МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ХИРУРГИИ

В. Н. Бордаков, П. А. Левченко, В. С. Деркачев

КРОВОТЕЧЕНИЕ, КРОВОПОТЕРЯ

Учебно-методическое пособие

Минск БГМУ 2012

ТОРИЙ БГМУ

УДК 616-005.1 (075.8)
ББК 54.5 я73
Б82

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 30.05.2012 г., протокол № 8

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф., проректор по науч. работе Белорусской медицинской академии последипломного образования Ю. М. Гаин; канд. мед. наук, доц. каф. общей хирургии Белорусского государственного медицинского университета Н. Я. Бовтюк

Бордаков, В. Н.
Б82 Кровотечение, кровопотеря : учеб.-метод. пособие / В. Н. Бордаков, П. А. Левченко, В. С. Деркачев. – Минск : БГМУ, 2012. – 20 с.

ISBN 978-985-528-697-5.

Кратко изложены основные вопросы классификации, этиологии, патогенеза, клиники, методов определения и лечения кровопотери.
Предназначено для студентов 3-го курса педиатрического и лечебного факультетов.

УДК 616-005.1 (075.8)
ББК 54.5 я73

ISBN 978-985-528-697-5

© Оформление. Белорусский государственный медицинский университет, 2012

Репозиторий БГМУ

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятия: 3 ч.

В настоящее время частота кровотечений в хирургической практике (острая травма, хирургические заболевания ЖКТ, осложнения различного генеза, осложнения после операции и т. д.) остается высокой — от 26 до 44 %. Кровопотеря является одной из главных причин наступления смерти у лиц с травматическими повреждениями. Однако кровотечение нельзя ограничивать только представлением о кровоточащей ране. Это понятие гораздо более широкое. Кровотечение возникает также при ряде заболеваний и отравлений, что значительно утяжеляет состояние больного и может привести к летальному исходу. Большое внимание проблеме кровотечения уделяют хирурги, так как оно до сих пор нередко ограничивает возможности хирургического пособия. Умение уменьшить потерю крови во время операции и остановить кровотечение является одним из основных показателей квалификации хирурга.

Данные литературы по анализу причин смерти в локальных конфликтах и чрезвычайных ситуациях мирного времени свидетельствуют, что более 50 % пострадавших погибали на поле боя и в очагах поражения не от травм, несовместимых с жизнью, а от кровопотери. При этом у 40 % из них кровотечение было наружным, и большинство могло бы быть спасено при правильном и быстром применении методов временной остановки наружного кровотечения. Неостановленное кровотечение из магистральной артерии приводит к массивной необратимой кровопотере через 4–5 мин.

Цель занятия: изучить патогенез кровотечения; закрепить теоретические знания по вопросу кровотечения и кровопотери; изучить способы временной остановки наружного кровотечения, методы окончательной остановки кровотечения, а также методы определения кровопотери.

Студенты должны ***знать***:

– виды кровотечений, их диагностику;

– классификацию повреждений сосудов;

– патогенез и клинику массивной кровопотери;

– методы определения объема кровопотери по изменению показателей удельного веса крови и гематокрита;

– методы временной остановки наружного кровотечения и показания к их применению;

– правила наложения кровоостанавливающего жгута;

– методику контроля правильности и обоснованности наложения жгута;

– степени ишемии конечности, показания к восстановлению магистральных сосудов;

– осложнения при повреждении сосудов.

Репозиторий БГМУ

Задачи занятия:

1) разобрать основные термины;

2) изучить общие вопросы этиологии, патогенеза, клиники, диагностики, лечения;

3) подробно ознакомиться с классификацией;

4) проанализировать особенности жалоб, анамнеза и симптомов заболевания у больных с острой кровопотерей;

5) получить представление о системе оказания хирургической помощи при острой кровопотере.

Требования к исходному уровню знаний. Для полного усвоения темы студенту необходимо повторить:

– систему кровообращения;

– интерпретацию основных лабораторных и инструментальных методик исследования;

– препараты гемостатического ряда.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Определение понятия «кровотечение». Терминология.
2. Этиология и патогенез кровотечений.
3. Классификация кровотечений.
4. Клиническая картина кровотечения.
5. Временные и окончательные методы остановки кровотечения.
6. Профилактика, осложнения кровотечений.

КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВОТЕЧЕНИЙ

Кровотечение — это любое излияние крови из сосуда (сосудов) в полый орган, полости организма или внешнюю среду.

Кровоизлияние — это диффузное пропитывание (имбибирование) кровью какой-либо ткани.

Гематома — скопление крови с расслоением тканей и образованием полости, заполненной кровью.

Кровотечение настолько разнообразно по своему клиническому проявлению, что предусмотреть все в единой классификации невозможно. Однако наиболее часто встречающиеся в клинической практике различные виды кровотечения можно классифицировать следующим образом:

1. ***По происхождению*** (этиологии):

а) травматические;

б) нетравматические (нейротрофические).

