

Оглядіві статті

УДК 616.831-003.215-089.11"312"

Дзенис Ю.Л.

Нейрохирургическая клиника, Университетская больница им. Паула Страдыня, Рига, Латвия

Современные возможности стереотаксической хирургии нетравматических внутримозговых гематом

Изложена краткая история применения стереотаксического метода. Внедрение компьютерной томографии (КТ) раскрыло новые возможности использования стереотаксического метода при оперативном лечении нетравматических внутримозговых гематом (НВМГ). Сгустки крови разрушаются механически — с помощью спирали Архимеда или путем локального ферментного фибринолиза, чаще всего с использованием урокиназы и тканевого активатора плазминогена. Самостоятельное значение имеет стереотаксически-ориентированный эндоскопический метод удаления НВМГ. Все три направления по эффективности, степени функционального восстановления и летальности сопоставимы. В некоторых ситуациях применяют комбинированный способ, когда вначале осуществляют стереотаксическую локализацию НВМГ, затем по намеченной траектории удаляют гематому открытым доступом. Использование стереотаксического метода позволяет уменьшить травматичность операции, метод полностью соответствует принципу минимальной инвазивной нейрохирургии.

Ключевые слова: нетравматические внутримозговые гематомы, геморрагический инсульт, компьютерная томография, стереотаксическая хирургия, спираль Архимеда, фибринолиз, эндоскопия, нейронавигация, минимальная инвазивная нейрохирургия.

Український нейрохірургічний журнал. — 2013. — №1. — С. 4–13.

Поступила в редакцию 04.02.13. Принята к публикации 20.02.13.

Адрес для переписки: Дзенис Юрис Леонардович, Нейрохирургическая клиника, Университетская больница им. Паула Страдыня, ул. Пилсоню, 13, Рига, Латвия, LV-1002, e-mail: jurisdzenis16@gmail.com

1. Исторические сведения

Начало внедрения стереотаксического метода относится к 1889 г., когда российский профессор анатомии Д.Н. Зерновой разработал энцефалометр. В этом устройстве уже содержались элементы современного стереотаксического аппарата — фиксатор головы в определенном положении, неподвижный «экватор» и подвижный «меридиан» с делением на градусы. С помощью энцефалометра определяли координаты некоторых корковых полей и подкорковых образований головного мозга человека. Исследователи предполагали, что энцефалометр и аналогичные устройства могут быть успешно применены при хирургических операциях на головном мозге [1].

В дальнейшем экспериментальные работы на собственном созданном стереотаксическом аппарате осуществляли R.N. Clarke, V. Horsley [2]. Клиническое применение метода началось в 1947 г., когда E.A. Spiegel, H.T. Wycis создали первый стереотаксический аппарат и применили его при операциях на зрительном бугре [3]. После этого стереотаксическая хирургия получила широкое развитие во всем мире. Большой вклад в развитие нового метода внесли и ведущие отечественные авторы [4–10].

Первое исследование, посвященное стереотаксическому удалению типичных гипертензивных НВМГ, проведено V. Venes и соавторами [11]. Предложенный метод предусматривал определение трехмерных координат изгиба лентикюлостриарной артерии, которая в большинстве наблюдений является местом типичного кровоизлияния и отсюда происходит эксцентрическое образование НВМГ.

Координаты изгиба лентикюлостриарной артерии, что являлось точкой цели (ТЦ), определяли по костным ориентирам на краниограммах. На боковой краниограмме, учитывая дивергенцию, ТЦ определяли как пересечение двух линий: первая длиной (16,1±2,5) мм — сверху от заднего края турецкого седла, вторая длиной (28,9±3,4) мм — кзади и вверх от места пересечения базального уровня фронтального синуса и переднего края средней черепной ямки. На другой краниограмме отмечали расстояние 30 мм от средней плоскости. Таким образом получали координаты ТЦ.

НВМГ пунктировали обычной канюлей, содержимое эвакуировали с помощью шприца. В течение 1 года с использованием этой методики авторы оперировали 13 больных, из которых один умер.

2. Стереотаксические расчеты

Стереотаксические расчеты координат объемного поражения головного мозга (НВМГ), в том числе с применением КТ, осуществляют: а) методом «наложения», ангиографию (АГ), пневмоэнцефалографию или радиоизотопное сканирование проводят больному с фиксированной стереотаксической рамкой на голове, полученные данные накладывают на рентгенограммы, выполненные в стереотаксической операционной; б) методом переноса данных, проводят КТ у больного с фиксированной стереотаксической рамкой на голове и переносят полученные данные на рентгенограммы, выполненные в стереотаксических условиях; в) методом стереотаксической КТ, КТ осуществляют с помощью фиксированного на голове больного специального устройства, которое обеспечивает совмеще-

ние координат КТ и стереотаксического аппарата [12]. При этом КТ является единственным и окончательным исследованием.

Стереотаксическая КТ предложена М. Bergstrom и Т. Greitz в 1976 г. [13]. Для ее осуществления авторы применяли индивидуальные пластмассовые шлемы — рамки для жесткой фиксации головы больного во время исследования. Основным условием метода является детерминирование трех координат X, Y, Z ТЦ на необходимом КТ-срезе. После КТ к диагностической системе в операционном зале присоединяли стереотаксический аппарат Lexell (лечебная система), сохраняя единство координат обеих систем. Экспериментальное испытание предложенной методики расчетов показало, что ошибка составляет $\pm 1,1$ мм. Таким образом, КТ обеспечивает все необходимые данные для стереотаксических расчетов, без переноса их на краниограммы.

А.Г. Меликян предложил модификацию стереотаксической КТ, которая предполагает сканирование системы координат стереотаксического аппарата Riechert — Mundinger вместе с фиксированной в нем головой больного [14]. Такая фиксация сохраняется во время проведения всей стереотаксической манипуляции. К базовому кольцу стереотаксического аппарата сконструированы приспособления для фиксации головы больного и самого кольца к головному концу стола томографа. Голову больного фиксируют четырьмя винтовыми упорами под местным обезболиванием. Базовое кольцо устанавливается в томографе с помощью светового визира в плоскости, параллельной плоскости сканирования. Одновременно с головой больного сканируют “эквивалент” системы координат стереотаксического аппарата в виде алюминиевых стержней, запаянных в оргстекло. По данным авторов, отклонение попадания в ТЦ, полученное в эксперименте, составило в среднем 1 мм по всем координатным осям при коллимации 3 мм. Предложенный способ стереотаксической КТ применен авторами при стереотаксической биопсии у больных с опухолями головного мозга. Этот способ стереотаксических расчетов, по данным авторов [12,15], по точности несколько превосходит аналогичные, при применении методики переноса данных КТ на краниограммы при относительно небольшом по объему поражении головного мозга.

Для облегчения стереотаксических расчетов координат ТЦ к общепринятым аппаратам разработаны специальные устройства-адаптеры, цель которых совмещение систем координат КТ-установки и стереотаксического аппарата [16–19].

В современных условиях большинство авторов [20–22] при стереотаксической хирургии НВМГ используют стереотаксическую КТ.

3. Стереотаксическая эвакуация НВМГ методом их механического разрушения

Первая операция стереотаксического удаления НВМГ с использованием КТ-диагностики выполнена Е.О. Backlund и Н. von Holst [23]. Для этого авторами создано специальное устройство, которое функционировало по принципу водного винта, предложенному Архимедом. Устройство состоит из канюли длиной 20 см, наружным диаметром 4 мм, а также введенного

в нее сверла типа спирали Архимеда. На “мозговом” конце канюли имеются 2 небольших отверстия, на наружном конце — боковой отводящий канал в виде трубки, через которую эвакуируют содержимое НВМГ и поддерживают разрежение. Ротационное движение спирали осуществляет хирург.

