1. **Перечислите основные клинические признаки травмы магистральных артерий и вен.**

В клинической картине ранений артерий различают общие и местные признаки.
**Общие признаки:**
1) кровопотеря,
2) шок.
**Местные признаки ранений сосуда:**
1) локализация раны в области проекции сосуда;
2) наружное кровотечение;
3) образование гематомы в области ранения;
4) пульсация гематомы и наличие шумов в ней;
5) отсутствие или ослабление пульса на периферических сосудах;
6) изменение цвета дистальных отделов поврежденной конечности;
7) нарушение функции конечности, не обусловленное повреждением костно-суставного аппарата или ранением нервных стволов.

**Основные клинические признаки, позволяющие предположить повреждение магистральной артерии при закрытой травме конечности:**1) боль - резкая, нестерпимая, неподдающаяся обезболивающим средствам, не уменьшающаяся после репозиции отломков или вправления вывиха и иммобилизации конечности, боль обычно локализуется дистальнее травмы;
2) нарушение чувствительности в дистальных отделах конечности вследСТВИе ишемизации нервных стволов;
3) нарушение способности к активным движениям.
**Дополнительные признаки:**
1) появление резкой бледности или цианоза кожных покровов;
2) отсутствие или исчезновение определившегося ранее периферИческого пульса;
3) пульсирующая или обширная гематома на месте закрытой травмы конечности в области проекции магистральной артерии на кожные покровы (только при нарушении целости сосуда).

1. **Какой неинвазивный метод инструментальной диагностики повреждений крупных сосудов является наиболее информативным?**

Ультразвуковая допплерография или дуплексного сканирования, позволяет решить ряд диагностических задач: установить или подтвердить факт повреждения артерии или вены, уточнить локализацию повреждения сосуда, определить характер повреждения, уточнить состояние периферического русла, выявить сочетанность повреждения (артерии и вены), выяснить взаимоотношение поврежденных сосудов с костными отломками при комбинированном ранении.

1. **Какие существуют показания для временного протезирования кровеносных сосудов в экстренной хирургии?**

Лигирование артерии может быть не только причиной возникновения выраженной ишемии конечности, но и более опасного «синдрома включения» после восстановления проходимости магистральных сосудов. Поэтому в ряде случаев целесообразно применение временного протезирования, которое позволяет остановить кровотечение, восстановить регионарную гемодинамику, предотвратить необратимые изменения в поврежденной конечности и создать благоприятные условия для восстановительной операции (Г. Н. Захарова и соавт., 1979). В качестве протеза может применяться трубка, желательно с внутренним силиконовым покрытием, которую вводят в просвет поврежденного сосуда на глубину 2–3 см и фиксируют тонкой лигатурой как можно ближе к краю поврежденного сосуда. Первичные ампутации при повреждениях магистральных сосудов конечностей показаны при обширных размозжениях мягких тканей, костей и нервов, то есть наличии нежизнеспособности сегмента конечности.

**4. Перечислите основные способы остановки кровотечения при повреждении магистральных сосудов.**

1. Пальцевым прижатием артерии проксимальнее или на уровне места повреждения.

2. Наложением асептической давящей повязки на место кровотечения.

 3. Тампонадой раны в сочетании с давящей повязкой.

4. Наложением жгута.

5. Наложением кровоостанавливающего зажима.

 6. Перевязкой артерии.

**5.** Какие существуют показания к фасциотомии конечностей после восстановительных операций на поврежденных сосудах?

Нередко после восстановительных операций на поврежденных сосудах возникает необходимость фасциотомии, показаниями к которой являются ишемия конечности более 6 ч, сочетанные сосудисто-костные и артериовенозные повреждения, сомнительная жизнеспособность конечности после артериальной реконструкции, возможность развития анаэробной инфекции при выраженной загрязненности раны.

