

Б.Л. Лихтерман,
д.м.н., профессор кафедры истории медицины,
истории Отечества и культурологии Первого МГМУ
им. И.М. Сеченова

B.L. Lichterman,
MD, prof. of the chair of medical history, national history
and culture studies of the I.M. Sechenov First MSMU

СТАНОВЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ НЕЙРОХИРУРГИИ). ЧАСТЬ II. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ФАКТОР

THE EMERGENCE OF A MEDICAL SPECIALTY (WITH PARTICULAR REFERENCE TO NEUROSURGERY). PART II. NATURAL SCIENTIFIC FACTOR

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Болезлав Леонидович Лихтерман, профессор
кафедры истории медицины, истории Отечества и
культурологии
Адрес: 119435, г. Москва, Б. Пироговская ул., 2,
стр. 2
Телефон: 8 (499) 248—57—22
E-mail: lichterman@hotmail.com
Статья поступила в редакцию: 27.05.2013
Статья принята к печати: 20.06.2013

CONTACT INFORMATION:

Boleslav Leonidovich Lichterman, prof. of the chair of medical history,
national history and culture studies
Address: 2-2 B. Pirogovskaya str., Moscow, 119435
Tel.: 8 (499) 248—57—22
E-mail: lichterman@hotmail.com
The article received: 27.05.2013
The article approved for publication: 20.06.2013

Аннотация. Во второй части статьи анализируется естественно-научный фактор становления нейрохирургии как специальности, включающей особые диагностические методики, хирургические инструменты и новые оперативные доступы. Современная нейрохирургия стала возможной благодаря успехам естествознания, обусловившим появление анестезии, асептики и антисептики, а также топической диагностики нервных заболеваний. Методы инструментальной диагностики, такие как пневмовентрикулография и пневмоэнцефалография, миелография, церебральная ангиография и электроэнцефалография, появились в 1910—1920-е гг. С появлением костно-пластической трепанации увеличивается размер трепанационного окна. Появляется новый хирургический инструментарий (пилка Джигли, электротрепан Де Мартея, электроотсос, серебряные клипсы для гемостаза, электрокоагулятор). Изучение внутричерепной гипертензии в эксперименте и клинике также сыграло существенную роль в становлении нейрохирургии. В первой пол. XX-го в. разрабатываются новые оперативные доступы: трансназальный, субокципитальный, перфорация дна третьего желудочка и т. д. Новые специальные методы диагностики, оперативные доступы и хирургический инструментарий способствовали как значительному учащению нейрохирургических вмешательств, так и улучшению их исходов.

Annotation. The second part of this paper analyses the role of scientific factor in emergence of neurosurgery. It includes special diagnostic methods, surgical instruments and new operative approaches. Asepsis, antiseptics and anesthesia as well as topical diagnosis of neurological disorders are rooted in the progress of natural sciences. Such diagnostic methods as pneumoventriculography, pneumoencephalography, myelography, cerebral angiography and EEG were invented in 1910—1920-s. Cranioplastic craniotomy enabled to enlarge trepanation window. New surgical instruments (such as Gigli saw, de Martel electric trepan, electric suction, hemostatic clips, electrocoagulation etc.) and new surgical approaches to brain structures (transnasal, suboccipital, perforation of third ventricular floor etc.) reduced postoperative mortality and facilitated neurosurgery interventions.

Ключевые слова. История нейрохирургии, инструментальная диагностика, костнопластическая трепанация черепа, внутричерепная гипертензия, декомпрессивная трепанация черепа, хирургические инструменты, хирургические доступы.

Keywords. History of neurosurgery, instrumental diagnosis, cranioplastic craniotomy, intracranial hypertension, decompressive craniotomy, surgical instruments, surgical approaches.

ИСТОКИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ФАКТОРА

Естественнонаучный фактор базируется на успехах естествознания, сделавших возможным появление современной хирургии. Прежде всего, сюда следует отнести прогресс микроскопи-

ческой техники, способствовавший открытию клеточного строения живой материи и появлению бактериологии, в свою очередь, приведшей к возникновению асептики и антисептики. Успехи химии (в сочетании с изменившимся отношением к боли и страданию) обусловили появление анестезии.

