

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист по
нейрохирургии
Департамента здравоохранения
города Москвы А. А. Гринь

« » _____ 2020 года

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом
по науке Департамента
здравоохранения _____ города
Москвы



« » _____ 2020 года

КРОВЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕЙРОХИРУРГИИ

Методические рекомендации № 55

Москва 2020

УДК
ББК
Мет

Организация-разработчик: Городское бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Составители: профессор А. А. Гринь, д.м.н. А. Э. Талыпов, д.м.н. А. В. Природов, д.м.н. В. А. Лукьянчиков.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой нейрохирургии РМАПО проф. Древаль О.Н.
Заместитель директора ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Ак. Н.Н. Бурденко член-корр РАН Н.А. Коновалов

Предназначение: Методические рекомендации посвящены проблемам снижения интраоперационной кровопотери при различных нейрохирургических операциях и способах ее профилактики. Адресованы нейрохирургам, выполняющим операции на головном мозге и позвоночнике в специализированных лечебных учреждениях.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

Авторы несут ответственность за предоставленные данные в методических рекомендациях

Содержание

Определения	4
Литературные источники	4
Обозначения и сокращения	5
Введение	6
Предоперационные методы профилактики кровопотери	7
Анестезиологическое пособие	8
Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии черепа и головного мозга	9
Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии травм и заболеваний позвоночника и спинного мозга	12
Гемостатики и правила их использования	17

Определения

В настоящем документе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Гемостаз — остановка кровотечения.

Кровесберегающие технологии — комплекс технических приемов, методов и способов, направленных на снижение кровопотери во время хирургических операций. Они могут быть дооперационными и интраоперационными.

Литературные источники:

1. Гринь А. А., Крылов В. В., Евзиков Г. Ю. «Использование гемостатиков в эндоскопической хирургии»//«Видеоэндоскопия и видеоэндоскопическая ассистенция при травмах и заболеваниях позвоночника»/под ред. В. В. Крылова, А. А. Гриня. — М.: Принт-Студио, 2017. — Гл. 14. — С. 278–285.
2. Ермолов А. С., Крылов В. В., Гринь А. А., Лебедев В. В., Иоффе Ю. С., Сахарова А. А., Белозеров Г. Е. «Кровесберегающие методики в хирургии позвоночника»/III з'їзд нейрохірургів України//Під ред. Акад. Ю. П. Зозулі. — К.: вид-во Інституту нейрохірургії ім. Акад. А. П. Ромоданова АМН України, 2003. — С. 247–248.
3. Крылов В. В., Лебедев В. В., Иоффе Ю. С., Гринь А. А., Сахарова Е. А., Белозеров Г. Е. «Методы снижения интраоперационной кровопотери в неотложной нейрохирургии»/«Бескровная хирургия (новые направления в хирургии, анестезиологии, трансфузиологии)»//Под ред. Ю. В. Таричко. — М.: Центр образовательной литературы, 2003. — С. 99–102.
4. Сахарова Е. А., Кобзева Е. Н., Сорокин Б. А., Гринь А. А. «Трансфузионная составляющая бескровной хирургии в нейрохирургической практике многопрофильного стационара скорой помощи»//«Проблемы лечения осложненной травмы позвоночника. Материалы городской научно-практической конференции». Том 169. — М.: НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, 2003. — С. 29–34.
5. Fantini G. A., Pappou I. P., Girardi F. P., et al. Major vascular injury during anterior lumbar spinal surgery: incidence, risk factors, and management//Spine, 2007. — Nov. 15; 32 (24). — P. 2751–2758.
6. Borm W., Huber F., Haffke T., et al. Approach related complications of transthoracic spinal reconstruction procedures//Zentrbl Neurochir, 2004. — Vol. 65. — P. 1–6.

Обозначения и сокращения

АВМ	Артериовенозная мальформация
АД	Артериальное давление
ПСМТ	Позвоночно-спинномозговая травма
ТМО	Твердая мозговая оболочка

Введение

Выполнение нейрохирургических операций часто сопряжено с большой кровопотерей или потенциально возможной кровопотерей. Так, в остром периоде травмы позвоночника кровопотеря может достигать и двух, и трех литров из поврежденных перидуральных вен, сломанных позвонков, поврежденных мышц. При операциях по поводу аневризм головного мозга в случае интраоперационного разрыва возможна также достаточно большая кровопотеря. Операции в остром периоде черепно-мозговой травмы, при опухолях мозга, при разрывах артериовенозных мальформаций (АВМ), — все они могут, по понятным причинам, сопровождаться большой кровопотерей. Осуществлять контроль кровотечения при эндоскопической краниальной или спинальной хирургии значительно труднее и дольше. Со временем приходит понимание, что, соблюдая прецизионную хирургическую технику, работая анатомично, упреждая возможное кровотечение хирургическими манипуляциями, можно никогда не столкнуться с проблемой гемостаза и необходимостью инверсии эндоскопической операции в открытую. Но это приходит после, с опытом. А начинающий эндоскопические операции хирург должен быть уверен, что у него в арсенале есть средства, которые могут остановить даже значительные кровотечения. Для этого необходимо знать принцип их действия и способы их правильного использования. Современные гемостатики позволяют сокращать операционную кровопотерю в разы, тем самым позволяя хирургу выполнить большие по объему хирургические вмешательства.

Кровопотеря, в свою очередь, достоверно увеличивает количество осложнений. Она является одним из факторов вторичного повреждения головного мозга. Так, при черепно-мозговой травме кровопотеря приводит к дополнительной гемической гипоксии, гипотонии и, следовательно, к вторичному повреждению головного мозга. При всех операциях большая кровопотеря приводит не только к потере эритроцитов, но и к утрате

клеточных и гуморальных факторов иммунитета, что увеличивает риск гнойно-септических осложнений. И переливание эритроцитарной массы не компенсирует эту потерю.

Переливание аллогенной крови сопряжено с опасностью гемотрансфузионных осложнений, заражения инфекциями, передающимися с кровью (гепатиты В, С, ВИЧ, сифилис). Не всегда в клиниках имеется запас крови. Весьма актуальным становится применение и внедрение методов, позволяющих избежать гемотрансфузии и значительной кровопотери.

Но для нейрохирурга важно не только не терять много крови, но и при многих операциях работать практически в «сухом» поле. Работа на нервах, вблизи функционально значимых зон, использование микроскопа с большим увеличением требует хорошей визуализации. Поэтому порой капли крови, попадающие в поле зрения оперирующего нейрохирурга, не позволяют проводить операцию безопасно и качественно. И такое «мизерное» кровотечение, которым можно пренебречь при других операциях, делает невозможным выполнение высокоточного нейрохирургического вмешательства.

Поэтому использование всех методов и технологий снижения кровопотери в нейрохирургической практике является столь важным.

Мы рассмотрим общие принципы профилактики кровопотери и частные вопросы, связанные с видом операции или патологией.

Предоперационные методы профилактики кровопотери

1. Проводят коррекцию свертывающей системы крови.
2. Отменяют антикоагулянты и дезагреганты.
3. При предполагающейся большой кровопотере необходимо за 5–7 дней произвести заготовку аутокрови в объеме 500 мл. При изначальной анемии — противопоказано.

4. При анемии — проводят диагностику причин и ее коррекцию (при плановых операциях). Назначают витамин В12, фолиевую кислоту, витамины группы В, препараты железа, все зависит от вида анемии. Назначают питание, богатое белком: печень животных и птиц, красное мясо.
5. Перед самой операцией, на операционном столе производят изоволемическую гемодилуцию: у больного берут 250–500 мл его крови (заготавливают) и внутривенно компенсируют растворами кристаллоидов и поляризующей смеси. Во время операции пациент будет терять разведенную кровь, а в конце операции, после проведения окончательного гемостаза, больному вольют взятую перед операцией его кровь.
6. Если предполагают кровопотерю, то на операцию заготавливают аппарат “Cell saver”. Но надо помнить, что больному вернут его же отмытые эритроциты, частично они могут быть поврежденными, а факторы иммунной защиты, белки крови будут утрачены безвозвратно.
7. На операцию бронируют в кабинете переливания крови одну, две дозы эритроцитарной массы или свежецитратной крови, свежзамороженную плазму, в зависимости от ожидаемой кровопотери.
8. При богато васкуляризированных опухолях головного или спинного мозга и позвоночника производят предоперационную эмболизацию сосудов опухоли.
9. При травматических артериосинусных соустьях их закрывают эндоваскулярно.
10. При некоторых артериовенозных мальформациях мозга (АВМ), подлежащих открытому удалению, их предварительно эмболизируют эндоваскулярно и потом удаляют открыто. При этом значительно снижается кровопотеря.

