

**В.В.Кривецький  
І.І.Кривецька**

Буковинський державний  
медичний університет  
(Чернівці)

**Ключові слова:** міжхребцевий диск, хребець, ембріотопографія, людина.

Надійшла: 21.08.2009

Прийнята: 23.09.2009

УДК 611.711.013

## **РОЗВИТОК МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ**

*Дослідження проведено у рамках науково-дослідної роботи «Статеві-вікові закономірності будови і топографо-анатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини. Особливості вікової та статевої ембріотопографії» (номер державної реєстрації 0105U002927).*

**Резюме.** Відхилення у формуванні і розвитку осевого скелету, навіть якщо вони з'являються в постнатальному періоді онтогенезу, але не мають клінічних проявів, можна розцінювати як основу майбутньої патології хребта дорослої людини. Їх своєчасне хірургічне усунення або комплекс консервативних заходів дозволяє коригувати процеси розвитку і росту, покращити здоров'я дорослого населення. Мета дослідження - вивчити розвиток і становлення міжхребцевих дисків у пренатальному періоді онтогенезу людини та їх анатомічні особливості в новонароджених. Методами мікроскопії серійних гістологічних зрізів 65 препаратів ділянки хребтового стовпа зародків і передплідів та 45 плодів і новонароджених людини з'ясовано терміни закладки міжхребцевих дисків, особливості розвитку, диференціювання їх клітин, волокон та судин. Висновки дослідження: 1. Наприкінці раннього періоду онтогенезу виявляються основні структурні компоненти диска. 2. У зовнішній зоні диска є щільні волокнисті пластинки фіброзного кільця, у середній зоні - волокнистий хрящ, а в центрі формується драглисте ядро. Зовнішня більш диференційована щільна волокниста тканина і волокнистий хрящ забезпечують щільне прикріплення диска до тіл хребців, а менш диференційована, але пружна тканина драглистого ядра забезпечує ресорну функцію диска.

**Морфологія.** – 2009. – Т. III, № 3. – С. 66-69.

© В.В.Кривецький, І.І.Кривецька, 2009

**Kryvetskyi V.V., Kryvetskaja I.I. The development of intervertebral disks during an early period of human ontogenesis.**

**Summary.** Deviations in forming and development of axial skeleton, even if they appear in the postnatal period of ontogenesis, but do not have clinical displays, may be considered as a basis of future pathology of spine of the adult. Their timely surgical removal or complex of conservative measures allow to correct the processes of development and growth, improve the health of grown-up population. Research purpose was to learn the development and becoming of intervertebral disks in the prenatal period of ontogenesis of man and their anatomic features at new-born. The terms of the enlarge of the intervertebral disks, the peculiarities of the development, differentiation of their cells, fibers and vessels have been elucidated by means of the microscopy methods of serial histological sections of 65 spine specimens on the site of the spine column of embryos, prefetuses and 45 fetuses and human neonates. Research conclusions: 1. At the end of early period of ontogenesis basic structural components of disk are determined. 2. There are dense fibred plates of fibrous ring in the external area of disk, in a middle area is a fibrous cartilage, and a gel kernel is formed in a center. The external s more differentiated dense fibred tissue and fibrous cartilage provide the dense attaching of disk to the bodies of vertebrae, and the less differentiated, but resilient tissue of gel kernel provides a spring function of disk.

**Key words:** intervertebral disk, vertebra, embryotopography, human being.

### **Вступ**

Грижі міжхребцевих дисків є найбільш розповсюдженим і тяжким проявом остеохондрозу хребта (Педаченко Е., 2002; Бенгус Л.М., 2005).

Хрящовий відділ складає четверту частину всієї довжини хребтового стовпа. Дані про особливості внутрішньоутробного розвитку міжхребцевих дисків людини є основою для розуміння топічних співвідношень анатомічних структур осевого скелета та його з'єднань у дорослої людини (Кривецький В.В., Бобрик І.І., 2007).

