

УДК 611.819

В. С. Черно, Ю. К. Хилько

ГІСТОТОПОГРАФІЯ АРТЕРІАЛЬНИХ СУДИН ТВЕРДОЇ ОБОЛОНКИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ТА ЇЇ ПОХІДНИХ – СТІНОК СИНУСІВ

Миколаївський національний університет ім. В.О.Сухомлинського (м. Миколаїв)

Дана робота є фрагментом комплексних наукових досліджень кафедри біології людини та тварин Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського «Філогенез синусів твердої оболонки головного мозку», номер держ. Реєстрації № 0106U002993 від 15.03.2006 року.

Вступ. Вивчення кровопостачання головного мозку та опорних тканин, що морфологічно та філогенетично оточують його відділи, дають початок ізолюючим та опорним структурам твердої оболонки головного мозку, її похідним - синусам твердої оболонки головного мозку (ТОГМ) виступає дуже складною проблемою [6, 7]. Це можна пояснити цілою низкою особливостей головного мозку, як органа що представляє одне ціле і водночас з багатьох різних за анатомічною будовою та функціональністю частин. На відміну від інших органів головний мозок розташований у черепі, що представляє герметично закриту кісткову коробку. Такі особливості будують багатовекторність наукових досліджень, великий арсенал методик та комплексні завдання. Кожна задача наукових досліджень стосується настільки складних анатомо-фізіологічних утворень, що і дотепер є предметом зацікавленості не тільки окремих вчених, а цілих наукових напрямлень, що створили власні наукові школи [1, 2].

Загальновідомо, що артеріальні судини твердої оболонки головного мозку (ТОГМ) розміщуються у її поверхневих шарах. За це опосередковано свідчить наявність артеріальних борозен на внутрішній поверхні кісток склепіння черепа, механізм утворення яких пов'язаний із пульсацією артерій і її наслідком – атрофією кісткової тканини від тиску.

Метою дослідження було з'ясування гістотопографії артеріальних судин стінок синусів ТОГМ та виявлення функціонального значення субендотеліального розміщення артерій стінок синусів ТОГМ.

Об'єкт і методи дослідження. Взяття матеріалу здійснювали на кафедрі оперативної хірургії та топографічної анатомії вищого державного навчального закладу «Українська медична стоматологічна академія», місто Полтава. Попередньо трупу через внутрішню сонну артерію заповнювали артеріальне русло порожнини черепа сумішшю свинцевого сурику з желатином. Частина матеріалу для гістологічного дослідження набирали у патологоанатомічному бюро Полтавської обласної клінічної лікарні імені Скліфосовського.

Матеріал фіксували в 1% розчині глутарового альдегіду і ущільнювали у епоксидну смолу «Епон – 812» за схемами, прийнятими у електронній мікроскопії. Напівтонкі зрізи отримували на ротаційному мікротомі МПС – 2 за допомогою скляних ножів. Зрізи забарвлювали 0,1 % розчином толудінового синього і досліджували під світловим мікроскопом.

Результати досліджень та їх обговорення. На препаратах ТОГМ добре розрізняються артеріальні судини (рис. 1), які розміщені у її поверхневих відділах. Вони прилягають безпосередньо до внутрішньої поверхні кісток склепіння черепа. У проекції верхнього сагітального синусу вздовж його країв виявляються анастомози між гілками передньої, середньої та задньої оболонкових артерій. Артеріальні анастомози, поєднуючись між собою, утворюють звивисті стовбури, які справа і зліва супроводжують верхній сагітальний синус протягом всього його ходу. Від названих артеріальних стовбурів відходять гілки до зовнішньої та однієї із внутрішніх стінок синусу.

