**Курсовая работа**

**на тему:**

**"Пункция и катетеризация вен"**

# Москва, 2008

**Введение**

Пункции и катетеризации периферических и центральных вен относятся к числу наиболее распространенных манипуляций в практической медицине. За один год в мире устанавливается свыше 500 миллионов периферических и более 15 миллионов центральных венозных катетеров.

Они широко используются для внутривенного введения лекарственных веществ, для проведения инфузионно-трансфузионной терапии и взятия проб крови на анализ.

Катетеризация центральных вен - верхней и нижней полой через **их** притоки применяется не только для введения лекарственных препаратов и взятия крови, но и для имплантации кардиостимулятора, для зондирования полостей сердца, проведения рентгенконтрастных исследований, для проведения современных методов очистки крови (гемо-сорбция и др.).

Пункция периферических вен является способом взятия крови у доноров. У аутодоноров кровь берется как из периферических, так и из центральных вен.

Катетеризация верхней полой вены через подключичную или яремную вены — основной способ измерения центрального венозного давления.

Венесекция в настоящее время применяется исключительно редко. Она проводится в ситуациях, когда у больного крайне плохо выражены периферические вены и либо катетеризация центральных вен по каким-то причинам невозможна.

При сравнительной оценке использования периферических и центральных вен предпочтение в большинстве случаев должно быть отдано первым.

Разумеется, в некоторых случаях катетеризация центральных вен либо более рациональна, либо вообще не может быть заменена катетеризацией периферических вен (измерение ЦВД, установка кардиостимулятора, проведение гемосорбции и т. п.).

Однако в целом приоритет за использованием периферических вен. Особенно - в ситуациях чрезмерной экстренности, когда необходимо незамедлительно ввести в кровь лекарственные вещества (шок, массивная кровопотеря, реанимация, тяжелая травма на догоспитальном этапе и др.).

В подобных ситуациях не следует терять время на часто бесспорно необходимую катетеризацию центральных вен, которую невозможно осуществить моментально. Центральные вены катетеризируют на фоне уже незамедлительно начатой внутривенно инфузионной и иной терапии.

Иногда использование периферических вен более целесообразно, чем центральных. В частности, для введения в кровь концентрированных растворов калия (после предварительной анестезии интимы введением в вену лидокаина). При переливании, например, 2% раствора калия в периферическую вену на пути к сердцу происходит разведение раствора кровью, что существенно снижает риск возможного неблагоприятного воздействия на сердце раствора калия в высокой концентрации.

**1. Пункция и катетеризация периферических подкожных вен**

Наиболее часто пунктируют и катетеризируют периферические подкожные вены верхних конечностей: вены локтевого сгиба (v. mediana cephalica, v. mediana basilica), вены тыла кисти, предплечья и плеча (v. basilica, v. cephalica). Намного реже используются периферические подкожные вены нижних конечностей (вены тыла стопы и области внутренней лодыжки - начальный отдел v. saphena magna).

У маленьких детей для внутривенных введений могут быть использованы подкожные вены головы (v. frontalis) или sinus sagitalis superior.

По специальным показаниям для переливаний катетеризируют или пунктируют артерии (лучевую, бедренную, чревный ствол и др.), переливают в аорту, внутрикостно, внутрипортально в пупочную вену.

**1.1 Анатомия периферических вен верхних конечностей**

На каждой верхней конечности имеется 2 крупных подкожных вены: v. cephalica и v. basilica. Они начинаются от венозных сплетений кисти.

V. cephalica образуется под кожей тыльной поверхности лучевого края кисти, имея множество венозных анастомозов с глубокими венами кисти и с притоками v. basilica, формирующейся под кожей локтевого края тыла кисти. В дальнейшем v. cephalica переходит по лучевому краю предплечья на его переднюю поверхность, образуя мощные венозные стволы. В области локтевого сгиба к v. cephalica подходит крупный приток — v. mediana cephalica. Ha плече v. cephalica проходит по наружной бороздке, затем по дельтовидно-грудной борозде, уходит под ключицу и впадает в v. axilaris.

V. basilica на предплечье идет по его локтевой стороне и имеет множественные притоки и анастомозы с v. cephalica. B области локтевого сгиба вена имеет мощный приток и анастомоз с v. cephalica - v. mediana basilica, которая пересекает локтевой сгиб в косом направлении, лежит поверхностно и не пересекается нервами. V. mediana basilica имеет крупный приток из глубоких вен предплечья.

В области локтевой ямки v. basilica отклоняется латерально и затем проходит в бороздке вдоль медиального края двуглавой мышцы кнутри от плечевой артерии под фасцией до верхней трети плеча, где прободает глубокую фасцию плеча и впадает в v. brachialis.

Выраженность и строение сети подкожных вен верхних конечностей, как и всех периферических вен, вариабельны.

V. cephalica на плече не имеет четко определенного местоположения, у вены выражены клапаны, она впадает в подмышечную вену под прямым углом. Все это затрудняет пункцию и катетеризацию вены.

V. basilica на плече имеет более постоянную локализацию, прямой ход и расположена в фиксированном канале, что облегчает ее пункцию и катетеризацию.

**1.2 Анатомия периферических вен нижних конечностей**

На каждой нижней конечности, как и на верхней, также имеется по две наиболее развитых вены: v. saphena parva и v. saphena magna (малая и большая подкожные вены нижних конечностей). Вены имеют множественные анастомозы. Обе вены начинаются от венозных сплетений стопы.

V. saphena parva (малая подкожная вена) формируется на латеральной поверхности стопы. Затем по латеральному краю голеностопного сустава переходит на заднюю поверхность голени, идет под кожей и в подколенной ямке, прободая фасцию, впадает в подколенную вену.

V. saphena magna (большая подкожная вена) формируется под кожей медиальной поверхности стопы, имея множественные анастомозы с малой подкожной веной и глубокими венами стопы, затем проходит впереди медиальной лодыжки, проходит по медиальной поверхности голени и коленного сустава, пересекает бедро по переднемедиальной поверхности и впадает в области fossa ovale в бедренную вену. В этом же месте в бедренную вену впадают подкожные вены передней брюшной стенки, паховой и подвздошной областей.

V. saphena magna (большая подкожная вена) и v. saphena parva (малая подкожная вена) между собой широко анастомозируют.

**1.3 Методика пункции и катеризации периферических вен**

Наиболее легко и удобно пунктировать вены локтевого сгиба, однако, движение руки в локтевом суставе приводит к быстрой травма-тизации интимы вены в зоне вхождения катетера, а также к тромбозу. При пункции вен предплечья и тыла кисти вкол в вену целесообразно производить в угол слияния притоков вен.

Принципы технического исполнения пункции и катетеризации периферических вен однотипны и мало зависят от используемой вены.

Безболезненность — важнейшее современное требование к выполнению пункции и катетеризации периферических вен. Плановая процедура должна быть абсолютно безболезненной.

Это особенно существенно в детской практике. Пункция и катетеризация периферических вен должна проходить для ребенка незаметно. Достигается это обезболиванием, отвлечением ребенка, применением совершенных и правильно подобранных игл и катетеров, хорошим владением техникой выполнения процедуры.

Для обезболивания используются накожные гели с 2,5% лидокаином, с 2,5% лидокаином и 2,5% прилокаином (крем EMLA). Применяются и специальные пластыри с этими веществами.

Лидокаин и прилокаин при нанесении на кожу в составе гелей или на пластыре проникают через интактные кожные покровы и вызывают локальную анестезию. Максимальное обезболивание наступает через 40-60 минут. Поэтому обезболивающие гели или пластыри перед пункцией следует применять заблаговременно.

В экстренной ситуации произвести эффективное обезболивание кожи не удается.

Введение в вену некоторых веществ (гиперосмолярные растворы калия хлорида, кальция хлорида и др.) вызывает боль по ходу вены. Эта боль хорошо устраняется предварительным введением в вену ли-докаина и других местных анестетиков.

Врач или медсестра, выполняющие пункцию (катетеризацию) вен, должны работать в стерильных медицинских резиновых перчатках.

Конечность, периферические вены которой будут пунктированы или катетеризированы, должна быть неподвижной и находиться в удобном для оператора положении. При пункции вен локтевого сгиба рационально, чтобы рука была максимально разогнута, а под локоть — подложена специальная подушечка или сложенное в несколько раз полотенце. Пациент при этом может сидеть или лежать.

За 1-2 минуты до пункции на конечность накладывают жгут.

В качестве жгута часто используют красную резиновую трубку, которую накладывают в растянутом состоянии на конечность и завязывают бантом так, чтобы потягиванием за один конец трубки можно было легко развязать бант и снять жгут.

Удобно применение специальных жгутов для сдавления вен конечностей, представляющих собой широкие (2,5 см) матерчато-резиновые полоски с замком.

Жгут накладывают примерно на 10 см выше предполагаемого места пункции.

Жгут следует накладывать по ткани (рукав рубашки, марлевая салфетка, широкий бинт и др.). Это особенно важно для детей и стариков, для больных с нарушениями гемостаза и трофики тканей. У таких пациентов наложение жгута легко вызывает повреждения кожи, сопровождается образованием внутрикожных и подкожных кровоизлияний.

Важно правильное наложение жгута: он должен сдавливать только вены и не ослаблять ток крови по артериям, что контролируют по неизменности характера пульса ниже наложенного жгута. Жгут не должен прекращать притока крови по артериям. При правильно наложенном жгуте в течение 1—2 минут развиваются признаки венозного застоя: кожа ниже жгута становится синюшной и набухают вены. Вены при этом хорошо прощупываются под кожей.

Лучшему, рельефному наполнению вен кровью способствует: опускание конечности книзу на 1—3 минуты перед наложением жгута, а после его наложения — поколачивание пунктируемой вены и ее поглаживание от периферии к центру. С этой же целью перед пункцией вен тыла кисти, предплечья, локтевой ямки и плеча предлагают пациенту сжимать и разжимать пальцы кисти.

После наложения жгута спиртом или иным антисептиком обрабатываются руки в перчатках и кожа пациента в месте пункции: вначале широко, а затем (второй раз) в месте венепункции.

Ниже точки прокола кожи и последующей венепункции пальцами левой руки натягивают кожу, смещая ее книзу. Это фиксирует вену и предотвращает ее ускользание от иглы при пункции.

Иглу или иглу, соединенную со шприцем, вкалывают в вену скосом кверху правой рукой, которая должна при этом опираться на конечность пациента. Вкол осуществляют по направлению тока крови.