Рухливість хребта, його еластичність і пружність, здатність витримувати великі навантаження певною мірою забезпечуються міжхребцевими дисками. Міжхребцевий диск відіграє провідну роль у біомеханіці хребта. Будь-які відхилення в розвитку міжхребцевого диска порушують біомеханіку і функціональні можливості хребта (Barriga A., 2002; Педаченко Е.Г., Танасійчук А., 2003; Сак Н.Н., 2003а; Сак Н.Н., 2003б), з розвитком патології хребта дорослої людини.

Відхилення у формуванні і розвитку осьового скелету, навіть, якщо вони з'являються в постнатальному періоді онтогенезу, але не мають клінічних проявів, можна розцінювати як основу майбутньої патології хребта дорослої людини. Їх своєчасне хірургічне усунення або комплекс консервативних заходів що дозволяє корегувати процеси розвитку і росту, покращить здоров'я дорослого населення.

#### Мета

Вивчити розвиток і становлення міжхребцевих дисків у пренатальному періоді онтогенезу людини та їх анатомічні особливості в новонароджених.

#### Матеріали та методи

Дослідження проведені методами мікроскопії 40 серій горизонтальних і сагітальних гістологічних зрізів зародків 5,0-13,0 мм тім'янокуприкової довжини (ТКД), 25 передплodів 15,0-79,0 мм ТКД, міжхребцевих дисків 20 плodів 80,0-350,0 мм ТКД і 25 новонароджених. Матеріал фіксували у формаліні і ценкер-формолі. Зрізи фарбували гематоксиліном та еозином та за методом Ван Гізона.

#### Результати та їх обговорення

У зародків 10,0-13,0 мм ТКД міжхребцеві диски утворені мезенхімою, яка є джерелом розвитку волокнистої та хрящової тканини. У передплodів 16,0-21,0 мм ТКД (рис. 1-2) виявляються зовнішня і перихордальна зони диска, які відрізняються за характером тканин. Зовнішня зона оточує диск спереду, ззаду і з боків. У ній розвивається волокниста сполучна тканина, з'являються фіброцити і короткі звивисті волокна, яким властива оксифілія. Цитоплазма і капсула його клітин у різному ступені оксифільна, а міжклітинна речовина базифільна. У передплodів 24,0-41,0 мм ТКД на периферії перихордальної зони починається перетворення гіалінового хряща в тонковолокнистий. До 2-го місяця внутрішньоутробного життя міжхребцевий диск має 3 зони: зовнішню (волокниста тканина), середню (волокнистий хрящ) і перихордальну (гіаліновий хрящ).

У передплodів 55,0-79,0 мм ТКД у зовнішній зоні міжхребцевих дисків починається формування пухких пластинок фіброзного кільця, які у плodів старшого віку на периферії диска відрізняються більш щільним розташуванням волокон, меншою кількістю клітин, чіткими межами і більш помітним перехрестом волокон суміжних пластинок.

У плodів 100,0-150,0 мм ТКД волокна фіброзного кільця (зовнішня зона) і волокнистий хрящ (середня зона) глибоко врастають в основну речовину гіалінового хряща тіл хребців, тому між диском і тілами хребців чітко виділяється межева смуга зі змішаними елементами волокнистого і гіалінового хряща. Отже, після 4-5 місяців внутрішньоутробного життя міжхребцевий

диск можна розмежувати на 4 зони: зовнішню (волокнисту тканину), середню (волокнистий хрящ), перихордальну (гіаліновий хрящ) і межу (елементи волокнистого і гіалінового хряща).



Рис. 1. Зріз передплodа 15,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном та еозином. А – фронтальний зріз,  $\times 100$ ; Б – сагітальний зріз,  $\times 150$ ; В.  $\times 200$ . 1 – хорда; 2 – зачатки хребців; 3 – міжхребцевий диск; 4 – зачаток спинного мозку; 5 – аорта.

