

РАЗВИТИЕ ПОЗВОНКОВ ЧЕЛОВЕКА С 8 ПО 12 НЕДЕЛЮ ЭМБРИОНЕНЕЗА

Редькова Е.И.

Белорусский государственный медицинский университет,
Кафедра морфологии человека,
г. Минск

Ключевые слова: позвонок, физиологическая расщелина, центры оссификации.

Резюме. В статье отражены результаты морфометрического исследования центров оссификации и изменения линейных размеров тел позвонков 22 зародышей человека в сроки гестации от 8 до 12 недель. Результаты обработаны статистически. Материалы для исследования получены в УЗ «Городская гинекологическая больница».

Resume. The article analyzes the results of morphometric studies of the centers of ossification and measure the linear dimensions of the vertebral body 22 of human embryos at the gestational ages of 8 to 12 weeks. The results were processed statistically. Materials for the study were obtained in the "City gynecological hospital".

Актуальность: Развитие позвонков в эмбриогенезе характеризуется последовательной сменой 3 стадий: мезенхимной, хрящевой и костной. В процессе роста позвонков наблюдается образование отдельных центров оссификации в первичной хрящевой массе и последующее слияние этих центров, приводящее к формированию единого костного элемента [1]. Тем не менее нередко такие пороки развития позвоночника, как spina bifida, экстраторакальные ребра [2]. Причиной их развития является нарушение процессов формирования костного позвонка [4].

Цель: Выявить закономерности гистогенеза и органогенеза позвонков человека в пренатальном онтогенезе.

Задачи:

1. Изучить особенности внешнего строения позвонков зародышей человека, включая линейные размеры тел позвонков.
2. Определить топографию центров оссификации в телах и дугах позвонков зародышей человека.
3. Определить особенности смыкания физиологической расщелины в каждом отделе позвоночного столба зародышей человека.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили 32 зародыша человека в сроки гестации от 8 до 12 недель эмбриогенеза. Эмбрионы фиксировались в 96% спирте, обезвоживались в ацетоне, окрашивались ализориновым красным и синим и просветлялись в КОН. Морфометрическое исследование проводилось в программе Leica Application Suite, Version 3.4.1.

Результаты и их обсуждение.

В настоящем исследовании морфометрически измерялись линейные размеры контуров тел всех позвонков и размеров физиологической расщелины во всех отделах позвоночного столба от шейного до копчикового; исследовалось наличие и локализация центров оссификации в телах и дугах всех позвонков зародышей человека.

Таблица 1. Распределение эмбрионов по возрастам

Возраст (недели)	8	9	10	11	12
Количество	6	6	6	7	7

Было выявлено, что линейные размеры тел позвонков зародыша с возрастом увеличиваются в поперечном, вертикальном и сагиттальном направлениях. Наиболее ощутимый прирост наблюдается в поясничном, крестцовом и копчиковом отделах (таблицы 2,3,4).

Таблица 2. Поперечные размеры контуров тел позвонков

Возраст (недели)	ТКД, мм (M ±SD)	Поперечные размеры контуров тел позвонков, мм (M ±SD)				
		Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничный отдел	Крестцовый отдел	Копчиковый отдел
8	17±1	1,02±0,16	1,07±0,12	1,18±0,11	0,69±0,12	0,52±0,06
9	23±1	1,30±0,12	1,33±0,6	1,52±0,12	1,02±0,19	0,75±0,15
10	35±2	1,69±0,18	2,18±0,11	2,31±0,16	1014±0,22	0,82±0,11
11	51±2	2,25±0,11	2,48±0,1	2,52±0,12	1,26±0,12	0,91±0,21
12	65±3	3,02±0,1	3,33±0,08	3,95±0,16	2,01±0,13	0,99±0,14

Таблица 3. Вертикальные размеры контуров тел позвонков

Возраст (недели)	ТКД, мм (M ±SD)	Вертикальные размеры контуров тел позвонков, мм (M ±SD)				
		Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничный отдел	Крестцовый отдел	Копчиковый отдел
8	17±1	0,44±0,02	0,42±0,01	0,49±0,02	0,32±0,03	0,16±0,01
9	23±1	0,51±0,05	0,51±0,03	0,68±0,07	0,45±0,01	0,27±0,1
10	35±2	0,67±0,01	0,71±0,01	0,81±0,04	0,56±0,03	0,31±0,06
11	51±2	0,79±0,03	0,89±0,07	0,91±0,02	0,69±0,03	0,41±0,07
12	65±3	0,92±0,07	0,98±0,01	1,05±0,03	0,82±0,01	0,53±0,4

Таблица 4. Сагиттальные размеры контуров тел позвонков

Возраст (недели)	ТКД, мм (M ±SD)	Сагиттальные размеры контуров тел позвонков, мм (M ±SD)				
		Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничный отдел	Крестцовый отдел	Копчиковый отдел
8	17±1	0,79±0,13	0,89±0,01	1,11±0,09	0,63±0,15	0,61±0,3
9	23±1	0,92±0,02	0,97±0,12	1,23±0,12	0,85±0,17	0,76±0,1
10	35±2	1,03±0,03	1,16±0,01	1,34±0,19	0,99±0,12	0,87±0,13
11	51±2	1,26±0,12	1,86±0,07	2,02±0,03	1,26±0,08	1,02±0,11
12	65±3	2,01±0,13	2,15±0,1	2,55±0,16	1068±0,09	1,51±0,12

Наименьшая ширина физиологической расщелины дуг позвонков 8-недельного эмбриона наблюдается в грудном отделе, соответственно наибольшая в шейном и поясничном. Общий вид позвоночного столба сзади напоминает «песочные часы» (Рис.1).

