

УДК 611.711.013

В.В.Кривецький, І.І.Кривецька, Б.Ю.Банул

## МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАНАЛУ ХРЕБТОВОГО СТОВПА У ПЛОДІВ ТА НОВОНАРОДЖЕНИХ ЛЮДИНИ

Буковинський державний медичний університет (м. Чернівці)

Робота є фрагментом планової наукової роботи Буковинського державного медичного університету: «Статевікові закономірності будови і топографо-анатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини. Особливості вікової та статеві ембріотопографії» ДР № 01.05U002927.

**Вступ.** Малоінвазивна хірургія, яка базується на методі ендоскопії стає все більш розповсюдженою [1, 11]. В даний час ендоскопічні методи почали застосовуватися для лікування патології хребта і спинного мозку. Для застосування цих методик важливим є топографія різних відділів хребта і анатомічні особливості каналу хребтового стовпа [2-10]. В ряді випадків, в результаті природженого анатомічно вузького хребтового каналу – ідіопатичний стеноз, у нейрохірургів змінюється уява про ступінь стенозу каналу при грижах і протрузіях дисків [12].

**Мета дослідження.** Дослідити розвиток та становлення каналу хребтового стовпа в різних його відділах. Описати синтопічні співвідношення каналу хребтового стовпа зі спинним мозком та спинномозковими нервами у пренатальному періоді онтогенезу людини.

**Об'єкт і методи дослідження.** Дослідження проведено на 55 плодах 300,0-370,0 мм тим'яно-куприкової довжини (ТКД) та 25 новонароджених людини за допомогою макро-, мікропрепарування, виконання топографо-анатомічних зрізів, МРТ та цифрової морфометрії [4].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Хребтовий канал відносно широкий, його діаметр в різних відділах коливається від 8,5 до 15 мм, а загальна довжина – від 18 до 23 см. Тверда оболонка, що вистилає його стінки, порівняно рихла і товста, зрощена з його кістково-зв'язковим апаратом. Форма хребтового каналу міняється впродовж його довжини, в залежності від частини хребта. На горизонтальних зрізах в шийному відділі (на рівні  $C_{III}$ ) він має трикутні контури, у верхньо-грудному ( $Th_{III}$ ) – поперечного овалу (у нижньо-грудному ( $Th_x-Th_{xII}$ ) – поздовжнього овалу в поперековому ( $L_I$ ) округлі контури, а в крижовому ( $S_I$ ) – форму вузького поперечного овалу (рис. 1).

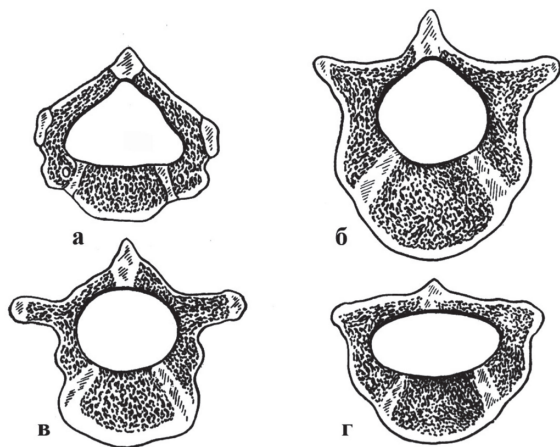


Рис. 1. Форма хребтового каналу на горизонтальних розпилах.

а – шийна частина ( $C_{III}$ ); б – грудна ( $Th_{III}$ ); в – поперекова ( $L_I$ ); г – крижова ( $S_I$ ) (збільшено в два рази).

На сагітальних зрізах канал виглядає як жолобоподібне заглиблення вздовж хребта з незначними розширеннями в шийному, нижньо-грудному і верхньо-поперековому відділах. Внаслідок слабо виражених фізіологічних вигинів має майже прямолінійний хід. Передня його стінка, утворена задньою поверхнею тіл хребців і міжхребцевих дисків, хвилеподібно окреслена. Ця хвилеподібність пов'язана з заглибленнями на задній поверхні тіл і деяким випинанням дисків в просвіт каналу, посилюється в каудальному напрямку і стає добре вираженою в його поперековому відділі. Черепицеподібне накладення остистих відростків в грудному відділі додає тут задній стінці каналу додаткову посмугованість у вигляді дрібних зубців, виступаючих в його просвіт. Вказана особливість будови стінок хребтового каналу обумовлює їх значну податливість, що у ряді випадків, може сприяти утворенню розщеплення дуги хребця – spina bifida.

