

УДК 616.24-005.8+612.616.2

Зорин Н.А., Григорук С.П., Сирко А.Г., Гарус Д.В., Плющев И.Е.

## Использование безрамочной КТ-навигации и локального фибринолиза в хирургии нетравматических внутримозговых кровоизлияний глубинной локализации

Днепропетровская государственная медицинская академия,  
Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова

Острое нарушение кровообращения головного мозга является одной из основных причин смертности и инвалидизации населения. В структуре инсульта кровоизлияние в мозг составляет 4–30%, его выявляют у 13–271 больных на 100 тыс. населения в год [1]. Летальность при геморрагическом инсульте достигает 40–50%, частота инвалидизации — 70–80% [2].

Открытое удаление гематомы посредством энцефалотомии — наиболее часто используемый хирургический подход в лечении внутримозговых кровоизлияний (ВМК). Так, в 7 из 9 рандомизированных исследований этот метод был единственным либо основным [3]. По данным крупного рандомизированного исследования STICH [4], выполнение открытой операции не улучшает исход при большинстве супратенториальных ВМК. Операция может быть полезной у некоторых пациентов (уровень сознания по шкале ком Глазго (ШКГ) — 9–12 баллов, лобарное кровоизлияние на глубине меньше 1 см), у больных, поступающих в коме (5–8 баллов по ШКГ), предпочтительна консервативная терапия.

У 55% больных при геморрагическом инсульте обнаруживают кровоизлияние в базальные ганглии (бледный шар, скорлупа), открытое вмешательство, за редким исключением, им не показано из-за его высокой травматичности [5]. Неправильный отбор пациентов для операции, отсутствие дифференцированного хирургического подхода к больным различных групп обуславливает значительную частоту неблагоприятного послеоперационного исхода, что ставит под сомнение целесообразность хирургического лечения ВМК [6]. В то же время, прогрессивно нарастающий отек головного мозга, его дислокация и появление грубого неврологического дефицита без тенденции к регрессу являются прямыми показаниями к выполнению хирургического вмешательства [1, 7].

Внедрение миниинвазивных технологий в нейрохирургии позволило выполнять операции менее травматично, чем открытые оперативные вмешательства путем энцефалотомии. Основной тенденцией в хирургии различных ВМК в последние годы стало уменьшение травматичности оперативного вмешательства при сохранении его радикальности [7]. Особенно это важно у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями.

Одним из перспективных методов миниинвазивного удаления ВМК является пункционная аспирация и локальный фибринолиз (ЛФ) с последующей эвакуацией продуктов лизиса свертка крови [8–12]. Достижения нейронавигации (НН) дали возможность выполнять успешные операции даже при небольших кровоизлияниях в таламус и подкорковые ганглии [13].

Преимуществами миниинвазивного удаления гематом являются: уменьшение продолжительности операции, меньшая травматизация тканей, возможность выполнения вмешательства под местной анестезией [6, 8, 14, 15]; недостатки: минимальный хирургический обзор, риск возникновения повторного кровоизлияния, а также септических осложнений по сравнению с таковым при одномоментном радикальном удалении ВМК [16].

В работе проведен анализ первых 12 операций, в которых пункцию и дренирование ВМК и ЛФ выполняли под контролем НН.

**Материалы и методы исследования.** С февраля по ноябрь 2009 г. в отделении сосудистой нейрохирургии с использованием метода пункционной аспирации под контролем НН и ЛФ оперированы 12 больных по поводу ВМК. Уровень нарушения сознания ШКГ при поступлении составил: 9 баллов — у 2 больных, 10 баллов — у 2, 12 баллов — у 3, 13 баллов — у 4, 14 баллов — у 1. У 9 (75%) больных диагностировано кровоизлияние в скорлупу, у 3 (35%) — в таламус. Прорыв крови в систему желудочков мозга отмечен у 3 больных. Объем гематомы от 18 до 63 см<sup>3</sup>, в среднем (35,6±3) см<sup>3</sup>. Оперативное вмешательство у 8 (66,7%) больных выполнено в период от 2 до 4 сут с момента кровоизлияния, у 4 — на 6–7-е сутки. У 9 больных продолжительность ЛФ составила 48 ч, у 3 — 72 ч.

