

ТОПОГРАФО-АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШИЙКИ СЕЧОВОГО МІХУРА РАННІХ ПЛОДІВ**Д.В. Проняєв, І.С. Кашиперук-Карпюк, В.В. Проняєв, С.І. Рябий**

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: міхурово-сечівниковий сегмент, сечовий міхур, плід, людина, анатомія.

Буковинський медичний вісник. 2021. Т.25, № 3 (99). С. 89-96.

DOI: 10.24061/2413-0737.XXV.3.99.2021.14

E-mail:
proniaiev@bsmu.edu.ua

Резюме. Мета роботи – визначити особливості макромікроскопічної анатомії і динаміку становлення топографо-анатомічних взаємовідношень шийки сечового міхура із суміжними органами та структурами на початку плодового періоду.

Матеріал і методи. Дослідження проведено на 70 препаратах плодів. Вік об'єктів дослідження визначали за таблицями Б.М. Пэттена, Б.П. Хватова, Ю.Н. Шаповалова на підставі вимірювань тім'яно-п'яркової довжини (ТПД) з урахуванням Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, затвердженої Наказом МОЗ України № 179 від 29.03.2006 р. Для досягнення мети використовували такі методи анатомічних досліджень: антропометрію – для визначення віку досліджуваних об'єктів; ін'єкцію артеріальних судин з подальшим препаруванням під контролем мікроскопа – для вивчення особливостей кровопостачання міхурово-сечівникового сегмента; рентгенографію – для визначення скелетотопії міхурово-сечівникового сегмента; макромікроскопію – для вивчення анатомічних взаємовідношень компонентів міхурово-сечівникового сегмента, їх будови, форми, положення; гістологічний – для вивчення особливостей будови стінки міхурово-сечівникового сегмента; морфометрію – для з'ясування морфометричних параметрів міхурово-сечівникового сегмента; метод 3-D реконструкції – для вивчення просторової будови міхурово-сечівникового сегмента; статистичний – для аналізу і встановлення вірогідності відмінностей органомеричних показників.

Результати. Скелетотопічно проскція міхурово-сечівникового переходу ранніх плодів розміщена на рівні верхньої третини лобкового симфізу. На початку перинатального періоду в плодів жіночої статі шийка сечового міхура ($6,9 \pm 2,6$ мм) довша, ніж у плодів чоловічої статі ($6,4 \pm 2,4$ мм). На підставі аналізу та узагальнення результатів досліджень обґрунтовано, що на початку плодового періоду внутрішній м'яз-замикач сечівника може бути утворений: а) двома петлями зовнішнього поздовжнього шару; б) кільцем колового шару та передніми пучками зовнішнього поздовжнього шару; в) передніми пучками зовнішнього поздовжнього шару та поперечними пучками внутрішнього поздовжнього шару в межах трикутника сечового міхура; г) кільцем колового шару, потовщеним у передньобочкових відділах.

Висновки. Враховуючи топографо-анатомічні особливості ангіо- та міоархітектоніки міхурово-сечівникового сегмента, вважаємо, що його роль, як фізіологічного сфінктера нижніх сечових шляхів забезпечується взаємодією судинного і м'язового компонентів. Судинний компонент сфінктерного апарату міхурово-сечівникового сегмента забезпечується венами, розміщеними в три яруси: 1) кавернозоподібні вени підслизової оболонки; 2) вени м'язової оболонки; 3) вени адвентиційної оболонки. Другий анатомічний компонент сфінктерної функції міхурово-сечівникового сегмента – м'язовий, представлений внутрішнім м'язом-замикачем сечівника.

ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШЕЙКИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ РАННИХ ПЛОДОВ**Д.В. Проняев, И.С. Кашиперук-Карпюк, В.В. Проняев, С.И. Рябой**

Ключевые слова: шейка мочевого пузыря, мочево́й пузырь, плод, человек,

Резюме. Цель работы – определить особенности макромикроскопической анатомии и динамику становления топографо-анатомических взаимоотношений шейки мочевого пузыря со смежными органами и

Оригінальні дослідження

анатомія.

Буковинський медичний
вестник. 2021. Т.25, № 3
(99). С. 89-96.

структурами в началe плодного периода.