Открытые повреждения сосудов

Открытые повреждения сосудов (раны колотые, резаные, огнестрельные и т. д.) отличаются большим разнообразием.
**Различают следующие виды ранений сосудов:**
1) артерий;
2) вен;
3) артерий и вен.
**По характеру ранения сосуда различают:**
1) полные поперечные;
2) неполные поперечные;
3) одиночные сквозные;
4) касательные (боковые) повреждения;
5) фенестрирующие.
При фенестрирующем типе повреждения сосудов имеются «дырки» или «окна» в сосуде, но при этом сохраняется кровоток. Механизм повреждения - ранение мелкими осколками или дробью. Клинически в зоне сосудистого пучка имеется несколько овальной формы раневых отверстий. Излившаяся в мягкие ткани кровь образует гематому. Однако кровоток по магистральному сосуду сохранен.
Эти повреждения обманчивы своим видимым благополучием и трудны для диагностики. Отверстия в сосуде могут прикрыться гематомой. Но если после хирургической обработки наступит нагноение раны, гематома расплавляется, и это приводит к повторному кровотечению. Повторное же кровотечение в гнойной ране можно остановить только лигатурой сосуда. Для диагностики фенестрирующих повреждений показана ангиография.
Наибольшее количество повреждений сосудов в современных войнах с применением огнестрельного оружии наносится осколками, шариками и пулями. По характеру ранения преобладают краевые повреждения, несколько реже встречаются полные перерывы артерий и вен и в небольшом количестве - ушибы, сдавления и тромбозы, причем последние нередко обнаруживаются на участках, расположенных на значительном удалении от раны.
Абсолютное большинство ранений приходится на сосуды конечностей, среди которых чаще повреждается бедренная и подколенная артерии.
Довольно многочисленны сочетанные ранения артерий и вен, артерий и костей, артерий и нервов. Нередки и тройные сочетания (ранения сосудов, костей и нервов). С появлением шариковых бомб и снарядов участились множественные ранения сосудов с обширными дефектами сосудистой стенки, с одновременными повреждениями других частей тела и органов брюшной и грудной полостей.

Клиника открытых ранений сосудов

**По клиническим признакам различают следующие виды ранения сосудов:**
1) без первичного кровотечения;
2) с первичным кровотечением;
3) с образованием напряженной гематомы;
4) с признаками нарушения местного кровообращения;
5) осложненные массивной кровопотерей и шоком.
Клинические проявления ранения сосуда зависят от характера раны сосудистой стенки, калибра поврежденной артерии, анатомотопографических особенностей области травмы, наличия сочетанного повреждения вены, кости, нерва, объема повреждения мягких тканей конечности, общего состояния раненого и т. д. В клинической картине ранений артерий различают общие и местные признаки.
**Общие признаки:**
1) кровопотеря,
2) шок.
**Местные признаки ранений сосуда:**
1) локализация раны в области проекции сосуда;
2) наружное кровотечение;
3) образование гематомы в области ранения;
4) пульсация гематомы и наличие шумов в ней;
5) отсутствие или ослабление пульса на периферических сосудах;
6) изменение цвета дистальных отделов поврежденной конечности;
7) нарушение функции конечности, не обусловленное повреждением костно-суставного аппарата или ранением нервных стволов.
**Гематомы**, образующиеся при ранениях крупных сосудов, часто пульсируют. Пульсация может возникнуть в первые часы после ранения, но чаще - спустя несколько дней после него и указывает на сообщение полости гематомы с просветом сосуда.
**Шумы** над гематомой непосредственно после ранения и в первые часы обнаруживаются относительно редко, чаще они возникают спустя несколько дней после ранения. Появление аускультативных признаков повреждения сосуда объясняется формированием гематомы с превращением ее в ложную аневризму.
Более чем в половине случаев ранений крупных кровеносных сосудов образуются аневризмы. Травматическая аневризма представляет собой стойкое местное патологическое расширение просвета артерии, образовавшейся вследствие механического повреждения стенки последней. Артериальные аневризмы наблюдаются при поперечном или боковом повреждении артериальных стволов. Они проявляются наличием опухоли, чаще пульсирующей, характерным систолическим шумом, болями от сдавления нервных стволов и изменением периферического пульса.
**Артерио-венозные травматические аневризмы** возникают при одновременном повреждении обоих сосудов, в большинстве случаев - при боковых ранениях сосудов, после чего происходит патологический анастомоз между артериальной и венозной системами.
Исключительно важное значение для диагностики ранений магистральных артерий без достаточно выраженных клинических симптомов, имеет артериография.
**Ранение крупного артериального ствола** обычно сопровождается развитием той или иной степени недостаточности кровообращения в дистальных or места повреждения отделах конечности. Частота и степень острой недостаточности кровообращения в конечности зависит от уровня и вида повреждения сосуда, состояния коллатерального кровообращения и сроков с момента ранения. Чем больше прошло времени с момента ранения, тем сильнее выражены признаки недостаточности кровообращения конечности.
К проявлениям артериальной ишемии, которая наступает уже в первые минуты после ранения магистрального сосуда, **относятся:**
1) ощутимая анемия и появление парастезий в дистальных отделах конечности;
2) ишемические боли, которые не увеличиваются при пальпации и не уменьшаются после иммобилизации конечности, при нарастании гематомы к ишемическим болям присоединяются распирающие боли;
3) побледнение, а позже и другие изменения цвета кожных покровов - мраморность, синюшность;
4) похолодание периферических отделов конечности;
5) нарастающая ригидность мышц, которая проявляется затруднением активных, а затем и пассивных движений в дистальных отделах конечности;
6) появление мышечной контрактуры, свидетельствующее о глубоких (часто необратимых) изменениях в мышечной ткани.
Острая ишемия является динамическим процессом. В определенный, особенно начальный период, она носит обратимый характер. Чувствительность различных тканей к нарушению кровообращения и кислородному голоданию неодинакова. Наименее устойчива к ишемии нервная ткань. Восстановление функции нервов может произойти, если ишемия не превышает 6-12 ч (R. Tonzard, 1970). Мышцы также очень чувствительны к недостатку кислорода. При абсолютной ишемии их жизнеспособность сохраняется в пределах 6 ч (А. Д. Христич, 1957; Т. М. Оксман, 1970).
Учитывая решающее влияние фактора времени, прибегают к ревизии сосуда при подозрении, что повреждена крупная артерия. Результаты лечения раненных с повреждениями сосудов, в первую очередь, зависят от продолжительности ишемии.

