

ТРЕУГОЛЬНИКИ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА. Часть 1**Р.Н. Люнькова¹, В.В. Крылов^{1,2}**¹ Кафедра нейрохирургии и нейрореанимации Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова² НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

Знание топографии треугольников основания черепа необходимо для проведения трансквернозных доступов к труднодоступным сегментам внутренней сонной артерии (ВСА), верхушке базилярной артерии (БА), при проведении операций удаления опухолей кавернозного синуса или опухолей основания черепа с вращением в кавернозный синус, обеспечения проксимального контроля и создания интра-интракраниальных анастомозов с сегментами и петлями ВСА при выполнении реваскуляризирующих операций.

Приведена топография и строение треугольников крыши кавернозного синуса (глазодвигательный треугольник, каротидный треугольник Umansky, медиальный треугольник Hakuba, клиноидный треугольник Dolenc) и латеральной стенки кавернозного синуса (треугольник Parkinson и верхний треугольник Fukushima), знание которых необходимо для проведения современных трансквернозных доступов при клипировании артериальных аневризм верхушки БА и для трансквернозных доступов к устью менинго-гипофизарного ствола при лечении каротидно-кавернозных соустьев.

Ключевые слова: кавернозный синус, треугольники основания черепа.

The knowing of skull base triangles topography is necessary for performing of transcavernous approaches to difficult accessible segments of internal carotid artery (ICA), to apex of basilar artery (BA), for removal of cavernous sinus tumors or skull base tumors with spreading into cavernous sinus as well as for proximal control and performing the intra-intracranial bypasses between loops and segment of ICA during revascularization surgery.

The topography and anatomy of triangles of cavernous sinus roof (oculomotor triangle, carotid Umansky triangle, medial Hakuba triangle, clinoid Dolenc triangle) as well as the triangles of lateral cavernous sinus wall (Parkinson triangle and superior Fukushima triangle) are presented. The knowing of these triangles is necessary for performing the modern transcavernous approaches for clipping of basilar apex aneurysms and for transcavernous approaches to meningohypophyseal trunk for treatment of carotid-cavernous fistula.

Key words: cavernous sinus, skull base triangles.

Базальные доступы к труднодоступным сегментам внутренней сонной артерии (ВСА) и отделам кавернозного синуса (КС) проходят в хирургически дозволенных пространствах — треугольниках основания черепа, к которым относят треугольники кавернозного синуса, треугольники дна средней черепной ямки (СЧЯ) и паракливалльные треугольники. Знание топографии, границ и размеров этих основных промежутков необходимо для безопасного вскрытия КС, обнажения каменистого (С2), рваного (С3), кавернозного (С4) и клиноидного (С5) сегментов ВСА и петель ВСА (передней — AL, медиальной — ML, латеральной — LL, задней — PL), подхода, выделения и клипирования артериальных аневризм (АА) параклиноидного региона, базилярной артерии (БА) и устьев мозжечковых артерий, доступов к экстракраниальным сосудам и основанию черепа при реваскуляризирующих операциях с проведением хирургических манипуляций с высокой степенью хирургической свободы.

V.V. Dolenc в работах, посвященных хирургической анатомии кавернозного синуса и трансквернозным доступам к АА офтальмического и клиноидного сегментов ВСА и доступов к аневризмам верхушки БА, поделил центральные отделы основания черепа на 3 субрегиона, каждый из которых разделил на треугольники: парасел-

лярный субрегион (антеромедиальный треугольник, парамедиальный треугольник, треугольник Parkinson, глазодвигательный треугольник); субрегион средней черепной ямки (переднелатеральный треугольник, латеральный треугольник, постеролатеральный треугольник (треугольник Glasscock) и постеромедиальный треугольник (треугольник Kawase-Shiobara)); петрокливалльный субрегион (инферомедиальный треугольник и инферолатеральный треугольник) [9]. Такая градация треугольников основания черепа с наибольшими отличиями представлена в работах по топографии кавернозного синуса у A. L.Jr. Rhoton (2006), A. Yasuda (2008), M. Wanibuchi (2009), T. Fukushima (2012) [11,28,32].

Первый трансквернозный доступ был предложен J. Browder в 1937 г. [34]. Классический доступ через стенку КС под блоковым нервом к устью менинго-гипофизарного ствола (МГС) и кавернозному отделу ВСА принадлежит D. Parkinson, который в 1967 г. описал хирургическое пространство, позже названное его именем (треугольник Parkinson) в латеральной стенке КС [28, 34]. Заднебоковой треугольник (posterolateral triangle) был описан M.E.III Glasscock в 1969 г. и затем W.S. Paullus в 1976 г. для доступов к задней петле каменистого отдела ВСА (PL C2VCA) и горизонтальному отделу каменистого сегмента ВСА

