СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

Кориева Халима Икрамжановна, старший преподаватель кафедры морфологии Университета Зармед

Самарканд, Узбекистан

Аннотация. Исследованы вилочковые железы 36 детей (от новорождённости до 12 лет) без иммунологического напряжения. Использованы анатомо-гистологические методы (инъекция тушью, препарирование, серийные срезы, импрегнация серебром) с морфометрией и статистической обработкой. У новорождённых автономный микроциркуляторный комплекс долек включает 2–3 артериолы (49 мкм), 6–8 прекапиллярных артериол (21 мкм), капилляры коры и мозгового вещества, две венозные сети с анастомозами и общие дольковые венулы (48 мкм). С первого года жизни происходят удлинение долек, коллагенизация стенок сосудов, разрежение капиллярной сети коры и усиление роли венул пограничной зоны. В 1–7 лет эти изменения прогрессируют, приводя к фрагментации коркового вещества. Дифференцировка микроциркуляторного русла с нарастанием соединительной ткани является одной из основных причин возрастной трансформации вилочковой железы.

Ключевые слова: вилочковая железа, микроциркуляция, возрастные изменения, дети.

STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF THE MICROCIRCULATORY BED OF THE HUMAN THYMUS IN CHILDHOOD

Korieva Halima Ikramjanovna,

Senior Lecturer of the Department of Morphology,

Zarmed University,

Samarkand, Uzbekistan

Abstract. The thymuses of 36 children (from newborns to 12 years of age) without immunological stress were studied. Anatomical and histological methods were used (ink injection, dissection, serial sections, silver impregnation) combined with morphometry and statistical analysis. In newborns, the autonomous microcirculatory complex of the lobules includes 2–3 arterioles (49 μm), 6–8 precapillary arterioles (21 μm), capillaries of the cortex and medulla, two venous networks with anastomoses, and common lobular venules (48 μm). Starting from the first year of life, elongation of the lobules, collagenization of vessel walls, rarefaction of the cortical capillary network, and an increasing role of the boundary-zone venules are observed. Between 1 and 7 years of age these changes progress, leading to fragmentation of the cortical substance. Differentiation of the microcirculatory bed accompanied by an increase in connective tissue is one of the main causes of age-related transformation of the thymus.

Keywords: thymus, microcirculation, age-related changes, children.

Ввдение. Вилочковая железа (тимус) является центральным органом иммунной системы, обеспечивающим дифференцировку и селекцию Т-лимфоцитов. Её структурная и функциональная организация тесно связана с состоянием микроциркуляторного русла (МЦР), которое обеспечивает питание паренхимы, поддержание барьера кровь–тимус и отток продуктов метаболизма [1,]. Возрастные преобразования МЦР тимуса в детском возрасте представляют особый интерес, поскольку именно в этот период происходит наиболее интенсивный рост органа, а затем начинается его физиологическая (возрастная) трансформация [2]. Формирование сосудистого русла тимуса начинается в пренатальном периоде. К моменту рождения МЦР долек представлено относительно автономным комплексом: 2–3 дольковыми артериолами, проходящими в мозговом веществе, прекапиллярными артериолами, капиллярами коркового и мозгового вещества, а также двумя венозными сетями (поверхностной и внутренней), связанными анастомозами [3,4]. Литературные данные подтверждают, что отложение коллагена вокруг

капилляров тимуса резко возрастает именно в течение первого года жизни и коррелирует с возрастом в большей степени, чем со степенью инволюции [5]. Параллельно наблюдается разрежение капиллярной сети коры, усиление соединительнотканного окружения сосудов и перестройка путей венозного оттока. Эти процессы рассматриваются как один из ведущих механизмов возрастной трансформации органа, поскольку нарастание соединительной ткани вокруг сосудов нарушает питание паренхимы и способствует её постепенной редукции [6]. Дальнейшее изучение этих процессов важно для понимания механизмов физиологической инволюции тимуса и её влияния на формирование иммунной системы ребёнка.

Цель исследования. Целью работы является изучение структурных преобразований микроциркуляторного русла вилочковой железы человека детском возрасте. Предполагается установить закономерности возрастной перестройки микрососудов и сосудисто-тканевые взаимоотношения в области долек железы.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явились вилочковые железы 36 детей в возрасте от новорожденности до 12 лет, гибель которых не была связана с иммунологическим напряжением организма. Применяли комплекс анатомических и гистологических методик (инъекция тушью и просветление, макро- и микроскопическое препарирование, изготовление серийных срезов толщиной 8- 10 мкм с окраской их по обзорным методикам, импрегнация парафиновых срезов на стеклах азотнокислым серебром). Цифровые данные получены с помощью окулярного микрометра и вариационно-статистической обработки.