У плodів 160,0-180,0 мм ТКД настають значні зміни в гіаліновому хрящі перихордальної зони і залишках хорди. Гіаліновий хрящ поблизу хорди розпушується і розпадається, а потім перетворюється в гомогенну склоподібну масу і у протилежних один до одного напрямках гвинтоподібно біля поздовжньої осі пластинки. Тому вони перехрещуються один з одним, а після виходу з пластинки - з волокнами суміжних пластинок. Проте клітини і волокна диска перехрещуються не тільки в пластинках і між пластинками фіброзного кільця, а й у поверхневих шарах диска. Отже, міжхребцевий диск схематично можна представити як еластичне тіло, натягнуте в декілька сіток. Така структура диска зумовлена його функцією. Волокнистий хрящ і волокниста тканина фіброзного кільця диска з одного боку, і волокниста система тіл хребців з другого, обмінюються волокнами між собою. Велика кількість волокон фіброзного кільця і волокнистого хряща глибоко врастає в хрящові пластинки хребців і губиться в основній речовині хряща. Деякі з цих волокон підходять до судин і кісткових ядер хребців. Інколи волокна від судин тіл хребців розходяться у всі боки і частина з них проникає в міжхребцевий диск. Деякі волокна окістя заглиблюються в хрящові пластинки хребців і прямують паралельно диску і кістковому ядру, а потім частина цих волокон проникає у міжхребцевий диск. Отже, міжхребцевий диск міцно зрощується з тілами хребців не тільки в ділянці фіброзного кільця, але й по всій лінії дотику диска з тілами хребців.

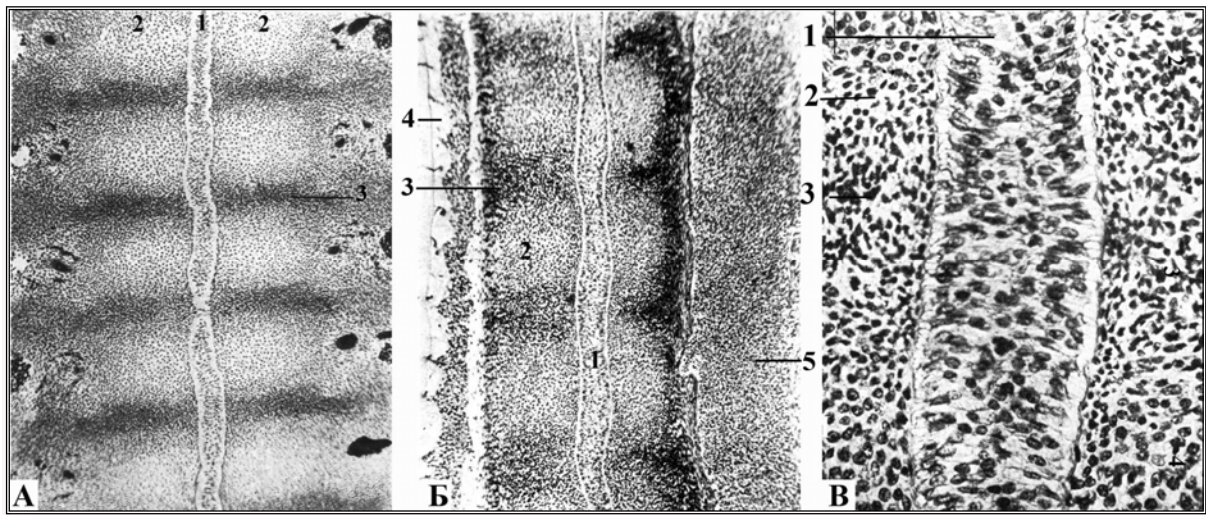


Рис. 2. Сагітальний зріз хребтового стовпа передплота 15,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном та еозином,  $\times 35$ . 1 – грудний хребець; 2 – хорда; 3 – міжхребцевий диск; 4 – поперековий хребець; 5 – крижовий хребець; 6 – зачаток спинного мозку.

Судини міжхребцевого диска беруть початок від судин окістя і заглиблюються в диск радіально - спереду, ззаду і з боків. У диску судини з'являються у передплотів 24,0-48,0 мм ТКД. Вони проходять між волокнистими пластинками зовнішньої зони диска і майже не проникають всередину пластинок і більш глибокі ділянки диска. У волокнистому (середня зона) і гіаліновому хрящі (перихордальна зона) судини відсутні.

Судини тіла хребця в міжхребцевий диск не проникають. Не можна погодитися з думкою деяких авторів (Brock M., 2002; Hermantin F., 2004), що волокна диска утворюються у зв'язку із судинами. Така залежність виключається тому, що волокниста тканина диска, як було зазначено вище, з'являється раніше (передплоти 16,0-21,0 мм ТКД), ніж судини диска (передплоти 24,0-

48,0 мм ТКД).