Материал и методы. Исследование проведено на 70 препаратах плодов. Возраст объектов исследования определяли по таблицам Б.М. Пэттена, Б.П. Хватова, Ю.Н. Шаповалова на основании измерения теменно-пяточной длины (ТПД) с учетом Инструкции о определении критериев перинатального периода, живорожденности и мертворожденности, утвержденной Приказом МОЗ Украины № 179 от 29.03.2006 г. Для достижения цели использовали такие методы анатомических исследований: антропометрию – для определения возраста исследуемых объектов; инъекцию артериальных сосудов с дальнейшим препарированием под контролем микроскопа – для определения особенностей кровоснабжения шейки мочевого пузыря; рентгенографию – для определения скелетотопии шейки мочевого пузыря; макромикроскопию – для изучения анатомических взаимоотношений компонентов шейки мочевого пузыря, их строения, формы, положения; гистологический – для изучения особенностей строения стенки шейки мочевого пузыря; морфометрию – для выяснения морфометрических параметров шейки мочевого пузыря; метод 3-D реконструкции – для изучения пространственного строения шейки мочевого пузыря; статистический – для анализа и установления достоверности отличий органомерических показателей.

Результаты. Скелетотопически проекция шейки мочевого пузыря ранних плодов расположена на уровне верхней трети лобкового симфиза. В начале перинатального периода у плодов женского пола шейка мочевого пузыря ($6,9 \pm 2,6$ мм) длиннее, чем у плодов мужского пола ($6,4 \pm 2,4$ мм). На основании анализа и обобщения результатов исследований обоснованно, что в начале плодного периода внутренний сфинктер мочеиспускательного канала может быть образован: а) двумя петлями внешнего продольного шара; б) кольцом кругового слоя и передними пучками внешнего продольного шара; в) передними пучками внешнего продольного шара и поперечными пучками внутреннего продольного шара в пределах треугольника мочевого пузыря; г) кольцом кругового слоя, утолщенного в переднебоковых отделах.

Выводы. Учитывая топографо-анатомические особенности ангио- и миоархитектоники шейки мочевого пузыря, представляется, что его роль, как физиологического сфинктера нижних мочевых путей, обеспечивается взаимодействием сосудистого и мышечного компонентов. Сосудистый компонент сфинктерного аппарата шейки мочевого пузыря обеспечивается венами, расположенными в три яруса: 1) кавернозные вены подслизистой оболочки; 2) вены мышечной оболочки; 3) вены адвентициальной оболочки. Второй анатомический компонент сфинктерной функции шейки мочевого пузыря – мышечный, представленный внутренним сфинктером мочеиспускательного канала.

TOPOGRAPHIC AND ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF THE BLADDER NECK IN EARLY FETUSES

D.V. Proniaiev, I.S. Kashperuk-Karpiuk, V.V Proniaiev, S.I. Riabiy

Key words: vesicoureteral segment, bladder, fetus, human, anatomy.

Bukovinian Medical Herald.
2021. V.25, № 3 (99). P. 89-96.

Resume. Aim. To determine macro-and microscopic anatomical characteristics and the dynamics in topographic and anatomical interactions of the bladder neck with adjacent organs and structures at the beginning of the fetal period.

Material and methods. The study was carried out on 70 fetal specimens. The age of subjects included in the study was determined according to the tables of B.M. Patten, B.P. Khvatova, Yu.N. Shapovalov based on measurements of the parietal-calcaneal length (PCL), taking into account the Instructions for determining the perinatal period, live birth, and stillbirth criteria, approved by Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 179 dated March 29, 2006.

To achieve this goal, the following methods of anatomical research were used: anthropometry - to determine the age of the studied subjects; injection of arterial vessels with subsequent dissection under the control of a microscope – to study the

peculiarities of the blood supply to the vesicoureteral segment; radiography - to determine the skeletotopy of the vesicoureteral segment; macro-microscopy – to explore the anatomical relationships of the components of the vesicoureteral segment, their structure, shape, position; histological – to study the structure of the wall of the vesicoureteral segment; morphometry – to determine the morphometric parameters of the vesicoureteral segment; 3-D reconstruction method – to study the spatial structure of the vesicoureteral segment; statistical – to analyze and establish the reliability of differences in organometric parameters.

Results. *Skeletopically, the projection of the vesicoureteral junction of early fetuses is located at the level of the upper third of the pubic symphysis. At the beginning of the perinatal period in female fetuses, the bladder neck (6.9 ± 2.6 mm) is longer than in male fetuses (6.4 ± 2.4 mm). Based on the analysis and generalization of the research results, it is substantiated that at the beginning of the fetal period, the internal urethral sphincter can be formed: a) by two loops of the outer longitudinal layer; b) the ring of the circular layer and the front bundles of the outer longitudinal layer; c) anterior bundles of the outer longitudinal layer and transverse bundles of the inner longitudinal layer within the trigone of urinary bladder; d) a ring of the circular layer, thickened in the anterolateral sections.*

Conclusions. *Considering the topographic and anatomical characteristics of the angio- and myoarchitectonics of the vesicoureteral segment, we believe that its role as a physiological sphincter of the lower urinary tract is provided by the interaction of the vascular and muscle components. The vascular component of the sphincter apparatus of the vesicoureteral segment is provided by veins located in three layers: 1) cavernous-like veins of the submucosa; 2) veins of the muscular membrane; 3) veins of tunica adventitia. The second anatomical component of the sphincter function of the vesicoureteral segment is the muscular one, represented by the internal urethral sphincter.*