Травматические кровотечения обусловлены механической причиной (операции, переломы, размозжения тканей и т. д.).

Нейротрофические кровотечения обусловлены изменениями проницаемости сосудистой стенки, в основе чего лежит наличие выраженной ин-

Репозиторий БГМУ

токсикации организма, сопровождающейся патологической импульсацией, приводящей к расширению сосудистой стенки и замедлению кровотока.

2. ***По механизму возникновения*:**

а) от разрыва (haemorrhagia per rhexin);

б) разъедания — аррозионные (haemorrhagia per diabrosin);

в) просачивания (haemorrhagia per diapedesin).

3. ***По виду кровоточащего сосуда*:**

а) артериальные;

б) венозные;

в) смешанные (артериовенозные);

г) капиллярные;

д) паренхиматозные.

4. ***По месту излияния крови*:**

а) наружные;

б) внутренние;

в) скрытые.

5. ***По времени возникновения*:**

а) первичные;

б) вторичные (ранние, поздние, рецидивирующие или повторные).

Первичные кровотечения начинаются сразу после травмы, разрыва сосуда.

Ранние вторичные начинаются в первые часы и сутки (до развития инфекции в ране) и связаны с выталкиванием тромба из поврежденного сосуда или расслаблением сосуда, который до этого был спазмирован.

Поздние вторичные возникают в любой момент после развития инфекции в ране и вызваны гнойным расплавлением тромба, аррозией, расплавлением сосудистой стенки.

6. ***По локализации*** (в зависимости от анатомотопографической области, в которой имеется кровотечение): кровохарканье (haemaptoe), кровавая рвота (haemotemesis), маточное кровотечение (metrorrhagia), кровотечение в мочевыделительную полостную систему (haematuria), кровотечение в просвет ЖКТ — дегтеобразный стул (melena), носовое кровотечение (epistasis)

7. ***По клиническому проявлению*:**

а) продолжающиеся;

б) остановившиеся.

8. ***По величине кровопотери*:**

а) легкое (кровопотеря до 20 % ОЦК);

б) средней тяжести (кровопотеря от 20 до 30 % ОЦК);

в) тяжелое (кровопотеря более 30 % ОЦК).

Кровопотеря может быть компенсированной, декомпенсированной и необратимой.

Репозиторий БГМУ

Л. Н. Бисенков (2000) предлагает обобщенную классификацию кровотечений по следующим критериям:

1) причинный фактор (травма, ранение, патологический процесс);

2) сроки возникновения (первичное, вторичное, однократное, повторное, раннее, позднее);

3) вид поврежденного сосуда (артериальное, венозное, артериовенозное, капиллярное, паренхиматозное);

4) место излияния крови (наружное, внутреннее, внутритканевое, сочетанное);

5) состояние гемостаза (продолжающееся, остановившееся).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СОСУДОВ

Кровотечение возникает при повреждении любого вида сосудов: артерии, вены, капилляра.

Выделяют 2 вида повреждений сосудов:

1) открытые:

– огнестрельные ранения;

– взрывные ранения;

– неогнестрельные повреждения;

2) закрытые.

В зависимости от характера различают повреждения:

1) с нарушением целостности сосудистой стенки:

– касательные;

– сквозные;

– неполный разрыв;

– полный разрыв;

– с дефектом;

2) без нарушения целостности сосудистой стенки:

– подадвентициальные (внутрисосудистая гематома, ушиб);

– отслойка интимы;

– сдавление;

– спазм.

Кроме того, повреждение сосудов может быть с продолжающимся кровотечением или без него.

ПАТОГЕНЕЗ И КЛИНИКА МАССИВНОЙ КРОВОПОТЕРИ

Функциональные расстройства (ФР) при кровопотере зависят от быстроты кровотечения и количества потерянной крови.

При одинаковом объеме кровопотери ФР развиваются быстрее при большей ее интенсивности. При одинаковой интенсивности кровотечения

Репозиторий БГМУ

развитие ФР зависит от объема потерянной крови, а также от состояния компенсаторных механизмов (ФР легче развиваются при охлаждении или переутомлении).

В связи со всем вышесказанным, количество потерянной крови, смертельное для человека, не является величиной постоянной.

Патогенез кровопотери сложен. Уменьшение ОЦК, уровня Hb, количества эритроцитов ведут к недостаточности кровообращения и кислородному голоданию и, как следствие, возникает изменение функционального состояния ЦНС:

– возбуждение соответствующих центров коры и подкорковых образований (тахикардия, тахипное, спазм мелких сосудов, двигательное и речевое возбуждение);

– угнетение ЦНС (головокружение, потемнение в глазах, снижение функций секреторных органов, расстройства сознания, падение АД).