Комплексное обследование пациентов с ВМК при госпитализации включало общесоматический и неврологический осмотр, КТ головного мозга с помощью компьютерного томографа СРТ-1010. При установлении показаний к операции использовали безрамочную КТ-навигацию для определения точек доступа и траектории введения катетера для аспирации и ЛФ. Применяли навигационную систему Stealth Station® TREON®Plus фирмы Medtronic (США). Использование системы НН требовало проведения дополнительной предоперационной подготовки. В день операции больным выполняли спиральную КТ (СКТ) головного мозга по специальной программе с помощью двухсрезового спирального томографа СТ/e Dual (General Electric, США). Спиральное сканирование выполняли при толщине среза 1 мм. У 3 больных при предположении о вторичном характере кровоизлияния (разрыв мешотчатой аневризмы или артерио-венозной мальформации) выполняли СКТ-ангиографию. Контрастное вещество (ультравист-370) в объеме 100 мл с помощью автоматического иньектора вводили болюсно в одну из передних локтевых вен со скоростью 4 мл/с. Для построения трехмерной модели область сканирования во всех наблюдениях начиналась с уровня верхней челюсти. КТ-данные в формате Dicom с использованием локальной внут-

ригоспитальной сети переносили на систему НН. На основании полученных данных строили виртуальную трехмерную модель головы пациента. В соответствии с локализацией кровоизлияния разрабатывали хирургический план: планировали точки входа и предполагаемые траектории доступа. На этом этапе заканчивалась предоперационная подготовка системы НН.

Место для пункции (точку входа) рассчитывали так, чтобы катетер располагался в центре гематомы и проходил по максимальному диаметру кровоизлияния, что создавало оптимальные условия для осуществления ЛФ. Другим не менее важным условием дренирования кровоизлияния является прохождение катетера вне функционально значимых участков мозга. Так, при локализации ВМК в области скорлупы, точку для пункции, как правило, располагали в проекции полюса лобной доли. Использование разрезов кожи длиной до 2 см в проекции лобных складок с последующим наложением внутрикожного шва обеспечивало хороший косметический результат. При кровоизлиянии в таламус локализация точки входа в проекции теменного бугра обеспечивала оптимальное расположение катетера по всей длине кровоизлияния.

Собственно операцию начинали с индукции анестезии и регистрации пациента. Голову пациента жестко фиксировали на операционном столе с помощью скобы типа Mayfield. К скобе крепили подвижный держатель, к нему — контрольную рамку с четырьмя оптическими метками (Small Passive Cranial Frame). Для регистрации пациента и разметки использовали пассивный зонд с пятью оптическими метками (Passive Planar, Blunt). Камеру, считывающую информацию, отраженную от рамки и зонда, располагали на расстоянии 1,75 м от контрольной рамки. Для регистрации пациента использовали метод Tracer (трассировщик). После регистрации визуально контролировали ее точность. Время, затрачиваемое на предоперационную подготовку с регистрацией и проверкой после трепанации, фактически увеличивало продолжительность всей операции в среднем на  $(17 \pm 2)$  мин.

С этого момента система готова к навигации, отслеживала перемещение хирургических инструментов в ране и демонстрировала их на предоперационных КТ-граммах. Изображение выводили на монитор графической станции, удобно расположенный в операционной перед хирургом.

Для пункции и дренирования гематом использовали катетеры с запаянным концом, внутренний диаметр 2 мм, с боковыми отверстиями на протяжении 2 см от края. При установке катетера в полость ВМК использовали направитель для шунтов (Passive Catheter Introducer). Для профилактики гнойно-септических осложнений катетер по подкожному туннелю длиной 5–7 см выводили через контрапертуру в стороне от раны и фиксировали.

В большинстве наблюдений после введения дренажа в полость гематомы удавалось эвакуировать от 8 до 23 мл жидкой ее части. Продолжительность оперативного вмешательства (пункции и дренирования ВМК) без учета этапа подготовки НН составила в среднем  $(25 \pm 7)$  мин, что значительно меньше продолжительности открытого вмешательства.

Для ЛФ ВМК использовали фибринолитическое средство III поколения актилизе (Actilyse®). Активный компонент актилизе алтеплаза является рекомбинантным тканевым активатором плазминогена человека, это гликопротеин, который непосредственно активирует превращение плазминогена в плазмин, что способствует растворению фибрина тромба. Препарат вводили в дозе 3–5 мг (3–5 мл) в полость гематомы. Сеансы ЛФ повторяли через каждые 6 ч. Перед каждым сеансом производили аспирацию лизированной крови без создания разрежения.

Контрольную КТ по протоколу проводили через каждые 24 ч применения ЛФ с определением остаточного объема гематомы и динамики дислокационного синдрома.

**Результаты и их обсуждение.** Из 12 оперированных больных умер 1 (8,3%) вследствие полиорганной недостаточности. Низкая летальность в представленной серии наблюдений обусловлена двумя основными факторами, прежде всего, это тщательный отбор пациентов. Оперативное вмешательство выполняли в состоянии компенсации и субкомпенсации в отсутствие признаков нарастающей дислокации мозга. Так, 66,7% больных при поступлении находились в состоянии умеренного и глубокого оглушения. Следующим важным фактором, способствующим снижению послеоперационной летальности, является малая инвазивность вмешательства. Использование системы безрамочной КТ-навигации позволяет применять атипичные точки пункции и дренирования гематом, траектория которых проходит вне функционально значимых зон головного мозга.