Вступ. Порушення уродинаміки частіше трапляються в основних уродинамічних вузлах: чашечко-мисковому, мисково-сечовідному, сечовідно-міхуровому та міхурово-сечівниковому сегментах [1,2], що є сприятливим чинником порушення відтоку сечі, розвитку пієлонефриту та ниркової недостатності. Кожен сегмент відіграє важливу роль у регуляції швидкості, односпрямованості, порційності та циклічності току сечі з верхніх сечових шляхів у нижні та в запобіганні рефлюксу [3, 4].

Досі бракує досліджень, присвячених розвитку та будові м'яза-замикача сечового міхура. К.М. Фигурнов (1983), Heiss R. (1951) називали кільце м'язових волокон навколо внутрішнього вічка сечівника – "внутрішнім стискачем сечового міхура", пізніше Juskiewenski S. (1981) описали "м'язову петлю", яка оточує отвір м'яза-замикача спереду та з боків. На думку Г.Н. Александрова, М.Г. Степаняна (1965), внутрішній м'яз-замикач сечівника складається з двох половин: верхньої – слабкої, представленої м'язами сечового міхура, та нижньої – сильної, утвореної м'язами сечівника. К.М. Фигурнов (1983) виявив у шийці сечового міхура дві м'язові петлі, розташовані у вигляді підков.

Вважають, що зімкнення сечового міхура відбувається передміхуровими та перетинчастими частинами сечівника, а в жінок у цьому бере участь весь сечівник і еластичні волокна в ділянці шийки сечового міхура.

У механізмі зімкнення внутрішнього м'яза-замикача сечівника бере участь підслизова венозна

сітка. При цьому вени набухають, виступають у вигляді валика і тим самим сприяють ще більшому зімкненню стінок сечівника.

Виділяють окремі м'язові утворення, які відіграють важливу роль у процесі уродинаміки. До них відносять: 1) основну м'язову пластинку сечового міхура, яка складається з передньої і задньої м'язових петель, що закривають вхід у сечівник; 2) поверхневий м'яз сечоміхурового трикутника, з яким пов'язані сечоводи; 3) глибокий м'яз сечоміхурового трикутника, котрий переходить у піхву Вальдейєра. Дехто вважає, що трикутник сечового міхура забезпечує тільки функцію випорожнення сечового міхура. Низка вчених м'язову оболонку сечових шляхів розглядають як єдину морфофункціональну систему, яка переплітається в різних напрямках м'язовими пучками ("несправжній синцитій"). Цієї точки зору дотримуються вчені, які досліджували ультраструктуру м'язових клітин сечовивідних шляхів.

Отже, структурна організація м'язових оболонок сечівника та сечового міхура остаточно не встановлена. Існує розрив між даними про м'язові структури сечових шляхів на клітинному, субклітинному та органному рівнях; останній найменш вивчений.

Мета роботи. Визначити особливості макромікроскопічної анатомії і динаміку становлення топографо-анатомічних взаємовідношень шийки сечового міхура із суміжними органами та структурами на початку плодового періоду розвитку людини.

Оригінальні дослідження

Матеріал і методи

Дослідження проведено на 70 препаратах плодів. Вік об'єктів дослідження визначали за таблицями Б.М. Пэтгена, Б.П. Хватова, Ю.Н. Шаповалова на підставі вимірювань тім'яно-п'яtkової довжини (ТПД) з урахуванням Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвнонародженості, затвердженої Наказом МОЗ України № 179 від 29.03.2006 р. Для досягнення мети використовували такі методи анатомічних досліджень: антропометрію – для визначення віку досліджуваних об'єктів; ін'єкцію артеріальних судин з подальшим препаруванням під контролем мікроскопа – для вивчення особливостей кровопостачання міхурово-сечівникового сегмента; рентгенографію – для визначення скелетотопії міхурово-сечівникового сегмента; макромікроскопію – для вивчення анатомічних взаємовідношень компонентів міхурово-сечівникового сегмента, їх будови, форми, положення; гістологічний – для вивчення особливостей будови стінки міхурово-сечівникового сегмента; морфометрію – для з'ясування морфометричних параметрів міхурово-сечівникового сегмента; метод 3-D реконструкції – для вивчення просторової будови міхурово-сечівникового сегмента; статистичний – для аналізу і встановлення вірогідності відмінностей органометричних показників.

Результати дослідження та їх обговорення

Під час макроскопічного дослідження 30 плодів 4-6 місяців внутрішньоутробного розвитку (161,0-290,0 мм тім'яно-п'яtkової довжини) встановлено такі варіанти форми сечового міхура: кубоподібна (34 %), кругла (28 %), еліпсоподібна (20 %), трикутна (18 %). Більшості плодам притаманна кубоподібна форма.

