

# МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЬШОЙ ВЕНЫ МОЗГА И ЕЁ ПРИТОКОВ

*Бегун К. В., Хоружик А. Д., Сударева А. В.  
Научный руководитель: ассист. Малахова К. А.*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Резюме.** В исследовании представлены результаты морфометрического анализа большой вены мозга и её притоков у 52 взрослых пациентов (73% женщин, 27% мужчин) в возрасте от 19 до 80 лет с использованием компьютерной томографической ангиографии. Установлено, что у 57% пациентов угол впадения большой мозговой вены в прямой синус был острым. Форма поперечного сечения вены в 65,3% случаев отличалась от округлой (треугольная, квадратная, овальная и др.). Внутренние мозговые вены визуализировались у 100% пациентов, базальные вены – у 98%. Латеральные прямые вены выявлялись значительно реже: справа у 46%, слева у 19% пациентов. Выявлена тенденция к увеличению длины прямого синуса с возрастом. Выявлена статистически значимая корреляция между диаметрами парных глубоких вен ( $r = 0,487-0,552$ ,  $p < 0,001$ ).

**Ключевые слова:** большая вена мозга, прямой синус, морфология.

**Актуальность.** Большая вена мозга (вена Галена) представляет собой центральный коллектор глубокой венозной системы головного мозга и играет критическую роль в обеспечении венозного оттока от базальных ядер, таламуса, гиппокампа, сосудистых сплетений желудочков и белого вещества полушарий. Существующие исследования демонстрируют значительную вариабельность формирования и размеров вены Галена, что подчеркивает необходимость систематического количественного анализа этих параметров [1,2].

Знание точных морфометрических характеристик большой вены мозга и её притоков имеет значение для планирования нейрохирургических вмешательств, поскольку повреждение данной вены или её крупных притоков может привести к венозному инфаркту. Помимо этого, понимание нормальной анатомии и вариантов

строения глубокой венозной системы необходимо для интерпретации данных компьютерной и магнитно-резонансной ангиографии при диагностике венозных тромбозов, нарушений венозного оттока и вторичной церебральной атрофии [3].

**Цель:** изучение морфометрических характеристик вены Галена и её притоков у взрослых пациентов на основании анализа данных компьютерной томографической ангиографии.

## **Задачи:**

1. Определить морфометрические параметры вены Галена и её притоков у взрослых пациентов.

2. Провести анализ вариантной анатомии вены Галена, включая форму поперечного сечения и частоту встречаемости различных вариантов притоков.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили

архивные данные сканов компьютерной томографии с ангиоконтрастированием 52 пациентов (мужчины: 14 человек (26,9%), женщины: 38 человек (73,1%)). Средний возраст пациентов составил  $55 \pm 13,3$  года (диапазон 19-80 лет).

Особенности слияния и размеры вен и прямого синуса определялись на основании 3D-моделей, созданных с помощью реконструкции изображений КТ в программе 3D-Slicer.

Форма сосудов была далека от округлой и в зависимости от выбора точки отсчета при измерении диаметра значения варьировали. Для более точных вычислений был определен эквивалентный диаметр на основании измерения площади поперечного сечения.

В ходе исследования были изучены и проанализированы такие параметры, как диаметр вены Галена и её притоков, длина и диаметр прямого синуса в различных точках, а также угол впадения в прямой синус.

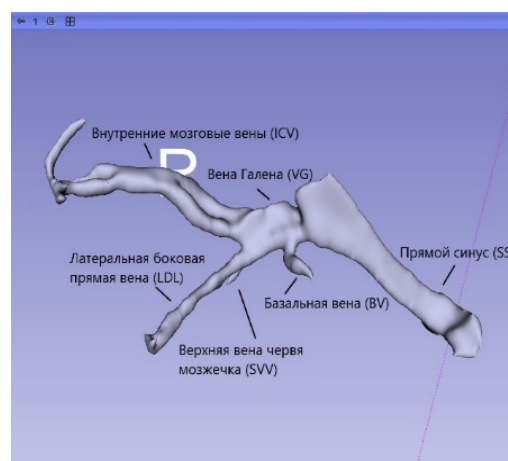
Все значения были изучены с использованием методов описательной статистики: были рассчитаны среднее значение и стандартное отклонение.