В последующем устройство Backlund–Holst модифицировано, к основной канюле присоединена дополнительная тонкая трубка для постоянной ирригации [24]. На конце трубки было отверстие в дистальном отделе основной канюли.

При стереотаксическом удалении НВМГ у 16 больных J. Broseta и соавторы [25] также использовали устройство Backlund–Holst без каких либо модификаций. У 6 больных авторы одновременно регистрировали внутричерепное давление (ВЧД) в контралатеральном желудочке. Послеоперационная летальность составила в среднем 81%, в зависимости от степени нарушения сознания составляла: при ступорозном состоянии — 60%, коме — 85%, глубокой коме — 100%. Усовершенствование в методику Backlund–Holst внесли F. Colombo и соавторы [26], предложив вращать спираль с помощью электродвигателя, который управлялся автоматически, в зависимости от механического сопротивления. Увеличение избыточного сопротивления считали нежелательным, поскольку не исключалась угроза травмирования ткани мозга. Успешное стереотаксическое удаление НВМГ авторы осуществили у 20 больных.

Ряд дополнений к устройству Backlund–Holst предложили Y. Tanizaki и соавторы [27]. Дистальная часть металлической спирали заменена алюминиево-керамическим фрагментом, а металлическая канюля, в целях исключения артефактов во время КТ — тефлоновой. С использованием такого устройства авторы оперировали 40 больных. По данным послеоперационной КТ удавалось эвакуировать в среднем более 80% исходного объема НВМГ. Осложнения возникли у 3 больных, из них у 2 — рецидив НВМГ, один больной умер.

T. Tanikawa и соавторы [28] предложили дополнить оригинальное устройство Backlund–Holst ирригационно-аспирационными приспособлениями. С помощью шприца через трубку на функциональный конец устройства подавали жидкость, которую распыляли. Одновременно, при необходимости, с помощью шприца создавали разрежение. В течение 3 лет с использованием этой методики оперированы 46 больных по поводу гипертензивных НВМГ. С помощью этого устройства удавалось эвакуировать от 54 до 100% (в среднем 81%) первоначального объема НВМГ. После операции умерли 3 больных с кровоизлиянием в таламус.

По мнению D. Pap и соавторов [29], оригинальное устройство Backlund–Holst и его усовершенствованный вариант [24] следует дополнить электродвигателем, который через специальный кабель переносит вращающий момент к устройству. При этом оптимальная скорость составила 80–120 об./мин. Для улучшения функциональных качеств устройства усовершенствованы лопасти спирали Архимеда и увеличен просвет ирригационного канала. Целесообразность этих предложений подтверждает опыт выполнения успешных операций у 6 больных.

Основательные исследования, экспериментальное обоснование и оригинальное решение многих технических задач метода осуществлены В.В. Переседовым и под его непосредственным руководством [30–36]. Автором разработано оригинальное устройство, которое включало канюлю длиной 17 см, наружным диаметром 4 мм с отверстием в торце дистального кольца. Первый проводник — мандрен вводили в канюлю перед пункцией НВМГ, что способствовало уменьшению травматизации ткани мозга. Второй проводник — спираль Архимеда, выполненная из тонкой полоски стали. Разница длины между спиралью и канюлей составляет 1,5 мм, что создает резервное пространство на конце канюли и исключает повреждение ткани мозга во время удаления НВМГ. Вращение спирали осуществляет миниатюрный электродвигатель, установленный на наружном конце устройства. Предусмотрено изменение скорости вращения спирали в пределах от 40 до 160 об./мин. Штуцер шланга аспиратора расположен на наружном конце канюли.

При размерах НВМГ до 3 см использовалась одна ТЦ в нижнем отделе объема. В случаях, когда продленность НВМГ в передне-заднем направлении была свыше 3 см, устройство направлялось к двум ТЦ — одна из них в средней, вторая — в нижней трети полости кровоизлияния.

До стереотаксической эвакуации НВМГ осуществляли наружное дренирование контралатерального желудочка и регистрацию ВЧД. В целях предупреждения повторного кровоизлияния в ложе удаленной НВМГ предложен баллон-катетер, который обеспечивает повышение локального ВЧД, что устраняло неестественное его снижение после эвакуации НВМГ.

После стереотаксической эвакуации НВМГ у 64 больных послеоперационная летальность составила 21,9% (при латеральных НВМГ — 18,6%, смешанных — 28,6%). Накопление опыта, дальнейшее усовершенствование методики удаления НВМГ (локальная ирригация полости с применением гемостатического раствора тромбина-контрикала; эндоскопический осмотр полости и пр.) и дооперационная медикаментозная поддержка (токоферол, аскорбиновая кислота, контрикал и др.) позволили снизить послеоперационную летальность.

Для оптимизации метода удаления НВМГ А.В. Ширшов [37] внедрил новую телецентрическую стереотаксическую систему CRW-FN (Radionics), с которой был совмещен прибор для удаления НВМГ Переседова–Канделя. Стереотаксические расчеты проведены на специально созданном оригинальном фантоме. Использование этой стереосистемы позволяло достичь ТЦ из любой области головы без дополнительных измерений глубины, а также значительно уменьшить травматичность операции. Автором подробно изучены осложненные формы НВМГ, протекающие с синдромом острой окклюзионной гидроцефалии (ООГ) и прорывом крови в систему желудочков (ПКСЖ). Стереотаксический метод успешно сочетался с наружным дренированием желудочков мозга и внутрижелудочковым введением урокиназы или активизации для более быстрого удаления из свертков крови.

Свой клинический опыт (15 больных) по удалению НВМГ с помощью устройства Blacklund описали J.P.

Nguyen и соавторы [38], из них 10 — оперированы в сроки до 24 ч. Больных отбирали по следующим критериям: 1) возраст менее 70 лет; 2) состояние по шкале ком Глазго (ШКГ) от 6 до 10 баллов; 3) отсутствие НВМГ среднего мозга.

Объем НВМГ 40–160 см³. Путаминальные или таламические НВМГ обнаружены у 9 больных. Степень удаления объема НВМГ от 50 до 91% (в среднем 70,5%). У всех больных после операции отмечено значительное улучшение, умер 1 (6,6%) больной, повторное кровоизлияние возникло у 1. У 4 (26%) больных при повторной КТ выявлен перифокальный отек вокруг остатков неудаленной НВМГ. По мнению авторов, проведение КТ практически исключает повреждение ткани мозга, расположенной вблизи НВМГ. Условно механическим разрушением свертков НВМГ можно считать и гидродинамическое размельчение кровоизлияния потоком воды. Так, Н. Ito и соавторы, используя этот принцип при стереотаксической хирургии НВМГ у 14 больных, достигли высокой степени их удаления, в среднем 87,2%. Во время операции церебральное перфузионное давление снижалось на 20 мм рт.ст. [39].

J.P. Nguyen и соавторы [40] опубликовали результаты применения новой методики стереотаксического удаления НВМГ различного генеза (артериовенозная мальформация – АВМ, гипертензия, антикоагулянты) у 13 больных. НВМГ аспирировали с помощью устройства, модифицированного из нуклеотома для чрескожной поясничной дискэктомии диаметром 2 мм. В закрытом трубчатом проводнике с боковым отверстием создавали два противоположных потока жидкости, разрежение и ротационное движение трубчатого шнека, который измельчал НВМГ, а восходящий поток жидкости поднимал частицы свертков через трубчатый проводник в сосуд. Продолжительность одного цикла аспирации НВМГ 5 мин при разрежении 100–150 мм рт.ст., частоте движения шнека от 10 до 120 об./мин. После первого цикла осуществляли контрольную КТ. Аспирацию завершали при значительном уменьшении смещения прозрачной перегородки. По данным авторов, степень аспирации НВМГ составляла в среднем 71,5% от ее начального объема. Повторных кровоизлияний или других осложнений после операции не отмечено. У всех больных наблюдали уменьшение выраженности как общемозговых, так и очаговых симптомов. В целом способ струйного гидродинамического разрушения содержимого НВМГ не нашел широкого применения в стереотаксической хирургии.