До операции с анестезиологом обсуждают величину интраоперационного артериального давления (АД). Так, при плановых операциях по поводу опухолей головного мозга, неразорвавшихся аневризм мозга, дегенеративных заболеваниях позвоночника необходима незначительная гипотония (с учетом «рабочего давления» пациента). При черепно-мозговой травме или в остром периоде разрыва аневризм головного мозга, геморрагических инсультах необходимо придерживаться нормотензии, так как гипотония может усугубить вторичное повреждение головного мозга. Для максимально эффективного контроля АД необходим его инвазивный интраоперационный мониторинг.

При предполагаемом кровотечении на операцию заранее заказывают свежезамороженную плазму. В случае повышенной кровоточивости во время операции просят анестезиолога ввести этамзилат натрия 12,5 % (2–4 мл), кальция хлорид 10 % (5 мл внутривенно, медленно — в течение 3–5 минут) или транексамовую кислоту (10–15 мг/кг внутривенно, медленно).

При некоторых операциях анестезиологи по просьбе нейрохирургов проводят гипотермию, что также уменьшает кровопотерю.

Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии черепа и головного мозга

1. Знание анатомии, анатомических доступов, большой опыт хирургических вмешательств и использование наиболее щадящих доступов.
2. Наличие в операционной качественной моно- и биполярной коагуляции, аргоноплазменной коагуляции. Коагуляционные пинцеты должны быть с различными наконечниками, в том числе с непригораемыми.
3. Укладка больного на операционном столе. Необходимо чтобы головной конец был приподнят на 15–20° (эта манипуляция улучшает венозный отток от головы). Голову необходимо зафиксировать в

скобе Мейфилда. Для профилактики компрессии яремных вен необходимо осуществлять поворот головы вместе с плечевым поясом или изначально укладывать пациента на правый или левый бок (эта манипуляция позволяет снизить сопротивление в венозной системе).

4. Для снижения объема кровопотери используют различные минимально инвазивные технологии: нейронавигация позволяет точно рассчитать направление доступа, уменьшить размер операционной раны и правильно выбрать хирургический коридор. Это актуально при хирургии геморагических инсультов, аневризм и опухолей головного мозга. Использование доступов “key-hole” позволяет уменьшить кровопотерю, связанную с доступом, но их применение ограничено (используют при небольших опухолях и неразрывавшихся аневризмах мозга). Использование эндоскопической техники также косвенно снижает объем доступа и возможную кровопотерю.
5. В хирургии аневризм мозга у ряда пациентов применяют предоперационную установку поясничного дренажа, у некоторых, для проксимального контроля кровотечения (как правило, при сложных или параклиноидных аневризмах внутренней сонной артерии), превентивно выделяют общую или внутреннюю сонную артерии. Также актуально превентивное клипирование сосудов на этапе выделения шейки аневризмы и ее клипирования, при имеющемся риске интраоперационного разрыва (у 40 %). При этом выполнять временное клипирование магистральных артерий лучше всего с использованием интраоперационного нейромониторинга, для профилактики клинически значимой ишемии мозга.
6. В хирургии инсультов предпочтительными являются эндоскопические и пункционные технологии, позволяющие избежать значимой кровопотери. Очень важно, чтобы на всех этапах операции и послеоперационного периода был контроль АД, ибо его

неконтролируемые подъемы могут приводить в раннем послеоперационном периоде к повторным кровоизлияниям.

7. При операциях на головном мозге необходимо использовать микроскоп и микрохирургическую технику. Острая и тупая диссекция арахноидальной оболочки, сосудов и нервов, использование влажных ватников и гемостатической ваты (на основе окисленной целлюлозы) способствуют практически бескровной хирургии.
8. При артериальном кровотечении из небольших сосудов мозга или мышц в момент доступа выполняют их прошивание или коагулируют. Можно накладывать гемостатические клипсы (не менее 2 шт. на один конец сосуда). Также применяют гемостатические материалы: 1) пассивные гемостатики на основе окисленной целлюлозы, которые обеспечивают гемостаз за счет механической активации тромбоцитов пациента и 2) активные гемостатики содержащие донорский тромбин и/или фибрин - текучие гемостатические матрицы (Флосил 5 и 10 мл, Суржифло с тромбином 8 мл) и гемостатические пластины\губки Тахокомб и Гемопатч.
9. При кровотечении из синуса выполняют его тампонаду мышечным лоскутом, пластику смежным участком твердой мозговой оболочки (ТМО) или применяют фибриновые сетки и клеевые композиции активных гемостатиков – Тиссил (Фибрин+Тромбин+Апротинин) и Ивисел (Фибрин+Тромбин). Перевязывать синус можно только в передней трети.
10. При венозном кровотечении производят коагуляцию или используют пассивные гемостатики на основе окисленной целлюлозы (Суржисел) и «Тахокомб», можно использовать марлевый тампон, смоченный «Гемоблоком». При сильной степени венозного кровотечения более 5 мл в минуту следует использовать активные гемостатические матрицы Флосил (5, 10 мл) или Суржифло (8 мл). Флосил показан к применению при струйных кровотечениях путем нанесения готовой

матрицы на влажную салфетку и размещения прямо в область скопления крови. Необходимо обеспечить плотный механический контакт активного гемостатика с неровным краем раны для чего нанесенную матрицу прижимают на 2 минуты с последующим промыванием и визуальным контролем гемостаза. При продолжающемся кровотечении следует внести дополнительный объем активного гемостатика до достижения эффекта.

11. При кровотечении из кости его останавливают воском (если в дальнейшем не предполагают соединение кости в этом месте), активными гемостатическими матрицами Суржифло и Флосил, «Тахокомбом» или используют порошковые гемостатики (на основе чистого желатина).

*Примечание: Для достижения максимального эффекта необходимо правильно применять гемостатические материалы: текучий гемостатик необходимо прижать к месту кровотечения влажной салфеткой или турундой, тампоном, смоченными предварительно в физиологическом растворе и хорошо отжатыми. Держать необходимо 2–3 минуты. При необходимости процедуру повторяют. Гемостатические матрицы Флосил и Суржифло наносят через аппликаторы, надетые на шприц, в место кровотечения и сразу же прижимают влажной салфеткой или турундой. Держат 2–3 минуты, после этого салфетку убирают и излишки гемостатика смывают физиологическим раствором. К месту кровотечения аспиратор близко не подводят, чтобы не сорвать тромб с кровоточившего места. Порошковые гемостатики на основе желатина и крахмала лучше всего смешать с малым количеством воды и «замесить» его до состояния мягкого теста. И тогда его можно использовать как воск, с той лишь разницей, что после «втирания» его в кость нужно сверху прижать смоченной в физиологическом растворе турундой и подержать 1–3 минуты.

Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии травм и заболеваний позвоночника и спинного мозга

1. Знание анатомии, анатомических доступов и большой опыт хирургических вмешательств и использование наиболее щадящих доступов.
2. Наличие в операционной качественной моно- и биполярной коагуляции. Коагуляционные пинцеты должны быть с различными наконечниками.
3. Укладка больного имеет очень большое значение в спинальной нейрохирургии. Если положить пациента лицом вниз на плоский стол, на живот, особенно, когда больной имеет избыточную массу тела или большой живот, то большая кровопотеря неизбежна. Давление на живот приводит к повышению внутрибрюшного давления и, следовательно, к повышению давления в системе нижней полой вены. Именно в эту вену дренируется венозная система позвонков и перидуральных сплетений. По своему характеру перидуральные вены больше напоминают синусы: из них кровотечение путем пережатия остановить невозможно. Стенки сплетений очень тонкие, легко рвутся, и одна сторона фиксирована на телах позвонков. Поэтому повышение давления в системе нижней полой вены приводит к повышению давления в перидуральных венах. Они расширяются, часто приобретают вид варикозно расширенных, легко повреждаются, в том числе при попытке коагуляции. Механическое прижатие турундой, смоченной 3%-ным раствором перекиси водорода не приводит к остановке кровотечения, даже спустя 15–30 и более минут. Работа на интенсивном венозном кровотечении на корешках спинного мозга чревата их повреждением. Поэтому пациента необходимо

укладывать так, чтобы живот провисал. Это или укладка в колено-локтевое положение на специальных приставках к операционному столу, или размещение на раме Вильсона либо на столе Джексона с использованием соответствующих упоров (рис. 1). Из личного опыта: укладка пациентки с большим животом для операции по поводу межпозвонковой грыжи на уровне L4–L5 на прямом столе с валиками под грудью и под передними подвздошными остями, не позволившая провиснуть животу, привела к кровопотере в 2,5 литра. Длительность операции составила 2,5 часа. В то время как укладка таких же пациентов на столе Джексона с использованием рамы Вильсона позволяет производить операции в течение 30–40 минут с минимальной (менее 10 мл) кровопотерей.

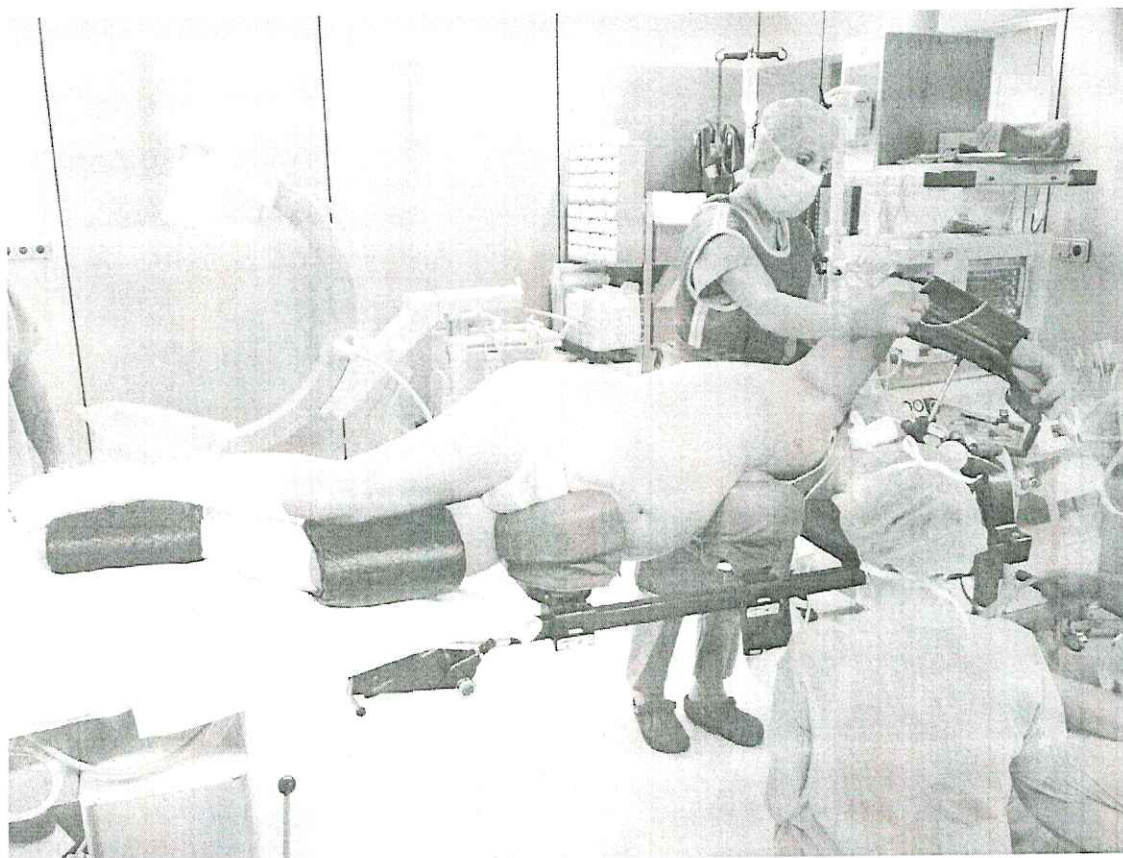


Рис. 1. Укладка пациента на столе Джексона с использованием специальных упоров, способствующих провисанию живота и уменьшению внутрибрюшного давления (укладка для выполнения эндоскопической операции на нижних грудных позвонках)

4. Использование минимально инвазивных технологий. Например, при операциях на передних отделах позвоночного столба из переднебоковых доступов использование специальных ранорасширителей, типа “Syn Frame”, эндоскопической техники приводит к тому, что мышцы на этапе доступа не рассекают, а только разводят. Это сокращает кровопотерю и время операции.
5. Использование микрохирургической техники и микроскопа.
6. Применение современных фиксаторов позвоночника. Так, использование перкутанных технологий фиксации позвонков позволяет в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) сделать операцию практически бескровной. При операциях на шейном отделе позвоночника использование титановых пластин позволяет не удалять у ряда пациентов позвонки или два позвонка, а только удалить поврежденный диск или диски, или только часть поврежденного позвонка, оставляя неповрежденные фрагменты позвонка и заполняя дефекты костной ткани и полость диска фигурными костными трансплантатами. Использование трансдентальной винтовой фиксации С2 позвонка при переломах второго типа позволяет бескровно делать операции, которые ранее выполнялись при данном виде повреждения задним доступом и сопровождались большой кровопотерей. Применение комплекса технологий: минимально инвазивного вмешательства, микрохирургической техники, современных фиксаторов позвонков, гемостатиков привело к тому, что при операциях на шейном отделе позвоночника в течение последних 10 лет кровопотеря не превышала 10–300 мл, в зависимости от патологии и объема вмешательства.
7. Разделение операции на этапы. Возможность использования короткосегментарной транспедикулярной фиксации позвоночника и декомпрессии спинного мозга или его корешков в остром периоде ПСМТ и минимально инвазивного переднего доступа с проведением

переднего спондилодеза — в промежуточном периоде ПСМТ позволяет снизить кровопотерю в сравнении с одномоментно выполненной такой операцией в остром периоде. То есть разделение операции на этапы также позволяет снизить возможную кровопотерю. Второй этап выполняют после стойкой стабилизации состояния больного, часто через некоторое время после выписки из стационара, что позволяет пациенту максимально восстановиться. Особенно это важно у пострадавших с сочетанной ПСМТ.

8. После разреза кожи и подкожной клетчатки коагулировать необходимо только крупные сосуды. Кровотечение из мелких сосудов, капиллярное кровотечение лучше останавливать путем обшивания краев раны стерильными салфетками. Их подшивают к глубоким слоям подкожно-жировой клетчатки и потом «забрасывают» через край кожи латерально. Края этой салфетки подшивают к операционному белью или прихватывают «щипками». При соприкосновении марли с кровоточащими мелкими сосудами происходит высвобождение тканевого тромбопластина, и кровотечение останавливается. Мы избегаем таким способом излишней коагуляции тканей и дополнительно защищаем рану от инфицирования во время операции.
9. При возникновении кровотечения из перидуральных вен или из кости после выполнения ламинэктомии лучше всего использовать активные гемостатические матрицы Флосил или Суржифло. Их наносят тонким слоем в зону кровотечения и быстро прикладывают сверху флажную марлевую турунду (смоченную в физиологическом растворе). Прижимать необходимо «нежно», без компрессии спинного мозга или его корешков. Экспозиция — 1,5–2 минуты. Излишки гемостатика смывают физиологическим раствором, для визуального контроля достигнутого гемостаза. Процедуру повторяют при сохранении кровотечения.