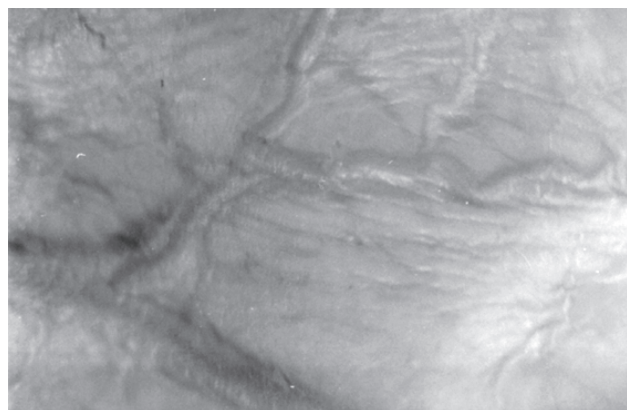


Рис. 1. Розгалуження гілок середньої оболонкової артерії у поверхневому шарі твердої оболонки головного мозку. Ін'єкція артерій сумішшю туші з свинцевим суриком. Фото з макропрепарату. Лінійне збільшення 3,7.

Підходячи до місця розщеплення листків і утворення стінок синусів, артерії зміщуються у глибокі відділи ТОГМ і виявляються у зовнішній стінці пристінних синусів субендотеліально (рис. 2, 3), або поверхнево (по відношенню до просвіту синусів).

Враховуючи той факт, що стінка синусів побудована із двох шарів – внутрішнього, ендотеліального і зовнішнього, сполучнотканинного, то зовнішня оболонка артерій без чіткої межі переходить у сполучну тканину стінок пазух. Артерії відносяться до артерій еластичного типу. Завдя-

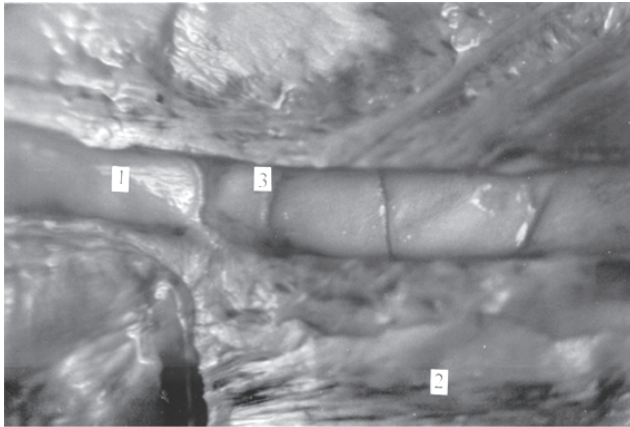


Рис.2. Субендотеліальні артерії внутрішньої поверхні зовнішньої стінки верхньої стрілоподібної пазухи. Внутрішні стінки пазухи разом з мозковим серпом видалені. 1 - зовнішня стінка пазухи; 2 - внутрішня поверхня твердої оболонки головного мозку; 3 - субендотеліально розміщені артерії. Фото з макропрепарату. Лінійне збільшення 1,7.

ки наявності у їх просвіті барвника вони добре виявляються візуально. Напрямок гілок поперечний. На протилежній стороні артеріальні гілки з'єднуються з аналогічними утвореннями. Саме завдяки цьому верхній сагітальний синус має розміщену у зовнішній стінці артеріальну сітку. У бічних стінках синусу артерії знаходяться посередині сполучнотканинного шару.

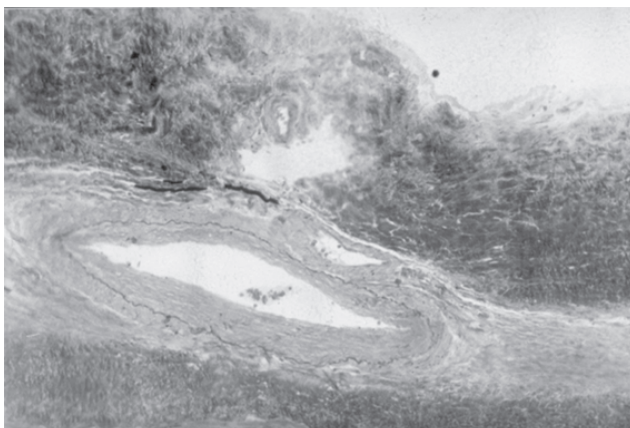


Рис. 3. Артерія у внутрішній стінці верхньої стрілоподібної пазухи. Напівтонкий зріз. Толуїдиновий синій. Мікрофото. Об'єктив 8, гомаль 5.

