

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР -  
СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ГВОЗДЕВИЧ Владимир Дмитриевич

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИСТОЧНИКОВ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ  
ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНОЙ ОБЛАСТИ  
(14.00.02 - анатомия человека)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата медицинских  
наук

Свердловск, 1975

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР  
СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ГВОЗДЕВИЧ Владимир Дмитриевич

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИСТОЧНИКОВ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ  
ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНОЙ ОБЛАСТИ  
(14.00.02 - анатомия человека)

АВТОРЪВЪРАТ

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата медицинских  
наук

Свердловск, 1975

Работа выполнена на кафедре нормальной анатомии  
Свердловского Государственного медицинского института

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук профессор И.А.Пономарева

Официальные оппоненты:

Заслуженный деятель науки РСФСР доктор медицинских наук  
профессор М.А.Сресели

Заслуженный деятель науки РСФСР доктор медицинских наук  
профессор Д.Г.Шефер

Внешний отзыв получен из Челябинского медицинского  
института.

Автореферат разослан " 23 " ноября 1975 г.

Защита диссертации состоялась " 23 " декабря 1975 г.  
на заседании Медико-биологического Ученого Совета Сверд-  
ловского Государственного медицинского института (г.Сверд-  
ловск, ул. Репина, 3).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке СГМИ  
(ул. Врмакова, 17).

Ученый секретарь Совета

доцент

В.Г.Константинов

Различные виды нарушений мозгового кровообращения представляют в настоящее время проблему большого клинического значения (В.В.Шмидт, 1963, 1969; Д.Г.Шефер, 1967, 1973). Это связано со значительной частотой мозговой сосудистой патологии (Г.А.Максудов с соавт., 1968; Д.Г.Шефер с соавт., 1970; Ф.Б.Горбачева, 1972), которая характеризуется высоким процентом смертности и инвалидизации больных.

Гемодинамические сдвиги при инсультах и других сосудистых процессах в мозгу в ряде наблюдений сопровождаются появлением дienceфальных (гипоталамических) синдромов (Н.И.Гращенко, 1959, 1964; Д.Г.Шефер, 1962, 1971), частота которых за последние годы заметно возросла (Д.Г.Шефер, 1971).

По имеющимся в литературе данным, гипоталамус представляет отдел мозга, осуществляющий регуляцию вегетативных функций организма (Harris, 1955; Н.И.Гращенко, 1963; Scharfger a. Scharfger, 1963; А.А.Войткевич, 1965, 1967; Б.В.Алешин, 1971; Б.И.Монастырская, 1974; Волшев, 1974), интеграцию нервных и гуморальных механизмов, обеспечивающих динамическое постоянство внутренней среды - гомеостаз (А.Л.Поленов, 1968; Е.И.Тараканов, 1968; А.А.Войткевич, И.И.Дедов, 1972; А.Л.Поленов с соавт., 1973), приспособительные реакции организма (Н.В.Поповиченко, 1973).

Расстройства кровоснабжения подбугорья, которые могут приводить к развитию гипоталамических синдромов, обычно связаны с поражением конечных отделов внутренних сонных и основной артерий, а также с изменением кровотока в пределах виллизиева кольца, от элементов которого отходят ветви к данному отделу мозга (Mc Connell, 1953; Д.А.Жданов и М.Р.Сапин, 1962).

В литературе до настоящего времени имеется незначительное число работ, в которых рассматриваются особенности кровоснабже-

ния гипоталамо-гипофизарной области в целом (Foley a.oth., 1942; Holmes, 1964; Daniel, 1966). Как правило, исследователи изучали питание лишь отдельных составных частей области: перекреста зрительных нервов (Francois et al., 1955, 1956; И.П.Гуляева, 1958, 1960; Г.Д.Зарубей, 1966; Bergland, Bay 1969), участков зрительного анализатора (Steele a. Blunt, 1956; Т.Г.Вишко, 1963; У.И.Кабулов, 1964; Т.Г.Крылова, 1968), гипофиза (Kuerob a.oth., 1954; Stanfield, 1960; Д.А.Ждянов с соавт., 1961, 1963; В.С.Непомнящая, 1962, 1965; Adams a.oth., 1964), структур лимбической системы (И.В.Родыгатт и С.С.Шифрин, 1969). Ряд авторов описывал ветви першеристого отдела внутренней сонной артерии, в том числе и тех, которые участвуют в питании твердой мозговой оболочки (Schneider a. Stattin, 1963; Santini et al., 1974).

Следует отметить, что приводимые сведения по источникам происхождения, числу, ходу и распределению ветвей, участвующих в кровоснабжении гипоталамо-гипофизарной области, неполны и нередко противоречивы. Это, по-видимому, связано с недостатками используемых методов извлечения головного мозга, при которых повреждаются артерии, отходящие от першеристых и супраклиноидных отделов внутренних сонных артерий.

Многочисленная группа работ посвящена морфологии виллизиева кольца (Alrega a.oth., 1963; Ю.С.Черняк, 1971; А.И.Ворония, 1972; Л.В.Вартанян, 1973; Lozorthe et al., 1973 и др.), отдельных его компонентов (Mogris a. Fock, 1955; Ostrowski a.oth., 1960; Pigniol et al., 1960; Н.Г.Александров, 1966; Firbas, Sinzinger, 1972 и др.), а также артерий, участвующих в кровоснабжении подбугорья, например, передней ворсинчатой (Sjorgen, 1956; Otsomo, 1965; Negam a.oth., 1966). Однако, в большинстве из них недостаточно полно представлена индивидуальная изменчивость изучаемых

сосудов, не анализируется возможное ее влияние на различия в строении артерий гипоталамо-гипофизарной области. Вместе с тем, ветви конечных отделов внутренней сонной артерии, направляющиеся к подбугорью, следует иметь в виду при операциях на пещеристом отделе артерии (Parkinson, 1965), в частности, при каротидно-кавернозных соустьях (Ф.А.Сербиненко, 1972), при хирургическом лечении аневризм супраклиноидного ее отдела (Э.И.Злотник, 1967; А.Н.Коновалов, 1973), при оценке ангиографической картины центральных отделов основания черепа и мозга (Stattin, 1961; Kramer, 1965; Pribraш a.oth., 1966; Wallace a.oth., 1967; Hacker, Alonso, 1968), особенно при опухолях (Frugoni a.oth., 1960; Handa a.oth., 1967).