У 10 (83,3%) больных с использованием метода пункционной аспирации и ЛФ удалось эвакуировать более 90% начального объема ВМК. Уменьшение объема ВМК и регресс дислокационного синдрома в процессе ЛФ сопровождался ранним восстановлением сознания и регрессом очаговых неврологических симптомов. Повторные кровоизлияния в нашей серии наблюдений не отмечали.

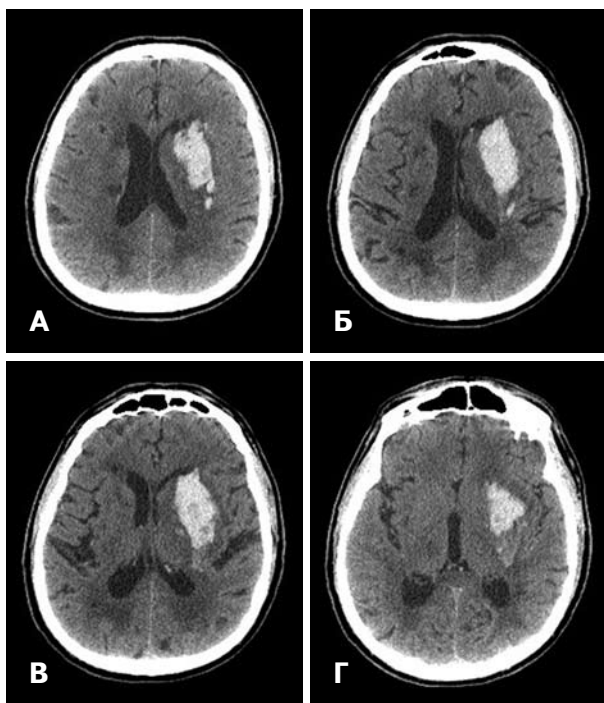
Приводим описание двух наблюдений успешного лечения больных при различной локализации ВМК с использованием пункционной аспирации и ЛФ.

1. Большой Ц., 49 лет, 29.10.09 доставлен в приемно-диагностическое отделение с признаками острого нарушения кровообращения головного мозга. Заболел остро, возникли нарушения речи, слабость в правых конечностях, затем нарушение сознания. При госпитализации состояние по ШКГ 10 баллов, зрачки равные, фотореакция сохранена. Грубый правосторонний гемипарез (сила в верхней и нижней конечностях — 1 балл). По данным СКТ головного мозга 29.10.09 (*рис. 1*) ВМК в области скорлупы слева объемом 44,3 см<sup>3</sup>.

02.11.09. произведена операция: пункция и наружное дренирование внутримозговой гематомы под контролем НН (*рис. 2*). Аспирировано 15 мл густой темной крови, введено 5 мг актилизе, катетер перекрыт. Проведение ЛФ по протоколу.

Контрольная СКТ головного мозга 03.11.09 (*рис. 3*). Положительная динамика — уменьшение объема кровоизлияния до 18 см<sup>3</sup>. Продолжен ЛФ.

Контрольная СКТ головного мозга 04.11.09. Тотальное удаление гематомы. Введение актилизе прекращено. Катетер удален.



**Рис. 1.** КТ головного мозга больного Ц. Внутримозговая гематома в области скорлупы в левом полушарии большого мозга до операции. А-Г — последовательные аксиальные срезы.

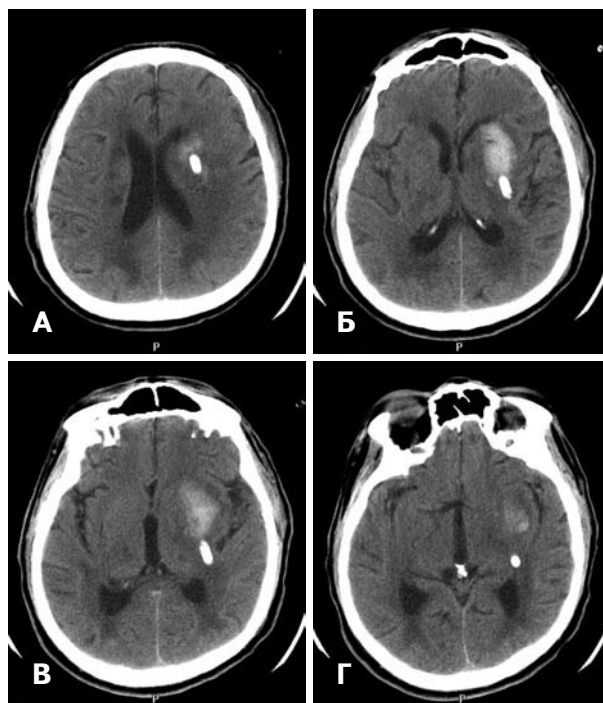
Отмечена положительная динамика неврологического статуса: сознание ясное (15 баллов по ШКГ), регресс правостороннего гемипареза (сила в верхней конечности — 3 балла, в нижней — 4 балла), сохраняются грубые моторные речевые расстройства.

