

© А.И. Гайворонский, 2007
УДК 611.715

А.И. Гайворонский

КРАНИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ДОСТУПОВ К СТРУКТУРАМ ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНДОВИДЕОМОНИТОРИНГА

Кафедра нормальной анатомии (нач. — проф. И.В. Гайворонский) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

На 127 черепах с различной формой мозгового черепа (долихо-, мезо- и брахикраны) изучены краниоскопические и краниометрические признаки задней черепной ямки и корреляционные зависимости между ними. Установлено, что большинство краниологических признаков не зависит от пола и формы мозгового черепа, а для каждого из признаков характерны индивидуальные особенности. На 20 головах трупов взрослых людей с использованием эндовидеомониторинга выполнены субокципитальный парамедианный и ретросигмоидный доступы для оценки их оптимальности. Показано, что ретросигмоидный доступ является более оптимальным в плане доступности к основным анатомическим образованиям задней черепной ямки.

Ключевые слова: задняя черепная ямка, краниоскопия, краниометрия, субокципитальный доступ, ретросигмоидный доступ.

Видеоэндоскопия является одним из самых эффективных малоинвазивных методов в нейрохирургии [2, 4, 6, 7]. Задняя черепная ямка (ЗЧЯ) является вместилищем ряда жизненно важных анатомических образований (ствол мозга, мозжечок, черепные нервы, артериальные и венозные сосуды), однако ее комплексная морфологическая характеристика с применением видеоэндоскопической техники при оперативных вмешательствах отсутствует. Это и явилось целью настоящей работы.

Материал и методы. Объектом краниологической части исследования служили 127 паспортизированных препаратов основания черепа человека из краниологической коллекции фундаментального музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, подобранные по отчетливо выраженным различиям формы мозгового черепа. Черепа принадлежали людям I и II периодов зрелого возраста (от 22 до 60 лет по возрастной периодизации Института возрастной физиологии РАН), жителям северо-западной полосы России с завершенным формированием костных структур. Из общего количества оснований черепа 82 были мужскими, а 45 — женскими. По значению поперечно-продольного указателя они распределились следующим образом: брахикранных черепов — 51, мезокранных — 44, долихокранных — 32.

Анатомическое обоснование видеоэндоскопических вмешательств на структурах ЗЧЯ, определение их оптимальных параметров проводили на 20 головах трупов взрослых людей.

При краниоскопическом исследовании изучены следующие признаки ЗЧЯ:

1) формы верхней границы ЗЧЯ, мозжечковой ямки, большого отверстия (БО), яремного отверстия, внутреннего слухового отверстия (ВСО);

2) степени выраженности рельефа ЗЧЯ, височно-затылочных швов, яремного бугорка, внутреннего затылочного гребня, крестообразного возвышения, мозжечковой ямки, поддуговой ямки, наружного отверстия водопровода преддверия, борозд нижнего каменистого, верхнего каменистого, поперечного и сигмовидного синусов;

3) наличие мыщелкового канала, костей швов, венозных выпускников, сращений ската с пирамидами височных костей, шипов в области яремного отверстия, шипов в области борозды сигмовидного синуса;

4) преобладание в размерах между собой борозд правого и левого поперечного и сигмовидного синусов.

Краниометрическое исследование ЗЧЯ проводили по методике R. Martin [9] с соблюдением соответствующих требований и правил, которые наиболее полно изложены В.П. Алексеевым и Г.Ф. Дебецем [1].

Все краниометрические признаки ЗЧЯ были распределены на пять групп. 1-я группа включает 19 размеров, характеризующих основные образования в пределах ЗЧЯ, и 7 индексов. 2-я группа размеров характеризует расстояния между основными образованиями в пределах ЗЧЯ. 3-я группа — наружные размеры основания черепа. 4-я группа размеров представляет собой расстояния от центра фрезевого отверстия при субокципитальном парамедианном доступе (точка Т1) к структурам ЗЧЯ до ряда точек в области ЗЧЯ (рис. 1). 5-я группа — расстояния от точки, из которой начинается продвижение нейроэндоскопа при ретросигмоидном доступе (точка Т2), к образованиям ЗЧЯ до тех же точек (рис. 2).