На оригинальность претендует методика удаления НВМГ с помощью специального устройства и интраоперационного перманентного МРТ-контроля за процессом эвакуации свертков [41]. Устройство выполнено в виде канюли из углеродного волокна, наружный диаметр 3,9 мм, внутренний — 1,22 мм. Торцевая часть канюли obturated, по ее боковой поверхности расположены отверстия, которые при медленной ротации дистальной части канюли срезают фрагменты свертков. С помощью обычной аспирационной системы, подсоединенной к канюле, свертки крови собирают в резервуар. Канюля доставляется к ТЦ с помощью безартефактного стереотаксического устройства, которое крепят в фрезевоом отверстии

диаметром 15 мм. В качестве траектории введения канюли используют наибольший диаметр НВМГ. Операцию планируют с использованием нейронавигационной системы.

Применяя предложенную методику стереотаксической эвакуации НВМГ, у большинства пациентов в подострой стадии заболевания удается достичь высокой (90%) степени удаления свертков. Актуальна и обычная стереотаксическая аспирация НВМГ в различных модификациях, особенно при их стволовой локализации [42,43].

Успешную стереотаксическую аспирацию НВМГ моста у больной в возрасте 25 лет осуществили D.A. Bosh и G.N. Veute [43]. После расчетов координат ТЦ с помощью стереотаксического аппарата Leksell через фрезевое отверстие в левой лобной области пунктировали НВМГ и аспирировали 3 мм³ жидкой крови. При этом использовали пункционную канюлю диаметром 1,5 мм, траектория которой проходила через структуры среднего мозга и моста. На КТ, проведенной через 1 ч после операции, обнаружена полость, заполненная воздухом. После удаления НВМГ состояние больной улучшилось, и, после проведения курса восстановительного лечения, она выписана в хорошем состоянии. Через 6 мес при повторном обследовании (КТ, АГ) патология не выявлена.

G. Marquardt и соавторы [21] представили методику стереотаксической аспирации НВМГ у 56 пациентов в подострой стадии заболевания. По данным КТ определяли не более 3 ТЦ на срезах с наибольшей экспансией НВМГ. Аспирацию проводили с помощью шприца. Степень удаления кровоизлияния по данным КТ составила в среднем около 66% начального объема НВМГ, один больной умер вследствие повторного кровоизлияния.

4. Стереотаксическая эвакуация НВМГ после тромболитического растворения их содержимого

Впервые лизис таламических НВМГ с применением урокиназы в целях полного удаления в подострой и хронической стадиях осуществили E. Doi и соавторы [44]. Фермент вводили в полость НВМГ через катетер по 6000 ЕД через каждые 4 ч до полного разжижения содержимого и удаления под контролем КТ. Последующий опыт стереотаксического удаления НВМГ по данным КТ показал, что без воздействия фермента эвакуируется лишь жидкая фракция, которая, как правило, не превышает 33% первоначального объема [45, 46]. Вначале авторы, используя венозную кровь в затвердевшем желатине, создали экспериментальные внутримозговые гематомы различного объема. Через 12 ч осуществляли аспирацию свертков крови через силиконовый катетер, с боковыми отверстиями с помощью шприца. Установлено, что эвакуация свертков крови возможна лишь при разрежении более 70 мм рт.ст., в то же время лизированные урокиназой свертки можно было эвакуировать при разрежении в пределах 20–40 мм рт.ст.

В клинике с использованием этой методики оперирован 51 пациент, из них 37 — в острой стадии заболевания (первые 3 сут), 9 — в подострой (от 4 до 14 сут), 5 — в хронической. У 34 больных внутри-мозговые гематомы локализовались в подкорковых

узлах, у 11 — субкортикально, у 3 — в зрительном бугре, у 3 — в мозжечке.

Операцию выполняли под местным обезболиванием, делали фрезевое отверстие, в центр НВМГ вводили силиконовый катетер с наружным диаметром 3,5 мм, внутренним — 2,1 мм. Жидкую часть НВМГ эвакуировали шприцем. Затем в ее полость с помощью катетера вводили 6000 ЕД урокиназы, разведенной в 5 мл изотонического раствора натрия хлорида. Величину остаточной НВМГ контролировали с помощью КТ. Урокиназу повторно вводили через 6–12 ч, а кратность введения зависела от скорости разжижения содержимого НВМГ до его полного удаления. Продолжительность операции 3–7 сут.

Авторы с помощью КТ оценили средний объем аспирации жидкой фракции НВМГ без применения урокиназы, у пациентов в острой, подострой и хронической стадии заболевания он составил соответственно 46 (35,7%) мл, 29,8 (43,3%) мл и 41,3 (60,7%) мл. Таким образом, установлено, что увеличение аспирированного объема зависит от стадии заболевания. От этого зависел и средний объем введенной урокиназы на одного больного — соответственно 40 000, 30 000 и 28 000 ЕД.

Послеоперационные результаты прослежены в сроки до 6 мес. При наличии кровоизлияния в подкорковые узлы умерли 6 (17,6%) из 34 больных. Рецидив НВМГ возник у 2 больных, оперированных в острой стадии. По мнению авторов, предложенный метод имеет ряд достоинств: оперативное лечение проводится под местной анестезией даже у тяжело больных, медиальная локализация НВМГ не является противопоказанием к выполнению операции.

Через год K. Matsumoto и соавторами [47] был представлен репрезентативный материал результатов оперативного лечения 177 больных с гипертензивными НВМГ, из них 110 — в подкорковых узлах (в острой стадии — 97), 22 — субкортикальной локализации (в острой стадии — 14), 38 — таламическими (в острой стадии — 35), 7 — НВМГ мозжечка. При НВМГ подкорковых узлов послеоперационная летальность составила 21%, значительно выше — у больных в тяжелом и крайне тяжелом состоянии — соответственно 58 и 80%.

Аналогичная методика была применена N. Niizuma и соавторами [48] при стереотаксической аспирации лизированных НВМГ у 97 больных. Операцию выполняли под местной анестезией в кабинете КТ. Авторы использовали стереотаксическую систему Leksell, удобную и при НВМГ мозжечка, когда краниотомию осуществляли ретромастоидально. Силиконовый катетер вводили в полость НВМГ, через него — 6000 ЕД урокиназы, растворенной в 2–3 мл изотонического раствора натрия хлорида. Через 24 ч под контролем КТ повторно аспирировали жидкую фракцию НВМГ.

При первоначальной аспирации (без применения урокиназы) более чем 50% исходного объема НВМГ удалено у 56 (58%) больных, 30–40% — у 29 (30%), менее 29% — у 12. После введения урокиназы удаленный объем увеличивался: более 80% исходного объема НВМГ эвакуировано у 68 (70%) больных, 50–70% — у 19 (20%), 30–40% — у 6 (6%). Рецидив НВМГ возник у 7 (7%) больных, умерли — 3 (3%).

В дальнейшем методика была усовершенствована [49]. Осуществляли одновременное стереотаксическое введение двух зондов в противоположные концы НВМГ, через них вводили урокиназу и постепенно аспирировали растворенную часть НВМГ. Без применения фермента авторам удавалось эвакуировать до 50% объема НВМГ. Обобщен опыт успешного удаления медиальных НВМГ у 9 больных.

