

Малахова К.А.

**СТРОЕНИЕ СТОКА СИНУСОВ У ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ
ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЕ ЧЕРЕПА**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты морфологического исследования стока синусов (жома Герофила) у 103 взрослых людей с различной формой черепа по данным компьютерной томографической ангиографии. Установлено, что в 91% случаев встречалось частичное слияние синусов твёрдой мозговой оболочки, были описаны 4 новых подтипа при частичном слиянии стока синусов. Выявлены статистически значимые связи между типом стока синусов и средними значениями черепного указателя, а также типом стока синусов и наличием затылочного синуса.

Ключевые слова: сток синусов (жом Герофила), венозные синусы твёрдой мозговой оболочки.

Malakhova K.A.

**DURAL VENOUS SINUSES STRUCTURE IN ADULT
WITH DIFFERENT SKULL SHAPE**

Abstract. The article presents the results of a morphological study confluence of sinuses (torcular Herophili) in 103 adults with different skull shapes according to computed tomographic angiography. It was found that partial fusion of the dural venous sinuses occurred in 91% of cases, and 4 new subtypes of partial fusion of the confluence of sinuses were described. Statistically significant associations were found between the type of sinus drainage and the average values of the cranial index, as well as the type of sinus drainage and the presence of occipital sinus.

Keywords: confluence of sinuses (torcular Herophili), dural venous sinuses.

Актуальность. Исследование венозного оттока крови от головного мозга имеет важное значение, поскольку частота встречаемости нарушений мозгового кровообращения среди жителей Республики Беларусь составляет 40 тысяч случаев в год, что обусловлено трудностями в диагностике и полиморфизмом клинических проявлений. Оценка типа стока синусов необходима перед проведением операций или других инвазивных процедур в области головы и шеи, чтобы исключить развитие венозных осложнений из-за отсутствия или крайне слабого венозного дренажного соединения между полушариями головного мозга [2].

Цель: установить топографо-анатомические особенности стока синусов у взрослых людей разного пола с различной формой черепа и выявить наличие связей между морфологическими параметрами.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили данные сканов компьютерной томографической ангиографии 103 пациентов в возрасте от 19 до 87 лет, обратившихся в Минский клинический консультативно-диагностический центр. Среди них количество пациентов мужского пола составило 34 человека (33,01%), женского пола – 69 человек (66,99%). Средний возраст пациентов был равен $57,35 \pm 14,08$ года. Из исследования были исключены пациенты, имеющие один из показателей: 1) низкое качество венозной фазы в исследовании (плохо визуализировались

вены и венозные синусы твёрдой мозговой оболочки), 2) образования, сдавливающие венозные синусы твёрдой мозговой оболочки (ТМО) или проникающее в них, 3) неоптимальная оценка жома Герофилла из-за наложения структур, 4) артериовенозная мальформация, 5) наличие тромбоза вен головного мозга в анамнезе. При помощи методов реконструкции черепа в программе RadiAnt DICOM Viewer (Польша) на основе срезов компьютерной томографии (КТ) с получением 3D-модели определялись особенности слияния венозных синусов ТМО и размеры черепа. Кефалометрия проводилась с учетом рекомендаций В.С. Сперанского (1988) по общепринятым крациометрическим точкам [1]. Поперечно-продольный указатель (черепной указатель, $Y_{\text{ч}}$) рассчитывался как отношение ширины к длине черепа, выраженное в процентах. В зависимости от величины черепного указателя пациенты были разделены на три группы: долихокраны ($Y_{\text{ч}} < 75\%$), мезокраны ($Y_{\text{ч}} = 75-79,9\%$), брахиокраны ($Y_{\text{ч}} > 80\%$).

Статистическая обработка полученных данных проводился в программе «Microsoft Excel 2016».

Результаты и обсуждение. Результаты крациометрического исследования указывают, что среди взрослых людей удельный вес пациентов с брахиокранной формой черепа составлял 65,05%, с мезокранной – 31,07% и доля пациентов с долихокранной формой была 3,88%.

Сток синусов оценивался в результате визуализации костей и сосудов в программе RadiAnt из КТ-снимков с помощью функции объемного рендеринга (3Д-визуализация). Верхний сагиттальный синус (ВСС) был цельным (синус не был расщеплен) у 68 пациентов (66,02 %), а у 35 пациентов (33,98 %) разделялся на два сосуда. В 40 случаях (38,83%) обнаружено, что ВСС располагался по средней линии, но отклонялся вправо; у 18 пациентов (17,48 %) ВСС смещался влево и впадал в левый поперечный синус. У одного пациента (0,97 %) отсутствовала передняя треть ВСС.