Наконец, сосуды гипоталамо-гипофизарной области играют определенную роль в качестве коллатеральных путей как между обеими внутренними сонными артериями, так и между последними и позвоночными-основой (Weidner a.oth., 1965; Mannelle et al., 1974; Santini et al., 1974). Их поражение может служить причиной патологических изменений сосудов самого головного мозга (В.М.Угрюмов, В.Н.Швалев, 1973).

В целом, если детали внутриорганного распределения артерий и ангиоархитектоника гипоталамо-гипофизарной области изучены достаточно подробно (Gregoretти, 1955; С.М.Миленков, 1967; Н.С.Сазонова и Л.Ф.Стебаева, 1970, 1971; А.Ф.Мищенко, 1973), то внеорганные источники ее питания требуют дальнейшего уточнения и систематизации. С точки зрения общих задач изучения индивидуальной изменчивости (В.М.Маргориш, 1972, 1973; М.Г.Привес, 1974), этот вопрос представляется актуальным и практически важным.

Исходя из изложенного, целями настоящей работы послужили:

1) выявление диапазона индивидуальной изменчивости внутренней сон-

- ной артерии и ее ветвей, конечного отдела основной артерии,
- 2) уточнение источников питания (гипоталамо-гипофизарной области);
  - 3) рассмотрение анастомозов и коллатеральных путей кровотока в этой области.

Предварительно, перед проведением исследования, была разработана специальная методика извлечения головного мозга из черепа, позволявшая сохранить пещеристые отделы внутренних сонных артерий и их ветвей.

Материалом для настоящего исследования послужили 119 препаратов головного мозга, взятых от трупов взрослых людей обоего пола различного возраста, погибших от причин, не связанных с поражением сосудов центральной нервной системы. В связи с тем, что исследование артериальной системы гипоталамо-гипофизарной области предъявляет ряд требований к способу извлечения головного мозга, а широко применяемые в патологоанатомической практике методы не позволяют их выполнять, совместно с И.А.Пономаревой был разработан оригинальный способ извлечения головного мозга, который при относительной простоте устраняет недостатки общепринятых. Применяемый способ включает ряд этапов и предусматривает отслоение твердой мозговой оболочки от основания черепа, отделение передних отклоненных отростков и спинки турецкого седла от клиновидной кости. Получающийся при этом локут твердой мозговой оболочки, включающий гипофиз с капсулой и пещеристыми отделами внутренних сонных артерий, извлекается вместе с головным мозгом. На этот способ оформлена заявка на изобретение № 1977650/31-16. Получено положительное решение Комитета по делам открытий и изобретений при Совете Министров СССР от 30 октября 1974 года.

Препараты изучались методом инъекции как рентгеноконтрастными, так и окрашенными массами. В работе использовалось два вида

инъекции: общая и избирательная. Для изучения анастомозов и зон ветвления производилась полихромная инъекция. Препараты фиксировались в растворах формалина возрастающей концентрации (3-6-8-10%).

Применялись различные рентгенографические методики: плоскостная рентгенография в аксиальной, боковой проекциях, стерео- и макрорентгенография. При изготовлении коррозионных препаратов использовали отечественный быстротвердеющий пластик "протакрил", а также отечественный синтетический каучук севанит-латекс (нейрит-4), по общепринятой методике.

Исследование внутренних сонных артерий и их ветвей, а также конечных ветвей развилки основной, показало наличие значительной индивидуальной изменчивости в строении этих сосудов.

Пещеристый отдел внутренней сонной артерии изучался на 80 препаратах головного мозга, то есть общее количество рассмотренных сосудов составило 160.

Диаметр пещеристого отдела внутренней сонной артерии у места начала составлял 4,0-7,0 мм. В 27,5% правая артерия по диаметру преобладала над левой, тогда как обратные соотношения встретились в 2/5 наблюдений. Длина пещеристого отдела внутренней сонной артерии равнялась 21-42 мм; в 60,7% протяженность его была 20-27,9 мм.

Исходя из того, что пещеристый отдел внутренней сонной артерии образует ряд изгибов, представлялось целесообразным выделить несколько его отрезков: начальный, средний, конечный. Как показал анализ нашего материала, терминология С.С. Михайлова (1959, 1965) в отношении отделов пещеристой части внутренней сонной артерии является недостаточно точной. Так, например, при резко изогнутом варианте "горизонтальная часть" занимает наклонное положение, приближающееся в ряде случаев к вертикальному.

Приняв за основу величины углов между отрезками пещеристого

отдела внутренней сонной артерии, оказалось возможным выделить три варианта изменчивости этой части. Первый вариант (резко изогнутый) характеризовался острыми углами между соседними отрезками сосуда и встретился в 35% наблюдений. Умеренно изогнутый вариант составил 44,3%; а слабо изогнутый – 20,7%.

При анализе зависимости между вариантом шероховатого отдела внутренней сонной артерии и его длиной было выявлено, что чем извилистее артерия, тем больше ее длина. Так, например, при первом варианте протяженность отдела в 89,2% превышала 28 мм, что ни разу не наблюдалось при третьем. Приведенные данные представляют определенный клинический интерес. Как показали исследования Н. В. Верещагина с соавторами (1971), чрезмерная извилистость внутренней сонной артерии способствует развитию окклюзий.

