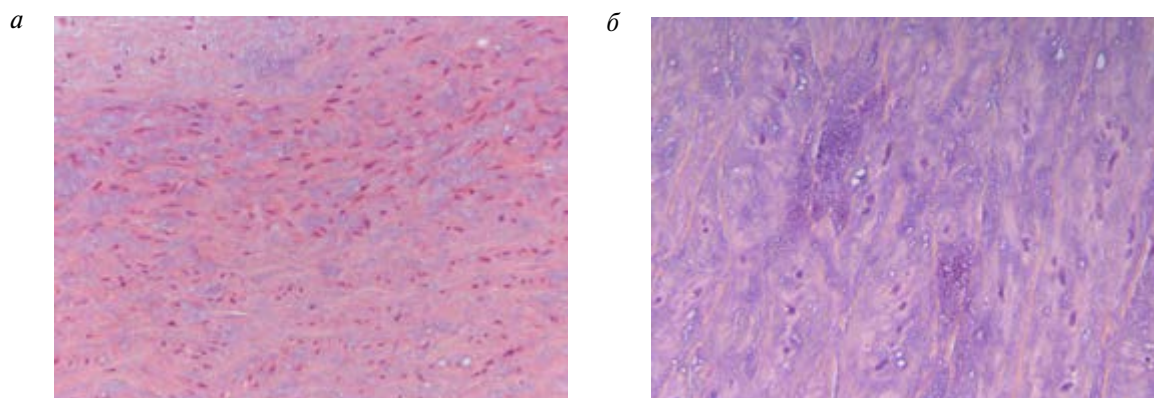


Рисунок 1 — Микроскопическая картина типов МЕМА (окраска гематоксилин и эозин, ×200): а — интраламеллярный; б — трансламеллярный

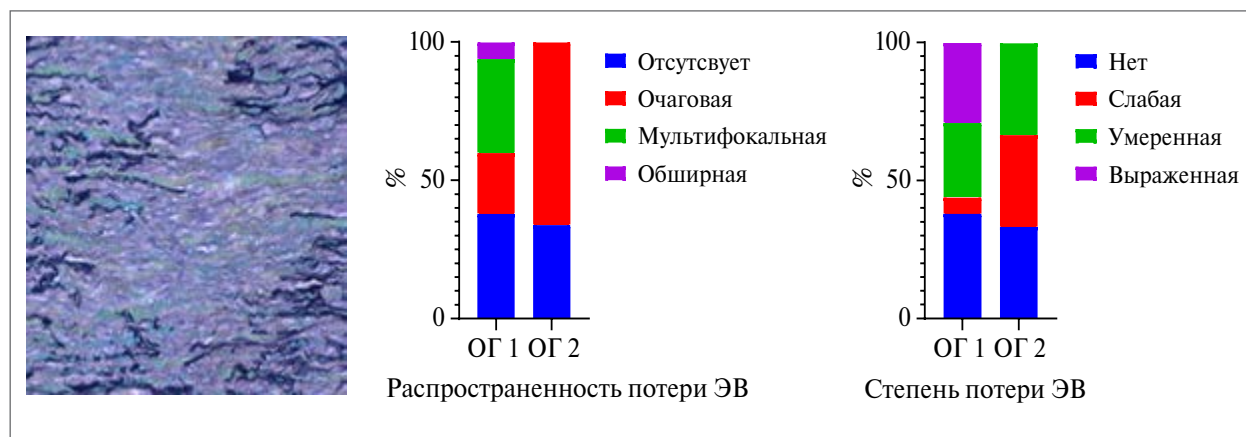
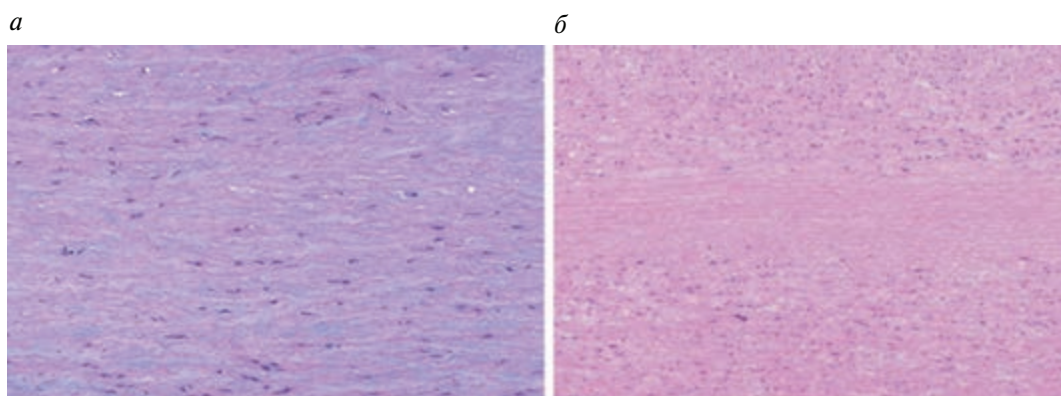


