

Стельмах И.А., Гайдук В.С.

**КАРИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИАМЕТРА ЯДЕР ТИМОЦИТОВ В
ТИМУСЕ И ТИРОЦИТОВ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ В ДИНАМИКЕ
ЭМБРИОГЕНЕЗА БЕЛОЙ КРЫСЫ**

*Белорусский, государственный медицинский университет,
Минск, Республика Беларусь*

Были изучены морфофункциональные взаимосвязи между процессами пролиферации и дифференцировки тимоцитов тимуса и тироцитов щитовидной железы в динамике эмбрионального развития белой крысы.

Ключевые слова: тимус, щитовидная железа, ядра, пролиферация, дифференцировка.

Stelmah I.A., Haiduk W.S.

**KARIOMETRIC ANALYS OF THE DIAMETER NUCLEOS IS
THYMOCTES IN THE THYMUS AND THYROCITES IN THE THYREOID
GLAND DURING THE DYNAMIC RAT EMBRYOGENESIS**

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

We examined the morphofunctional correlations between processes proliferation and differentiation of thymocytes in the thymus and thyrocytes of the thyreoid gland during the dynamic rat embryogenesis.

Key words: thymus, thyreoid gland, nucleus, proliferation, differentiation.

В течение процессов пролиферации и дифференцировки, обеспечивающих эмбриональные этапы гисто- и органогенеза, основная нагрузка ложится на регуляторные системы, в частности, иммунную и эндокринную.

Вилочковая железа (тимус) и щитовидная железа развиваются из одного эмбрионального источника: эпителия вентральной стенки передней кишки в области 1,2,3 и 4 пар жаберных карманов и жаберных щелей, что обеспечивает взаимную индукционную зависимость этих органов. При этом в щитовидной железе продуцируются тиреоидные гормоны, кальцитонин, соматостатин, норадреналин, серотонин, а также выявляется конституитивная экспрессия белков CG 40, ИЛ – 6 и ИЛ – 8, позволяющих взаимодействовать с

иммунокомпетентными клетками тимуса, формируя единую функциональную систему, элементы которой влияют друг на друга. В тимусе синтезируется ряд биогенных аминов и пептидных гормонов: тимозин, тимопоэтин, тимулин, серотонин, мелатонин, глюкагон, инсулино- и кальцитониноподобные факторы, фактор роста, интерферон, ИЛ -1,6,2, что позволяет включить орган в систему иммунно-эндокринных органов [1; 4; 5]. Эти взаимосвязи между вилочковой и щитовидной железами перестраиваются, изменяют свой характер и значения в динамике эмбриогенеза, что проявляется в форме циркадных биоритмов пролиферации и дифференцировки клеточной популяции паренхимы органов [2;3]. В связи с этим сравнительное изучение их процессов гисто- и органогенеза в динамике эмбрионального развития не утратило своей актуальности как в теоретическом, так и практическом направлениях медицины в связи с большим количеством врожденной патологии в форме иммунодефицитов, сахарного диабета и нарушений основного обмена веществ в организме.

Между физиологическими функциями и процессами дифференцировки тимоцитов и тироцитов существует взаимосвязь, которая обеспечивается процессами синтеза нуклеиновых кислот. В крупных деконденсированных ядрах активно пролиферирующих бластов выявляется высокий уровень ДНК, что обуславливает интенсивные процессы репликации. На стадии дифференцировки тироцитов и Т-лимфоцитов происходит снижение уровня ДНК в конденсированных ядрах, что приводит к уменьшению их размеров и генетической активности. В то же время происходит повышение уровня РНК, которое запускает процессы дифференцировки клеток и их синтетической активности. В тироцитах начинается синтез тироглобулина, а в тимоцитах – уникальных рецепторных гетеродимеров, связанных с трансмембранными белками, и формирование дифференцированной молекулы СДЗ, которая запускает процессы дифференцировки Т-лимфоцитов.

Цель исследования: проведение сравнительного кариометрического анализа тироцитов щитовидной железы и Т-лимфоцитов тимуса в динамике

эмбрионального развития белой крысы на стадиях гисто- и органогенеза для выявления процессов пролиферации и дифференцировки клеточной популяции паренхимы органов.

Материал и методы. В работе использовали серийные срезы тимуса и щитовидной железы 19 плодов белой крысы с 13 по 21 сутки эмбриогенеза. Материал фиксировали в 10% формалине и заливали в парафин после проводки через хлороформ. Затем готовили срезы толщиной 7-10 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином. В каждом случае измерялся диаметр 50 – 100 ядер тироцитов и тимоцитов, проводилась статистическая обработка результатов.

Результаты исследования и их обсуждение. Как видно из графика (рис.1), динамика диаметра ядер тироцитов имеет тенденцию к увеличению на 17 и 18 сутки эмбриогенеза по сравнению со стабильными значениями на 15–16 сутки эмбрионального развития щитовидной железы.