Изменяется обмен веществ — нарушается кислотно-щелочное равновесие (газовый алкалоз , ацидоз).

Кровопотеря объемом не более 1 л может компенсироваться собственными силами организма. Компенсаторные механизмы:

а) приведение к соответствию ОЦК:

– мобилизация крови из депо (спазм мелких артерий и вен);

– учащение ритма cor, ускорение тока крови;

– поступление жидкости в сосудистое русло из тканей;

б) компенсация кислородного голодания — учащение и углубление дыхания (увеличивается легочная вентиляция и оксигенация Hb).

При большей кровопотере компенсаторных механизмов недостаточно. Глубина и длительность снижения АД зависят от интенсивности кровопотери и состояния раненого. Небольшие снижения АД могут держаться длительное время, значительные (60 мм рт. ст. и менее) — кратковременны, так как быстро приводят к необратимым изменениям и смерти.

Клиническая картина кровотечения зависит от величины и интенсивности кровопотери.

При диагностировании кровопотери обращают внимание на жалобы (жажда, сердцебиение, одышка, головокружение, мелькание «мушек»), объективно оценивают цвет кожного покрова, сознание, Ps, АД, ЧДД, наблюдаются липкий пот, зевота.

Местные проявления кровопотери:

а) наружной — видно наружное кровотечение, обильно промокшая одежда и повязка;

б) внутритканевой — ишемия (болевой синдром дистальнее повреждения, нарушение периферической пульсации, изменение цвета кожи периферического участка, чувствительности, объема активных и пассивных движений), напряженная гематома;

в) внутриполостной:

– череп — имеются признаки сдавления;

– перикард — тампонада;

– плевральная полость — притупление перкуторного звука, ослабление дыхательных шумов;

– брюшная полость — притупление перкуторного звука в отлогих местах живота.

Субъективные симптомы: головокружение, сухость во рту, жажда, тошнота, потемнение в глазах, нарастающая слабость.

Объективные симптомы: бледность и влажность кожных покровов, осунувшееся лицо, частый и слабый пульс, учащенное дыхание (в тяжелых случаях дыхание Чейна–Стокса), снижение артериального и венозного давления.

Определение гемоглобина, эритроцитов, гематокрита необходимо производить сразу же при поступлении больного в лечебное учреждение и повторять в дальнейшем. Однако эти показатели в первые часы при тяжелом кровотечении не отражают объективную величину кровопотери, так как аутогемодилюция наступает позже и достигает максимума через 1,5–2 суток. Наиболее ценными показателями являются гематокрит и относительная плотность крови, например при плотности крови 1,057–1,054, гемоглобине 65–62 г/л, гематокрите 30–23 % кровопотеря составляет более 1000 мл. Косвенно величину кровопотери можно определить по снижению центрального венозного давления. Наиболее информативным методом определения величины кровопотери является исследование, основанное на введении в сосудистое русло определенных индикаторов (красителя Эванса синего, радиоизотопов и т. д.).

Наружное кровотечение в диагностическом плане трудностей не представляет. Диагностика внутренних кровотечений более сложна. Клиническая картина складывается из общих симптомов кровопотери и местных признаков, зависящих от локализации источника кровотечения. Если кровотечение происходит в просвет полых органов и кровь изливается через естественные отверстия наружу, то источник такого кровотечения установить трудно. Поэтому, имеет значение цвет и состояние излившейся крови: алая, пенистая — легочное; рвота «кофейной гущей» — желудочное и дуоденальное; мелена — из верхних отделов ЖКТ; алая кровь из прямой кишки — кровотечение из сигмовидной или прямой кишки. И как следствие, необходимо правильно выбрать специальный метод исследования для установления источника кровотечения: фиброгастродуоденоскопию, бронхоскопию, колоноскопию, ректороманоскопию и т. д.

Более сложна диагностика кровотечений в замкнутых полостях. Эти кровотечения характеризуются общими симптомами и определенными признаками скопления жидкости в полости.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОБЪЕМА И СТЕПЕНИ КРОВОПОТЕРИ

Существует несколько методов оценки величины кровопотери:

1. По показателю объема поврежденных тканей:

– малые раны (< ладони) — 10 % ОЦК;
– раны средних размеров (не > 2 ладоней) — до 30 % ОЦК;
– большие раны (от 3 до 5 ладоней) — около 40 % ОЦК;
– очень большие раны (> 5 ладоней) — около 50 % ОЦК.

2. По оценке гемодинамических показателей («индекс шока» (ИШ), уровень $АД_{сист}$) (табл. 1): ИШ = Ps / $АД_{сист}$ (N = 0,5).

Для упрощения расчетов используют номограмму.