**Результаты и их обсуждение.** В результате морфометрического анализа выявлена значительную индивидуальную вариабельность размеров вены Галена. Диаметр вены в месте формирования составил в среднем  $5,79 \pm 1,55$  мм (диапазон 1,87-10,63 мм). Диаметр в месте впадения в прямой синус –  $5,78 \pm 1,33$  мм (диапазон 2,46-12,00 мм). Широкий диапазон значений отражает значительную межиндивидуальную вариабельность,

характерную для вен головного мозга.

Угол впадения вены Галена в прямой синус может оказывать влияние на эффективность венозного дренажа. В нашем исследовании средний угол составил  $80,15^\circ \pm 21,45^\circ$  (диапазон  $31,9^\circ$ - $133,0^\circ$ ). У большинства пациентов (57%) угол был острым (менее  $90^\circ$ ), у 31% – близким к прямому ( $90^\circ \pm 5^\circ$ ), и у 12% – тупым (более  $95^\circ$ ). Корреляционный анализ не выявил значимой связи между углом впадения и возрастом пациентов ( $r = -0,091$ ,  $p = 0,523$ ).

Форма поперечного сечения вены Галена характеризовалась значительным полиморфизмом. Наиболее часто встречалась округлая форма (34,7%,  $n=18$ ), за которой следовали треугольная (25%,  $n=13$ ) и квадратная (17,3%,  $n=9$ ) формы. Овальная форма наблюдалась в 7,7% ( $n=4$ ), прямоугольная форма в 9,6% ( $n=5$ ), трапециевидная форма в 3,8% ( $n=2$ ), и только в одном случае (1,9%) отмечена неправильная форма поперечного сечения.



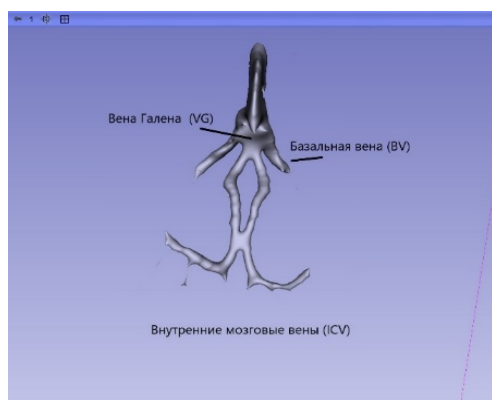


Рис. 1 – Основные притоки вены Галена

Внутренние вены мозга (*venae cerebri internae*) являются парными сосудами, формирующимися на уровне межжелудочкового отверстия (Монро) путём слияния верхних таламостриарных и верхних ворсинчатых вен. В нашем исследовании диаметр правой внутренней мозговой вены составил  $2,50 \pm 0,64$  мм (диапазон 1,19-3,94 мм), а диаметр левой –  $2,60 \pm 1,07$  мм (диапазон 1,36-8,10 мм). Внутренние мозговые вены визуализировались у всех пациентов.

Базальные вены (*venae basales*, Rosenthal) начинаются в области переднего продырявленного вещества, огибают ножки мозга и впадают в вену Галена. Диаметр правой базальной вены в нашем исследовании составил  $2,18 \pm 0,72$  мм (диапазон 0,77-4,58 мм), а левой базальной вены –  $2,25 \pm 0,84$  мм (диапазон 0,60-4,39 мм). Базальные вены присутствовали билатерально у 98% пациентов, у 2% не визуализировались.

Верхняя вена червя мозжечка (*vena superior vermis*) дренирует верхнюю часть червя мозжечка и впадает в вену Галена. Диаметр верхней вены червя составил  $1,84 \pm 0,44$  мм (диапазон 0,70-3 мм). Данный сосуд визуализировался у 96% исследуемых.

Латеральные прямые вены (*venae rectae laterales*) представляют собой непостоянные венозные коллекторы, которые могут соединять поверхностные мозговые вены с глубокой венозной системой. В нашем исследовании латеральные прямые вены были выявлены у 24 пациентов (46% от общей выборки) с правой стороны и у 10 пациентов (19%) с левой стороны. Диаметр правой латеральной прямой вены при её наличии составил  $1,80 \pm 0,63$  мм (0,87-3,23 мм), а левой –  $1,67 \pm 0,35$  мм (диапазон 1,14-2,23 мм). Эти вены имели наименьший калибр среди всех изученных притоков.