Расстояние между внутренними сонными артериями той и другой стороны по ходу сонной борозды оказалось неодинаковым. В 66,1% случаев на уровне заднего края гипофиза оно было больше, чем такое же на уровне начала глазничных артерий. В 18,7% наблюдений встретились обратные соотношения.

Результаты исследования показали, что следует согласиться с предложением А. И. Воронина (1972) о подразделении супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии на два отрезка: начальный и конечный. Длина супраклиноидного отдела в целом колебалась от 10 до 18 мм, в 43,7% – от 12 до 13,9 мм. Асимметрия в длине этого отдела встретилась в 47,4%. На 17 препаратах (17,8%) правая артерия была длиннее левой, обратные соотношения имели место в 29,5%.

Диаметр супраклиноидного отдела у места начала варьировал от 3,5 до 7,0 мм, в 64,2% – в пределах 4,5–5,4 мм. Асимметрия в диаметре начальных отрезков супраклиноидного отдела встретилась в 55,7% всех случаев. Почти в 1/3 наблюдений левая артерия преобладала над правой. Длина данного отрезка колебалась от 4 до 12 мм,

в 55,8% составляя 7-8,8 мм. Диаметр конечного отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной в 79,1% равнялся 3,5-4,9 мм, тогда как длина его изменялась от 2,5 мм до 7,5 мм (обычно от 4,0 до 5,4 мм).

Таким образом, сопоставление начального и конечного отрезков супраклиноидного отдела показывает, что первый из них составляет около 2/3 длины этого отдела и почти в 1,5 раза превосходит по диаметру второй.

На всех препаратах супраклиноидный отдел внутренней сонной артерии направлялся вверх, назад и несколько латерально, делясь у наружной границы переднего продырявленного пространства на переднюю и среднюю мозговые артерии.

Первой крупной ветвью, отходящей от внутренней сонной артерии, является глазничная. Диаметр ее колебался от 1,0 до 2 мм, в 42,8% составляя 1,5 мм. Асимметрия диаметров глазничных артерий встретилась лишь в 1% наблюдений. Длина внутричерепного отрезка артерии варьировала от 2 до 7 мм, чаще 3,5-5 мм.

Задняя соединительная артерия (вторая крупная ветвь внутренней сонной), встретилась во всех наблюдениях, что противоречит данным Slawu (1938), Р.М.Беленькой (1966), Л.В.Вартаняна (1973), которые находили ее отсутствие с одной или обеих сторон в 10-16%.

Диаметр задней соединительной артерии варьировал от 0,25 до 3,0 мм. Асимметрия наблюдалась в 87,5%, причем в 51% преобладала правая артерия над левой. Длина сосуда составляла 4-24 мм, обычно 10-19 мм. По своему ходу артерия образовывала ряд изгибов. В 4/5 всех наблюдений изгиб был направлен выпуклостью медиально, в отдельных случаях - вверх. Иногда (1/7 наблюдений) весь сосуд принимал "S"-образную форму.

Определенный интерес представляет изучение показателя избыточности задней соединительной артерии, за который принималось отно-

шение истинной длины артерии к кратчайшему расстоянию между ее концами (Н.П. Григоренко, 1962). Показатель извилистости задней соединительной колебался от 1,0 до 2,5, чаще составлял 1,1-1,41. Приняв за основу степень извилистости задней соединительной артерии, оказалось возможным выделить три формы сосуда: 1) слабо изогнутая (показатель извилистости ниже 1,51), которая встретилась в 64,9% наблюдений; 2) умеренно изогнутая (показатель извилистости составлял 1,51-1,9); имела место в 26,8%; 3) резко изогнутая (показатель извилистости более 1,9), отмечена в 8,3%.

К числу редких вариантов строения задней соединительной артерии относились образование "окон" по ходу сосуда (на I препарате, слева) и его резкая гипоплазия с уменьшением диаметра до 0,2-0,25 мм при длине до 24 мм (3 наблюдения).

По источнику происхождения отмечено два варианта передней ворсинчатой артерии: 1) сосуд начинается от конечного отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии (98,2%), 2) артерия является ветвью задней соединительной. Этот вариант встретился в 1,8% случаев, причем сосуд мог начинаться или от начального отрезка последней или от ее середины.

Во всех случаях передняя ворсинчатая артерия была представлена одним стволом диаметром 0,75-1,4 мм, с длиной начального его отрезка (до внедрения в нижний рог бокового желудочка) 19-33 мм. Она могла пересекать зрительный тракт один (75%) или два (20,9%) раза. В ряде случаев (4,1%) передняя ворсинчатая артерия не пересекает зрительный тракт, начинаясь латерально или медиально от него.

В настоящей работе был проанализирован угол, под которым располагается горизонтальная часть передней мозговой артерии к продольной оси конечного отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии. Величина угла имела величины от 20° до 130°, чаще

составляя 35-79,9° (82,4%).

Диаметр горизонтальной (начальной) части передней мозговой артерии равнялся 1,0-3,5 мм. В 4,6% выявлена так называемая "передняя трифуркация" внутренней сонной артерии (Kirgis a.oth., 1961; Р.М.Беленькая, 1974). В этом случае питание передних отделов обоих полушарий осуществляется преимущественно из системы одной внутренней сонной артерии.

Длина горизонтальной части передней мозговой артерии оказалась изменчивой от 7 до 24 мм, чаще 12-16 мм. Лишь в 1/30 наблюдений она превышала 18 мм. Обращает внимание тот факт, что протяженность левой передней мозговой артерии в три раза чаще, чем правой, была меньше 12 мм.

В 2,3% встретилась "окончатая" форма передней мозговой артерии, причем "окно" преимущественно формировалось в той части сосуда, которая находится ближе к передней соединительной. На одном препарате имелось "ложное" расщепление передней мозговой, когда "окно" образовывалось за счет анастомозирования возвратной артерии с горизонтальной частью передней мозговой.

