МОРФОЛОГИЯ БРОНХИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ В ЛЁГКИХ ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Ортикбоева Нилуфар Турсунбоевна
ассистент кафедры терапии Университета Зармед
Самарканд, Узбекистан

Аннотация. Представлены результаты исследования морфологических особенностей бронхиальных артерий в лёгких человека в норме, в возрастном аспекте (32–85 лет, n = 40) и при злокачественных новообразованиях (n = 111). Установлено, что бронхиальные артерии проходят в парабронхиальной соединительной ткани и достигают конечных бронхиол. Характерной особенностью их стенки является наличие внутреннего продольного мышечного слоя («сосуды замыкающего типа»). После 40 лет, а также при развитии патологических процессов (пневмосклероз, эмфизема, злокачественные опухоли) наблюдается компенсаторная перестройка сосудов с резким утолщением продольного мышечного слоя. Специфических патоморфологических изменений бронхиальных артерий при раке и саркоме (за исключением прямого воздействия опухолевых клеток) не выявлено: происходящая перестройка носит универсальный характер и отражает реакцию микроциркуляторного русла на нарушения кровообращения и сопутствующие воспалительно-склеротические процессы.

Ключевые слова: бронхиальные артерии, морфология лёгких, внутренний продольный мышечный слой, артерии замыкающего типа, возрастные изменения, злокачественные новообразования лёгких, микроциркуляторное русло, пневмосклероз.

MORPHOLOGY OF BRONCHIAL ARTERIES IN HUMAN LUNGS UNDER NORMAL AND PATHOLOGICAL CONDITIONS

Ortikboyeva Nilufar Tursunboyevna
Assistant at the Department of Internal Medicine, Zarmed University

Samarkand, Uzbekistan

Abstract. The study presents the results of investigating the morphological features of bronchial arteries in human lungs in health, in an age-related aspect (ages 32–85, n = 40), and in malignant neoplasms (n = 111). It was established that the bronchial arteries pass through the parabronchial connective tissue and reach the terminal bronchioles, with a characteristic feature of their wall structure being the presence of an internal longitudinal smooth muscle layer ("closure-type vessels"). After 40 years of age and during the development of pathological processes (pulmonary sclerosis, emphysema, malignant tumors), a compensatory remodeling of the vessels is observed, accompanied by a sharp thickening of the longitudinal muscle layer. No specific pathomorphological changes in the bronchial arteries were identified in carcinoma and sarcoma (excluding the direct effect of tumor cells): the ongoing remodeling is universal in nature and reflects the response of the microvascular bed to circulatory disorders and accompanying inflammatory-sclerotic processes.

Keywords: bronchial arteries, lung morphology, internal longitudinal muscle layer, closure-type arteries, age-related changes, malignant lung neoplasms, microvascular bed, pulmonary sclerosis.

Введение. Проблема визуализации органов в пульмонологии сопряжена с необходимостью уменьшения повреждающего влияния диагностических воздействий на человека, усугубляемого вредными последствиями испытаний на ядерных полигонах, авариями на АЭС и другими негативными техногенными факторами [1,2]. Наиболее детально изучено микроциркуляторное русло бронхиального дерева. Однако данных в литературе о расположении бронхиальных артерий и, особенно, о строении их стенки в норме, в возрастном аспекте и при патологических состояниях лёгких человека практически нет [3, 4]. Большинство авторов принимают ветви бронхиальных артерий за другие анатомические образования. Так, ряд

исследователей, обнаруживая на препаратах ветви бронхиальных артерий с выраженным внутренним продольным мышечным слоем в стенке, описывали эти сосуды как артериовенозные анастомозы между большим и малым кругами кровообращения, именуя их «артериями замыкающего типа» [5]. Поэтому была поставлена задача уточнить расположение бронхиальных артерий по ходу бронхиального дерева, изучить строение их стенки в норме, при старении человека и при патологических состояниях органа.

Цель исследования. Изучить морфологические особенности бронхиальных артерий в лёгких человека в норме и выявить их структурные изменения при различной патологии.

Материалы и методы исследования. С помощью анатомических (полихромная инъекция кровеносного русла парижской синей в хлороформе, берлинской лазурью и тушью в желатине, свинцовыми белилами и киноварью в бензине с последующим приготовлением серийных гистотопографических срезов на роторном микротоме), общегистологических и морфометрических методов было изучено 40 интактных лёгких людей различных возрастных групп (от 32 до 85 лет) и 111 лёгких, поражённых злокачественными новообразованиями различного происхождения, локализации, формы роста и гистологической принадлежности.

Результаты исследования. Ветви бронхиальных артерий проходят автономно в парабронхиальной соединительной ткани; иногда они сопровождаются одной или несколькими одноимёнными венами. Эти сосуды кровоснабжают долевые, сегментарные и субсегментарные бронхи, стенку ветвей лёгочной артерии и притоков лёгочных вен, достигают только конечных бронхиол и не участвуют в кровоснабжении респираторных бронхиол. Особенностью стенки ветвей бронхиальных артерий является наличие на всём протяжении сосуда внутреннего продольного мышечного слоя различной толщины. Просвет артерий, сопровождающих долевые и сегментарные бронхи, всегда открыт и значительно меньше, чем у ветвей