Субокципитальный парамедианный и ретросигмоидный доступы к образованиям ЗЧЯ осуществлялись по стандартной методике [5].

При статистической обработке для каждого признака во всей выборке определяли среднюю величину, встретившиеся минимальные и максимальные значения, среднее квадратичное отклонение, ошибку средней, коэффициент вариации и уровень значимости различий (Р). Также нами был проведен корреляционный анализ изученных признаков для оценки степени выраженности связи между разными признаками.

Результаты исследования. Краниоскопическая часть исследования позволила установить, что при всех формах черепа наиболее часто встречается арбалетная форма верхней границы ЗЧЯ (более 90%). У брахикранов в 6% может быть ромбовидная и в 2% — неправильная форма. У мезо- и долихокранов неправильная форма отмечается с частотой 6,7% и 6,3% соответственно, а треугольная форма — в 2,3% и 6,3%.

Форма мозжечковой ямки является наиболее важным краниоскопическим признаком ЗЧЯ, так как в ее пределах выполняется трепанация черепа при ретросигмоидном и субокципитальном парамедианном доступах. Мозжечковая ямка располагается в заднелатеральном отделе ЗЧЯ и может иметь трапециевидную, яйцеобразную, куполообразную и неправильную формы, что необходимо учитывать при формировании трепанационного окна. Исследования толщины затылочной кости показали, что в центре мозжечковой ямки она всегда минимальная, а по периферии — нарастает. Эти особенности целесообразно учитывать при наложении фрезевого отверстия. Во всей выборке черепов при любой форме мозгового черепа преобладают примерно с одинаковой частотой трапециевидная и яйцеобразная формы мозжечковой ямки.

Выявлено 5 форм БО: эллипсовидная, круглая, ромбовидная, щитовидная и неправильная. При этом установлены существенные различия в частоте их встречаемости при различных формах мозгового черепа и отсутствие таких различий по

полу. Так, у долихо- и брахикранов преобладает эллипсовидная форма (40,7% и 39,2% соответственно), у мезокранов — щитовидная (43,2%). Другие формы встречаются реже.

Форма ВСО, которое является важным ориентиром при выполнении видеоэндоскопических вмешательств, может быть в виде капли, эллипса, круга, треугольника и щели. Во всех исследуемых группах преобладала форма эллипса (от 45,4% — у мезокранов до 59,4% — у долихокранов).

Отсутствие височно-затылочных швов у долихокранов встречалось в 2 раза чаще, чем у брахикранов, и в 1,5 раза чаще, чем у мезокранов. Установлено, что имеются различия в наличии мышечного канала среди исследуемых групп черепов. Так, у долихокранов почти в половине случаев мышечный канал отсутствует с двух сторон и на 12,5% оснований черепа — присутствует лишь с одной стороны.

Высокой вариабельностью отличаются форма яремного отверстия и выраженность его костных краев. Однако установить четкую закономерность между формой отверстия и формой мозгового черепа не удалось. В 47,3% случаев выявлены различия формы яремного отверстия справа и слева. В 66,9% наблюдений всей выборки встречались черепа с выраженностью острых костных выступов в области яремного отверстия в 2–3 балла.

На мужских черепках по сравнению с женскими чаще встречаются сильно выраженные борозды сигмовидного синуса (54,8% и 44,4% соответственно). Обнаружена сильная прямая положительная связь между выраженностью борозд

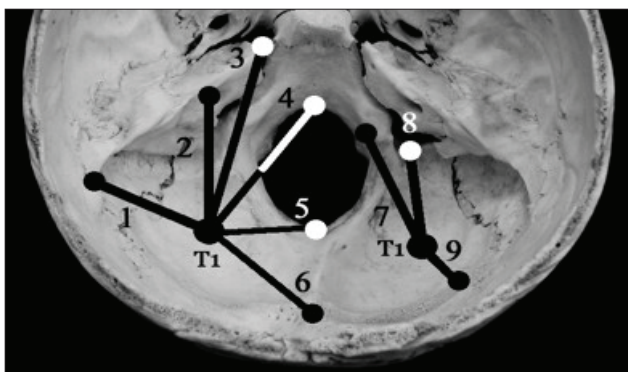


Рис. 1. Расстояния от центра фрезевого отверстия (T1) при субокципитальном парамедианном доступе к структурам задней черепной ямки (ЗЧЯ) до ряда точек в области ЗЧЯ.