Передняя соединительная артерия являлась наиболее вариabельным сосудом основания головного мозга, образуя множество разнообразных форм, среди которых встретились простые и сложные. В первой группе наблюдений сосуд мог быть представлен в виде одного (53,4%), двух (19,8% или трех стволов (0,9%), пересекающих в почти поперечном направлении задний отдел продольной щели мозга. Во второй (25,9%) варианты строения передней соединительной артерии как бы отражали ранние этапы ее эмбрионального развития. Сосуд мог иметь одно или несколько "окон" по своему протяжению (16,2%), быть связанным с горизонтальной частью передней мозговой артерии при помощи тонких ветвей (2,7%), принимать "H"-образную или сетевидную формы (7%).

В настоящее время наблюдаются значительные расхождения в терминологии конечного отдела основной артерии (Van der Boeken, 1959;

Lazorthes, 1961; Stephens a. Stilwell, 1969). Для удобства анализа изменчивости этого отдела и систематизации полученных данных в работе применялся термин "конечная ветвь развилки основной артерии" (от вершины угла деления последней до места слияния с задней соединительной артерией). Под задней мозговой артерией подразумевался сосуд, образованный слиянием конечной ветви развилки основной и задней соединительной артерий.

Диаметр основной артерии у места развилки варьировал от 3,0 до 5,0 мм, чаще составлял 3,5-4,99 мм (65,1%). Угол развилки основной артерии колебался от  $40^{\circ}$  до  $159^{\circ}$  (в 57,1% наблюдений - от  $70^{\circ}$  до  $99^{\circ}$ ).

Диаметр конечной ветви развилки основной артерии равнялся 0,8-3,8 мм (в 71,5% 2,3-3,19 мм). Длина конечной ветви развилки основной изменялась от 3 до 14 мм, чаще 5-7,9 мм (64,8%). Асимметрия в длине конечных ветвей наблюдалась в 78,6%; в 26,8% преобладала правая ветвь над левой. На двух препаратах длина одной из конечных ветвей оказалась в два раза больше, чем у другой - "смещенный" вариант развилки основной.

Учитывая, что в фило- и онтогенезе роль бассейна внутренней сонной артерии в кровоснабжении заднего отдела головного мозга уменьшается, а значение позвоночно-основной артериальной системы возрастает (Карпил, Ford, 1966; Stephens a. Stilwell, 1969) представлялось целесообразным изучение изменчивости отношения (K) диаметров задней соединительной артерии ( $d_1$ ) и конечной ветви развилки основной ( $d_2$ ), выраженное в процентах. Это отношение колебалось от 9,25% до 429%, в 2/3 наблюдений оно равнялось 20-59,9%.

Приняв за критерий дифференцировки степень участия внутренней сонной артерии в образовании задней мозговой, оказалось возможным выделить три варианта последней: I) основной - когда конечная ветвь развилки основной артерии преобладала по диаметру над задней соеди-

нительной (К менее 70%); 2) переходный, который характеризовался приблизительно равным участием систем внутренней сонной и позвоночных-основной артерий в образовании задней мозговой (величина К колебалась от 70 до 149,9%); 3) сонный - источником задней мозговой артерии являлась преимущественно внутренняя сонная (К более 150%). Основным вариантом артерии встретился в 81,7% наблюдений, переходный - 14,7%, тогда как сонный имел место только в 3,6%, с правой стороны в три раза чаще, чем с левой.

К сожалению, данные настоящей работы невозможно сравнить с результатами других исследователей (И.Ф.Крупачев, Н.Н.Метальникова, 1950; А.А.Влашина, 1958) из-за отсутствия у них четких критериев дифференцировки на варианты.

Наблюдается зависимость между диаметром задней соединительной артерии и вариантом задней мозговой. Так, если при основном варианте в 76% диаметр артерии равнялся 0,8-1,7 мм, то при переходном в 66,7% он был 1,7-2,29 мм. Диаметр задней соединительной артерии при сонном варианте задней мозговой в 75% превышал 2,3 мм.

Оценивая взаимосвязь между вариантом задней мозговой артерии и степенью извилистости задней соединительной, необходимо отметить, что в 85% всех случаев при переходном варианте и в 100% - при сонном задняя соединительная артерия является слабо изогнутой.

Установлена четкая зависимость между вариантом задней мозговой артерии и диаметром конечной ветви развилки основной. Так, при сонном варианте в 100% наблюдений диаметр конечной ветви был меньше 2 мм, при переходном он в 66,8% равнялся 2-2,59 мм. При основном варианте сосуд имел диаметр больше 2,6 мм в 3/5 случаев. Отмечено, что с увеличением длины конечной ветви (более II мм) возрастает вероятность нахождения переходного или сонного варианта задней мозговой артерии.

Диаметр задней мозговой артерии у места ее начала варьировал от 2,1 до 4,0 мм, чаще 2,5-3,5 мм. Асимметрия в диаметре наблюдалась в 63,3% случаев. Как показал анализ полученных данных, вариант происхождения задней мозговой артерии не оказывал влияния ни на величину диаметра, ни на топографию сосуда.

Заслуживает внимания факт сравнительно частого сочетания вариантов, отражающих задержку или нарушения процессов эмбрионального развития сосудов мозга, в пределах передней и задней половин виллизиева кольца на одних и тех же препаратах. Так, при сонном варианте задней мозговой артерии в 2-х наблюдениях (из 8) отмечена гипоплазия горизонтальной части передней мозговой артерии на стороне варианта, в 1-м - на противоположной стороне, на 3-х препаратах имелись сложные формы строения передней соединительной артерии. Переходный вариант задней мозговой артерии при двустороннем его наличии (5 препаратов) в 1 случае сочетался с "передней трифуркацией" левой внутренней сонной артерии, в 3-х - со сложными формами передней соединительной. При переходном варианте задней мозговой артерии с одной стороны (12 - правой, 9 - левой) наиболее часто встречалось увеличение числа стволов передней соединительной артерии до двух (9) - трех (1), сложные формы строения этого сосуда (3), образование "окна" в горизонтальной части передней мозговой артерии своей или противоположной стороны (2).