#### Висновки

1. Наприкінці раннього періоду онтогенезу виявляються основні структурні компоненти диска.

2. У зовнішній зоні диска є щільні волокнисті пластинки фіброзного кільця, у середній зоні - волокнистий хрящ, а в центрі формується драглисте ядро. Зовнішня більш диференційована щільна волокниста тканина і волокнистий хрящ забезпечують щільне прикріплення диска до тіл хребців, а менш диференційована, але пружна тканина драглистого ядра забезпечує ресорну функцію диска.

#### Перспективи подальших розробок

Одержані результати можуть бути основою для розробки адекватних запобіжних заходів щодо уроджених захворювань хребтового стовпа.

#### Літературні джерела

Бенгус Л. М. Морфологія тканин хребтового сегменту з поперековим остеохондрозом / Л. М. Бенгус, О. А. Левшин // Укр. морф. альманах. – 2005. – Т. 3, № 1. – С. 7-12.

Кривецкий В. В. Топографо-анатомические особенности тел позвонков и межпозвоночных дисков в зародышевом и предплотном периоде развития человека / В. В. Кривецкий, И. И. Бобрик // Морфология. – Т. 131. – 2007. – С. 77.

Педаченко Е. Г. Эндоскопическая микрохирургия при грыжах шейных дисков / Е. Г. Педаченко, А. Танасійчук // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н.Бурденко. – 2003. – № 1. – С. 15-17.

Сак Н. Н. Варианты индивидуальной изменчивости межпозвоночных дисков человека / Н. Н. Сак // Укр. морфол. альманах. – 2003. – Т. 1, № 2. – С. 63-68.

Сак Н. Н. Функциональная архитектура межпозвоночного диска человека. / Н. Н. Сак // Україн. морф. альманах. – 2003. – Т. 1, № 1. – С. 48-51.

Эндоскопическая портальная микрохирургия при грыжах дисков шейного отдела позвоночного столба. / Е. Педаченко, А. Танасійчук, М. Хижняк, Ю. Педаченко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2002. – № 2. – С. 123-124.

Barriga A. Cauda equina syndrome due to giant disc herniation. / A. Barriga, C. Villas // Rev. Med. Univ. Navarra. – 2002. – Vol. 46, № 3. – P. 33-35.

Brock M. The form and structure of the extruded disc / M. Brock, S. Patt, H. M. Mayer // Spine. – 2002. – P. 457-461.

Hermantin F. A prospective, randomized study

**Кривецкий В.В., Кривецкая И.И. Развитие межпозвоночных дисков в пренатальном периоде онтогенеза человека.**

**Резюме.** Отклонения в формировании и развитии осевого скелета, даже если они появляются в постнатальном периоде онтогенеза, но не имеют клинических проявлений, можно расценивать как основу будущей патологии позвоночника взрослого человека. Их своевременное хирургическое устранение или комплекс консервативных мероприятий позволяют корректировать процессы развития и роста, улучшить здоровье взрослого населения. Цель исследования - выучить развитие и становление межпозвоночных дисков в пренатальном периоде онтогенеза человека и их анатомические особенности у новорожденных. Методами микроскопии серийных гистологических срезов 65 препаратов области позвоночного столба зародышей и предплодов, 45 плодов и новорождённых человека установлены сроки закладки межпозвоночных дисков, особенности развития, дифференцирования их клеток, волокон и сосудов. Выводы исследования: 1. В конце раннего периода онтогенеза определяются основные структурные компоненты диска. 2. Во внешней зоне диска есть плотные волокнистые пластинки фиброзного кольца, в средней зоне - волокнистый хрящ, а в центре формируется желатинозное ядро. Внешняя более дифференцированная плотная волокнистая ткань и волокнистый хрящ обеспечивают плотное прикрепление диска к телам позвонков, а менее дифференцированная, но упругая ткань желатинозного ядра обеспечивает ресурсную функцию диска.

**Ключевые слова:** межпозвоночный диск, позвонок, эмбриотопография, человек.