

Современные методики изучения сосудистых образований твердой оболочки головного мозга человека

Д.Ю.Федоров

ГЗ «Луганский государственный медицинский университет»,
кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии
Луганск, Украина

Работа посвящена разработке новых устройств для изучения сосудистых образований твердой оболочки головного мозга и регистрации полученных данных. Описываются новые устройства, которые помогают в изучении артерий и вен данной структуры.

Ключевые слова: твердая оболочка головного мозга, артерии и вены твердой оболочки головного мозга, устройство для измерения.

ВВЕДЕНИЕ

Твердая оболочка головного мозга (ТОГМ) является жизненно важным органом, покрывающим головной мозг и выстилающим поверхность свода и основания полости черепа.

ТОГМ представляет собой очень прочное соединительнотканное образование, выполняющее следующие основные функции:

- защитную, предохраняя головной мозг и его структуры от ударов сдавлений и повреждений;
- опорно-статическую, обеспечивая постоянное равномерное давление между отделами головного мозга за счет внутренних и наружных отростков, особенно серпа большого мозга, намета мозжечка и серпа мозжечка;
- сосудистую, формируя синусы ТОГМ свода и основания черепа, при этом обеспечивая отток венозной крови из замкнутой полости черепа;
- трофическую, осуществляя кровоснабжение самой оболочки и формируя коллатеральные пути на поверхности головного мозга;

- иннервационную, являясь рефлексогенной зоной головного мозга и местом возникновения головной боли;

- ростково-регенераторную, обеспечивая развитие и формирование костей черепа в области родничков и швов;

- реконструктивно-пластическую, являясь наилучшим аутопластическим и аллопластическим материалом для закрытия проникающих ранений и травм черепа.

На протяжении многих лет сотрудники кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Луганского государственного медицинского университета изучают индивидуальную анатомическую изменчивость формы, размеров, положения и взаимоотношений ТОГМ и ее производных [4, 5, 7-9, 19, 21-23].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Большинство ученых считает, что ТОГМ имеет трехслойное строение: наружный слой с многослойными пучками коллагеновых волокон; внутренний (краевой) слой пучков коллагеновых волокон; тонкий слой эндотелиальных клеток в виде пленки, выстилающей субдуральное пространство [9, 15].

Также некоторые авторы [17] указали на наличие трех слоев ТОГМ с переплетением коллагеновых, эластических и ретикулярных волокон и выраженностью первых в среднем слое.

От наружного слоя ТОГМ отходит различное количество соединительнотканых трабекул, которые прикрепляются к внутренней поверхности костей свода и основания черепа, обеспечивая необходимую фиксацию оболочки и ее натяжение [3].

Исследования [5, 8, 12, 18, 21] показали, что пучки коллагеновых волокон обычно имеют продольную и поперечную ориентацию в зави-

симости от функциональных нагрузок, которые несут различные участки конвексимальной и базальной поверхностей ТОГМ.

Главными источниками кровоснабжения ТОГМ являются три артерии: передняя менингеальная (*a. meningea anterior*), средняя менингеальная (*a. meningea media*) и задняя менингеальная (*a. meningea posterior*). Это известно из всех учебников по анатомии и атласов Р.Д. Синельникова.

Согласно имеющимся данным [4, 16], передняя оболочечная артерия образуется из глазной ветви (*a. ophthalmica*) передней мозговой артерии (система внутренней сонной артерии); средняя оболочечная артерия является ветвью верхнечелюстной артерии (*a. maxillaris*) (система наружной сонной артерии); задняя оболочечная артерия происходит из восходящей глоточной артерии (*a. pharyngea ascendens*) (система наружной сонной артерии).

Другими авторами [24] дополнены указанные данные. Установлено, что основу кровоснабжения всей ткани ТОГМ составляют следующие артерии: средняя оболочечная (*a. meningea media*), менингеальная ветвь из передней решетчатой (*a. ethmoidalis anterior*), передняя менингеальная (*a. meningea anterior*), менингеальная сосцевидная из затылочной артерии (*a. occipitalis*), задняя менингеальная (*a. meningea posterior*) из восходящей глоточной артерии (*a. pharyngea ascendens*).

По мнению ряда исследователей [11], в конвексимальной части ТОГМ и ее отростках артерии располагаются в три этажа: основной — средний, где проходят наиболее крупные артериальные стволы и их ветви; второстепенные — верхний и нижний поверхностные этажи, представленные мелкими артериальными сосудами и их капиллярными сетями. Согласно указанным данным, в серпе большого мозга также имеются три слоя артерио-венозных образований — средний (основной) и два боковых (поверхностных).