10. После удаления интрадуральных опухолей давление ТМО на окружающие ткани ослабевает, и начинается выраженное кровотечение из эпидурального пространства. Для его профилактики, до этапа рассечения ТМО, в места ламинэктомии на стыке с ТМО помещают тонкий слой активной гемостатической матрицы Флосил или Суржифло и сверху укладывают тонкий влажный ватник. Потом рассекают ТМО, прошивают ее края (берут на «держалки»), нитки выводят из раны и на них вешают зажимы так, чтобы те своим весом разводили края ТМО латерально и удерживали их в этом положении.
11. Операционные раны, как правило, дренируют. Лучше всего устанавливать стерильную емкость для сбора отделяемого из раны. При кровотечениях в послеоперационном периоде (редко, но бывает) отделившуюся в стерильную емкость кровь можно после фильтрации перелить обратно пациенту.

Гемостатики и правила их использования








В нейрохирургии эффективный контроль кровопотери во время операционного вмешательства становится все более значимым. Безусловно, прежде всего, качественный гемостаз и контроль кровопотери важны как часть самой процедуры — для обеспечения хорошей видимости операционного поля. Но не менее важными являются и дальнейшие последствия: риск образования внутренних кровотечений в послеоперационном периоде, риск хирургических инфекций и общая скорость реабилитации пациента после операции. К примеру, с неконтролируемым кровотечением связана значительно более высокая общая стоимость госпитализации (на 25–40 % выше) в сравнении с кровотечением, контролируемым при помощи дополнительных средств гемостаза (от 24 203 до 61 323 долларов США для неконтролируемого в

сравнении с диапазоном от 14 420 до 45 593 долларов США для контролируемого кровотечения (Corral M. et al. Clinicoecon Outcomes Res 2015; 7: 409–421.)).

Дополнительные гемостатические средства контролируют кровотечение, действуя в качестве механических барьеров, обеспечивая основу для свертывания, запуская процесс коагуляции и/или склеивая смежные поверхности. По сравнению с первичными методами при их изолированном применении дополнительные гемостатические средства продемонстрировали более экономное потребление больничных ресурсов: количество пациентов, нуждавшихся в гемотрансфузиях, снизилось на 40 %; продолжительность госпитализации сократилась на срок до 4 суток; до 25 минут меньше времени стало уходить на выполнение оперативного вмешательства; значительно уменьшилась и вероятность повторной госпитализации (1. Massin P. et al. Orthop Traumatol Surg Res. 2012 Apr; 98 (2): 180–5.

2. Natour E. et al. J. Cardiothorac Surg. 2012 Oct 8; 7: 105.
3. Testini M. et al. Langenbecks Arch Surg. 2009 Sep; 394 (5): 837–42.
4. Ye X. et al. Journal of Orthopaedics. 2012 9 (1): e5.).

Гемостатические средства отличаются по своему составу, структуре и, следовательно, по показаниям к применению. В зависимости от типа кровотечения используют различные гемостатики. В 2017 году FDA принята классификация хирургических кровотечений (Vibe scale) на основе скорости кровопотери ([https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060\(16\)30605-5/fulltext](https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060(16)30605-5/fulltext)):

Степень	Визуализация	Анатомия	Описание	Кровопотеря	Гемостатик
0			Нет Кровотечения	1 мл/мин	Не показан
1			Капиллярное кровотечение («Просачивание»)	1-5 мл/мин	Пассивный
2			Кровотечение из венул и артериол («Натекание»)	5-10 мл/мин	Пассивный Активный
3			Кровотечение из не центральных вен и артерий («Активное»)	10-50 мл/мин	Активный
4			Кровотечение из вен и артерий («Струйное»)	50 и более мл/мин	Активный

При скорости кровопотери до 5 мл в минуту рационально использовать пассивные гемостатики, при кровопотере со скоростью 10 мл в минуту и более необходимо стартовое использование активных гемостатиков с содержанием тромбина.

Классификация гемостатиков и герметиков. :

(<https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975%2817%2930210-2/fulltext>)



Таблица 2

Преимущества использования местных гемостатических средств

Для пациента	Для хирурга	Для клиники
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Меньшая кровопотеря во время операции. ❖ Меньшая кровопотеря — меньше гемотрансфузий. ❖ Меньше гемотрансфузий — скорейшее восстановление после операции. ❖ Меньшая кровопотеря — уменьшение времени операции, т.к. достигается хорошая визуализация операционного поля и хирург не тратит время на борьбу с кровотечением. ❖ Меньший срок пребывания под наркозом. ❖ Кислая среда гемостатика препятствует развитию инфекции. ❖ Меньше инфекций — меньше антибиотиков. ❖ Отсутствие травматичности тканей. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Отличная визуализация операционного поля. ❖ Остановка кровотечений в труднодоступных местах. ❖ Возможность осуществления гемостаза в тех местах и тканях, где использование традиционных методов (коагуляция, прошивание, лигирование, клипирование) не представляется возможным или недопустимо. ❖ Один гемостатик — разные возможности использования. ❖ Сокращение времени операции за счет применения гемостатиков, т.к. не нужно бороться с кровотечением. ❖ Сокращение времени операции, как следствие — меньшая усталость хирурга и всей бригады. ❖ Уверенность в результате, как следствие — спокойствие, особенно при остановке кровотечений в труднодоступных местах. ❖ Меньше осложнений у пациента в послеоперационный период. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Снижение затрат на гемотрансфузии. ❖ Снижение затрат на антибиотики. ❖ Снижение затрат на средства для наркоза. ❖ Снижение затрат на перевязочный и расходный материал. ❖ Сокращение срока пребывания больного в стационаре на один-два дня и более, как следствие — большая оборачиваемость и возможность проведения большего количества операций в год. ❖ Кроме того, сокращение срока пребывания в стационаре приводит к сокращению расходов на содержание пациентов.

Комплексный подход к вопросам гемостаза и усилия всех врачей (хирургов, анестезиологов, трансфузиологов) позволяют избежать, по нашему опыту, большой кровопотери, требующей инфузии препаратов крови — у 70 % больных, обойтись собственной кровью пациента — у 20 %, и значительно сократить количество переливаемой чужеродной крови — у 10 %.

Сравнительные характеристики современных гемостатических средств

Табл 1 Пассивные гемостатики

Продукт	Преимущества	Недостатки
Коллагеновые губки	Доступная Цена Резорбция 6-8 недель	Разбухает до 400% от первоначального объема – нужен визуальный контроль Опасно применять при малых анатомических объемах операционного поля – угроза сжатия нервов Гемостаз требует времени
Свиной Желатин (Спонгостан)	Доступная Цена Резорбция 6-8 недель	Гемостаз требует времени Аллергия на животный белок
Окисленная Целлюлоза (Сержисел)	Нет животных белков Готов к применению Удобные размеры, можно резать	Гемостаз требует времени (особое внимание Пациенты на Гепарине)
Полисахаридные порошки (Перклот, Артис)	Нет животных белков Готов к применению Абсорбция 24-48 часов	Гемостаз требует времени Разбухает Аллергия на крахмал Могут попадать в фильтры систем реинфузии крови

Табл 2 Активные гемостатики и герметики

	Преимущества	Недостатки
Фибриновые Клеи (Фибрин+Тромбин: Ивисел, Тиссил)	Быстрый и Сильный Гемостаз и Герметизация Можно распылять Нет животных белков Возможность применения у пациентов на Гепарине	Нужно время на подготовку к использованию Высокая Цена
Гемостатические Матрицы (Желатин+Тромбин: Суржифло, Флосил)	Быстрый и Сильный Гемостаз Удобно для сложных мест применения, где нельзя добиться гемостаза с помощью классических методов Флосил – показан от капиллярного до струйного кровотечения (Инструкция по применению)	Нужно время на подготовку к использованию Высокая Цена
Гемостатические Губки/ Пластины Тахокомб, Гемопатч)	Реабсорция – 6-8-13 недель Быстро и просто в использовании Можно оборачивать вокруг нужных структур Герметизирующие и адгезивные свойства Гемопатч	Механические свойства Тахокомба хрупкий при резании, нужно смачивать, может расползтись при сложной аппликации.
Герметики (Биоглю, Косил)	Профилактика кровотечений из сосудистых швов Выдерживают высокое давление Косил – эластичный и прозрачный – можно прошивать сквозь	Биоглю – отмечены некротические реакции на глютаральдегид, может не резорбироваться, ограничивая дилатацию

