

Варианты неклассического строения артериального круга большого мозга

Белорусский государственный медицинский университет

Исследовано 150 препаратов головного мозга взрослого человека с различным типом черепа, на которых изучены варианты неклассического строения артериального круга большого мозга (виллизиева круга).

Ключевые слова: человек, головной мозг, виллизиев круг, артерии.

«Неклассические» варианты строения артериального круга большого мозга (виллизиева круга) встречаются по данным различных авторов от 25 до 75% случаев [1, 2, 4]. По мнению ученых, такие варианты отражаются на его полноценной функции, играющей большую роль в регуляции тока крови в мозге [5, 6, 7, 8, 9, 11]. Среди них встречаются наиболее опасные (передняя или задняя трифуркация внутренней сонной артерии), которые влияют на распределение крови в мозге и допустимы до момента возникновения окклюзивных изменений, требующих хорошего коллатерального кровообращения. При передней трифуркации внутренняя сонная артерия доставляет к мозгу – 50% крови, а противоположная - в результате гипоплазии проксимального сегмента передней мозговой артерии (A1) - 30% крови. Внутренняя сонная артерия на стороне ее задней трифуркации доставляет к мозгу около 50% крови, противоположная внутренняя сонная артерия – 40% крови, а базилярная артерия – всего 10% крови [4, 10].

По мнению большинства ученых [1, 2, 4, 8], варианты неклассического строения виллизиева круга могут быть причиной возникновения аневризм, как в переднем, так и заднем его отделах.

В изученной литературе мы не обнаружили описания вариантов «неклассического» строения артериального круга большого мозга у людей с различным типом черепа, что послужило целью настоящего исследования.

Материал и методы. Макромикроскопически и морфометрически изучены сосуды виллизиева круга на 150 препаратах головного мозга трупов взрослого человека с разным типом черепа: мезокран, долихокран, брахикран (классификация по черепному указателю [3]) в возрасте от 40 до 55 лет, а также трупов детей от 0 до 3-х лет. Материал получен в соответствии с Законом Республики Беларусь № 55-3 от 12.11.2001 г. «О погребении и похоронном деле» из служб судебных экспертиз г. Минска и Минской области, морга 3-й детской клинической больницы от лиц, умерших от заболеваний, не связанных с поражением головного мозга, а также не страдавших гипертонзией и инфекционными заболеваниями. На спиральном мультисрезовом компьютерном томографе Light Speed PRO-16 (Дженерал Электрик, США) с помощью программы E-film изучены срезы (КТ-сканы) у 20 людей, у которых цереброваскулярную патологию не обнаружили.

Результаты исследования. Неклассическое строение артериального круга большого мозга у людей с мезокранным типом черепа выявляется в 64% случаев, с брахикранным - в 60% случаев и долихокранным – в 54% наблюдений. Среди таких вариантов наиболее часто обнаруживается задняя трифуркация внутренней сонной артерии (рисунок 1): которая чаще наблюдается у брахикранов (26% случаев) по сравнению с мезо- (20% случаев) и долихокранами (18%).



1- внутренние сонные артерии,
2-правая задняя соединительная артерия
(увеличенная в размере);
3- левая задняя соединительная артерия,
4- правая задняя мозговая артерия.
**Рисунок 1 – Задняя трифуркация
правой внутренней сонной артерии**

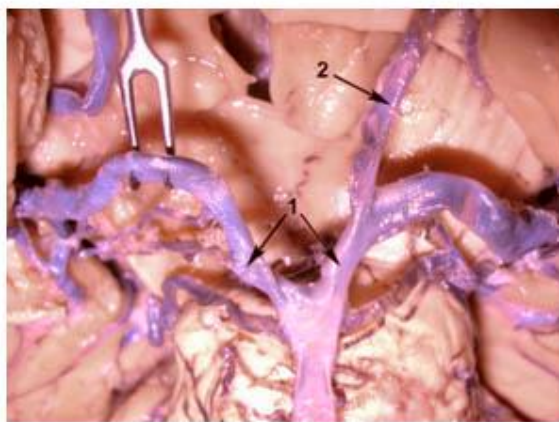
При задней трифуркации от внутренней сонной артерии отходят передняя, средняя и задняя мозговые артерии, причем последняя отходит посредством крупной задней соединительной артерии. Проксимальный отрезок задней мозговой артерии, примыкающий к базилярной артерии (P1), как правило, гипоплазирован, однако, в редких случаях, диаметр P1 равен диаметру увеличенной задней соединительной артерии (рисунок 1). В первом случае в заднюю мозговую артерию кровь поступает, в основном, из внутренней сонной артерии, а во втором - из обоих источников: внутренней сонной и базилярной артерий, что находит подтверждение в работах отдельных авторов [4, 11].