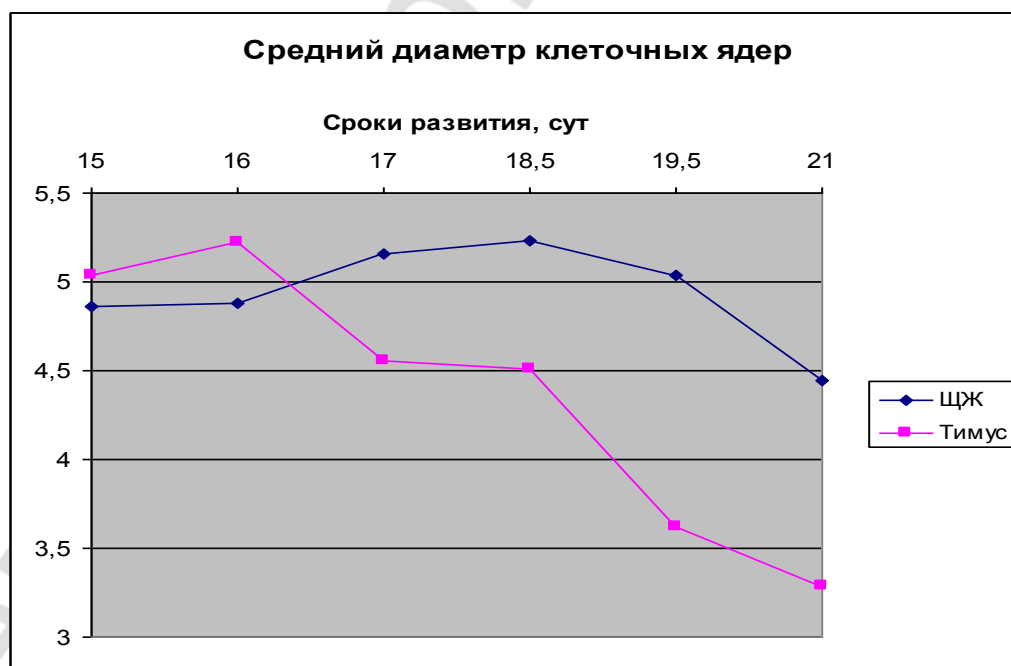


Рис.1 Динамика изменений диаметра клеточных ядер

В дальнейшем – тенденция к снижению диаметра ядер, причем более значительное снижение – на 21 сутки эмбриогенеза. Описанные изменения можно объяснить тем, что у плодов крысы на 17-18 сутки развития отмечается максимум уровня тиротропина в плазме крови и, соответственно, в тироцитах

отмечается повышение синтетической активности (содержится больше эухроматиновых ядер). Описанная динамика диаметра ядер тироцитов по срокам развития щитовидной железы позволяет выявить периодичность роста указанного показателя по колебаниям константы параболического роста: так, константа роста диаметра ядер наиболее высока на 17 и 18 сутки эмбриогенеза.

Наименее дифференцированная закладка тимуса (вилочковой железы) на 15 сутки эмбриогенеза содержит тимоциты с большими диаметрами ядер, что обеспечивает процессы пролиферации, особенно выраженные на 16 сутки. К 17 суткам выявлено резкое снижение (на 39%) диаметра ядер Т-лимфоцитов, что отражает окончание пролиферации и начало дифференцировки, связанное с реаранжировкой генов, кодирующих поверхностный Т-клеточный антигенраспознающий рецептор (ТАГРР). Продолжающееся снижение диаметра ядер тимоцитов на поздних сроках эмбриогенеза в 2,5 раза по сравнению с первоначальными значениями указывает на резкое снижение процессов пролиферации и продолжающиеся процессы дифференцировки.

Сравнительная характеристика волнообразных процессов пролиферации и дифференцировки обоих органов отражает параллелизм только в ранние сроки эмбриогенеза. На 17-18 сутки, по данным кариометрии, отмечаются различия: так, в щитовидной железе увеличивается диаметр ядер тироцитов (начало синтеза тироглобулина), в тимусе же диаметр ядер тимоцитов уменьшается. К 19 суткам имеет место начало формирования поверхностных иммунокомпетентных рецепторов тимоцитов (в 17-18 суток диаметр их ядер практически не уменьшается, согласно графику). С 19 суток и до рождения плода вновь синхронно и значительно уменьшается диаметр ядер и тироцитов, и тимоцитов, что отражает снижение интенсивности процессов пролиферации и дифференцировки и уменьшение функциональной активности вилочковой и щитовидной желез перед рождением плодов.

Выводы. Отмеченная динамика позволяет сделать заключение о закономерном характере процессов дифференцировки в ходе развития органов (тимуса и щитовидной железы), имеющих однотипные эмбриональные

источники развития и являющихся наиболее дифференцированными органами перед рождением плодов.

В конце эмбриогенеза происходит окончательная синхронная дифференцировка органов, способных к адекватному функционированию и участию в иммунно-эндокринных приспособительных реакциях при переходе от внутриутробного существования к постнатальной жизни.

Литература

1. Ломакин М.С., Арцимович Н.Т. Гормоны и другие биологически активные вещества тимуса: структура и функции // Иммунология. – 1992. - №1. – С.10-15.
2. Стельмах И.А., Гайдук В.С., Мельников И.А. Отношения стромы и паренхимы тимуса и щитовидной железы в эмбриогенезе белой крысы // Достижения и инновации в современной морфологии: сб. тр. науч.-практ. конф. с межд. участием, посв. 115-летию академика НАН РБ Д.М.Голуба (Минск, 30.09.2016г.). В 2т. Т.2. – Мн.: БГМУ, 2016. –С.166-168.
3. Степанов П.Ф., Забродин В.А. Возрастная характеристика стромально-паренхиматозных отношений тимуса человека // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1989. – Т.97, вып.12. – С.45-51.
4. Ярилин А.А., Беляков И.М. Тимус как орган эндокринной системы // Иммунология. – 1996. – №1. – С.4-10.
5. Pallinger E., Kovacs P., Csaba G. Presence of hormones in the immune cells of newborn rats // Cell Biology Internation. – 2005, №29, p.826-930.