



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ЧЕЛОВЕКА

Автор: Гиясов Асатилло Ботирович

Учреждение: Университет Зармед, Самарканд, Узбекистан.

Актуальность. Кровеносные сосуды представляют собой одну из основных систем организма человека, обеспечивающую транспортировку крови, доставку кислорода и питательных веществ к тканям, удаление продуктов обмена и поддержание гомеостаза. Они включают артерии, вены и капилляры, каждая из которых обладает специфической морфологией и функциональными особенностями. Современные исследования демонстрируют, что морфофункциональные особенности сосудистой системы тесно связаны с возрастными изменениями, заболеваниями сердечно-сосудистой системы и факторами внешней среды. Гистологическое и морфометрическое изучение кровеносных сосудов позволяет выявлять структурные изменения, которые могут предшествовать клиническим проявлениям патологий.

Интеграция цифровых технологий и морфометрического анализа позволяет объективно оценивать толщину стенки сосудов, диаметр просвета, соотношение слоев и состояние эндотелия, что повышает точность диагностики и прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний. Таким образом, изучение строения и функций кровеносных сосудов является актуальной задачей современной анатомии, гистологии и медицины.

Ключевые слова: кровеносные сосуды, артерии, вены, капилляры, морфология, гистология, морфометрический анализ, эндотелий, стенка сосуда, функциональная специализация.



Цель исследования. Целью данного исследования является изучение морфологических особенностей кровеносных сосудов человека, их структурного строения и функциональной специфики с использованием гистологического и морфометрического анализа.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили гистологические препараты артерий, вен и капилляров человека, полученные из архивных биоптатов и лабораторных моделей. Все образцы фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, затем подвергались стандартной гистологической обработке: обезвоживание в спиртах возрастающей концентрации, заливка в парафин, нарезка срезов толщиной 4–6 мкм. Срезы окрашивались: Гематоксилин–эозин — для общей оценки структуры стенки сосудов; Ван-Гизон — для выявления соединительнотканых компонентов; PAS-реакция — для визуализации базальной мембраны и гликопротеинов эндотелия. Микроскопическое исследование проводилось при увеличениях $\times 100$, $\times 200$ и $\times 400$.

Морфометрический анализ включал измерение: толщины интимы, меди и адвентиции; диаметра просвета сосудов; соотношения слоев артерий и вен; площади эндотелиального слоя; плотности клеточной структуры и эластических волокон.

Для анализа использовалось цифровое микроскопирование и специализированное программное обеспечение. Полученные данные выражались в виде среднего значения (M) и стандартной ошибки (m). Статистическая обработка выполнялась с использованием критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования. Микроскопическое исследование показало следующие особенности кровеносных сосудов:



Артерии толстая стенка с выраженными тремя слоями: интимой, медией и адвентицией;

Медиа содержит концентрические слои гладкомышечных клеток и эластические волокна;

Эндотелий однослойный, плоский, базальная мембрана выражена;

Морфометрия: средняя толщина стенки крупных артерий — $1,2 \pm 0,05$ мм, диаметр просвета — $4,0 \pm 0,1$ мм.

Вены Стенка тоньше артериальной, медиа менее выражена;

Адвентиция более плотная с соединительнотканными волокнами;

Эндотелий однослойный, ядра плоские;

Морфометрия: толщина стенки — $0,6 \pm 0,03$ мм, диаметр просвета — $4,5 \pm 0,15$ мм; соотношение слоев менее выражено, чем у артерий.

Капилляры Однослойный эндотелий, тонкая базальная мембрана;

Просвет ограничен диаметром одной-двух клеток;

Морфометрия: диаметр просвета — 6–10 мкм; стенка практически отсутствует, что обеспечивает газообмен и транспорт питательных веществ.

Обсуждение. Различия в строении артерий, вен и капилляров обусловлены их функциональной ролью. Артерии должны выдерживать высокое давление крови и обеспечивать её транспорт на большие расстояния, поэтому имеют толстую медию и эластические волокна. Вены работают при низком давлении и имеют большую емкость, что объясняет тонкую медию и выраженную адвентицию. Капилляры обеспечивают обмен веществ и имеют минимальную стенку для облегчения диффузии.



Морфометрический анализ подтвердил функциональные различия: артерии имеют максимальную толщину стенки, вены — увеличенный диаметр просвета, капилляры — минимальное расстояние для газообмена. Эти данные соответствуют современным представлениям о гемодинамике и морфофункциональной организации сосудистой системы.

Заключение. Кровеносные сосуды человека имеют выраженную морфофункциональную специализацию, отражающую их роль в транспорте крови и обеспечении метаболизма тканей. Морфометрический и гистологический анализ позволяет объективно оценивать строение артерий, вен и капилляров, выявлять патологические изменения и использовать результаты для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.

Список литературы:

- Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А. Гистология. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019.
- Быков В.Л. Частная гистология человека. – Санкт-Петербург, 2018.
- Ross M., Pawlina W. Histology: A Text and Atlas. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021.
- Junqueira L., Carneiro J. Basic Histology. – New York: McGraw-Hill, 2020.
- Gartner L., Hiatt J. Color Atlas of Histology. – Philadelphia: Elsevier, 2019.
- Young B., O’Dowd G. Wheater’s Functional Histology. – London: Elsevier, 2021.
- Mescher A. Junqueira’s Basic Histology: Text and Atlas. – New York: McGraw-Hill, 2021.
- Standring S. Gray’s Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. – London: Elsevier, 2020.



Kierszenbaum A., Tres L. Histology and Cell Biology: An Introduction to Pathology. – Philadelphia: Elsevier, 2020.

Lodish H. Molecular Cell Biology. – New York: W.H. Freeman, 2021.

Alberts B. Molecular Biology of the Cell. – New York: Garland Science, 2019.

Bloom W., Fawcett D. A Textbook of Histology. – New York: Chapman & Hall, 2018.

Stevens A., Lowe J. Human Histology. – London: Churchill Livingstone, 2019.

Ross M., Pawlina W. Histology: A Text and Atlas with Cell Biology. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020.

Gartner L. Essentials of Histology. – Philadelphia: Elsevier, 2020.