

РОЗВИТОК СТРУКТУР ХРЕБТОВОГО СТОВПА В ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет» (м. Чернівці)

besplitnikmarina@gmail.com

Вступ. Вивчення закономірностей органогенезу людини, і зокрема, хребтового стовпа, набуває важливого клінічного значення, адже досягнення медичної ембріології відіграють вирішальну роль у профілактиці перинатальної патології та зниженні антенатальної смертності [1-7]. Отже, дослідження послідовності розвитку хребтового стовпа та особливості топографо-анатомічних взаємовідношень між собою та з суміжними органами впродовж пренатального періоду є актуальним.

Мета дослідження. Дослідити морфогенез і послідовність розвитку хребтового стовпа протягом пренатального періоду онтогенезу.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проведені методами мікроскопії 10-ти серій гістологічних зрізів зародків 3,5-13,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД), 15 передплодів 15,0-70,0 мм ТКД, 15 плодів 85,5-310,0 мм ТКД та графічного реконструювання хребтового стовпа.

Результати дослідження та їх обговорення. Мезенхіма є джерелом утворення хрящової і кісткової тканини хребтового стовпа. Мезенхімні клітини, які виселяються з склеротомів, збираються навколо хорди і відмежовують її від нервової трубки. На ранніх стадіях зародкового періоду, зародки 5,5-7,5 мм ТКД, скелет складається з мезенхімних зачатків, які за формою схожі на обриси майбутніх кісток. В майбутньому з мезенхіми утворюється кісткова тканина. Кожен із склеротомів складається з краніальної і каудальної частин. Деякі клітини каудальної частини рухаються навпроти центру міотома і утворюють міжхребцевий хрящ, а інші зливаються з клітинами краніальної частини наступного склеротома і утворюють мезенхімний центр хребця. Тіло хребця утворюється із краніальної і каудальної частин двох сусідніх склеротомів.

У зародка 7,0 ТКД відбувається закладка структурних компонентів хребців. На цій стадії зародок має одну загальну кривизну, направлену дорсально в грудному відділі внаслідок розвитку спинного мозку, який різко зігнутий у дорсальний бік.

Основою формування хребта являється хорда. Вона має вигляд циліндричного тяжа і проходить у середині хрящового хребта, проходячи через тіла хребців і зачатки міжхребцевих дисків. З подальшим розвитком хребта, хорда також змінюється, вона розпадається на окремі фрагменти, які розміщуються головним чином у зачатках міжхребцевих дисків.

У зародків 11,5-13,5 мм ТКД починається диференціювання суглобових і поперечних відростків, але ще відсутні суглобові з'єднання, починає формува-

тися хребтовий канал. Суглобові відростки хребців мають вигляд невеликих виступів на краніальній і каудальній поверхні дуг, а поперечні латеральні. Тіла всіх хребців мають однакову чотиригранну форму, між якими розміщується мезенхіма.

Нервова трубка, яка розвивається з нервової пластинки, своїм краніальним розширенням кінцем дає початок закладці головного мозку, а інша частина, яка розміщена в ділянці шиї, перетворюється в спинний мозок, який в майбутньому заповнює хребтовий канал. В нервовій трубці розрізняють три зони: епендимну (внутрішню); мантіяну (центральну) або плащову і крайову (зовнішню) або маргіальну. Епендимна зона утворює вистилку центрального каналу спинного мозку – епендиму. Мантіяна містить тіла нервових клітин і стає сірою речовиною, а крайова, яка містить відростки нервових клітин, стає білою речовиною спинного мозку. В мантіяній зоні формуються передній і задній стовпи сірої речовини.

Вивчення серій гістологічних зрізів у зародковому періоді розвитку показало, що цей етап є першим етапом становлення спинного мозку, спинномозкових нервів, білих і сірих сполучних гілок. На першій стадії утворення спинномозкових нервів характерно сполучення дорсальних і вентральних корінців спинного мозку в зародків 4,0-5,0 мм ТКД у стовбур периферійного нерва. Закладка вузлів симпатичного стовбура відбувається в зародків 6,0-7,0 мм ТКД у результаті міграції клітин гангліозної пластинки. У зародків 7,5-8,5 мм ТКД складовими симпатичного стовбура є сегментарні первинні вузли, які мають вигляд клітинних скупчень нейроектодерми неправильної форми.