Односторонняя задняя трифуркация внутренней сонной артерии обнаруживается в 22 % случаев, причем справа - в 2 раза чаще, чем слева, а двусторонняя – реже (4% случая).

Задняя трифуркация обеих внутренних сонных артерий, при которой имеются крупные задние соединительные артерии, обнаруживается в норме в первую

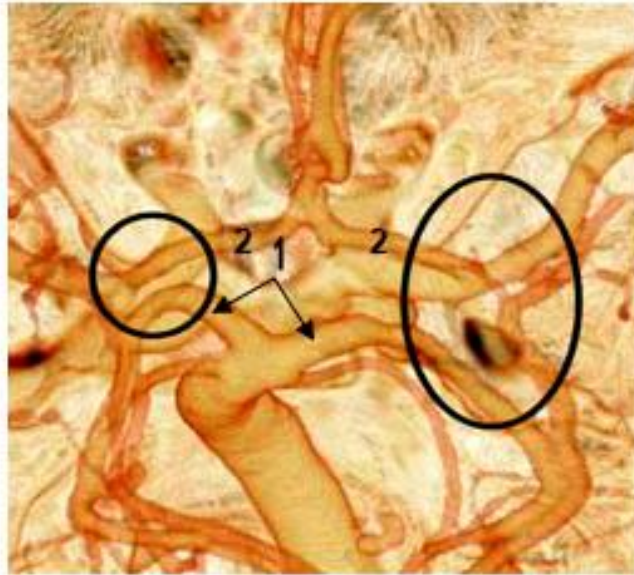
половину внутриутробного периода, что имеет большое функциональное значение [1, 4, 11]. В постнатальном периоде онтогенеза происходит истончение задних соединительных артерий, в то время как остальные сосуды виллизиева круга увеличиваются в размере. Вероятно, задержка процесса редукции задних соединительных артерий в эмбриональном периоде ведет к сохранению задней трифуркации внутренней сонной артерии у взрослого человека, что объясняет большую частоту ее встречаемости. По данным отдельных авторов [4] увеличение диаметра задней соединительной артерии в некоторых случаях, вероятно, может произойти при цереброваскулярной патологии, как результат приспособления сосудов к новым условиям.

На втором месте по встречаемости стоит аплазия одной или обеих задних соединительных артерий, которая обнаруживается чаще у брахикранов (22% случаев) и реже - у мезокранов (18% случаев) и долихокранов (12%). Чаще наблюдается односторонняя аплазия задней соединительной артерии (8-18%) (рисунок 2) нежели двусторонняя (2-4%) (рисунок 3). Частое отсутствие задних соединительных артерий можно объяснить остановкой в развитии, что согласуется с данными литературы [4].



- 1- проксимальные отрезки задних мозговых артерий;
- 2- левая задняя соединительная артерия.

Рисунок 2 – Аплазия правой задней соединительной артерии



- 1- проксимальные отрезки задних мозговых артерий;
- 2- проксимальные отрезки передних мозговых артерий.

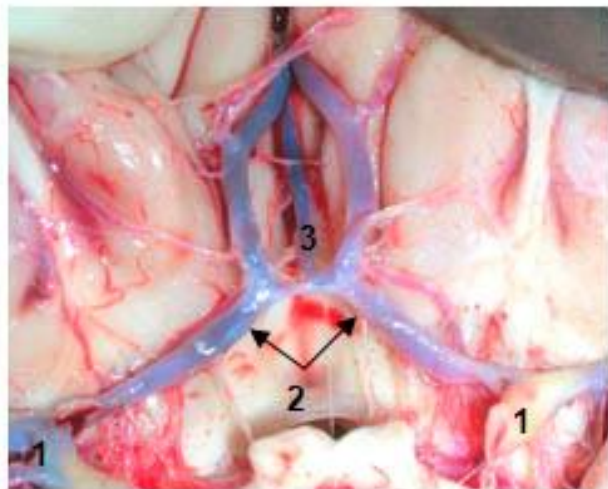
Круг указывает на отсутствие задних соединительных артерий.