Таблица 1

Оценка объема кровопотери по гемодинамическим показателям

ИШ	$АД_{сист}$	Объем кровопотери			
		в % ОЦК	в л при массе тела		
			60 кг	70 кг	80 кг
3	0	55	2,3	2,7	3,1
2,5	40	50	2,1	2,5	2,8
2	60	40	1,9	2,2	2,5
1,5	75	30	1,6	1,9	2,1
1	90	18	0,8	1	1,1

3. По оценке концентрационных показателей крови (Гт, Hb):

$$КП = ОЦК_{д} \frac{Гт_{д} - Гт_{ф}}{Гт_{д}},$$

где КП — величина кровопотери, л; $ОЦК_{д}$ — должный ОЦК, л; $Гт_{д}$ — должный показатель гематокрита (42–45 %); $Гт_{ф}$ — фактический показатель гематокрита.

Вместо гематокрита в формуле можно использовать показатель гемоглобина.

4. Табличный метод (эритроциты, Hb, плотность крови (гравитационный метод в медном купоросе)) (табл. 2).

Таблица 2

Определение величины кровопотери (Г. А. Барашков)

Плотность	Hb, г/л	Гематокрит, %	АД	Ps	Кровопотеря, мл
1,057–1,054	65–62	44–40	Норма	Норма	До 500
1,053–1,050	61–50	38–32	Нерезко понижено	Учащенный	От 500 до 1000
1,049–1,044	50–38	30–32	Понижено	Учащенный	От 1000 до 1500
1,044 и ниже	Ниже 43	Ниже 23	Низкое	Нитевидный	Более 1500

Острые кровотечения вызывают несоответствия между массой ОЦК и емкостью сосудистого русла. Возникают нарушения адекватного снаб-

жения тканей и органов кислородом, снижение тканевой перфузии и функциональные расстройства органов и систем.

Последствия кровопотери зависят от скорости и объема кровоистечения, продолжительности постгеморрагического периода и некомпенсированного состояния, количества рецидивов кровотечения и индивидуальной чувствительности к потере крови, что определило выделение тяжести или степени кровопотери:

– I степень (легкая): пульс до 100 уд./мин, АД не ниже 100/60 мм рт. ст., Hb не менее 120 г/л, эритроциты 2,5–3 × 10^{12}/л, гематокрит 30 %;

– II степень (средняя): пульс до 120 уд./мин, АД не менее 80/40 мм рт. ст., Hb не менее 90 г/л, эритроциты 2–2,5 × 10^{12}/л, гематокрит 25–30 %;

– III степень (тяжелая): пульс 120–140 уд./мин, АД менее 80/40 мм рт. ст., Hb не менее 50 г/л, эритроциты 1,5–2 × 10^{12}/л, гематокрит менее 25 % [4].

Кровопотеря — это утрата организмом части объема крови в результате кровотечения, обусловленного нарушением целостности сосудистой или сердечной стенки и (или) функционального состояния системы гемостаза. В свою очередь ее классифицируют как по величине, так и по тяжести наступающих изменений в организме, оцениваемых в первую очередь по глубине развивающейся гиповолемии, обусловленной величиной утраченного ОЦК.

Классификации кровопотери по Л. Н. Бисенкову (2000):

1. По виду:
– травматическая (раневая, операционная);
– патологическая (при заболевании, патологический процесс);
– искусственная (эксфузия, лечебное кровопускание).

2. По быстроте развития:
– острая;
– подострая;
– хроническая.

3. По объему:
– малая — 5–10 % ОЦК (0,5 л);
– средняя — 10–20 % ОЦК (0,5–1 л);
– большая — 21–40 % ОЦК (1–2 л);
– массивная — 41–70 % (2–3,5 л);
– смертельная — более 70% ОЦК (более 3,5 л).

4. По степени тяжести:
– легкая (дефицит ОЦК 10–20 %, глобулярного объема (ГО) до 30 %, шока нет);
– средняя (дефицит ОЦК 21–30 %, ГО 30–45 %, шок развивается при длительной гиповолемии);

Репозиторий БГМУ

– тяжелая (дефицит ОЦК 31–40 %. ГО 46–60 %, шок неизбежен);

– крайне тяжелая (дефицит ОЦК более 40 %, ГО более 60 %, шок, тяжелое состояние).

5. По степени компенсации:

– период компенсации (дефицит ОЦК до 10 %);

– период относительной компенсации (дефицит ОЦК до 20 %);

– период нарушения компенсации (дефицит ОЦК 30–40 %);

– период декомпенсации (дефицит ОЦК более 40 %)

Различают острую и хроническую кровопотерю. Под *острой массивной кровопотерей* понимают следующее: в течение 1–2 ч оцененная потеря крови составила не менее 30 % первоначального объема и при этом регистрируются стойкое снижение артериального и пульсового давления.