Зародковий період характеризується швидкими змінами в розвитку хребтового стовпа і симпатичного стовбура, і в той же час є одним з критичних періодів органогенезу вузлів симпатичного стовбура та хребта.

Після того, як у хребті починається розвиватись передхрящова тканина, з'являються міжхребцеві хрящі, що в подальшому перетворюються на диски. Початок їхнього формування починається в краніальному відділі хребта і в зародків 11,0-13,0 мм ТКД вони виявляються по всій довжині хребтового стовпа. Висота міжхребцевого хряща більша за висоту тіла хребця. На цій стадії також утворюються міжхребцеві отвори. У передплодів 16,0-19,0 мм ТКД початок ребер від хребта є перпендикулярним його осі, а у передплодів 30,0 мм ТКД візуалізується зачаток зв'язки головки ребра. Обов'язкові компоненти суглоба – суглобова порожнина, суглобові поверхні і суглобова капсула виявляються у передплодів 70,0 мм ТКД.

Стадія розвитку передплодів 32,5-37,0 мм ТКД є перехідною від ембріональних форм органів до тих, які вони є у новонароджених. Зігнутість хребтового стовпа ще зберігається, але значно згладжується порівняно з зародками. У кожному з хребців можна розрізнити основні частини крім остистих відростків. Тіла хребців набувають випуклості на передній поверхні і чітко відрізняються один від одного за формою і розмірами. Верхні поперекові хребці більші за нижні поперекові. Хорда на цій стадії зберігається тільки в центрі міжхребцевих хрящів. У пердплодів 25,0-40,0 мм ТКД міжхребцевий диск має 3 зони: зовнішню (волокниста тканина); середню (волокнистий хрящ) і перихордальну (гіаліновий хрящ), а у передплодів 130,0-155,0 мм ТКД міжхребцевий диск можна розмежувати на 4 зони: зовнішню (волокниста тканина); середню (волокнистий хрящ); перихордальну (гіаліновий хрящ) і межову (елементи волокнистого і гіалінового хряща).

Значні зміни в гіаліновому хрящі перихордальної зони залишків хорди настають у плодів 160,0-180,0 мм ТКД. На цій стадії гіаліновий хрящ поблизу хорди розпадається, а потім перетворюється в гомогенну склоподібну масу і зливається з капсулою та залишками хорди, які місцями також перетворюються в гомогенну масу і є основою для утворення драглистого ядра диска. Отже, в утворенні драглистого ядра бере участь не тільки залишок хорди, а також гіаліновий хрящ перихордальної зони, а пізніше і волокнистий хрящ диска. Залишок хорди у всіх міжхребцевих дисках лежить вентрально. Завдяки розмноженню молодих сполучнотканинних і хрящових клітин, а також клітин зародкової тканини, що оточує диск, здійснюється ріст міжхребцевого диска.

Судини в дисках з'являються в передплодів 24,0-50,0 мм ТКД. Вони проходять між волокнистими пластинками зовнішньої зони диска і майже не проникають всередину пластинок і більш глибокі ділянки диска. Судини тіла хребця не проникають в міжхребцевий диск.

У зародків, передплодів, плодів та новонароджених людини, первинні ядра скостеніння хребців побудовані з губчастої речовини. У внутрішньоутробному періоді в ядрах скостеніння хребців утворюються п'ять видів трабекул губчастої речовини: радіальні, дугоподібні, вертикальні сагітальні, вертикальні фронтальні і горизонтальні. Дугоподібні з'являються першими, потім радіальні, а згодом вертикальні і горизонтальні. Результати дослідження і використані дані літератури показали, що в новонароджених вертикальні трабекули краще розвинені ніж горизонтальні і радіальні. Після 3-4-го місяця внутрішньоутробного періоду в трабекули врастають шарпеевські волокна. Разом з цими волокнами в кісткову тканину врастають волокна сухожилків м'язів. У плодів 30,0-80,0 мм ТКД сухожилки м'язів врастають тільки в окістя, у плодів 100,0-255,0 мм ТКД – хрящ, а у плодів 260,0-320,0 мм ТКД – у кістку хребця.