Рисунок 3 – Двусторонняя аплазия задних соединительных артерий
Изображение получено с помощью компьютерной томографии головного мозга

Отсутствие задних соединительных артерий наблюдается в 6 раз чаще, нежели передней соединительной артерии. При аплазии передней и задних соединительных артерий происходит полное разобщение систем сонных артерий между собой или разобщение кровообращения передних и задних отделов мозга, что наиболее неблагоприятно в плане коллатерального обеспечения при компенсации гемодинамических нарушений [4].

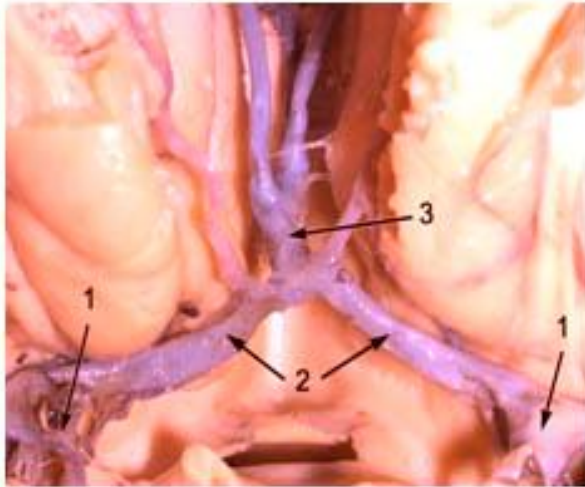
Другие варианты неклассического строения артериального круга большого мозга обнаруживаются значительно реже (4-8% случаев). К ним относятся:

срединная артерия мозолистого тела (рисунок 4), одноствольный тип передней мозговой артерии (рисунок 5), пристеночный контакт передних мозговых артерий (рисунок 6), передняя трифуркация внутренней сонной артерии (рисунок 7), расщепление передней соединительной артерии, наличие нескольких передних соединительных артерий, отсутствие передней соединительной артерии.



- 1- внутренние сонные артерии;
- 2- проксимальные отрезки передних мозговых артерий;
- 3- срединная артерия мозолистого тела.

Рисунок 4 – Срединная артерия мозолистого тела



- 1 – внутренние сонные артерии;
- 2 – проксимальные отрезки передних мозговых артерий;
- 3- одноствольный тип передней мозговой артерии.

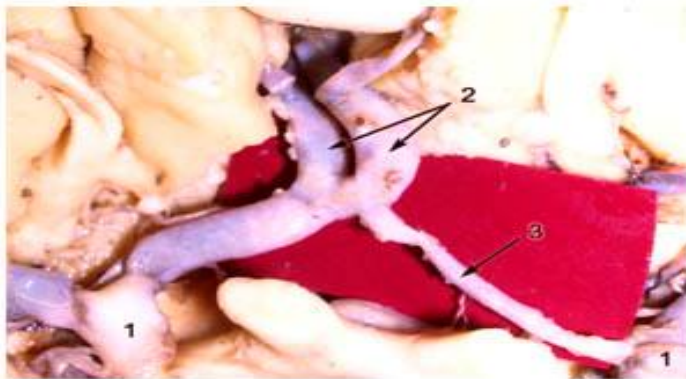
Рисунок 5 – Одноствольный тип передней мозговой артерии



1 - внутренние сонные артерии.

Круг указывает на пристеночный контакт передних мозговых артерий.

Рисунок 6 – Пристеночный контакт передних мозговых артерий
Изображение получено с помощью компьютерной томографии головного мозга



1-внутренние сонные артерии;
2-передние мозговые артерии, отходящие от правой внутренней сонной артерии;
3-гипоплазия проксимального участка передней мозговой артерии, отходящей от левой внутренней сонной артерии.

Рисунок 7 – Передняя трифуркация правой внутренней сонной артерии

Крайне редко (1-2% случаев) наблюдаются следующие варианты неклассического строения виллизиева круга: возвратная артерия (артерия Гейбнера), сплетениевидный тип передней мозговой артерии, удвоение задней соединительной артерии, сплетениевидный тип базилярной артерии и трифуркация базилярной артерии.