Міжхребцеві отвори відносно широкі, в шийному відділі їх форма майже кругла, в грудному і поперековому – овальна, витягнута в косо-поздовжніх напрямках. Діаметр отворів в краніальних відділах рівний  $3,5 \pm 0,5$  мм, в каудальних –  $5 \pm 0,8$  мм. Відстань між отворами в шийному відділі складає  $2,5 \pm 0,35$  мм, в грудному –  $4 \pm 0,7$  мм, в поперековому –  $4,6 \pm 0,4$  мм.

Спинномозкова тверда оболонка відносно товста, тягнеться до I-II крижового хребця. Товщина її стінок різна. Найбільш виражена задня стінка, особливо в шийному відділі ( $1,3 \pm 0,2$  мм), в грудному вона в два, а в поперековому – майже в чотири рази тонша. Тверда оболонка відносно міцно фіксована в хребтовому каналі. Краніально вона зрощена із стінками великого потиличного отвору, каудально – переходячи в твердооболонну частину кінцевої нитки, сполучена з куприком. Крім того, фіксація твердої оболони здійснюється за рахунок її відростків, які охоплюють корінці спинномозкових нервів у вигляді футлярів. Останні, проходячи через міжхребцеві отвори, пов'язані з його стінками сполучнотканинними тяжами. У зміцненні підтвердооболонного простору беруть участь і фіброзні нитки, що відходять від задньої поздовжньої зв'язки до його стінок. Число цих утворень непостійне, вони мають різну форму і орієнтацію, в нижніх відділах вони сплюснуті у вигляді стрічок або косо-поздовжніх тяжів. Форма підтвердооболонного простору в горизонтальній площині варіює залежно від його відділів і рівнів. У шийному, грудному і верхньому поперековому – він овальний, витягнутий у фронтальній площині, рідше – трикутний (шийний відділ), округлий (грудний); у нижньо-поперековому – округлий, овальний, трикутний або списоподібний. На рівні міжхребцевих дисків передня стінка твердооболонного мішка своєю опуклістю майже впритул торкається задньої поздовжньої зв'язки, зрощеної з фіброзними кільцями. У нижньо-поперековому відділі, де утворюється конусоподібне звуження, вона зміщується назад і займає більш центральне положення в каналі. Задня ж стінка твердооболонного мішка відстає від стінки хребтового каналу на значно більшій відстані, особливо в ділянці жовтих зв'язок верхньо-грудного відділу ( $4,5 \pm 0,7$  мм).

Надтвердооболонний простір у новонароджених набуває особливого хірургічного інтересу у зв'язку з проведенням перидуральної анестезії у момент оперативного втручання і в післяопераційному періоді (наприклад, для попередження і лікування парезів кишечника, пов'язаних

з перитонітом). З практичної точки зору (пункції, катетеризації), цей простір доцільно розмежувати двома фронтальними площинами, проведеними впродовж передньої та задньої стінок дурального мішка. При цьому виділяють: вентральний, дорсальний та два бічних сегменти.

На горизонтальних та сагітальних зрізах хребта надтвердооболонний простір в шийному, грудному і поперековому відділах представлений у вигляді щілини з різною формою та величиною сегментів. На горизонтальних зрізах в шийному відділі між III та IV хребцями вентральний сегмент мікроскопічно вузький, зовнішня стінка пласка, а дорсальний – розширений, має форму трикутника з майже прямим кутом, утвореним його зовнішньою стінкою. В грудному відділі між III та IV хребцями вентральна ділянка залишається вузькою, а дорсальна набуває півмісяцевої форми. У поперековому відділі між II і III хребцями вентральна ділянка не міняє форми, дорсальна має контури трикутника з тупим кутом, оберненим в бік остистих відростків (рис.2).

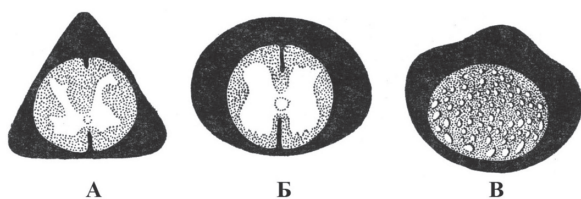


Рис. 2. Форма епідурального (надтвердооболонного) простору (чорним кольором) на горизонтальних зрізах: А – шийна частина (С<sub>III</sub>); Б – грудна частина (Th<sub>II</sub>); В – поперекова частина (L<sub>II</sub>).