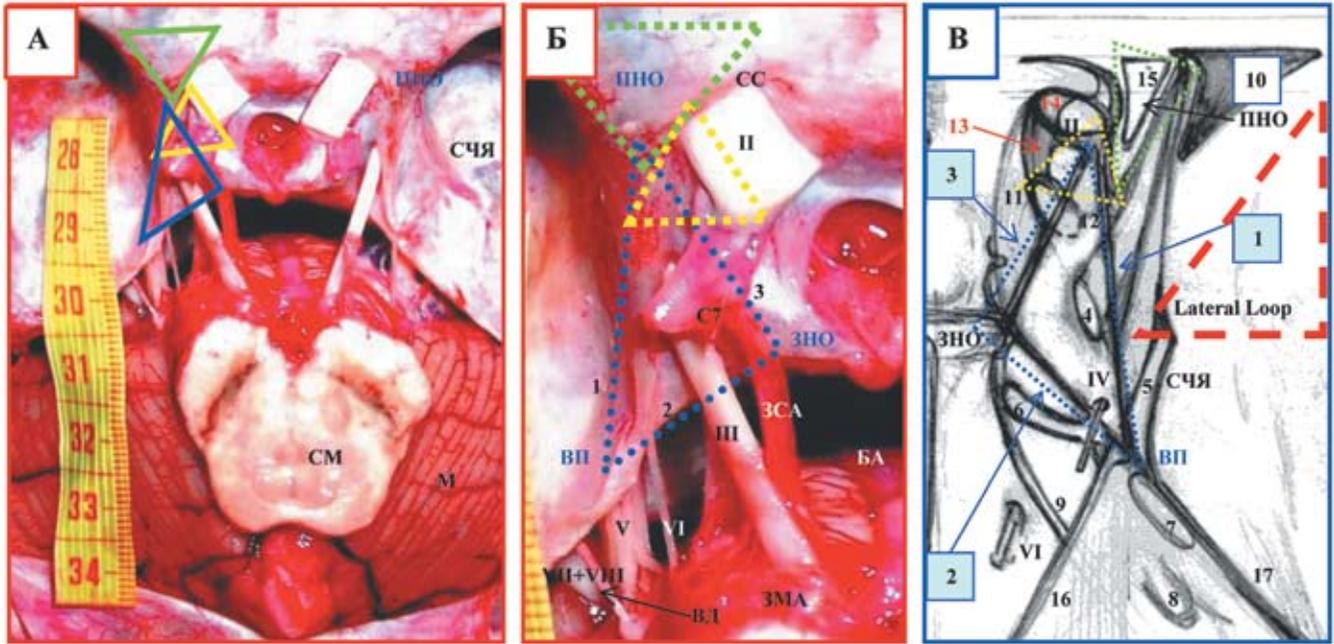


Рис. 2. Анатомический препарат и схема. Топография связочного аппарата намета мозжечка. А — Срез головного мозга на уровне среднего мозга, намет мозжечка рассечён и отвернут. Обзор структур параклиноидного и параселлярного регионов сверху. Показана проекция треугольников крышки кавернозного синуса — глазодвигательный (синий), клиноидный (зеленый) и каротидный (желтый), Б — Увеличенный вид X12. Пунктиром обозначен рельеф петроклиноидных связок, образующих границы глазодвигательного треугольника. Обозначения: СМ — средний мозг, М — мозжечок (тенториальная поверхность), СЧЯ — средняя черепная ямка, СС — серповидная связка, ПНО — передний наклоненный отросток, ЗНО — задний наклоненный отросток, ВД — вена Денди, ВП — проекция верхушки пирамиды височной кости, С7 — коммуникантный сегмент ВСА, ЗСА — задняя соединительная артерия, БА — базиллярная артерия, ЗМА — задняя мозговая артерия, VII+VIII — акустико-фациальная группа нервов, V — тройничный нерв, IV — блоковый нерв, III — глазодвигательный нерв, II — зрительный нерв, В — Схема строения параклиноидного и параселлярного регионов. 1 — передняя петроклиноидная связка, 2 — задняя петроклиноидная связка, 3 — интерклиноидная связка, 4 — вход III нерва в крышу кавернозного синуса с формированием окуломоторной цистерны, 5 — латеральное каротидное кольцо (петролингвальная связка), 6 — связка Грубера, 7 — Меккелева полость, 8 — внутренний слуховой проход, 9 — петрокливалная щель, 10 — верхняя глазничная щель, 11 — дистальное кольцо, 12 — проксимальное кольцо, 13 — каротидный чехол, 14 — зрительный чехол, 15 — клиноидное пространство, образующееся после клиноидэктомии, 16 — свободный край намета, 17 — верхний каменный синус.

Fig. 2. Anatomical specimen and the scheme. Topography of ligament apparatus of tentorium cerebelli. A — The brain cut at the level of mesencephalon, tentorium cerebelli is cut and turned off. The view of paraclinoid and parasellar structures from above. The projection of triangles of cavernous sinus roof is presented — oculomotor (blue), clinoid (green) and carotid (yellow), Б — Zoom X12. The dotted line marks the relief of petroclinoid ligaments forming the edges of oculomotor triangle. Notes: СМ — mesencephalon, М — cerebellum (tentorial surface), СЧЯ — middle cranial fossa, СС — falciform ligament, ПНО — anterior clinoid process, ЗНО — posterior clinoid process, ВД — vein of Dandy, ВП — the projection of petrous apex, С7 — communicating segment of ICA, ЗСА — posterior communicating artery, БА — basilar artery, ЗМА — posterior cerebral artery, VII+VIII — acoustic and facial group of nerves, V — trigeminal nerve, IV — trochlear nerve, III — oculomotor nerve, II — optic nerve, В — The scheme of paraclinoid and parasellar regions. 1 — anterior petroclinoid ligament, 2 — posterior petroclinoid ligament, 3 — interclinoid ligament, 4 — the entrance of III nerve into the roof of cavernous sinus with performing of oculomotor cistern, 5 — lateral carotid ring (petrolingual ligament), 6 — Gruber's ligament, 7 — Meckel's cave, 8 — internal acoustic meatus, 9 — petroclival fissure, 10 — superior orbital fissure, 11 — distal ring, 12 — proximal ring, 13 — carotid sheath, 14 — optic sheath, 15 — clinoid space forming after clinoidectomy, 16 — free edge of tentorium cerebelli, 17 — superior petrosal sinus.

медиальной (ML) и задней (PL) петель ВСА [9, 28].

Паракливалльные треугольники формируются Меккелевой полостью, верхней петрозальной веной (веной Денди), задним наклоненным отростком, отводящим и блоковым нервами. Топография паракливалльных треугольников связана с размерами зон ската и его глубиной (рис.4). Паракливалльные треугольники используются при доступах к верхушке БА, устьям мозжечковых артерий для выделения и клипирования АА ВББ или проведения реваскуляризирующих операций.

Т. Fukushima (2012) выделяет 11 треугольников КС, не включая глазодвигательный треугольник и паракливалльные треугольники [11]. Мы приводим описание известных 15 треугольников центральных отделов основания черепа.