Параллельно этому отмечался прогресс знаний по анатомии и физиологии центральной и периферической нервной системы (прежде всего, головного мозга). Идея локализации мозговых функций овладевает умами европейских исследователей, начиная с создателя френологии Франца Йозефа Галля (Gall F. J.)

По меткому выражению Л.С. Минора, «целлюлярная патология — основа современной медицины» [1]. Учение Р. Вирхова обусловило развитие топической диагностики заболеваний нервной системы. В 1861 г. Поль Брока локализует моторную афазия в левой третьей лобной извилине. В 1870 г. Т. Фритч и Ф. Гитциг при электрическом раздражении прецентральной извилины (вначале у раненых солдат с открытой черепно-мозговой травмой, а затем — в эксперименте на собаках) обнаруживают движения в противоположных конечностях. В 1874 г. Карл Вернике сообщает о сенсорной афазии при поражении левой верхней височной извилины. Успехи топической диагностики помогают прижизненному распознаванию очаговых поражений головного и спинного мозга. Появляются схемы соотношения борозд и извилин мозга с поверхностью головы и костями черепа (краниocereбральная топография). Во второй пол. XIX-го в. благодаря успехам нейроморфологии опухоли головного мозга разделяются на оболочечные (эндотелиомы, псаммомы, дуральные саркомы) и внутримозговые (глиомы).

Проводятся, особенно в 1920–1930-е гг., углубленные исследования гистопатологии нервной системы, в которых были получены важные материалы по морфологии и патогенезу опухолей мозга.

Симптомы церебральных опухолей разграничиваются на общемозговые и очаговые раздражения и выпадения, по соседству и на отдалении. Проведенное в первой пол. XX-го в. всестороннее изучение клинической патологии нервной системы позволило выявить особенности опухолевых, воспалительных, сосудистых, травматических и других заболеваний мозга, необходимые для их дифференциальной диагностики.

И.П. Павловым и В.М. Бехтеревым проводятся экспериментальные работы по изучению физиологии головного мозга. Клиницисты (прежде всего, невро(пато)логи и психиатры) пытаются найти полученным данным практическое применение. В 1926 г. Отфрид Ферстер дополнил данные Brodmann K. (1909), Economo K., Koskinas G.N. (1925) и других авторов, и представил карту цитоархитектонических полей мозга человека, проверенную электрической стимуляцией во время операций. В 1929 г. немецкий психиатр Ганс Бергер (Berger H.) впервые записал биопотенциалы мозга человека, став основоположником электроэнцефалографии. Все это способствует развитию и становлению нейрохирургии как самостоятельной дисциплины. Вместе с тем сама

нейрохирургия служит экспериментальным полигоном для проверки тех или иных физиологических концепций, выяснения роли тех или иных мозговых структур в норме и патологии.

Составляющими естественно-научного фактора являются: создание специальных диагностических методик, хирургического инструментария и разработка новых оперативных доступов.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

Многие века диагностика травм и заболеваний центральной нервной системы была исключительно краниальной, т. е. учитывались лишь внешние изменения скальпа и черепа.

Лишь в XVIII в. при диагностике и определении прогноза травм головы стали придавать значение не только местным повреждениям черепа, но и неврологическим симптомам и синдромам. По мнению Юджина Фламма (Flamm E.S.), это знаменовало переход «от краниальной остеологии к нейрохирургии» [2]. Большую роль в этом сыграли французские хирурги.

В XIX в. с накоплением знаний по представительству двигательных и речевых функций в головном мозге распознавание церебральной патологии обретает адекватную неврологическую основу. Во второй пол. XIX-го в. появляются объективные методы диагностики очаговых поражений головного и спинного мозга. В 1851 г. Г. Гельмгольц изобрел офтальмоскоп, что позволило обнаруживать стойкие изменения на глазном дне при опухолях и других объемных процессах головного мозга.

Символично, что первый номер первого неврологического журнала «Brain» открывался статьей Hutchinson J., посвященной значению различных изменений зрачка [3]. Еще в 1867 г. автор описал два случая одностороннего расширения зрачка после черепно-мозговой травмы, при этом линия перелома пересекала ствол средней оболочечной артерии; между твердой мозговой оболочкой и костью образовался большой ступок крови, сдавливающий глазодвигательный нерв, что и явилось причиной анизокории (позднее этот симптом был назван «зрачком Гатчинсона»). «Два эти случая, — писал Гатчинсон — представляются идентичными и дают нам новый и очень ценный симптом, свидетельствующий о внутричерепном кровоизлиянии».