Список литературы

1. Инструкции по применению
2. <https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975%2817%2930210-2/fulltext>
3. [https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060\(16\)30605-5/fulltext](https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060(16)30605-5/fulltext)

УДК
ББК
Мет

Организация-разработчик: Городское бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Составители: профессор А. А. Гринь, д.м.н. А. Э. Талыпов, д.м.н. А. В. Природов, д.м.н. В. А. Лукьянчиков.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой нейрохирургии РМАПО проф. Древаль О.Н.
Заместитель директора ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Ак. Н.Н. Бурденко член-корр РАН Н.А. Коновалов

Предназначение: Методические рекомендации посвящены проблемам снижения интраоперационной кровопотери при различных нейрохирургических операциях и способах ее профилактики. Адресованы нейрохирургам, выполняющим операции на головном мозге и позвоночнике в специализированных лечебных учреждениях.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

Авторы несут ответственность за предоставленные данные в методических рекомендациях

Содержание

Определения	4
Литературные источники	4
Обозначения и сокращения	5
Введение	6
Предоперационные методы профилактики кровопотери	7
Анестезиологическое пособие	8
Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии черепа и головного мозга	9
Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии травм и заболеваний позвоночника и спинного мозга	12
Гемостатики и правила их использования	17

Определения

В настоящем документе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Гемостаз — остановка кровотечения.

Кровесберегающие технологии — комплекс технических приемов, методов и способов, направленных на снижение кровопотери во время хирургических операций. Они могут быть дооперационными и интраоперационными.

Литературные источники:

1. Гринь А. А., Крылов В. В., Евзиков Г. Ю. «Использование гемостатиков в эндоскопической хирургии»//«Видеоэндоскопия и видеоэндоскопическая ассистенция при травмах и заболеваниях позвоночника»/под ред. В. В. Крылова, А. А. Гриня. — М.: Принт-Студио, 2017. — Гл. 14. — С. 278–285.
2. Ермолов А. С., Крылов В. В., Гринь А. А., Лебедев В. В., Иоффе Ю. С., Сахарова А. А., Белозеров Г. Е. «Кровесберегающие методики в хирургии позвоночника»/III з'їзд нейрохірургів України//Під ред. Акад. Ю. П. Зозулі. — К.: вид-во Інституту нейрохірургії ім. Акад. А. П. Ромоданова АМН України, 2003. — С. 247–248.
3. Крылов В. В., Лебедев В. В., Иоффе Ю. С., Гринь А. А., Сахарова Е. А., Белозеров Г. Е. «Методы снижения интраоперационной кровопотери в неотложной нейрохирургии»/«Бескровная хирургия (новые направления в хирургии, анестезиологии, трансфузиологии)»//Под ред. Ю. В. Таричко. — М.: Центр образовательной литературы, 2003. — С. 99–102.
4. Сахарова Е. А., Кобзева Е. Н., Сорокин Б. А., Гринь А. А. «Трансфузионная составляющая бескровной хирургии в нейрохирургической практике многопрофильного стационара скорой помощи»//«Проблемы лечения осложненной травмы позвоночника. Материалы городской научно-практической конференции». Том 169. — М.: НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, 2003. — С. 29–34.
5. Fantini G. A., Pappou I. P., Girardi F. P., et al. Major vascular injury during anterior lumbar spinal surgery: incidence, risk factors, and management//Spine, 2007. — Nov. 15; 32 (24). — P. 2751–2758.
6. Borm W., Huber F., Haffke T., et al. Approach related complications of transthoracic spinal reconstruction procedures//Zentrbl Neurochir, 2004. — Vol. 65. — P. 1–6.

Обозначения и сокращения

АВМ	Артериовенозная мальформация
АД	Артериальное давление
ПСМТ	Позвоночно-спинномозговая травма
ТМО	Твердая мозговая оболочка

Введение

Выполнение нейрохирургических операций часто сопряжено с большой кровопотерей или потенциально возможной кровопотерей. Так, в остром периоде травмы позвоночника кровопотеря может достигать и двух, и трех литров из поврежденных перидуральных вен, сломанных позвонков, поврежденных мышц. При операциях по поводу аневризм головного мозга в случае интраоперационного разрыва возможна также достаточно большая кровопотеря. Операции в остром периоде черепно-мозговой травмы, при опухолях мозга, при разрывах артериовенозных мальформаций (АВМ), — все они могут, по понятным причинам, сопровождаться большой кровопотерей. Осуществлять контроль кровотечения при эндоскопической краниальной или спинальной хирургии значительно труднее и дольше. Со временем приходит понимание, что, соблюдая прецизионную хирургическую технику, работая анатомично, упреждая возможное кровотечение хирургическими манипуляциями, можно никогда не столкнуться с проблемой гемостаза и необходимостью инверсии эндоскопической операции в открытую. Но это приходит после, с опытом. А начинающий эндоскопические операции хирург должен быть уверен, что у него в арсенале есть средства, которые могут остановить даже значительные кровотечения. Для этого необходимо знать принцип их действия и способы их правильного использования. Современные гемостатики позволяют сокращать операционную кровопотерю в разы, тем самым позволяя хирургу выполнить большие по объему хирургические вмешательства.

Кровопотеря, в свою очередь, достоверно увеличивает количество осложнений. Она является одним из факторов вторичного повреждения головного мозга. Так, при черепно-мозговой травме кровопотеря приводит к дополнительной гемической гипоксии, гипотонии и, следовательно, к вторичному повреждению головного мозга. При всех операциях большая кровопотеря приводит не только к потере эритроцитов, но и к утрате

клеточных и гуморальных факторов иммунитета, что увеличивает риск гнойно-септических осложнений. И переливание эритроцитарной массы не компенсирует эту потерю.

Переливание аллогенной крови сопряжено с опасностью гемотрансфузионных осложнений, заражения инфекциями, передающимися с кровью (гепатиты В, С, ВИЧ, сифилис). Не всегда в клиниках имеется запас крови. Весьма актуальным становится применение и внедрение методов, позволяющих избежать гемотрансфузии и значительной кровопотери.

Но для нейрохирурга важно не только не терять много крови, но и при многих операциях работать практически в «сухом» поле. Работа на нервах, вблизи функционально значимых зон, использование микроскопа с большим увеличением требует хорошей визуализации. Поэтому порой капли крови, попадающие в поле зрения оперирующего нейрохирурга, не позволяют проводить операцию безопасно и качественно. И такое «мизерное» кровотечение, которым можно пренебречь при других операциях, делает невозможным выполнение высокоточного нейрохирургического вмешательства.

Поэтому использование всех методов и технологий снижения кровопотери в нейрохирургической практике является столь важным.

Мы рассмотрим общие принципы профилактики кровопотери и частные вопросы, связанные с видом операции или патологией.

Предоперационные методы профилактики кровопотери

1. Проводят коррекцию свертывающей системы крови.
2. Отменяют антикоагулянты и дезагреганты.
3. При предполагающейся большой кровопотере необходимо за 5–7 дней произвести заготовку аутокрови в объеме 500 мл. При изначальной анемии — противопоказано.

4. При анемии — проводят диагностику причин и ее коррекцию (при плановых операциях). Назначают витамин В12, фолиевую кислоту, витамины группы В, препараты железа, все зависит от вида анемии. Назначают питание, богатое белком: печень животных и птиц, красное мясо.
5. Перед самой операцией, на операционном столе производят изоволемическую гемодилюцию: у больного берут 250–500 мл его крови (заготавливают) и внутривенно компенсируют растворами кристаллоидов и поляризующей смеси. Во время операции пациент будет терять разведенную кровь, а в конце операции, после проведения окончательного гемостаза, больному вольют взятую перед операцией его кровь.
6. Если предполагают кровопотерю, то на операцию заготавливают аппарат “Cell saver”. Но надо помнить, что больному вернут его же отмытые эритроциты, частично они могут быть поврежденными, а факторы иммунной защиты, белки крови будут утрачены безвозвратно.
7. На операцию бронируют в кабинете переливания крови одну, две дозы эритроцитарной массы или свежецитратной крови, свежезамороженную плазму, в зависимости от ожидаемой кровопотери.
8. При богато васкуляризированных опухолях головного или спинного мозга и позвоночника производят предоперационную эмболизацию сосудов опухоли.
9. При травматических артериосинусных соустьях их закрывают эндоваскулярно.
10. При некоторых артериовенозных мальформациях мозга (АВМ), подлежащих открытому удалению, их предварительно эмболизируют эндоваскулярно и потом удаляют открыто. При этом значительно снижается кровопотеря.