Новый вариант литического воздействия с использованием рекомбинантного тканевого активатора плазминогена при стереотаксическом удалении НВМГ предложен С. Schaller и соавторами [50]. После КТ-диагностики 14 больным стереотаксически в НВМГ вводили силиконовый катетер, через который в течение 72 ч вводили препарат. Дренажирование НВМГ осуществляли спонтанно при нулевом давлении, а прекращали (прерывали) на 2 ч после каждого введения препарата. Дневная доза препарата (в миллиграммах) соответствовала наибольшему диаметру НВМГ (в сантиметрах). Кратность введения от 1 до 4, а общая доза от 5 до 16 мг (в среднем 9,9 мг). КТ-контроль осуществляли на 5-е сутки лечебного процесса.

Изучена эффективность безрамной стереотаксической аспирации НВМГ после локального воздействия тканевого рекомбинантного активатора плазминогена [51]. Анализ полученных результатов свидетельствовал, что степень неврологического функционального исхода коррелировала со степенью удаления содержимого НВМГ. Авторы не выявили расширение зоны перифокального отека после операции.

В экспериментах доказано, что фибринолиз содержимого внутримозговой гематомы с использованием рекомбинантного тканевого активатора плазминогена обуславливает: изменение регуляции вазоактивности, активацию металлопротеиназ, повреждение гематоэнцефалического барьера, увеличение перифокального отека и др. [52]. При одновременном использовании нового вещества — антагониста метиласпартата во многом нейтрализованы нейротоксические свойства плазминогена, что в будущем оптимизирует фибринолиз НВМГ в клинике.

Фибринолиз содержимого НВМГ с использованием урокиназы осуществлен двумя способами: со стереотаксической рамкой (в 15 наблюдениях) и без нее, с помощью нейронавигации (в 15) [53]. Продолжительность имплантации дренажирующего катетера составила от 1 до 12 сут, в среднем 5,1 сут. При использовании стереотаксической техники первичное удаление содержимого НВМГ составило от 11,5 до 88,5%, в среднем 52%, после завершения процесса удаления — от 41 до 100%, в среднем 90,5%, при использовании нейронавигации — соответственно от 11,7 до 90,8%, в среднем 57,3% и от 87,7 до 100%, в среднем 95,8%. По мнению авторов, оба способа фибринолиза содержимого НВМГ равноценны и малотравматичны.

В монографии В.В. Крылова и соавторов [54] представлены результаты лечения 73 пациентов по поводу НВМГ с использованием безрамочно-КТ нейронавигационного пункционного метода локального фибринолиза. Объем НВМГ от 15 до 61 см³. Один из

основных критериев отбора — уровень бодрствования пациента — должен быть не менее 9 баллов по ШКГ. Фибринолиз осуществляли с использованием рекомбинантной проурокиназы. Продолжительность операции в среднем (22±5) мин. У 91% больных достигнуто радикальное удаление НВМГ. Повторная гематома возникла у 16 (22%) из 73 больных, умерли 17 (23%). Как полезное дополнение авторы разработали методику быстрой санации внутрижелудочковых кровоизлияний, предусматривающую наружное дренирование желудочков мозга и интратекальное введение рекомбинантной проурокиназы.

Пункционный метод локального фибринолиза содержимого НВМГ может быть осуществлен и с помощью интраоперационного ультразвукового (УЗ) сканирования [55]. Для этого создан специальный адаптер, который крепят в костном окне и фиксируют УЗ-датчик. Далее выбирают наиболее информативное УЗ-сечение и определяют ТЦ.

В обзорной статье представлены история применения фибринолиза содержимого НВМГ, оценка основных фибринолитических средств, используемых при стереотаксической эвакуации содержимого НВМГ в клинике, обширная библиография, намечены перспективы использования метода [56].

5. Стереотаксически-эндоскопическая техника эвакуации НВМГ

Впервые эндоскопия применена W.E. Dandy при осмотре расширенной системы желудочков мозга [57]. В дальнейшем это исследование стали применять для диагностики внутрижелудочковых опухолей [58–60]. Для осуществления вентрикулоскопии В.И. Ростоцкая и соавторы [58] применяли ригидные и гибкие эндоскопы с наружным диаметром 3–6 мм, документируя данные на черно-белую и цветную фотопленку. Стереотаксическую вентрикулоскопию как метод предложил J. Iizuka [61].

Оригинальный способ микростереотаксической хирургии при наличии небольших очагов поражения (в частности, НВМГ) предложен S. Jacques и соавторами [62–64]. Стереотаксические расчеты проводили по данным КТ с одновременной трехмерной цветной реконструкцией очага поражения. Для выполнения комплексного хирургического вмешательства авторами создано специальное устройство — тумороскоп. Это полый цилиндр из сплава алюминия диаметром 8 мм. Функциональная часть устройства выполнена в виде тюльпаноподобных лопастей, с помощью которых раздвигают ткань мозга и создают выходное отверстие диаметром 6 мм. Предельный диаметр устройства в функциональном состоянии 14 мм. Атравматичное введение тумороскопа в мозг достигается с помощью четырех дилататоров постепенно увеличивающегося диаметра.

Операцию осуществляют под контролем бинокулярной системы, состоящей из спаренных эндоскопов. Устройство крепят в усовершенствованной рамке Riechert–Mundinger, также выполненной из сплава алюминия. С помощью этого стереотаксического аппарата устройство доставляют к ТЦ. Функциональными компонентами тумороскопа являются биопсийные кусачки, микродиссекторы, аспиратор и другие приспособления для эвакуации патологически

измененной ткани из срединных структур мозга. С помощью созданного устройства авторы выполняли стереотаксическую биопсию опухолей, лазерную деструкцию или криодеструкцию ткани, локальное введение иммуно- и химиопрепаратов. Успешно удаляли криптогенные АВМ и сопутствующие очаги кровоизлияния, о чем свидетельствуют приведенные клинические наблюдения.

Аналогичный принцип взят в основу при разработке способа эндоскопического удаления НВМГ [65–69]. Для хирургических манипуляций авторы использовали эндоскоп длиной 22,5 см, наружным диаметром 6 мм, имеющий 3 функциональных канала. Через первый канал раствором Рингера осуществляют ирригацию полости НВМГ под постоянным гидростатическим давлением 10–15 мм рт.ст., через второй — аспирацию содержимого. Третий канал используют для введения альтернативных инструментов, в частности, микролазера для коагуляции кровоточащих сосудов (Nd-YAG-лазер мощностью до 100 Вт), зонда для ультразвукового разрушения плотных свертков крови, дополнительного катетера для точной аспирации. При других видах поражения авторы использовали также биопсийные кусачки и микрожницы.

Эндоскоп в полость НВМГ вводят на основании данных КТ и АГ через фрезевое отверстие диаметром 1 см. При фиксации устройства в нужном направлении используют ретрактор Гринберга. Глубина погружения эндоскопа в полость НВМГ не должна превышать нескольких миллиметров.

На первом этапе оперированы 30 больных с НВМГ различной локализации. В зависимости от удаленного объема НВМГ различали: субтотальное (90% исходного объема) удаление — у 10 больных, 50–90% — у 17, менее 30% — у 3. Один больной умер вследствие рецидива НВМГ. В дальнейшем эта методика применена у 77 больных, послеоперационная летальность составила 21%. Авторы обращают внимание на минимальную травматичность метода.

Удачное эндоскопически-стереотаксическое удаление таламической НВМГ с прорывом крови в систему желудочков мозга представлено в исследовании P.C. Hsieh [20]. Фрезевое отверстие наложено на 3 см над переносицей и 3 см — латеральнее средней линии, что соответствовало самому короткому расстоянию до ТЦ. В начале осуществляли пункцию НВМГ с помощью канюли, через которую в последующем вводили эндоскоп и эвакуировали свертки крови из системы желудочков. После операции отмечено хорошее клиническое восстановление.

