

© С. В. Ишков, Л. И. Леошко, 2017
УДК 611.91:611.714:611.817/.818

С. В. Ишков, Л. И. Леошко

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОЕКЦИОННОЙ АНАТОМИИ ОТДЕЛОВ СТВОЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С. С. Михайлова (зав. — проф. С. В. Чемезов),
кафедра неврологии и медицинской генетики (зав. — проф. А. М. Долгов), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный
медицинский университет» Минздрава РФ

С целью выявления различий в проекционной анатомии отделов ствола головного мозга (СГМ) в зависимости от формы задней черепной ямки проведен проекционный анализ 160 компьютерных томограмм пациентов обоих полов в возрасте от 18 до 70 лет без патологии черепа и головного мозга с использованием разработанной системы проекционных линий и костных ориентиров. Определены варианты расположения отделов СГМ в пределах проекционных плоскостей: на уровне плоскости нижнего края наружного слухового прохода расположен продолговатый мозг, на уровне франкфуртской горизонтали — граница между продолговатым мозгом и мостом, плоскость наружного угла глазной щели соответствует мосту, на уровне назиона расположен средний мозг. Пространственное расположение СГМ в пределах задней черепной ямки, а также проекция его отделов на затылочную и височную область головы имели несколько вариантов и зависели от глубины задней черепной ямки. Выявленные различия необходимо учитывать при индивидуальном планировании оперативных доступов к структурам задней черепной ямки.

Ключевые слова: задняя черепная ямка, ствол головного мозга, проекционная анатомия, компьютерная томография

Современное развитие малоинвазивной хирургии основания черепа с применением микрохирургической и эндоскопической техники ставит новые задачи в изучении индивидуальных особенностей строения и топографии структур задней черепной ямки (ЗЧЯ), которые являются основой планирования оперативного вмешательства [2, 3]. Данные прижизненных исследований анатомических образований ЗЧЯ в современных руководствах по лучевой диагностике представлены без учета индивидуальных особенностей их топографии [4–6, 8]. Дальнейшее изучение индивидуальных различий топографии анатомических образований ЗЧЯ с использованием современных средств визуализации необходимо для обоснованного выбора способа выполнения хирургических доступов к новообразованиям парастволовой локализации.

Цель исследования — определение индивидуальных различий топографии отделов ствола головного мозга (СГМ) на компьютерных томограммах в зависимости от формы ЗЧЯ.

Материал и методы. Компьютерную томографию (КТ) головы выполняли на односрезовом СКТ Asteion (Toshiba, Япония). Проводили проекционный анализ 160 КТ

пациентов обоих полов в возрасте от 18 до 70 лет без патологии костей черепа и головного мозга. Выявляли особенности расположения отделов СГМ в различных формах ЗЧЯ при помощи системы горизонтальных и вертикальных проекционных линий, проходящих через костные ориентиры, включающие назион, нижний край глазницы, верхний и нижний края наружного слухового прохода (ВКСП и НКСП), наружный угол щели век (глазной щели), заднюю часть основания сосцевидного отростка, наружный затылочный выступ, угол и головку нижней челюсти (рис. 1).

Для количественной характеристики расположения мозговых структур в пределах проекционных плоскостей в зависимости от формы ЗЧЯ и возможности оценки значимости выявленных различий использовали коэффициент проекционной плоскости (КП) — среднее значение расположения мозговых структур в пределах каждой плоскости. Анализ полученных данных проводили с использованием компьютерной программы MS Excel и Statistica 10. Для каждого из параметров вычисляли среднее значение, стандартное отклонение и стандартную ошибку средней величины. Значимость различий средних величин определяли с использованием *t*-критерия Стьюдента при уровне значимости $P \geq 95\%$.

Результаты исследования. В пределах каждой из проекционных плоскостей находятся определенные отделы СГМ (рис. 2). На уровне плоскости НКСП располагается продолговатый мозг (ПМ). Он проецируется

Сведения об авторах:

Ишков Сергей Владимирович (e-mail: ishkov007@mail.ru), Леошко Леонид Иванович (e-mail: Leonid-Levoshko@yandex.ru),
кафедра неврологии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ,
460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6