Прямой синус (ПрС) визуализировался во всех случаях. Расщепленный ПрС наблюдался в 40 (38,83%) случаях. В 77 (74,76%) случаях отмечалось доминирование одного из поперечных синусов (ПС): левого в 25 случаях (24,27%) и правого у 52 пациентов (50,49%). У 8 пациентов (7,77%) наблюдалась агенезия одного из ПС. Затылочный синус визуализировался в 61,17% случаев.

Для определения типа слияния венозных синусов ТМО были исследованы следующие признаки: 1) место дренирования ВСС и ПрС, 2) наличие агенезии одного из ПС, 3) наличие соединения между ПС. Выявлены три основных типа стока синусов: с истинным слиянием (тип 1), с частичным слиянием (тип 2) и с отсутствием слияния (тип 3). Истинное слияние венозных синусов ТМО (тип 1) наблюдалось у 8 пациентов (7,77%), частичное слияние – у 94 пациентов (91,26%) и отсутствие слияния было выявлено у 1 пациента (0,97%). При частичном слиянии синусов (тип 2) определено 10 подтипов. Схемы для установленных типов и подтипов жома Герофилла представлены на рисунке 1, характеристика каждого из типов и подтипов описана в таблице 1.

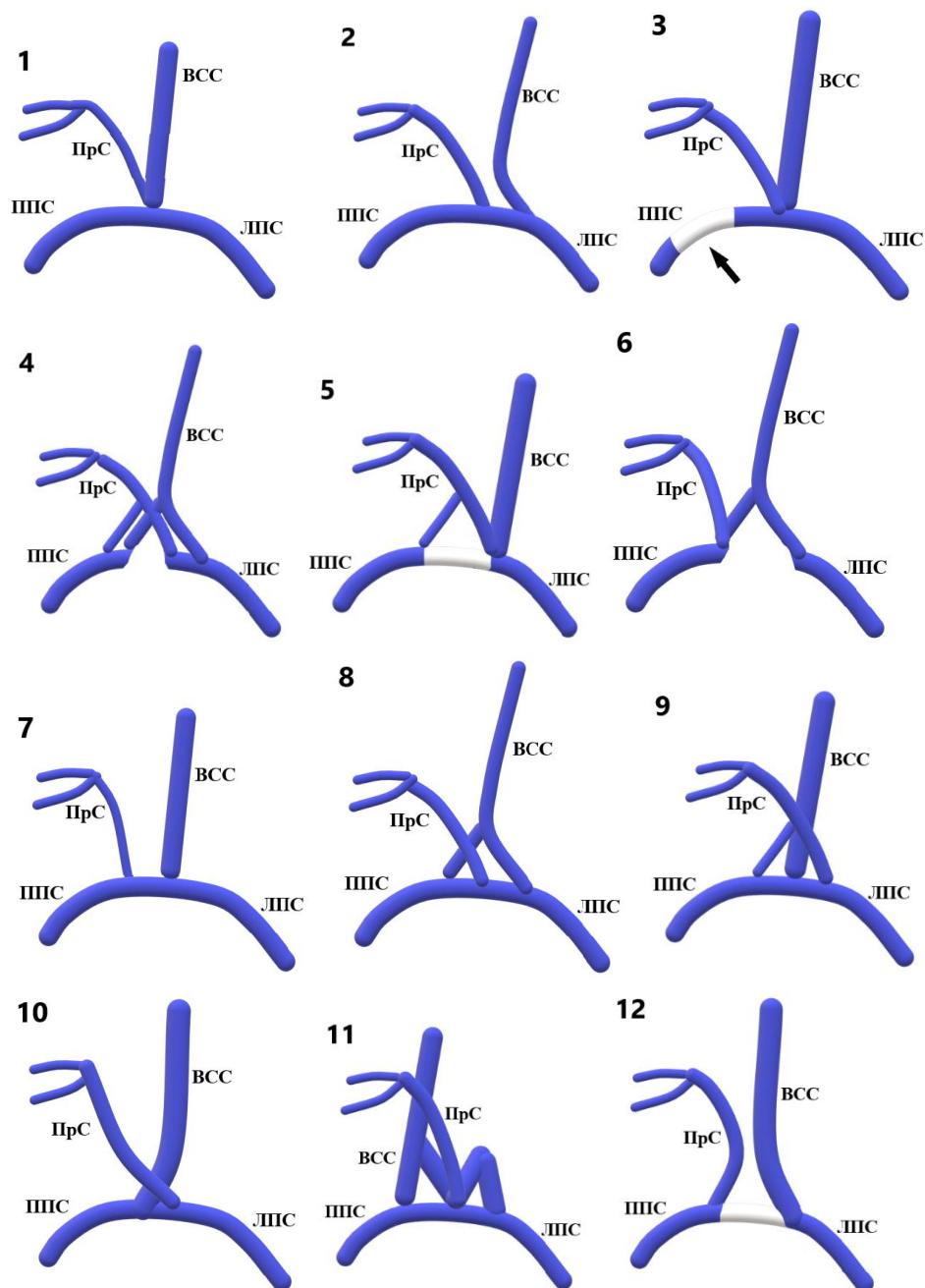


Рис. 1 Схема вариантов строения стока синусов. ВСС – верхний сагиттальный синус, ПрС – прямой синус, ППС и ЛПС – правый и левый поперечные синусы. **1.** Тип 1, **2.** Подтип 2а, **3.** Подтип 2б (стрелкой показана агенезия правого ПС), **4.** Подтип 2с, **5.** Подтип 2д, **6.** Подтип 2е, **7.** Подтип 2ф, **8.** Подтип 2г, **9.** Подтип 2h, **10.** Подтип 2i, **11.** Подтип 2j, **12.** Тип 3.

Таблица 1
Варианты классификации синусного стока

| | |
|-----------|---|
| Тип 1 | ВСС, ПрС и оба ПС соединяются в одной точке |
| Тип 2 | Слияние трёх венозных синусов из 4 возможных |
| Подтип 2а | ВСС впадает в один из ПС, ПрС впадает в место соединения ПС |
| Подтип 2б | Агенезия одного из ПС, ВСС, ПрС впадают в общую точку с нормальным ПС |
| Подтип 2с | ВСС и ПрС расщепляются и впадают отдельно в правый и левый ПС |

| | |
|-----------|---|
| Подтип 2d | BCC впадает в один из ПС, ПрС расщепляется и впадает в один из ПС и в точку соединения другого ПС с BCC |