Перечень треугольников основания черепа

1. Клиноидный треугольник Dolenc. Передне-медиальный (anteromedial triangle, Dolenc) или клиноидный треугольник (clinoidal triangle, Kim) расположен между зрительным и глазодвигатель-

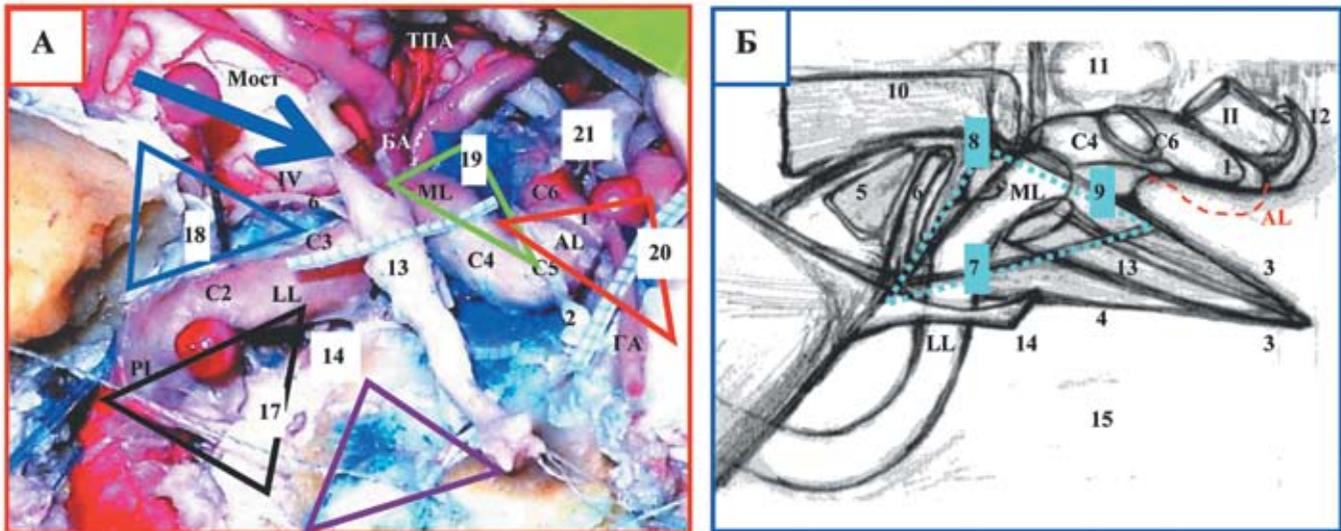


Рис. 3. Анатомический препарат и схема. Топография интракраниального отдела ВСА к треугольникам основания черепа. А — Анатомический препарат с инъецированными латексом артериями. Выделены сегменты и петли ВСА. Пунктиром показаны треугольники, в проекции которых находятся петли ВСА. Стрелка на флажке, который помещен между ходом III нерва и мембранами, формирующими окуломоторную цистерну, Б — схема топографии петель ВСА к границам глазодвигательного треугольника, скату и вершукке пирамиды височной кости. Обозначения: БА — вершукка базилярной артерии, ТПА — таламоперфорирующие артерии, ГА — глазная артерия, 1 — дистальное кольцо, 2 — проксимальное кольцо, 3 — верхний и нижний отроги менинго-периорбитальной связки, 4 — латеральная стенка кавернозного синуса, 5 — вершукка пирамиды височной кости, 6 — связка Грубера, 7 — передняя петроклиноидная связка, 8 — задняя петроклиноидная связка, 9 — интерклиноидная связка, 10 — скат, 11 — турецкое седло, 12 — серповидная связка, 13 — мембраны, конвергирующие на III нерве с формированием окуломоторной цистерны, 14 — латеральное каротидное кольцо (петролингвальная связка), 15 — дно СЧЯ, 16 — треугольник Lateral Loop, в проекции которого находится одноименная петля ВСА (LL ВСА), 17 — треугольник Glasscock и 18 — треугольник Kawase, обеспечивающие подход к задней петле ВСА (PL ВСА), 19 — треугольники Nakuba и Parkinson (не обозначен), обеспечивающие доступ к медиальной петле ВСА (ML ВСА), 20 — треугольник Dolenc, обеспечивающий подход к передней петле ВСА (AL ВСА), 21 — задние отделы III желудочка пересечены и отвернуты на гипофизарном стебле.

Fig. 3. Anatomical specimen and the scheme. Topography of intracranial part of ICA in relation to skull base triangles. A — Anatomical specimen with vessel filled by latex. The segments and loops of ICA are dissected. The dotted line shows the triangles with projection of ICA loops. Arrow shows the flag placed between III nerve and membranes forming the oculomotor cistern, Б — the scheme of topography of ICA loops in relation to the edges of oculomotor triangle, clivus and petrous apex. Notes: БА — basilar apex, ТПА — thalamoperforating arteries, ГА — ophthalmic artery, 1 — distal ring, 2 — proximal ring, 3 — superior and inferior arms of meningo-periorbital ligament, 4 — lateral wall of cavernous sinus, 5 — petrous apex, 6 — Gruber's ligament, 7 — anterior petroclinoid ligament, 8 — posterior petroclinoid ligament, 9 — interclinoid ligament, 10 — clivus, 11 — sella turcica, 12 — falciform ligament, 13 — membranes converging on III nerve and forming the oculomotor cistern, 14 — lateral carotid loop (petrolingual ligament), 15 — floor of MCF, 16 — Lateral Loop triangle, the lateral loop of ICA (LL BCA) is in projection of this triangle, 17 — Glasscock triangle and 18 — Kawase triangle provides the approach to posterior loop of ICA (PL BCA), 19 — Nakuba triangle and Parkinson triangle (not marked) provide the approach to medial loop of ICA (ML BCA), 20 — Dolenc triangle provides the approach to anterior loop of ICA (AL BCA), 21 — the posterior parts of III ventricle is cut and turned off on hypophyseal trunk.

ным нервами (по определению A.L.Jr. Rhoton) [18,28]. По определению Т. Fukushima треугольник заключен между латеральным краем зрительного нерва, медиальными отделами ВГЩ и дистальным кольцом ВСА [11] (рис. 5).