До операции с анестезиологом обсуждают величину интраоперационного артериального давления (АД). Так, при плановых операциях по поводу опухолей головного мозга, неразорвавшихся аневризм мозга, дегенеративных заболеваниях позвоночника необходима незначительная гипотония (с учетом «рабочего давления» пациента). При черепно-мозговой травме или в остром периоде разрыва аневризм головного мозга, геморрагических инсультах необходимо придерживаться нормотензии, так как гипотония может усугубить вторичное повреждение головного мозга. Для максимально эффективного контроля АД необходим его инвазивный интраоперационный мониторинг.

При предполагаемом кровотечении на операцию заранее заказывают свежезамороженную плазму. В случае повышенной кровоточивости во время операции просят анестезиолога ввести этамзилат натрия 12,5 % (2–4 мл), кальция хлорид 10 % (5 мл внутривенно, медленно — в течение 3–5 минут) или транексамовую кислоту (10–15 мг/кг внутривенно, медленно).

При некоторых операциях анестезиологи по просьбе нейрохирургов проводят гипотермию, что также уменьшает кровопотерю.

Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии черепа и головного мозга

1. Знание анатомии, анатомических доступов, большой опыт хирургических вмешательств и использование наиболее щадящих доступов.
2. Наличие в операционной качественной моно- и биполярной коагуляции, аргоноплазменной коагуляции. Коагуляционные пинцеты должны быть с различными наконечниками, в том числе с непригораемыми.
3. Укладка больного на операционном столе. Необходимо чтобы головной конец был приподнят на 15–20° (эта манипуляция улучшает венозный отток от головы). Голову необходимо зафиксировать в

скобе Мейфилда. Для профилактики компрессии яремных вен необходимо осуществлять поворот головы вместе с плечевым поясом или изначально укладывать пациента на правый или левый бок (эта манипуляция позволяет снизить сопротивление в венозной системе).

4. Для снижения объема кровопотери используют различные минимально инвазивные технологии: нейронавигация позволяет точно рассчитать направление доступа, уменьшить размер операционной раны и правильно выбрать хирургический коридор. Это актуально при хирургии геморрагических инсультов, аневризм и опухолей головного мозга. Использование доступов “key-hole” позволяет уменьшить кровопотерю, связанную с доступом, но их применение ограничено (используют при небольших опухолях и неразрывавшихся аневризмах мозга). Использование эндоскопической техники также косвенно снижает объем доступа и возможную кровопотерю.
5. В хирургии аневризм мозга у ряда пациентов применяют предоперационную установку поясничного дренажа, у некоторых, для проксимального контроля кровотечения (как правило, при сложных или параклиноидных аневризмах внутренней сонной артерии), превентивно выделяют общую или внутреннюю сонную артерии. Также актуально превентивное клипирование сосудов на этапе выделения шейки аневризмы и ее клипирования, при имеющемся риске интраоперационного разрыва (у 40 %). При этом выполнять временное клипирование магистральных артерий лучше всего с использованием интраоперационного нейромониторинга, для профилактики клинически значимой ишемии мозга.
6. В хирургии инсультов предпочтительными являются эндоскопические и пункционные технологии, позволяющие избежать значимой кровопотери. Очень важно, чтобы на всех этапах операции и послеоперационного периода был контроль АД, ибо его

- неконтролируемые подъемы могут приводить в раннем послеоперационном периоде к повторным кровоизлияниям.
7. При операциях на головном мозге необходимо использовать микроскоп и микрохирургическую технику. Острая и тупая диссекция арахноидальной оболочки, сосудов и нервов, использование влажных ватников и гемостатической ваты (на основе окисленной целлюлозы) способствуют практически бескровной хирургии.
 8. При артериальном кровотечении из небольших сосудов мозга или мышц в момент доступа выполняют их прошивание или коагулируют. Можно накладывать гемостатические клипсы (не менее 2 шт. на один конец сосуда). Также применяют гемостатические материалы: 1) пассивные гемостатики на основе окисленной целлюлозы, которые обеспечивают гемостаз за счет механической активации тромбоцитов пациента и 2) активные гемостатики содержащие донорский тромбин и/или фибрин - текучие гемостатические матрицы (Флосил 5 и 10 мл, Суржифло с тромбином 8 мл) и гемостатические пластины\губки Тахокомб и Гемопатч.
 9. При кровотечении из синуса выполняют его тампонаду мышечным лоскутом, пластику смежным участком твердой мозговой оболочки (ТМО) или применяют фибриновые сетки и клеевые композиции активных гемостатиков – Тиссил (Фибрин+Тромбин+Апротинин) и Ивисел (Фибрин+Тромбин). Перевязывать синус можно только в передней трети.
 10. При венозном кровотечении производят коагуляцию или используют пассивные гемостатики на основе окисленной целлюлозы (Суржисел) и «Тахокомб», можно использовать марлевый тампон, смоченный «Гемоблоком». При сильной степени венозного кровотечения более 5 мл в минуту следует использовать активные гемостатические матрицы Флосил (5, 10 мл) или Суржифло (8 мл). Флосил показан к применению при струйных кровотечениях путем нанесения готовой

матрицы на влажную салфетку и размещения прямо в область скопления крови. Необходимо обеспечить плотный механический контакт активного гемостатика с неровным краем раны для чего нанесенную матрицу прижимают на 2 минуты с последующим промыванием и визуальным контролем гемостаза. При продолжающемся кровотечении следует внести дополнительный объем активного гемостатика до достижения эффекта.

11. При кровотечении из кости его останавливают воском (если в дальнейшем не предполагают соединение кости в этом месте), активными гемостатическими матрицами Суржифло и Флосил, «Тахокомбом» или используют порошковые гемостатики (на основе чистого желатина).

*Примечание: Для достижения максимального эффекта необходимо правильно применять гемостатические материалы: текучий гемостатик необходимо прижать к месту кровотечения влажной салфеткой или турундой, тампоном, смоченными предварительно в физиологическом растворе и хорошо отжатыми. Держать необходимо 2–3 минуты. При необходимости процедуру повторяют. Гемостатические матрицы Флосил и Суржифло наносят через аппликаторы, надетые на шприц, в место кровотечения и сразу же прижимают влажной салфеткой или турундой. Держат 2–3 минуты, после этого салфетку убирают и излишки гемостатика смывают физиологическим раствором. К месту кровотечения аспиратор близко не подводят, чтобы не сорвать тромб с кровоточившего места. Порошковые гемостатики на основе желатина и крахмала лучше всего смешать с малым количеством воды и «замесить» его до состояния мягкого теста. И тогда его можно использовать как воск, с той лишь разницей, что после «втирания» его в кость нужно сверху прижать смоченной в физиологическом растворе турундой и подержать 1–3 минуты.

Что необходимо знать для снижения кровопотери в хирургии травм и заболеваний позвоночника и спинного мозга

1. Знание анатомии, анатомических доступов и большой опыт хирургических вмешательств и использование наиболее щадящих доступов.
2. Наличие в операционной качественной моно- и биполярной коагуляции. Коагуляционные пинцеты должны быть с различными наконечниками.
3. Укладка больного имеет очень большое значение в спинальной нейрохирургии. Если положить пациента лицом вниз на плоский стол, на живот, особенно, когда больной имеет избыточную массу тела или большой живот, то большая кровопотеря неизбежна. Давление на живот приводит к повышению внутрибрюшного давления и, следовательно, к повышению давления в системе нижней полой вены. Именно в эту вену дренируется венозная система позвонков и перидуральных сплетений. По своему характеру перидуральные вены больше напоминают синусы: из них кровотечение путем пережатия остановить невозможно. Стенки сплетений очень тонкие, легко рвутся, и одна сторона фиксирована на телах позвонков. Поэтому повышение давления в системе нижней полой вены приводит к повышению давления в перидуральных венах. Они расширяются, часто приобретают вид варикозно расширенных, легко повреждаются, в том числе при попытке коагуляции. Механическое прижатие турундой, смоченной 3%-ным раствором перекиси водорода не приводит к остановке кровотечения, даже спустя 15–30 и более минут. Работа на интенсивном венозном кровотечении на корешках спинного мозга чревата их повреждением. Поэтому пациента необходимо

укладывать так, чтобы живот провисал. Это или укладка в колено-локтевое положение на специальных приставках к операционному столу, или размещение на раме Вильсона либо на столе Джексона с использованием соответствующих упоров (рис. 1). Из личного опыта: укладка пациентки с большим животом для операции по поводу межпозвонковой грыжи на уровне L4–L5 на прямом столе с валиками под грудью и под передними подвздошными осями, не позволившая провиснуть животу, привела к кровопотере в 2,5 литра. Длительность операции составила 2,5 часа. В то время как укладка таких же пациентов на столе Джексона с использованием рамы Вильсона позволяет производить операции в течение 30–40 минут с минимальной (менее 10 мл) кровопотерей.