МРТ-контроль головного мозга 11.11.09. (**рис. 4**). Энцефалопатия с рассеянными очагами лакунарного инфаркта, в проекции гематомы визуализируется полость, заполненная спинномозговой жидкостью.

Перед выпиской пациент самостоятельно передвигается, сохраняются элементы моторных речевых расстройств, сила в верхней конечности восстановилась до 4 баллов, в нижней — рефлекторный парез.



**Рис. 2.** Определение траектории пункции гематомы в области скорлупы через полюс левой лобной доли.

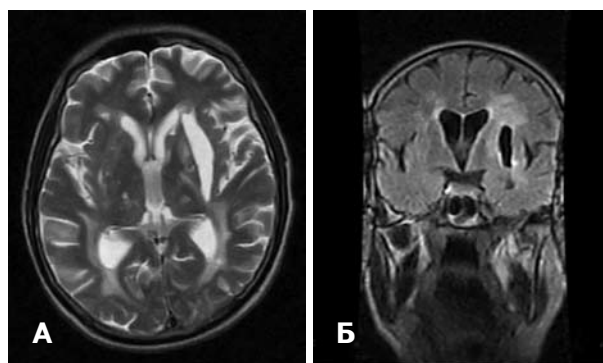


**Рис. 3.** КТ головного мозга больного Ц. через 24 ч ЛФ. Визуализация катетера по длиннику гематомы. А-Г — динамика прохождения дренажа по максимальному диаметру гематомы.

2. Больная П., 42 года. Заболела остро 14.10.09, на фоне повышения артериального давления до 180/100 мм рт.ст. Доставлена санитарной авиацией, госпитализирована в отделение интенсивной терапии. При поступлении: умеренное оглушение, состояние по ШКГ 13 баллов, зрачки равные, фотореакция сохранена. Левосторонняя гемиплегия. По данным СКТ головного мозга 15.10.09 (**рис. 5**) ВМК в правый таламус объемом 32 см<sup>3</sup> с прорывом в систему желудочков.

16.10.09. произведена операция: пункция и наружное дренирование внутримозговой гематомы под контролем НН (**рис. 6**). Аспировано 12 мл густой темной крови, введено 5 мг актилизе, катетер перекрыт. Проведение ЛФ по протоколу в течение 48 ч.

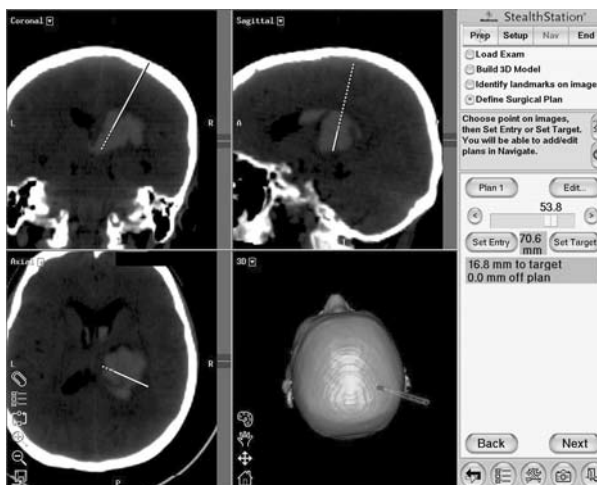
Отмечена положительная динамика неврологического статуса: сознание ясное (по ШКГ 15 баллов),



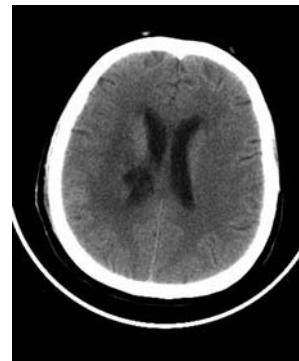
**Рис. 4.** МРТ головного мозга больного Ц. на 9-е сутки после операции. А — аксиальный срез; Б — фронтальный.



**Рис. 5.** КТ головного мозга больной П. с внутримозговой гематомой в области таламуса справа до операции.



**Рис. 6.** Определение траектории пункции гематомы таламуса через правую теменную долю.



**Рис. 7.** КТ головного мозга больной П. с внутримозговой гематомой таламуса после операции.

регресс левостороннего гемипареза (сила в верхней конечности — 2 балла, в нижней — 3 балла).