Подібна організація артеріального кровотоку характерна і для поперечних пазух. Відрізняються лише джерела утворення стовбурів. Верхній артеріальний стовбур (правий та лівий) утворений за рахунок анастомозів між гілками середньої оболонкової артерії, нижній – анастомозами між гілками середньої та задньої оболонкової артерій. Синуси основи черепа (сигмоподібний, печеристий, верхній та нижній кам'янисті, крилотім'яний і інші) не мають у складі своїх стінок артеріальних сіток. Артеріальні судини розміщуються всередині сполучнотканинного шару.

Отже, спочатку оболонкові артерії розміщуються у поверхневих відділах ТОГМ. Їх розгалуження призводить до зміщення артерій всередину сполучнотканинного шару [8, 9, 13], де вони дають початок артеріолам мікроциркуляторного русла [4, 5, 10, 12]. Розщеплення твердої мозкової оболонки на два листки, які формують стінки синусів, і є причиною появи розміщених всередині ТОГМ артерій, які у стінках синусів виявляються поверхнево по відношенню до просвіту. Виходячи із цього, можна стверджувати, що артерії знаходяться ближче до просвіту пазух, під ендотелієм. Просвіт артерій щілиноподібний, на відміну від артерій іншої локалізації. При цьому їх просвіт сплющений у напрямку до просвіту синусів, а тому, при заповненні кров'ю під час проходження пульсової хвилі, він може набувати округлої форми і зміцувати стінку синусів лише у одному напрямку – до просвіту синусу, так як у протилежному стінка синусу прилягає до внутрішньої поверхні кісток черепа.

На внутрішній поверхні кісток черепа містяться сліди від прилягання синусів, відомі у анатомії під назвою борозен відповідних синусів. У борознах або поблизу від них знаходяться ямки грануляцій – сліди від прилягання грануляцій павутинної оболонки. І перші і другі виникли як реакція на пульсову хвилю – атрофія кісткової тканини від тиску. Разом із тим у борознах відсутні сліди від пульсації внутрішньостінкових артерій, а це може бути лише у двох випадках: а) коли пульсова хвиля внутрішньостінкових артерій співпадає із ударом самих стінок синусів і б) якщо стінка синуса амортизує за рахунок своєї товщини удар внутрішньостінкових артерій.

Синуси ТОГМ є не просто провідниками, колекторами венозної крові. Вони у комплексі з іншими утвореннями венозної системи голови (власні вени мозку і мозкових оболонок, діплоїтичні вени і вени – емісарії) забезпечують довершений і безперервний відтік крові із порожнини черепа [3,6,7]. Руху крові у синусах сприяють звичайні фактори, які визначають венозний кровоток у тілі – дія гідростатичних сил загального кров'яного тиску, сила *vis a tergo*, від'ємний тиск у порожнистих венах внаслідок присмоктуючої дії грудної клітки.

Поруч зі звичайними факторами, особливу роль у венозному кровотоку у синусах відіграє артеріальна пульсова хвиля. Вступаючи у порожнину черепа, вона утворює тиск, який розповсюджується рівномірно у всі сторони. Завдяки спинномозковій рідині і речовині мозку, яка не стискується, а також герметичності черепа і ригідності його стінок, пульсова хвиля передається на всі тонкостінні вени. Останні спадаються і виштовхують кров у синуси, обумовлюючи тим самим пульсацію кровотоку у них [3, 11]. Пульсації сприяють особливості будови печеристого синусу, де є умови для безпосередньої передачі пульсового розширення внутрішньої сонної артерії на венозну частину системи кровообігу [15].