Близкое наблюдение представлено G.M. Barbagallo и соавторами [22], у пациента с НВМГ левого полушария большого мозга и ПКЖ образовалась гематома III желудочка, что обусловило окклюзию ликворных путей и гидроцефалию. Больному в правой лобной области наложено фрезевое отверстие Монро, эвакуирована гематома III желудочка, восстановлено физиологическое ликворообращение, что клинически проявлялось быстрым регрессом неврологических симптомов.

Разработана эндоскопическая техника удаления таламических НВМГ с ПКЖ и острой окклюзионной гидроцефалией [70]. Способ предусматривал наложение

фрезевого отверстия в парието-окципитальной области, пункцию бокового желудочка с использованием ригидного эндоскопа (диаметром 2,7 мм), одновременную эвакуацию свертков крови из полости желудочков и таламической области. Необходимости в использовании вентрикулярных дренажей не было. Послеоперационная летальность составила 15%.

Проведено сравнение двух методов лечения НВМГ: эндоскопического удаления и стереотаксической аспирации [71]. По основным показателям (продолжительность операции — 72/100 мин, степень удаления кровоизлияния 95/75%, длительность нахождения в палате интенсивной терапии — 4,2/6,9 суток; шкала функционального исхода Глазго) предпочтение отдано эндоскопическому удалению НВМГ.

По данным рандомизированного исследования при сравнении стереотаксически-эндоскопического метода удаления и медикаментозного лечения НВМГ установлено, что эндоскопический метод характеризуется минимальной травматичностью и другими преимуществами: летальность — соответственно 20 и 50%, степень удаления кровоизлияния — 80%, более высокая степень функционального исхода и др. [72].

В другом рандомизированном исследовании сравнивали три способа удаления НВМГ у пациентов без коматозного состояния: эндоскопическая техника, стереотаксическая аспирация и краниотомия с эвакуацией кровоизлияния [73]. Оценивали основные показатели (послеоперационная летальность — соответственно 0, 6,7 и 13,3%, степень удаления свертков крови, потеря крови во время операции, функциональный исход по различным шкалам и др.). Оптимальные достижения отмечены при применении эндоскопической техники.

6. Стереотаксическая локализация НВМГ и их удаление открытым доступом

Заслуживает внимания комбинированный способ удаления глубоко расположенных очагов поражения головного мозга, в частности, небольших АВМ с кровоизлиянием [74–76]. Идея способа в докомпьютерный период предусматривала определение стереотаксических координат сосудистого очага по данным АГ, произведенной в стереотаксической операционной. Затем, по уточненным координатам, с помощью стереотаксического метода в ТЦ доставляют направляющий зонд, вокруг которого на расстоянии 1–1,5 см образуют операционный канал и, при обнаружении АВМ (НВМГ), производят ее экстирпацию. Предложенная методика с успехом применена у 4 больных с глубокими АВМ с НВМГ [75].

В современных условиях стереотаксические расчеты ТЦ проводят не только по данным АГ, но и КТ, а операционный канал вокруг направляющего зонда образуют микрохирургическим способом [77,78]. Представлен опыт комбинированного удаления глубоких АВМ и сопутствующих НВМГ у 6 больных.

У всех в сроки наблюдения до 3 лет достигнуты хорошие результаты. Во время операции авторы использовали стереотаксические аппараты Talairach и Laitinen.

D.H. Davis и P.J. Kelly [78] оперировали 26 больных по поводу АВМ и НВМГ различной локализации

с применением оригинальной стереотаксической аппаратуры, сочетающей стереотаксический метод и микрохирургическую технику. Операционный доступ к ТЦ осуществляли с помощью лазера.

Операционный доступ можно создать и с помощью микрошпателей шириной 6–8 мм, длиной вертикальной части 5–7 см [79], спаренных с направляющим зондом стереотаксического аппарата. До операции по данным КТ определяют координаты ТЦ и траекторию направляющего зонда. Операция включает следующие этапы: разрез кожи длиной 5–7 см, краниотомию, крестообразное вскрытие твердой оболочки головного мозга, кортикотомию длиной 1–2 см, фокусирование операционного микроскопа на область кортикотомии, постепенное создание вокруг направляющего зонда операционного канала до ТЦ (НВМГ, АВМ, опухоль), удаление объемного образования. Предложенная методика успешно применена у 15 больных с объемным поражением головного мозга диаметром от 0,5 до 4,5 см.

Использование телецентрической стереотаксической системы CRW-FN позволило применить изложенный принцип при миниинвазивных микрохирургических операциях по удалению небольших (20–30 см³) НВМГ, локализующихся в функционально важных структурах [37]. Вмешательство включало: дооперационную стереотаксическую КТ с определением координат ТЦ и места краниотомии, перенос полученных координат на дугу CRW-FN, реальное определение точного места краниотомии, создание операционного канала по намеченной траектории до НВМГ, удаление самого кровоизлияния.

7. Последние исследования НВМГ

На XX Европейской конференции, посвященной инсульту, в Гамбурге (2011) обсужден широкий круг вопросов по этиологии, патогенезу, диагностике и лечению НВМГ. Установлено, что появление контрастного вещества на сверхконтрастном этапе НВМГ по данным мультidetекторной КТ-АГ является предиктором плохого клинического исхода [80]. По мнению J.V. Karamatsu и соавторов [81], наличие анемии у пациента является предиктором увеличения объема НВМГ и летальности, что обосновывает необходимость поиска новых лечебных возможностей. Снижение уровня кальция в плазме крови также способствует увеличению объема НВМГ и ухудшает прогноз [82].

В экспериментальных исследованиях при моделировании внутримозговой гематомы и применении прямого ингибитора тромбина дабигатрана изучена лечебная эффективность протромбинового комплекса, нативной плазмы и рекombинантного фактора VIIa Novoseven [83]. Убедительные преимущества отмечены в группе животных, у которых применяли протромбиновый комплекс.

В лечении НВМГ антикоагулянтного генеза (варфарин и др.) наиболее эффективно применение протромбинового комплекса и витамина К, которые значительно снижают летальность пациентов [84].

По данным J. Nata и соавторов [85], на раннем и сверхконтрастном этапе НВМГ следует оптимизировать артериальное давление, не допуская выраженной гипертензии, которая способствует увеличению объема кровоизлияния.

Изложенные сведения дополняют существующие данные и способствуют оптимальному планированию как медикаментозного, так и хирургического лечения НВМГ, в том числе с применением минимально-инвазивных методов.

Заключение

Стереотаксическая хирургия НВМГ предусматривает различные способы разрушения свертков крови и высокую степень их эвакуации. Локализация НВМГ в принципе не ограничивает использование стереотаксического метода при удалении кровоизлияния. Существенным преимуществом метода является его незначительная травматичность, что соответствует принципам минимально-инвазивной нейрохирургии и способствует уменьшению послеоперационной летальности. Полученные результаты при применении различных способов разрушения НВМГ и их удалении стереотаксическим методом сопоставимы, каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. В целом, стереотаксическая хирургия НВМГ имеет большие перспективы и в будущем станет стандартом нейрохирургического лечения НВМГ.