При выявлении особенностей строения виллизиева круга в его переднем и заднем отделах установлено, что у долихокранов различные вариации, отличные от «классического строения», обнаруживаются чаще в переднем отделе круга (38% наблюдений), нежели в заднем (30% случаев). Это, вероятно, связано с большим переднезадним размером круга у людей с данным типом черепа. У долихокранов чаще по сравнению с мезо- и брахикранами в переднем отделе виллизиева круга обнаруживаются такие варианты строения сосудов, как удвоение и расщепление передней соединительной артерии, одноствольный тип передней мозговой артерии.

У мезо- и брахикранов неклассические вариации обнаруживаются чаще в заднем отделе круга: 41% - мезокранов и 50% – брахикранов, чем в переднем (34% и 32% соответственно). Среди вариаций строения у людей с данными типами черепа в заднем отделе виллизиева круга чаще обнаруживаются: задняя трифуркация внутренней сонной артерии и аплазия задней соединительной артерии.

Сочетанные вариации (в переднем и заднем отделах артериального круга большого мозга) наблюдаются чаще у людей с брахикранным типом черепа (22%), нежели с долихокраным (16%) и мезокраным (14%).

Выводы:

1. Варианты неклассического строения артериального круга большого мозга обнаруживаются приблизительно с одинаковой частотой у людей с разным типом черепа: в 64% случаев у мезокранов, в 60% наблюдений - у брахикранов и в 54% - у долихокранов.

2. У долихокранов варианты неклассического строения виллизиева круга обнаруживаются чаще в его переднем отделе (соотношение вариаций переднего отдела круга к заднему равно 1,3:1), у мезо- и брахикранов - чаще в заднем отделе

круга (соотношение вариаций переднего отдела круга к заднему составляет у мезокранов – 0,8:1 и у брахикранов – 0,6:1).

3 Среди вариантов неклассического строения артериального круга большого мозга чаще всего обнаруживаются задняя трифуркация внутренней сонной артерии (18-26% случаев) и аплазия задней соединительной артерии (12-22% случаев).

Литература

1. Верещагин, Н. В. Инсульт. Принципы диагностики, лечения и профилактики / Н. В. Верещагин, М. А. Пирадов, З. А. Суслина. М., 2002. 287 с.

2. Савич, В. И. Патологические изменения экстра- интракраниальных артерий и инфаркт мозга / В. И. Савич. Минск, 1987. 144 с.

3. Тегачо, Л. И. Основы антропологии Марфина / Л. И. Тегачо, О. В. Радзевич, И. Грун. Минск: Изд-во «Белорусская наука», 2008. 381 с.

4. Шмидт, Е. В. Сосудистые заболевания головного и спинного мозга / Е. В. Шмидт, Д. К. Лунев, Н. В. Верещагин. М., 1976. 282 с.

5. Aneurysms of the anterior communicating artery and anomalies of the anterior communicating artery part of the circle of Willis / P. Bazowski [et al.] // *Neurol Neurochir Pol.* 1991. Vol. 25, № 4. P. 485–490.

6. Angeles between A1 and A2 of the anterior communicating artery cerebral artery visualized by three-dimensional computed tomographic angiography and association of anterior communicating artery aneurysms / H. Kasuy [et al.] // *Neurosurg.* 1999. Vol. 45, № 1. P. 89–93.

7. Computation of Hemodynamics in the Circle of Willis / M. S. Alnaes [et al.] // *Stroke.* 2007. Vol. 38, № 9. P. 2500–2505.

8. Kayembe, K. N. Cerebral aneurysms and variations in the circle of Willis / K. N. Kayembe, M. Sasahara, F. Hazama // *Stroke.* 1984. Vol. 15, № 5. P. 846–850.

9. Magnetic resonance angiographic evidence of sex-linked variations in the Circle of Willis and the occurrence of cerebral aneurysms / T. Horikoshi [et al.] // *J. Neurosurg.* 2002. Vol. 96, № 4. P. 697–703.

10. Relationship between Variations in the Circle of Willis and Flow Rates in Internal Carotid and Basilar Arteries Determined by Means of Magnetic Resonance Imaging with Semiautomated Lumen Segmentation: Reference Data from artery visualized by three-dimensional computed tomographic angiography and association of anterior communicating artery aneurysms / H. Kasuy [et al.] // Neurosurger. 1999. Vol. 45, № 1. P. 89–93.

11. The Fetal Variant of the Circle of Willis and its Influence on the Cerebral Collateral Circulation / A. F. van Raamt [et al.] // Cerebrovasc. Dis. 2006. Vol. 22, № 4. P. 217–224.