Острая кровопотеря вызывает в организме глубокие изменения гемодинамики и приводит в действие сложнейшие механизмы компенсации нарушенного гемостаза. Эти изменения независимо от источника кровотечения характеризуются общими проявлениями. Пусковым звеном в развитии этих нарушений является нарастающее снижение ОЦК и падение сердечного выброса.

Количественное определение объема кровопотери является важнейшей задачей оказания неотложной помощи пострадавшим и больным. На эти данные врач будет опираться в проведении лечебных мероприятий и оценке их эффективности. Особенно важно такое количественное определение объема кровопотери для динамической оценки эффективности проводимой инфузионно-трансфузионной терапии.

Существуют различные методы определения степени кровопотери, которые подразделяются на 2 большие группы: прямые и непрямые, или косвенные.

Прямые включают колориметрический, гравиметрический и объемный методы, и их используют для определения величины кровопотери в интраопе-рационном периоде.

Колориметрический метод основан на извлечении крови из операционного материала с последующим определением концентрации составных частей (гемоглобина) крови и пересчетом на объем излившейся крови. К недостаткам метода следует отнести трудность извлечения крови, потребность в стандартных растворах гемоглобина и калибровочных кривых.

Гравиметрический метод основан на допущении, что 1 мл крови имеет массу 1 г. Существуют 2 модификации метода: взвешивание больного и взвешивание операционного материала. В последнем случае учитываются потери крови на простынях и халатах, потери воды с дыханием и, наконец, феномен секвестрации. Однако некоторые авторы считают, что при этом подходе недооценка операционной кровопотери может достигать 50 %.

Репозиторий ГГМУ

Объемный метод — величину интраоперационной кровопотери оценивают более точно по объему крови, собранной в мерные емкости при выполнении оперативного вмешательства. Для этого используют понятие учтенной кровопотери (объем крови, собранной во время операции из серозных полостей или операционной раны с учетом веса сгустков). Величину учтенной кровопотери оценивают в мл, дефиците ГО у пациента от должного (%) или в стандартных дозах эритроцитов (СДЭ). Одна СДЭ равняется 200 мл клеток с гематокритом 100 %, что соответствует ГО стандартной дозы (450 мл) эксфузии донорской крови.

Непрямые (косвенные) методы определения степени и объема кровопотери используются на всех этапах лечения больного от момента начала кровотечения и первичного осмотра больного до остановки кровотечения и устранения его последствий.

К непрямым методам определения объема и степени кровопотери относятся: клинический, лабораторный, лучевой, математический и комбинации этих методов.

Клинический метод основан на оценке окраски кожных покровов и слизистых, частоты пульса и дыхания, величины АД и ЦВД.

Определение объема кровопотери по *локализации травмы*:

– травма груди — 1,5–2,5 л;
– травма живота — до 2 л;
– множественный перелом костей таза — 2,5–3,5 л;
– открытый перелом бедра — 1,5–1,8 л;
– закрытый перелом бедра — 2 л;
– перелом голени — 0,8 л;
– перелом плеча — 0,6 л,
– перелом предплечья — 0,5 л.

Триада острой кровопотери: низкое АД, частый нитевидный пульс и холодная, влажная кожа.

При централизации кровообращения спазм периферических сосудов и увеличение сердечного выброса может компенсировать снижение ОЦК, АД может быть нормальным или даже повышенным, т. е. нормальная величина ОЦК поддерживается тахикардией и сосудистым сопротивлением. Наиболее простым и часто используемым методом определения объема кровопотери является *оценка величины АД и ЧСС через ИШ Альговера–Бурри*:

$$ИШ = АД_{сист} / ЧСС.$$

Нормальное значение ИШ равняется (0,540 ± 0,021) ед. Каждое последующее его увеличение на 0,1 ед. соответствует потере 0,2 л крови или 4 % ОЦК. Так, при ИШ = 0,84 ед. и менее объем кровопотери равен 10 % ОЦК, при ИШ = 0,94–1,24 — 20 %, при ИШ = 1,34–1,44 — 30 %, при ИШ = 1,54 ед. и больше — 40 % ОЦК и более.

ЦВД зависит от эффективного ОЦК, сократительной функции правого желудочка сердца и венозного тонуса. Уменьшение венозного возврата снижает артериальный выброс, который временно компенсируется сужением сосудов в результате действия катехоламинов. Это приводит к увеличению ЧСС и увеличению общего периферического сопротивления. Венозная система может компенсировать потерю до 10 % ОЦК без нарушений ЦВД за счет веномоторного эффекта.

Важным показателем органного кровотока, позволяющим судить не только о степени выраженности нарушений микроциркуляции, но и косвенно о степени кровопотери и эффективности лечебных мероприятий является величина почасового диуреза. Так, снижение диуреза до 15–20 мл/ч (при норме 50–70 мл/ч) наблюдается при значительном дефиците ОЦК и снижении почечного кровотока.