О попадании в вену свидетельствует вытекание из иглы струи темной крови или ее свободное появление в шприце при насасывании поршнем (если пункция осуществляется иглой со шприцем).

Если пункция не удалась (кровь из иглы не появляется), то иглу подтягивают на себя и, не выходя из кожи, предпринимают повторную пункцию, при необходимости - в новом направлении.

Существуют различные способы прокола вены. Наиболее распространены следующие:

1) кожу и стенку вены прокалывают иглой сбоку от вены наискось. При продвижении иглы ощущается легкое сопротивление и провал в вену.

2) иглой прокалывают кожу рядом с пунктируемой веной и продвигают ее рядом с веной вперед примерно на 1 см. Иглу при этом держат параллельно вене скосом вверх. Затем, натягивая вену левой рукой через кожу, сбоку под острым углом входят иглой в вену. Этот способ пункции вены часто эффективен при плохо контурируемых венах, когда пункция производится в значительной мере вслепую, при недостаточном опыте венепункции.

3) кожу и стенку вены прокалывают одномоментно сверху. При этом угол вкола вначале порядка 35—40 град, после вхождения в вену — резко уменьшают, а при продвижении по вене иглу направляют почти параллельно коже. При любых способах важно фиксировать пунктируемую вену, что делается, как уже указывалось, левой рукой. Это исключает прогибание, ускользание и «катание» вены при ее проколе иглой. После попадания в вену любым способом иглу немного опускают книзу, делают параллельной вене и осторожно проводят в просвет вены на 1—2 см. Это обеспечивает надежность положения иглы в вене. Если кровь берется на анализ, то жгут с руки не снимают до конца процедуры. Кровь набирается либо насасыванием в шприц, либо самотеком в стерильную пробирку. Игла при этом должна твердо и неподвижно удерживаться правой рукой. Если через иглу в вену вводятся лекарственные вещества или осуществляется инфузия какого-либо раствора, то жгут снимается, а к игле присоединяется либо шприц и производится внутривенная инъекция, либо - переливающая система. В обоих случаях должна быть обеспечена надежность соединения шприца или системы с иглой и фиксации иглы в вене в одном положении. Когда через иглу производится длительное переливание, павильон иглы фиксируется к коже лейкопластырем. С помощью подкладываемой под иглу небольшой стерильной марлевой салфетки или шарика исключается упор острия иглы в стенку вены. После окончания процедур иглу быстрым движением извлекают из вены, а место пункции прижимают на 5—10 минут марлевым или ватным шариком, смоченным спиртом. При пункциях вен локтевого сгиба руку с наложенным на место пункции шариком сгибают на это время в локтевом суставе. Закрытие отверстия в коже и вене при правильно выполненной венепункции происходит быстро. При необходимости длительного доступа в вену ее катетеризируют.

**Катетеризация подкожных вен может быть осуществлена:**

1. Катетером через просвет широкой иглы, которую после пункции вены удаляют (способ «катетер через иглу»).

2. По методике Сельдингера (способ «катетер по проводнику»).

**Методика Сельдингера** заключается в последовательности следующих действий: пункция вены иглой, введение через иглу в вену проводника примерно на 10 см (проводником обычно служит полиэтиленовая леска длиной 40 см), удаление из вены иглы, введение в вену по проводнику вращательными движениями сосудистого катетера, удаление проводника, закрытие павильона катетера специальной пробкой, промывание и заполнение катетера через пробку антикоагулянтом (раствор гепарина, цитрата и др.), фиксация наружного конца катетера к коже.

3. С помощью специальной пластиковой канюли, надетой на иглу, служащую пунктирующим стилетом (способ «катетер по игле»);

Остановимся на этом способе, который в настоящее время является самым распространенным в медицинской практике.

**Основной порядок постановки канюли для периферических вен.**

1.Подготовка пациента

Разъясните пациенту, что такое катетеризация.

Простые разъяснения помогут Вам успокоить больного:

находящийся в напряжении пациент затруднит работу.

**2.Выбор места постановки канюли**

Хорошо выбранное место венозного доступа является существенным моментом успеха внутривенной терапии. Предпочтение следует отдавать более дистальным сосудам. Необходимо помнить, что пункция сосудов в локтевой ямке наиболее опасна.

**3.Подготовка и проверка оборудования:** Убедитесь, что размер канюли подходит для вены пациента. Проверьте срок годности изделия.

Проверьте упаковку на отсутствия повреждений, убедитесь в том, что стерильность не нарушена.

**4.Подготовка места постановки канюли**

Место пункции следует тщательно очистить от крови, слизи и остатков органических веществ. После этого проводят обычную для пункции обработку.

После проведенных манипуляций следует дать коже высохнуть в течение 2-х минут.

**5. Установка канюли**

Захват канюли осуществляется тремя пальцами.

После прокола кожи канюлю вводят в сосуд.

О попадании кончика канюли в вену сигнализирует появление крови в индикаторной камере канюли.

Воздушный фильтр предотвращает активное вытекание крови.

Стилет фиксируется, а пластиковая часть канюли медленно до конца сдвигается в вену.

Стилет удаляется, вена пережимается для снижения кровотечения, подсоединяется инфузионная система.

Если канюля не начинает использоваться для инфузии, то в канюлю следует ввести раствор гепарина и закрыть крышечкой для предупреждения ее тромбирования.

Канюлю следует надежно зафиксировать повязкой для предупреждения развития «механических» флебитов вследствие раздражения сосуда премещающейся канюлей.

**6. Использование канюли**

Для проведения болюсных вливаний, гепаринизации канюли следует использовать верхний порт.

Для проведения постоянных инфузии используйте порт с торца канюли.

В случае не использования канюли, ее просвет следует заполнить гепарином, порты закрыть крышечками.

7. Проверка места пункции

Регулярно осматривайте место пункции во избежание возникновения осложнений, которые проявляются в виде эритемы, боли, повышения температуры воспаленного участка, либо эксудата места ввода канюли, (см. вкладку).

Если произошло инфицирование, то канюлю следует как можно быстрее удалить.

У беспокойных пациентов (дети и др.) применяются лонгеты.

Пунктированная или катетеризированная вена требует тщательного соблюдения асептики. На область катетеризированной периферической вены накладывается стерильная повязка, целесообразно периодически применять компрессы с 20—30 градусным спиртом («полуводочные» компрессы). На кожу в области часто пунктируемой или катетеризированной вены следует периодически наносить мази с гепарином или троксевазином. Все это обеспечивает профилактику и лечение воспаления и тромбирования вены.

**1.4 Осложнения и их профилактика при пункции и катетеризации периферических вен**

Сама методика венепункции уже несет фактор осложнения, потому что нарушает целостность сосудистой стенки и создает ворота для инфекции, передаваемой через кровь (СПИД, гепатит) Источником инфекции может быть игла катетера, инфузионная система, инфузируемый раствор, что приводит ежегодно к угрожающему количеству осложнений. Вопросы материальных затрат при спасении жизни больных, безусловно, должны ставиться на второе место, но нельзя не учитывать те затраты, которые идут на борьбу с инфекцией. В США, к примеру, осложнения, связанные с BBT, требуют дополнительных расходов порядка нескольких миллиардов долларов ежегодно.

Источники осложнений:

**1.Катетер**

Материал, из которого сделан катетер, имеет существенное значение для успеха внутривенной терапии. В настоящее время за рубежом центральные венозные катетеры из этого материала используют только для экспериментов на животных. Обусловлено это несколькими причинами:

**Первая из них** — повышенная тромбогенность полиэтилена. Сравнительное исследование тромбогенности ЦВК, сделанных из силикона, полиуретана и полиэтилена (ПЭ), у 52 больных показало частоту тромбозов соответственно 29%, 17%, 70%. Причины тромбозов заключаются в турбулентности потока, создаваемого катетером, и агрегации тромбоцитов, а впоследствии отложении фибрина на поверхности катетера. Снижение частоты тромбозов можно достигнуть, если катетер, даже из ПЭ, имеет силиконовое покрытие. Если катетер минимального диаметра (4—5 French) устанавливается в большой сосуд с высокой скоростью кровотока, то частота осложнений снижается значительно.

**Второй причиной** является та, что ПЭ катетеры вызывают наиболее серьезные *раздражения интимы* сосуда.

**Третья причина** — жесткость катетера. Отложения фибрина наиболее протяженны на мягких катетерах, но наиболее часто тромбируются жесткие катетеры.

Жесткость имеет определенное значение и при чрезкожном проведении катетера. ПЭ катетеры требуют большего усилия, по сравнению с тефлоновыми.

**Четвертой причиной** является перфоративная способность катетера. Описаны случаи тампонады сердца после установки ПЭ катетеров для парентерального питания. Частота подобного осложнения безусловна низкая, но смертность чрезвычайно высока (65%). Ситуация усложняется отсутствием рентгеноконтрасности ПЭ катетера. Большая часть центральных венозных катетеров, используемых в Российских клиниках, является полиэтиленовыми. Они дешевле в производстве и просты в обработке, но значительно увеличивают риск возможных осложнений.

**2.Вена**

Хорошо выбранный венозный доступ является существенным моментом успешной внутривенной терапии.

Выбор места пункции.

Необходимо учесть простоту доступа к месту пункции и пригодность сосуда для катетеризации. Тщательно проверьте сосуд перед тем, как выбрать место постановки катетера. При катетеризации периферической вены найдите еще одно место на сосуде, где можно было поставить катетер. Это может быть полезным при возникновении сложностей с катетеризацией первого сосуда. Этим самым вы избежите в дальнейшем поспешных поисков и решений. Необходимо помнить, что пункция сосудов в локтевой ямке наиболее опасна. Предпочтение отдают дис-тальным сосудам.

**Размер катетера**

Убедитесь, что размер катетера подходит для вены пациента. Катетер большого диаметра может закупорить вену или повредить внутреннюю стенку сосуда. Поэтому наличие канюль различного диаметра позволит подобрать ее под выбранную вену пациента.

**3. Ошибки и неудачи при постановке**

1. Непопадание в вену. В этом случае иглу следует потянуть на себя и попытаться пунктировать вену, несколько изменив, по ситуации, направление вкола. Если принимается решение о неудачном выборе точки вкола, то иглу следует полностью извлечь. Новый вкол должен производиться выше места предыдущего вкола.

2. Прокалывание иглой обеих стенок вены. В этом случае кровь из иглы не поступает, несмотря на уверенность в попадании иглы в вену. Следует слегка вытянуть иглу на себя до вытекания из иглы крови, а затем немного продвинуть иглу в просвет вены.