На сагітальних зрізах хребта вентральна ділянка надтвердооболонного простору в ділянці дисків представлена мікроскопічно вузькою щілиною, що розширюється на рівні тіл хребців, дорсальний – відносно широкою макроскопічною щілиною, особливо у верхньо-грудному відділі, рідше в поперековому. Жирова тканина надтвердооболонного простору дуже ніжна і розподілена в ньому нерівномірно. У шийному відділі жирових включень украй мало (нерідко відсутні); у грудному їх дещо більше, і вони концентруються у вигляді острівців уздовж стінки хребтового каналу і в ділянці міжхребцевих отворів, в поперековому і крижовому відділах жирові скупчення найбільш розвинені. Кількість їх наростає із збільшенням ваги новонародженого, особливо в каудальному напрямку.

У надтвердооболонному просторі добре представлені венозні сплетення (рис. 3). Найбільш розвинені передні внутрішні хребтові вени, розташовані з двох боків від серединної площини у вигляді поздовжніх парних сплетень. Ці судинні утворення є головними шляхами відтоку крові з хребтового каналу. Впродовж каналу вони хвилеподібно зігнуті у фронтальній і сагітальній площинах. На рівні середньої третини тіла кожного хребця венозні судини близько підходять одна до одної, анастомозуючи між собою і з vv. basivertebrales. На рівні міжхребцевих дисків відстань між ними збільшується. За допомогою дрібних зв'язків, що проходять по нижньому краю міжхребцевих отворів, вони з'єднуються із заднім внутрішнім хребтовим сплетенням. Всі вени надтвердооболонного простору надзвичайно тонкостінні, оскільки м'язові волокна в них ще відсутні. Стінки вен досить міцно фіксовані волокнами твердої оболони, що виконують роль своєї адвентційної оболонки, і тому їх просвіт зієє при розтині. Відмічалися також численні внутрішньовенні утворення (трабекули, пластинки).

Таким чином, найбільш крупні вени надтвердооболонного простору розташовуються в його вентро-латеральних сегментах, тягнучись вздовж хребта у вигляді парних густих сплетень. У нижньо-грудному і поперековому відділах

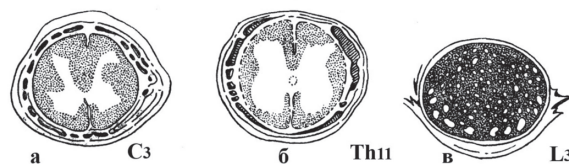


Рис. 3. Епідуральні венозні сплетення на горизонтальних зрізах:

А – шийна частина; Б – грудна частина; В – поперекова частина.

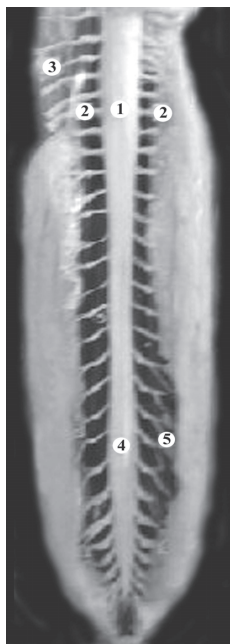
вони досягають найбільших розмірів, діаметром до 3,0 мм. Найменш насиченою судинною зоною є дорсальна ділянка надтвердо-оболонного простору, особливо в ділянці жовтих зв'язок по серединно-сагітальній площині. Вказані особливості топографії вен слід враховувати при проведенні перидуральної анестезії.

Підтвердооболонний простір не виражений, оскільки павутинна оболонка майже впритул прилягає до твердої оболони, утворюючи украй вузьку щілину. Підпавутинний простір – порівняно добре розвинена порожнина, що містить спинномозкову рідину. Найбільшої ширини вона досягає в поперековому відділі (8 мм), де утворює кінцевий шлуночок, в якому розташовується кінський хвіст. Форма простору в горизонтальній площині в цій ділянці частіше округла, овальна, рідше – трапецієподібна.