В існуючих уявленнях про всмоктування спинномозкової рідини ведуча роль відводиться структурам павутинної оболонки – ворсинкам і грануляціям [17]. Останні, як правило, розміщуються у верхньому сагітальному синусі і білясинусних бічних венозних утвореннях, а також у поперечному синусі.

Субендотеліальне розміщення артеріальної сітки в стінках верхнього сагітального і поперечного синусів, на наш погляд, обумовлюється розміщенням на стінках цих синусів розростань павутинної оболонки – грануляцій [1]. Грануляції павутинної оболонки, залежно від ступеня їх розвитку, у тій чи іншій мірі звужують просвіт синусів. Особливого значення цей факт набуває для найбільшого за протягом верхнього сагітального синусу [2, 16]. Наявні у його стінці та у стінці поперечного синусу артеріальні сітки, які розміщені субендотеліально, за рахунок пульсових коливань створюють додаткові умови для проходження крові через звужені ділянки просвіту синусів і сприяють стабілізації кровотоку у них.

Висновок. На думку авторів, субендотеліальне розміщення артеріальної сітки у стінках синусів [14] пов'язане із самим розвитком синусів. Артерії ТОГМ, які спочатку знаходилися всередині оболонки, при розщепленні її на два листки і утворенні стінок синусів у стінках самих синусів розміщуються субендотеліально, на відміну від решти кровоносних судин людського організму. Отже, їх субендотеліальна поява обумовлена розвитком синусів.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у з'ясуванні топографії артеріальних судин не тільки у пристінних, але і у внутрішніх синусах ТОГМ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балясов К.Д. Строение венозных синусов черепа и головного мозга. В кн.: Кровоснабжение центральной и периферической нервной системы / К.Д. Балясов. -М.: Медгиз, 1950. - С.36-79.
2. Беков Д.Б. Атлас венозной системы головного мозга человека / Д.Б. Беков. - М.: Медицина, 1965. - 359 с.
3. Белехова М.Г. О характере кровотока в венозных синусах мозга / М.Г. Белехова // Физиолог. журнал СССР им И.М.Сеченова. - 1959, №3. - С.295-303.
4. Бушаров Е.В. Микроциркуляторное русло твердой оболочки головного мозга человека / Е.В. Бушаров // Архив АГЭ. - 1970. - Т.58. - С.51-55.
5. Виешба-Бобрович Т. Morphology and ultrastructure of vessels during early prenatal development in the human brain / Т.Виешба-Бобрович, Э.Левандовска, Т.Стемпень [и др.] // Морфология. -2006. -Т. 129, № 2. - С. 27.
6. Вовк Ю.М. Морфологія пазух твердої мозкової оболонки людини / Ю.М. Вовк, Т.А. Фоміних, В.В. Спригін // Український медичний альманах. -2002. - № 3. - С. 25-28.
7. Вовк Ю.М. Пазухи твердої мозкової оболонки у ранньому онтогенезі людини / Вовк Ю.М., Пішак В.П., Антонюк О.П. -Чернівці, 2006.-187 с.
8. Гальцова З.В. Внутриорганный структура сосудистой русла твердой оболочки головного мозга человека / Гальцова З.В. //В кн.: Вопросы анатомии сосудистой системы ребенка и взрослого. - М.: Медгиз, 1958. - С. 26-31.
9. Измайлова И.В. Артерии твердой оболочки головного мозга человека / И.В. Измайлова // Архив АГЭ. - 1953. - Т.30, № 3. - С.27-31.
10. Калаев А.А. Микроциркуляторное русло твердой оболочки головного мозга в условиях алкогольной интоксикации / А.А. Калаев, А.А. Молдавская // Морфология. - 2006. - Т.129, № 4. - С. 57
11. Ковальова І.М. Кількісна оцінка анатомічних варіантів формування судинно-нервових комплексів у твердій оболонці в ділянці задньої черепної ямки // Галицький лікарський вісник. - 2005. - №2. - С. 28-31.
12. Лошкарев И.А. Структура сосудистой стенки гемомикроциркуляторного русла серповидного отростка твердой оболочки головного мозга и пренатальном онтогенезе человека / И.А. Лошкарев, В.А. Сорокин, И.Н. Чаиркин //Морфология. - 2006. - Т.129, № 4. - С. 76.
13. Нильовская Т.Н. Некоторые особенности кровоснабжения твердой оболочки головного мозга человека / Т.Н. Нильовская //Тр.Яросл.мед.ин-та. - 1963. - Вып.27. - С.17-18.
14. Скрипніков М.С. Гістотопографія артеріальних судин стінок венозних пазух твердої оболонки головного мозку людини / М.С. Скрипніков, Ю.К. Хилько // Вісник морфології. - 2001. - №2. - С.226-227.
15. Сресели М.А. Изменчивость венозных синусов твердой мозговой оболочки и ее значение для мозгового кровообращения / М.А. Сресели, О.П. Большаков // Архив анатомии. - 1973. - Т.65, Вып.9. - С.11-16.
16. Фоміних Т.А. Стереотопографія пазух твердої оболонки та вен головного мозку людини / Т.А. Фоміних // Український медичний альманах. - 2002. - № 5. - С. 182-184.
17. Gomes D. G. Effects of pressure on the arachnoid villus / D. G.Gomes, D.G. Potts // Expl. Eys. Res. – 1977. - S. 25. - P. 117-125.