3. Неполный прокол стенки вены. В этом случае также кровь из иглы не вытекает. Следует продвинуть иглу до ее попадания в просвет вены и вытекания из иглы крови.

4. Срез иглы упирается в стенку вены. В этом случае игла несомненно находится в вене, но кровь из нее не вытекает. Следует опустить павильон иглы или произвести его небольшое вращение вокруг продольной оси до появления вытекания из иглы крови.

5. При пункциях подкожных вен в области локтевой ямки не следует глубоко вводить иглу (можно попасть в a. brachialis) и следует помнить о возможности попадания в a. ulnaris superfacialis.

6. Перед пункцией вены должна быть проверена проходимость иглы пропусканием через нее раствора из шприца. Невыявление непроходимости просвета иглы приводит к неудаче пункции вены,

7. Развитие тромбофлебита как следствие повторных пункций или катетеризации вен. Профилактика - уже указанное выше соблюдение асептики при работе с пунктированной или катетеризированной веной, подогревание переливаемых растворов, стремление к капельным переливаниям, разведение вводимых концентрированных медикаментов, наложение на вены, в которые проводятся частые переливания, гепари-новой или троксевазиновой мази, полуспиртовых повязок.

8. Характерными трудностями и осложнениями пункции и катете-ризции подкожных вен у лиц пожилого и старческого возраста являются: плотность и хрупкость вен, их высокая подвижность под кожей, разрывы стенок вен с образованием больших гематом, наложение жгута на плечо или предплечье легко повреждает кожу и нередко приводит к образованию обширных внутрикожных и подкожных кровоизлияний, сопровождается разрывами стенок вен, наложение жгута на предплечье повреждает кожу и нередко приводит к образованию петехий, обширных внутрикожных и подкожных гематом.

У больных пожилого и старческого возраста особое внимание должно быть уделено профилактике и лечению флебитов и тромбофлебитов. При проведении длительной инфузионно-трансфузионной терапии эти осложнения возникают часто.

9. При пункции периферических вен возможны: сквозная перфорация вены с образованием гематомы, паравенозное введение инфу-зионно-трансфузнойных сред, пункция артерии, повреждение нервных стволов.

**4.Фиксируюшис повязки**

Цель фиксирующих повязок: защитить место пункции, закрепить катетер на месте, исключить движения катетера, которые могут повредить сосуд.

Хорошая фиксирующая повязка обеспечивает длительную и качественную защиту места пункции от проникновения инфекции по внешней стороне катетера внутрь под кожу. Она должна обеспечивать хорошую фиксацию катетера, чтобы предотвратить возможность его смещения. Существует два основных типа фиксирующих повязок:

— глухая изолирующая (см. Вкладку)

Прозрачная водонепроницаемая повязка оставляет видным место пункции. Водонепроницаемость повязки позволяет больному принимать душ или ванну не боясь, что повязка намокнет.

— негерметичная повязка.

Липкая повязка с влагопоглотителем, а так же с нелипкой подушечкой над местом входа катетера в ранку. Негерметичная повязка сделана из марлевого материала, не позволяющего влаге накапливаться в месте пункции.

Оба типа фиксирующих повязок имеют преимущество перед обычным лейкопластырем.

**5. Инфузионные растворы**

При одновременной инфузии нескольких растворов возможна их несовместимость, что может выражаться в образовании осадка. Взаимодействие лекарственных средств — серьезный вопрос и является предметом-отдельного обсуждения. Поэтому, наиболее важно то, что для распознавания опасности можно просто проверить растворы на предмет образования осадка. Если растворы несовместимы, то их следует вводить либо через разные катетеры, либо с временным промежутком.

Большое значение имеет температура инфузионного раствора как фактор вызывающий раздражение интимы сосуда.

**Дозировка.**

Неправильная дозировка лекарственных препаратов может привести к гибели пациента. Перед установкой катетера убедитесь, что скорость введения и объем раствора, который будет проходить по катетеру, соответствует предписанному.

**Стабильность раствора.**

Некоторые препараты имеют короткое время эффективности с момента приготовления на их основе раствора. Перед подключением ин-фузионной системы убедитесь, что даты годности раствора, не просрочены.

**Парентеральное питание.**

При парентеральном питании следует быть очень внимательными, так как эти растворы имеют большую вязкость и могут явиться причиной закупорки катетера маленького диаметра.

**Попадание в систему инородных микрочастиц.**

Длительная инфузионная терапия может сопровождаться рядом типичных осложнений:

1. вероятность инфицирования больных

2. попадание в систему циркуляции инородных микрочастиц — стекла, кристаллов нерастворенных лекарств, резины, бумаги, полимерных материалов, воздуха.

Попав в систему венозной циркуляции, они оседают в сосудах легких, вследствие чего нарушаются легочная микроциркуляция и газообмен.

Эти осложнения инфузионной терапии можно решить с помощью специальных инфузионных фильтров, размещаемых между катетером и системой для вливаний. Продолжительность работы фильтров от 1 до 4 суток с возможностью использования одной системы для вливаний, что уменьшает их расход.

Применение инфузионных и гемотрансфузионных фильтров снижает частоту послеоперационных флебитов в 3,2 раза, урежает эпизоды послеоперационной гипертермии в 1,4 раза, уменьшает вероятность аллергических реакций в виде крапивницы, бронхоспазма, гипотензии в 2,8 раза. Также существенно улучшается индекс оксигенации — PaO2/FiO2.

**Размеры катетера.**

Длина и диаметр катетера безусловно влияют на скорость инфузии раствора. Чем меньше диаметр и больше длина, тем медленнее инфузия.

**6. Длительность лечения**

Чем дольше проводится внутривенная терапия, тем выше риск возникновения и развития осложнений. Регулярно заменяйте периферический внутривенный катетер в последовательности. При тромбировании катетера его нельзя промывать для того, чтобы удалить тромб. Катетер следует удалить, а новый следует поставить в другое место.

**7. Особенности пациента.**

Существуют факторы, связанные с индивидуальными особенностями каждого пациента, которые влияют на ход лечения.

**Свертываемость крови.** Существуют некоторые препараты, которые влияют на свертываемость крови. Лечении гемофилии может значительно увеличить тром-бообразование, что выразится в тромбозе катетеров.

**Подавление имунитета.**

У больных при химиотерапии и после трансплантации зачастую подавлен иммунитет, что делает их чувствительными к различного рода инфекциям.

**Состояние пациента.** Катетеризация периферических вен может быть осложнена, например шоковым состоянием больного вследствии их спаления.

**Возраст пациента.**

Маленькие дети несознательно могут вытащить катетер. У больных старше 65 лет часты тромбофлебиты.

**Характер больного.**

Пациенты, находящиеся в возбужденном, либо бессознательном состоянии, так же могут отсоединить, либо вытащить катетер.

**Расходный материал при периферической венепункции и каню-ляции.**

Игла или катетер?

Шприц и игла для подкожного введения растворов были созданы в 1853 году Pravaz и Wood. Внутривенный наркоз тиопенталом в 1934 году положил начало активному внутривенному введению препаратов. Появление большого числа медицинских препаратов, комбинации лекарств для внутривенного введения и возросшая угроза анафилаксии привела к появлению иглы-бабочки, обеспечивающей непрерывный доступ в вены при смене шприца.

Большим преимуществом иглы-бабочки стало удобное крепление и гибкое отведение, позволяющее свободно манипулировать с системой. Однако была доказана целесообразность применения игл-бабочек лишь на короткое время из-за их быстрого тромбирования в отсутствии инфузии.

Канюли для периферических вен, изготовленные из гибких, мало-тромбогенных материалов (тефлон, полиуретан) являются в настоящее время более предпочтительными. При адекватном выборе размера, правил постановки и систематическом уходе они выполняют свои функции в течение 4—5 дней.

Следует различать следующие виды канюль:

1. Канюля без дополнительного порта для болюсных введений представляет собой катетер, насаженный на иглу-стилет. После попадания в вену канюля сдвигается со стилета в вену.

2. Канюля с дополнительным портом расширяет возможности ее использования, облегчает уход, и поэтому продлевает срок ее постановки.

Существует две модификации данной канюли.

**Первая** — рис. 1 является наиболее распространенной конструкцией.

Удобство при постановке и фиксации, верхний порт для кратковременных введений и гепаринизации канюли в перерывах инфузий снискали любовь врачей.

Большое разнообразие торговых марок от разных производителей отличает лишь качество изделия. Но при кажущейся простоте конструкции далеко не всем удается соединить триаду качеств:

1) острота иглы и оптимальность угла заточки

2) атравматичность перехода с иглы на канюлю

3) малое сопротивление введения катетера через ткани.

До настоящего времени лидерами среди производителей по праву считаются фирмы "В.Brawn" и "BOC Ohmeda" (вошедшая в концерн "BD"), качество канюль которых мало кому удалось повторить.

В процессе канюляции периферических вен иногда первая попытка может закончиться неудачей по тем или иным причинам. Невидимые глазом задиры на канюле, как правило, не позволяют повторно ее использовать, либо сокращают срок постановки до суток.

Компаниия "HMD" выпустила традиционную канюлю из нового материала, что потенциально позволяет ее использовать при неудачной первой попытке канюляции без сокращения срока постановки и придает канюле большую устойчивость к слипанию при перегибах.

Таблица 1 - Размеры и технические характеристики канюль

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер | Цветовой код | Наруж. диам.х длина кан (мм) | Поток H20BS4843 (мл/мин.) |
| 16 G | Серый | 1.70x45 | 180 |
| 18 G | Зеленый | 1.20x38 | 90 |
| 18 G | Зеленый | 1.20x45 | 90 |
| 20 G | Розовый | 1.00x32 | 57 |
| 22 G | Голубой | 0.80x25 | 33 |
| 24 G | Лимонный | 0.60x25 | 13 |

Однако, являясь инфузионным доступом на сравнительно длительное время, канюля подвергается частым механическим воздействиям при подсоединении, отсоединении систем, однократным введениям растворов, гепариновой пробки при длительных перерывах инфузий и т.п., что в значительной мере способствует механическому раздражению тканей в месте постановки и повреждению интимы сосуда с возникновением флебита механической этиологии.

С другой стороны, при постановке канюли возникает риск контакта медицинского персонала с кровью больного, инфицированного вирусами гепатита либо имунодефицита. Рис. 7. Несмотря на использование перчаток, вероятность переноса инфекции сохраняется, и риск заражения ВИЧ инфекцией возникает даже при непосредственном контакте с кожей человека без наличия на ней раневой поверхности.