Венозный отток из полости черепа происходит в систему синусов ТОГМ, которые образованы за счет расщепленных листков оболочки. Существуют венозные коллекторы свода и основания черепа. К первой группе относятся верхний и нижний сагиттальные, поперечные синусы, прямой синус, сигмовидные синусы и синусный сток; ко второй — пещеристые и межпещеристые синусы, верхний и нижний каменные, клиновидно-теменные синусы, краевые синусы, затылочный синус.

Вены ТОГМ выполняют важную функцию в обеспечении оттока из поверхности головно-

го мозга и его глубоких структур, а также сообщены с эмиссарными и диплоическими венами [1, 5, 6, 10, 13, 14].

Непосредственно в ткани ТОГМ находятся парные вены, одноименные с оболочечными артериями. Среди них описаны передняя, средняя и задняя оболочечные вены (*vv. meningeae anterior, media, posterior*). Эти вены имеют двойные стволы, которые сопровождают на всем протяжении оболочечные артерии.

Известно, что все вены ТОГМ несут кровь в окружающие синусы, образуя устья в углах синусных стенок [2, 11, 21].

Основной путь оттока крови из полости черепа происходит в левую и правую внутренние яремные вены, через одноименные отверстия в задней черепной ямке.

Описаны [20] две крайние формы строения синусов ТОГМ: первая представлена одиночными изолированными стволами, которые не имеют связей с венами лица; вторая — многочисленными венозными каналами и выраженными связями и анастомозами с лицевыми венами. Их образование зависит от активности процессов редукции и новообразования первичной венозной сети начиная с ранних этапов онтогенеза. При выраженном процессе редукции венозная сеть полностью преобразуется в одноканальный вариант синусов ТОГМ, а при задержке редукции — в многоканальный. В этой связи выдены две крайние формы индивидуальной анатомической изменчивости синусов ТОГМ: магистральная, которая связана с хорошо развитым процессом новообразования и характерна для долихоцефалов; сетевидная с полной редукцией первичной венозной сети и недостаточным выраженным процессом новообразования, чаще у брахицефалов.

В данной статье описаны новые измерительные устройства, используемые для исследования сосудистых образований ТОГМ.

Исследование выполнено на 100 препаратах головного мозга, взятых у людей различного возраста, пола и формы головы во время патологоанатомических вскрытий. В это количество вошли: 50 тотальных препаратов головного мозга с оболочками; 37 изолированных препаратов твердой оболочки головного мозга (ТОГМ); 13 изготовленных препаратов ТОГМ и ее производных из коллекции музея кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии.

Набором специальных измерительных инструментов (циркулей, транспортиров, угломеров, раздвижных и комбинированных линеек и др.) производились необходимые измерения



Рис. 1. Внешний вид градуированной прозрачной сетки для измерений и определения площади различных участков ТОГМ.

артерио-венозных образований ТОГМ в соответствии с разработанной и составленной схемой всей площади оболочки.

Данная морфометрическая схема позволила производить последовательные измерения менингеальных (оболочечных) артерий и вен во всех отделах ТОГМ и ее производных.

Учитывая поставленную цель изучить артерио-венозные образования ТОГМ, нами предложена специальная градуированная пластинка с сантиметровой и миллиметровой сеткой (рис 1).

С помощью предложенной измерительной сетки стало возможным изучать артерио-венозные структуры ТОГМ с учетом общепринятых бассейнов передней, средней и задней менингеальных артерий и вен.

Наряду с этим осуществляли необходимые измерения артерио-венозных пучков, их эле-

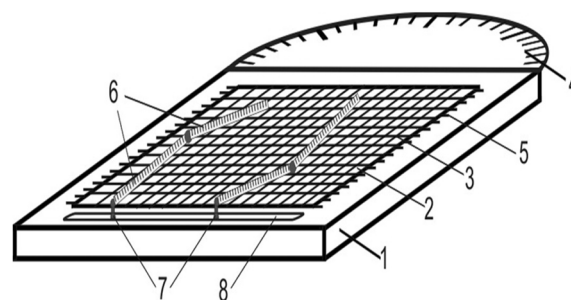


Рис. 2. Устройство для измерения пластинчатых препаратов. 1 — деревянная рама; 2 — прозрачная пластиковая пластина; 3 — миллиметровая сетка; 4 — транспортир; 5 — миллиметровое градуирование; 6 — раскладные подвижные линейки; 7 — шарниры; 8 — пазы, в которые вставлены шарниры.

ментов на протяжении деления стволов и различного порядка ветвей, что дало возможность составить общие и фрагментарные схемы сосудистых и безсосудистых зон ТОГМ.