Список литературы

1. Зернов Д.Н. Энцефалометр — прибор для определения положения частей мозга у живого человека / Д.Н. Зернов // Тр. Физ.-мед. Об-ва при Моск. Ун-те. — М., 1898. — № 2. — С. 70–80.
2. Clarke R.N. On a method of investigating the deep ganglia and tract of the central nervous system (cerebellum) / R.N. Clarke, V. Horsley // Br. Med. — 1906. — V. 2. — P. 1799–1800.
3. Spiegel E.A. Pallidothalamotomy in chorea / E.A. Spiegel, H.T. Wycis // Arch. Neurol. Psychiat. — 1950. — V. 64. — P. 295–296.
4. Кандель Э.И. Паркинсонизм и его хирургическое лечение / Э.И. Кандель. — М.: Медицина, 1965. — 266 с.
5. Кандель Э.И. Функциональная и стереотаксическая нейрохирургия / Э.И. Кандель. — М.: Медицина, 1981. — 368 с.
6. Kandel E.I. Functional and stereotactic neurosurgery / E.I. Kandel. — New York; London: Plenum Med. Book Co, 1989. — 695 p.
7. Кривохирургическое лечение злокачественных опухолей глубоких отделов головного мозга в сочетании с химиотерапией / А.П. Ромоданов, Ю.А. Зозуля, О.А. Лапоногов, А.А. Скляр // Вопр. нейрохирургии. — 1971. — № 6. — С. 24–29.
8. Абраков Л.В. Основы стереотаксической нейрохирургии / Л.В. Абраков. — Л.: Медицина, 1975. — 206 с.
9. Зозуля Ю.А. Опухоли зрительного бугра и подкорковых узлов головного мозга / Ю.А. Зозуля, О.А. Лапоногов, Р.М. Трош. — К.: Здоровья, 1977. — 190 с.
10. Криодеструкция злокачественных внутримозговых опухолей подкорковых структур стереотаксическим методом / О.А. Лапоногов, Н.Н. Колотилов, А.А. Скляр, В.И. Цымбалюк // Нейрохирургия. — К.: Здоровья, 1981. — Вып. 14. — С. 49–52.
11. Benes V. Stereotaxic evacuation of typical brain haemorrhage / V. Benes, V. Vladyka, E. Zverina // Acta Neurochir. (Wien). — 1965. — V. 13. — P. 419–26.
12. Edner G. Stereotactic biopsy of intracranial space occupying lesions / G. Edner // Acta Neurochir. (Wien). — 1981. — V. 57. — P. 213–234.
13. Bergstrom M. Stereotaxic computed tomography / M. Bergstrom, T. Greitz // Am. J. Roentgenol. — 1976. — V. 127. — P. 167–170.
14. Стереотаксическая компьютерная томография / А.Г. Меликян, Э.Б. Соколова, С.М. Игнатов, С.А. Лобанов // Вопр. нейрохирургии. — 1983. — № 2. — С. 11–15.
15. Меликян А.Г. Стереотаксическая биопсия опухолей головного мозга по данным компьютерной томографии:

- автореф. дис. ...канд.мед. наук / А.Г.Меликян. — М., 1984. — 24 с.
16. Patil A.A. Computed tomography stereotactic head clamp / A.A.Patil // *Acta Neurochir (Wien)*. — 1982. — V. 60. — P. 125—129.
 17. Lunsford L.D. Probe holder for stereotactic surgery in the CT scanner. A technical note / L.D.Lunsford, L.Leksell, B.Jernberg // *Acta Neurochir. (Wien)*. — 1983. — V. 69. — P. 297—304.
 18. Laitinen L.V. CT-guided ablative stereotaxis without ventriculography / L.V.Laitinen // *Appl. Neurophysiol.* — 1985. — V. 48. — P. 18—21.
 19. Bullard D.E. Measurement of tissue impedance in conjunction with computed tomography-guided stereotaxic biopsies / D.E.Bullard, T.T.Makachinas // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* — 1987. — V. 50. — P. 43—51.
 20. Hsieh P.C. Endoscopic removal of thalamic hematoma: a technical note / P.C.Hsieh // *Minim. Invas. Neurosurg.* — 2003. — V. 46. — P. 369—371.
 21. Subacute stereotactic aspiration of haematomas within the basal ganglia reduces occurrence of complications in the course of haemorrhagic stroke in non-comatose patients / G.Marquardt, R.Wolff, A.Sager [et al.] // *Cerebrovasc. Dis.* — 2003. — V. 15. — P. 252—257.
 22. Barbagallo G.M. Long-term resolution of acute, obstructive, triventricular hydrocephalus by endoscopic removal of a third ventricular hematoma without third ventriculostomy. Case report and review of the literature / G.M.Barbagallo, N.Platania, C.Schonauer // *J. Neurosurg.* — 2005. — V. 102. — P. 930—934.
 23. Backlund E.O. Controlled subtotal evacuation of intracerebral haematomas by stereotactic technique / E.O.Backlund, H.von Holst // *Surg. Neurol.* — 1978. — V. 9. — P. 99—101.
 24. Higgins A.C. Stereotactic evacuation of large intracerebral hematoma / A.C. Higgins, B.S. Nashold Jr. // *Appl. Neurophysiol.* — 1980. — V. 43. — P. 96—103.
 25. Broseta J. Stereotactic evacuation of intracerebral hematomas / J.Broseta, J.Gonzalez-Darder, J.L.Barcia-Salorio // *Appl. Neurophysiol.* — 1982. — V. 45. — P. 443—448.
 26. Stereotactic selective evacuation of intracerebral hematomas / F.Colombo, L.Volpin, F.Angrelli [et al.] // *Abstracts of the 7th European Congress of Neurosurgery (Aug. 28 — Sept. 3, 1983)*. — Brussels, 1983. — P. 130.
 27. New CT-guided stereotactic apparatus and clinical experience with intracerebral hematomas / Y.Tanizaki, K.Sugita, T.Toriyama, M.Hokama // *Appl. Neurophysiol.* — 1985. — V. 48. — P.11—17.
 28. CT-guided stereotactic surgery for evacuation of hypertensive intracerebral hematoma / T.Tanikawa, K.Amano, H.Kawamura [et al.] // *Appl. Neurophysiol.* — 1985. — V. 48. — P. 431—439.
 29. Modified screw- and suction technique for stereotactic evacuation of deep intracerebral hematomas / D.Pan, L.Lee, M.Chen, A.Manns // *Surg. Neurol.* — 1986. — V. 25. — P. 540—544.
 30. Дзенис Ю.Л. Усовершенствованная техника стереотаксического удаления нетравматических внутримозговых гематом / Ю.Л.Дзенис, В.В.Переседов // *Съезд нейрохирургов Рос. Федерации, 2-й*. — Н. Новгород, 1998. — С. 213.
 31. Переседов В.В. Дифференцированное хирургическое лечение нетравматических супратенториальных внутримозговых кровоизлияний: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В.В. Переседов. — М., 1990. — 36 с.
 32. Переседов В.В. Прибор для стереотаксического удаления внутримозговых гематом / В.В.Переседов, Э.И.Кандель // *Вопр. нейрохирургии*. — 1983. — № 6. — С. 53—55.
 33. Переседов В.В. Современные подходы и результаты хирургического лечения больных с гипертоническими кровоизлияниями в мозг / В.В.Переседов, А.В.Ширшов, Ю.Л.Дзенис // *Съезд нейрохирургов Российской Федерации, 1-й: тез. докл.* — Екатеринбург, 1995. — С. 266—267.
 34. Kandel E.I. Stereotaxic evacuation of spontaneous intracerebral hematomas / E.I.Kandel, V.V.Peresedov // *J. Neurosurg.* — 1985. — V. 62. — P. 206—213.
 35. Kandel E.I. Stereotactic evacuation of spontaneous intracerebral hematomas / E.I. Kandel, V.V. Peresedov // *Stereotact. Funct. Neurosurg.* — 1990. — V. 54—55. — P. 427—431.
 36. Our experiences in treatment (surgical and conservative) at patients with spontaneous intracerebral hemorrhage / V.Peresedov, N.Verechagin, A.Shirshov, J.Dzenis // *The 18th Salzburg conference. Research group on cerebrovascular disease. Collection of abstracts.* — Nikko (Japan), 1995. — P. 51.
 37. Ширшов А.В. Супратенториальные гипертензивные внутримозговые кровоизлияния, осложненные острой обструктивной гидроцефалией и прорывом крови в желудочковую систему: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.В.Ширшов. — М., 2006. — 42 с.
 38. Intracerebral hematoma surgically treated under x-ray computed tomography with Backlund's needle. A series of 15 cases / J.P.Nguyen, A.Gaston, P.Brugieres [et al.] // *Neurochirurgie*. — 1991. — V. 37. — P. 50—57.
 39. Ito H. Stereotactic aqua stream and aspirator for removal of intracerebral hematoma / H.Ito, H.Muka, A.Kitamura // *Stereotact. Funct. Neurosurg.* — 1990. — V. 54—55. — P. 457—60.
 40. A technique for stereotactic aspiration of deep intracerebral hematomas under computed tomographic control using a new device / J.P.Nguyen, P.Decq, P.Brugieres [et al.] // *Neurosurgery*. — 1992. — V. 31. — P. 330—334.
 41. Near-real-time guidance using intraoperative magnetic resonance imaging for radical evacuation of hypertensive hematomas in the basal ganglia / R.L.Bernays, S.S.Kollias, B.Romanowski [et al.] // *Neurosurgery*. — 2000. — V. 47. — P. 1081—1089.
 42. Beatty R.M. Stereotactic aspiration of a brain stem hematoma / R.M. Beatty, N.T. Zervas // *Neurosurgery*. — 1983. — V. 13 — P. 204—207.
 43. Bosch D.A. Successful stereotaxic evacuation of an acute pontomedullary hematoma. Case report / D.A. Bosch, G.N. Beute // *J. Neurosurg.* — 1985. — V. 62. — P. 153—156.
 44. Doi E. Stereotaxic operation for hypertensive intracerebral hemorrhage-especially for thalamus hemorrhage / E. Doi, H. Moriwaki, N. Komai // *Neurol. Med. Chir.* — 1980. — V. 20, Suppl. — P. 124—125.
 45. Aspiration of hypertensive intracerebral hematoma by stereotactic technique (author's transl) / M.Hayashi, T.Hasegawa, H.Kobayashi [et al.] // *No Shinkei Geka*. — 1981. — V. 9. — P. 1365—1371.
 46. Matsumoto K. CT-guided stereotaxic evacuation of hypertensive intracerebral hematomas / K. Matsumoto, H. Hondo // *J. Neurosurg.* — 1984. — V. 61. — P. 440—448.
 47. Clinical outcomes of burr hole and aspiration surgery for hypertensive intracerebral hemorrhage and a newly devised aspiration system / K. Matsumoto, T. Gyoten, Sh.Yamashita [et al.] // *Abstracts of the 8th Intern. Congr. of Neurological Surgery (Toronto, July 7-13, 1985)*. — Toronto, 1985. — P.236—237.
 48. CT-guided stereotactic aspiration of intracerebral hematoma within 24' h of onset / H. Niizuma, T. Otsuki, H. Ohyama [et al.] // *Abstracts of 24th Annual Meeting of the Jap. Soc. for Stereotactic and Functional Neurosurgery*. — Nagasaki, 1985. — P. 94.
 49. Niizuma H. Stereotactic aspiration of putaminal hemorrhage using a double track aspiration technique / H. Niizuma, J. Suzuki // *Neurosurgery*. — 1988. — V. 22. — P. 432—436.
 50. Stereotactic puncture and lysis of spontaneous intracerebral hemorrhage using recombinant tissue-plasminogen activator / C.Schaller, V.Rohde, B.Meyer, W.Hassler // *Neurosurgery*. — 1995. — V. 36. — P. 328—335.
 51. Frameless stereotactic aspiration and thrombolysis of deep intracerebral hemorrhage is associated with reduction of hemorrhage volume and neurological improvement / P. Vespa, D. McArthur, C.Miller [et al.] // *Neurocrit. Care*. — 2005. — V. 2. — P. 274—281.
 52. Addition of intravenous N-methyl-D-aspartate receptor antagonists to local fibrinolytic therapy for the optimal treatment of experimental intracerebral haemorrhages / R.Thiex, J. Weis, T. Krings [et al.] // *J. Neurosurg.* — 2007. — V. 106. — P. 314—320.
 53. Comparison of frame-based and frameless stereotactic hematoma puncture and subsequent fibrinolytic therapy for the treatment of supratentorial deep seated spontaneous intracerebral hemorrhage / I.S.Kim, B.C.Son, S.W.Lee [et al.]