Впервые люмбальная пункция была произведена Г.К. Корнингом в 1885 г., но лишь в 1891 г. она получила широкое распространение, после того как Г. Квинке предпринял ее с терапевтической целью [3]. Эта пункция давала ценные сведения о состоянии внутричерепного давления и составе ликвора.

В 1895 г. В.К. Рентген открыл особые свойства лучей, названных позднее его именем, что положило начало краниографии и спондилографии. Од-

нако если рентгенография черепа и позвоночника представляла собой лишь экстраполяцию изобретения Рентгена на костные футляры головного и спинного мозга, то предложенное Вальтером Денди (Dandy W.) введение воздуха в ликворные пространства центральной нервной системы (пневмовентрикулография — в 1918 г., пневмоэнцефалография — в 1919 г.) уже относится к специфическим методам диагностики нейрохирургических заболеваний.

Как отмечал Р. Леонардо (Leonardo R.), «в возрасте 32 лет Денди сделал свое самое выдающееся открытие. Рассматривая рентгенограмму живота больного, он обратил внимание на интенсивность тени воздуха и жидкости и сделал вывод, что можно будет увидеть абрис желудочков мозга, если частично заместить ликвор воздухом. Эксперименты показали, что изменения контура одного из желудочков мозга на рентгенограммах часто позволяли локализовать поражения, которые ранее не могли быть локализованы. Этот метод часто называют одним из самых выдающихся достижений в области нейрохирургии» [4].

Аналогичную роль сыграли миелография с введением рентгеноконтрастных веществ, предложенная Антуаном Сикаром (Sicard A.) в 1921 г., и церебральная ангиография, предложенная в 1927 г. португальским неврологом Эгашем Монишем (Moniz E.).

Таким образом, в конце 1920-х гг. сложился комплекс нейрорентгенологических методик, многие из которых являлись инвазивными и могли выполняться только нейрохирургами.

Роль специальных методов диагностики, достаточно чувствительных для выявления очаговой патологии головного и спинного мозга, весьма значительна для выделения нейрохирургии в самостоятельную специальность. Она обрела самостоятельность только после появления пневмовентрикулографии, пневмоэнцефалографии, миелографии, ангиографии. Эти методы позволили с гораздо большей уверенностью определять локализацию поражения и находить патологический субстрат на операции, что значительно расширило хирургическую активность (по сравнению с предшествующим периодом).

Следует отметить, что перечисленные методы диагностики, сыграв свою дисциплинообразующую роль, оставались базисными вплоть до начала 1970-х гг., когда их стали вытеснять методы неинвазивной нейровизуализации — бескровные, безопасные и намного более информативные (компьютерная и магниторезонансная томография и различные их варианты).

СОЗДАНИЕ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ

Трепанация черепа даже в ведущих европейских клиниках в доантисептическую эпоху была достаточно редкой операцией. В госпитале Св. Варфоло-

мея в Лондоне трепанация по поводу травмы головы ни разу не производилась с 1861 по 1866 гг., а во всей Франции с 1857 по 1866 гг. было выполнено всего 4 трепанации [6]. В 1875 г. в University College Hospital в Лондоне поступило 57 больных с травмой головы. Лишь одному из них была произведена трепанация [7]. За 1887–1888 учебный год в клинике фон Бергмана было сделано 643 операции, из них всего 2 трепанации [8].

В 1864 г. Олье предложил метод остеопластической резекции костей черепа путем откидывания костного лоскута вместе с прилежащими мягкими тканями, но лишь в 1889 г. Вильгельм Вагнер (Wagner W.) из Кенигшютте (Германия) осуществил эту операцию на живом человеке¹. Им была опубликована заметка «О временной резекции свода черепа вместо трепанации». Остеопластическая краниотомия стала называться операцией Вагнера. «Я использую лишь маленькие прочные долота и элеваторы. Надеюсь, удастся придумать циркулярную пилу, приводимую в движение аналогично зубопротезному бору, с помощью которой станет возможным работать быстрее и аккуратнее», — писал В. Вагнер (цит. по [9]).