В кровоснабжении гипоталамо-гипофизарной области принимают участие как ветвь внутренней сонной артерии (Mc Connell, 1953; Тянь Цзен-Лу, 1957; Т.Г.Вирко, 1963; Г.Д.Зарубей, 1966; Т.Г.Крылова, 1972), так и конечного отдела основной (Д.А.Тарасов, 1957; К.А.Сажина, Э.К.Семенов, 1967). Недостаточно изучен вопрос о кровоснабжении гипофиза (Д.А.Жданов с соавт., 1961). из-за значительных

трудностей исследования ветвей пещеристого отдела внутренней сонной артерии. Лишь в единичных работах имеются указания на изменчивость источников кровоснабжения подбугорья (Stanfield, 1960 и др.). Кроме того, в большинстве работ ветви магистральных артерий основания головного мозга описаны схематично (Parkinson, 1963; В.С.Непомнящая, 1965 и др.).

Основную роль в кровоснабжении задней доли гипофиза играет нижняя гипофизарная артерия, ветвь менинго-гипофизарного ствола.

Менинго-гипофизарный ствол чаще начинается от верхне-медиальной полуокружности заднего изгиба пещеристого отдела внутренней сонной артерии и, направляясь вверх и медиально, делится на три конечные ветви - нижнюю гипофизарную артерию, артерию мозжечкового намета и дорзальную менингеальную. Реже (3%) он отходит от латеральной его полуокружности.

Длина менинго-гипофизарного ствола колебалась от 0,5 до 5,5 мм, а диаметр от 0,5 до 2,0 мм. В 13% случаев ствол отсутствовал, причем в I случае с одной стороны. При этом его конечные ветви начинались непосредственно от внутренней сонной. Встретилось два варианта деления менинго-гипофизарного ствола: на две ветви (3/4 всех случаев) и на три ветви (1/5 наблюдений). При первом варианте нижняя гипофизарная артерия чаще (2/3 препаратов отходила вместе с дорзальной менингеальной, реже наблюдалось совместное возникновение последней с артерией мозжечкового намета. Особый интерес представляет редукция менинго-гипофизарного ствола (диаметр 0,2 мм - 4%) в том плане, что при окклюзии пещеристой части внутренней сонной артерии противоположной стороны из кровоснабжения исключается большая часть задней доли гипофиза.

Ход нижней гипофизарной артерии характеризуется значительной извилистостью. Изгибы нередко фиксируются соединительными трабекулами к капсуле гипофиза. Диаметр сосуда равнялся 0,2-0,9 мм, а дли-

на до разделения на ветви - от 1,0 до 2,0 мм.

На исследованном материале удалось выделить два варианта положения места деления нижней гипофизарной артерии: 1) непосредственно в междолевой борозде гипофиза; 2) на 3-4 мм до борозды. Первый вариант встретился в 56% наблюдений, второй - в 43%. При отсутствии артерии ее ветки начинались непосредственно от менинго-гипофизарного ствола. Диаметр ветвей нижней гипофизарной артерии колебался от 0,1 до 0,7 мм, чаще 0,25-0,35 мм. В 37% преобладала верхняя ветвь над нижней.

От нижней полуокружности среднего отрезка шероховатого отдела внутренней сонной артерии в медиальном направлении отходили капсулярные артерии. Можно было подразделить их по месту начала на задние и передние. Задние капсулярные артерии в 1/4 случаев начинались от нижней гипофизарной. Передние такие же артерии происходили из внутренней сонной вблизи от места прободения ее твердой мозговой оболочки и направлялись медиально, располагаясь в передне-верхнем отделе капсулы гипофиза. Диаметр сосудов равнялся 0,1-0,2 мм, а длина 10-15 мм.

От начального отрезка супраклиновидного отдела внутренней сонной артерии в 31% отходили 4 ветви, реже - 3 или 5 (1/5 наблюдений). Все ветви, начинающиеся от этого отрезка, представлялось возможным разделить на две группы: 1) артерии, принимающие участие в питании как подбугорья, так и гипофиза (верхние гипофизарные артерии); 2) сосуды, кровоснабжающие только подбугорье (латеральные). Среди артерий первой группы имелись передние, средние и задние. От передней в 78% отходила так называемая "трабекулярная артерия", идущая по передней поверхности стебля гипофиза и внедряющаяся в его переднюю долю. В 46% она была выражена с обеих сторон, тогда как в 1/5 наблюдений - только с одной. Иногда сосуд вообще отсутствовал. Диаметр трабекулярной артерии колебался от 0,1 до 0,3 мм, чаще 0,1-

0,14 мм. Отхождение верхних гипофизарных артерий подвержено определенным индивидуальным изменениям. В 6% все верхние гипофизарные артерии возникали общим стволом.

Необходимо отметить, что различные отрезки внутренней сонной артерии неодинаково участвуют в кровоснабжении гипофиза. В частности, ветви, отходящие от пещеристого отдела, преимущественно питают его заднюю долю, тогда как ветви медиальной группы начального отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии осуществляют кровоснабжение среднего возвышения и стебля гипофиза. Характерно, что лишь небольшие участки передней доли гипофиза, соприкасающиеся с твердой мозговой оболочкой дна турецкого седла, получают питание непосредственно из внутренней сонной артерии. Остальные ее отделы кровоснабжаются через портальную систему, первичная капиллярная сеть которой, по данным литературы (Д.А. Едланов и М.Р. Сапиз, 1962), формируется в среднем возвышении и стебле гипофиза.

Среди источников кровоснабжения гипофиза оказалось возможным выделить главные и второстепенные. К первым можно отнести менинго-гипофизарный ствол, переднюю и среднюю артерии медиальной группы начального отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной, ко вторым - капсулярные сосуды и заднюю артерию медиальной группы.