Закрытые повреждения сосудов

Закрытые повреждения сосудов - контузионный или окклюзирующий тип повреждения. Окклюзирующий тип повреждения чаще всего бывает при закрытых повреждениях магистральных сосудов, а именно: при закрытых переломах и вывихах костей конечностей. В момент перелома или вывиха кости имеет место ушиб или сдавление артерий, 1гередко сопровождающееся мгновенным удлинением (растяжением) сосуда. При чрезмерном натяжении сосуда и происходит повреждение его стенок. Наиболее подвержена механическим воздействиям внутренняя оболочка сосуда - интима. При закрытой травме разрыв артерии идет в направлении от интимы к адвентиции.
Средняя оболочка артерии обладает большой механической прочностью и нарушение ее целости происходит лишь при воздействии значительных механических сил. Адвентиция - наружная оболочка - является наиболее прочной из всех слоев стенок сосуда. Разрывы интимы и средней оболочки артерий и называются контузией артериальных стволов.
**С анатомической точки зрения выделяют 3 степени:**
I - в интиме имеются отдельные трещины, и она циркулярно не повреждена;
II - циркулярное повреждение интимы,- в местах разрывов интима отслаивается током крови и закрывает просвет артерии, что становится причиной и источником внутрисосудистого тромбоза;
III - повреждены внутренняя и средняя оболочки артерий.
Контузии сосуда II и III степени приводят к тромбозу и острой закупорке магистрального артериального ствола. Повреждения такого типа называют окклюзирующими.
При разрыве всех оболочек артерии возникает пульсирующая гематома, которая обычно превращается в травматическую аневризму. Если на этом же участке одновременно имеется разрыв сопровождающей вены, то пульсирующая гематома обычно не возникает. Образуется травматическая артериовенозная аневризма или артериовенозный свищ - артериальная кровь сбрасывается в венозную систему, что может вызывать и общие расстройства в системе кровообращения.
Итак, при окклюзирующем типе повреждения артерии развивается острое нарушение кровообращения. Это наиболее тяжелый вид нарушения кровообращения, так как острая закупорка происходит на фоне неподготовленного коллатерального кровообращения.
Как известно, основными носителями коллатерального кровообращения являются мышцы. Однако при закрытой травме (особенно переломах) они гоже значительно повреждены. Если же то или иное повреждение артерии и мышц сопровождается кровопотерей, т. е. имеется гиповолемия, условия кровообращения (микроциркуляция) в поврежденной конечности резко ухудшается. Развивается синдром острой ишемии, и конечность за 3-4 ч необратимо погибает. Такое состояние получило название гемодинамической ампутации конечности.
Установлено, что при острой недостаточности кровообращения раньше всего и наиболее тяжелые изменения наблюдаются в мышцах. Другие ткани являются более устойчивыми к ишемии.
При полном прекращении артериального кровотока в скелетной мускулатуре появляются массивные поля мышечных некрозов. Мышцы приобретают желтовато-белый или зеленовато-желтый цвет. Это связано с утратой мышцами красящего пигмента миоглобина.
Ишемизированные мышцы не кровоточат или кровоточат очень слабо, не реагируют сокращением на механическое раздражение. Однако макроскопические признаки не вполне надежны для определения тяжести изменений в ишемизированных мышцах. Более точные данные о состоянии мышечной ткани дает гистологическое экспресс-исследование, которое может подтвердить обратимость возникших изменений, тогда как макроскопически мышцы казались погибшими.
Возможно развитие продолженного тромбоза, который начинается от места повреждения артерии. В проксимальном направлении тромб обычно не растет. Тромботические массы, распространяясь по магистральной артерии в дистальном направлении, закрывают устья отходящих от нее артериальных ветвей и тем самым ухудшают коллатеральное кровообращение в условиях прекращения кровотока по магистральной артерии. Это способствует прогрессированию артериальной ишемии и возникновению необратимых изменений в тканях, расположенных к периферии от области травмы сосуда.