Треугольник Dolenc образуется при удалении переднего наклоненного отростка. По определению V.V. Dolenc переднемедиальный треугольник образуют зрительный нерв и зрительный канал (медиальная граница), медиальная поверхность глазодвигательного нерва, окруженная менинго-периорбитальной связкой, уходящей в верхнюю глазничную щель (латеральная граница). Заднюю границу треугольника Dolenc формирует твердая мозговая оболочка (ТМО) крыши кавернозного синуса, которая укрепляет дистальное кольцо [9,35]. Содержимое клиноидного треугольника

представлено передним наклоненным отростком, зрительной распоркой, клиноидным сегментом ВСА (C5BCA) и клиноидным пространством. V.V. Dolenc включает в содержимое треугольника ещё и горизонтальный отдел кавернозного сегмента ВСА, переднюю петлю ВСА (AL ВСА), венозные трабекулярные каналы переднемедиальных отделов параселлярного пространства, дистальное и проксимальное кольца. Границы и размеры клиноидного треугольника важны при проведении передних трансклиноидных транскавернозных доступов к АА офтальмического и клиноидного сегментов ВСА и транскавернозных доступов к аневризмам вершукки БА, расположенным ниже СТС и ЗНО [1,2,4,6,7,10,12,15,20, 23,29,30,34,35].

2. Глазодвигательный треугольник (ГДТ). Треугольник образуют связки намета мозжечка —

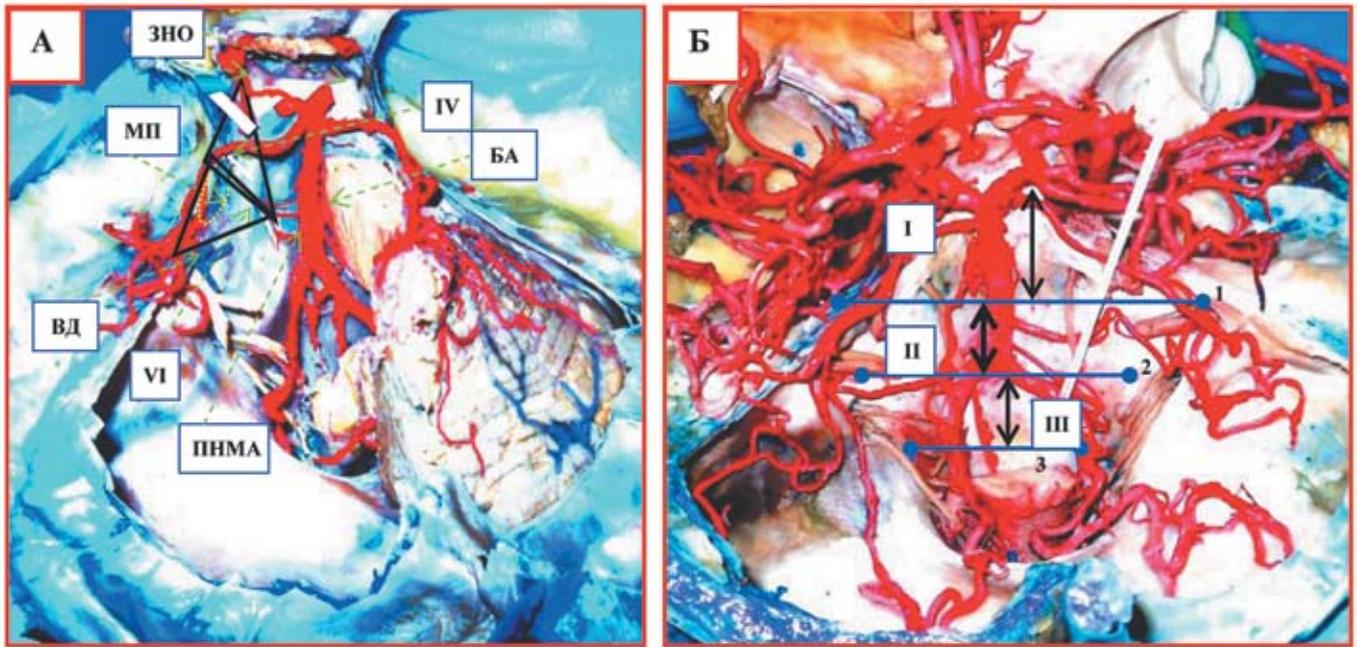


Рис. 4. Анатомические препараты. Топография петроклиальной области и зон ската. А — Анатомический препарат с инъецированными латексом артериями и синусами, левая половина ствола головного мозга и мозжечка удалены, вид сзади и сверху. Показано положение параклиальных треугольников относительно вершины и ствола БА с устьями ЗМА и мозжечковых артерий. ЗНО — задний наклоненный отросток, МП — Меккелева полость, ВД — вена Денди, ПНМА — передняя нижняя мозжечковая артерия, БА — базилярная артерия, IV — блоковый нерв, VI — отводящий нерв, Б — Анатомический препарат, зоны ската: I — первая (верхняя) зона ската, расстояние между задним наклоненным отростком (спинкой турецкого седла) сверху и трансмеатальной линией (1) снизу, соединяющей оба внутренних слуховых прохода, II — вторая (средняя) зона ската, залегает между трансмеатальной линией сверху и линией соединяющей яремные бугорки (2) снизу. Основные характеристики II зоны (кроме протяженности) — это ширина и глубина, которые зависят от размеров петроклиального угла и угла схождения пирамид; III — третья (нижняя) зона ската, залегает между линией соединяющей яремные бугорки сверху и уровнем большого затылочного отверстия (3) снизу.

