

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Джахангирова Шахризода

Студентка Ташкентского Государственного Медицинского
университета

Научный руководитель: Ибадулла Турсунметов

Ассистент кафедры гистологии и медицинской биологии Ташкентского
Государственного Медицинского университета
Узбекистан, г.Ташкент

Аннотация: Вилочковая железа (тимус) — центральный орган иммунной системы, обеспечивающий созревание и дифференцировку Т-лимфоцитов. В течение жизни её строение и функции претерпевают значительные изменения: от активной лимфоидной структуры у новорождённых до Частичной инволюции и замещения жировой тканью в зрелом возрасте. В статье рассмотрены основные этапы гистогенеза тимуса, его Микроскопическое строение, возрастные и функциональные изменения, а также роль в формировании адаптивного иммунитета.

Ключевые слова: тимус, вилочковая железа, Т-лимфоциты, гистология, иммунитет, корковое вещество, мозговое вещество, инволюция.

Author: Jahangirova Shahrizoda

Student at Tashkent State Medical University

Scientific advisor: Ibadulla Tursunmetov

*Assistant at the Department of Histology and Medical Biology, Tashkent State
Medical University*

Abstract: The thymus is a central organ of the immune system responsible for the maturation and differentiation of T-lymphocytes. Throughout life, its structure and function undergo significant changes: from an active lymphoid structure in newborns to partial involution and replacement by adipose tissue in adulthood. This article discusses the main stages of thymus histogenesis, its microscopic structure, age-related and functional changes, as well as its role in the development of adaptive immunity.

Keywords: thymus, T-lymphocytes, histology, immunity, cortex, medulla, involution.

Введение: Иммунная система человека представляет собой сложный комплекс органов и клеток, обеспечивающих защиту организма от Чужеродных антигенов. Центральное место среди лимфоидных органов занимает вилочковая железа (тимус) — орган, в котором происходит созревание и дифференцировка Т-лимфоцитов, обеспечивающих клеточный иммунитет.

Тимус формируется на ранних этапах эмбриогенеза и активно функционирует в детском возрасте, когда идёт становление иммунной системы. После периода полового созревания в железе наблюдаются инволюционные процессы, однако остаточная активность сохраняется на протяжении всей жизни.

Методы и материалы:

Гистологические препараты тимуса человека (новорождённые, дети, взрослые, пожилые). Окрашивание: Гематоксилин-эозин (Г-Э)

Иммуногистохимия (по необходимости — для выявления Т-лимфоцитов, эпителиальных клеток и т.д.)

Микроскоп световой (с возможностью фотофиксации изображений).

Микротом, препараты, предметные и покровные стёкла, фиксирующие и окрашивающие растворы.

Изучение гистологического строения тимуса имеет важное значение для понимания иммуногенеза, механизмов толерантности и развития аутоиммунных заболеваний.

Тимус: строение, функции и возрастные изменения

1. Происхождение и развитие тимуса

Тимус формируется из третьего и частично четвёртого жаберных карманов эмбриона. К 6–7 неделе внутриутробного развития эпителий начинает ветвиться, формируя дольчатую структуру, куда мигрируют предшественники Т-лимфоцитов из печени и костного мозга. К 10–12 неделе формируется типичное строение: корковое вещество с незрелыми Т-лимфоцитами и мозговое вещество с более зрелыми клетками. После рождения орган увеличивается в размерах, достигая максимальной массы (30–40 г) к 10–12 годам, затем начинается инволюция — замещение лимфоидной ткани жировой.

2. Макроскопическое строение

Тимус расположен в переднем средостении, состоит из двух долей, покрытых капсулой, от которой внутрь отходят перегородки, формирующие дольки.

Каждая долька содержит:

Корковое вещество (cortex) — тёмное, из-за большого числа лимфоцитов;

Мозговое вещество (medulla) — светлое, содержит больше эпителиальных клеток и зрелых лимфоцитов.

3. Микроскопическое строение

Корковое вещество:

Эпителиоретикулоциты — создают каркас для лимфоцитов;

Тимоциты — незрелые Т-клетки, проходящие дифференцировку;

Макрофаги — фагоцитируют дефектные клетки (до 95% подвергаются апоптозу);

Капилляры с гемато-тимусным барьером, защищающим тимоциты от антигенов до завершения "обучения".

Мозговое вещество:

Зрелые Т-лимфоциты (Т-хелперы, Т-киллеры, Т-супрессоры);

Макрофаги, дендритные клетки, тельца Гассалья;

Посткапиллярные венулы, через которые Т-клетки покидают тимус.

4. Функции тимуса

1. Созревание Т-лимфоцитов — приобретение рецепторов CD4/CD8.

2. Отбор клеток — позитивный и негативный отбор исключают нефункциональные и аутоиммунные клетки.

3. Гормональная функция — выработка тимозина, тимопоэтина и тимулина.

4. Иммунологическая толерантность — предотвращение аутоиммунных реакций.

5. Возрастные и функциональные изменения

С пубертата начинается физиологическая инволюция: уменьшается количество лимфоидной ткани, увеличивается содержание жира. Однако остаточная функция сохраняется в пожилом возрасте. Инволюция ускоряется при хроническом стрессе, инфекциях, нарушениях питания и гормонального

фона. У детей тимус особенно чувствителен к внешним факторам. Удаление тимуса приводит к резкому снижению Т-клеточного иммунитета.

Заключение: Тимус — уникальный орган с двойной (лимфоидной и эндокринной) природой. Его гистология обеспечивает созревание и отбор функционально активных Т-лимфоцитов. Понимание его структуры и возрастных изменений важно для иммунологии, трансплантологии и геронтологии. Поддержание активности тимуса может стать важным направлением в борьбе со старением и снижением иммунной защиты.

Понимание микроструктуры и возрастных изменений тимуса имеет большое значение для клинической иммунологии, трансплантологии и геронтологии. Современные исследования показывают, что поддержание активности тимуса может стать одним из ключевых направлений в борьбе со старением и снижением иммунитета.

Использованные источники:

1. Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А. Гистология, эмбриология, цитология. — М.: Медицина, 2019.
2. Gartner L., Hiatt J. Color Text book of the Histology.—Elsevier,2021.
3. Von Gaudecker B. Histology of the normal thymus. —Anatomy and Embryology, 2024.
4. McCune J. etal. Deconstructing the Thymic Microenvironment Through Genesis to Function. — Frontiers in Immunology, 2025.
5. Boyd R.L., Jenkinson E.J. The Thymus: General concepts on embryology, anatomy, histology. — Seminars in Immunology, 2023.
6. Savino W. Thymus hormones and immune regulation. —Frontiersin Endocrinology, 2024.
7. Пальцев М.А. Основы гистологии человека.—М.: ГЭОТАР-Медиа,

2018.

8. Enhanced Histopathology of the Thymus. —Toxicologic Pathology, 2023.