Лабораторные методы основываются на определении количества эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, удельного веса крови, количества тромбоцитов, уровня альбуминов.

В последние годы многие исследователи для расчетов используют показатели гематокрита. *Гематокрит* — объемная фракция эритроцитов в цельной крови (доля клеточного компонента в объеме анализируемого образца крови), которая зависит от количества и объема эритроцитов. В норме у взрослых гематокрит варьирует от 32 до 49 %. После кровопотери, в связи с нарастающей гемодилюцией, объем плазмы увеличивается. В результате объем эритроцитов становится меньшим относительно объема крови. Наибольшей популярностью пользуется метод, предложенный Муром (Moore), с помощью которого величина кровопотери вычисляется ретроспективно по формуле:

$$\text{КП} = \text{ОЦК}_{\text{д}} \frac{\text{Гт}_{\text{д}} - \text{Гт}_{\text{ф}}}{\text{Гт}_{\text{д}}}.$$

В свою очередь, $\text{ОЦК}_{\text{д}}$ (до кровопотери) определяется по формуле:

$$\text{ОЦК}_{\text{д}} = Pq,$$

где P — масса тела, кг; q — эмпирическое число, отражающее количество крови на 1 кг массы тела (65 мл для женщин и 70 мл для мужчин).

В 1973 г. В. Д. Сидора и М. Ф. Мазурик предложили свой метод вычисления дефицита ОЦК по гематокриту, основанный на расчете весовой части ОЦК, величина которой определена для каждого показателя гематокрита.

Ряд авторов отмечают, что потеря 500 мл крови ведет к снижению уровня гемоглобина на 10–15 г/л, и это можно использовать для определения объема кровопотери.

В литературе имеется большое количество работ, оценивающих объем кровопотери по профилю белков плазмы крови (ТФ, ТТР, С-РБ, ОРОЗ, Гг,

ЦП) у больных с открытой травмой живота. Была показана высокая диагностическая чувствительность (87,5 %), специфичность (90 %) и эффективность (89 %) теста по определению белков плазмы крови у пострадавших с ранением полых органов живота.

П. Г. Брюсов предложил формулу расчета степени кровопотери по дефициту ГО:

$$V_{кп} = ОЦК_{д} \frac{ГО_{д} - ГО_{ф}}{ГО_{д}},$$

где $V_{кп}$ — объем кровопотери, мл; $ОЦК_{д}$ — должный (до кровопотери) объем крови, мл; $ГО_{д}$ и $ГО_{ф}$ — должный и фактический ГО, мл.

В настоящее время продолжают развиваться ***лучевые методы диагностики***, позволяющие определить объем кровопотери (R-графические исследования, УЗИ). Установлено, что если при выполнении R-графического исследования органов грудной клетки уровень гемоторакса достигает угла лопатки, то это соответствует кровопотере от 1 до 1,5 л; на уровне тела лопатки — 2–2,5 л; тотальный гемоторакс — более 3 л. При R-графическом исследовании пациентов с травмой живота наличие симптома «полной луны» соответствует объему кровопотери до 1 л, а исчезновение «четкости» (границ) анатомических структур брюшной полости и забрюшинного пространства — более 2,5 л. По данным некоторых авторов, ультразвуковая диагностика гемоперитонеума в настоящее время имеет ряд преимуществ перед традиционными R-графическими исследованиями. Особенностями этого метода является его информативность (до 97 %), малотравматичность и скорость получения заключения. Однако при травме живота, осложненной гемоперитонеумом более 1500 мл, ультразвуковая диагностика информативна только в 36,3 % случаев.

Проведение радиоизотопных исследований имеет ряд недостатков: короткий период полураспада радиоизотопов; токсичность; высокая сосудистая проницаемость, что вызывает переход препаратов в эндоваскулярное пространство и дает завышенные результаты.

Надо отметить, что эти методы имеют ряд недостатков: относительная травматичность (катетеризация сосудов), а также невозможность применения при длительных динамических исследованиях, особенно в случаях продолжающегося кровотечения и по мере его *компенсации*.

Предложены способы определения степени кровопотери, основанные на применении различных ***биофизических методов*** (термодилюция, магнитная флуометрия, ультразвуковой эффект, эхокардиография, реография и др.). Основу многих методов составляет *катетеризация легочной артерии* катетером Свана–Ганца (H. J. C. Swan, W. Ganz), впервые примененного в 1970 г. Это мягкий многопросветный катетер, имеющий на конце надувной баллончик. Введенный через периферическую или центральную

вену до правого предсердия, баллончик уносится током крови в легочную артерию. Через катетер Свана–Ганца производят измерения параметров центральной гемодинамики: минутный объем работы сердца, ударный объем работы сердца, общее периферическое сопротивление и т. д. Эти параметры позволяют объективно оценить величину ОЦК.