Морфометричні дані сечового міхура (висота та глибина органа) визначені в таблиці 1.

Таблиця 1**Розміри сечового міхура в II триместрі внутрішньоутробного періоду розвитку людини**

Ширина сечового міхура (мм)	Висота сечового міхура (мм)	Глибина сечового міхура (мм)
8,1±3,7	11,5±4,5	3,6±1,6

Сечовий міхур розташований у передньому відділі тазової порожнини. З боків відмежований від пристінкової тазової клітковини сполучно-тканинними тяжами тазової фасції, що простягається від задньої поверхні лобкового симфізу до тазової поверхні крижової кістки.

У плодів чоловічої статі зверху і ззаду до сечового міхура примикають відмежовані очеревиною та клітковиною петлі тонкої кишки. Спереду від сечового міхура розташований передміхуровий клітковинний простір Ретціуса. Передня стінка прямої кишки відмежована від сечового міхура

прямокишково-міхуровою заглибиною та клітковинним простором.

У плодів жіночої статі очеревина простягається між сечовим міхуром і маткою, утворюючи міхурово-маткову заглибину.

У плодів чоловічої статі попереду сечового міхура визначається лобковий симфіз, позаду – пряма кишка, сім'яні міхурці, ампули сім'яносних проток, латерально примикають сечоводи і яєчка (рис. 1).

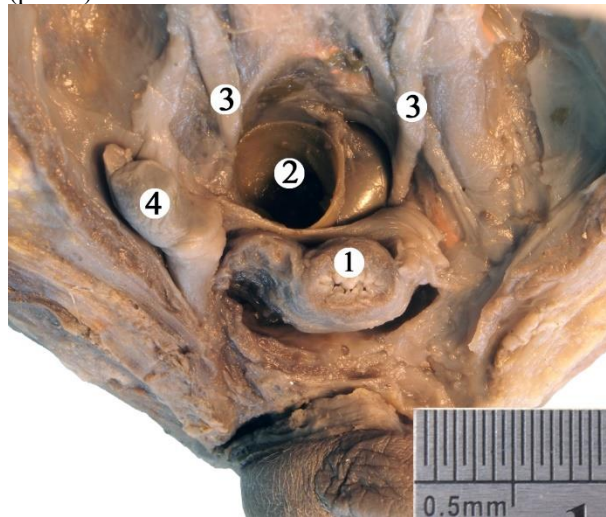


Рис. 1. Органи таза плода чоловічої статі 275,0 мм тім'яно-п'яtkової довжини. Макропрепарат. Зб. x2. 1 – сечовий міхур; 2 – пряма кишка; 3 – сечоводи; 4 – яєчко

У плодів жіночої статі спереду від сечового міхура визначається лобковий симфіз, ззаду – тіло матки, яєчники, пряма кишка, латерально – сечоводи.

Верхівка сечового міхура нахилена вперед до передньої черевної стінки, знаходиться над верхнім краєм лобкового симфізу. Від верхівки сечового міхура простягається серединна пупкова складка, яка огортає ураhus, від бічних стінок сечового міхура – дві латеральні пупкові складки. Дно сечового міхура у плодів другого триместру чітко не визначається, тіло лійкоподібно звужується і переходить безпосередньо в шийку. Шийка сечового міхура переходить у сечівник. Форма сечівника у плодів обох статей циліндрична. Між поздовжньою віссю сечового міхура і шийкою сечового міхура утворюється кут, який становить $155,9 \pm 22,5^\circ$.

Міхурово-сечівниковий сегмент у плодів чоловічої статі представлений трикутником міхура, шийкою міхура, внутрішнім вічком сечівника, передміхуровою частиною сечівника, внутрішнім м'язом-замикачем сечівника.

У плодів жіночої статі міхурово-сечівниковий сегмент представлений трикутником міхура, шийкою міхура, внутрішнім м'язом-замикачем сечівника.

Довжина міхурово-сечівникового сегмента у плодів чоловічої статі становить $6,4 \pm 2,4$ мм ($p \leq 0,05$), у плодів жіночої статі – $6,9 \pm 2,6$ мм.

До задньої стінки міхурово-сечівникового

сегмента у плодів чоловічої статі примикає основа передміхурової залози, сім'яні міхурці, передня стінка прямої кишки. У плодів жіночої статі позаду стінки міхурово-сечівникового сегмента визначається піхвове венозне сплетення.

Міхурово-сечівниковий сегмент плодів обох статей зігнутий у сагітальній площині, на поздовжніх зрізах має вигляд дуги опуклістю назад. На рівні шийки сечового міхура визначається звуження просвіту міхурово-сечівникового сегмента, а на рівні передміхурової залози – розширення просвіту сегмента. Внутрішнє вічко сечівника визначається на рівні верхньої третини лобкового симфізу.