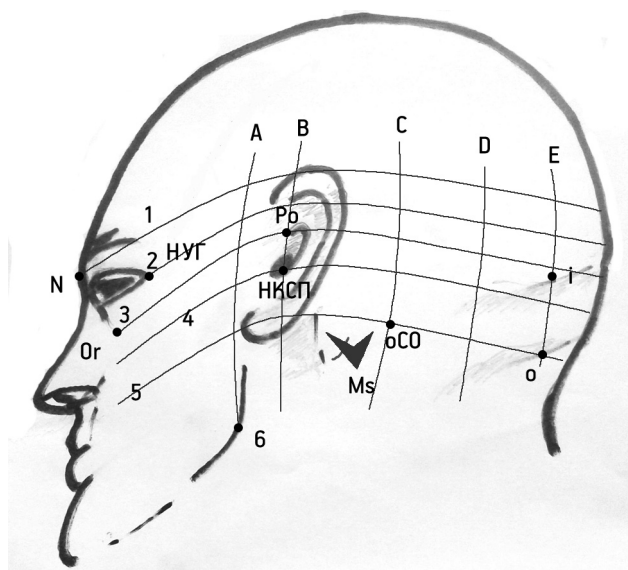


Рис. 1. Схема костных ориентиров и проекционных линий на коже затылочной и височной областей головы.

1, N — назион; 2, НУГ — наружный угол глазной щели; 3, Or — нижний край глазницы и франкфуртская горизонталь; 4, НКСП — нижний край наружного слухового прохода; 5, oCO — основание сосцевидного отростка и линия C; 6 — угол нижней челюсти и линия A; Ro — порион и линия B; I — инион и линия E; Ms — вершина сосцевидного отростка; линия D — на середине расстояния между точкой 5 и линиями C и D

на кожу затылочной и височной областей головы между горизонтальными плоскостями 3–5 (см. рис. 1). На кожу околоушной области ПМ проецируется параллельно ходу ската, начинаясь на уровне горизонтали 3 (франкфуртская горизонталь, ФГ) между плоскостями A и B и заканчиваясь между плоскостями B и C. В удлинённых формах ЗЧЯ с длиной 85 мм и более в отличие от коротких ее форм с длиной 74 мм и менее СГМ

располагается более наклоненно относительно плоскости основания черепа.

На уровне ФГ на поверхность головы проецируется вентральный отдел моста. Дорсальный отдел моста находится ближе к основанию спинки турецкого седла. Крыша IV желудочка и ромбовидная ямка проецируются на затылочную область в сагиттальной плоскости E между горизонтальными плоскостями 2 и 3 (см. рис. 1). Нижние отделы моста и IV желудочка проецируются на кожу затылочной области на уровне горизонтали 3. Плоскость наружного угла глазной щели (НУГ) соответствует уровню моста. Мост также проецируется на кожу затылочной и височной областей головы на уровне горизонтальных плоскостей 2 и 3. На кожу околоушной области мост проецируется параллельно ходу ската между плоскостями B и C. На уровне назиона располагается средний мозг (СрМ), который проецируется на кожу затылочной и височной областей головы на уровне горизонтальных плоскостей 1 и 2 в пределах вертикальных плоскостей B и C. Между горизонтальными плоскостями 2-НУГ и 1-назион в зависимости от вариантов их расположения проецируется основание ножек мозга. Покрышка среднего мозга, располагаясь на уровне верхушки спинки турецкого седла, проецируется на кожу затылочной области в сагиттальной плоскости E на уровне горизонтальной плоскости назиона.

Расположение мозговых структур в пределах проекционных плоскостей имеет несколько вариантов и зависит от формы костно-оболочечного каркаса ЗЧЯ. В плоскости на уровне НКСП мозговые структуры могут располагаться в двух вариантах. В первом случае (108 наблюдений) плоскость НКСП проходит через большую