1 — основание пирамиды височной кости; 2 — внутреннее слуховое отверстие; 3 — верхушка пирамиды височной кости; 4 — точка basion; 5 — точка opistion; 6 — внутренний затылочный выступ; 7 — канал подъязычного нерва; 8 — яремное отверстие; 9 — борозда поперечного синуса. Для лучшей визуализации часть размеров указаны от центра левой мозжечковой ямки, часть — от центра правой мозжечковой ямки.

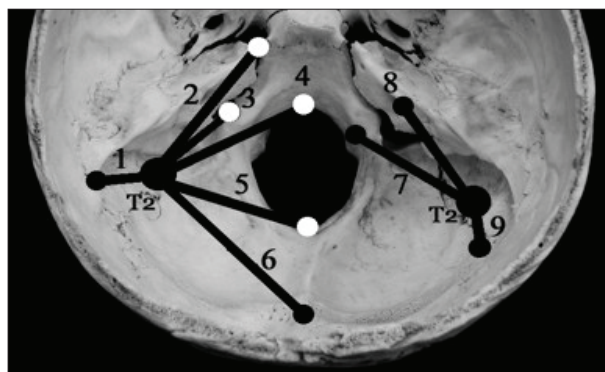


Рис. 2. Расстояние от точки (T2), от которой начинается продвижение нейроэндоскопа при ретросигмоидном доступе к образованиям задней черепной ямки (ЗЧЯ) до ряда точек в области ЗЧЯ.

1 — основание пирамиды височной кости; 2 — верхушка пирамиды височной кости; 3 — яремное отверстие; 4 — точка basion; 5 — точка opistion; 6 — внутренний затылочный выступ; 7 — канал подъязычного нерва; 8 — внутреннее слуховое отверстие; 9 — борозды поперечного синуса. Для лучшей визуализации часть размеров указаны от левой T2, часть — от правой T2.

верхнего и нижнего каменистых, поперечного синусов.

Краниометрические исследования показали, что существуют значимые половые различия по следующим признакам: длина ската, поперечный диаметр ВСО, ширина ЗЧЯ, максимальная ширина мозжечковой ямки, индекс ВСО (отношение продольного размера к поперечному), поперечно-продольный индекс ЗЧЯ, расстояние между БО и ВСО, расстояние между БО и верхушкой пирамиды височной кости, расстояние между БО и основанием пирамиды височной кости, расстояние между отверстием водопровода преддверия и ВСО, расстояние между вершинами сосцевидных отростков, расстояние между вершиной сосцевидного отростка и точкой *basion*, расстояние между Т2 и бороздой поперечного синуса.

Однако в общей сложности из 65 признаков и индексов только 13, т.е. $\frac{1}{5}$, имеют значимые различия между мужскими и женскими черепами, причем у мужчин эти признаки выражены сильнее, чем у женщин.

Имеются значимые ($P < 0,05$) различия краниометрических признаков во всех группах черепов (брахи-, мезо- и долихокраны) по следующим признакам: расстояние между Т1 и внутренним затылочным выступом, расстояние между отверстиями водопровода преддверия, расстояние между внутренним затылочным выступом и основанием пирамиды височной кости, поперечно-продольный индекс ЗЧЯ.