При макроскопічному дослідженні внутрішньої поверхні сечового міхура чітко простежуються вічка сечоводів та внутрішнє вічко сечівника, які окреслюють трикутник міхура. У межах трикутника міхура визначається відсутність складок слизової оболонки.

Основа трикутника є верхньою межею міхурово-сечівникового сегмента у плодів обох статей. Макроскопічно основа трикутника відповідає поперечному валику слизової оболонки, що з'єднує вічка сечоводів. Бічні сторони трикутника визначаються між вічками сечоводів та внутрішнім вічком сечівника. Нижня межа визначається на рівні сечостатевої діафрагми.

Упродовж II триместру внутрішньоутробного розвитку трикутник міхура є рівнобічним, причому основа менша за бічні сторони (табл. 2).

У плодів 2-го триместру кровопостачання міхурово-сечівникового сегмента здійснюється за рахунок нижніх міхурових та середніх прямокишкових артерій, які відходять від внутрішніх клубових артерій, а також сечівникових артерій від внутрішньої соромітної артерії. У плодів жіночої статі компоненти міхурово-сечівникового сегмента кровопостачаються ще й пупковими артеріями та піхвовою артерією. Пупкові артерії примикають до бокових стінок сечового міхура. Вони починаються від урахауса і простягаються до проксимальної частини сечівника. На рівні шийки сечового міхура пупкові артерії віддають 3-5 гілок, які анастомозують між собою та з гілочками, що кровопостачають матку. На рівні проксимальної частини сечівника інтенсивне кровопостачання здійснюється за рахунок 3-5 гілочок, які живлять піхву. У плодів чоловічої статі від нижніх міхурових артерій до передміхурової частини сечівника відходять сечівникові артерії, кількість яких коливається від 3 до 5.

На препаратах плодів чоловічої статі кількість гілок та анастомозів між пупковими артеріями менша, ніж у плодів жіночої статі, що зумовлює менш потужне кровопостачання.

Від 4 до 6 венозних судин, що оточують нижні міхурові артерії, беруть участь в утворенні міхурового сплетення. Навколо гілок середньої прямокишкової артерії простежуються 4-5 венозних судин, які формують прямокишкове венозне сплетення. Відповідно, у плодів жіночої статі, венозний відтік відбувається у піхвове венозне сплетення. Венозні сплетення анастомозують між собою та з венами суміжних структур. Більшість таких зв'язків забезпечують вени очеревини, вени передньої черевної стінки, сечоводів, сім'явиносної протоки, яєчкові вени, вени калитки, вени стегна (рис. 2).

Скелетотопічно міхурово-сечівниковий сегмент у плодів обох статей у другому триместрі визначається на рівні верхньої третини лобкового симфізу.

Мікроскопічно у плодів другого триместру стінка сечового міхура представлена внутрішньою, середньою та зовнішньою оболонками. Внутрішня оболонка утворена слизовою оболонкою та підслизовою основою, середня – представлена м'язовою оболонкою, зовнішня – у ділянці верхівки та тіла сечового міхура очеревиною, а в межах шийки сечового міхура – адвентиційною оболонкою. Слизова оболонка сечового міхура вкрита перехідним епітелієм або циліндричним багаторядним епітелієм, під ним простежується добре виражена власна пластинка, під якою розташовуються поодинокі кровоносні судини. У слизовій оболонці сечового міхура визначається велика кількість складок.

Власна пластинка слизової оболонки у плодів другого триместру значно розвинена, утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, в якій визначаються невелика кількість кровоносних судин.

Підслизова основа представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною.

Гістологічні ознаки трикутника міхура (Льетто) у плодів другого триместру слабо диференціюються. На задній стінці сечового міхура складки слизової оболонки простежуються до рівня вічок сечоводів. Вершина трикутника міхура визначається на рівні внутрішнього вічка сечівника.

М'язова оболонка сечового міхура побудована з трьох не чітко відмежованих один від одного шарів – зовнішнього поздовжнього, внутрішнього поздовжнього та середнього колового. Між шарами м'язової оболонки та м'язовими волокнами містяться прошарки сполучної тканини (рис. 3).