Прямой синус (*sinus rectus*) является естественным продолжением вены Галена; формируется при её слиянии с нижним сагиттальным синусом и впадает в сток синусов. Диаметр прямого синуса в месте образования составил  $4,67 \pm 1,33$  мм (диапазон 1,82-8,54 мм), а в месте впадения –  $3,98 \pm 1,07$  мм (диапазон 1,51-6,27 мм). Длина прямого синуса составила  $49,94 \pm 7,48$  мм (диапазон 28,05-66,87 мм).

При анализе морфометрических параметров по возрастным группам выявлено, что группа 41-60 лет имела наибольший средний диаметр вены Галена ( $5,50 \pm 2,28$  мм) по сравнению с группой 19-40 лет ( $4,27 \pm 1,43$  мм) и группой 61-80 лет ( $5,22 \pm 1,57$  мм). Длина прямого синуса увеличивалась с возрастом: в группе 19-40 лет составила  $45,30 \pm 8,10$  мм, в группе 41-60 лет  $47,73 \pm 7,64$  мм, и в группе 61-80 лет  $52,12 \pm 7,02$  мм.

Умеренная положительная корреляция выявлена между диаметрами правой и левой внутренних мозговых вен, а также парой базальных вен

( $r=0,552$  и  $r=0,487$   $p<0,001$ ), что свидетельствует о согласованности развития парных венозных структур глубокой системы. Корреляция между углом впадения вены Галена в прямой синус и диаметром вены в месте впадения была слабой положительной ( $r=0,170$ ,  $p=0,315$ ), не достигая уровня статистической значимости. Это указывает на относительную независимость конфигурации впадения от размеров венозного ствола.

#### **Выводы:**

1. Установлено, что большая вена мозга обладает значительным полиморфизмом размеров. Диаметр данной вены составил  $5,79 \pm 1,55$  мм в месте формирования и  $5,78 \pm 1,33$  мм в месте впадения в прямой синус. Угол впадения вены Галена в прямой синус у большинства пациентов (57%) является острым (менее  $90^\circ$ ), что создает

специфические условия для венозного оттока. Выявлена статистически значимая корреляция между диаметрами парных глубоких вен ( $r = 0,487-0,552$ ,  $p<0,001$ ), свидетельствующая о согласованности их развития.

2. Выявлено, что форма поперечного сечения вены Галена часто отличается от округлой (в 65% случаев встречались треугольные, квадратные и иные варианты строения), что необходимо учитывать при интерпретации данных нейровизуализации. Основные притоки вены Галена (внутренние мозговые вены, базальные вены, верхняя вена червя мозжечка) визуализировались с высокой частотой (96-100%). Латеральные прямые вены являются непостоянным анатомическим вариантом, выявляемым у 46% пациентов справа и 19% слева.

#### **Литература**

1. Morphometric evaluation of great vein of Galen and its tributaries using computed tomographic venography / R. Ariharan [et al.] // *Anat Cell Biol.* – 2023. – V. 56. – №.1. – P.95-101.
2. CT angiographic study of the cerebral deep veins around the vein of Galen / K. Hou [et al.] // *Int J Med Sci.* – 2021. – Vol. 18. – №.7. – P. 1699-1710.
3. Максимова М.Ю. Тромбоз и варианты строения синусов твердой мозговой оболочки / М.Ю. Максимова, Ю.И. Дубовицкая // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* – 2021. – Т. 121. – №.3. – P. 5-9.

# MORPHOMETRIC FEATURES OF THE GREAT CEREBRAL VEIN AND ITS TRIBUTARIES

*Begun K. V., Kharuzhyk A. D., Sudareva A. V.  
Tutor: assistant Malakhova K. A.*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Resume.** The study presents the results of morphometric analysis of the cerebral major vein and its tributaries in 52 adult patients (73% women, 27% men) aged 19 to 80 years using computed tomographic angiography. It was found that in 57% of patients the angle of confluence of the great cerebral vein into the rectus sinus was acute. The shape of the vein cross-section in 65,3% of cases differed from the rounded one (triangular, square, oval, etc.). Internal cerebral veins were visualized in 100% of patients, basal veins – in 98%. Lateral rectus veins were detected much less frequently: on the right in 46%, on the left in 19% of patients. A tendency to increase the length of the rectus sinus with age has been revealed. A statistically significant correlation was found between the diameters of paired deep veins ( $r = 0.487-0.552$ ,  $p < 0,001$ ).

**Keywords:** great cerebral vein, straight sinus, morphology.