Fig. 4. Anatomical specimens. Topography of petroclival region and clivus. A — Anatomical specimen with vessels and sinuses filled by latex, left part of brainstem and cerebellum are removed, back view and from above. The position of paraclival triangles in relation to basilar apex and basilar trunk with orifices of PCA and cerebellar arteries is shown. ЗНО — posterior clinoid process, МП — Meckel cave, ВД — vein of Dandy, ПНМА — anterior inferior cerebellar artery, БА — basilar artery, IV — trochlear nerve, VI — abducens nerve, Б — Anatomical specimen, clivus regions: I — first (superior) clivus region, the distance between posterior clinoid process (dorsum of sella turcica) above and transmeatal line (1) below, connecting two internal acoustic meatus, II — second (middle) clivus region between transmeatal line above and line, connecting jugular tubercles (2), below. The main characteristics of II region (excluding length) are width and depth, which depend on dimensions of petroclival angle and angle of pyramids convergence; III — third (inferior) clivus region between line, connecting jugular tubercles above and the level of foramen magnum (3) below.

передняя петроклиноидная связка, задняя петроклиноидная связка и интерклиноидная связка (см. рис. 2). ГДТ соответствует задним отделам крыши кавернозного синуса [18]. В медиальных отделах ГДТ мембраны внутреннего листка ТМО фиксируются за интерклиноидную связку, формируя селлярные отделы медиальной стенки КС [28, 33]. В заднемедиальных отделах ГДТ к передним отделам задней петроклиноидной связки и задним отделам интерклиноидной связки прилежит медиальная петля ВСА с устьем МГС [22, 28, 34]. Топография конвергенции связок на ЗНО, формирующих задние отделы ГДТ, важна для проведения задней клиноидэктомии и резекции спинки турецкого седла (доступы по А.Ф. Krisht, V.V. Dolenc, E.R. Seoane) для доступов к вершине базилярной артерии [4, 9, 12, 13, 35] и для входа в задние отделы КС через медиальный треугольник Nakuba [11, 33]. Границы и размеры ГДТ важны

при планировании вариантов трансклавернозных доступов [9, 29, 34].

3. Медиальный треугольник Nakuba. Часть ГДТ представлена медиальным треугольником кавернозного синуса — треугольником Nakuba [11], который расположен в ретрокаротидном пространстве между супраклиноидным отделом ВСА, местом входа III нерва в крышу кавернозного синуса и задним наклоненным отростком (ЗНО). Рассечение ТМО между ЗНО и III нервом обнажает медиальную петлю кавернозного сегмента ВСА (MLC4BCA). Если продолжить сечение глубже под III нерв в направлении спинки турецкого седла и обнажить петросфеноидную и петролингвальную связки (латеральное кольцо по V.V. Dolenc) можно подойти к месту перехода горизонтального сегмента С2ВСА в С3ВСА. Этот микрохирургический подход наряду с временным клипированием ВСА (PLC2BCA) в треугольнике