Редко можно найти медицинского работника, который бы случайно не травмировался инъекционной иглой. Чаще всего подвергается риску указательный палец вспомогательной руки при проколах инфузионных доступов на магистралях.

Для решения возникших проблем и была разработана усовершенствованная конструкция.

**Вторая** — Рис. 1 была разработана фирмой Wallace Ltd. (дочерняя компания фирмы SIMS Portex Ltd.) совместно с врачом из Кембриджа — J. Farman (См. вкладку)

Сохраняя все преимущества предшественников, она является "бескровной" и, имея гибкое отведение, позволяет манипулировать инфузионным доступом без риска развития "механических" флебитов.

Особенности канюли "Y-can"

— Канюля (1) изготовлена из тефлона, являющегося малотромбо-генным материалом, что увеличивает срок использования канюли после постановки.

Рис. 1 - Канюля "YC" фирмы SIMS Portex

— Силиконовая вставка в центральной части канюли (2) плотно обжимает стилет и закрывает доступ крови из канюли наружу в момент постановки.

— Гибкий отвод (3)

дает возможность не травмировать место постановки канюли во время проведения инфузий, что уменьшает риск возникновения "механических" флебитов.

— Порт отсоединяемый с силиконовой заглушкой для кратковременных инъекций под иглу (4) или с клапаном для шприца (5)

— Клипса (7) для пережатия гибкого отвода.

— Плоская форма канюли удобна для постановки и фиксации различными повязками без специальных приспособлений

— В случае необходимости одновременной инфузий двух смешиваемых растворов в центральную часть канюли вставляется конвектор (приобретается отдельно) либо игла-бабочка и подсоединяется с соответствующей системе. Рис. 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Катал, номер | Диаметр канюли (мм) | Длина канюли (мм) | Скорость потока |
| YC 16 | 1.6 | 40 | 125 мл/мин |
| YC18 | 1.4 | 40 | 43 мл/мин |
| YC19 | 1.1 | 30 | 31 мл/мин |
| YC21 | 0.9 | 25 | 23 мл/мин |
| YC23 | 0.7 | 25 | 19 мл/мин |

Наличие силиконовой вставки в корпусе канюли и силиконовый порт для инъекций на гибком отведении делает канюлю абсолютно безопасной в отношении контакта с кровью больного, содержащей вирусы гепатита или СПИДА.

Силиконовый порт для инъекций удобен для его захвата пальцами не основной руки, а его чашечка предохраняет пальцы от случайной травмы иглой. При необходимости порт откручивается, оставляя вход типа "Луер-Лок".

Исследуя причины катетерного сепсиса, было высказано предположение, что инфицированию значительно способствует подвижность канюли, а схема инфицирования аналогична распространению инфекции вдоль мочевого катетера через уретру в мочевой пузырь.

Подвижность катетеров для периферических вен в процессе врачебных манипуляций была детально изучена с помощью видеопротокола сотрудниками отделения микробиологии больницы университетского колледжа Лондона.

Сравнение канюли "Венфлон" (порт для введения расположен на корпусе канюли) и "Y-can" (канюля, имеющая гибкое отведение) бесспорно подтвердило, что при наличии гибкого отведения канюля остается статичной при всех манипуляциях, связанных с инфузией.

Одним из применений "бескровной" канюли Y-can стало ее использование при канюлировании артерий у пациентов больных гепатитом.

Методика описана следующим образом:

используется, как правило, канюля размером 23G.

После ее извлечения из упаковки к гибкому отводу 3 подсоединяется трехходовой кран, стилет канюли вытягивается из канюли до той степени, пока острие не окажется в камере 6.

После этого через открытый трехходовой кран вводится гепарин в канюлю и стилет, затем кран закрывается, стилет вводится обратно в канюлю.

Пункция артерии выполняется обычным порядком, стилет вынимается.

При открывании трехходового крана кровь быстро попадает в камеру, подтверждая правильность установки канюли. Канюля фиксируется. Малый объем гибкого отвода дает преимущества использования канюли для забора артериальной крови, особенно в педиатрии.

**2. Категоризация центральных вен**

Для катетеризации центральных вен - верхней и нижней полой вены —используются доступные пункции их крупные притоки.

Верхнюю полую вену катетеризируют через подключичные, внутренние и наружные яремные вены. При катетеризации применяют различные способы.

Нижнюю полую вену в основном катетеризируют через бедренную вену. Верхняя полая вена может быть катетеризирована длинным катетером через периферические вены (через v. basilica и др.). Этот способ, несмотря на то, что при нем исключается целый ряд опасностей катетеризации через магистральные притоки (пневмоторакс, повреждение артерий, воздушная эмболия и др.), не имеет большого применения. Причины: трудность нередко точно необходимой установки катетера в области устья верхней полой вены; быстрое развитие тромбофлебита и др.

В настоящее время к катетеризации центральных вен иногда ставят очень широкие показания. Опыт свидетельствует, что катетеризация центральных вен не является достаточно безопасной процедурой. Она должна осуществляться только при учете показаний и противопоказаний.

Показаниями к катетеризации центральных вен являются:

— длительные операции с большой кровопотерей;

— продолжительная и интенсивная инфузионная терапия;

— недоступность периферических вен;

— необходимость контроля за изменениями центрального венозного давления;

— парентеральное питание, предусматривающее переливания гипе-росмолярных растворов;

— диагностические и контрольные исследования;

— проведение специальных лечебных мероприятий (гемосорбция и др.).

Катетеризация нижней полой вены через бедренную вену в основном показана при невозможности катетеризации верхней полой вены (проведение сердечно-легочной реанимации, ожог верхней части туловища и др.). Применяется она и при необходимости дополнительного доступа в центральную вену (проведение гемосорбции, обменное переливание и др.).

Противопоказания для катетеризации центральных вен:

— патологические процессы в местах катетеризации вен (травмы, воспаления и др.);

— катетеризация верхней полой вены противопоказана при синдроме верхней полой вены, синдроме «Педжета-Шреттера», двустороннем пневмотораксе и при тяжелой эмфиземе легких с выраженной дыхательной недостаточностью.

Относительное противопоказание - нарушения свертывающей системы крови.

Вопросы показаний и противопоказаний решаются клинико-ситуационно с учетом знаний и умений врача.

**2.1 Анатомия магистральных притоков центральных вен**

**V. jugularis externa** (наружная яремная вена) парная вена, отводящая кровь от затылочной области головы, от венозных сплетений задней поверхности ушной раковины, надлопаточной, подбородочной и шейной областей. Вена образуется путем слияния венозных притоков на уровне угла нижней челюсти. Затем спускается отвесно вниз по наружной поверхности m. sternocledomastoideus под t. platysma. Ha середине т. sternocleidomastoideus яремная вена достигает ее заднего края и следует вдоль него.

Затем, не дойдя до ключицы, наружная яремная вена прободает собственную фасцию шеи и впадает либо в подключичную вену, либо во внутреннюю яремную или в венозный угол.

Наружная яремная вена имеет выраженные клапаны и впадает в подключичную вену под острым углом, что затрудняет катетеризацию через нее верхней полой вены.

Проекция наружной яремной вены определяется линией, проходящей от угла нижней челюсти через середину заднего края m. sternocledomastoideus к середине ключицы.

Любое затруднение оттока крови от головы и шеи способствует набуханию и рельефному контурировании вены через кожу (положение с опущенным головным концом, натуживание с задержкой дыхания и пр.).

**V. jugularis interna** (внутренняя яремная вена) парная вена, отводящая кровь от головного мозга, поверхности лица и шеи. Она начинается на основании черепа от foramen jugulare как продолжение sinus sigmoi-deus и заканчивается позади грудино-ключичного соединения, где сливается с подключичной веной, образуя плече-головную вену (v. brachiocephalica) и венозный угол (angulus venosus). Обычно справа вена развита сильнее, чем слева. В начальном и в конечном отделе внутренняя яремная вена имеет расширения (верхнюю и нижнюю луковицы). У нижней луковицы вена имеет 1-2 клапана.

Проекция внутренней яремной вены определяется линией, проходящей от сосцевидного отростка до медиального края ключичной ножки m. stemocleidomastoideus.

В начальном отделе внутренняя яремная вена прилегает к задней поверхности внутренней сонной артерии, затем - к передней поверхности наружной сонной артерии, а от уровня верхнего края гортани располагается вместе с общей сонной артерией и блуждающим нервом в общем соединительнотканном влагалище, образуя сосудисто-нервный пучок шеи, лежащий позади m. sternocledomastoideus. B этом пучке внутренняя яремная вена лежит латерально, общая сонная артерия — медиально, а блуждающий нерв — между ними.

Диаметр внутренней яремной вены 12—20 мм. При затруднении оттока крови из вены (пережатие вены, сохранение положительного давления в легких, например, на вдохе при ИВЛ, натуживание и др.) диаметр и наполнение вены кровью могут значительно увеличиваться.

**V. subclavia** (подключичная вена) является продолжением v. axilaris.

Она начинается у наружного края I ребра и проходит короткой дугой над верхней поверхностью I ребра позади ключицы в предлест-ничном промежутке (spatium anteskalenum) — впереди сухожилий передней лестничной мышцы (m. skalenus anterior). Затем подключичная вена отклоняется кнутри и вниз и позади грудино-ключичного сочленения сливается с внутренней яремной веной, образуя с нею плечего-ловную вену (v. brachiocephalica).

Наивысшая точка дуги подключичной вены — середина ключицы. В латеральной части подключичная вена расположена кпереди и книзу от подключичной артерии, в медиальной - артерию и вену раз-' деляет передняя лестничная мышца.

V. subclavia достаточно жестко растянута между ключицей, т. subc-lavius, первым ребром и ключично-грудинной фасцией, с которыми ее влагалище имеет сращения. Вследствие этого подключичные вены неподвижны и их просвет не спадается даже при массивной кровопотере, вызывающей уменьшение просвета всех других вен. Подключичные вены имеют постоянную локализацию и четкие ориентиры расположения. Их просвет весьма значителен (11—26 мм у взрослых). Подключичные вены имеют быстрый ток крови и в них отсутствуют клапаны.

Перечисленные особенности - основа преимуществ использования подключичных вен для доступа к верхней полой вене в сравнении с другими подходами.