Результаты исследования. Обнаружено, что автономный комплекс микрососудов долек вилочковой железы новорожденных включает в себя артериальное звено из 2-3 артериол (49,09-4,79 мкм), проходящих в мозговом веществе апикальной части долек, и 6-8 прекапиллярных артериол (21,47± 1,35 мкм), находящихся в периферических отделах мозгового вещества.

Отсюда берут начало капилляры как мозгового (9,45± 1,03 мкм), так и коркового (38,39 +3,25 мкм) вещества, располагающиеся на поверхности долек, и формирующиеся из них собирательные венулы (32,41- +4,68 мкм), которые в сопровождении соединительной ткани идут двумя путями: в пограничной зоне между слоями железы и по поверхности дольки. В центре дольки сформирована внутренняя венозная сеть из редких посткапиллярных венул мозгового вещества. Между обеими венозными сетями имеются анастомозы. Общие дольковые венулы (47,68±5,69 мкм) формируются у основания долек.

Преобразования в микроциркуляторном русле вилочковой железы начинаются уже на первом году жизни и тесно связаны со структурными изменениями конструкции органа, выражающимися в удлинении и укреплении долек и сужении междольковых пространств. Протяженность дольковых артериол возрастает при сохранении диаметра. В некоторых случаях они проникают в соседние, вышележащие дольки. Адвентициальная оболочка в стенке нижних отделов дольковых артериол приобретает большую выраженность за счет нарастания коллагеновых волокон. Прекапиллярные артериолы чаще распадаются на капилляры в самом корковом веществе. Сеть капилляров коркового вещества вытягивается (до 380 мкм), а мозгового - незначительно разрежается. Изменения венозного отдела микроциркуляторного русла более значительны и заключаются в увеличении количества коллагеновых волокон в периваскулярном пространстве венул, следующих в пограничной зоне. Посткапиллярные венулы после своего формирования в основном идут в паренхиму, а поверхностная венозная сеть разрежается и частично редуцируется. Диаметр общих дольковых венул равен 44,08±2,6 мкм. Значительные изменения микроциркуляторного русла долек вилочковой железы происходят в раннем (1-3 года) и первом (4 года - 7 лет) периодах. Продолжается рост паренхимы, а также увеличение количества соединительной ткани вокруг сосудов, что

находит отражение в изменении структуры элементов. микроциркуляторного русла. В адвентиции стенки дольковых артериол продолжают нарастать коллагеновые волокна и толщина ее достигает 6,6±0,34 мкм. Увеличивается калибр дольковых артериол до 59,07-3,50 мкм. Коллагеновые волокна появляются и в стенке прекапиллярных артериол и внутренних отделах коркового вещества, сеть капилляров которого разрежается. В периваскулярных пространствах собирательных венул увеличивается количество соединительной ткани и появляются жировые клетки. Венулы поверхностной сети часто анастомозируют с венулами капсулы. Во втором периоде детского возраста продолжается рост соединительной ткани вокруг сосудов, нарастает количество анастомозов между венозными сетями дольки. Основным путем оттока крови становятся венулы пограничной зоны. Распространение коллагеновых волокон в корковое вещество приводит к его фрагментации.

Вывод. На основании изложенного выше можно сделать предположение, что дифференцировка отделов микроциркуляторного русла вилочковой железы детей, выражающаяся в коллагенизации и увеличении соединительнотканного окружения его сосудов, является одной из основных причин развивающейся возрастной трансформации органа.

Использованная литература:

1. Ахмедова С. М. и др. Антропометрические показатели физического развития у детей до 5 лет в самаркандской области //Scientific research in xxi century. – 2020. – С. 250-258.
2. Юрчинский В.Я. и соавт. Возрастные изменения внутриорганного сосудистого русла тимуса в сравнительно-морфологическом ряду позвоночных (Chordata, Vertebrata) // Медицинская иммунология / CyberLeninka. – 2018.

3. Нарбаев С. и др. Поведенческие адаптации арктической лисицы (Vulpes lagopus) в ответ на изменение климата //Каспийский журнал экологических наук. – 2024. – Т. 22. – № 5. – С. 1011-1019.
4. Маматалиев А. Р. Нарушение иннервации и мутационный процесс в ткани //Экономика и социум. – 2025. – №. 4-2 (131). – С. 876-880.
5. Mamataliev A. R. NEUROHISTOLOGICAL CHANGES IN THE VAGUS NERVE UNDER THE INFLUENCE OF COLCHICINE IN AN EXPERIMENT //Экономика и социум. – 2025. – №. 11-1 (138). – С. 310-312.
6. Yayon N. et al. A spatial human thymus cell atlas mapped to a continuous tissue axis // Nature. – 2024. – Vol. 635. – P. 708–718.