Как отмечал Вагнер, выдалбливание кости ведет к сотрясению мозга от ударов молотком по долоту. Однако циркулярные пилы не оправдали возлагавшихся на них надежд, а наиболее пригодным инструментом для выпиливания костного лоскута стала проволочная пила, предложенная в 1894 г. акушером Леонардо Джигли (Gigli L.) из Флоренции для распиливания лонного сочленения (в русской литературе имя автора ошибочно транслитерировано как Джигли). По механизму действия она напоминает цепные пилы, применявшиеся еще в XVIII в. для распила длинных трубчатых костей, а также проволоку, используемую для разрезания твердых сортов сыра. В 1897 г. Альфред Обалинский указал на преимущества пилы Джигли при трепанации черепа. Уже в 1898 г. Джигли усовершенствовал свое изобретение, предложив закругленный металлический проводник во избежание повреждения твердой мозговой оболочки при выпиливании костного лоскута [10].

Для облегчения костнопластической трепанации в последующие десятилетия были предложены краниотомы различных моделей, но им не удалось полностью вытеснить пилу Джигли. Чис-

¹ До этого все трепанации были резекционными, хотя в ряде случаев костные дефекты впоследствии закрывались тыквенной или кокосовой скорлупой, морской раковинной, иногда — золотой или серебряной пластинкой. В 1670 г. дефект черепа у одного русского был закрыт костью из черепа собаки. Однако православные иерархи заявили, что собачья кость не может находиться в голове христианина и под угрозой отлучения больного от церкви аллотрансплантат пришлось удалить [6]. Подробный рассказ об эволюции краниопластики не входит в задачи настоящей статьи.

ло трепанаций стало стремительно возрастать. В 1908 г. французский хирург Тьерри де Мартель (De Martel Th.) предложил использовать электродрель, автоматически останавливающуюся при просверливании внутренней костной пластинки. Новинку встретили настороженно. Тогда, чтобы продемонстрировать ее безопасность, де Мартель трепанировал череп, где роль твердой мозговой оболочки играл раздутый резиновый шарик. Когда отверстие было просверлено, а шарик не лопнул, скептики смогли убедиться в безопасности новой методики трепанации черепа [10]. В России одним из пионеров применения новой техники трепанации черепа стал известный хирург С.П. Федоров [11].

Электроотсос был предложен Ф. Краузе в 1908 г. и усовершенствован Г. Кушингом около 1920 г. В 1911 г. Кушинг предложил использовать серебряные клипсы для гемостаза при мозговых операциях, а в 1927 г. — адаптировал электрокоагулятор Бови (Bovie) для коагуляции сосудов и удаления мозговых опухолей.

Одним из важных показателей развития нейрохирургии является использование различных инородных материалов, контрастных веществ, дренажей и других приспособлений для диагностики и хирургического лечения патологии нервной системы. К 1930 г. в арсенале нейрохирурга было 12 различных «инородных субстратов» [12]. В качестве шовного материала использовался кетгут, для дренирования синингомиелитических полостей — гуттаперча. В качестве гемостатиков использовались мышцы, костный воск, для остановки артериального кровотечения применялись серебряные клипсы. Для пластики твердой мозговой оболочки использовалась Каргайлова мембрана. Для закрытия костных дефектов предназначались аутоотсплантаты и целлулоид. В лечении гидроцефалии использовали серебряные трубочки. Появились имплантируемые радиоактивные гранулы. Для контрастной рентгенодиагностики позвоночно-спинномозговой патологии стал применяться липоидол.

В 1930-е гг. появились новые шовные материалы (шелк и металлические скобки), а также резиновые дренажи для лечения гидроцефалии. В дальнейшем количество и сфера применения различных инородных имплантатов в нейрохирургии резко увеличилось.

Таким образом, к 1920—1930-м гг. нейрохирургия располагала основными инструментами, необходимыми для макрохирургического лечения очаговой патологии головного и спинного мозга, контрастными веществами для рентгенодиагностики, а также различными имплантационными материалами (швы, дренажи, заменители кости и т. д.).