Длина подключичной вены у взрослых 20—30 мм. **V. brachiocephalica** (плечеголовная или безымянная вена) - парная вена, которая появляется в результате слияния подключичных и внутренних яремных вен. Слева в венозный угол, образованный слиянием этих вен, впадает грудной лимфатический проток. Левая плечеголовная вена в 2 раза длиннее правой. Плечеголовные вены имеют большое число притоков.

У медиального конца I ребра справа плечеголовные вены сливаются и образуют верхнюю полую вену.

**V. cava superior** (верхняя полая вена) образуется позади переднего конца первого ребра в результате слияния двух плечеголовных стволов (вен), приносящих кровь от головы, шеи и верхних конечностей, а также притоков непарной вены, вен перикарда и переднего средостения. Длина верхней полой вены у взрослых 5—6 см, диаметр 20— 23 мм.

**V. femoralis** (бедренная вена) является продолжением подколенной вены и получает свое названия после вступления подколенной вены в приводящий канал бедра. Бедренная вена поднимается вверх вместе с одноименной артерией, проходит под паховой связкой в lacuna vasorum, где переходит в наружную подвздошную вену. Слияние в дальнейшем наружной и внутренней подвздошных вен образует общую подвздошную вену, слияние которых формирует нижнюю полую вену.

На своем пути указанные вены принимают многочисленные глубокие и поверхностные венозные притоки.

В бедренном треугольнике бедренная вена лежит сначала позади бедренной артерии, а затем медиальное ее. На уровне паховой связки бедренная вена лежит относительно бедренной артерии полностью медиально.

**V. cava inferior** (нижняя полая вена) образуется на уровне IV—V поясничного позвонка в результате слияния двух общих подвздошных вен, приносящих кровь от нижних конечностей и таза. Притоками нижней полой вены являются печеночные, почечные, нижние диафраг-мальные, поясничные, правые надпочечниковые, яичковые или яичниковые вены.

Нижняя полая вена находится в забрюшинном пространстве на позвоночнике справа от средней линии и брюшной аорты. В заднее средостение нижняя полая вена проникает через отверстие в диафрагме и сразу же впадает в правое предсердие.

Длина брюшной части нижней полой вены 17—18 см, грудной — 2—4 см; диаметр вены у взрослых 30—34 мм.

**2.2 Основные средства и организация проведения пункционной катетеризации центральных вен**

Для чрескожной катетеризации центральных вен у взрослых пациентов используются следующие средства. **Медикаменты и препараты**

1) раствор новокаина 0,25% — 100 мл;

2) раствор гепарина (5000 ЕД в 1 мл) — 5мл (1 фл.) или 4% раствор цитрата натрия — 50 мл;

3) антисептик для обработки операционного поля (1% раствор рок-кала, 2% раствор йодной настойки, 70% спирт и др.);

4) клеол.

Укладка стерильных инструментов и материалов:

1) скальпель остроконечный — 1;

2) шприц 10 мл — 1;

3) иглы инъекционные (подкожные, внутримышечные) — 4;

4) игла для пункционной катетеризации вены — 1;

5) игла хирургическая кожная — 1;

6) иглодержатель — 1;

7) ножницы — 1;

8) хирургические зажимы и пинцеты — по 2;

9) шовный материал;

10) внутривенный катетер с канюлей и заглушкой — 1;

11) леска-проводник длиной 50 см и толщиной, соответствующей диаметру внутреннего просвета катетера, — 1;

12) стакан — 1.

**Стерильный материал в биксе:**

1) простыня — 1;

2) пеленка-разрезка 80 на 45 см с круглым вырезом диаметром 15 см в центре — 1 или большие салфетки — 2;

3) маска хирургическая — 1;

4) перчатки хирургические — 1 пара;

5) перевязочный материал (марлевые шарики, салфетки), манипу-ляционный столик.

Пункционная катетеризация центральных вен должна выполняться в процедурной комнате или в чистой (негнойной) перевязочной. При необходимости ее производят перед или во время хирургического вмешательства на операционном столе, на кровати больного, на месте происшествия и т. п.

В оптимальном варианте точка пункции и зона манипуляций должны находиться на уровне рук оператора, согнутых в локтях под прямым углом.

Манипуляционный столик располагают справа от оператора в удобном для работы месте и накрывают стерильной простыней, сложенной вдвое. На простыню ставят стакан для новокаина, кладут шприц, иглы, скальпель, ножницы, зажим хирургический, иглодержатель, пункцион-ную иглу для катетеризации, марлевые шарики, салфетки, пеленку-разрезку. В стакан наливают новокаин. Оператор надевает стерильные перчатки и обрабатывает их спиртом. Затем дважды обрабатывает антисептиком место пункции и ограничивает его стерильной пеленкой-разрезкой.

После этих подготовительных мероприятий приступают к пункционной катетеризации вены.

**2.3 Методика катетеризации центральных вен**

**2.3.1 Пункция и катетеризация верхней полой вены через подключичную вену подключичным способом**

Этот способ катетеризации применяется наиболее часто. Преимущества способа: на пути к нижней стенке вены нет крупных венозных притоков, лимфатических протоков, подключичная артерия и плечевое сплетение проходят выше и кнаружи от вены. Вена отделена от плевры I ребром.

**Укладка больного:** положение на спине с обязательно приведенными к туловищу руками, с опущенным примерно на 25—30° головным концом (положение Тренделенбурга), с валиком (высота 10—15 см) под лопатками, с запрокинутой и повернутой в сторону, противоположную месту пункции, головой.

**Выбор места пункции:** рационально справа (нет опасности повреждения грудного лимфатического протока) на 1 см ниже края ключицы на границе ее внутренней и средней трети.

**Обезболивание:** после обработки кожи антисептиком (спирт, йод-онат и др.) и ограничения операционного поля пеленкой-разрезкой или салфетками проводится внутрикожная и подкожная (по ходу пункционного канала) анестезия. Применяют новокаин, лидокаин и др. У детей и беспокойных пациентов применяется общая ингаляционная или внутривенная анестезия.

**Проведение манипуляций:** оператор становится несколько сбоку, лицом к месту пункции. В правую руку берется шприц с иглой для пункции вены. Шприц должен быть заполнен стерильным физиологическим (или иным) раствором.

В выбранном месте вкола рис.10 (см. выше) иглой прокалывают кожу и затем направляют ее под углом в 45 град, к ключице и 30— 40 град, к фронтальной плоскости. Рис. 11 Достигают иглой ключицы, соскальзывают с нее острием иглы и проникают в пространство между ключицей и I ребром. Игла при этом на глубине введения у взрослых в 3—5 см попадает в подключичную вену. О попадании в вену свидетельствует свободное поступление темной крови в шприц при легком потягивании поршня на себя, что необходимо постоянно осуществлять при продвижении иглы под ключицу.

Перед входом в вену игла проходит через довольно плотную ре-берно-ключичную связку. Это обычно ощущается как преодоление легкого сопротивления, после которого в шприц свободно при легком поршневом насасывании поступает темная кровь.

После попадания в вену иглу продвигать в сосуд не следует, т. к. это крайне опасно из-за возможности повреждения противоположной стенки сосуда с последующим выходом туда проводника.

В успехе пункции подключичной вены чрезвычайно важно правильно выбрать направление вкола. У некоторых больных это не всегда удается (тучные или истощенные пациенты, различные деформации грудной клетки и др.). Для обеспечения правильности выбора направления продвижения иглы рекомендуется иглу направлять на середину наружной ножки m. sternocleidomostoideus, к верхнему краю грудино-ключичного сочленения, использовать проприоцептивное чувство, помещая указательный палец на место указанного сочленения.

После пункции подключичной вены с павильона иглы снимают шприц и чаще всего осуществляют катетеризацию вены по методике Сельдингера.

И еще. Следует отметить, что отечественные иглы грубы, большого диаметра, опасно травмируют ткани. Проводники для катетеров диам. 1,4 Курганского завода и фирмы «Биомедикал» очень жесткие, травмируют интиму, легко перфорируют стенку вены и миокард.

Рис. 2 - Точка пункции подключичной вены и подключичным способом направление вкола иглы

Рис. 3 - Пункция подключичной вены подключичным способом

Необходимы острые иглы, проводник-струна с мягким J-образным окончанием и соответствующим дилятатором для облегчения введения катетера. Оптимальное положение катетера в верхней полой вене такое, когда его конец расположен на 2-3 см выше впадения вены в правое предсердие. Для контроля его положения следует использовать внутри-предсердный ЭКГ- мониторинг, доступный, в частности, при использовании катетеров "Certofix" (BRAUN), адаптера "Certodyn" (BRALJN), переключающего один из электродов ЭКГ-монитора на проводник-струну.

**2.3.2 Пункция и катетеризация верхней полой вены через подключичную вену надключичным способом**

У способа немало сторонников, особенно - среди анестезиологов. Выгодные его особенности: пункция доступна анестезиологу во время операции, что позволяет осуществить катетеризацию центральной вены в экстренной ситуации, не задерживая операцию (инфузионная и иная терапия в этой ситуации начинается с периферической вены); нет необходимости в подкладывании валика под плечи и приведении рук к туловищу, что часто абсолютно необходимо для успешной катетеризации надключичным способом и что затрудненно во время начавшегося хирургического вмешательства; место вкола имеет четкие и легко определяемые ориентиры (угол, образованный ключицей и наружным краем латеральной ножки m. stemoclidomastoideus); при продвижении иглы к вене она отклоняется от подключичной артерии и купола плевры, что снижает риск их повреждения; подключичная вена находится на очень коротком расстоянии от кожи (1—2 см); проводник и катетер располагаются в венах линейно, без изгибов, что облегчает их введение, снижает вероятность флебита и упора торцевого отверстия катетера в стенку вены (большая безопасность введения раздражающих растворов).

Многие из этих преимуществ имеет и катетеризация верхней полой вены через внутреннюю яремную вену (см. ниже).

**Укладка больного:** положение на спине с опущенным примерно на 25—30° головным концом (положение «тренделебурга»), с запрокинутой и повернутой в сторону, противоположную месту пункции, головой.

**Выбор места пункции:** определяется угол, образованный наружной ножкой m. sternocleidomastoideus и ключицей, точка вкола - отстоит примерно на 1 см по биссектрисе от вершины определенного угла (точка Иоффа). Рис. 12.