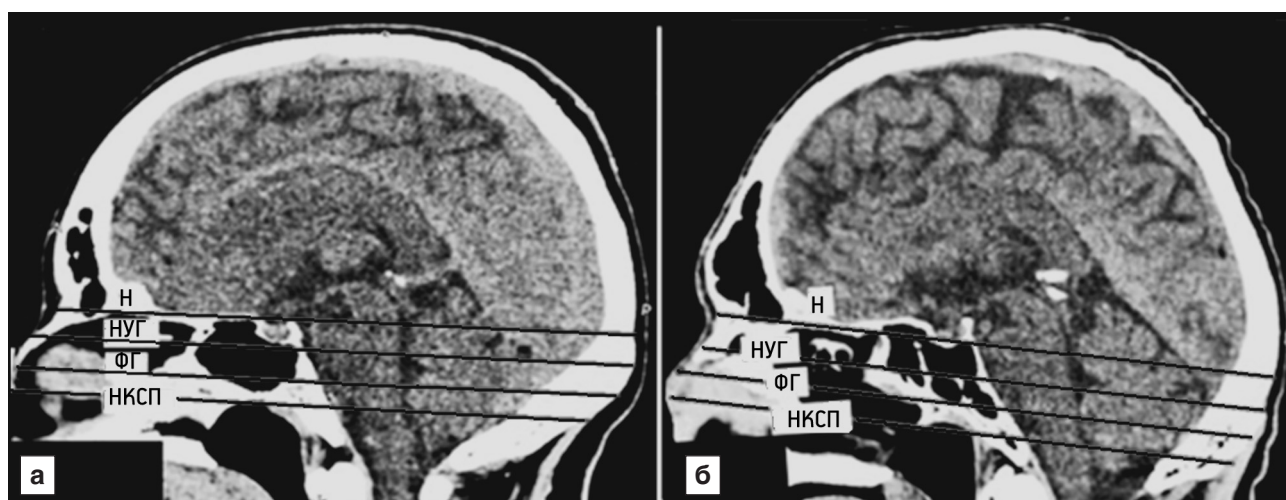


Рис. 2. Варианты расположения мозговых структур относительно проекционных плоскостей в мелкой (а) и глубокой (б) задней черепной ямке.

Н — назион; НУГ — наружный угол глаза; ФГ — франкфуртская горизонталь; НКСП — нижний край наружного слухового прохода

цистерну, миндалины мозжечка и среднюю треть продолговатого мозга (КП — 1,8). Во втором случае (52 наблюдения) плоскость НКСП проходит через мозжечок, нижний отдел IV желудочка и ПМ в области ромбовидной ямки (КП — 2,1). Первый вариант проекции структур ЗЧЯ характерен для глубокой формы ЗЧЯ глубиной 32 мм и более, второй вариант — для неглубокой ЗЧЯ глубиной 24 мм и менее ($P>0,01$). Мозговые структуры и межоболочечные пространства имеют 2 варианта расположения в плоскости ФГ. В первом случае (46 наблюдений) плоскость ФГ проходит через мозжечок, нижний отдел IV желудочка и ПМ (КП — 1,6). Во втором случае (114 наблюдений) плоскость ФГ проходит через мозжечок, средние отделы IV желудочка и мост (КП — 1,8). Значимые различия в расположении мозговых структур в пределах плоскости ФГ в зависимости от глубины ЗЧЯ не выявлены, но в первом варианте в большинстве случаев наблюдается более глубокая ЗЧЯ, чем во втором.

Для расположения структур и межоболочечных пространств на уровне плоскости наружного угла глаза (НУГ) характерны следующие варианты. В первом из них (77 наблюдения) плоскость НУГ проходит через мозжечок, верхние отделы IV желудочка и ствол мозга на уровне моста (КП — 1,45). Во втором (83 наблюдения) — плоскость НУГ проходит через полюс затылочной доли, мозжечок, верхние отделы IV желудочка и моста (КП — 1,7). Первый вариант расположения мозговых структур характерен для глубоких форм ЗЧЯ, второй — для неглубоких ($P<0,05$).

Мозговые структуры и межоболочечные пространства располагаются в плоскости назiona в трех вариантах. В первом из них (34 наблюдения) плоскость назiona проходит через затылочные доли больших полушарий, мозжечок, верхние отделы IV желудочка, мост, верхние отделы ската на границе со спинкой турецкого седла (КП — 1,8). Во втором варианте (62 наблюдения) плоскость назiona проходит через полюса затылочных долей, мозжечок, верхние отделы IV желудочка, перешеек СГМ и средние отделы спинки турецкого седла (КП — 4,2). В третьем варианте (64 наблюдения) плоскость назiona проходит через полюса затылочных долей, мозжечок, покрышку среднего мозга и верхние отделы спинки турецкого седла (КП — 4,6). Варианты расположения мозговых структур в плоскости назiona различаются в зависимости от глубины ЗЧЯ ($P<0,05$). Первые два варианта характерны для глубоких форм ЗЧЯ, третий вариант — для неглубоких ЗЧЯ. Значимые гендерные раз-

личия между вариантами расположения отделов СГМ в пределах проекционных плоскостей не обнаружены.