Кровообіг хребта плодів здійснюється хребтовими артеріями в кількості від 16 до 26. Джерела кровопостачання розташовані симетрично на правому та лівому боці хребта, але їхня кількість різна. Особлива різниця спостерігається серед

додаткових артерій у шийному і серед постійних у грудному відділах. Окремі хребці мають різну кількість джерел кровопостачання: VI-VII шийні хребці приймають кров від 1-5 артерій; III-V шийні і V поперекові від 1-4-х артерій; I-II шийні, I-II грудні, I і IV крижові від 1-3-х артерій; III-IV грудні від 1-2-х артерій, решта хребців приймають по дві артерії. Всі ці артерії утворюють артеріальні сітки, які розташовуються на бічній поверхні тіл хребців, передній і задній стінках хребтового каналу.

Відтік крові від хребта здійснюється за рахунок інтраорганних вен хребців. Вони представлені сплетеннями кістково-мозкових комірок, збиральними, виносними і основно-хребцевими венами. Основно-хребцеві вени головним чином збирають кров з тіл хребців і сполучають між собою вени хребтового каналу. У тілах шийних хребців ці вени проходять в поперечному напрямку, у грудних і поперекових – косо-сагітальному і у крижових хребців – у сагітальному напрямках. Вени, які розташовані попереду тіл хребців, утворюють зовнішнє переднє хребтове венозне сплетення, яке найбільш виражене в шийному та крижовому відділах. Зовнішнє заднє хребтове венозне сплетення утворюється венами задньої поверхні тіл хребців, сполучених поздовжніми і поперечними венами. Найбільш варіабельні шляхи відтоку мають межові ділянки хребта між різними його відділами: шийним і грудним, грудним і поперековим, поперековим і крижовим.

Висновки

1. Хребтовий стовп у своєму розвитку проходить 3 стадії: сполучнотканинну (7,0-14,0 мм ТКД), хрящову (15,0-44,0) і кісткову (45,0-360,0 мм ТКД). У зародків 8,0-10,0 мм ТКД тіла хребців утворюються із краніальної і каудальної частин двох сусідніх склеротомних мас.

2. У передплодів 14,0-16,0 мм ТКД на окремих ділянках хребта біля хорди формуються скупчення хрящових клітин-майбутні хребці, а в проміжках між ними формуються міжхребцеві диски.

3. У пердплодів 24,0-28,0 мм ТКД починають формуватися основні компоненти суглобів хребта: суглобові поверхні, суглобова капсула і суглобова щілина.

4. Кровообіг здійснюється за рахунок хребтової, глибокої і висхідної шийної, 7 пар міжребрових артерій, 3 пари поперекових, серединної, бічних крижових і клубово-поперекової артерії.

5. Венозна система хребтового стовпа у плодів утворюється завдяки інтраорганним венам хребців, внутрішнім і зовнішнім хребтовим венозним сплетенням і прихребтовим венам.

6. У зародків 6,0-13,0 мм ТКД і передплодів 14,0-20,0 мм ТКД відносна довжина хребта більша, ніж у плодів 300,0-350,0 мм ТКД, у зв'язку з тим, що у ембріонів слабше розвинені кінцівки, які закладаються пізніше за хребтовий стовп.

Перспективи подальших досліджень. Пріоритетність дослідження зумовлена важливістю даних про внутрішньоутробний розвиток людини для медичної науки загалом і відсутністю цілісних уявлень про закономірності хронологічної послідовності розвитку хребтового стовпа і тим самим виявленням критичних періодів можливого виникнення вад розвитку структур хребтового стовпа.

Література

1. Виссарионов С.В. Оперативное лечение врожденной деформации груднопоясничного отдела позвоночника у детей / С.В. Виссарионов, Д.Н. Кокушин, С.М. Белянчиков, В.В. Мурашко, К.А. Картавенко // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 10-15.
2. Драгун В.М. Грыжи межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. Результаты лечения / В.М. Драгун, В.Н. Мусихин, В.Г. Валерко [и др.] // Материалы V съезда нейрохирургов России. – Уфа, 2009. – С. 104-105.
3. Дулаев А.В. Ревизионная хирургия при дегенеративных заболеваниях позвоночника / А.В. Дулаев, А.В. Дыдыкин, Ю.А. Булахтин [и др.] // Материалы всерос. науч.-практ. конф. «Поленовские чтения». – СПб., 2011. – С. 35-36.
4. Жарков П.Л. Анатомические особенности нервной системы позвоночника / П.Л. Жарков // Радиология-практика. – 2010. – № 5. – С. 18-24.
5. Кобызев А.Е. Хирургическое лечение врожденного стеноза позвоночного канала при нарушении сегментации позвонков грудного отдела позвоночника / А.Е. Кобызев, С.О. Рябых // Хирургия позвоночника. – 2012. № 4. – С. 55-58.
6. Кравчук Е.И. Количественный анализ нейроцитов поясничных спинномозговых узлов человека в плодном периоде и у новорожденных / Е.И. Кравчук, В.Н. Кравчук // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2012. – Т. 1, № 3. – С. 25-29.
7. Петровський В.В. Шляхи відтоку лімфи від попереково-крижового сплетення / В.В. Петровський, В.С. Пикалюк // Український медичний альманах. – 2012. – Т. 15, № 6. – С. 206-211.