Контрольная СКТ головного мозга 11.11.09. (**рис. 7**): в правом таламусе слабогиперденсивный очаг диаметром до 1,5 см. Образования средней линии не смещены. Желудочки мозга обычной конфигурации.

Перед выпиской больная передвигается с посторонней помощью, сила в верхней конечности восстановилась до 3 баллов, в нижней — 4 балла.

Гнойно-септических осложнений у больных не отмечено.

Следует отметить, что все сеансы ЛФ проводил один и тот же нейрохирург с соблюдением строжайших требований асептики, разработанного протокола выполнения аспирации и ЛФ. Отклонение от протокола чревато недостаточной эффективностью ЛФ либо возникновением осложнений (геморрагических или гнойно-септических).

Выбор препарата активлизе для проведения ЛФ ВМК в нашем исследовании не случаен. Природные активаторы плазминогена (стрептокиназа, урокиназа) не обладают родством к фибрину, в связи с этим обуславливают выраженную системную активацию плазминогена. Это несколько ограничивает их применение при ВМК, учитывая риск возникновения геморрагических осложнений [10]. И хотя при применении стрептокиназы при эвакуации оболочечных и внутримозговых гематом осложнения возникают редко [11], что подтверждает и наш опыт, использование препарата, по данным некоторых исследователей, сопровождается ишемией мозга [9]. Стрептокиназа, по мнению ряда авторов [9, 12], не лишена и других недостатков, в частности, угрозы возникновения реактивного менингита, повторного кровотечения.

Начиная с 1990 г., для эвакуации внутримозговых гематом используют преимущественно препарат II поколения — тканевой активатор плазминогена [17]. В последние годы в зарубежной литературе появились публикации, посвященные возможностям проведения ЛФ при гипертензивных кровоизлияниях с использованием фибринолитиков III поколения, в частности, рекомбинантного тканевого активатора плазминогена (rtPA). Препараты II (tPA и проурокиназа) и III (rtPA,

рекомбинантная проурокиназа, активлизе) поколения лишены недостатков фибринолитиков I поколения, их можно безопасно использовать различными путями (интравентрикулярно, интрапаренхиматозно, интрацистернально, в субдуральное и эпидуральное пространство).

Продолжительность процедуры 48 ч установлена, исходя из выявленной максимальной эффективности действия фибринолитического препарата. Пик действия фибринолитика отмечен на 30-й и 42-й час ЛФ [10]. Именно в этот период объем выводимой по катетеру крови максимальный. Со вторых суток выявляют отчетливую тенденцию к уменьшению количества выводимой жидкой части гематомы. Проведение фибринолиза дольше 72 ч нецелесообразно по двум причинам. С одной стороны, более длительное оставление катетера для эвакуации крови значительно повышает риск возникновения гнойно-септических осложнений. С другой стороны, в связи с снижением активности фибринолитика не наблюдают существенную динамику объема гематомы.

По данным многих исследователей [14, 15, 18], ежедневное введение tPA в полость гематомы, начиная с 12–24 ч после установки катетера, обеспечивает уменьшение ее объема в среднем на 85% в течение 2–4 сут от начала заболевания. В.Е. Lippitz и соавторы [18] использовали стандартную дозу tPA 3 мг, которую разводили в 3 мл изотонического раствора натрия хлорида. В зависимости от объема остаточной гематомы после первого введения, tPA вводили повторно в течение 1–3 сут. С. Schaller и соавторы [14] определяли дозу tPA в зависимости от диаметра гематомы (1 мг tPA на 1 см диаметра гематомы). Повторно tPA вводили через каждые 24 ч в последующие 2 сут при сохранении значительной части гематомы. По данным P. Vespa и соавторов [15], с использованием ЛФ с tPA удавалось эффективно уменьшить степень смещения срединных структур, улучшить оценку состояния больных по шкале NIHSS, снизить общую смертность по сравнению с таковой в контрольной группе.

В настоящее время проводится многоцентровое, рандомизированное контролируемое исследование, в котором оценивают эффекты ЛФ с tPA по сравнению

с консервативной терапией — Minimally Invasive Stereotactic Surgery + rtPA for ICH Evacuation — (MISTIE). Оно предполагает подтверждение или опровержение двух гипотез. Первая: ранняя миниинвазивная хирургия с применением tPA безопасна; вторая: использование данной схемы в течение 3 сут способствует уменьшению объема гематомы в большей степени, чем консервативная терапия [16].