| Подтип 2e | ПрС впадает в один из ПС, BCC расщепляется и впадает в один из ПС и в точку соединения другого ПС с ПрС |
| Подтип 2f | BCC впадает в точку соединения двух ПС, ПрС впадает в один из ПС |
| Подтип 2g | BCC расщепляется и впадает отдельно в левый и правый ПС, ПрС впадает в место соединения ПС |
| Подтип 2h | ПрС расщепляется и впадает отдельно в левый и правый ПС, BCC впадает в место соединения ПС |
| Подтип 2i | BCC впадает в один из ПС, ПрС впадает в другой ПС; ПС между собой соединены |
| Подтип 2j | BCC имеет несколько точек соединения с ПС, ПрС впадает в место слияния ПС |
| Тип 3 | Отсутствие слияния синусов, соединяются только два синуса из четырех |

Полученная классификация частично соответствует данным E. Gökçe и др. (2013) [2] и K. Kobayashi и др. (2006) [3]. Выявлены 4 новых подтипа частичного слияния стока синусов, неописанные в приведенных работах авторов, среди них: 1) подтип 2g, характеризующийся расщеплением BCC и впадением в каждый ПС отдельно, и ПрС, впадающим в место слияния ПС; 2) подтип 2h, где ПрС расщепляется и впадает в оба ПС, при этом BCC впадает в место соединения ПС; 3) подтип 2i, при котором BCC и ПрС впадают в ПС разных сторон, при этом ПС между собой соединены; 4) подтип 2j, когда BCC имеет несколько анастомозов с ПС, при этом ПрС впадает в место слияния ПС.

При изучении половых и конституционных особенностей черепа взрослого человека установлено следующее: 1) в каждой группе доминировал частичный тип слияния жома Герофилла (тип 2), 2) при брахиокранной форме черепа вне зависимости от пола наиболее часто наблюдался подтип 2d, 3) среди пациентов с мезокранной формой отмечалось наибольшее количество случаев с подтиром 2c среди женщин и с подтипами 2c и 2d для мужчин, 4) при долихокранной форме наблюдался только подтип 2c для женщин или подтипы 2a и 2c для мужчин. Количественные характеристики частоты встречаемости определенных типов и подтипов стока синусов в зависимости от формы черепа и распределения по полу представлены в таблице 2.