Измерения производились с помощью устройства для измерения пластинчатых препаратов (положительное решение о выдаче патента Украины №2013 04947 от 17.04.13 г.) и устройства для измерения производных твердой оболочки головного мозга (положительное решение о выдаче патента Украины №2013 04949 от 17.04.13 г.). Внешний вид указанных устройств представлен на рис. 2 и рис. 3 соответственно.

Рисунки с нативных препаратов ТОГМ, оболочечных артерио-венозных образований, выполнялись с помощью устройства для рисования образований оболочек головного мозга (положительное решение о вы-

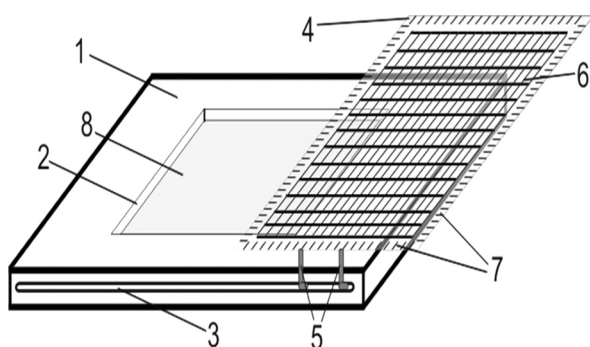


Рис. 3. Устройство для измерения производных твердой оболочки головного мозга. 1 — пластиковая основа; 2 — ниша; 3 — пазы; 4 — градуированная пластинка; 5 — стойки; 6 — миллиметровая сетка; 7 — линейки; 8 — покровное стекло.

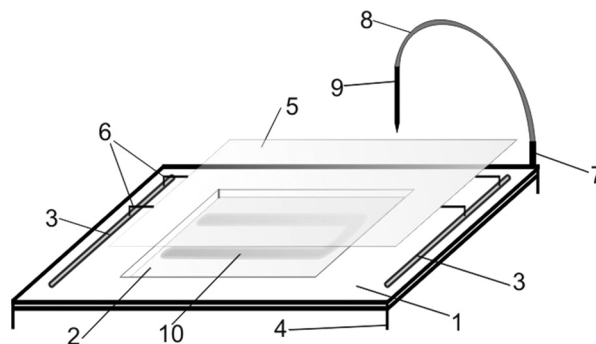


Рис. 4. Внешний вид устройства для рисования образований оболочек головного мозга. 1 — пластиковая рамка; 2 — ниша; 3 — пазы; 4 — ножки; 5 — передвижная пластинка; 6 — Г-образные стойки; 7 — стержень; 8 — гибкая трубка; 9 — карандаш; 10 — электрическая лампа.

даче патента Украины №2013 04948 от 17.04.13 г., авторы: Ю.Н.Вовк, Д.Ю.Фёдоров, Ю.П.Журавлёва). Внешний вид устройства представлен на рис. 4.

Применение данного устройства позволило уточнить топографию оболочечных артерий и вен, изучить их индивидуальную анатомическую изменчивость.