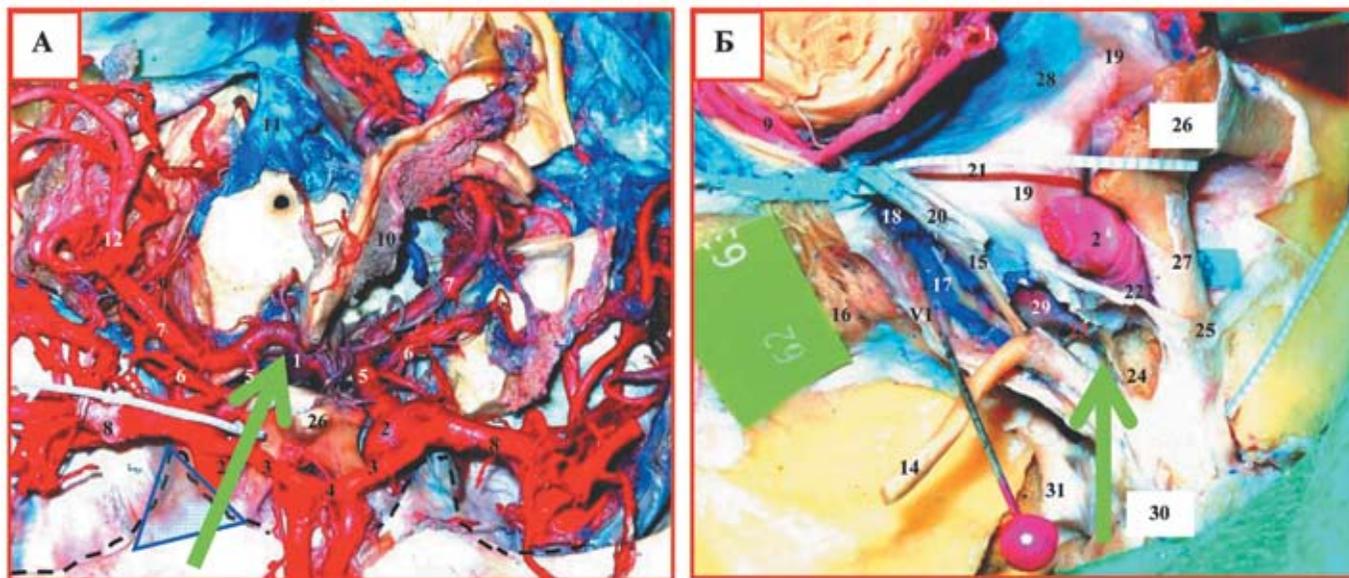


Рис. 5. Анатомические препараты. Топография клиновидного треугольника. А — Анатомический препарат, срез на уровне среднего мозга. Вид спереди и сверху. Показано положение клиновидного треугольника (треугольник Dolenc) к переднему наклоненному отростку (штрих), сегментам АКБМ и ножке мозга. Клиновидный треугольник используется для трансклавернозных доступов к клиновидному сегменту ВСА и вершине базилярной артерии (стрелка), Б — Анатомический препарат. Передний наклоненный отросток удален, обнажена клиновидная полость и клиновидный сегмент ВСА (стрелка). Вскрыт кавернозный синус вдоль окуломоторной цистерны и в треугольнике Parkinson, III и VI отвернуты иглой. Показаны ход VI пары, топография С5 ВСА и клиновидной полости к каротидным кольцам. 1 — базилярная артерия, 2 — С6 ВСА, 3 — А1-сегмент ПМА, 4 — ПСА, 5 — ЗСА, 6 — передняя ворсинчатая артерия, 7 — ЗМА, 8 — М1-сегмент СМА, 9 — ВМА, 10 — сплетение левого бокового желудочка, 11 — вена Галена, 12 — проксимальная бифуркация ЗМА, 14 — III нерв, 15 — IV нерв, 16 — V нерв, 17 — VI нерв, 18 — задневерхнее венозное поле, 19 — задний наклоненный отросток, 20 — передняя петроклиноидная связка, 21 — задняя петроклиноидная связка, 22 — дистальное кольцо, 23 — проксимальное кольцо, 24 — клиновидная полость, 25 — серповидная связка, 26 — хиазма, 27 — зрительный чехол, 28 — верхние отделы ската и базилярное сплетение, 29 — кавернозный сегмент ВСА, 30 — верхняя глазничная щель, 31 — менингопериорбитальная связка.

Fig. 5. Anatomical specimens. Topography of clinoid triangle. А — Anatomical specimen, cut at the level of mesencephalon. Anterior view and from above. The localization of clinoid triangle (Dolenc triangle) is shown in relation to anterior clinoid process (dash), segments of Willis circle and cerebral peduncle. The clinoid triangle is used for transcavernous approaches to clinoid segment of ICA and basilar apex (arrow), Б — Anatomical specimen. Anterior clinoid process is removed, the clinoid cavity is opened and clinoid segment of ICA is visualized (arrow). The cavernous sinus is opened along the oculomotor cistern and in Parkinson triangle, III and VI nerves are turned off by needle. The route of VI nerve is shown as well as topography of C5 portion of ICA in clinoid cavity to carotid rings. 1 — basilar artery, 2 — C6 portion of ICA, 3 — A1 segment of ACA, 4 — ACoA, 5 — PCoA, 6 — anterior choroid artery, 7 — PCA, 8 — M1 segment of MCA, 9 — SCA, 10 — the choroid plexus of left lateral ventricle, 11 — vein of Galen, 12 — proximal bifurcation of PCA, 14 — III nerve, 15 — IV nerve, 16 — V nerve, 17 — VI nerve, 18 — inferoanterior venous field, 19 — posterior clinoid process, 20 — anterior petroclinoid ligament, 21 — posterior petroclinoid ligament, 22 — distal ring, 23 — proximal ring, 24 — clinoid cavity, 25 — falciform ligament, 26 — chiasm, 27 — optic sheath, 28 — upper parts of clivus and basilar plexus, 29 — cavernous segment of ICA, 30 — superior orbital fissure, 31 — meningo-periorbital ligament.

Glasscock важен при осуществлении базального проксимального контроля. Треугольник Nakuba используют для подходов через заднемедиальные отделы крыши КС к аневризмам кавернозного отдела ВСА, устью менинго-гипофизарного ствола при лечении каротидно-кавернозных соустьев и опухолям кавернозного синуса [3, 9, 11, 32, 34]. Орбитозигматические (трансзигматические) претемпоральные задние трансклаверные доступы к вершине БА с резекцией заднего наклоненного отростка и спинки турецкого седла проходят через кавернозный треугольник Nakuba [20, 21].

4. Каротидный треугольник Umansky. Латеральная граница каротидного треугольника представлена расстоянием от вершины переднего наклоненного отростка (ПНО) до места пересечения серповидной связки с дистальным кольцом сразу под латеральным краем зрительного нерва. Верхний край латеральной границы на черепе

соответствует зрительной распорке. Медиальная граница проходит от вершины ПНО до нижнелатерального края бугорка турецкого седла. На черепе эта граница соответствует верхнемедиальным отделам каротидной борозды. Основание треугольника располагается от места пересечения серповидной связки с дистальным кольцом до нижнелатерального края бугорка турецкого седла. В каротидном треугольнике находится дистальное кольцо (укрепленное серповидной связкой, передней петроклиноидной связкой, зрительным чехлом и ТМО, покрывающей бугорок турецкого седла), офтальмический сегмент ВСА и в большинстве случаев устье глазной артерии [18]. В каротидном треугольнике залегает каротидная полость [15, 19]. Размеры треугольника Umansky важны для осуществления микрохирургических доступов в оптикокаротидном и ретрокаротидном промежутках. Все верхние и латеральные транс-

кавернозные доступы проходят через треугольник Umansky, который располагается медиально треугольнику Dolenc [18]. Поэтому трансклиноидные трансавернозные доступы, проходящие в регионе клиноидного треугольника, далее переходят на границы и содержимое каротидного треугольника. Передние и задние трансавернозные доступы к межжировой цистерне с резекцией переднего и заднего наклоненных отростков, рассечением серповидной связки, каротидных колец, мобилизацией клиноидного сегмента ВСА проходят через границы обоих треугольников. Топография треугольника Umansky важна для определения отделов дистального кольца (его свободной от адвентиции ВСА заднемедиальной части), локализации места перехода клиноидного в офтальмический сегмент супраклиноидного отдела ВСА, медиальных отделов переднего наклоненного отростка, зрительной распорки, серповидной связки, устья глазной артерии [15, 18, 19, 30, 33, 34].