**Обезболивание:** аналогично предыдущему.

Проведение манипуляций: в выбранном месте вкола прокалывают кожу иглой для катетеризации, надетой на шприц с физиологическим раствором; затем осторожно продвигаются иглой, соблюдая угол в 45 град, к сагиттальной плоскости и 15 град. — к фронтальной; обычно на глубине 1—1,5 см фиксируется попадание в вену (возникновение свободного поступления в шприц темной крови при продвижении иглы с непрерывным легким потягиванием поршня шприца на себя); после попадания в вену иглу продвигать далее нецелесообразно.

В дальнейшем манипуляции аналогичны, описанным при предыдущем способе катетеризации верхней полой вены.

Рис. 4 - Пункция подключичной вены надключичным способом из точки Иоффе

**2.3.3 Пункция и катетеризация верхней полой вены через внутреннюю яремную вену**

Известно около 20 способов пункции внутренней яремной вены. По расположению места пункции относительно m. stemocleidomastoideus их можно разделить на 3 группы: наружные, внутренние и центральные.

При пункции и катетеризации внутренней яремной вены риск пневмоторакса минимален, но высок риск пункции сонной артерии.

По специальным показаниям (исследование метаболизма головного мозга) внутреннюю яремную вену катетеризируют в области верхней луковицы.

**Укладка больного.** Независимо от избранного способа пункции внутренней яремной вены применяется однотипная укладка больного: положение Тренделенбурга с наклоном стола 25—30 град, и с валиком под плечами. Голова приводится в положение экстензии. Подобная укладка улучшает доступ к местам вкола иглы, способствует наполнению кровью шейных вен, что в свою очередь облегчает их пункцию, предупреждает воздушную эмболию. Последнее достигается также искусственной вентиляцией легких с небольшим положительным давлением на выдохе.

**Обезболивание:** после обработки операционного поля антисептиком и его ограничения салфетками или пеленкой-разрезкой производится внутрикожная и подкожная анестезия (новокаин, лидокаин и др.);

при внутренних доступах к внутренней яремной вене - необходим наркоз с миорелаксацией.

**Выбор места пункции и проведение манипуляций**

**При наружном доступе** к внутренней яремной вене голова больного поворачивается в сторону, противоположную пунктируемой.

Место пункции находится на расстоянии примерно двух поперечных пальцев (около 4 см) выше ключицы у наружного края грудино-клю-чично-сосцевидной мышцы. От места прокола кожи игла направляется под m-stemocleidomastoideus к яремной вырезке. Угол наклона иглы к поверхности кожи (к фронтальной плоскости) около 45 град. (Рис. 13-3).

**При центральном доступе** местом пункции является точка на вершине или в центре треугольника, образованного ножками m.sternoclei-domastoideus и ключицей.

При центральном доступе из точки вкола игла направляется под углом 30 град, к фронтальной плоскости за медиальный край ключичной ножки m. sternocleidomastoideus. Игла достигает внутренней яремной вены на глубине 3—4 см.

**При внутреннем доступе** пункция внутренней яремной вены должна выполняться под наркозом с мышечной релаксацией. При этом вену в большинстве случаев можно прощупать через m. sternocleidomastoideus. Общая сонная артерия расположена медиально. Пункция вены производится в точке, расположенной примерно на 5 см выше ключицы сразу за внутренним краем m. sternocleidomastoideus.

Направление вкола при внутреннем доступе каудальное под углом 30—45 град, к фронтальной плоскости и к границе средней и внутренней трети ключицы (Рис. 13-4). При вколе и продвижении иглы одновременно производится оттягивание релаксированной m. sternocleidomastoideus в латеральную сторону, что обеспечивает хороший доступ к вене. Проникает игла в тонкостенную внутреннюю яремную вену легко, без заметного усилия.

При катетеризации верхней луковицы внутренней яремной вены точка пункции определяется на уровне нижнего края мочки уха на середине расстояния между передним краем m. stemocleidomastoideus и ветвью нижней челюсти. Игла, надетая на шприц с физраствором, вводится перпендикулярно коже на глубину 4—6 см до упора в тел II позвонка. Затем, потягивая поршень шприца, игла медленно извлекается до появления в шприце струйки темной крови, что указывает на нахождение кончика иглы в просвете верхней луковицы внутренней яремной вены.

Пункции, при всех доступах к внутренней яремной вене производятся иглами на шприце с физраствором. Катетеризация вен после их пункции осуществляется по методике Сельдингера. Катетер вводится в вену примерно на 10 см - не глубже устья верхней полой вены (уровень сочленения II ребра и грудины).

Катетер фиксируется к коже шелковым швом. Необходимо исключить перегибание катетера (подкладывание салфеток и пр.).

Целесообразно катетеризировать правую внутреннюю яремную вену. В сравнении с катетеризацией левой внутренней яремной вены -нет опасности повреждения грудного лимфатического протока и путь катетера до верхней полой вены более короткий и прямой.

Центральный доступ при пункции внутренней яремной вены имеет четкие анатомические ориентиры, а потому среди других - наиболее целесообразен.

**2.3.4 Пункция и катетеризация верхней полой вены через наружную яремную вену**

Катетеризация через наружную яремную вену не всегда бывает успешной. Ее обычно предпринимают в случаях глубокой тромбоци-топении и выраженной коагулопатии (при этом способе катетеризации нет опасности пункции артерии, осложнения гематораксом и пневмотораксом; кровотечение в месте пункции вены хорошо контролируется).

Укладка больного: положение на спине с приведенными к туловищу руками, голова запрокинута и повернута в сторону, противоположную пунктируемой.

Выбор места пункции: наибольшая выраженность вены.

Обезболивание: после обработки кожи антисептиком (спирт, йод-онат и др.) и его ограничения операционным материалом производится местная внутрикожная анестезия (новокаин, лидокаин и др.).

Проведение манипуляций: для лучшего наполнения ассистент сдавливает вену над ключицей; вену пунктируют по ходу сосуда сверху вниз иглой со скосом, направленным кверху, вена при этом фиксируется большим и указательным пальцами левой руки; катетеризируют чаще всего по методике Сельдингера. Катетер стараются провести через подключичную вену в верхнюю полую вену и затем фиксируют к коже (шелковым швом или лейкопластырем).

**2.3.5 Пункция и катетеризация нижней полой вены через бедренную вену**

Это простой и в абсолютном большинстве случаев успешный способ обеспечения доступа в нижнюю полую вену. Это наилучший способ доступа в центральную вену во время проведения реанимации, так как он не мешает выполнению ее мероприятий (массаж сердца, ИВЛ и др.) и не несет в себе риск пневмоторакса.

Укладка больного: на спине с вытянутыми ногами.

Выбор места пункции: на 1—2 поперечных пальца ниже пупартовой связки медиальнее пульсации бедренной артерии.

Бедренная артерия выходит из-под пупартовой связки в месте соединения медиальной и средней третей расстояния между передней верхней остью и лонным сращением. Бедренная вена находится на 1—2 см медиальнее.

Обезболивание: после подготовки операционного поля (бритье, обработка антисептиком, ограничение салфетками или пеленкой-разрезкой) внутрикожная анестезия (новокаином, лидокаином).

Проведение манипуляций: под пупартовой связкой нащупывают по пульсации бедренную артерию и прижимают ее указательным пальцем левой руки; отступя от пальца медиально примерно на 10—15 мм, производят пункцию бедренной вены иглой, соединенной со шприцем, в который набран физиологический раствор; пунктирующую иглу направляют скосом вперед и вверх к пупартовой связке под углом примерно 45° относительно фронтальной плоскости и немного (на 5—10°) латерально; иглу продвигают медленно с потягиванием поршня шприца на себя; появление в шприце струйки темной крови свидетельствует о попадании иглой в вену. Глубина вкола 2—4 см. Катетер длиной 15—20 см ставят по методике Сельдингера и фиксируют к коже шелковым швом или лейкопластырем.

**2.4 Осложнения и их профилактика при катетеризациях центральных вен**

Пункционная катетеризация центральных вен не является абсолютно безопасной. Так, по данным публикаций, частота различных осложнений при пункционной катетеризации верхней полой вены через подключичную колеблется от 2,7% до 8,1%.

Проблема осложнений при катетеризации центральных вен крайне значима. Эта проблема была центральной на 7 Европейском Конгрессе по интенсивной терапии и прежде всего такие ее вопросы как кате-тер-ассоциированный сепсис и катетер-связанный тромбоз вен.

1) Попадание при пункции вены в артерию (в подключичную при пункции подключичной вены, в общую сонную при пункции внутренней яремной вены, в бедренную артерию при пункции бедренной вены).

Повреждение артерий является главной причиной образования распространенных гематом в зонах пункции, а также — осложнений пункционной катетеризации верхней полой вены гемотораксом (при одновременном повреждении купола плевры) и кровоизлиянием в средостение.

Осложнение распознается по поступлению в шприц алой крови под давлением, пульсации вытекающей струи крови.

В случае этого осложнения иглу следует извлечь и место пункции прижать. При пункции подключичной артерии это не позволяет эффективно прижать место ее повреждения, но уменьшает образование гематом.

2). Повреждение купола плевры и верхушки легкого с развитием пневмоторакса и подкожной эмфиземы.

При пункции подключичной вены как над, так и подключичным доступом в одном-четырех процентах случаев происходит ранение иглой верхушки легкого с развитием пневмоторакса.

В случае поздней диагностики объем легкого и давление в плевральной полости нарастают и возникает напряженный пневмоторакс, приводящий к выраженной гиповентиляции, гипоксемии, нестабильности гемодинамики.

Очевидно, что пневмоторакс должен быть диагносцирован и устранен на ранней стадии его возникновения.

Вероятность осложнения пневмотораксом повышена при различных деформациях грудной клетки (эмфизематозной и др.), при одышке с глубоким дыханием. В этих же случаях пневмоторакс наиболее опасен.

Пункция легкого распознается по свободному поступлению в шприц воздуха при насасывании поршнем. Иногда осложнение остается нераспознанным и проявляется пневмотораксом и подкожной эмфиземой, развивающимися после пункционной чрескожной катетеризации верхней полой вены. Иногда ошибочная пункция легкого не приводит к пневмотораксу и эмфиземе.

Важно учитывать, что при повреждении иглой легкого пневмоторакс и эмфизема могут развиться как в ближайшие минуты, так и спустя несколько часов после проведения манипуляции. Поэтому при трудной катетеризации, а тем более при случайной пункции легкого, необходимо акцентированно исключить наличие пневмоторакса и эмфиземы не только сразу после пункции, но и в течение последующих суток (частая аускультация легких в динамике, серийный рентгенконтроль и др.).