В 1977 г. появились сообщения о возможности определения степени гиповолемии *методом электроплетизмографии*. В основу метода положена обратная пропорциональная зависимость ОЦК и базисного интегрального сопротивления тела. Автор вывел эмпирическую формулу для определения ОЦК:

$$\text{ОЦК (л)} = \frac{770}{R},$$

где R — базисное интегральное сопротивление тела, Ом.

Оценку степени кровопотери можно проводить с помощью *метода интегральной тетраполярной реографии* по Волкову–Тищенко с расчетом не только дефицита ОЦК, но и таких важнейших показателей гемодинамики, как сердечный и ударный индексы.

В настоящее время появилось множество публикации о расчете ОЦК и его компонентов с помощью различных уравнений и номограмм с использованием специальных компьютерных программ (***математические методы***). Все они построены на установлении корреляционной зависимости между величиной ГО, показателями гематокрита, массы тела и уровня гемоглобина. Одним из таких подходов является способ А. Т. Староверовой и соавт., включающий определение ГО с последующим расчетом ОЦК и объема циркулирующей плазмы на основании уравнения регрессии:

$$\text{ГО} = (11{,}08 + 0{,}615\ \text{Гт} + 0{,}0354\ \text{Hb}) - 0{,}254 - \text{P},$$

где ГО — глобулярный объем, мл/кг; Гт — гематокрит, %; Hb — гемоглобин, г/л; P — масса тела, кг.

МЕТОДЫ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ

Методы ***временной остановки*** наружного кровотечения:

– пальцевое прижатие сосуда;
– наложение давящей повязки на рану;
– наложение кровоостанавливающего жгута;
– форсированное сгибание или отведение конечности в расположенном выше места повреждения суставе с целью прекращения кровотока в магистральном сосуде;
– наложение зажима на поврежденный сосуд;
– тугая тампонада раны;
– временное протезирование сосуда.

Репозиторий БГМУ

Правила наложения кровоостанавливающего жгута:

1. Жгут накладывается выше (центральнее) места ранения по возможности ближе к ране.

2. Растянутым жгутом делается оборот вокруг конечности, и она пережимается до полного прекращения кровотечения из раны. Остановки кровотечения нужно добиться именно после наложения первого тура жгута (для предупреждения избыточного сдавления тканей), последующие туры являются фиксирующими. После этого концы жгута связываются узлом или фиксируются крючком за кольцо цепочки.

3. Жгут нельзя накладывать непосредственно на кожу, необходимо подложить какую-либо мягкую прокладку или накладывать жгут поверх одежды.

4. После наложения жгута на рану накладывается защитная повязка, производится транспортная иммобилизация конечности, вводится обезболивающий препарат (промедол).

5. Необходимо указать время наложения жгута, для чего на видном месте делается соответствующая запись.

6. Зимой пережатую жгутом конечность следует утеплить, в жаркое время — охладить с помощью криопакета.

7. Время пережатия конечности не должно превышать 2 ч в теплую погоду и 1 ч зимой.

Окончательная остановка кровотечения производится врачом в лечебном учреждении. Ее методы делятся на следующие группы:

1) механические;
2) физические;
3) химические;
4) биологические;
5) комбинированные.

Механические методы:

1. Перевязка сосуда в ране.

2. Перевязка сосуда на протяжении — применяется, если невозможно обнаружить концы поврежденного сосуда в ране. Метод не гарантирует надежной остановки кровотечения, так как в данном случае кровь может поступать по коллатералям, и кровотечение будет продолжаться из периферического неперевязанного конца артерии.

3. Обшивание кровоточащего сосуда.

4. Закручивание сосуда.

5. Тампонада раны марлевым тампоном, биологическими тканями.

6. Клипирование кровоточащего сосуда.

7. Удаление части или всего органа.

8. Искусственная эмболизация сосудов (желатиновый или мышечный гомогенат, силикон, полистерол, воздух и т. д.).

Репозиторий БГМУ

9. Наложение сосудистого шва (ручного, механического, использование аутотрансплантата или сосудистого протеза).

10. Пломбировка пастой (костная рана).

Физические методы окончательной остановки кровотечения:

1. Прикладывание к раневой поверхности салфеток, смоченных горячим изотоническим раствором хлорида натрия (при кровотечении из паренхиматозного органа, костной раны).

2. Прикладывание к зоне кровотечения или кровоизлияния пузыря со льдом. Глотание кусочков льда при желудочно-кишечном кровотечении.

3. Диатермокоагуляция.

4. Лазерная и плазменная коагуляция кровоточащих сосудов.

5. Криокоагуляция кровоточащих сосудов.