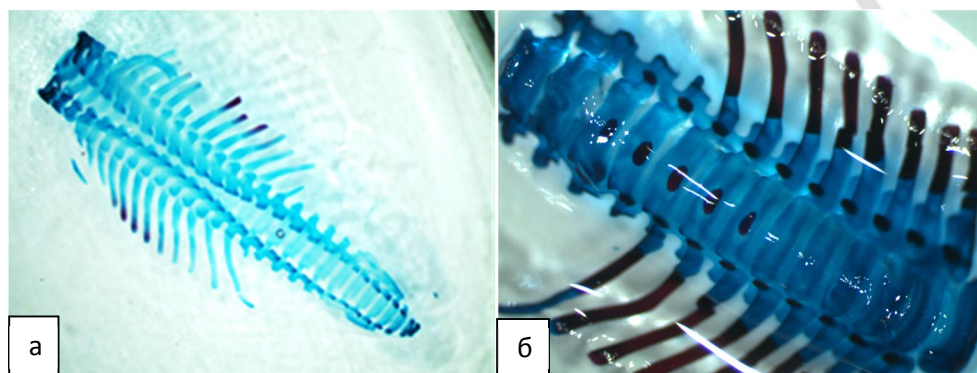


Рис. 1 – Просветленные препараты зародышей человека: а - 8 недель гестации, б – 12 недель гестации.

С возрастом расщелина постепенно сужается сначала в шейном, а затем в поясничном направлениях (таблица 5).

Таблица 5. Размеры физиологической расщелины

Возраст (недели)	ТКД, мм (M ±SD)	Размеры физиологической расщелины, мм (M ±SD)				
		Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничной отдел	Крестцовый отдел	Копчиковый отдел
8	1,07±0,01	0,46±0,02	0,46±0,02	0,95±0,01	1,11±0,01	0,99±0,03
9	1,09±0,02	0,49±0,01	0,49±0,01	0,97±0,02	1,15±0,03	1,01±0,01
10	1,12±0,03	0,54±0,02	0,54±0,02	1,01±0,03	1,19±0,03	1,08±0,02
11	1,16±0,02	0,61±0,03	0,61±0,03	1,09±0,01	1,22±0,02	1,1±0,06
12	1,21±0,01	0,82±0,05	0,81±0,05	1,12±0,02	1,29±0,03	1,16±0,03

Центры оссификации тел позвонков у 8-недельных эмбрионов присутствуют у 2 из 6 зародышей. Причем у одного из них только во 2 поясничном позвонке (Рис. 1а), а у другого в 12 грудном. Затем с возрастом центры оссификации в телах позвонков распространяются в вышележащие и гораздо позже в нижележащие позвонки [1,3]. 2 центра оссификации в дуге позвонка 9 недельного эмбриона заметны в атланте у 3 зародышей из 6. У 12-недельного зародыша присутствуют центры оссификации как в телах, так и в дугах позвонков (Рис. 1б). С возрастом оссификация дуг позвонков распространяется каудально[3].

Выводы:

1. В пренатальном онтогенезе линейные размеры тел позвонков увеличиваются в поперечном, продольном и сагиттальном направлениях. Наиболее ощутимый прирост наблюдается в поясничном и крестцовом отделах.

2. Наименьшая ширина физиологической расщелины наблюдается в грудном отделе. С возрастом постепенно сужается сначала в шейном, а затем в поясничном направлении.

3. Первичные центры оссификации тел позвонков у 8-9-недельных эмбрионов появляются сначала в нижних грудных и в верхних поясничных позвонках, затем к 12 неделям распространяются в шейный отдел и гораздо позже в крестцовый и копчиковый. Центры оссификации в дугах позвонков появляются сначала в атланте и распространяются в каудальном направлении.

Литература

1. Babic M. S. Development of the notochord in normal and malformed human embryos and fetuses. *Int. J. Devel. Biol.* – 1991. - № 35. – P. 345-352.
2. Moore, Keith L. The development human: clinically oriented embryology / Keith L. Moore, T.V.N.Persaud. – 6th ed. – 1998. – P. 412-414.
3. Bagnall KM, Harris PF, Jones PRM (1979) A radiographic study of the human fetal spine. 3. longitudinal development of the ossification centres. *J Anat* 128:777–787
4. Эпидемиология и ранняя диагностика врожденных пороков развития позвоночника и спинного мозга / Г.М. Еликбаев, В.А. Хачатаян, И.Б. Осипов и др. // Вопросы современной педиатрии, Москва. – 2008. – №4. – С. 58-61.