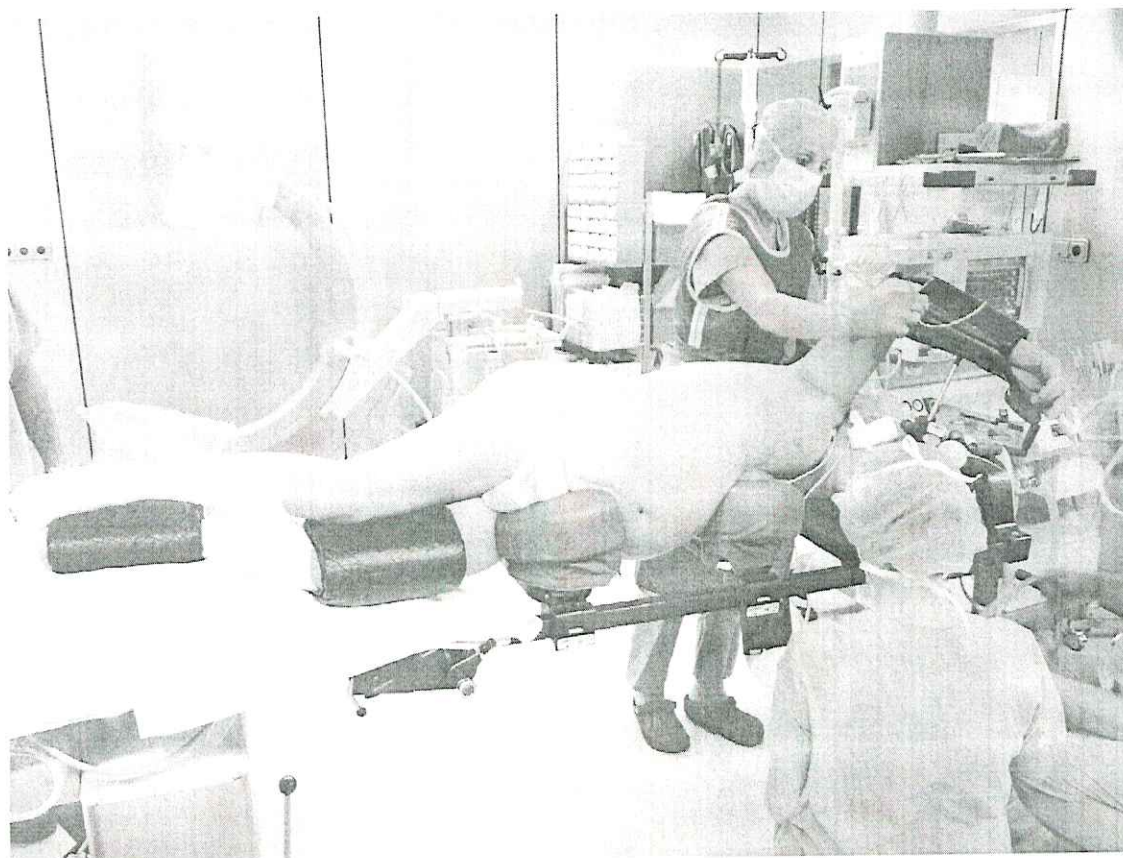


Рис. 1. Укладка пациента на столе Джексона с использованием специальных упоров, способствующих провисанию живота и уменьшению внутрибрюшного давления (укладка для выполнения эндоскопической операции на нижних грудных позвонках)

4. Использование минимально инвазивных технологий. Например, при операциях на передних отделах позвоночного столба из переднебоковых доступов использование специальных ранорасширителей, типа “Syn Frame”, эндоскопической техники приводит к тому, что мышцы на этапе доступа не рассекают, а только разводят. Это сокращает кровопотерю и время операции.
5. Использование микрохирургической техники и микроскопа.
6. Применение современных фиксаторов позвоночника. Так, использование перкутанных технологий фиксации позвонков позволяет в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) сделать операцию практически бескровной. При операциях на шейном отделе позвоночника использование титановых пластин позволяет не удалять у ряда пациентов позвонок или два позвонка, а только удалить поврежденный диск или диски, или только часть поврежденного позвонка, оставляя неповрежденные фрагменты позвонка и заполняя дефекты костной ткани и полость диска фигурными костными трансплантатами. Использование трансдентальной винтовой фиксации С2 позвонка при переломах второго типа позволяет бескровно делать операции, которые ранее выполнялись при данном виде повреждения задним доступом и сопровождались большой кровопотерей. Применение комплекса технологий: минимально инвазивного вмешательства, микрохирургической техники, современных фиксаторов позвонков, гемостатиков привело к тому, что при операциях на шейном отделе позвоночника в течение последних 10 лет кровопотеря не превышала 10–300 мл, в зависимости от патологии и объема вмешательства.
7. Разделение операции на этапы. Возможность использования короткосегментарной транспедикулярной фиксации позвоночника и декомпрессии спинного мозга или его корешков в остром периоде ПСМТ и минимально инвазивного переднего доступа с проведением

переднего спондилодеза — в промежуточном периоде ПСМТ позволяет снизить кровопотерю в сравнении с одномоментно выполненной такой операцией в остром периоде. То есть разделение операции на этапы также позволяет снизить возможную кровопотерю. Второй этап выполняют после стойкой стабилизации состояния больного, часто через некоторое время после выписки из стационара, что позволяет пациенту максимально восстановиться. Особенно это важно у пострадавших с сочетанной ПСМТ.

8. После разреза кожи и подкожной клетчатки коагулировать необходимо только крупные сосуды. Кровотечение из мелких сосудов, капиллярное кровотечение лучше останавливать путем обшивания краев раны стерильными салфетками. Их подшивают к глубоким слоям подкожно-жировой клетчатки и потом «забрасывают» через край кожи латерально. Края этой салфетки подшивают к операционному белью или прихватывают «щипками». При соприкосновении марли с кровоточащими мелкими сосудами происходит высвобождение тканевого тромбопластина, и кровотечение останавливается. Мы избегаем таким способом излишней коагуляции тканей и дополнительно защищаем рану от инфицирования во время операции.
9. При возникновении кровотечения из перидуральных вен или из кости после выполнения ламинэктомии лучше всего использовать активные гемостатические матрицы Флосил или Суржифло. Их наносят тонким слоем в зону кровотечения и быстро прикладывают сверху флажную марлевую турунду (смоченную в физиологическом растворе). Прижимать необходимо «нежно», без компрессии спинного мозга или его корешков. Экспозиция — 1,5–2 минуты. Излишки гемостатика смывают физиологическим раствором, для визуального контроля достигнутого гемостаза. Процедуру повторяют при сохранении кровотечения.

10. После удаления интрадуральных опухолей давление ТМО на окружающие ткани ослабевает, и начинается выраженное кровотечение из эпидурального пространства. Для его профилактики, до этапа рассечения ТМО, в места ламинэктомии на стыке с ТМО помещают тонкий слой активной гемостатической матрицы Флосил или Суржифло и сверху укладывают тонкий влажный ватник. Потом рассекают ТМО, прошивают ее края (берут на «держалки»), нитки выводят из раны и на них вешают зажимы так, чтобы те своим весом разводили края ТМО латерально и удерживали их в этом положении.