С практической точки зрения особого упоминания заслуживают функционально нагруженные участки внутренней сонной артерии, наиболее часто являющиеся источниками происхождения артерий гипофиза. Как показали результаты исследования, ими являются задний изгиб пещеристого отдела внутренней сонной артерии, а также медиальная полуокружность начального отрезка супраклиноидного отдела последней. По-видимому, при опухолях гипофиза именно на эти места следует обращать внимания при анализе изменений сосудистого рисунка на ангиограммах.

Артерии латеральной группы осуществляют кровоснабжение боковых

углов перекреста зрительных нервов, а также нижней поверхности начальной трети зрительных трактов.

Задняя соединительная артерия дает начало 5-15 ветвям (в 63% количество их составило 7-10). Асимметрия в их числе наблюдалась в 84%, причем в 46% правая задняя соединительная артерия отдавала больше ветвей чем левая. Диаметр ветвей колебался от 0,15 до 0,85 мм, а длина (до деления на ветви) - от 1 до 9 мм.

Из ветвей задней соединительной артерии наибольшего развития достигала так называемая зрительно-бугровая артерия (Н.Н.Метальникова, 1950). По нашим данным, этот сосуд кровоснабжает не только зрительный бугор, но и различные отделы подбугорья. В 95% зрительно-бугровая артерия отходила от задней соединительной, реже от конечной ветви развилки основной или задней мозговой. В 31,6% сосуд возникал из середины задней соединительной, в 45,2% - от участка задней соединительной, примыкающего к конечной ветви развилки основной. Диаметр артерии варьировал от 0,4 до 1,0 мм, длина - от 1,0 до 6,0 мм. При основном варианте задней мозговой артерии отхождение зрительно-бугровой артерии оказывало влияние на строение задней соединительной, приводя к уменьшению ее диаметра. Представлялось целесообразным отразить это в терминологии: участок задней соединительной артерии от места ее начала до отхождения зрительно-бугровой артерии обозначать как "сонный", а каудальный отрезок сосуда - как "стыковой". Интересно отметить, что в 3/4 наблюдений количество артерий, отходящих от сонного отрезка задней соединительной, превышало количество сосудов стыкового участка.

Зона ветвления задней соединительной артерии включала в себя задне-боковые отделы серого бугра, медиальный отдел начальной трети и средней зрительного тракта, а также передне-латеральные отделы соскоковидных тел. Она не зависит от варианта артерии. При отхождении от нее, передней ворсинчатой артерии, зона ветвления первой

смещается в каудально-латеральном направлении, захватывая среднюю треть зрительного тракта, а также часть мозга.

Передняя ворсинчатая артерия, на участке до вхождения в нижний рог бокового желудочка, отдавала от 6 до 17 ветвей диаметром 0,1-0,3 мм. Представилось возможным разделить все ветви на три группы: 1) латеральную, 2) среднюю, 3) медиальную, зоны ветвления которых соответствовали одноименным отделам зрительного тракта. В 3/5 наблюдений латеральные артерии отходили равномерно по ходу передней ворсинчатой, тогда как в остальных случаях они начинались концентрированно от начальной ее трети. При изучении взаимосвязи между строением передней ворсинчатой артерии и отходящими от нее ветвями, было установлено, что длина ветвей медиальной группы несколько увеличивалась (до 3-5 мм) в тех случаях, когда передняя ворсинчатая артерия не пересекала зрительный тракт, направляясь по его латеральному краю. При отхождении передней ворсинчатой артерии от задней соединительной, зона ее ветвления смещалась в каудально-медиальном направлении.

От конечного отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии отходили 1-5 ветвей, в 84% количество их составляло 1-3. Диаметр сосудов колебался от 0,15 до 0,7 мм (чаще 0,2-0,5 мм). Они участвовали в кровоснабжении фокового угла перекреста зрительных нервов, а также латерального края зрительного тракта. При отхождении передней ворсинчатой артерии от задней соединительной, артерии конечного отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии увеличивались в диаметре до 0,8-0,9 мм и зона их ветвления смещалась в каудально-медиальном направлении.

Артерии, отходящие от горизонтальной части передней мозговой, можно подразделить на медиальные и латеральные. Количество их колебалось от 7-16, а диаметр от 0,1 до 1,2 мм. Среди медиальных артерий, одна-две являлись наиболее крупными и принимали участие в кро-

воснабжении переднего угла перекреста, а также прилегающих участков зрительных нервов.

Артерии латеральной группы были представлены двумя-тремя сосудами, отходящими от боковой поверхности горизонтальной части передней мозговой. Приняв во внимание их ход и место возникновения, следовало называть их возвратными артериями, передней и задней. В 1/5 наблюдений передняя возвратная артерия оказалась представленной двумя стволами, а в 2% была редуцирована (до 0,2-0,3 мм в диаметре). Задняя возвратная артерия начиналась от середины горизонтальной части передней мозговой и кровоснабжала (до погружений в переднее продырявленное вещество) боковой угол перекреста и латеральные отделы преоптической области.

Гипоплазия горизонтальной части передней мозговой артерии не оказывает существенного влияния на количество, диаметр и ход ветвей к гипоталамо-гипофизарной области.

Число ветвей передней соединительной артерии равнялось 1-4, при диаметре от 0,15 до 0,8 мм. На двух препаратах одна из ветвей достигала значительного развития (1,5-2,2 мм в диаметре), образуя добавочную переднюю мозговую артерию.