Зубчасті зв'язки – слабо розвинені парні пластинки, натягнуті у фронтальній площині між м'язкою і павутиною оболонками. М'язка оболонка містить відносно розвинені артеріальні і венозні судинні мережі, а в нижніх відділах вже визначаються крупніші окремі стовбури.

Спинний мозок відносно довгий (від 15±1,2 см, близько 30% довжини тіла), зокрема: шийний відділ – до 3,6±0,3, грудний – до 7,5±0,2 см, поперековий – до 2,1±0,25 см, крижовий – до 1,8±0,1 см. Вага мозку коливається від 3 до 4 грам і дорівнює 0,1% ваги тіла (у дорослого – 0,04%). Шийне і поперекове його потовщення добре виражені (рис. 4), кількість борозен на поверхні сягає 8 (у дорослих – 4). Передня серединна щілина відносно глибока, задні борозни: серединна, проміжна і бічна – ледве помічаються. На поверхні мозку новонародженого існують ще чотири поздовжні борозни, які з віком (від 6 міс. до 1 року) згладжуються. Одна з них неглибока, розташована латерально від заднього рогу. Друга глибока – проходить по бічній поверхні шийного і верхньо-грудного відділів, попередерехресту пірамід. У цих же відділах мозку, попередеруху до оливо-спинномозкових волокон визначаються ще дві борозни – третя і четверта. Мозковий конус відповідає II-III поперековому хребцю, кінцева нитка закінчується на рівні I-II крижового. На поперековому зрізі помітно переважання білої речовини над сірою. Передні і задні роги в грудному відділі рівної величини; в ділянці потовщень – cornu anterius більше cornu posterius. Центральний канал відносно широкий, особливо в нижньому відділі, де переходить кінцевий шлуночок.

Між ним і підпавутинним простором можуть зустрічатися сполучення. Іноді клітини епендимми відсутні, і на поперековому зрізі стінка каналу згладжена. Рідко, переважно в каудальних відділах, епендимні клітини проліферують, внаслідок чого стінка каналу стає товщою, більш рихлою і місцями виникають дивертикули, направлені у бік прилеглої тканини. Ці випинання бувають різної величини і форми. Місцями вони займають весь периметр каналу і він видається звуженим. Нервові клітини спинного мозку мають типову форму, лежать групами. Тканина глії розвинена, її волокна утворюють тонку периферійну крайову зону. Клітини спинномозкових вузлів вже повністю диференційовані і відрізняються лише меншими розмірами. Провідні шляхи багаті мієліном, за винятком пірамідних, мієлінізація яких відбувається пізніше за інші системи. Кровопостанання



**Рис. 4.** Канал хребтового стовпа з спинним мозком новонародженого. Вигляд з лівого боку. Макропрепарат.

- 1 – шийне потовщення спинного мозку;
- 2 – грудні спинномозкові нерви;
- 3 – шийні спинномозкові нерви;
- 4 – поперекове потовщення спинного мозку;
- 5 – поперекові спинномозкові нерви.

мозку здійснюється головним чином за рахунок передньої, двох задніх спинномозкових та передньої і задньої корінцевих артерій. Судинна мережа має виражений сегментарний план.

### Висновки.

1. Форма хребтового каналу змінюється в залежності від його відділу. На горизонтальних зрізах в шийному відділі (на рівні  $C_{III}$ ) він має трикутну форму, у верхньогрудному ( $Th_{III}$ ) – поперечного овалу, в нижньогрудному ( $Th_x - Th_{xII}$ ) – поздовжнього овалу в поперековому ( $L_I$ ) округлі контури, а в крижовому відділі ( $S_I$ ) – форму вузького поперечного овалу. На сагітальних зрізах канал виглядає у вигляді жолобоподібного заглиблення відповідно ходу хребта з незначним розширенням в шийному, нижньогрудному і верхньоперековому відділах і внаслідок слабо виражених фізіологічних згинів має майже прямолінійний хід.

2. Передня стінка каналу, утворена задньою поверхнею тіл і між хребцевих дисків, хвилеподібно окреслена. Ця хвилеподібність, зв'язана з заглибленням на задній поверхні тіл і деяким випинанням дисків в просвіт каналу, підсилюється в каудальному напрямку і стає чітко вираженою в поперековому відділі.

3. Черепицеподібне накладання остистих відростків у грудному відділі надає задній стінці каналу додаткову посмугованість у вигляді мілких зубців, виступаючих у його просвіт. Вказана особливість будови стінок хребтового каналу обумовлює їх значну податливість, що в ряді випадків може сприяти утворенню розщеплення дуги хребця (spina bifida).