- // Minim. Invas. Neurosurg. — 2007. — V. 50. — P. 86—90.
54. Пункционная аспирация и локальный фибринолиз в хирургии внутримозговых кровоизлияний / В.В.Крылов, С.А.Буров, И.Е.Галанкина, В.Г.Дашьян. — М.: Авторская Академия, 2009. — 160 с.
 55. Сарибекян А.С. Хирургическое лечение геморрагического инсульта методом пункционной аспирации и локального фибринолиза / А.С.Сарибекян. — М.: Информ. центр «Летопись», 2009. — 286 с.
 56. Samadani U. A review of stereotaxy and lysis for intracranial hemorrhage / U.Samadani, V. Rohde // Neurosurg. Rev. — 2009. — V. 32. — P. 15—22.
 57. Dandy W.E. *Cerebral ventriculotomy* / W.E. Dandy // Bull. Johns Hopkins Hosp. — 1922. — V. 33. — P. 189—194.
 58. Вентрикулоскопия в детской нейрохирургии / В.И. Рос-тоцкая, Н.И. Гренч, А.А. Овчиников, И.В. Спиридонов // Вопр. нейрохирургии. — 1978. — № 1. — С. 3—8.
 59. Ventriculofiberscope: a new technique for endoscopic diagnosis and operation. Technical note / T.Fukushima, B.Ishijima, K.Hirakawa [et al.] // J. Neurosurg. — 1973. — V. 38. — P. 251—256.
 60. Stereotaxic exploration of para-third ventricle tumors / K.Sugita, N.Mutsuga, Y.Takaoka [et al.] // Confin. Neurol. — 1975. — V. 37. — P. 156—162.
 61. Iizuka J. Development of a stereotaxic endoscopy of the ventricular system / J. Iizuka // Confin. Neurol. — 1975. — V. 37. — P. 141—149.
 62. A microstereotactic approach to small CNS lesions. Part I. Development of CT localization and 3-D reconstruction techniques / S. Jacques, C.H. Shelden, G. McCann, S. Linn // No Shinkei Geka. — 1980. — V. 8. — P. 527—537.
 63. Shelden C.H. The Shelden CT-based microneurosurgical stereotactic system: its application to CNS pathology / C.H.Shelden, S.Jacques, G.McCann // Appl. Neurophysiol. — 1982. — V. 45. — P. 341—346.
 64. Jacques S. A computerized microstereotactic method to approach, 3-dimensionally reconstruct, remove and adju- vantly treat small CNS lesions / S. Jacques, C.H. Shelden, G.D. McCann // Appl. Neurophysiol. — 1980. — V. 43. — P. 176—182.
 65. Auer L.M. Endoscopic burrhole evacuation of intracerebral haematomas using ultrasound mocellement and microlaser coagulation / L.M.Auer, P.W.Ascher // Abstracts of the 7th Eur. Congr. of Neurosurgery (Aug. 28 — Sept. 3, 1983). — Brus- sels, 1983. — P. 128.
 66. Auer L.M. Endoscopic evacuation of intracerebral haemor- rhage. High-tec-surgical treatment - a new approach to the problem? / L.M. Auer // Acta Neurochir. (Wien).- 1985. — V. 74. — P. 124—128.
 67. Auer L.M. Indications for surgical treatment of cerebellar haemorrhage and infarction / L.M. Auer, T. Auer, I. Sayama // Acta Neurochir. (Wien). — 1986. — V. 79. — P. 74—79.
 68. Endoscopic neurosurgery / L.M. Auer, P. Holzer, P.W. Ascher, F. Heppner // Acta Neurochir. (Wien). — 1988. — V. 90 . — P.1—14.
 69. Endoscopic surgery versus medical treatment for spontane- ous intracerebral hematoma : a randomized study / L.M.Auer, W.Deinsberger, K.Niederkorn [et al.] // J. Neurosurg. — 1989. — V. 70. — P. 530—535.
 70. Chen C.C. Endoscopic surgery for thalamic hemorrhage: a technical note / C.C.Chen, H.L.Lin, D.Y.Cho // Surg. Neurol. — 2007. — V. 68. — P. 438—442.
 71. Endoscopy-guided removal of spontaneous intracerebral hemorrhage: comparison with computer tomography - guided stereotactic evacuation / T.Nishihara, A.Morita, A.Teraoka, T.Kirino // Childs Nerv. Syst. — 2007. — V. 23. — P. 677—683.
 72. Image-guided endoscopic evacuation of spontaneous intra- cerebral hemorrhage / C.M.Miller, P.Vespa, J.L.Saver [et al.] // Surg. Neurol. — 2008. — V. 69. — P. 441—446.
 73. Endoscopic surgery for spontaneous basal ganglia hemor- rhage: comparing endoscopic surgery, stereotactic aspira- tion, and craniotomy in noncomatose patients / D.Y. Cho, C.C. Chen, C.S. Chang [et al.] // Surg. Neurol.— 2006. — V. 65. — P. 547—555.
 74. Hemmer R. Uber intrakranielle Gehirngeschwulste und ihre Behandlung / R. Hemmer, S. Maurer // Chirurg. — 1964. — Bd. 35. — S. 296—302.
 75. Riechert T. Combined stereotaxic operation for treatment of deep-seated angiomas and aneurysms / T.Riechert, F.Mundinger // J. Neurosurg. — 1964. — V. 21. — P. 358—363.
 76. Mundinger F. Behandlung tieflugender arteriovenoser Angi- ome und Aneurysmen /F. Mundinger // Z. Allgemeinmed. — 1974. — Bd. 50. — S. 877—884.
 77. Stereotactic localization and open microsurgical approach in the treatment of some intracranial deep arteriovenous mal- formations / R.Carrillo, R.Garcia de Sola, M.Gonzalez-Ojellon [et al.] // Surg. Neurol. — 1986. — V. 25. — P. 535—539.
 78. Davis D.H. Stereotactic resection of occult vascular mal- formations / D.H. Davis, P.J. Kelly // J. Neurosurg. — 1990. — V. 72. — P. 698—702.
 79. Patil A.A. Free-standing, stereotactic, microsurgical retrac- tion technique in "key hole" intracranial procedures/ A.A. Patil // Acta Neurochir. (Wien). — 1991. — V. 108. — P. 148—153.
 80. Contrast extravasation on CT angiography predicts clinical outcome in primary intracerebral hemorrhage: a prospec- tive study with 139 cases: 20th European Stroke Confer- ence / N.Li, Y.L.Wang, X.Q.Zhao [et al.] // Cerebrovasc. Dis. — 2011.— V. 31, suppl. 2. — A153.
 81. On-admission anemia is an independent predictor of lager hemorrhage volumes in spontaneous ICH: 20th European Stroke Conference / J.B. Karamatsu, C. Mauer, H. Lueck- ing [et al.] // Cerebrovasc. Dis. — 2011. — V. 31, suppl. 2. — A155.
 82. Lower serum calcium level contributes to lager hematoma volume in acute intracerebral hemorrhage patients: 20th European Stroke Conference / Y. Inoue, F. Miyashita, K. Minematsu, K. Toyoda // Cerebrovasc. Dis. — 2011. — V. 31, suppl. 2. — A155.
 83. Effective hemostatic therapy in experimental intracerebral hemorrhage associated with the direct thrombin inhibitor dabigatran: 20th Eur. Stroke Conf. / R. Veltkamp, W. Zhou, S. Illanes [et al.] // Cerebrovasc. Dis. — 2011. — V. 31, suppl. 2. — A25.
 84. Anticoagulation reversal and outcome in patients with intracerebral haemorrhage associated with oral anticoagulants: a multicentre study: 20th European Stroke Conference / Y. Silva, M. Jimenez, V. Obach [et al.] // Cerebrovasc. Dis. — 2011. — V. 31, suppl. 2. — A154.
 85. Determinants of hypertensive response in acute intracerebral haemorrhage: data from 1000 interact subjects: 20th European Stroke Conference / J.Hata, H.Arima, C.Delcourt [et al.] // Cerebrovasc. Dis. — 2011. — V. 31, suppl. 2. — A63.