11. Операционные раны, как правило, дренируют. Лучше всего устанавливать стерильную емкость для сбора отделяемого из раны. При кровотечениях в послеоперационном периоде (редко, но бывает) отделившуюся в стерильную емкость кровь можно после фильтрации перелить обратно пациенту.

Гемостатики и правила их использования

В нейрохирургии эффективный контроль кровопотери во время операционного вмешательства становится все более значимым. Безусловно, прежде всего, качественный гемостаз и контроль кровопотери важны как часть самой процедуры — для обеспечения хорошей видимости операционного поля. Но не менее важными являются и дальнейшие последствия: риск образования внутренних кровотечений в послеоперационном периоде, риск хирургических инфекций и общая скорость реабилитации пациента после операции. К примеру, с неконтролируемым кровотечением связана значительно более высокая общая стоимость госпитализации (на 25–40 % выше) в сравнении с кровотечением, контролируемым при помощи дополнительных средств гемостаза (от 24 203 до 61 323 долларов США для неконтролируемого в

сравнении с диапазоном от 14 420 до 45 593 долларов США для контролируемого кровотечения (Corral M. et al. Clinicoecon Outcomes Res 2015; 7: 409–421.)).



Дополнительные гемостатические средства контролируют кровотечение, действуя в качестве механических барьеров, обеспечивая основу для свертывания, запуская процесс коагуляции и/или склеивая смежные поверхности. По сравнению с первичными методами при их изолированном применении дополнительные гемостатические средства продемонстрировали более экономное потребление больничных ресурсов: количество пациентов, нуждавшихся в гемотрансфузиях, снизилось на 40 %; продолжительность госпитализации сократилась на срок до 4 суток; до 25 минут меньше времени стало уходить на выполнение оперативного вмешательства; значительно уменьшилась и вероятность повторной госпитализации (1. Massin P. et al. Orthop Traumatol Surg Res. 2012 Apr; 98 (2): 180–5.

2. Natour E. et al. J. Cardiothorac Surg. 2012 Oct 8; 7: 105.

3. Testini M. et al. Langenbecks Arch Surg. 2009 Sep; 394 (5): 837–42.

4. Ye X. et al. Journal of Orthopaedics. 2012 9 (1): e5.).

Гемостатические средства отличаются по своему составу, структуре и, следовательно, по показаниям к применению. В зависимости от типа кровотечения используют различные гемостатики. В 2017 году FDA принята классификация хирургических кровотечений (Vibe scale) на основе скорости кровопотери ([https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060\(16\)30605-5/fulltext](https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060(16)30605-5/fulltext)):

Степень	Визуализация	Анатомия	Описание	Кровопотеря	Гемостатик
0			Нет Кровотечения	1 мл/мин	Не показан
1			Капиллярное кровотечение («Просачивание»)	1-5 мл/мин	Пассивный
2			Кровотечение из венул и артериол («Натекание»)	5-10 мл/мин	Пассивный Активный
3			Кровотечение из Не центральных вен и артерий («Активное»)	10-50 мл/мин	Активный
4			Кровотечение из вен и артерий («Струйное»)	50 и более мл/мин	Активный

При скорости кровопотери до 5 мл в минуту рационально использовать пассивные гемостатики, при кровопотере со скоростью 10 мл в минуту и более необходимо стартовое использование активных гемостатиков с содержанием тромбина.

Классификация гемостатиков и герметиков. :

(<https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975%2817%2930210-2/fulltext>)



Таблица 2

Преимущества использования местных гемостатических средств

Для пациента	Для хирурга	Для клиники
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Меньшая кровопотеря во время операции. ❖ Меньшая кровопотеря — меньше гемотрансфузий. ❖ Меньше гемотрансфузий — скорейшее восстановление после операции. ❖ Меньшая кровопотеря — уменьшение времени операции, т.к. достигается хорошая визуализация операционного поля и хирург не тратит время на борьбу с кровотечением. ❖ Меньший срок пребывания под наркозом. ❖ Кислая среда гемостатика препятствует развитию инфекции. ❖ Меньше инфекций — меньше антибиотиков. ❖ Отсутствие травматичности тканей. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Отличная визуализация операционного поля. ❖ Остановка кровотечений в труднодоступных местах. ❖ Возможность осуществления гемостаза в тех местах и тканях, где использование традиционных методов (коагуляция, прошивание, лигирование, клипирование) не представляется возможным или недопустимо. ❖ Один гемостатик — разные возможности использования. ❖ Сокращение времени операции за счет применения гемостатиков, т.к. не нужно бороться с кровотечением. ❖ Сокращение времени операции, как следствие — меньшая усталость хирурга и всей бригады. ❖ Уверенность в результате, как следствие — спокойствие, особенно при остановке кровотечений в труднодоступных местах. ❖ Меньше осложнений у пациента в послеоперационный период. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Снижение затрат на гемотрансфузии. ❖ Снижение затрат на антибиотики. ❖ Снижение затрат на средства для наркоза. ❖ Снижение затрат на перевязочный и расходный материал. ❖ Сокращение срока пребывания больного в стационаре на один-два дня и более, как следствие — большая оборачиваемость и возможность проведения большего количества операций в год. ❖ Кроме того, сокращение срока пребывания в стационаре приводит к сокращению расходов на содержание пациентов.

Комплексный подход к вопросам гемостаза и усилия всех врачей (хирургов, анестезиологов, трансфузиологов) позволяют избежать, по нашему опыту, большой кровопотери, требующей инфузии препаратов крови — у 70 % больных, обойтись собственной кровью пациента — у 20 %, и значительно сократить количество переливаемой чужеродной крови — у 10 %.

Сравнительные характеристики современных гемостатических средств

Табл 1 Пассивные гемостатики

Продукт	Преимущества	Недостатки
Коллагеновые губки	Доступная Цена Резорбция 6-8 недель	Разбухает до 400% от первоначального объема – нужен визуальный контроль Опасно применять при малых анатомических объемах операционного поля – угроза сжатия нервов Гемостаз требует времени
Свиной Желатин (Спонгостан)	Доступная Цена Резорбция 6-8 недель	Гемостаз требует времени Аллергия на животный белок
Окисленная Целлюлоза (Сержисел)	Нет животных белков Готов к применению Удобные размеры, можно резать	Гемостаз требует времени (особое внимание Пациенты на Гепарине)
Полисахаридные порошки (Перклот, Артис)	Нет животных белков Готов к применению Абсорбция 24-48 часов	Гемостаз требует времени Разбухает Аллергия на крахмал Могут попадать в фильтры систем реинфузии крови

Табл 2 Активные гемостатики и герметики

	Преимущества	Недостатки
Фибриновые Клеи (Фибрин+Тромбин: Ивисел, Тиссил)	Быстрый и Сильный Гемостаз и Герметизация Можно распылять Нет животных белков Возможность применения у пациентов на Гепарине	Нужно время на подготовку к использованию Высокая Цена
Гемостатические Матрицы (Желатин+Тромбин: Суржифло, Флосил)	Быстрый и Сильный Гемостаз Удобно для сложных мест применения, где нельзя добиться гемостаза с помощью классических методов Флосил – показан от капиллярного до струйного кровотечения (Инструкция по применению)	Нужно время на подготовку к использованию Высокая Цена
Гемостатические Губки/ Пластины Тахокомб, Гемопатч)	Реабсорция – 6-8-13 недель Быстро и просто в использовании Можно оборачивать вокруг нужных структур Герметизирующие и адгезивные свойства Гемопатч	Механические свойства Тахокомба хрупкий при резании, нужно смачивать, может расползтись при сложной аппликации.
Герметики (Биоглю, Косил)	Профилактика кровотечений из сосудистых швов Выдерживают высокое давление Косил – эластичный и прозрачный – можно прошивать сквозь	Биоглю – отмечены некротические реакции на глютаральдегид, может не резорбироваться, ограничивая дилатацию

Список литературы

1. Инструкции по применению
2. <https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975%2817%2930210-2/fulltext>
3. [https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060\(16\)30605-5/fulltext](https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060(16)30605-5/fulltext)