5. Верхний треугольник Fukushima (superior triangle, Fukushima) или надблоковый (supratrochlear triangle, Rhoton). Треугольник расположен между нижней поверхностью глазодвигательного нерва и верхней поверхностью блокового нерва в задних отделах глазодвигательного треугольника. У V.V. Dolenc передние отделы этого треугольника описаны как «paramedial triangle» [9]. Линия, соединяющая места входа III и IV нервов, вдоль задней петроклиноидной связки, образует заднюю границу треугольника Fukushima [11]. Этот треугольник узкий, однако, пространство между III и IV нервами может варьировать от 1 до 7 мм. Если проводить сечение не только крыши КС между нервами, но и петроклиноидных связок (передней и задней) с отведением связочного аппарата намета в сторону, то это увеличит хирургическое поле и область доступности кавернозного сегмента ВСА, область осмотра препонтиной цистерны, вентральной поверхности моста и верхних отделов ската. Важно использовать хорошо смещаемый латеральный край глазодвигательного треугольника после рассечения связок намета мозжечка от более ригидной петросфеноидной связки (Грубера), которая залегает выше области входа VI нерва в КС и ниже задневерхнего венозного поля КС [9, 28, 32]. Это увеличивает доступность места соединения С3-С4 ВСА, латерального кольца, LL ВСА, устьев нижнелатерального и менинго-гипофизарного стволов [11, 24, 32]. Треугольник Fukushima можно использовать для обнажения ML ВСА, заднего наклоненного отростка и спинки турецкого седла при задних трансавернозных доступах [20, 21, 29]. Если изменить направление операционной оси и продолжить сечение в треугольнике Fukushima вдоль III нерва кпереди в сторону ПНО (доступ по V.V. Dolenc), то можно широко обнажить горизонтальный отдел С4ВСА и ветви латерального каротидно-пещеристого ствола ВСА [3, 9].

6. Латеральный треугольник Parkinson (lateral triangle, Parkinson) или подблоковый (infratrochlear triangle, Rhoton). Треугольник расположен между

нижним краем блокового нерва и верхним краем глазного нерва (VI). Задняя сторона представлена линией, идущей вдоль свободного края намета и соединяющей место входа IV в области задних отделов глазодвигательного треугольника с местом входа V нерва в Меккелеву полость. Медиальная петля ВСА, С4ВСА и исток МГС расположены в треугольнике Parkinson. При мобилизации IV нерва и отведении VI треугольник Parkinson расширяется, обеспечивая обзор Груберовой связки, латерального кольца, латеральной петли (LL ВСА) и рваного сегмента (С3) ВСА [1,9,11,26,28]. Треугольник обеспечивает вход в задние и латеральные отделы кавернозного синуса и оптимальный доступ к кавернозному и каменистому (горизонтальный отдел) сегментам ВСА. D. Parkinson первым использовал этот подход к устьям интракавернозных ветвей ВСА при лечении каротидно-кавернозных соустьев [34]. По данным A.L.Jr. Rhoton размеры подблокового треугольника небольшие [28]. В среднем верхний край составляет 13 мм (варьирует 8-20) вдоль IV нерва, нижний — 14 мм (варьирует 5-24) вдоль V нерва и задний край составляет 6 мм (варьирует 3-14), расположенный вдоль ската и спинки турецкого седла. Классически D. Parkinson начинал рассечение ТМО на 4 мм ниже входа III нерва, продолжая линию разреза кпереди на 20 мм параллельно ходу III и IV нервам. После смещения рассеченной боковой стенки КС виден VI нерв, который является нижней границей доступа и помогает определить топографию изгибов С4ВСА, так как вплотную прилежит к нижнебоковой поверхности ВСА [26]. Подход к задним и боковым отделам С4ВСА обеспечивает доступ к истокам двух значимых в формировании каротидно-кавернозного соустья — артерий кавернозной группы ВСА: менингогипофизарному стволу и латеральному каротидно-пещеристому стволу [1, 9, 28, 34].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Льонькова Регина Николаевна — лаборант кафедры нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ им. А.И. Евдокимова.

Крылов Владимир Викторович — академик РАН, профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ им. А.И. Евдокимова, заведующий научным отделением неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов, В.В. Хирургия аневризм головного мозга [Текст] / Под редакцией профессора В.В. Крылова. В 3-х томах.- М.: Медицина, 2012.
2. Andaluz, N. Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience [Text] / N. Andaluz [et al] // Skull Base — 2011. — Vol. 21, № 4. — P. 233-242.
3. Aziz, K.M.A. Large Sphenoid Wing Meningiomas involving the cavernous sinus: Conservative surgical strategies for better functional outcomes [Text]/ K.M.Aziz, S.C. Froelich [et al] // Neurosurgery — 2004.-Vol.54, № 6.-P.1375-1384.