ВЫВОДЫ

Применение данных устройств позволило составить уточненные топографоанатомические схемы-карты артерио-венозных образований твердой оболочки головного мозга, имеющих практическое значение для выполнения рациональных разрезов оболочки и формирование ауто- и аллотрансплантатов из твердой оболочки головного мозга. Планируется продолжение изучения артерий и вен твердой оболочки головного мозга, создание новых способов и приборов, которые окажут помощь в развитии данной темы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрієва І.В. Індивідуальна анатомічна мінливість диплоїдних вен, товщини кісток склепіння черепа: Автореф. дис. к.мед.н. — Харків, 2000. — 21 с.
2. Балясов К.Д. Строение венозных синусов черепа и головного мозга // Кровоснабжение центральной и периферической нервной системы человека / Под ред. Б.В.Огнева — М.: Изд. АМН СССР, 1950. — С. 36-79.
3. Барон М.А. Функциональная стереоморфология мозговых оболочек: Атлас / М.А.Барон, Н.А.Майорова — М.: Медицина, 1982. — 352 с.
4. Беков Д.Б. Атлас артерий и вен головного мозга человека / Д.Б.Беков, С.С.Михайлов — М.: Медицина, 1979. — 288 с.
5. Беков Д.Б. Атлас венозной системы головного мозга. — М.: Медицина, 1965. — 18-36 с.
6. Большаков О.П. Анатомические данные к вопросу о регуляции направления кровотока в пазухах основания черепа // Вопросы физиологии мозгового кровообращения. — Л., 1970. — С. 119-122.
7. Вовк В.Ю. Особливості будови синусів твердої мозкової оболонки склепіння черепа та їх значення для раціонального шунтування (анатомо-експериментальне дослідження): Автореф. дис. к.мед.н. — Харків, 2000. — 20 с.
8. Вовк Ю.Н. Хирургическая анатомия палатки мозжечка и ее прикладное значение (экспериментально-морфологическое исследование): Дис. к.мед.н.: 14.03.01. — К., 1977. — С. 51-89.
9. Вовк Ю.Н. Изменчивость задней черепной ямки и ее венозных образований (анатомо-экспериментальное исследование): Дис. д.мед.н.: 14.03.01. — Харьков, 1991. — С. 38-175.
10. Вовк Ю.Н. Анатомо-экспериментальное обоснование способов венозного шунтирования в области головы и шеи // Актуальные вопросы морфологии сердца. — Днепропетровск, 1996. — С. 39-41.
11. Вотинцев В.А. Различия во внешнем строении вен твердой оболочки головного мозга и их практическое значение: Автореф. дис. к.мед.н. — Оренбург, 1964. — 25 с.
12. Иванов Г.Ф. Оболочка мозга и его специальные микроциркуляторные системы // Руководство по неврологии. — М.: Медгиз, 1960.
13. Герасимов Е.Н. Венозные выпускники и сплетения наружного основания черепа. Вены свода черепа и лица // Функция и прикладная анатомия вен центральной нервной системы. — Оренбург, 1975. — С. 70-91.
14. Данилюк Н.А. Роль диплоических вен свода черепа в компенсации нарушений мозгового кровообращения в эксперименте // Острая ишемия органов и ранние постишемические расстройства. — М., 1978. — С. 88-89.
15. Добровольский Г.Ф. Ультраструктура оболочек головного мозга // Архив АГЭ. — 1980. — №8. — С. 28-39.
16. Золотарева Т.В. Хирургическая анатомия головы / Т.В.Золотарева, Г.Н.Топоров. — М.: Медицина, 1968. — 300 с.
17. Зяблов В.И. Строение и физико-механические свойства твердой мозговой оболочки человека в возрастном аспекте / В.И.Зяблов, Ю.Н.Шаповалов, К.Д.Тоскин, В.В.Ткач, В.В.Жебровский, Л.С.Георгиевская // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. — 1982. — Вып. 3. — С. 29-36.
18. Ким В.И. Особенности топографии черепных нервов на поверхности твердой оболочки головного мозга внутреннего основания черепа // Морфологические ведомости. — 2006. — №1-2, приложение №1. — С. 133-135.
19. Коваленко О.П. Індивідуальна анатомічна мінливість поперечних синусів твердої оболонки головного мозку: Автореф. дис. к.мед.н. — Харьков, 2000. — 22 с.
20. Сресели М.А. Клинико-физиологические аспекты морфологии синусов твердой мозговой оболочки / М.А.Сресели, О.П.Большаков — Л.: Медицина, 1977. — 176 с.
21. Ткаченко Д.А. Анатомические и экспериментальные обоснования резекции и пластики верхнего сагиттального синуса: Дис. к.мед.н.: 14.03.01. — Ворошиловград, 1971. — С. 143-192.
22. Фоминых Т.А. Индивидуальная анатомическая изменчивость синусного стока: Дис. к.мед.н.: 14.03.01. — Луганск, 1996. — С. 55-154.
23. Фоміних Т.А. Пазушно-венозні взаємовідношення голови людини: Дис. д.мед.н.: 14.03.01. — Луганск, 2003. — С. 50-235.
24. Merland J.J. Meningeal blood supply of the convexity / J.J.Merland, J.Theron, P.Lasjnnias, J.Moret // J. Neuroradiology. — 1977. — №4. — P. 129-174.

Д.Ю.Федоров. *Сучасні методики вивчення судинних утворень твердої оболонки головного мозку людини. Луганськ, Україна.*

Ключові слова: *тверда оболонка головного мозку, артерії і вени твердої оболонки головного мозку, пристрій для вимірювання.*

Робота присвячена розробці нових пристроїв для вивчення судинних утворень твердої оболонки головного мозку і реєстрації отриманих даних. Описуються нові пристрої, які допомагають у вивченні артерій і вен даної структури.

D.Y.Fedorov. *The modern methods of study of vascular formations of human dura mater. Lugansk, Ukraine.*

Key words: *dura mater of brain, arteries and veins of dura mater, device for measuring.*

Work is devoted development of new devices for the study of vascular formations of human dura mater and registration of findings. New devices which help in the study of arteries and veins of this structure are described.

Надійшла до редакції 13.06.2013 р.