НОВЫЕ ОПЕРАТИВНЫЕ ДОСТУПЫ И ИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В первой пол. XX в. разрабатываются новые оперативные доступы: трансназальный — для удаления аденом гипофиза, субокципитальный — для удаления опухолей задней черепной ямки, перфорация дна третьего желудочка (операция Стукея), коагуляция сосудистых сплетений боковых желудочков при гидроцефалии и т. д.

Изучение внутричерепной гипертензии в эксперименте и клинике также сыграло немаловажную роль в становлении нейрохирургии. К концу XIX в. в представлении о мозговом давлении, внутричерепной гипертензии и причинах их клинических проявлений господствующее положение заняло учение Э. Бергмана и Т. Кохера. По Бергману, причиной клинических симптомов компрессии мозга является его анемия вследствие сдавления капилляров. Лечебная тактика Бергмана была направлена на снижение ликворного давления, поскольку исчерпание компенсаторных возможностей ликворной системы ведет к повышению мозгового давления. Для этой цели рекомендовалось приподнятое положение головы, кровопускания и назначение рвотных средств. Бергман стал рекомендовать люмбальную пункцию для снижения мозгового давления различного генеза. О возможности вклинения мозга в тенториальное и большое затылочное отверстие ему было неизвестно.

Опыты Бергмана по изучению внутричерепного давления (на собаках) были повторены Кушингом в лаборатории Кохера в Берне. Повышение артериального давления Кушинг интерпретировал как защитную реакцию для поддержания кровоснабжения мозга в условиях повышенного внутричерепного давления (т. наз. «рефлекс Кушинга»). Степень развития артериальной гипертензии, по мнению Кушинга, является функцией компрессии центров продолговатого мозга. Отсюда у него возникла идея двусторонней подвисочной декомпрессии с целью контроля повышенного внутричерепного давления, оказавшая ключевую роль в решении ограничить хирургическую практику операциями на головном мозге [13].

В тесной связи с учением о внутричерепной гипертензии развилось важное для нейрохирургии учение о дислокациях головного мозга [14]. Следует отметить, что предложенная Кушингом двухсторонняя подвисочная декомпрессия с целью снижения повышенного внутричерепного давления и устранения угрозы фатальной дислокации мозга оказалась востребованной в современной нейрохирургии. Она приводится в клинических рекомендациях как крайнее, но эффективное средство борьбы с неуправляемой внутричерепной гипер-

тензией при тяжелой черепно-мозговой травме [15].

Новые специальные методы диагностики, оперативные доступы и хирургический инструментарий способствовали как значительному учащению нейрохирургических вмешательств, так и улучшению их исходов.

Рассмотрим статистику нейрохирургических операций применительно к опухолям головного мозга в конце XIX — начале XX вв. К концу 1887 г. в литературе упоминалось о 14-ти операциях по поводу опухолей мозга: 11 больных оперированы по поводу опухоли полушарий мозга, 3 — по поводу новообразований задней черепной ямки. В первой группе из 11-ти больных умерли 3, во второй все пациенты погибли от шока в раннем послеоперационном периоде. Шесть лет спустя американский невролог М.А. Старр (Starr M.A.) описал уже 84 случая операций по поводу мозговых опухолей, которые он обнаружил в литературе; опухоль была выявлена во время вмешательства в 52-х случаях, общая послеоперационная летальность составляла примерно 60% [16]. Любопытно, что упомянутые 52 больных были оперированы 44-я хирургами, из которых лишь четверо произвели более, чем одну краниотомию. «Рекордсменами» оказались Вильям Макьюен (Macewen W.) и Виктор Горслей (Horsley V.), каждый из которых удалил по пять опухолей головного мозга.

«Лишь в последние пять лет стали предприниматься операции для облегчения эпилепсии и имбецильности, для удаления из мозга кровяных сгустков, для дренирования мозговых абсцессов, для иссечения опухолей и для снижения внутричерепного давления. Эти операции являются практически следствием из учения о локализации мозговых функций, разработанного совместными усилиями физиологов, клиницистов и патологоанатомов», — писал Старр. По его мнению, точный диагноз мозгового поражения, который был невозможен до локализации мозговых функций, является основой мозговой хирургии. Этот диагноз должен быть установлен неврологом, прежде чем звать хирурга для выполнения операции.