Рисунок 2 — Сравнительная характеристика распространенности и степени потери эластических волокон

Одной из морфологических характеристик в оценке состояния медии стала сохранность, плотность и равномерность распределения ядер гладкомышечных клеток. В тех случаях когда в медии артерии не могут быть четко идентифици-

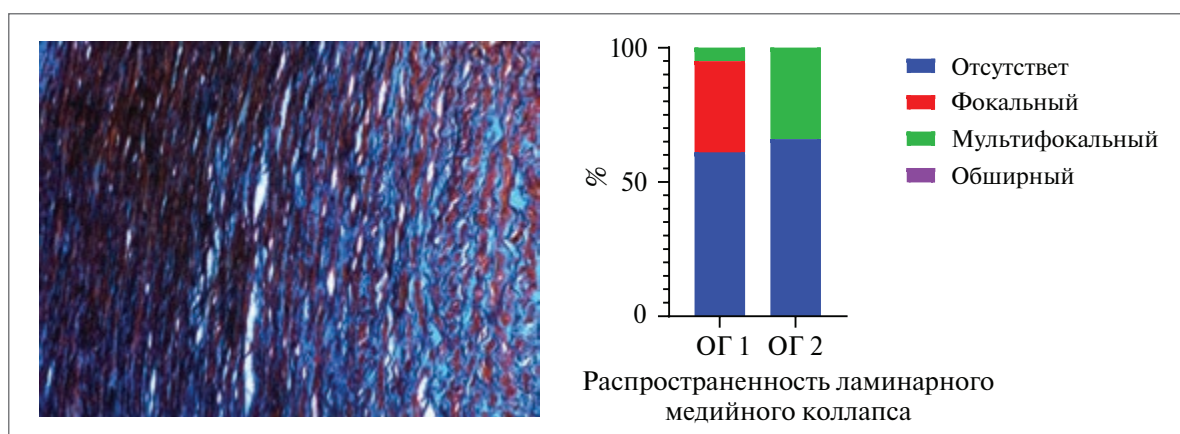
рованы ядра ГМК, говорят об их утрате. В ОГ2 установлена частая 2 (67 %) и обширная 1 (33 %) утеря ядер ГМК, тогда как в ОГ1 лишь половина образцов характеризовалась мелкими фокусами утери ГМК (рисунок 3).



**Рисунок 3 — Типы утраты ядер ГМК (окраска гематоксилин и эозин, ×200):  
а — очаговый; б — ленточный**

Старый термин «ламинарный медиа некроз» был заменен на новый «ламинарный медийный коллапс», при котором морфологическая картина характеризуется уплотне-

нием эластических волокон. Сравнительная характеристика по распространенности в исследуемых группах представлена на рисунке 4.



**Рисунок 4 — Сравнительная характеристика распространенности ламинарного медийного коллапса**

Ламинарный медийный коллапс при окраске пентахромом по Мовату представлен как более темная полоса плотно расположенных эластических волокон. Установлено, что ламинарный медийный коллапс в ОГ2 имел широкую распространенность и носил мультифокальный характер, тогда как в ОГ1 отмечали лишь фокальные изменения. В половине образцов ОГ1 ламинарный медийный коллапс отсутствовал.

Каждый образец в изучаемых группах оценивался отдельно по степени и распространенности общей медийной дегенерации, которая определялась суммой различных отдельных гистопатологических дегенеративных поражений, влияющих на ламеллярную единицу (как клеточную, так и внеклеточную). Выраженная медийная дегенерация выявлена в обеих группах.

