

П.Д. Корнева

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
БИФУРКАЦИИ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ У ЛЮДЕЙ
С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ЧЕРЕПА**

*Научные руководители: д-р мед. наук, проф. Н.А. Трушель,
канд. техн. наук, доц. В.А. Мансуров**

Кафедра нормальной анатомии,

**Кафедра медицинской и биологической физики*

Белорусский государственный медицинский университет, г.Минск

P.D. Korneva

**MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC FEATURES OF BIFURCATION
OF THE COMMON CAROTID ARTERY IN PEOPLE
WITH THE DIFFERENT SHAPE OF THE SKULL**

*Tutors: DM, professor N.A. Trushel,
PhD, associate professor V.A. Mansurov**

Department of normal anatomy,

**Department of Medical and Biological Physics*

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В ходе исследования были проанализированы 15 распилов головы и шеи человека. В область исследования входило измерение угла бифуркации общей сонной артерии, диаметры общей сонной, внутренней сонной и наружной сонной артерий в зависимости от величины угла бифуркации и конституции черепа человека. На основе полученных данных были построены компьютерные 3D модели, иллюстрирующие особенности гемодинамики в этой области.

Ключевые слова: общая сонная артерия, бифуркация артерий, форма черепа.

Resume. During the study, 15 cuts of the human head and neck were analyzed. The scope of the study included the measurement of the bifurcation angle of the common carotid artery, the diameter of the common carotid, internal carotid and external carotid arteries, depending on the magnitude of the bifurcation angle and the constitution of the human skull. Based on the data obtained, 3D computer models were constructed to illustrate the features of hemodynamics in this area.

Keywords: common carotid artery, bifurcation of artery, shape of the skull.

Актуальность. Знание закономерностей анатомии и морфометрических характеристик бифуркации общей сонной артерии в зависимости от конституциональных особенностей черепа позволяет прогнозировать возникновение таких заболеваний сердечно-сосудистой системы, как атеросклероз и аневризмы сосудов [1-4]. Также для современного мира характерна тенденция к разработке новых, менее инвазивных подходов к лечению разнообразных заболеваний, где необходимы морфологические знания.

Цель: установление морфологических и морфометрических особенностей строения бифуркации общей сонной артерии в зависимости от формы черепа взрослого человека.

Задачи:

1. Установить варианты строения бифуркации общей сонной артерии на внутреннюю и наружную сонные артерии на препаратах половинок голов и шеи

взрослого человека, выявить области деформации стенки сосудов под воздействием кровотока.

2. Выявить конституциональные особенности области разветвления общей сонной артерии на дочерние ветви у людей с разной формой черепа.

Материалы и методы. Макроскопически и морфометрически изучена величина угла бифуркации общей сонной артерии и диаметры общей, внутренней и наружной сонной артерий на 15 половинках препаратов головы и шеи взрослого человека. Краниометрическим методом был рассчитан черепной индекс, по которому определяли форму черепа. Методом численного моделирования кровотока с помощью геометрической модели установлены особенности кровотока в области разветвления общей сонной артерии.

Результаты и их обсуждение. В результате измерений продольного и поперечного размеров черепов была установлена их принадлежность к определенному конституциональному типу в следующем числовом соотношении: брахикраны – 7, мезокраны – 3, долихокраны – 5. Все значения приведены в таблице 1.

Табл. 1. Морфометрические характеристики области бифуркации общей сонной артерии

Черепной индекс	Форма черепа	Величина угла бифуркации общей сонной артерии	Диаметр общей сонной артерии (см)	Диаметр внутренней сонной артерии (см)	Диаметр наружной сонной артерии (см)
1.88,23	Брахикран	30	1,1	0,8	0,7
2.73,68	Долихокран	15	1	0,8	0,7
3.83,34	Брахикран	40	1,4	1	0,9
4.73,68	Долихокран	17	1	0,7	0,5
5. 82, 35	Брахикран	30	1,2	0,8	0,7
6. 72.22	Долихокран	23	1	0,5	0,4
7. 75,22	Мезокран	28	0,7	0,6	0,5
8. 85	Брахикран	28	0,8	0,6	0,6
9. 84,2	Брахикран	30	1	1	0,7
10. 77,8	Мезокран	25	1.1	0,8	0,8
11. 88	Брахикран	33	1,2	0,9	0,7
12. 73,6	Долихокран	20	1	0,8	0,7
13. 78,9	Мезокран	26	0,9	0,8	0,7
14. 84,21	Брахикран	35	1,3	0,9	0,8
15. 73,4	Долихокран	23	1	0,6	0,6

Из вышеприведенных данных видно, что средние значения величины угла бифуркации больше у брахикранов, чем у долихо- и мезокранов, что связано с большими объёмами черепа (таблица 2, рисунок 1-3).

