

© Корнєєва М.О.

УДК 611.819.5:611.145

## СТАНОВЛЕННЯ ПАЗУШНО-ВЕНОЗНИХ ВЗАЄМОВІДНОШЕНЬ ОСНОВИ ЧЕРЕПА В РАНЬОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

*М.О.Корнєєва*

*Кафедра загальної хірургії з оперативною хірургією та топографічною анатомією (зав. – проф. Ю.М.Вовк) Луганського державного медичного університету*

**Резюме.** У статті узагальнені дані літератури про основні етапи становлення пазух твердої оболонки головного мозку основи черепа і сполучених з ними вен очної ямки та крилоподібних венозних сплетень. Окреслено коло питань, які потребують подальшого вивчення.

**Ключові слова:** антенатальний період, венозні пазухи, вени очної ямки, крилоподібне венозне сплетення.

Венозна система головного мозку (ГМ) людини – найскладніший відділ судинного русла, що бере активну участь у регуляції мозкового кровообігу. При порушенні венозного відтоку з порожнини черепа поновлення адекватної внутрішньочерепної гемодинаміки забезпечується великою кількістю зв'язків між внутрішньо- та позачерепними венами, зокрема, венозними сплетеннями лица.

Мета роботи. Узагальнити літературні дані щодо основних етапів становлення пазух твердої мозкової оболонки (ТМО) основи черепа та вен очних ямок і крилоподібних венозних сплетень.

Робота є фрагментом теми "Вікові, індивідуальні та краніотопографічні особливості взаємовідношень судин мозкового та лицевого відділів голови та їх практичне значення", № 0104U002192.

Упровадження в практику комп'ютерної ангіографії, ядерно-магнітного резонансу, ультразвукового обстеження значно розширило можливості внутрішньоутробної діагностики поза- та внутрішньочерепних судинних аномалій. Трансвагінальна ультразвукова діагностика дає змогу виявляти патологію ГМ вже в першому триместрі вагітності [1]. Для інтерпретації результатів внутрішньоутробного обстеження плода, розуміння механізмів уродженої патології та активної антенатальної їх профілакти-

ки, розробки й впровадження нових методів хірургічного лікування немовлят, особливо недоношених, і дітей раннього віку необхідні знання особливостей онтогенезу людини [2].

Ступінь вираженості первинних процесів редукції, перетворення й новоутворення структур судинної сітки в антенатальному періоді визначає тип будови й пластичність кровоносної системи ГМ після народження. Порушення ембріонального розвитку венозної системи ГМ є причиною виникнення уроджених мальформацій пазух ТМО, таких як аневризми, артеріо-венозні фістули, нетипове розташування грануляцій павутинної оболонки [3-5]. Швидке утворення нейрокраніальної частини голови ембріона супроводжується розвитком зябрових дуг, які є основою вісцеральної частини голови. Локальний вплив тканинних зачатків голови на ріст і диференціацію черепа і ГМ виявляється вже на самих ранніх етапах ембріогенезу і визначає особливості взаємовідношень між ними в дефінітивному стані (H.Friede, 1981).

Первинне венозне сплетення голови на ранніх етапах онтогенезу представлено густою сіткою дрібних судин, які мають вигляд щілин, розташованих у мезенхімі навколо краніального відділу нервової трубки. З появою зачатків мозкових міхурів в ембріона довжиною 3-4 мм судинна сітка рідшає й диференціюється на пе-

редне, середнє й заднє венозні сплетення (В.Л.Леснитская и др., 1970).

Основні венозні колектори головного мозку формуються в результаті поступової редукції і магістралізації первинної венозної сітки. З переднього і частково середнього венозних сплетень у ембріона довжиною 14 мм починає формуватися верхнє поздовжнє сплетення, що надалі дає початок верхній поздовжній (стріловій) і прямій пазухам ТМО та потиличному пазушному стоку. В ембріона довжиною 14-16 мм у середньому мозковому сплетенні простежуються сигмоподібні та зачатки поперечних пазух ТМО, а із заднього венозного сплетення утворюються притоки потиличної пазухи (Б.М.Петтен, 1959).