От конечной ветви развилки основной артерии отходили от 2 до 8 сосудов (в 78% - 3-5). Диаметр ветвей колебался от 0,2 до 1,3 мм, а длина (до разветвления) от 0,3 до 10 мм. Из них лишь артерии передней группы принимали участие в кровоснабжении гипоталамо-гипофизарной области, тогда как боковые или латеральные играли в этом незначительную роль. Среди группы передних артерий наибольшего развития достигала перфорирующая артерия зрительного бугра (Н.Н.Метальникова, 1950), диаметр которой составлял 0,7-1,1 мм. На расстоянии 1-3 мм от места начала эта артерия делилась на ветви, часть из которых погружалась в заднее продырявленное вещество межножковой ямки, тогда как другая кровоснабжала задний отдел подбугорья. Естретилось несколько вариантов отхождения этого сосуда: 1) одиночная артерия

с той и другой стороны, 2) отсутствие артерии с одной стороны (большая часть соскобидных тел кровоснабжалась из противоположной перфорирующей артерии), 3) отсутствие артерии с одной стороны и наличие двух сосудов с противоположной, 4) одиночная артерия с одной стороны и двойная с противоположной. При отхождении зрительно-бугровых артерий из конечных ветвей развилки основной зона ветвления артерий передней группы сдвигалась в оральном направлении. В случае "смещенного" варианта развилки основной артерии большая часть заднего подбугорья кровоснабжалась из одной конечной ветви.

При сонном варианте задней мозговой артерии отхождение четверохолмной артерии влияло на строение конечной ветви развилки основной. Представлялось целесообразным отразить это в терминологии. Так, отрезок конечной ветви развилки основной артерии до отхождения четверохолмной называть "основным", тогда как остальной ее участок - "стыковым". Незначительное участие в питании заднего отдела подбугорья принимали ветви начальных частей задних мозговых артерий. Они разветвлялись в борозде между латеральным краем зрительного тракта и ножкой мозга.

В целом, оказалось, что бассейны внутренних сонных артерий имеют большее значение для кровоснабжения подбугорья, чем система позвоночных-основной.

Результаты проведенных исследований показали, что виллизиево кольцо во всех случаях (100%) было замкнуто. На основе происхождения задней мозговой артерии и особенностей строения задней соединительной оказалось возможным выделить четыре главные формы виллизиева кольца: 1) основную, при которой задние мозговые артерии, фактически, являлись продолжением конечных ветвей развилки основной, задние соединительные были тонки и извилисты по своему ходу (69,4), 2) переходную, когда в образовании задних мозговых артерий в одинаковой степени участвовали основная и внутренняя сонная арте-

рии, а диаметры задней соединительной артерии и конечной ветви развилки основной были почти равны (4,5%), 3) сонную, при которой задние мозговые артерии происходили из внутренних сонных; диаметр задних соединительных был особенно велик, в то время как конечные ветви развилки основной артерии были гиалинизированы (0,9%), 4) смешанную, когда источники задней мозговой артерии с левой и правой стороны оказались различными (25,4%). В последнем случае чаще встречались препараты, где на одной из сторон задняя мозговая артерия происходила из основной, а на другой или из нее и внутренней сонной (19,8%) или преимущественно из последней (4,5%). Значительно реже (0,9%) имели место наблюдения с сочетанием переходной и сонной форм задней мозговой артерии на противоположных сторонах кольца.

Для общей характеристики виллизиева кольца измерились несколько размеров (один продольный и три поперечных). Продольный размер колебался от 13 до 33 мм, чаще 16-23 мм. Поперечный размер у мест отхождения передних мозговых от внутренних сонных колебался от 15 до 30 мм (чаще в пределах 20-24 мм). Расстояние между задними соединительными артериями на уровне их начала от внутренних сонных составило 11-23 мм, а у мест слияния с конечными ветвями основной - 5-18 мм.

Изучалось отношение продольного размера к максимальному поперечному, выраженное в процентах. Величина отношения варьировала от 57% до 194%, чаще 66-110%. С целью систематизации различий в строении и удобства анализа оказалось возможным, приняв за основу это отношение, выделить несколько форм виллизиева кольца: 1) широкую, которая характеризовалась преобладанием поперечного размера над продольным (отношение менее 80%), 2) промежуточную - продольный и поперечный размеры были приблизительно равными (отношение составляло 80-109,9%), 3) удлинненную - когда продольный размер значительно превосходил по величине поперечный (отношение более 110%). На нашем мате-

риале широкая форма наблюдалась в 25,9%, тогда как удлинённая в 27%, а промежуточная - 47,1%. При сопоставлении форм виллизиева кольца с изменчивостью заднего его отдела было установлено, что на препаратах, где задняя мозговая артерия проходила преимущественно из внутренней сонной (правой - 4 или левой - I) чаще (4) встречалась широкая форма, реже - промежуточная (I). Какой-либо выраженной зависимости между вариантом строения виллизиева кольца и формой черепа на нашем материале выявить не удалось.

Как известно из данных литературы, некоторые авторы (Van der Beeken, 1959) отрицают существование анастомозов между ветвями (до внедрения в вещество мозга), отходящими от магистральных артерий основания головного мозга в пределах изучаемой области. Результаты проведенных исследований показали, что во всех случаях имеется значительное число разнообразных (по форме и локализации) анастомозов между артериями гипоталамо-гипофизарной области на поверхности головного мозга, до внедрения в его вещество. Представлялось целесообразным подразделить их на две группы: 1) межсистемные и 2) внутрисистемные. Диаметр анастомозов колебался от 0,05 до 0,3 мм, обычно 0,1-0,125 мм. Анастомозирование происходило различными способами, чаще по типу "конец в конец", реже "конец в бок", "бок в бок".

В пределах гипоталамо-гипофизарной области за счет меж- и внутрисистемных анастомозов образуется несколько дополнительных (к виллизиеву кольцу) артериальных кругов: 1) нижний гипофизарный, 2) верхний гипофизарный (околофундибулярный анастомоз), 3-5) передний, боковой и задний анастомозы подбугорья.

Таким образом, гипоталамо-гипофизарная область имеет хорошо развитую систему путей окольного кровотока, представленную как "центральным анастомозом основания головного мозга" - виллизиевым кругом, так и рядом дополнительных артериальных кругов.