Обсуждение полученных данных. Использование проекционных линий, наносимых на обзорные краниограммы, ангиограммы и компьютерные томограммы с учетом определенных костных ориентиров, применяется в некоторых нейрохирургических клиниках как эффективная методика ориентации хирурга в расположении функционально значимых зон мозга в пределах области хирургического воздействия [1]. В этой связи несомненный интерес представляет серия сообщений о применении методики 3D-реконструкции компьютерных томограмм пациентов для индивидуализации взаиморасположения костных ориентиров и синусов твердой мозговой оболочки при планировании латерального субокципитального доступа или для интраоперационной ориентации при доступах к основанию черепа [7, 9]. Однако эти методики привязаны к конкретной области черепа, носят частный прикладной характер и не позволяют оценить особенности краниocereбральной топографии структур ЗЧЯ в целом. Предложенные в настоящем исследовании супра- и субтенториально расположенные костные ориентиры (назион, НУГ, нижний край глазницы, ВКСП и НКСП, угол и головка нижней челюсти, астерион, основание сосцевидного отростка, иниион, опиостион) позволили на мультипланарных компьютерных томограммах построить проекционную схему для изучения индивидуальных особенностей краниocereбральной топографии и выявить закономерности в расположении отделов СГМ в пределах проекционных плоскостей в зависимости от формы костно-оболочечного каркаса ЗЧЯ.

Таким образом, анализ компьютерных томограмм с использованием системы костных ориентиров позволил определить расположение отделов СГМ на уровне проекционных плоскостей: НКСП — продолговатый мозг, ФГ — граница между продолговатым мозгом и мостом, НУГ — мост, назион — средний мозг. Уровень расположения отделов СГМ на аксиальных КТ в пределах проекционных плоскостей зависит от глубины ЗЧЯ: с увеличением глубины ЗЧЯ уровень расположения отделов СГМ смещается на один уровень вверх. Предложенная методика проекционного анализа КТ позволяет создать индивидуальную анатомическую модель ЗЧЯ, отражающую особенности краниocereбральной топографии. Ее применение позволяет определить особенности дислокации образований СГМ

при парастволовых опухолях во время планирования оперативного доступа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринберг М.С. Нейрохирургия. М.: МЕДпресс-информ, 2010.
2. Каган И.И. Прижизненная визуализация как методическая основа современной клинической анатомии: принципы и опыт применения // Морфол. ведомости. 2011. № 1. С. 7–15.
3. Мухаметжанов Д.Ж., Махмудов У.Б., Шиманский В.Н. Дооперационное обоснование выбора доступов к петроклиновым менингиомам // Материалы III съезда нейрохирургов России. СПб., 2002. С. 133.
4. Торсен Б., Мёллер Т.Б. Норма при КТ- и МРТ-исследованиях. М.: МЕДпресс-информ, 2013.
5. Труфанов Г.Е. МРТ- и КТ-анатомия головного мозга и позвоночника. СПб.: Элби-СПб, 2009.
6. Хостен Н., Либиг Т. Компьютерная томография головы и позвоночника. М.: МЕДпресс-информ, 2013.
7. Gharabaghi A., Rosahl S.K., Feigl G.C. Surgical planning for retrosigmoid craniotomies improved by 3D computed tomography venography // Eur. J. Surg. Oncol. 2008. Vol. 34, № 2. P. 227–231.
8. Kuper K. MR/CT Atlas of anatomy. Stuttgart: Thieme, 2001.
9. Rosahl S.K., Ghrabaghi A., Hubbe U. Virtual reality augmentation in skull base surgery // Skull Base. 2006. Vol. 16, № 2. P. 59–66.

Поступила в редакцию 14.04.2017
Получена после доработки 31.05.2017

NEW DATA ON THE PROJECTION ANATOMY OF THE BRAINSTEM PARTS BASED ON COMPUTED TOMOGRAPHY STUDIES

S.V. Ishkov, L.I. Levoshko

In order to identify differences in the projection anatomy of the brainstem parts, depending on the form of the posterior cranial fossa, a projection analysis of CT scans of 160 patients of both sexes aged 18 to 70 years without skull and the brain pathology was conducted using the developed system of projection lines and bony landmarks. The variants of brainstem part location within the projection planes were determined: the medulla oblongata was located at the level of the plane of the lower margin of the external auditory meatus, the level of the Frankfurt horizontal plane corresponded to the border between the medulla oblongata and the pons, the plane the outer corner of the eye fissure coincided with the pons, the level of the nasion corresponded to the location of the mesencephalon. The spatial arrangement of the brainstem within the posterior cranial fossa, and the projection of its parts to the occipital and temporal region of the head had several variants and depended on the depth of the posterior cranial fossa.

The differences demonstrated must be considered during the individual planning of surgical accesses to the posterior fossa structures.

Key words: *posterior fossa, brain stem, projection anatomy, computed tomography*

S.S.Mikhailov Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy; Department of Neurology and Medical Genetics, Orenburg State Medical University