В руководстве Л.Л. Левшина «Повреждения черепа и его содержимого» хирургическому лечению опухолей мозга отведено всего 4 страницы [17]. Автор цитирует работу Anorez, датированную 1891 г.: «Статистика операций, произведенных ради вылушивания мозжечковых опухолей, весьма неутешительна, ибо из 23 операций, собранных в одной статистике, только в 4 случаях оперативное вмешательство привело к вылушению новообразования, но из последних двое умерли, один непосредственно вслед за операцией, а другой на 10-й день после неё, и вскрытие показало, что большая часть опухоли не была удалена. Судьба обоих выживших после

операции ужасна: оба они остались слепыми, глухими и парализованными».

В обзоре П. Кнаппа число операций по поводу опухолей головного мозга возросло до 267-и, но их результаты продолжали оставаться столь же неутешительными [18]. Это было вызвано тем, что все операции выполнялись общими хирургами, не имевшими ни опыта в мозговой хирургии, ни особого к ней интереса. Обычно одной неудачной операции хватало, чтобы отбить всякую охоту стать «мозговым» хирургом.

При анализе предметного указателя медицинской библиографии (Surgeon General Index Catalogue) за 1886—1896 гг. выявлено, что за 10 лет более 500 хирургов сообщали об операциях на мозге. Тот факт, что за следующий 10-летний период (с 1896 по 1906 гг.) их число не превышало 80-и, отражал разочарование общих хирургов в мозговой хирургии. С 1906 г. по 1916 г. всего лишь несколько хирургов публиковали результаты своих операций на мозге; все они начали концентрировать свое внимание на этой особой области хирургии [19].

О прогрессе мозговой хирургии в первые три десятилетия XX в. наглядно свидетельствует следующая статистика. По данным Бергмана, в конце XIX в. из 47-и больных с подозрением на опухоль мозжечка в 32-х случаях опухоль не была найдена. Из 11-и оперированных больных выжили лишь 4, причем у всех отмечались грубые неврологические дефекты. По данным литературы, собранным этим же автором, более чем в половине случаев диагноз мозговой опухоли на операции не подтверждается. О героическом характере мозговой хирургии начала XX в. красноречиво свидетельствует статистика М. Борхардта (Borchardt M.): при опухолях полушарий мозжечка послеоперационная летальность составляла 60%, а выздоровление наблюдалось лишь в 12% случаев. Из 19-и больных с опухолями мостомозжечкового угла 14 умерли во время или после операции, и только 2 — выздоровели.

В начале 1930-х гг. в течение 20 мес. в клинике Венского университета было удалено 138 мозговых опухолей, причем в 91% случаев диагноз подтвердился на операции; послеоперационная летальность составила 32%, послеоперационный менингит имел место лишь в 2% случаев [20].

Если в 1910 г., по данным Ф. Краузе, послеоперационная летальность при опухолях спинного мозга достигала 33%, то 20 лет спустя она, по данным разных авторов, уменьшилась до 5%, а в 90% наблюдений отмечено выздоровление пациентов с возвратом к прежней деятельности [21].

В 1915 г. Кушинг проанализировал результаты 149-и операций, проведенных им у 130-и больных с опухолями головного мозга. Летальность составила 8,4%.

Таким образом, к 1920–1930-м гг. нейрохирургия обретает комплекс своих специфических диагностических и лечебных методик, инструментария и аппаратуры, которые во многом определили ее становление как клинической специальности и дальнейшее развитие.

Список литературы:

1. Минор Л.С. Рудольф Вирхов (1821–1902) // *Ж. Невр. и Псих. Котсакова*. 1902; 5: 1057–1060.
Minor L.S. Rudolf Virchow (1821–1902) // *Zh. Nev. i Psikh. Kotsakova*. 1902; 5: 1057–1060.
2. Flamm E.S. The decline of osteology and the rise of surgical neurology in the management of head injuries // *Historical Aspects of the Neurosciences* / Ed. by Rose F.C. and Bynum W.F. New York, N.Y.: *Raven Press*. 1982: 243–253.
3. Hutchinson J. Notes on the symptom - significance of different states of the pupil // *Brain*. 1878; 1(1): 57–62.
4. Бехкис Е.Л. Методика изучения внутричерепного давления (литературно-критическое и экспериментальное исследование). Дисс. ... канд. мед. наук. *Одесса*. 1946: 303 с.
Bekhis E.L. Method for studying the intracranial pressure (literary-critical and experimental research). Doctoral diss. *Odessa*. 1946: 303 с.
5. Leonardo R. Lives of Master Surgeons. N.Y.: *Froben Press*. 1948: 127–128.
6. Walker A.E. Surgery of craniocerebral trauma // *A History of Neurological Surgery* / Ed. by Walker A.E. L.: *Bailliere, Tindall & Cox*. 1951: 216–247.
7. Kellett C.E. A Historical Introduction // In: *Rowbotham G.F. Acute Injuries of the Head: their Diagnosis, Treatment, Complications and Sequels*. 4th ed. *Edinburgh: E. & S. Livingstone*. 1964: 1–19.
8. Таубер А.С. Современные школы хирургии в главнейших государствах Европы. Книга вторая: Германские школы. *СПб*. 1890: 446–447.
Tauber A.S. Modern schools of surgery in the principal European countries. Book Two: The German School. *St. Petersburg*. 1890: 446–447.
9. Rogers L. The history of craniotomy: an account of the methods which have been practiced and the instruments used for opening the human skull during life // *Ann. Med. Hist.* 1930; 2: 495–514.
10. Goodrich J.T. Historical antecedents of skull base surgery // *Skull Base Surgery: Anatomy, Biology and Technology* / Ed. by Janecka I.P. and Tiedemann K. *Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers*. 1997: 17–53.
11. Шамов В.Н. Сергей Петрович Федоров // Сборник в ознаменование сорокалетия научной, врачебной и педагогической деятельности профессора С.П. Федорова (Совет. Хир. т. V, вып. 1–3). М.-Л.: *ОГИЗ*. 1933: 9–23.
Shamov V.N. Sergej Petrovich Fedorov // *Collection to commemorate the fortieth anniversary of the scientific, medical and teaching of professor S.P. Fedorov (Sovet. Khir.; V (1–3)). M.-L.: OGIZ*. 1933: 9–23.
12. Pool J.L. A look ahead at technical and training developments in Neurosurgery // *Bull. N.Y. Acad. Med.* 1959; 35(11): 734–747.
13. Greenblatt S.H. Harvey Cushing's paradigmatic contribution to neurosurgery and the evolution of his thoughts about specialization // *Bull. Hist. Med.* 2003; 77: 789–822.
14. Блинков С.М., Смирнов Н.А. Смещения и деформации головного мозга. Л.: *Медицина*. 1967: 202 с.
Blinkov S.M., Smirnov N.A. The displacements and deformations of the brain. L.: *Medicina*. 1967: 202 p.
15. Потапов А.А. и др. Современные рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы // *Вопр. нейрохир.* 2006; 1: 3–8.
Potapov A.A. et al. Current recommendations for the diagnosis and treatment of severe traumatic brain injury // *Vopr. Neirokhir.* 2006; 1: 3–8.
16. Starr M.A. Brain Surgery. N.Y.: *William Wood & Co*. 1893: 295 p.
17. Левшин Л.Л. Повреждения черепа и его содержимого (Русская хирургия, отдел Ха). *Спб*. 1903: 184 с.
Levshin L.L. Damage to the skull and its contents (Russian Surgery, Department of HA). *St. Petersburg*. 1903: 184 p.
18. Knapp P.C. The results of operation for the removal of cerebral tumors // *Boston Med. Surg. J.* 1906; 154: 124–126.
19. Scarff J.E. Fifty years of neurosurgery, 1905–1955 // *Int. Abst. Surg.* 1955; 101: 417–513.
20. Collmann H., Halves E., Arnold H. Neurochirurgie in Deutschland von 1880 bis 1932. // *Neurochirurgie in Deutschland: Geschichte und Gegenwart. 50 Jahre Deutsche Gesellschaft fur Neurochirurgie* / Hrsg. Grumme T. et al. *Blackwell: Berlin-Wien*. 2001: 25–77.
21. Лукьянов Г.Н. Хирургическое лечение атетоза // *Кубанский научно-медицинский вестник*. 1930; 12–13: 165–174.
Lukyanov G.N. Surgical treatment of athetosis // *Kubansky nauchno-medicinsky vestnik*. 1930; 12–13: 165–174.