4. Chanda, A. Anatomical study of the orbitozygomatic transsellar-transcavernous-transclinoidal approach to the basilar artery bifurcation [Text] / A Chanda, A. Nanda // *J. Neurosurg.* — 2002. — Vol. 97, № 2. — P. 151-160.
5. Chang, S.W. Quantitative comparison of Kawase's approach versus the retrosigmoid: Approach Implication for tumor involving both Middle and Posterior fossae [Text] / S.W. Chang, A. Wu [et al] // *Operative Neurosurgery* — 2009. — Vol. 64, № 1.- P. 44-52.
6. Chang, D.J. The "no-drill" technique of anterior clinoidectomy: a cranial base approach to the paraclinoid and parasellar region [Text] / D.J. Chang [et al] // *Neurosurgery* — 2009. — Vol. 64, Suppl. № 3. — P. 96-106.
7. Colli, B. Results of microsurgical treatment of paraclinoid carotid aneurysms [Text] / B.Colli, C.Carloti [et al] // *Neurosurgical Review* — 2013. — Vol. 36, № 1. — P. 99-115.
8. Day, J.D. The Middle Fossa Approach and Extended Middle Fossa Approach [Text] / J.D.Day [et al] // *Operative Neurosurgery-2012.- Vol.70, № 4.- P.192-201.*
9. Dolenc, V.V. Microsurgical anatomy and surgery of the central skull base [Text] / V.V. Dolenc.- New York, Wien. Springer, 2003 — 384 p.
10. Figueiredo, E.G. Anatomical and quantitative description of the transcavernous approach to interpeduncular and prepontine cisterns [Text] / E.G. Figueiredo, J.M.Zabramski [et al]// *J.Neurosurg.- 2006.-Vol.104, №1.- P.957-964.*
11. Fukushima, T. Fukushima Manual of Skull Base Dissection (Third Edition). [Text] / T.Fukushima — New York, AF Neuro Video, Inc. Printing: i WORD Co, LTD, 2012. — 427 p.
12. Gonzalez, L.F. Skull base approaches to the basilar artery [Text] / L.F. Gonzalez, S. Amin-Hanjani, N.C. Bambakidis, // *Neurosurg. Focus* — 2005.-Vol.19, № 2 (E3). — P. 1-12.
13. Gross, B.A. Petrosal approaches to posterior circulation aneurysms [Text] / B.A. Gross, D. Tavanaiepour, O. Al-Mefty [et al] // *Neurosurg. Focus* — 2012.-Vol. 33, № 2 (E9). — P. 1-10.
14. Hanel, R.A. Surgical treatment of complex intracranial aneurysms [Text] / R.A. Hanel, R.F. Spetzler//*Neurosurgery-2008.-Vol.62, Suppl.№ 3.- P. 1289-1299.*
15. Joo, W. Microsurgical Anatomy of the Carotid Cave [Text] / W. Joo, T. Funaki [et al] // *Operative Neurosurgery- 2012.- Vol.70, № 1.- P. 300-312.*
16. Kawase T. Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery [Text] / T.Kawase, S.Toya [et al] // *J. Neurosurg.*— 1985.- Vol.63,№ 4.- P.857-861.
17. Kawase, T. Meningeal Architecture of Cavernous Sinus Clinical and Surgical Implication [Text] / T. Kawase, H. van Loveren [et al] // *Neurosurgery* — 1996. — Vol. 39, № 3.- P. 527-536.
18. Kim, J.M. Microsurgical Anatomic Features and Nomenclature of the Paraclinoid Region [Text] / J.M. Kim, A. Romano [et al] // *Neurosurgery* — 2000. — Vol. 46, № 3. — P. 670-682.
19. Kobayashi, S. Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery [Text] / S. Kobayashi, Kyoshima, K.Sugita[et al]// *J.Neurosurg.-1989.-Vol.70,№2.-P.216-221.*
20. Krisht, A.F. Transcavernous approach to diseases of the anterior upper third of the posterior fossa [Text] / A.F. Krisht [et al] // *Neurosurgical Focus* — 2005. — Vol. 19, № 2 (E) — P.1-10.
21. Krisht, A.F. Surgical Clipping of Complex Basilar Apex Aneurysms: A Strategy for Successful Outcome Using the Pretemporal Transzygomatic Transcavernous Approach [Text] /A.F. Krisht, P. Kadri // *Operative Neurosurgery* — 2005. — Vol. 56, Suppl. № 2.- P. 261-273.
22. Martins, C. Microsurgical anatomy of the oculomotor cistern [Text] / C. Martins, A. Yasuda, A. Campero[et al] // *Operative Neurosurgery* — 2006. — Vol. 58, Suppl. № 2.- P.220-228.
23. Nathal, E. Surgical Treatment of Paraclinoid Aneurysms [Text] / E. Nathal, G. Castillo// *Schmidek and Sweet's Operative Neurosurgical Techniques Inc, 2012.-Vol.1.- P.855-871.*
24. Osawa, S. Microsurgical anatomy and surgical exposure of the Petrous segment of the internal carotid artery [Text] / S. Osawa, A.L.Jr. Rhoton [et al] // *Operative Neurosurgery* — 2008. — Vol. 63, Suppl. № 2.- P.210-239.
25. Ozveren, M.F. Meningovenous Structures of the Petroclival Region: Clinical Importance for Surgery and Intravascular Surgery [Text] / M.F. Ozveren, K. Uchida // *Neurosurgery* — 2002.-Vol. 50, № 4. P. 829-837.
26. Parkinson, D. Anatomy of lateral sellar compartment (cavernous sinus) [Text] /In Schmidek H.H., Sweet WB. (eds): *Operative Neurosurg. Techniques.* Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1995, pp 479-492.
27. Prevedello, D. Extradural Endoscope-Assisted subtemporal posterior clinoidectomy: a cadaver investigation study [Text] / D. Prevedello [et al] // *Operative Neurosurgery* — 2010. — Vol. 67, № 1.- P. 43-48.
28. Rhoton, A.L.Jr. Cranial Anatomy and surgical approaches, Neurosurgery [Text] / A.L.Jr. Rhoton. — Lippincott Williams & Wilkins, 2006.- 746 p.
29. Sekhar, L. N. Atlas of neurosurgical techniques. Brain [Text] / [edited by] Laligam N. Sekhar, R.G. Fessler.—New York, Stuttgart: Thieme Medical Publishers. Inc., 2006.-1074
30. Seoane, E. Microsurgical anatomy of the dural carotid collar (carotid collar) and rings around the clinoid segment of the internal carotid artery [Text] / E. Seoane [et al] // *Neurosurgery* — 1998. Vol. 42, № 6, — P.869-886.
31. Seoane, E.R. The pretemporal transcavernous approach to the interpeduncular and prepontine cisterns: microsurgical anatomy and technique application [Text] / E.R. Seoane [et al] // *Neurosurgery* — 2000. — Vol. 46, № 3.- P. 891-899.
32. Wanibuchi M. Combined petrosal approach [Text] / M. Wanibuchi, A.H. Friedman, T. Fukushima // In Wanibuchi M, ed. *Photo Atlas of Skull Base Dissection.* New York, NY: Thieme Medical Publishers Inc; 2009. — 293-310.
33. Yasuda, A. The medial wall of the cavernous: Microsurgical anatomy [Text] / A. Yasuda, A. Campero, C. Martins, [et al] // *Neurosurgery* — 2004. — Vol. 55, № 1.- P.179-190.
34. Yasuda, A. Microsurgical anatomy and approaches to the cavernous sinus. [Text] / A. Yasuda [et al] // *Neurosurgery* — 2008. — Vol. 62, № 6, Suppl. № 3.- P.1240-1263.
35. Youssef, A.S. The carotid-oculomotor window in exposure of upper basilar artery aneurisms: A Cadaveric Morphometric Study [Text] / A.S. Youssef [et al] // *Neurosurgery* — 2004. — Vol. 54, № 5.- P. 1181-1189.