лёгочных артерий тех же порядков, составляя от 10 до 60 % толщины мышечной стенки сосуда. Мелкие ветви бронхиальных артерий, а также сосуды, сопровождающие субсегментарные бронхи, иногда штопорообразно извиты, их просвет часто закрыт. На продольном разрезе такой сосуд напоминает извилистый мышечный тяж, в котором мышечные клетки расположены спиралевидно. Артерии с закрытым просветом встречаются в любом возрасте. При открытом просвете внутренний продольный мышечный слой чаще всего по толщине преобладает над наружным циркулярным мышечным слоем в 1,5–6 раз. Однако встречаются артерии, у которых продольный мышечный слой тоньше наружного циркулярного и состоит из 1–2 рядов мышечных клеток. Такие бронхиальные сосуды в молодом возрасте встречаются в 5,3 раза чаще, чем после 40 лет. После 40 лет в стенке ветвей бронхиальных артерий отмечается утолщение внутреннего продольного мышечного слоя. Причём чем старше возрастная группа, тем заметнее такая перестройка стенки. Изменения тканей и кровеносных сосудов, наступающие по мере старения человека, обусловлены влиянием экзогенных факторов, а также острыми и хроническими воспалительными процессами в органе, ведущими к развитию пневмосклероза, эмфиземы, макро- и микроателектазов, что приводит к повышению давления в малом круге кровообращения. Нами также отмечено, что возрастные изменения морфологии тканевых элементов и кровеносных сосудов лёгкого (в частности, бронхиальных) являются, по-видимому, результатом не только прожитых лет, поскольку между этими изменениями и календарным возрастом не всегда имеется прямая зависимость. На препаратах иногда хорошо видно, как в лёгких человека 50–55-летнего возраста степень выраженности изменений может быть идентична таковой у 70–75-летних и, наоборот, у лиц более старшего возраста эти изменения выражены не так ярко. При поражении лёгких злокачественными новообразованиями морфология бронхиальных артерий была изучена в очаге опухоли,

перифокальной зоне, а также во всех остальных участках органа. В опухолях центральной локализации размером 1–2 см в диаметре при всех формах роста в центре ракового узла среди предсуществующих сосудов в подавляющем большинстве случаев выявляются ветви бронхиальных артерий, изменённые по «замыкающему типу», с сохранившейся в той или иной степени структурой стенки. При узловатой форме роста опухоли, когда узел имеет чёткие границы, в нём выявляются исключительно ветви бронхиальных артерий, которые определяются по наличию красителя в просвете и по структуре стенки, изменённой по «замыкающему типу». При инфильтративной форме роста рака центрального расположения в центре узла в основном находятся ветви бронхиальных артерий, а по мере удаления от него обнаруживается всё большее количество ветвей лёгочных артерий и вен. В перифокальной зоне узла опухоли всегда наблюдаются ателектаз и эмфизема, пневмосклероз и кровоизлияния, а также воспалительные процессы. Те же процессы различной степени выраженности отмечаются в участках, отдалённых от узла новообразования, а зачастую и во всём лёгком. Вокруг кровеносных сосудов обоих кругов кровообращения значительно утолщается прослойка соединительной ткани. Происходит резкое утолщение внутреннего продольного мышечного слоя в стенке ветвей бронхиальных артерий, который становится в несколько раз толще наружного циркулярного. В штопорообразно извитых ветвях бронхиальных артерий клетки спирали продольного мышечного слоя часто располагаются под разным углом к оси сосуда, что хорошо видно на продольных, косых и поперечных срезах. Просвет артерий открыт, однако иногда он исключительно мал по отношению к общей толщине стенки и может составлять 3–5 % от последней. Часто просвет артерий смещён к периферии сосуда. Степень выраженности тканевых и сосудистых изменений в перифокальной зоне и во всём органе зависит от возраста больного, предсуществующих изменений в лёгком, давности возникновения опухоли, локализации очага и гистологической

принадлежности. Возникновение опухолевого очага в лёгком усиливает развитие воспалительных процессов, пневмосклероза и эмфиземы в органе, что в ещё большей степени обусловливает утолщение продольного мышечного слоя в стенке бронхиальных артерий.

Выводы. В кровеносной системе лёгкого (в частности, в бронхиальных артериях) при поражении его злокачественными новообразованиями специфических изменений не наблюдается (исключая непосредственное воздействие клеток опухоли на сосуд). Комплекс изменений кровеносного русла может возникнуть при любой патологии, влияющей на кровообращение в малом круге и вызывающей пневмосклероз, ателектазы, эмфизему и т. д.

Использованная литература

1. Антонов О. С., Хабахпашев А. Г., Шехтман Л. И. и др. Автоматизация разделения рентгенограмм грудной клетки на «норму» и «патологию» // Вестник рентгенологии и радиологии. 1992. № 1. С. 17–18.

2. Блинов А. Б., Козловский Э. Б., Лузин С. И., Плутов И. Г., Родин В. И. Оптимизация динамической нерезкости и повышение качества изображения цифрового усилителя рентгеновского изображения УРИ/230-«Аметист» // Медицинская техника. 2002. № 5. С. 6–9.

3. Зохидова С., Маматалиев А. Морфофункциональные и гистологические особенности строения эпителия языка крупного рогатого скота // Евразийский журнал медицинских и естественных наук. 2023. Т. 3, № 2. С. 133–139.

4. Маматалиев А. Р. Нейрогистологические изменения блуждающего нерва под влиянием колхицина в эксперименте // Экономика и социум. 2025. № 11-1 (138). С. 1011–1014.

5. Маматалиев А. Р., Хусанов Э. У. Морфология интрамурального нервного аппарата гастрохоледоходуоденальной зоны после экспериментальной холецистэктомии // Морфология. 2008. Т. 133, № 2. С. 82b.