В отечественной литературе интерес к использованию ЛФ для малотравматичного удаления ВМК появился лишь с конца 90-х — начала 2000 г. [6, 19, 20].

В Украине опыт клинического применения стрептокиназы для растворения и эвакуации гипертензивных внутримозговых гематом впервые в 2002 г. обобщили А.Г. Данчин и соавторы [21]. Препарат применен у 23 больных в разовой дозе 10 000–15 000 МЕ. У всех пациентов использование метода позволило полностью эвакуировать гематому через 3–5 сут. Умерли 4 (17,4%) больных. Рецидивов кровоизлияния не было. В 2008 г. описаны единичные случаи успешного применения урокиназы [22] и актилизе [23] в лечении больных по поводу геморрагического инсульта.

Первый опыт клинического применения активаторов плазминогена III поколения для устранения гипертензивных гематом в России обобщили Л.В. Рожченко и соавторы [24]. Для растворения сгустков крови в полости внутримозговой гематомы и при внутрижелудочковом кровоизлиянии у 11 больных впервые использован препарат рекомбинантная проурокиназа (пулолаза, пулоплазмин). Во всех наблюдениях в течение 2–3 сут удалось эвакуировать около 77% первоначального объема гематомы без возникновения рецидива кровоизлияния.

В отделении неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского накоплен опыт лечения 73 больных по поводу первичного нетравматического ВМК путем пункционной аспирации и ЛФ с применением фибринолитического средства III поколения рекомбинантной проурокиназы [8, 10]. Препарат вводили в дозе 100 000 МЕ. У 84% больных эвакуировано более 95% исходного объема кровоизлияния. Умерли 17 (23%) больных от отека, ишемии и дислокации головного мозга после возникновения рецидивных кровоизлияний. Повторные кровоизлияния в процессе ЛФ наблюдали у 16 (22%) больных.

Максимальный опыт — 180 наблюдений использования ЛФ для удаления гипертензивных ВМК в настоящее время обобщен А.С. Сарибекяном, Л.Н. Поляковой [20]. У 87% больных при различной локализации внутримозговой гематомы удалось достичь ее максимально полного удаления (от 75 до 100%). Послеоперационная летальность составила 18,8%, рецидив кровоизлияния возник у 2 больных.

Следует особо подчеркнуть, что к отбору больных для пункционной аспирации и ЛФ необходимо подходить очень осторожно, учитывая уровень угнетения сознания по ШКГ. Поскольку выполнение ЛФ сопряжено с более поздним регрессом дислокационного синдрома (на 2–3 сут), метод можно использовать у пациентов при уровне бодрствования (9 баллов по ШКГ и более) [5, 8]. Более выраженное угнетение сознания до операции, обусловленное отеком мозга и дислокационным синдромом, является противо-

показанием к проведению ЛФ, поскольку может провоцировать усугубление декомпенсации [7]. Таким больным показано радикальное удаление гематомы с проведением декомпрессивной трепанации черепа. Осуществление ЛФ у больных, не находящихся в коматозном состоянии, сопровождается меньшей частотой осложнений, что позволяет использовать его в качестве метода выбора в хирургическом лечении ВМК у больных, находящихся в состоянии компенсации и субкомпенсации [5, 8, 10].

Таким образом, как свидетельствуют наши наблюдения и данные литературы, пункционная аспирация под контролем НН и ЛФ ВМК позволяют при сохранении радикальности вмешательства уменьшить его травматичность, улучшить функциональный исход.

В настоящее время продолжается набор больных с нетравматическими ВМК глубинной локализации. В репрезентативной выборке будет изучено влияние стереотаксической эвакуации содержимого внутримозговой гематомы на внутричерепное давление, динамику дислокационных и неврологических симптомов. Планируется также провести статистический анализ влияния различных прогностических факторов (возраст больных, ШКГ перед операцией, объем гематомы и выраженность дислокационного синдрома, сроки проведения фибринолиза) на ранние и отдаленные результаты лечения. В последующих публикациях будут представлены результаты этих исследований.

**Выводы** 1. Пункционная аспирация и ЛФ являются эффективными малотравматичными методами лечения глубинных (в области таламуса и скорлупы) кровоизлияний у больных при оценке состояния по ШКГ более 9 баллов.

2. Фибринолитический препарат III поколения актилизе (Actilyse®) является эффективным и безопасным средством для проведения ЛФ.

3. Метод безрамочной КТ-навигации позволяет успешно пунктировать глубоко расположенные кровоизлияния различной формы и размеров, минуя функционально значимые зоны мозга, и установить катетер в оптимальной точке.

4. Миниинвазивность и высокая радикальность оперативных вмешательств (эвакуация более 90% объема кровоизлияния у 83,3% больных) обеспечивает значительное снижение послеоперационной летальности и улучшение функционального исхода в раннем послеоперационном периоде.