УДК 611.711.013

РОЗВИТОК СТРУКТУР ХРЕБТОВОГО СТОВПА В ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ Кривецький В. В., Бесплітнік М. Г., Нарсія В. І., Кривецький І. В.

Резюме. Захворювання хребта частіше вражають людей працездатного віку, вони мають схильність до затяжного перебігу з неодноразовими рецидивами, призводять не тільки до тимчасової, а й стійкої втрати працездатності, маючи при цьому тенденцію до зростання, тому є актуальним дослідження розвитку хребтового стовпа.

В даній статті описані результати дослідження розвитку хребтового стовпа починаючи з зародкового періоду, коли закладка хребта починається з мезенхімних зачатків, які збираються навколо хорди відмежовують її від нервової трубки. З початком розвитку спинного мозку у зародків утворюється кривизна направлена в дорсальний бік.

Вивчено основу хребта, якою є хорда, яка з подальшим його розвитком також змінюється, розпадаючись на окремі фрагменти. Джерела кровопостачання розташовані симетрично на правому та лівому боці хребта, але їхня кількість різна. Особлива різниця спостерігається серед додаткових артерій у шийному і серед постійних у грудному відділах. Найбільш варіабельні шляхи відтоку крові мають межові ділянки хребта між різними його відділами: шийним і грудним, грудним і поперековим, поперековим і крижовим.

Ключові слова: хребтовий стовп, онтогенез, людина.

УДК 611.711.013

РАЗВИТИЕ СТРУКТУР ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Кривецкий В. В., Бесплитник М. Г., Нарсия В. И., Кривецкий И. В.

Резюме. Заболевания позвоночника чаще поражают людей трудоспособного возраста, они имеют склонность к затяжному течению с неоднократными рецидивами, приводят не только к временной, но и стойкой утрате трудоспособности, имея при этом тенденцию к росту, поэтому является актуальным исследование развития позвоночного столба.

В данной статье описаны результаты исследования развития позвоночного столба начиная с зародышевого периода, когда закладка позвоночника начинается с мезенхимных зачатков, которые собираясь вокруг хорды отделяют её от нервной трубки. С началом развития спинного мозга у зародышей образуется кривизна, направленная дорсально.

Изучено основание хребта, каковым является хорда, которая с последующим его развитием также меняется, распадаясь на отдельные фрагменты. Источники кровоснабжения расположены симетрично на правом и левом боку позвоночника, но их количество разное. Особая разница наблюдается среди дополнительных артерий в шейном и среди постоянных в грудном отделах. Наиболее вариабельные пути оттока крови имеют пограничные участки позвоночника между различными его отделами: шейным и грудным, грудным и поясничным, поясничным и крестцовым.

Ключевые слова: позвоночный столб, онтогенез, человек.

UDC 611.711.013

THE DEVELOPMENT OF STRUCTURES IN THE SPINE IN PRENATAL PERIOD OF HUMAN ONTOGENESIS Kryvetskyi V. V., Besplitnik M. G., Narsiya V. I., Kryvetskyi I. V.

Abstract. The disease of the spine affects more often people of working age. They tend to have a long lasting period of illness with many relapses, which lead either to temporary or permanent disability. The number of spine diseases is increasing, that is why the research of development of the spinal column is important and actual today.

This article describes the results of studying the spine since the embryonic period when the beginning of the spine starts with the mesenchyme rudiments which move out of the sclerotome and gather around the chord sepa-

rating it from the neural tube. Each sclerotome consists of cranial and caudal parts. Some cells of the caudal part move against the center of myotomes and form an intervertebral cartilage, while others merge with the cells of the cranial part of the next sclerotome and form a mesenchymal center of vertebrae. The body of the vertebrae are made of two parts of neighboring sclerotomes-cranial and caudal. From the beginning of the development of the «spinal cord» in embryos forms a curve bend to the dorsal side. From the beginning of the development of the spinal cord embryos have a formed curved bend to the dorsal side.