Зовнішній поздовжній шар складається з передніх та задніх поздовжніх пучків. Передні простягаються від верхівки сечового міхура до його шийки. На рівні шийки сечового міхура гладком'язові пучки

Таблиця 2

Параметри трикутника міхура в II триместрі внутрішньоутробного розвитку

Основа трикутника (мм)		Права сторона трикутника (мм)		Ліва сторона трикутника (мм)	
Зовнішній розмір	Внутр. розмір	Зовнішній розмір	Внутр. розмір	Зовнішній розмір	Внутр. розмір
4,4±2,3	3,2±1,4	7,9±3,2	3,5±1,3	7,9±3,0	3,5±1,3

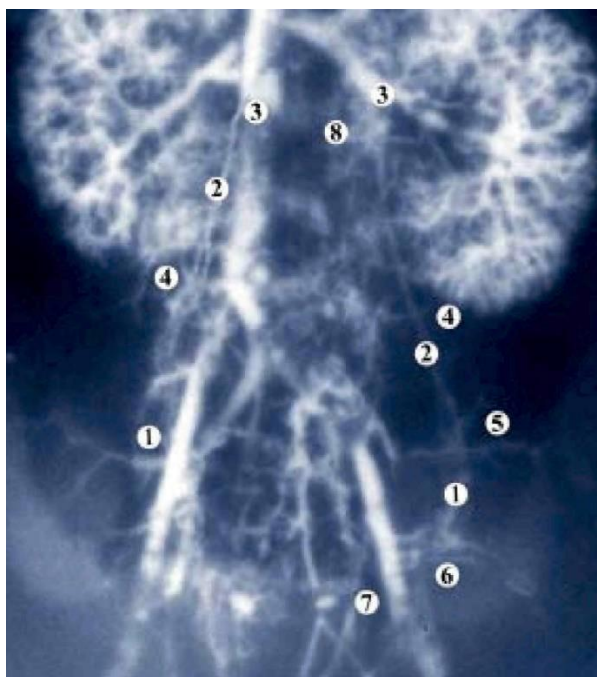


Рис. 2. Рентгеновазограма плода людини 200,0 мм тім'яно-п'яткової довжини. Венозні судини заповнені контрастною сумішшю на основі свинцевого сурику. Зб. х3,3. 1 – внутрішньоорганні вени яєчка; 2 – яєчкові вени; 3 – місце впадання яєчкової вени в нижню порожнисту (права) та ліву ниркову (ліва); 4 – анастомоз міхурового венозного сплетення з венами передньо-бічної стінки живота; 5 – анастомоз міхурового венозного сплетення з венами очеревини; 6 – анастомоз міхурового венозного сплетення з поверхневими венами стегна, венами передньої черевної стінки; 7 – міхурове венозне сплетення; 8 – анастомоз міхурового венозного сплетення з венами сечовода та висхідною поперековою веною.

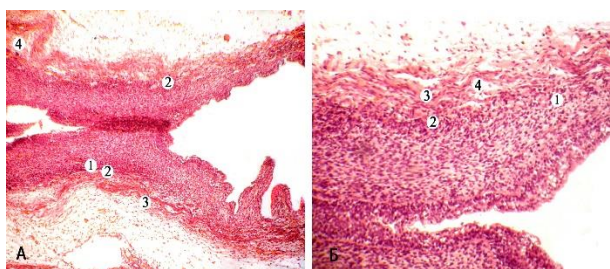


Рис. 3. Будова стінки міхурово-сечівникового сегмента плода 290,0 мм тім'яно-п'яткової довжини. Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарати. А – Об. 3,5^x, ок. 7^x; Б – збільшений фрагмент зображення (об. 20^x, ок. 7^x). 1 – внутрішній поздовжній шар м'язової оболонки; 2 – середній коловий шар м'язової оболонки; 3 – зовнішній поздовжній шар м'язової оболонки; 4 – прошарки сполучної тканини. Пучки середнього колового та зовнішнього поздовжнього шарів переважають по товщині над внутрішнім поздовжнім

групуються, товщають, частина з них влітається в передню стінку сечівника, інша частина обвиває спереду проксимальний відділ сечівника, утворюючи передню.

Задні поздовжні пучки зовнішнього поздовжнього шару довші від передніх поздовжніх пучків і за товщиною переважають над ними. У плодів чоловічої статі другого триместру зовнішній поздовжній шар спереду з'єднаний з лобковим симфізом, а на задній стінці – з передміхуровою залозою. У плодів жіночої статі зовнішній поздовжній шар позаду з'єднаний із передньою стінкою піхви. Внутрішній поздовжній шар складається з тонких гладком'язових пучків, які простягаються в різних напрямках, переплітаючись з іншими шарами. У межах шийки ці пучки концентруються навколо поздовжньої осі, потім переходять у внутрішній поздовжній шар сечівника. У плодів чоловічої статі другого триместру краще виражені передні та бічні групи гладком'язових пучків, у плодів жіночої статі вони рівномірно поширюються по всьому колу. Пучки середнього колового шару закінчуються в межах шийки сечового міхура. У цій ділянці число гладком'язових пучків трохи збільшене, особливо в передньобоквих відділах. На рівні середнього колового шару між вічками сечоводів і внутрішнім вічком сечівника розташований “глибокий” трикутник міхура. Він складається зі щільно скомпонованих м'язових волокон і сполучної тканини. Пучки гладком'язових волокон верхівки “глибокого” трикутника продовжуються на задню стінку сечівника, мають опуклу форму і оточують внутрішнє вічко сечівника. За рахунок цього сечівник щільно фіксований до сечового міхура. У цілому цей воронкоподібний м'яз лежить косо і звужується в напрямку ззаду наперед.