Поперечні анастомози первинних мозкових сплетень і зв'язки між пазухами ТМО та венами, що виникають пізніше, формують міжпечеристі пазухи, основне сплетення, крайову й потиличну пазухи та анастомотичні вени ГМ. Вертикальні анастомози між шарами первинних сплетень перетворюються в анастомози між внутрішньочерепними венами та венами губчатки кісток черепа й поверхневими венами голови. Філогенетично давніший базальний відділ черепа утворюється з хряща і в ембріонів довжиною 9 мм представлений скупченням мезенхіми навколо зачатка заднього мозку (А.И.Брусилковский и др., 1983). Під час ембріонального розвитку він піддається складнішим перетворенням, ніж склепіння черепа. Щільність посткапілярів та венул у ділянці хрящового базального центру значно менша, ніж у мезенхімі, яка формує кістки склепіння черепа [6].

Диференціація пазух ТМО склепіння черепа відбувається на стадії розвитку ембріона довжиною 14-16 мм, а основи черепа – 23-24 мм [4, 7].

Форма й розміри верхньої поздовжньої (стрілової), поперечних і сигмоподібних пазух ТМО плодів людини в більшості випадків залежать від того, в довжину чи ширину переважає ріст кісток черепа. Між довжиною, шириною й висотою черепа плодів та відповідними параметрами пазух ТМО виявлена сильна кореляційна залежність [8]. Ангіоархітектура венозних пазух ТМО у плодів відповідає внутрішньому рельєфу черепа, кісткові борозни якого точно відбивають розміри й топографію відповідних пазух [9].

Печериста пазуха в ранньому онтогенезі піддається найскладнішій структурно-функціо-

нальній перебудові. Вона утворюється з дистальної частини первинної вени голови і в плодів 6-30 тижнів представлена розташованим навколо внутрішньої сонної артерії сплетенням дрібних вен із численними венозними лакунами та великою кількістю сполучної тканини між ними. Стінка печеристої пазухи в цей період відповідає структурі ТМО. Детальний аналіз мікроанатомічної будови венозної сітки середньої черепної ямки підтвердив, що печериста пазуха є істинною пазухою як з ембріологічної, так і з гістологічної точки зору [10]. У період формування середньої черепної ямки зв'язки печеристої пазухи з поверхневими й глибокими венами ГМ практично відсутні, а найбільшою й постійною її притокою є очноямкова вена. Дренаж пазухи здійснюється веною Молла – попередницею верхньої кам'янистої пазухи [5]. Особливістю мозкової гемодинаміки цього періоду є виражене напруження венозного відтоку від судинних басейнів великих півкуль ГМ, що інтенсивно розвиваються [10].

Обмеження дренажних можливостей печеристої пазухи спричинює переорієнтацію відтоку венозної крові переважно до поперечних і сигмоподібних пазух ТМО, що призводить до збільшення їх діаметра та утворення додаткових венозних каналів у наметі мозочка, тензоріальних парапазух, виникнення примітивної крайової пазухи навколо великого потиличного отвору (J.Sokolowska-Pituchowa et al., 1984). У процесі структурного і функціонального становлення пазух ТМО основи черепа окремі з них, зокрема, крайова пазуха, поступово облітеруються, що збільшує навантаження на колектори середньої черепної ямки [11].

Поверхнева медіальна вена ГМ у період функціонування примітивної крайової пазухи ТМО прямує до неї через скроневу ямку поряд з печеристою пазухою і, якщо зберігається в дорослих, то має назву паракавернозної пазухи або пазухи середньої черепної ямки (J.Brismar, 1975). У плода 17-40 тижнів поверхнева медіальна вена ГМ проходить крізь латеральну стінку печеристої пазухи. При цьому можливо вторинне з'єднання вени з печеристою пазухою. Якщо процес диференціації венозної сітки закінчується на цьому етапі, залишається додатковий канал у стінці печеристої пазухи, що має назву зовнішньої печеристої пазухи [12]. У новонародженої дитини поверхнева медіальна

вена ГМ відкривається в передньоверхній відділ печеристої пазухи й цей варіант будови є типовим для дорослих (A.Wackenhemi et al., 1971).