**Перспективи подальших досліджень.** З погляду практичної медицини, видається актуальним вивчення анатомічних особливостей хребтового каналу і його вмісту в різні вікові періоди.

### Список літератури

1. Зозуля Ю.А. Пороки розвитку позвоночника і спинного мозгу / Ю.А. Зозуля, Ю.А. Орлов // Здоров'я України. – 2007. №17. – С.15-19.
2. Кривецький В.В. Варіантна анатомія і синтопічні особливості артерій крижової частини хребтового стовпа в плодовому періоді та новонароджених людини / В.В.Кривецький // Бук. мед. вісник. – 2007. – Т.11, № 1. – С.106-109.
3. Кривецький В.В. Ембріотопографія вен хребта плодів і новонароджених / В.В.Кривецький, І.І.Бобрик // Клін. анат. та операт. хірургія. – 2006. – Т.5, № 2. – С.76.
4. Кривецький В.В. Інформаційно-експертні комп'ютерні програми і морфометрія ділянки хребтового стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини / В.В.Кривецький // Бук. мед. вісник. – 2007. – Т.3, № 3. – С.125-128.
5. Кривецький В.В. Морфометричні особливості каналу хребтового стовпа у плодів та новонароджених людини / В.В.Кривецький // Від фундамент-тальних досліджень – до прогресу в медицині: матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 200 – річчю з дня заснув. ХДМУ – Харків, 2005. – С.32.
6. Кривецький В.В. Променева анатомія хребтового стовпа в ранньому онтогенезі людини / В.В.Кривецький, І.І. Кривецька // Клін. анат. та операт. хірургія. – 2008. – Т.7, № 2. – С.25-27.
7. Кривецький В.В. Розвиток венозних сплетень хребтового стовпа в плодовому періоді та ново народ-жених людини / В.В.Кривецький // Укр. морфол. альманах. – Т.5, № 3. – 2007. – С. 39-42.
8. Кривецький В.В. Розвиток артерій зв'язок хребтового стовпа в плодовому періоді та новонароджених людини / В.В.Кривецький // Бук. мед. вісник. – 2007. – Т.11, № 2. – С.112-115.
9. Кривецький В.В. Розвиток з'єднань у ділянці хребтового стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини / В.В.Кривецький // Клін. анат. та операт. хірургія. – Т.6, № 2. – 2007. – С. 71-74.
10. Маврич В.В. Рентгено-структурний аналіз різних зон поясничних позвонків новонароджених і лиц зрелого віку / В.В. Маврич // Укр. морф. альманах – 2003. – Т.1, № 2 – С. 52-56.
11. Милованов А.П. Внутриутробное развитие человека /А.П. Милованов, С.В. Савельев – Москва, – 2004. – 383 с.
12. Педаченко Е.Г. Особенности выполнения микрохирургической дискэктомии по поводу грыжи нижнепоясничного отдела позвоночника /Е.Г. Педаченко, М.В.Хижняк, А.В.Танасейчук // Клін. хірургія. - 2005. - № 9. – С. 52-54.

УДК 611.711.013

### МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАНАЛА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА В ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ЧЕЛОВЕКА

Кривецкий В.В., Кривецкая И.И., Банул Б.Ю.

**Резюме.** При изучении развития области позвоночного столба на 55 плодах и новорожденных человека применены современные информационно-экспертные программы морфометрических исследований. Установлены синтопические взаимоотношения канала позвоночного столба, его содержимого в плодном периоде развития и новорожденных человека.

**Ключевые слова:** канал позвоночного столба, спинной мозг, онтогенез, человек.

УДК 611.711.013

### МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КАНАЛУ ХРЕБТОВОГО СТОВПА У ПЛОДІВ ТА НОВОНАРОДЖЕНИХ ЛЮДИНИ

В.В.Кривецький, І.І.Кривецька, Б.Ю.Банул

**Резюме.** При вивченні розвитку ділянки хребтового стовпа на 55 плодах и новонароджених людини застосовані сучасні інформаційно-експертні програми морфометричних досліджень. Встановлені синтопічні взаємовідношення каналу хребтового стовпа, його вмісту в плідному періоді розвитку та новонароджених людини.