Одержані результати щодо форми, розмірів всіх складових компонентів сегмента, синтопії та скелетотопії міхурово-сечівникового сегмента у плодів другого триместру підтверджуються даними 3D реконструювання (рис. 4).

Комп'ютерна 3D-модель може бути вивчена та продемонстрована під будь-яким кутом та збільшенням, що дозволяє оперативно включати до складу зображення суміжні структури а також проводити морфометрію – засобами програмного забезпечення вимірювати кути, лінійні розміри, площу, об'єм та кількісні параметри анатомічних структур.

Дані комп'ютерної реконструкції наочно демонструють та підтверджують, що міхурово-сечівниковий сегмент у плодів обох статей у другому триместрі має форму дуги, що лійкоподібно розширена проксимально і звужена дистально – на рівні шийки сечового міхура та передміхурової частини сечівника. Верхівка сечового міхура продовжується в сечову протоку (урахус). До задньої стінки міхурово-сечівникового сегмента примикає передміхурова залоза, ампула прямої кишки та м'яз-підіймач відхідника.

Оригінальні дослідження

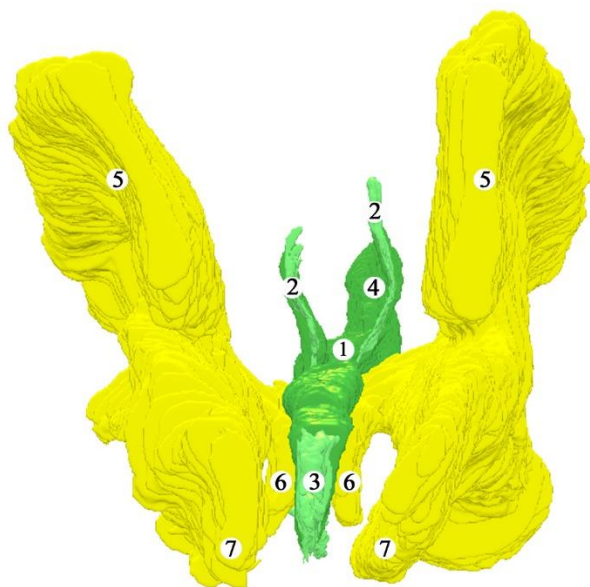


Рис. 4. Комп'ютерна тривимірна реконструкція сечових шляхів (зелений колір) та кісток таза (жовтий колір) плода чоловічої статі 290,0 мм тім'яно-п'яткової довжини. Вид ззаду. Зб. х4. 1 – сечовий міхур; 2 – сечоводи; 3 – внутрішня поверхня сечівника; 4 – сечова протока; 5 – клубова кістка; 6 – лобкова кістка; 7 – сіднична кістка

Таким чином, за результатами наших досліджень можна дійти висновку, що міхурово-сечівниковий сегмент представлений у плодів чоловічої статі трикутником міхура, шийкою міхура, внутрішнім вічком сечівника, передміхуровою частиною сечівника, внутрішнім м'язом-замикачем сечівника; у плодів жіночої статі – трикутником міхура, шийкою міхура та внутрішнім м'язом-замикачем сечівника. Верхньою межею сегмента є основа трикутника міхура, нижньою межею сегмента є сечостатева діафрагма. Протягом II триместру внутрішньоутробного розвитку трикутник міхура (Льето) рівнобічний, його основа менша від бічних сторін. Довжина міхурово-сечівникового сегмента у плодів жіночої статі більша ($6,9 \pm 2,6$ мм), ніж у плодів чоловічої статі ($6,4 \pm 2,4$ мм, $p \leq 0,05$). До задньої стінки міхурово-сечівникового сегмента у плодів чоловічої статі примикає основа передміхурової залози, у плодів жіночої статі – верхній відділ передньої стінки піхви. Скелетотопічно міхурово-сечівниковий сегмент визначається на рівні верхньої третини лобкового симфізу. У плодів 2-го триместру кровопостачання міхурово-сечівникового сегмента здійснюється нижніми міхуровими, середніми прямокишковими та сечівниковими артеріями; у плодів жіночої статі – ще й піхвовою артерією. Епітелій слизової оболонки змінюється від перехідного до багатощарового призматичного (від сечового міхура до сечівника). Підслизова основа містить венозні судинні сплетення, яких стає більше в каудальному напрямку. М'язова оболонка сечового

міхура має три шари: внутрішній поздовжній слабо виражений у вигляді окремих гладких міоцитів, середній коловий краще простежується, зовнішній поздовжній найпотужніший, але обривається в місці, де з'являються залозисті елементи передміхурової залози. На рівні шийки сечового міхура всі шари чіткі та значно потовщені, що свідчить про формування внутрішнього м'яза-замикача сечівника.