Кроме того, между брахи- и мезокранами существуют значимые ($P < 0,05$) различия по двум признакам: толщине затылочной кости в центре мозжечковой ямки и отношению длины ЗЧЯ к продольному размеру внутреннего основания черепа. Между брахи- и долихокранами имеются значимые ($P < 0,05$) различия: в длине ската, длине ЗЧЯ, максимальной длине мозжечковой ямки, максимальной ширине борозды верхнего сагиттального синуса в пределах затылочной кости, длине верхнего края пирамиды височной кости, диаметре отверстия канала подъязычного нерва, расстоянии между Т1 и верхушкой пирамиды височной кости, расстоянии между Т2 и верхушкой пирамиды височной кости. Мезо- и долихокраны имеют значимые ($P < 0,05$) различия по следующим признакам: расстоянию между Т2 и внутренним затылочным выступом; длине яремного отверстия; максимальной длине мозжечковой ямки; длине ЗЧЯ. В целом, несмотря на приведенные примеры, большинство краниометрических признаков задней черепной ямки не зависят от типовой принадлежности черепа.

Установлено, что подавляющее большинство краниометрических признаков ЗЧЯ между собой имеют слабую связь или таковая отсут-

ствует вовсе. В то же время имеются сильные (а также средние) положительные и отрицательные корреляции. Особое внимание обращает на себя наличие многочисленных средних и сильных связей между размерами внутри 4-й и 5-й группы, а также между этими группами. Этот факт следует учитывать при проведении оперативных вмешательств на структурах задней черепной ямки. Если на этапе планирования вмешательства при проведении компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии либо в ходе операции обнаружено значительное отклонение какого-либо размера от средних для него значений, можно предположить наличие аналогичных изменений для остальных параметров черепа данной группы. Это обстоятельство предполагает возможность прогнозирования величины расстояний до основных направительных ориентиров как в процессе подготовки к оперативному вмешательству, так и в ходе его выполнения.

В качестве доступов к мостомозжечковому углу, внутреннему слуховому проходу, задней поверхности пирамиды височной кости, яремному отверстию в пределах ЗЧЯ наиболее часто используются субокципитальный парамедианный и ретросигмоидный.

Последовательность выявления основных анатомических структур для субокципитального парамедианного и ретросигмоидного доступов к структурам латерального отдела ЗЧЯ практически одинакова.

Для определения местонахождения линии разреза кожи при субокципитальном парамедианном доступе могут быть предложены следующие анатомические ориентиры. От проекции на кожу вершины сосцевидного отростка проводится перпендикуляр к срединной вертикальной линии. Посередине этого перпендикуляра проводится вертикальный разрез длиной около 10 см. При этом перпендикуляр разделяет линию разреза на два равных отрезка. Для ретросигмоидного доступа линия разреза кожи проходит параллельно предыдущей, той же длины, отступая от нее 1–2 см в латеральном направлении, центр разреза располагается на границе наружной и средней третей вышеописанного перпендикуляра.

При субокципитальном парамедианном доступе предлагаются следующие варианты определения места наложения фрезевого отверстия. При первом из них искомая точка располагается на отрезке, соединяющем вершину ипсилатерального сосцевидного отростка и наружный затылочный выступ, — на границе его медиальной и средней третей. При втором варианте — по нижней выйной линии (или на 0,5 см ниже нее) по середине расстояния между срединной сагиттальной плос-

костью и височно-затылочным швом (либо сосцевидной вырезкой). В обоих случаях эта точка практически соответствует центру мозжечковой ямки на внутреннем основании черепа.

Основным требованием к расположению фрезевого отверстия при ретросигмоидном доступе является обеспечение «выхода» на заднюю поверхность пирамиды височной кости в проекции ВСО. Ориентиром для определения местонахождения данной точки служит вершина сосцевидного отростка. От нее вверх отступают на 2–2,5 см, а медиально — на 1,5 см. После наложения фрезевого отверстия из этой точки продвижение эндоскопа вдоль верхнего края пирамиды височной кости приведет к визуализации ВСО. Эта точка располагается в непосредственной близости от сосцевидного выпускника. Поэтому при выполнении доступа необходим постоянный контроль над целостностью сигмовидного синуса, из которого берет начало данный выпускник.

Расстояния от трепанационного отверстия до основных образований ЗЧЯ при ретросигмоидном доступе меньше соответствующих расстояний при субокципитальном парамедианном, следовательно, операционный эндоскоп при первом доступе, как правило, проходит меньший путь.