#### Список литературы

1. Симанов Ю.В. Гипертензивные внутримозговые кровоизлияния, Ч. 1 : этиология, патогенез, патоморфология / Ю.В. Симанов, А.С. Копосов // Нейрохирургия. — 2001. — №3. — С.1–21.
2. Геморрагический инсульт: практическое руководство: под ред. В.И. Скворцовой, В.В. Крылова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. — 160 с.
3. Early surgical treatment for supratentorial intracerebral hemorrhage: a randomised feasibility study / [M. Zuccarello, T. Brott, L. Derex et al.] // Stroke. — 1999. — V.30. — P.1833–1839.
4. Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial intracerebral haematomas in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH): A randomized trial

- / A.D. Mendelow, B.A. Gregson, H.M. Fernandes [et al.] // *Lancet*. — 2005. — V.365. — P.387–397.
5. Дашьян В.Г. Хирургическое лечение геморагического инсульта: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.28, 14.00.13. / В.Г. Дашьян. — М., 2009. — 44 с.
  6. Гуцанский С.С. Стереотаксическое удаление и локальная фибринолитическая терапия нетравматических интрацеребральных гематом как метод выбора / С.С. Гуцанский, В.В. Мороз // *Нейрохирургия*. — 2000. — №4. — С.4–9.
  7. Рекомендательный протокол по ведению больных с гипертензивными внутримозговыми кровоизлияниями / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Л. Парфенов [и др.] // *Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. — 2007. — №2. — С.3–9.
  8. Буров С.А. Хирургическое лечение внутричерепных кровоизлияний методом пункционной аспирации и локального фибринолиза: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.28. / С.А. Буров. — М., 2008. — 47 с.
  9. Буров С.А. Использование прямых тромболитиков при интравентрикулярных кровоизлияниях, обусловленных разрывами аневризм и артериовенозных мальформаций / С.А. Буров, А.Р. Ситников // *Нейрохирургия*. — 2004. — №3. — С.51–55.
  10. Пункционная аспирация и локальный фибринолиз в хирургии внутричерепных кровоизлияний / В.В. Крылов, С.А. Буров, И.Е. Галанкина, В.Г. Дашьян. — М.: Авт. акад.; Товарищество научных изданий КМК, 2009. — 160 с.
  11. Метод локального фибринолиза в хирургии травматических внутричерепных гематом / В.В. Крылов, С.А. Буров, И.Е. Галанкина, В.Г. Дашьян. // *Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. — 2006. — №3. — С.23–29.
  12. Возможности применения стрептокиназы для хирургического лечения травматических внутричерепных гематом / В.В. Крылов, С.А. Буров, А.Э. Талыпов, Д.Д. Гунба // *Нейрохирургия*. — 2004. — № 4. — С.15–21.
  13. CT-guided stereotactic aspiration of intracerebral hematoma—result of a hematoma-lysis method using urokinase / H. Nizuma, T. Otsuri, H. Johkura [et al.] // *Appl. Neurophysiol.* — 1985. — V.48, N1–6. — P.427–430.
  14. 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.328–333.
  15. 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.
  16. Broderick L. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults / J. Broderick, S. Connolly, E. Feldmann // *Stroke*. — 2007. — V.38. — P.2001–2023.
  17. Ultraearly clot aspiration after lysis with tissue plasminogen activator in a porcine model of intracerebral hemorrhage: edema reduction and blood-brain barrier protection / K.R. Wagner, G. Xi, Y. Hua [et al.] // *J. Neurosurg.* — 1999. — V.90, N3. — P.491–498.
  18. Lysis of basal ganglia haematoma with recombinant tissue plasminogen activator (rtPA) after stereotactic aspiration: initial results / B.E. Lippitz, L. Mayfrank, U. Spetzger [et al.] // *Acta Neurochir. (Wien)*. — 1994. — V.127. — P.157–160.
  19. Сарибекян А.С. Пункционная аспирация гипертензивных внутримозговых гематом с использованием локального фибринолиза / А.С. Сарибекян, Л.Н. Полякова // *Материалы 2-го съезда нейрохирургов Российской Федерации*. — Нижний Новгород, 1998. — С.193–194.
  20. Сарибекян А.С. Результаты хирургического лечения больных с гипертензивными внутримозговыми гематомами пункционно-аспирационным способом в сочетании с локальным фибринолизом проурокиназой / А.С. Сарибекян, Л.Н. Полякова // *Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. — 2003. — №3. — С.8–11.
  21. Применение фибринолитических средств при удалении внутримозговых гематом / А.Г. Данчин, А.Н. Хрипунов, А.А. Данчин, А.О. Литвин // *Материалы III съезда нейрохирургов России*. — СПб., 2002. — С.313–314.
  22. Березюк М.В. Наблюдение успешного лечения больной по поводу внутрижелудочкового кровоизлияния / М.В. Березюк, О.А. Цимейко, В.В. Мороз // *Укр. нейрохирург. журн.* — 2008. — №2. — С.65–66.
  23. Гюльмамедов А.Ф. Проведение локального фибринолиза “Актилизе” у больных с паренхиматозно-вентрикулярными кровоизлияниями / А.Ф. Гюльмамедов, К.Г. Городник // *IV з’їзд нейрохірургів України (Дніпропетровськ, 27–30 трав. 2008 р.): матеріали з’їзду*. — Дніпропетровськ, ТОВ “ЕНЕМ”, 2008. — С.77.
  24. Рожченко Л.В. Первый опыт клинического применения активатора плазминогена III поколения при лечении больных с внутричерепными кровоизлияниями / Л.В. Рожченко, П.И. Никитин // *Материалы Всерос. науч.-практ. конф. “Поленовские чтения”*. — СПб., 2005. — С.178–179.