У першій половині ембріонального розвитку з підвищенням об'єму венозного відтоку від інтенсивно зростаючих великих півкуль ГМ починається формування емісарних отворів і вен, але у зв'язку із затримкою дозрівання базального центру черепа зв'язки печеристої пазухи з венами зовнішньої основи черепа за допомогою емісарних вен середньої черепної ямки остаточно встановлюються тільки в плодовому періоді [10]. До цього рвани, круглі й овальні отвори середньої черепної ямки заповнені волокнисто-хрящовою тканиною, крізь яку проходять лише тонкі венозні гілочки, що суттєво не впливають на мозковий кровообіг. З утворенням емісарних вен середньої черепної ямки відбувається становлення потужного додаткового шляху відтоку крові з печеристої пазухи у вени глибокої ділянки лица [13, 14].

Одночасно із становленням системи венозного відтоку з порожнини черепа формуються основні структури позачерепної судинної сітки. Вени глибоких ділянок лица формуються з різних джерел. Нижня очноямкова вена утворюється з переднього мозкового венозного сплетення, глибока вена лица – із попередниці передньої лицевої вени, а крилоподібне сплетення формується з вен, які на ранніх етапах з'єднують передню кардинальну вену з первинною веною голови. Така розмаїтість джерел обумовлює мінливість будови глибоких вен лица в дефінітивному стані (Б.М.Петтен, 1959).

Спільної точки зору щодо розвитку вен очниці немає. За даними Е.Ю.Шаповаловой (1985), перші кровоносні судини очниці формуються з мезенхімних клітин, орієнтованих навколо зачатків ока на четвертому тижні розвитку ембріона. Судини в цей період не вміщують формених елементів крові й мають вигляд щільної різної форми, вистелених витягнутими ендотеліальними клітинами. Інтенсивність процесу судиноутворення збільшується з формуванням очного бокала, а на шостому тижні вже фор-

мується судинна оболонка ока у вигляді вузьких капілярів, заповнених первинними форменими елементами крові.

Надалі формується орбітальне венозне сплетення, яке дає початок верхній і нижній очноямковим венам. D.H.Padget (1956) вказує на провідну дренажну роль нижньої очноямкової вени, яка з ростом ембріона редукується і замінюється верхньою очноямковою веною, що формується з переднього мозкового сплетення. M.F.Karazhigitov (1974) вважає основною й постійною верхню очноямкову вену.

Нижня очноямкова вена, яка простежується в ембріона довжиною 20 мм і є основною притокою печеристої пазухи, забезпечує прямий зв'язок пазухи з венами очної ямки [15]. Після народження нижня очноямкова вена часто зберігає форму сплетення й описується як сукупність дрібних венозних судин, що анастомозують з венами бічної ділянки лица (G.Benndorf et al., 1975).

Вени очної ямки й в постнатальному періоді є сполучною ланкою між внутрішньо- та позачерепними венозними басейнами, забезпечуючи тісний зв'язок печеристої пазухи з кутовою та глибокими венами лица (П.И.Колесников, 1964).

**Висновок.** Антенатальний період розвитку, трансформація та становлення венозної сітки голови плода є важливим етапом формування венозного відділу судинної системи людини. Проте досі недостатньо вивчені особливості внутрішньоутробного розвитку пазух твердої мозкової оболонки основи черепа, процес формування зв'язків між внутрішньочерепними венозними колекторами основи й склепіння черепа, а також зв'язків синусів твердої мозкової оболонки основи черепа з позачерепними венами, зокрема, з венами глибокої ділянки лица та очної ямки, не визначені передумови й діапазон індивідуальної анатомічної мінливості вен очної ямки та крилоподібного венозного сплетення, не з'ясований вплив антенатальної перебудови лицевого відділу черепа на ангіоархітектуру цих венозних утворень.