Во всех образцах ОГ2 и в 12 (67 %) образцах ОГ1 медийная дегенерация оценена как выраженная. Следует отметить, что в одном случае в ОГ1 медийная дегенерация не выявлена.

Выявлен ряд факторов, обладающих наибольшей значимостью при проведении клинко-анатомического анализа у лиц молодого возраста с расширением грудного отдела аорты. Толщина медики в группе ННСТ статистически меньше 4712,4 (3786,8–5277,8) мкм ( $p = 0,039$ ), а именно патология медики является предрасполагающим фактором формирования аневризмы, расслоения и разрыва аорты. Утолщение всех слоев стенки аорты у лиц с артериальной гипертензией носит характер компенсаторно-приспособительных изменений. Степень медийной дегенерации может значительно варьировать от незначительных до

выраженных деструктивных изменений ламеллярных единиц стенки аорты.

**Заключение.** Таким образом, качественная и количественная оценка параметров медийной дегенерации имеет важное значение. Кроме того, поскольку изученные морфологические изменения неспецифичны для какого-либо одного заболевания, сбор стандартизированных данных — единственный способ определить нозологическую принадлежность патологии расслоившейся аорты. Рутинная патологоанатомическая оценка образцов не позволяет использовать сложные системы количественной оценки или детальный морфометрический анализ. Общая оценка медийной дегенерации (легкая/умеренная/тяжелая) получена на основе комбинации как тяжести, так и распределения отдельных дегенеративных поражений. Ввиду этого не может быть строгих определений тяжести медийной дегенерации, но ее оценка зависит от суммирования тяжести и степени отдельных дегенеративных изменений.

ческая оценка образцов не позволяет использовать сложные системы количественной оценки или детальный морфометрический анализ. Общая оценка медийной дегенерации (легкая/умеренная/тяжелая) получена на основе комбинации как тяжести, так и распределения отдельных дегенеративных поражений. Ввиду этого не может быть строгих определений тяжести медийной дегенерации, но ее оценка зависит от суммирования тяжести и степени отдельных дегенеративных изменений.

### Список цитированных источников

1. Распространенность и природа аневризм и расслоений аорты по данным анализа последовательных патологоанатомических вскрытий в течение десяти лет в ГКБ № 15 им. О. М. Ф. В. Филатова / Ф. В. Кузнецовский [и др.] // Российский кардиологический журнал. — 2004. — Т. 9, № 6. — С. 5–13.
2. Aortic dissection in pregnancy in England: an incidence study using linked national databases / A. Banerjee [et al.] // *B.M.J. Open*. — 2015. — Vol. 5, № 8. — P.e008318.
3. Early and late outcomes of acute type A aortic dissection: analysis of risk factors in 487 consecutive patients / B. Chiappini [et al.] // *Eur. Heart. J.* — 2005. — Vol. 26, № 2. — P.180–186.
4. Acute aortic dissection: population-based incidence compared with degenerative aortic aneurysm rupture / W.D. Clouse [et al.] // *Mayo Clin. Proc.* — 2004. — Vol. 79, № 2. — P. 176–180.
5. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) / R. Erbel [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2014. — Vol. 35. — P. 2873–2926.
6. Consensus statement on surgical pathology of the aorta from the Society for Cardiovascular Pathology and the Association For European Cardiovascular Pathology: II. Noninflammatory degenerative diseases—nomenclature and diagnostic criteria / M. K. Halushka [et al.] // *Cardiovascular pathology*. — 2016. — Т. 25, №. 3. — С. 247–257.

## Morphological changes in the aortic wall at a young age

*Valiuzhenich Y. I<sup>1</sup>, Udina O. A.<sup>2</sup>, Rudoy A. S.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus;*

*<sup>2</sup> State Institution “Republican Clinical Medical Center” of the Administration of the President of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus*

Histological examination of intraoperative material is one of the most objective research methods that allow a detailed assessment of the morphological state of the aortic wall. Qualitative and quantitative assessment of the parameters of medial degeneration is essential. The assessment of media degeneration depends on the summation of the severity and extent of individual degenerative changes.

**Keywords:** medial degeneration, laminar medial collapse, degenerative aortopathies.

*Поступила 09.06.2022*