Studied the base of the spine, which is the chord that followed its development is also changing, breaking down into fragments. It has the form of a cylindrical strand and passes in the middle of cartilaginous spine, passing through the vertebral bodies and intervertebral discs beginnings. Embryos of 11,5-13,5 mm PCL articular processes of the vertebrae have the appearance of small performances at the cranial and caudal surface curves, lateral and transverse. The bodies of the vertebrae are equally tetrahedral shape, which is placed between the mesenchyme. Neural tube, which develops from the neural plate, its cranial end of the extended tab gives rise to the brain, and the rest, which is located in the neck, turns into the spinal cord, which in future fills the spinal canal. Learning series of histological sections of embryonic development period has shown that this phase is the first step in the formation of the spinal cord, spinal nerves, white and gray connecting branches. Embryonic period is characterized by rapid changes in the development of the spine and the sympathetic trunk, and at the same time is one of the critical periods of organogenesis nodes, sympathetic trunk and spine. Start building intervertebral cartilage begins in the cranial and spine embryos of 11,0-13,0 mm PCL they are the entire length of the spinal column. Intervertebral cartilage height greater than the height of the vertebral body.

Stage of development prefetuses of 32,5-37,0 mm PCL is a transition from the embryonic forms of those they are newborns. Convolution spinal column still remains, but significantly smoothed compared to embryos. In each of the vertebrae can distinguish main parts except spinous processes.

Sources of blood supply are arranged symmetrically on the right and left sides of spine but their number is different. All arteries form the arterial networks that are located on the side of the vertebral bodies, front and rear walls of the spinal canal. Special difference is in extra arteries in the neck and regular ones in the thoracic region. The blood flow from the spine is done due to «intraorganal veins» of the vertebrae. They are plexuses bone and brain cells, cleaning, and basic remote-vertebral veins. The veins are located in front of the vertebral bodies form the external front vertebral venous plexus, which is most pronounced in the cervical and sacral section. The outer rear vertebral venous plexus formed veins posterior surface of the vertebral bodies connected longitudinal and transverse veins. The most variable ways have blood effluent boundary area of the ridge between it's departments, breast and cervical, thoracic and lumbar, lumbar and sacral.

Keywords: spine, ontogeny, human being.

*Рецензент — проф. Білаш С. М.
Стаття надійшла 06.02.2017 року*

© Месоєдова В. А.

УДК 616 – 074 + 591.481.8+611.34+616.341

Месоєдова В. А.

АНАЛІЗ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НЕЙРОНІВ ПІДСЛИЗОВОГО СПЛЕТЕННЯ ІНТРАМУРАЛЬНОГО НЕРВОВОГО АПАРАТУ ТОВСТОЇ КИШКИ НА 30-180 ДОБУ ПІСЛЯ ДИСТАЛЬНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ТОНКОЇ КИШКИ ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» (м. Івано-Франківськ)

mva80@inbox.ru

У статті використано матеріал, який є частиною науково-дослідної роботи кафедри клінічної анатомії та оперативної хірургії «Морфо-функціональне дослідження нервово-ендокринного апарату травного тракту і його мікроциркуляторного русла у інтактних щурів, після резекції тонкої кишки та при патології» (№ державної реєстрації 0107U006637).

Вступ. Серед проблем сучасної медицини особливе місце займають дослідження регуляторних систем, зокрема, нервового апарату травного тракту [1,3]. Відомо, що товста кишка, як і інші відділи травного каналу, має добре виражений нервовий

апарат [4,7,9]. Використання сучасних методів істотно розширило і доповнило уявлення про структуру і функцію інтрамурального нервового апарату кишки в нормі та при патології [2,3,6].

Однак, на сьогодні мало вивчені реактивні процеси в нервовому апараті товстої кишки при видаленні клубової частини тонкої кишки. Їх дослідження представляє значний інтерес, так як ці процеси беруть участь в забезпеченні компенсаторно-приспосувальних змін, а також впливають на перебіг післяопераційного періоду. Вирішення цих питань набуває особливого значення, оскільки в хірургічних клініках часто