Дзеніс Ю.Л.

Нейрохірургічна клініка, Університетська лікарня ім. Паула Страдіня, Рига, Латвія

Сучасні можливості стереотаксичної хірургії нетравматичних внутрішньомозкових гематом. Огляд літератури

Викладена коротка історія застосування стереотаксичного методу. Впровадження комп'ютерної томографії (КТ) розкрило нові можливості використання стереотаксичного методу при оперативному лікуванні нетравматичних внутрішньомозкових гематом (НВМГ). Згустки крові руйнуються механічно — за допомогою спіралі Архімеда або шляхом локального ферментного фібринолізу, найчастіше — з використанням урокінази і тканинного активатора плазміногену. Самостійне значення має стереотаксично-орієнтований ендоскопічний метод видалення НВМГ. Всі три напрямки за ефективністю, ступенем функціонального відновлення і летальністю зіставні. У деяких ситуаціях застосовують комбінований спосіб, спочатку виконують стереотаксичну локалізацію НВМГ, далі — по наміченій траєкторії видаляють гематому відкритим доступом. Використання стереотаксичного методу дозволило зменшити травматичність операції, метод повністю відповідає принципу мінімальної інвазивної нейрохірургії.

Ключові слова: нетравматичні внутрішньомозкові гематоми, геморагічний інсульт, комп'ютерна томографія, стереотаксична хірургія, спіраль Архімеда, фібриноліз, ендоскопія, нейронавігація, мінімальна інвазивна нейрохірургія

Надійшла до редакції 04.02.13. Прийнята до публікації 20.02.13.

Адреса для листування: Дзеніс Юріс Леонардович, Нейрохірургічна клініка, Університетська лікарня ім. Паула Страдіня, вул. Пілсоню, 13, Рига, Латвія, LV-1002, e-mail: jurisdzenis16@gmail.com

Dzenis Y.L.

Neurosurgical Clinics, Pauls Stradins Clinical University Hospital, Riga, Latvia

Modern principles of stereotactic neurosurgery of nontraumatic intracerebral hematomas: a literature review

The history and stages of development of modern stereotactic neurosurgery are outlined below. Introduction of CT allowed surgeon to apply stereotactic method at surgery of nontraumatic intracerebral hematomas (NTIH). Blood clots are shattered by mean of Archimedes' coil or local enzymatic fibrinolysis (instillation of urokinase or tissue plasminogen activator). Stereotactic endoscope-assisted removal of NTIH shows similar efficacy to abovementioned method: grade of functional recovery and mortality levels were similar. Some cases demand simultaneous application of 2 abovementioned methods – by means of stereotactic method NTIH is localized followed by "open" removal of NTIH. Application of stereotactic method allowed us to decrease traumatization of underlying tissues during the surgery, this method complies with the general principles of minimal invasive neurosurgery.

Key words: nontraumatic intracerebral haematoma, hemorrhagic stroke, stereotactic surgery, Archimedes spiral, fibrinolysis, endoscopy, neuronavigation, minimally invasive neurosurgery.

Received, February 04, 2013. Accepted, February 20, 2013.

Address for correspondence: Yuris Dzenis, Neurosurgical clinics, Pauls Stradins Clinical University Hospital, 13 Pilsonu St, Riga, Latvia, LV-1002, e-mail: jurisdzenis16@gmail.com