**Ключові слова:** канал хребтового стовпа, спинний мозг, онтогенез, людина.

UDC 611.711.013

THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE VERTEBRAL CANAL IN HUMAN FETUSES AND NEWBORNS

Kryvetskyi V.V., Kryvetskaja I.I., Banul B.Yu.

**Summary.** While studying the development of an area of the vertebral column on 55 human fetuses and newborns modern information-expert programs of morphometric studies have been applied. The syntopical interrelationships of the vertebral canal and its contents during the fetal period of development and human newborns have been established.

**Key words:** vertebral canal, spinal cord, ontogenesis, human.

Стаття надійшла 11.03.2011 р.

УДК 611.778-092.9:591.415]:612.57

А.В. Кривошапов

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОЖИ И СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ КРЫС В НОРМЕ И ПРИ ВОСПАЛЕНИИ

Днепропетровская государственная медицинская академия (г. Днепропетровск)

Городская клиническая больница №2 (г. Днепропетровск)

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана у відповідності з планом наукових досліджень Дніпропетровської державної медичної академії і є складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини "Розвиток і становлення серця, його судин, папілярно-трабекулярного і клапанного апарата в онто- і філогенезі" (№ державної реєстрації 0101U000777).

**Вступление.** Проблема воспаления мягких тканей имеет давнюю историю. Однако с появлением новых химических веществ, продуктов воздействующих на кожу и на ее кровеносное русло возникают так называемые «нетипичные» воспалительные реакции. Помимо этого различные участки кожи, мягкие ткани по-разному реагируют на внедрение различных веществ, вызывающих реакцию на фактор влияния. Эти изменения касаются различных структурных компонентов кожи, поперечно-полосатой мускулатуры и степень повреждения связана также со временем воздействия вредного фактора, его агрессивности и формы внедрения. В связи с этим изучение особенностей течения воспалительного процесса мягких тканей является актуальным. Литературные данные о влиянии веществ, вызывающих воспаление кожи, подкожно-жировой ткани, поперечно-полосатой мускулатуры крыс носят разрозненный характер и полностью не раскрывают особенностей течения воспалительного процесса [1,4,5,8].

**Целью работы** было изучение особенностей строения кожи, подкожно-жировой клетчатки, поперечно-полосатой мускулатуры задних конечностей крыс в норме при воспалении.

**Объект и методы исследования.** Материалом для исследования послужили 40 белых крыс-самцов линии

Вистар массой 170-200 грамм репродуктивного периода. Крысы были разбиты на две группы: 1-ая группа являлась контрольной; 2 группа – крысы, которым однократно было введено 0,1мл 2% раствор формалина субплантарно. Изучение динамики изменения мягких тканей задних конечностей проводили на 1,3, 7 и 14 сутки после введения раствора формалина. Животных умерщвляли методом декапитации в условиях эфирного наркоза. Использование раствора формалина для получения модели воспаления является общепринятым и применяется довольно часто в экспериментальных исследованиях [7]. Для изучения макроскопических изменений мягких тканей при воспалении определяли объем конечностей, объем конечности к объему тела. Объем конечностей определяли по объему вытесненной воды при погружении ампутированной конечности. Особенности строения мягких тканей в норме и при воспалении изучали на гистологических срезах, окрашенных гематоксилин - эозином. Статистическая обработка полученных данных включала в себя расчет средних арифметических значений, ошибки средних и, учитывая нормальность распределения, при сравнении параметров, использовали критерий Стьюдента [2,3,6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Контролем служили не только крысы 1 группы, но и контрлатеральные задние конечности крыс экспериментальной группы. Объемные показатели задних конечностей крыс зависели как от массы крыс, так и от срока после введения раствора формалина. Так, объем задних конечностей половозрелых крыс с весом до 200 грамм варьировал в пределах 24-45 мл, то есть 19-21 % от общего объема животного (табл. 1).

Изменения объема задних лапок крыс после введения раствора формалина приведены в таблице 2.

Таблица 1

Объем задних конечностей половозрелых белых крыс в зависимости от веса

№ п/п	Вес крысы, г.	Объем задней конечности (M±m)	Соотношения объема конечности к объему тела	
			абс. величина	%
1	170-180	34±3,3	0,19±0,3	19
2	181-190	37±3,1	0,20±0,4	20
3	191-200	41±3,9	0,21±0,4	21