Висновки

1. Враховуючи топографо-анатомічні особливості ангіо- та міоархітектоники міхурово-сечівникового сегмента, вважаємо, що його роль, як фізіологічного сфінктера нижніх сечових шляхів забезпечується взаємодією судинного і м'язового компонентів.

2. Судинний компонент сфінктерного апарату міхурово-сечівникового сегмента забезпечується венами, розміщеними в три яруси: 1) кавернозоподібні вени підслизової оболонки; 2) вени м'язової оболонки; 3) вени адвентиційної оболонки.

3. Другий анатомічний компонент сфінктерної функції міхурово-сечівникового сегмента – м'язовий, представлений внутрішнім м'язом-замикачем сечівника.

Перспективи подальших досліджень

Полягають у поглибленому вивченні особливостей топографії та анатомічної будови міхурово-сечівникового сегмента на пізніх етапах внутрішньоутробного розвитку та в постнатальному періоді.

References

- Lametschwandtner A, Minnich B. Microvascular anatomy of the urinary bladder in the adult African clawed toad, *Xenopus laevis*: A scanning electron microscope study of vascular casts. *J Morphol.* 2021;282(3):368-77. DOI: 10.1002/jmor.21310.
- Shwayder JM. Normal Pelvic Anatomy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2019;46(4):563-80. DOI: 10.1016/j.ogc.2019.06.001. Epub 2019 Sep 25.
- Weledji EP, Eyongeta D, Ngounou E. The anatomy of urination: What every physician should know. *Clin Anat.* 2019;32(1):60-7. DOI: 10.1002/ca.23296. Epub 2018 Nov 26.
- Balthazar A, Herndon CDA. Prenatal Urinary Tract Dilatation. *Urol Clin North Am.* 2018;45(4):641-57. DOI: 10.1016/j.ucl.2018.06.011. Epub 2018 Sep 7..
- Ajallouei F, Lemon G, Hilborn J, Chronakis IS, Fossum M. Bladder biomechanics and the use of scaffolds for regenerative medicine in the urinary bladder. *Nat Rev Urol.* 2018;15(3):155-74. DOI: 10.1038/nrurol.2018.5. Epub 2018 Feb 13.
- Klingenberg C, Koehler T, Due J. A foreign body in the urinary bladder. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2019;139(2). DOI:10.4045/tidsskr.18.0324. Print 2019 Jan 29.
- Serrano-Aroca A, Vera-Donoso CD, Moreno-Manzano V. Bioengineering Approaches for Bladder Regeneration. *Int J Mol Sci.* 2018;19(6):1796. DOI: 10.3390/ijms19061796.
- Pewowaruk R, Rutkowski D, Hernando D, Kumapayi BB, Bushman W, Roldán-Alzate A. A pilot study of bladder voiding with real-time MRI and computational fluid dynamics. *PLoS One.* 2020 Nov 19;15(11):e0238404. DOI: 10.1371/journal.pone.0238404.

Відомості про авторів

Проняєв Дмитро Володимирович – д-р мед. наук, доцент, доцент кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Кашперук-Карпюк Інна Сергіївна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Проняєв Володимир Володимирович – аспірант Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Рябий Сергій Ілліч – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри догляду за хворими та вищої медсестринської освіти, Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Сведения об авторах

Проняев Дмитрий Владимирович – д-р мед. наук, доцент, доцент кафедры анатомии, клинической анатомии и оперативной хирургии Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Кашперук-Карпюк Инна Сергеевна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры анатомии, клинической анатомии и оперативной хирургии Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Проняев Владимир Владимирович – аспирант Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Рябой Сергей Ильич – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры ухода за больными и высшего медицинского образования, Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Information about the authors

Proniaiev Dmytro – Assistant Professor of the Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery Department, Bukovinian State Medical University.

Kashperuk-Karpiuk Inna – Assistant Professor of the Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery Department, Bukovinian State Medical University.

Proniaiev Volodymyr – Aspirant of the Bukovinian State Medical University.

Riabyi Serhii – Assistant Professor of the Medical Care and Higher Nursing Education Department, Bukovinian State Medical University.

Надійшла до редакції 7.08.21

Рецензент – проф. Цигикало О.В.

© Д.В. Проняєв, І.С. Кашперук-Карпюк, В.В. Проняєв, С.І. Рябий, 2021