"Поля артериального перекрытия" данной области соответствуют не-

реднему и боковым углам перекреста зрительных нервов, периферической части серого бугра, медиальным краем зрительных трактов, а также задним отделам соскобидных тел.

Следует надеяться, что приведенные в настоящей работе материалы окажутся полезными для невропатологов и нейрохирургов, занимающихся вопросами диагностики и лечения различных форм мозговой сосудистой патологии.

## ВЫВОДЫ

1. В кровоснабжении гипоталамо-гипофизарной области главную роль играют системы обеих внутренних сонных артерий, в частности, их пещеристые и супраклиноидные отделы, а также элементы виллизиева кольца. Меньшее значение имеет система основной артерии.

2. На основании величины углов между отрезками пещеристого отдела внутренней сонной артерии можно выделить три варианта ее хода: слабо изогнутый (20,7%), умеренно изогнутый (44,3%), резко изогнутый (35%). Длина этого отдела артерии находится в прямой зависимости от варианта ее хода.

3. В питании задней доли гипофиза в большой степени участвует начальный отрезок пещеристого отдела внутренней сонной артерии за счет менинго-гипофизарного ствола, который отдает нижнюю гипофизарную артерию. При отсутствии менинго-гипофизарного ствола (13%) последняя начинается от самой внутренней сонной артерии.

4. Медиальная группа ветвей начального отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии участвует в кровоснабжении как гипофиза (верхние гипофизарные артерии), так и подбугорья, латеральные — только последнего.

5. Передняя ворсинчатая артерия, как правило, является ветвью конечного отрезка супраклиноидного отдела внутренней сонной артерии (98,2%) и в редких случаях (1,8%) происходит из задней соединитель-

ной. Выявлено три варианта отношения сосуда к зрительному тракту:

1) передняя порсинчатая артерия пересекает тракт дважды (20,9%),  
2) артерии перекрещивает зрительный тракт один раз (75%), 3) сосуд не пересекает тракт (4,1%), начинаясь латерально или медиально от него.

6. Из ветвей задней соединительной артерии к подбугорью наибольшего развития достигает зрительно-бугровая. В 31,6% этот сосуд отходит на середине протяжения задней соединительной артерии, в 45,2% — от каудальной ее трети.

7. Исходя из соотношения диаметров задней соединительной артерии и конечной ветви развилки основной, можно выделить три варианта прохождения задней мозговой артерии: 1) основной (81,7%), 2) переходной (14,7%), 3) сонной (3,6%).

8. Из ветвей, возникающих в области развилки основной артерии, главную роль в питании подбугорья играют ветви передней группы. Наибольшей из них является перфорирующая артерия зрительного бугра, которая может иметь несколько вариантов происхождения и количества.

9. На строение виллизиева кольца — главного коллектора коллатеральных путей основания мозга, оказывает влияние изменчивость передней соединительной артерии, сложные формы которой отмечены в 25,9%, наличие передней (4,6%) или задней (3,6%) "трифуркации" внутренней сонной артерии.

10. В пределах гипоталамо-гипофизарной области можно выделить ряд дополнительных (к виллизиеву кольцу) артериальных кругов, которые формируются за счет меж- и внутрисистемных анастомозов. К их числу относятся: 1) нижний гипофизарный круг, 2) верхний гипофизарный круг (околосифундибулярный), 3-5) передний, боковой и задний анастомозы подбугорья.

11. Зоны смежного кровообращения гипоталамо-гипофизарной области соответствуют переднему и боковым углам перекреста зрительных нервов,

окружности серого бугра, медиальным краем зрительных трактов, а также задним отделам сосковидных тел.

12. Приведенные особенности кровоснабжения гипоталамо-гипофизарной области представит интерес для невропатологов при анализе патогенеза дисцикулярных расстройств сосудистой этиологии, а также для нейрохирургов при разработке рациональных методов операций на гипофиз и смежных с ним отделах мозга, а также конечных участках внутренних сонных артерий.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации:

1. Различия в строении элементов виллизиева многоугольника и сходных от него ветвей. В кн. "Патология сердечно-сосудистой системы", Волгоград, 1973, 184-185 (совместно с И.А.Чуркиной и др.).
2. К вопросу анатомического и экспериментального исследования некоторых отделов сосудистой системы. Тезисы докладов научн. конфер., посвящ. памяти проф. Д.А.Жданова "Вопросы функцион. анатомии сосуд. системы", М. 1973, 198-199 (совместно с И.А.Пономаревой и др.).
3. Особенности кровоснабжения гипоталамо-гипофизарной области с приложением к клинике. Матер. II научно-практич. конфер. МСЧ ураль-машзавода, Свердловск, 1973, 22.
4. Анатомо-ангиографические сопоставления при острых окклюзиях мозговых сосудов. В кн. "Острая ишемия органов и меры борьбы с постшемическими расстройствами", М. 1973, 124-125 (совместно с И.А.Пономаревой и др.).
5. Результаты использования некоторых рентгенографических методов и проекций при исследовании артерий головного мозга. Об. "Техника и методология радиологии", Свердловск, 1974, 10-14 (совместно с И.А.Пономаревой и др.).
6. Артериальные анастомозы области основания головного мозга и их значение для клиники. Тезисы 8 Всесоюзн. съезда АГЭ, Ташкент, 1974, 301-301 (совместно с И.А.Пономаревой и др.).
7. Различия в строении и зонах ветвления артерий вентральной поверхности ствола головного мозга. В кн. "Ишемич. болезнь и сочетанн. коронаро-церебр. расстр. кровообращ.", Свердловск, 1974, 106-109 (совместно с И.А.Пономаревой и др.).
8. Заявка на авторское свидетельство на изобретение № 1977650/31-16 "Способ извлечения головного мозга" (совместно с И.А.Пономаревой). Получено положительное решение Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР от 30 октября 1974.