Продвижение нейроэндоскопов при выполнении оперативных вмешательств на данной области внутреннего основания черепа следует осуществлять с использованием определенных алгоритмов поиска. Они подразумевают последовательную визуализацию следующих анатомических образований: сигмовидного синуса; задней поверхности пирамиды височной кости, ВСО с расположенными в нем лицевым и преддверно-улитковым нервами и лабиринтной артерией; яремного отверстия с выходящими через него языкоглоточным, блуждающим и добавочным нервом; БО (его латеральной части) и границы спинного мозга с продолговатым мозгом; отверстия канала подъязычного нерва (с

Основные статистические показатели краниометрических признаков задней черепной ямки (ЗЧЯ)

Краниометрические признаки	Статистические показатели					
	Средняя величина, мм	Min, мм	Max, мм	Среднее квадратичное отклонение, мм	Ошибка средней, мм	Коэффициент вариации, %
Расстояние между T1 и внутренним затылочным выступом	46,3	36,0	57,0	3,8	0,35	8,2
Расстояние между T1 и точкой opistion	35,7	29,0	55,0	4,0	0,38	11,2
Расстояние между T1 и точкой basion	52,9	38,0	64,0	4,1	0,39	7,8
Расстояние между T1 и отверстием канала подъязычного нерва	35,8	29,0	46,0	3,2	0,3	8,8
Расстояние между T1 и верхушкой пирамиды височной кости	63,7	56,0	73,0	3,7	0,35	5,8
Расстояние между T1 и яремным отверстием	31,4	24,0	40,0	3,5	0,33	11,2
Расстояние между T1 и ВСО	41,4	35,0	49,0	2,8	0,26	6,8
Расстояние между T1 и основанием пирамиды височной кости	36,7	26,0	45,5	3,7	0,35	10,2
Расстояние между T1 и бороздой поперечного синуса	26,1	17,5	38,0	3,5	0,33	13,4
Расстояние между T2 и внутренним затылочным выступом	58,1	51,0	68,0	3,7	0,34	6,3
Расстояние между T2 и точкой opistion	51,3	41,5	62,0	3,7	0,34	7,1
Расстояние между T2 и точкой basion	59,8	51,0	70,5	3,4	0,33	5,7
Расстояние между T2 и отверстием канала подъязычного нерва	41,3	32,5	48,0	3,1	0,29	7,6
Расстояние между T2 и верхушкой пирамиды височной кости	60,4	48,0	70,0	5,4	0,51	8,9
Расстояние между T2 и яремным отверстием	30,8	23,0	40,5	3,3	0,31	10,7
Расстояние между T2 и внутренним слуховым отверстием	35,9	30,0	42,0	2,4	0,22	6,6
Расстояние между T2 и основанием пирамиды височной кости	18,9	11,5	25,0	2,9	0,28	15,6
Расстояние между T2 и бороздой поперечного синуса	15,5	9,5	22,5	2,5	0,23	16,0

Примечание. T1 — точка, соответствующая центру фрезевого отверстия при субокципитальном парамедианном доступе к структурам ЗЧЯ; T2 — точка, от которой начинается продвижение нейроэндоскопа.

подъязычным нервом). Указанные анатомические образования являются основными внутричерепными направляющими ориентирами для обоих доступов.

Очень важным для проведения оперативных вмешательств с использованием видеомониторинга является знание углов между операционными осями (Т1 и Т2) и отрезками расстояний до основных структур задней черепной ямки.

Обсуждение полученных данных. Как показало исследование, большинство краниоскопических и краниометрических признаков ЗЧЯ не зависят от пола и формы мозгового черепа. К аналогичному заключению пришла и Г.А. Доронина [3]. Она отмечает, что степень выраженности краниоскопических признаков у представителей разного пола и при различных формах мозгового черепа варьирует незначительно, и можно отметить лишь наличие преобладающих тенденций для каждой отдельной группы. По данным настоящего исследования, зависимость краниоскопических признаков по исследуемым параметрам присуща лишь таким признакам, как форма мозжечковой ямки, БО, внутреннего слухового прохода и степени выраженности борозд синусов твердой оболочки спинного мозга.