Табл. 2. Средние значения величины угла бифуркации общей сонной артерии в зависимости от формы черепа человека

Форма черепа	Средний угол (град)
Брахикран	32,28
Мезокран	26
Долихокран	18,75

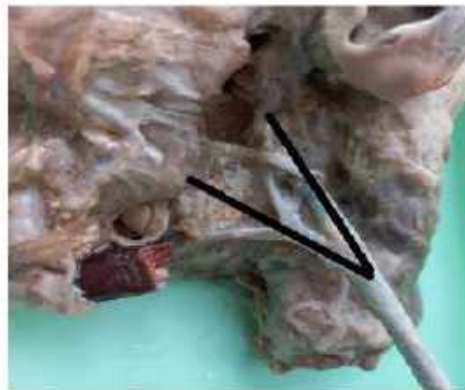


Рис. 1 – Бифуркация общей сонной артерии у брахикрана (40°)



Рис.2 – Бифуркация общей сонной артерии у долихокрана (15°)



Рис. 3 – Бифуркация общей сонной артерии у мезокрана (25°)

Также в большинстве случаев прослеживается прямая корреляция размера угла бифуркации с диаметром общей сонной артерии и отходящих от нее ветвей. Чем шире угол, тем больше диаметр сосудов, причем диаметр внутренней сонной артерии зачастую превышает таковой у наружной. Это обстоятельство можно объяснить

исходя из морфологических и физиологических особенностей данных сосудов. Внутренняя сонная артерия несет кровь к головному мозгу, начиная ветвиться намного дальше, чем одноименная наружная сонная артерия. Соответственно, ее ствол сразу же после бифуркации будет массивнее, чем у наружной сонной артерии. Последняя же начинает делиться почти сразу, отдавая веточки к щитовидной железе, мышцам лица, глотки и т.д. Бифуркация с большей величиной угла определяет степень массивности каждого из отходящих сосудов.

Следует отметить, что в зависимости от значения вышеприведенных характеристик, человек будет иметь разный риск развития таких патологий, как атеросклероз и внутричерепная артериальная гипертензия, а также заболеваний из них вытекающих. Данная закономерность объясняется гемодинамическими особенностями в области общей сонной артерии у долихо-, мезо- и брахиокранов. На основе измерений были построены компьютерные модели (рис. 4, рис. 5, рис. 6), позволяющие определить степень деформации стенки сосудов в конкретных случаях. Поскольку каждый из дочерних сосудов общей сонной артерии, в основном, имеет меньший диаметр, чем она сама, гидравлическое сопротивление току крови увеличивается. Исходя из уравнения Пуазейля мы можем утверждать, что, чем больше гидравлическое сопротивление, тем больше давление крови на стенку сосуда. А чем больше давление на стенку сосуда, тем выше риск ее деформации.

Диаметр наружной и внутренней сонных артерий влияет на скорость кровотока, его распределение в области шеи и головного мозга. При разного рода сопутствующих факторах риск возникновения аневризм и атеросклероза будет тем выше, чем меньше величина угла бифуркации общей сонной артерии, а, следовательно, и диаметр ее отходящих ветвей. Безусловно, основными предпосылками вышеперечисленных патологий являются генетические, физиологические причины, однако анатомические особенности исследуемых сосудов во многом определяют характер заболеваний. Таким образом, наиболее уязвимыми будут люди с долихоморфной формой черепа, так как у них величина бифуркации общей сонной артерии, меньше, чем у брахи- и мезокранов.

Методом численного моделирования кровотока с помощью геометрической модели установлено место наибольшей деформации стенки сосуда под воздействием кровотока – это апикальный угол бифуркации общей сонной артерии (рисунок 4).

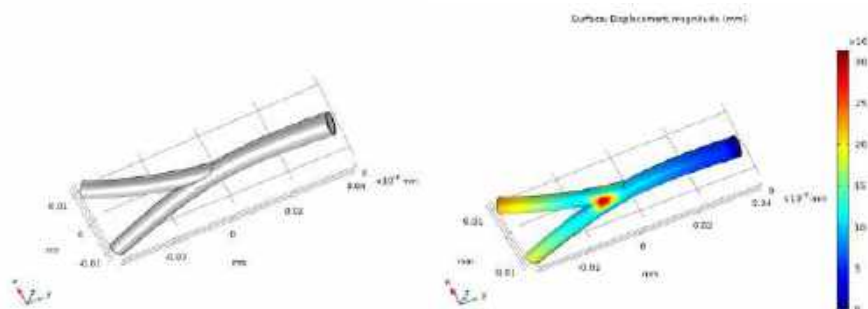


Рис. 4 – Область деформации стенки сосуда на геометрической модели (выделено красным цветом)

Выводы:

1. Наибольшая величина угла бифуркации общей сонной артерии наблюдается у людей с брахиморфной формой черепа ($32,28^\circ$), наименьшая – с долихокранной формой черепа ($18,75^\circ$).

2. Диаметры общей сонной, внутренней и наружной сонных артерий относительно больше у брахикранов, чем у долихо- и мезокранов.

3. Установлена область наибольшей деформации стенки сосуда под воздействием кровотока – это апикальный угол бифуркации общей сонной артерии.

Литература

1. Павлова, О. Е. Гемодинамика и механическое поведение бифуркации сонной артерии с патологической извитостью / О. Е. Павлова // Известия. Саратав. ун-та. –2010. – Сер. : Математика. Механика. Информатика. – Т. 10. – 135 с.

2. Глотов, В. А. Структурный анализ микрососудистых бифуркаций / В. А. Глотов. – Смоленск : Амипресс. – 1995. – 255 с.

3. Ильинская, О. П. Старение эндотелия сосудов человека и атеросклероз / О. П. Ильинская // Клин. геронтология. – 2002. – № 5. – С. 51–54.

4. Шишкина, В. С. Морфометрический анализ атеросклеротических бляшек сонных артерий человека / В. С. Шишкина // Бюл. эксперимент. биологии и медицины. –2011. – № 11. – С. 577–580.