Клиника и диагностика закрытых повреждений сосудов

Эти повреждения обычно возникают в сочетании с переломами и вывихами костей конечностей. Прямой удар в область расположения редко приводит к повреждению артерии или вены, как правило, они травмируются сместивщимися костными отломками. Особенно это характерно для области дистальных метаэпифизов плечевой и бедренной костей.
**Основные клинические признаки, позволяющие предположить повреждение магистральной артерии при закрытой травме конечности:**1) боль - резкая, нестерпимая, неподдающаяся обезболивающим средствам, не уменьшающаяся после репозиции отломков или вправления вывиха и иммобилизации конечности, боль обычно локализуется дистальнее травмы;
2) нарушение чувствительности в дистальных отделах конечности вследСТВИе ишемизации нервных стволов;
3) нарушение способности к активным движениям.
**Дополнительные признаки:**
1) появление резкой бледности или цианоза кожных покровов;
2) отсутствие или исчезновение определившегося ранее периферИческого пульса;
3) пульсирующая или обширная гематома на месте закрытой травмы конечности в области проекции магистральной артерии на кожные покровы (только при нарушении целости сосуда).
Всех этих симптомов вполне достаточно, чтобы клинически установить диагноз окклюзирующего повреждения сосуда.
Патогенез всех перечисленных выше симптомов связан с нарастающей ишемией тканей: мышц, нервов, фасций. Ишемизации подвергается и сама сосудистая стенка, теряя при этом эластичность и противотромботические свойства. Для диагностики очень важны ишемические нарушения нервов.
**Последовательность развития ишемического синдрома.** На первом месте стоит боль. Затем появляются первые признаки нарушения чувствительности - онемение вплоть до полной потери болевой чувствительности. Ткани можно прокалывать иглой-больной на уколы не реагирует. Второй этап - нарушение движений: вначале слабеет сила мышц, потом теряется способность к движениям, вплоть до полного ишемического паралича. Такое состояние близко к необратимому.
Перечисленные симптомы являются поводом к тщательному обследованию состояния мышц. Если при пальпации мышцы мягкие, возможны небольшие активные движения, а пассивные сохранены, значит, конечность еще жизнеспособна.
Уплотнение, или, как говорят, окоченение мышц, скованность (тугоподвижность) в суставе (смежных суставах) свидетельствует о гибели конечности.
Гистологически при IV степени ишемии часть мышечных волокон остается все же жизнеспособной (до 40 %). В связи с этим можно сделать попытку восстановления кровотока в магистральном сосуде оперативным путем. В случае удачи конечность может быть сохранена, хотя она и будет неполноценной, т. е. у больного можно получить нечто вроде биологического протеза.
Характерная особенность ишемизированной ткани: при реваскуляризации наступает отек клеток. В результате этого ткани набухают, капилляры расширяются, развивается застой крови. Нарушение микроциркуляции, обусловленное острой артериальной ишемией, видимо, является причиной тех тяжелых изменений, которые наблюдаются в ишемизированных мышцах после возобновления в них артериального кровотока.
Из всех сегментов конечностей в наиболее неблагоприятных условиях после восстановления артериального кровотока находится голень, где мышцы заключены в три фасциальных футляра. Из-за отека происходит как бы самоудушение мышц. Поэтому, если реваскуляризация наступает после ишемии, для уменьшения отрицательных последствий отека показана фасциотомия.
**Подход к лечению повреждений магистральных артерий конечностей.**
В процессе лечения больного с открытым или закрытым повреждением магистральной артерии перед врачом стоят 3 основные задачи, **решаемые в определенной последовательности:**
1 - спасение жизни пострадавшего (при кровотечении - остановка кровотечения и борьба с последствиями его),
2 - сохранение жизнеспособности конечности - необходимо восстановить кровоток,
3 - восстановление функции конечности, кровоснабжение которой было нарушено вследствие травмы кровеносных сосудов.
Лечение шока и последствий острой кровопотери должно рассматриваться не только с позиций общей терапии, но и как мероприятие, способствующее сохранению жизнеспособности поврежденных тканей, поскольку с устранением гемодинамических нарушений улучшается кровоснабжение и оксигенация по всех тканях, в том числе и в поврежденной конечности.
Время с момента ранения - главнейший фактор, определяющий успех любой восстановительной операции на поврежденной артерии.
По данным ряда зарубежных авторов, восстановительные операции на поврежденной артерии, произведенные в первые 10 ч после ранения, как правило, позволяют сохранить конечность. При более поздних сроках омертвение конечности происходит в 25 % случаев. Фактор времени при оперативном вмешательстве имеет решающее значение. Вместе с тем необходимо объективно оценивать состояние кровообращения в поврежденной конечности и масштабы разрушения тканей, принимая решение об оперативном вмешательстве.