Опасности развития тяжелого двухстороннего пневмоторакса побуждают считать, что попытки пункции и катетеризации подключичной вены должны производиться только с одной стороны.

**Признаки пневмоторакса**

1. Появление воздуха в шприце с раствором при проведении аспи-рационной пробы в процессе пункции вены.

2. Ослабление дыхательных шумов на стороне развития пневмоторакса.

3. Коробочный звук при перкуссии на стороне поврежденного легкого.

4. Рентгенография - легочное поле повышенной прозрачности, на периферии нет легочного рисунка. При напряженном пневмотораксе -смещение тени средостения в сторону здорового легкого.

5.Аспирация воздуха при пробной пункции плевральной полости во втором межреберье по среднеключичной линии шприцем с жидкостью подтверждает диагноз.

**Лечение.**

1. Пневмоторакс требует пункции либо дренирования плевральной полости во втором межреберье по среднеключичной линии или в 5-ом межреберье по среднеподмышечной линии. Рис. 14.

При использовании первой точки больному следует придать положение Фавлера.

2. При незначительном пневмотораксе (до 0.25 процента объема плевральной полости) возможна одномоментная эвакуация воздуха через иглу или канюлю 16-18G, присоединенной к аспирационной системе с разрежением 15—20 см водного столба. Визуализация выхода воздуха обеспечивается созданием подводного дренажа. Рис. 15

Некоторые варианты подводного дренажа представлены на Рис. 16, 17.

Выпускаются так же простые системы, позволяющие создавать необходимое безопасное разряжение при отсасывании содержимого плевральной полости, а так же собирать и измерять объем эксудата. Рис. 18.

3. Если при динамическом физикально-рентгенологическом контроле обнаруживается рецидив пневмоторакса, следует выполнить дренирование плевральной полости.

Обязательна активная аспирация с разряжением 15—20 см. водного столба и подводный дренаж для контроля эвакуации воздуха.

**Средства для дренирования плевральной полости.**

1. Наиболее доступным и распространенным является катетер отечественного производства диаметром 1.4 мм, предназначенный для катетеризации центральных вен. Введение его в плевральную полость осуществляется по методике Сельдингера.

Недостатки катетера — жесткость, ломкость, отсутствие боковых отверстий, быстрая окклюзия фибрином. При ликвидации пневмоторакса в течение 1—3 суток эти недостатки, как правило, не успевают реализоваться.

2. Троакар-катетер представляющий собой поливинилхлоридную эластичную дренажную трубку, насаженную на троакар с плавным атравма-тичным переходом.

Для его введения необходимо выполнить небольшой разрез кожи в зоне пункции и создать определенное давление на троакар. После перфорации грудной стенки троакар удаляется, трубка оставляется в плевральной полости необходимое количество времени. Рис. 19, 20.

3. Специальный плевральный дренаж из полиуретана, устанавливаемый по методике Сельдингера с помощью иглы Туохи, струны и дилятатора. Постановка дренажа атравма-тична и элегантна. Дренаж снабжен трехходовым краном и специальным переходником, адаптированным к аспирационной системе. Рис. 21, 22.

Любой дренаж должен быть фиксирован лигатурой к коже.

4. В качестве емкости Сроки удаления дренажа.

Дренирование должно продолжаться до прекращения удаления воздуха. Удаление дренажа следует выполнять на фоне глубокого вдоха во избежании попадания воздуха в плевральную полость. Зона выхода дренажа закрывается повязкой с лейкопластырем.

Если выделение воздуха не прекращается в течение 7—10 дней следует ставить вопрос об оперативном устранении причины пневмоторакса. Сегодня возможно применение малоинвазивного торакоскопи-ческого вмешательства.

При гемилатеральной патологии одной из плевральных полостей (пневмо-, гемоторакс) и необходимости катетеризации центральной вены делать это следует со стороны повреждения. Причиной гемоторакса может быть перфорация стенки безымянной вены и париетальной плевры очень жестким проводником для катетеров отечественного производства. Эти же проводники эпизодически префорируют миокард с развитием тампонады. **Их применение должно быть запрещено!**

3). Пункция и катетеризация центральных вен через подключичные и яремные вены и при последующей эксплуатации центральных катетеров может осложниться, как уже указывалось, гемотораксом, а также - хилотораксом и гидротораксом.

Развитие гемоторакса (может быть сочетание с пневмотораксом) Причина: повреждение при пункции купола плевры и окружающих сосудов с длительным подтеканием крови. Гемоторакс может быть значительным - при повреждении артерий и ослаблении способности крови к свертыванию.

При пункции левой подключичной вены в случае повреждения грудного лимфатического протока и плевры возможно развитие хило-торакса.

Для исключения повреждения грудного лимфатического протока следует отдавать предпочтение катетеризации правой подключичной вены.

Встречается осложнение гидротораксом в результате установки катетера в плевральную полость с последующим переливанием различных растворов.

При клинико-рентгенологическом обнаружении гемоторакса, гидроторакса или хилоторакса необходима пункция в 5—6 межреберье по заднеподмышечной линии плевральной полости и удаление накопившейся жидкости.

Иногда приходится прибегать к дренированию плевральной полости.

4). Возникновение при пункционной катетеризации обширных гематом (паравазальных, внутрикожных, подкожных, в средостении).

Наиболее часто гематомы возникают при ошибочных пункциях артерий и особенно — у больных с плохой свертываемостью крови.

Образование обширных гематом иногда связано с тем, при попадании иглой в вену врач набирает в шприц кровь и вводит ее обратно в вену. Это какое-то прямо-таки «излюбленное» действие некоторых врачей, которое они повторяют по несколько раз при вколе в вену. Делать это недопустимо, так как срез иглы может находиться не полностью в вене и часть крови при ее обратном введении поступает паравазально и образует распространяющиеся по фасциальным пространствам гематомы.

5) Воздушная эмболия, возникающая во время пункции и катетеризации верхней полой вены, а также - во время работы с катетером.

Наиболее частая причина воздушной эмболии — засасывание при дыхании воздуха в вены через открытые павильоны иглы или катетера. Эта опасность наиболее вероятна при выраженной одышке с глубокими вдохами, при пункции и катетеризации вен в положении больного сидя или с приподнятым туловищем.

Воздушная эмболия возможна при ненадежном соединении павильона катетера с насадкой для игл переливающих систем: негерметичность или незамеченное разъединение при дыхании сопровождается засасыванием воздуха в катетер.

Случается, что воздушная эмболия возникает в момент, когда больной, снимая рубашку, делает вдох и одновременно срывает пробку с катетера воротом рубашки.

Клинически воздушная эмболия проявляется внезапной одышкой, шумным глубоким дыханием, цианозом верхней части туловища, в случаях массивной воздушной эмболии выслушивание хлюпающих шумов при аускультации сердца (шум «мельничного колеса»), нередкой потерей сознания, набуханием шейных вен, резким падением АД и др. Воздушная эмболия иногда проходит бесследно, иногда приводит к развитию ишемического инсульта, инфаркта миокарда или легкого, может мгновенно вызвать остановку сердца.

Эффективного лечения нет. Предпринимается попытка эвакуации воздуха из верхней полой вены и правого желудочка через установленный катетер. Больного незамедлительно укладывают на левый бок. Проводится оксигенотерапия, кардиотропные лечебные мероприятия.

Профилактика воздушной эмболии: при катетеризации верхней полой вены положение «тренделенбурга» с наклоном головного конца стола на 15—30 град., приподнимание ног или сгибание их в коленях; при катетеризации нижней полой вены наклон на 15—30 град, ножного конца стола.

Профилактика также обеспечивается задержкой больным дыхания на глубоком выдохе в момент отсоединения шприца от иглы или в момент, когда становится открытым павильон катетера (извлечение проводника, смена пробки). Предотвращает воздушную эмболию закрытие открытого павильона иглы или катетера пальцем.

Во время ИВЛ профилактика воздушной эмболии обеспечивается вентиляцией легких повышенными объемами воздуха с созданием положительного давления в конце выдоха.

При проведении инфузий в венозный катетер необходимо постоянное внимательное слежение за герметичностью соединения катетера и переливающей системы.

Если у больного в центральной вене имеется катетер, то все мероприятия по уходу за больным (смена белья, перекладывания больного и пр.) должны осуществляться осторожно с фиксацией внимания за состоянием катетера.

6) Повреждение нервных стволов, плечевого нервного сплетения, трахеи, щитовидной железы, артерий. Описано возникновение артерио-венозной фистулы, появление синдрома Горнера. Эти повреждения возникают при глубоком введении иглы с неправильно выбранным направлением вкола, при большом числе попыток пунктировать («найти») вену в разных направлениях с глубоким вколом иглы.

Возникновение при глубоком введении проводника или катетера тахикардии, аритмий, болей в сердце.

Жесткие полиэтиленовые проводники и катетеры при глубоком введении во время катетеризации способны вызвать сквозной прокол стенок вен, тяжелое повреждение сердца и его тампонаду кровью, могут внедриться в средостение и плевральную полость.

Профилактика: овладение методикой и техникой чрескожной катетеризации центральных вен; исключение введения проводников и катетеров глубже устья полых вен (уровень сочленения II ребра с грудиной); использование только мягких катетеров, отвечающих медицинским требованиям. Чрезмерно упругие проводники рекомендуется перед использованием подвергнуть длительному кипячению: это снимает жесткость полиэтилена.

Если при введении через иглу проводник не идет, во что-то упирается, необходимо с помощью шприца убедиться, что игла находится в вене, несколько изменить положение иглы и вновь попытаться без насилия ввести проводник. В вену проводник должен входить абсолютно свободно.

7) К тяжелым повреждениям может привести изменение направления иглы после ее введения в ткани. Например, при непопадании иглой в вену и попытках ее найти в другом месте. В этом случае колюще-режущее острие иглы описывает некоторую дугу и рассекает на своем пути ткани (мышцы, нервные стволы, артерии, плевру, легкое и др.).

Для исключения этого осложнения при неудачной попытке пункции вены иглу необходимо вначале полностью извлечь из тканей и лишь затем вводить в новом направлении.

8). Эмболия крупных сосудов и полостей сердца проводником или катетером, либо — их фрагментами. Эти осложнения несут в себе угрозу тяжелых нарушений деятельности сердца, возникновения тромбоэмболии легочной артерии.