УДК 611.819

ГІСТОТОПОГРАФІЯ АРТЕРІАЛЬНИХ СУДИН ТВЕРДОЇ ОБОЛОНКИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ТА ЇЇ ПОХІДНИХ – СТИНОК СИНУСІВ

Черно В.С., Хилько Ю.К.

Резюме. Методами ін'єкції артеріального русла порожнини черепа та напівтонких епоксидних зрізів вивчена гістотопографія артеріальних судин твердої оболонки головного мозку людини. Показано, що внутрішньостінні артерії синусів розташовуються субендотеліально. Обговорюється їх походження та функціональне значення.

Ключові слова: розвиток синусів твердої оболонки головного мозку, будова стінки синусів твердої мозкової оболонки, гістотопографія артеріальних судин твердої мозкової оболонки.

УДК 611.819**ГИСТОТОПОГРАФИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ ТВЕРДОЙ ОБОЛОНКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫХ – СТЕНОК СИНУСОВ****Черно В.С., Хилько Ю.К.**

Резюме. Методами инъекции артериального русла полости черепа и полутонких эпоксидных срезов изучена гистотопография артериальных сосудов твердой оболочки головного мозга человека. Показано, что внутрстенные артерии синусов располагаются субэндотелиально. Обсуждается их происхождение и функциональное значение.

Ключевые слова: развитие синусов твердой оболочки головного мозга, строение стенки синусов твердой мозговой оболочки, гистотопография артериальных сосудов твердой мозговой оболочки.

UDC 611.819**HISTOTOPOGRAPHY of HARD ARACHNOID MEMBRANE'S ARTERIAL VESSELS and its DERIVATIVES – WALLS of SINUSES****Cherno V.S., Khilko U.K.**

Summary. Using the injection methods of arterial channel of cranial cavity and semi thin epoxy slice, the histotopography of hard arachnoid man membrane's arterial vessels is studied. It's shown that sinuses' intrawall artery are located subendothelially. It's discussed their origin and functional sense.

Key words: progress of sinuses' hard arachnoid membrane, texture of sinuses' walls of hard brain tunic, histotopography of hard meninx.

Стаття надійшла 28.10.2010 р.