Химические и *биологические методы* окончательной остановки кровотечения делятся на методы резорбтивного и местного действия. Резорбтивное действие развивается при поступлении вещества в кровь, местное — при непосредственном контакте с кровоточащими тканями. Вещества резорбтивного действия широко используются при внутренних кровотечениях. Очень эффективными являются переливание свежезамороженной плазмы, антигемофильного глобулина и других биологических препаратов.

В настоящее время широко используют ингибиторы фибринолиза, обладающие способностью понижать фибринолитическую активность крови. Биологические антифибринолитические препараты — трасилол, контрикал; синтетические — аминокапроновая кислота.

Из химических веществ для остановки кровотечения применяются лекарственные препараты, которые вызывают сужение кровеносных сосудов или повышают свертываемость крови. В качестве сосудосуживающих препаратов применяют адреналин, препараты спорыньи и т. д. К средствам, повышающим свертываемость, относятся хлористый кальций, витамин К. Витамин К (викасол) как лечебное средство применяется при кровоточивости, обусловленной понижением в крови протромбина.

Широко используют гемостатические вещества местного действия. При паренхиматозном кровотечении применяют своеобразный биологический тампон: большой сальник или мышцу на «плавающей» ножке. Гемостатическая и желатиновая губки, биологический антисептический тампон используются для остановки капиллярных и паренхиматозных кровотечений из костей, мышц, паренхиматозных органов, для тампонады венозных синусов черепа.

Биологические препараты общего действия:

1. Свежезамороженная плазма. Эффект основан на высоком содержании факторов свертывания крови и их ингибиторов.

2. Концентрат фактора VIII (антигемофильный фактор А, Коэйт-ДВИ). Катализирует реакцию превращения протромбина в тромбин и способствует образованию фибринового сгустка.

3. Криопреципитат. Содержит факторы свертывания крови (VIII, XIII, Виллебранда, фибриноген и фибронектин) и применяется при дефиците этих факторов.

Биологические препараты местного действия:

1. Тромбин. Раствором тромбина пропитывают марлевые салфетки, которые накладывают на кровоточащую поверхность.

2. Фибриновый клей («Тиссукол Кит», «Берипласт»). Основные компоненты: фибриноген, фактор XIII и тромбин. При нанесении на раневую поверхность происходит полимеризация клея с образованием эластичной фибриновой пленки.

3. Коллагеновые пластинки («Тиссу Флайс», коллагеновая гемостатическая губка, «Колапол»).

4. Губка гемостатическая коллагеновая.

5. «Тахокомб».

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Гостищев, В. К.* Общая хирургия : учеб. для мед. ин-тов / В. К. Гостищев. М. : Медицина, 1993.

2. *Рычагов, Г. П.* Ситуационные задачи и тестовые вопросы по общей хирургии : учеб. пособие / Г. П. Рычагов, В. Е. Кремень. Минск : Выш. шк., 1998.

3. *Соловьев, Н. М.* Кровопотеря и регенерация кровообращения в хирургии / Н. М. Соловьев, Г. Г. Радзивило. М., 1973.

4. *Учебник* по военно-полевой хирургии / под ред. И. А. Ерюхина, В. А. Долинина. СПб., 1994.

Дополнительная

5. *Абакумов, М. М.* Оценка объема и степени кровопотери при травме груди и живота / М. М. Абакумов, А. В. Ложкин, В. Б. Хватов // Хирургия. 2002. № 11.

6. *Ультразвуковые* методы исследования в определении лечебной тактики у пострадавших с повреждением селезенки / М. М. Абакумов [и др.] // Хирургия. 2001. № 8.

7. *Острая* массивная кровопотеря / А. И. Воробьев [и др.]. М. : ГОЭТАР-МЕД, 2001.

8. *Хирургические* болезни / под ред. Я. И. Кузина. М., 1995.

9. *Батвинков, Н. И.* Клиническая хирургия / Н. И. Батвинков, С. И. Леонович, Н. Н. Иоскевич. Минск, 1998.

10. *Иоскевич, Н. Н.* Практическое руководство по клинической хирургии / Н. Н. Иоскевич. Минск, 2001.

Репозиторий БГМУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....3
Классификация кровотечений.....4
Классификация повреждений сосудов.....6
Патогенез и клиника массивной кровопотери.....6
Методы оценки объема и степени кровопотери.....9
Методы остановки кровотечения.....15
Литература.....18

Репозиторий БГМУ

Учебное издание

Бордаков Виктор Николаевич
Левченко Павел Александрович
Деркачев Виктор Сергеевич

КРОВОТЕЧЕНИЕ, КРОВОПОТЕРЯ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск С. А. Алексеев
Редактор Н. В. Оношко
Компьютерный набор В. С. Деркачева
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 31.05.12. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Zoom».
Печать ризографическая. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,87. Тираж 50 экз. Заказ 743.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, г. Минск.

Репозиторий БГМУ