Одержано 05.12.2009

*Zorin M.O., Grigoruk S.P., Sirko A.G., Garus D.V., Plyushch I.E.*

**Застосування безрамкової КТ-навігації та локального фібринолізу в хірургії нетравматичних внутрішньомозкових крововиливів глибокої локалізації**

Дніпропетровська державна медична академія,  
Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова

Проаналізований початковий досвід застосування навігаційної системи Stealth Station® TREON®Plus фірми Medtronic (США) та локального фібринолізу з використанням актилізу під час операцій з приводу первинних нетравматичних внутрішньомозкових крововиливів глибокої локалізації. З використанням цього методологічного підходу оперовані 12 хворих. Досить докладно описано техніку виконання операції пункційної аспірації під контролем нейронавігації та протокол проведення локального фібринолізу.

Пункційна аспірація та локальний фібриноліз є ефективними малотравматичними методами хірургічного лікування крововиливів в ділянці шкаралупи та таламусу. Метод безрамкової КТ-навігації дозволяє здійснити успішну пункцію глибоко розташованих крововиливів різної форми та розмірів, оминаючи функціонально важливі ділянки мозку.

**Ключові слова:** нетравматичні внутрішньомозкові крововиливи, хірургічне лікування, нейронавігація, пункційна аспірація, локальний фібриноліз.

*Zorin N.A., Grigoruk S.P., Sirko A.G., Garus D.V., Plyushch I.E.*

**Использование безрамочной КТ-навигации и локального фибринолиза в хирургии нетравматических внутримозговых кровоизлияний глубинной локализации**

Днепропетровская государственная медицинская академия,  
Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова

Проанализирован начальный опыт применения навигационной системы Stealth Station® TREON®Plus фирмы Medtronic (США) и локального фибринолиза актилизе во время операций по поводу первичных нетравматических внутримозговых кровоизлияний глубинной локализации. С использованием предложенного методологического подхода оперированы 12 больных. Достаточно подробно описаны техника выполнения операции пункционной аспирации под контролем нейронавигации и протокол проведения локального фибринолиза.

Пункционная аспирация и локальный фибринолиз являются эффективными малотравматичными методами хирургического лечения кровоизлияний в области скорлупы и таламуса. Метод безрамочной КТ-навигации позволяет успешно пунктировать глибоко расположенные кровоизлияния различной формы и размеров, минуя функционально значимые зоны мозга.

**Ключевые слова:** нетравматические внутримозговые кровоизлияния, хирургическое лечение, нейронавигация, пункционная аспирация, локальный фибринолиз.

*Zorin N.A., Grigoruk S.P., Sirko A.G., Garus D.V., Plyushch I.E.*

**Frameless CT-navigation and local fibrinolysis in surgery of non-traumatic deep intracerebral hemorrhages**

Dnepropetrovsk State Medical Academy,  
Dnepropetrovsk regional hospital named after I.I. Mechnikov

The initial experience of Stealth Station® TREON®Plus navigation system (Medtronic, USA) and local fibrinolysis with aktilyze during operation because of primary non-traumatic deep intracranial hemorrhages was analyzed. 12 patients were operated using thas method. Techniques of image-guided aspiration and local fibrinolysis according to protocol were described in details.

Image-guided aspiration and local fibrinolysis are effective microinvasive methods for surgical treatment of hemorrhages in area of putamen and thalamus. Image-guidance allows reaching deep hemorrhages of different form and size while leaving intact functionally significant areas of the brain.

**Key words:** non-traumatic intracerebral hemorrhages, surgical treatment, neuronavigation, image-guided aspiration, local fibrinolysis.