### Література

1. Гречанина Е.Я. Возможности пренатальной диагностики врожденных пороков развития во втором триместре беременности с помощью ультразвукового исследования // *Вестн. АМН СССР*. – М.: Медицина, 1991. – № 5. – С. 27-31.
2. Okudera T., Huang Y.P., Ohta T. et al. Development of posterior fossa dural sinuses, emissary veins, and jugular bulb: morphological and radiologic study // *Am. J. Neuroradiol.* – 1994. – V. 15 (10). – P. 1871-1883.
3. Вовк Ю.Н., Усатов С.А. Морфология сосудистых мальформаций центральной нервной системы // *Укр.*

мед. альманах. – 2001. – № 4. – С. 35-39. 4. Скрыпников М.С., Хилько Ю.Н. Развитие венозных синусов твердой мозговой оболочки у зародышевой на стадиях 18-23 мм // Бук. мед. вісник. – 2001. – Т. 5. – № 3-4. – С. 93-94. 5. Andeweg J. The anatomy of collateral venous flow from the brain and its value in aetiological interpretation of intracranial pathology // *Neuroradiology*. – 1996. – V. 38. – P. 621-628. 6. Антонюк О.П. Развитие, формування та становлення пазух твердой мозкової оболонки у ранньому періоді онтогенезу людини: Автореф. дис. ... канд. мед. наук – Харків, 2003 – С. 20. 7. Антонюк О.П. Гістоморфологічні та ембріотопографічні особливості будови пазух твердой мозкової оболонки людини // Укр. мед. альманах. – 2001. – Т. 4, № 6. – С. 13-16. 8. Фоміних Т.А. Особенности строения синусов твердой мозговой оболочки человека в возрастном аспекте // Укр. мед. альманах. – 2001. – Т. 4, № 5. – С. 161-163. 9. Фоміних Т.А. Морфологія пазушно-венозних взаємовідношень голови людини // Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Харків, 2003. – 36 с. 10. Hashimoto M., Yokota A., Yamada H., Okudera T. Development of the cavernous sinus in the fetal period: a morphological study // *Neurol. Med. Chir. (Tokyo)*. – 2000. – V. 40 (3). – P. 140-150. 11. Suzuki Y., Matsumoto K. Variations of the superficial middle cerebral vein: classification using three-dimensional CT angiography // *Am. J. Neuroradiol.* – 2000. – V. 21 (5). – P. 932-938. 12. Gailloud P., San Millan Ruiz D., Muster M. et al. Angiographic anatomy of the laterocavernous sinus // *Am. J. Neuroradiol.* – 2000. – V. 21 (10). – P. 9. 13. Andeweg J. Consequences of the anatomy of deep venous outflow from the brain // *Neuroradiology*. – 1999. – V. 41. – P. 233-241. 14. Grevy V., Escuret E. The cerebral venous outflow tract // *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* – 1998. – V. 17 (2). – P. 144-148. 15. Ruiz S.M., Gailloud P. et al. Laterocavernous sinus // *Anat. Rec.* – 1999. – V. 254 (1) – P. 7-12.

#### СТАНОВЛЕНИЕ СИСУСНО-ВЕНОЗНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

*М.А.Корнеева*

**Резюме.** В статье обобщены литературные данные об основных этапах становления пазух твердой мозговой оболочки основания черепа и связанных с ними вен глазницы и крыловидных венозных сплетений. Определены вопросы, требующие дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** антенатальный период, венозные пазухи, вены глазницы, крыловидное венозное сплетение.

#### FORMING OF SINUSOVENOSUS INTERRELATIONS OF THE SKULL BASE AT AN EARLY STAGE OF HUMAN ONTOGENESIS

*М.О.Корнеева*

**Abstract.** The paper generalizes bibliographical findings, dealing with the basic stage of the forming of the dura mater sinuses of the skull base and of the veins of the optic pit and pterygoid venous plexuses adjacent with them. A wide range of questions, requiring further investigation, have been outlined.

**Key words:** antenatal period, venous sinuses, optic pit veins, pterygoid venous plexus.

State Medical University (Lugans'k)

Надійшла в редакцію 09.12.2005 р.