Проведенное комплексное изучение 65 краниометрических признаков ЗЧЯ также свидетельствует о слабой степени их вариабельности у мужчин и женщин при различных формах мозгового черепа. Эти данные совпадают с результатами исследований Г.А. Дорониной [3] и J. Lang [8]. Слабая степень вариабельности признаков позволяет использовать значения их средних величин при проведении краниометрических исследований для расчета параметров оперативных вмешательств при любой форме черепа (таблица). При крайних формах мозгового черепа (долicho- и брахикраны) следует помнить о значимых различиях таких морфометрических параметров, как толщина и длина ЗЧЯ, длина мозжечковой ямки, длина скала, длина верхнего края пирамиды височной кости и расстояний от операционных точек Т1 и Т2 до анатомических образований ЗЧЯ.

Сравнительная характеристика эндовидеохирургических вмешательств при ретросигмоидном и субокципитальном парамедианном доступах свидетельствует о преимуществах манипуляций на структурах ЗЧЯ в пользу первого как более эффективного доступа. Такого же рода суждения высказывают В.А. Хилько [5] и Ю.А. Щербук [7]. При этом предложенная в данной статье модификация ретросигмоидного доступа позволяет без повреждения структур мозжечка визуализировать

заднюю поверхность пирамиды височной кости, и по разработанному алгоритму определения направляющих ориентиров находить необходимые структуры ЗЧЯ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.П. и Дебев Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М., Наука, 1964.
2. Гайдар Б.В. Практическая нейрохирургия: Руководство для врачей. СПб., Гиппократ, 2002.
3. Доронина Г.А. Комплексная морфометрическая характеристика внутреннего основания черепа: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2001.
4. Фомин Н.Ф., Майстренко Н.А., Ромашенко П.Н. и др. О критериях объективной оценки качественных и количественных характеристик доступа при эндовидеохирургических вмешательствах. В кн.: Теория и практика прикладных анатомических исследований в хирургии. СПб., ВМедА, 2001, с. 141–142.
5. Хилько В.А. Опухоли нервной системы. В кн.: Дифференциальная диагностика нервных болезней. СПб., Гиппократ, 1997, с. 406–432.
6. Щербук А.Ю. Анатомическое обоснование бипортальных видеоэндоскопических доступов к образованиям передней черепной ямки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2003.
7. Щербук Ю.А. Интраоперационный эндоскопический видеомониторинг в нейрохирургии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2000.
8. Lang J., Schafhauser O. and Hoffmann S. Postnatal development of transbasal skull openings: carotid canal; jugular foramen; hypoglossal canal; condylar canal and foramen magnum. Anat. Anz., 1983, Bd. 153, № 4, S. 315–357.
9. Martin R. Lehrbuch der systematischer Anthropologie. Jena, Fischer, 1928.

Поступила в редакцию 01.12.06
Получена после доработки 01.03.07

CRANIOLOGICAL BASIS OF OPERATIVE APPROACHES TO THE STRUCTURES OF POSTERIOR CRANIAL FOSSA USING ENDOVIDEO-MONITORING

A.I. Gaivoronskiy

Cranioscopic and craniometric characteristics of posterior cranial fossa and correlations between them were studied using 127 skulls with different cranial shape (dolicho-, meso- and brachicraniums). It was found that most of the craniometric characteristics were independent on gender and shape of the skull, while each characteristic had some individual peculiarities. Endovideomonitoring was used to assess the optimality of suboccipital paramedial and retrosigmoid approaches to posterior cranial fossa using 20 heads of the corpses belonging to adult individuals. It was demonstrated that retrosigmoid approach was optimal for the accessibility of major anatomical structures of posterior cranial fossa.

Keywords: posterior cranial fossa, cranoscopy, craniometry, suboccipital approach, retrosigmoid approach.

Department of Human Anatomy, Military Medical Academy, St. Petersburg.