Таблица 2

Количество случаев встречаемости каждого типа стока синусов среди исследуемых групп

| | брахиокраны | | мезокраны | | долихокраны | |
|-----------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-----------|
| | муж (n=18) | жен (n=49) | муж (n=14) | жен (n=18) | муж (n=2) | жен (n=2) |
| Тип 1 | 3 (2,91%) | 3 (2,91%) | - | 2 (1,94%) | - | - |
| Подтип 2a | - | 3 (2,91%) | 1 (0,97%) | 1 (0,97%) | 1 (0,97%) | - |
| Подтип 2b | 1 (0,97%) | 3 (2,91%) | 2 (1,94%) | 1 (0,97%) | - | - |
| Подтип 2c | 2 (1,94%) | 7 (6,8%) | 4 (3,88%) | 7 (6,8%) | 1 (0,97%) | 2 (1,94%) |
| Подтип 2d | 7 (6,8%) | 23 (22,33%) | 4 (3,88%) | 5 (4,85%) | - | - |
| Подтип 2e | 2 (1,94%) | 4 (3,88%) | 1 (0,97%) | 1 (0,97%) | - | - |
| Подтип 2f | 1 (0,97%) | 2 (1,94%) | 1 (0,97%) | - | - | - |
| Подтип 2g | 1 (0,97%) | 2 (1,94%) | - | - | - | - |

| | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|
| Подтип 2h | - | 1 (0,97%) | - | - | - | - |
| Подтип 2i | - | - | 1 (0,97%) | 1 (0,97%) | - | - |
| Подтип 2j | - | 1 (0,97%) | - | - | - | - |
| Тип 3 | 1 (0,97%) | - | - | - | - | - |

Примечание. В таблице указано абсолютное количество случаев встречаемости определенного типа синусного стока, в скобках указан процент встречаемости от общего количества пациентов.

При анализе связи числовых и категориальных переменных (наличие или отсутствие затылочного синуса, пол, форма черепа) были выявлены следующие корреляции:

1. Обнаружена зависимость между наличием затылочного синуса и типом стока синусов: для подтипа 2b часто наблюдается отсутствие затылочного синуса, а для подтипа 2d характерно его наличие ($\chi^2 = 31,19$, $p = 0,0018$);

2. Подтип 2a был ассоциирован с наличием брахиокранной формы черепа, а подтип 2c были характерен для мезокранной формы черепа у взрослых людей

($F = 2,22$, $p = 0,017$). Среди пациентов с частичным слиянием стока синусов подтипы 2h и 2j встречались единожды у женщин с брахиокранной формой черепа, а подтип 2i был описан только в группе мезокранов. Отсутствие слияние стока синусов наблюдалось в одном случае у мужчины с брахиокранной формой черепа.

Заключение. В результате исследования установлено, что среди всех типов слияния стока синусов наиболее часто наблюдалось частичное слияние венозных синусов ТМО (91,26%). В 74,76% случаев отмечалось доминирование одного из поперечных синусов. Показана статистически значимая связь между наличием затылочного синуса и видом стока синусов ($p = 0,0018$).

Выделены 4 новых подтипа стока синусов: 1) подтип 2g, характеризующийся расщепленным ВСС, дренирующимся в оба ПС и ПрС, впадающим в место слияния ПС; 2) подтип 2h, при наличии расщепленного ПрС, впадающего отдельно в левый и правый ПС, и ВСС, впадающего в точку соединения ПС; 3) подтип 2i, при котором ВСС и ПрС дренируются в разные ПС, но между ПС сохраняется связь; 4) подтип 2j, при наличии нескольких точек соединения ВСС с ПС.

Определен процент встречаемости каждого типа в зависимости от формы черепа и пола. Для брахиокранов наиболее характерно строение стока синусов подтипа 2d для обоих полов, для мезокранов доминирует встречааемость подтипа 2c среди женщин и подтипов 2c и 2d среди мужчин, у долихокранов отмечалось наличие только подтипа 2c среди женщин и подтипов 2a и 2c для мужчин. Наблюдалась статистически значимая разница средних значений черепного указателя между группами с разными видами стока синусов ($p = 0,017$).

С клинической точки зрения важно обращать внимание на схему дренажа от ВСС к ПС, поскольку ВСС обеспечивает венозный отток от большей части головного мозга и асимметрично дренируется в один из ПС примерно в половине случаев. Выявление доминантного ПС необходимо при планировании хирургических вмешательств, с целью избежать ятрогенных повреждений.

Литература

1. Сперанский, В.С. Основы медицинской краниологии / В.С. Сперанский.– М.: Медицина, 1988. – 17-35 с.
2. Torcular Herophili classification and evaluation of dural venous sinus variations using digital subtraction angiography and magnetic resonance venographies / E. Gökçe [et al.] // Surg. Radiol. Anat. – 2013. – P. 10 – DOI: 10.1007/s00276-013-1223-0.
3. Anatomical study of the confluence of the sinuses with contrast-enhanced magnetic resonance venography / K. Kobayashi [et al.] // Neuroradiology. – 2006. – P. 307-311. – DOI: 10.1007/s00234-006-0065-4.