Подобные осложнения возможны: при быстром подтягивании на себя глубоко введенного в иглу проводника («пульсирующего» проводника) — проводник легко срезается краем острия иглы с последующей миграцией срезанного фрагмента проводника в полости сердца; при случайном срезании катетера и его ускользании в вену во время пересечения ножницами или скальпелем длинных концов фиксирующей лигатуры или при удалении лигатуры.

**Для профилактики этого осложнения извлекать проводник из иглы НЕЛЬЗЯ!**

В этой ситуации следует извлечь иглу вместе с проводником.

Случается, что проводник в вену введен, а провести по нему в вену катетер не удается их-за сопротивления реберно-ключичной связки и других тканей. В этой ситуации недопустимо и крайне опасно бужи-рование прокола в связке по проводнику пункционной иглой или иглой даже с поперечным срезом трубки. Подобная манипуляция создает реальную угрозу срезания проводника бужирующей иглой.

Топическая диагностика мигрировавшего в сосудистое русло проводника или катетера крайне затруднительна. Для их удаления приходится широко обнажать и подвергать ревизии подключичную, плече-головную, а при необходимости - и верхнюю полую вену, а также ревизовать полости правых отделов сердца, иногда в условиях И.К.

9) Паравазальное введение инфузионно-трансфузионных сред и иных медикаментов в результате нераспознанного выхождения катетера из вены.

Это осложнение ведет к синдрому сдавления плечеголовной и верхней полой вены с развитием отека конечности, нарушением в ней кровотока, к гидромедиастинуму и др. Фасциальные структуры способствуют первоначально незаметному развитию осложнений. Отмечена миграция катетера в фасциальное пространство шеи.

Наиболее опасны паравенозные введения раздражающих жидкостей (хлористый кальций, растворы некоторых антибиотиков, концентрированных растворов и др.) в средостение.

Профилактика: неукоснительное соблюдение правил работы с венозным катетером (см. ниже).

10) Повреждение грудного лимфатического протока при пункции левой подключичной вены. Это осложнение может проявиться обильным наружным лимфоистечением по стенке катетера. Обычно лимфорея быстро прекращается. Иногда для этого требуется удалить катетер и асептически закрыть место вкола.

Профилактика: при отсутствии противопоказаний предпочтение должно всегда отдаваться пункции правой подключичной вены.

11). Появление после установки подключичного катетера болей на соответствующей стороне шеи и ограничение ее подвижности, усиление болей при инфузиях, их иррадиация в слуховой проход и нижнюю челюсть, иногда возникновение локальной отечности и болезненности. Возможно развитие тромбофлебита, поскольку нарушается отток из яремных вен.

В основе этого осложнения чаще всего вхождение проводника (а затем и катетера) из подключичной вены в яремные вены (во внутреннюю или наружную).

При подозрении на попадание подключичного катетера в яремные вены производится рентгенологический контроль. При выявлении диспозиции катетера его подтягивают и устанавливают под контролем свободного поступления из катетера крови при насасывании шприцем в верхнюю полую вену.

12). Непроходимость катетера.

Это может быть связано со свертыванием крови в катетере и его тромбозом.

Свертывание крови с обтурацией просвета катетера тромбом относится к числу частых осложнений катетеризации центральных вен.

При полной обтурации ввести переливаемые среды через катетер невозможно.

Нередко переливание через катетер происходит без значительных затруднений, но кровь из катетера получить не удается. Как правило, это свидетельствует о появлении тромба на кончике катетера, который при насасывании крови действует подобно клапану.

При подозрении на образование тромба катетер следует удалить. Грубой ошибкой является продавливание или попытки продавливания тромба в вену путем «промывания» катетера введением в него жидкостей под давлением или путем прочищения катетера проводником. Подобная манипуляция угрожает тромбоэмболией легочной артерии, инфарктами сердца и легких, развитием инфарктпневмонии. При возникновении массивной тромбоэмболии возможна моментальная смерть.

Для профилактики образования тромбов в катетерах необходимо использовать высококачественные (полиуретановые, фторопластовые, силиконизированные) катетеры, регулярно их промывать и заполнять в перерывах между введениями лекарственных препаратов антикоагулянтом (гепарином, цитратом натрия, серно-кислой магнезией). Максимальное ограничение времени пребывания катетера в вене также является профилактикой образования тромбов.

Катетеры, устанавливаемые в вены, должны иметь на торце поперечный срез. Недопустимо применение катетеров с косыми срезами и с боковыми отверстиями у конца. При косом срезе и создании отверстий в стенках катетера возникает зона просвета катетера без антикоагулянта, на которой образуются висячие тромбы.

Иногда непроходимость катетера может быть связана с тем, что катетер перегибается или упирается концом в стенку вены. В этих случаях небольшое изменение положения катетера позволяет восстановить проходимость катетера, беспрепятственно получать из катетера кровь и вводить в него лекарственные препараты.

13). Тромбоэмболия легочных артерий. Риск этого осложнения реален у больных с высокой свертываемостью крови. Для профилактики осложнения назначается антикоагулянтная и улучшающая реологические свойства крови терапия.

14). Инфекционные осложнения (местных, внутрикатетерных, общих). По данным различных публикаций, общая частота инфекционных осложнений (от местных до сепсиса) при катетеризации верхней полой вены колеблется от 5,3% до 40%. Число инфекционных осложнений возрастает с увеличением длительности пребывания катетера в вене, а их опасность снижается при эффективной профилактике и своевременной терапии.

Катетеры в центральные вены, как правило, ставят на длительное время: на несколько суток, недель и даже месяцев. Поэтому большое значение в профилактике тяжелых инфекционных осложнений имеют систематический асептический уход, своевременное выявление и активное лечение малейших проявлений инфекции (местное воспаление кожи, появление немотивированного субфебрилитета, особенно - после инфузий через катетер).

При подозрении на инфицирование катетера он должен быть немедленно удален.

Местное нагноение кожи и подкожной клетчатки особенно часто возникает у тяжелых больных с гнойно-септическими заболеваниями.

Профилактика: соблюдение асептики, исключение из практики длительной фиксации катетера лейкопластырем, что вызывает мацерацию кожи; постоянный контроль состояния тканей в местах вкола и катетеризации с регулярной сменой асептических повязок; назначение антибиотиков.

С целью снижения числа инфекционных осложнений и для удобства эксплуатации катетера, установленного в подключичной вене, предложено проводить его наружный конец под кожей от места вкола к подмышечной области, где и укреплять его шелковым швом или лейкопластырем (С. Titine et all.).

15). Флеботромбозы, тромбозы и тромбофлебиты подключичной, яремных, плечеголовной и верхней полой вен. Проявления: лихорадка, болезненность и отечность тканей на стороне катетеризации в надключичной и подключичной областях, в области шеи с отеком соответствующей руки; развитие синдрома верхней полой вены.

Возникновение этих опасных симптомов являются абсолютным показанием к удалению катетера и назначению антикоагулянтной, противовоспалительной и антибактериальной терапии.

Частота указанных осложнений снижается, если используются высококачественные нетромбогенные катетеры достаточной длины. Катетер должен обеспечить введение лекарственных веществ непосредственно в верхнюю полую вену, имеющую большой объемный кровоток. Последнее обеспечивает быстрое разведение лекарственных веществ, что исключает их возможное раздражающее воздействие на сосудистую стенку.

Во время длительного пребывания катетера в центральной вене, как правило, показана антибиотикопрофилактика.

Снижает частоту флеботромбоза регулярное промывание катетера гепарином не только после инфузий, но в длительных перерывах между ними.

При редких трансфузиях катетер легко закупоривается свернувшейся кровью. Очевидно, что при редких, проводящихся иногда не каждый день инфузиях отсутствуют показания к катетеризации центральных вен. В этих случаях необходимо решить вопрос о целесообразности сохранения катетера в центральной вене.

Тромбозы и гнойно-септические осложнения при катетеризации центральных вен взаимно резко повышают частоту возникновения и тяжесть течения.

16) Катетеризация внутренней яремной вены и наружной яремной вены нередко вызывает боли при движениях головой и шеей. Может сопровождаться патологическим сгибанием шеи, что способствует развитию тромбозов катетеризированных вен.

Катетеризация нижней полой вены через бедренную вену, как правило, ограничивает движения в тазобедренном суставе (сгибание и др.).

Основное в профилактике технических осложнений и погрешностей — неукоснительное соблюдение методических правил пункции и катетеризации вен.

К выполнению пункционной катетеризации центральных вен не следует допускать лиц, не владеющих в совершенстве техникой процедуры и не обладающих необходимыми знаниями.

**3. Правила ухода и работы с катетером при катетеризации центральных вен**

Рассматриваемые правила ухода и работы с венозным катетером неотделимы от вышеизложенных мер профилактики различных осложнений. Меры профилактики осложнений - это и часть правил ухода и работы с катетером при катетеризации центральных вен.

1. Вопрос первостепенной важности - это вопрос о допустимой длительности пребывания катетера в венозной системе при катетеризации центральных вен.

Как уже отмечалось, опасность возникновения осложнений возрастает при длительной катетеризации. Поэтому время нахождения катетера в любой вене должно быть максимально сокращенным, а сама катетеризация — достаточно обоснована.

Наш собственный опыт и литературные данные указывают на примеры длительного (до 6 месяцев и более) пребывания катетера в вене без каких-либо осложнений. Большое значение при этом имеет правильный уход за катетером.

Однако тот же опыт и литературные сведения указывают, что в целях профилактики осложнений длительность нахождения катетера в вене не должна превышать 5—10 дней. Этого срока в большинстве случаев вполне достаточно для проведения интенсивной трансфузион-ной терапии.

Инструкции Минздрава по трансфузионной терапии ограничивают безопасный срок пребывания катетера в центральной вене 7 днями.

При более длительном пребывании катетера в центральной вене резко возрастает вероятность инфекционных и тромбоэмболических осложнений.

Если необходим более длительный постоянный доступ в центральную вену, то рекомендуется катетеризировать центральную вену через другую вену.

Обязательно соблюдение следующих правил эксплуатации катетеров, введенных в центральные вены.

2. За установленным катетером должен быть обеспечен тщательный асептический уход (ежедневная обработка антисептиком места пункции и ежедневная смена асептической повязки).

3. Перед каждым введением в катетер лекарственного вещества из катетера необходимо шприцем получить свободный ток крови. Если это не удается, а в катетер свободно вводится жидкость, то это может свидетельствовать: о выходе катетера из вены или о наличии висячего тромба, который при попытке получить из катетера кровь действует как клапан.

Невозможность получения из катетера крови может быть связана и с тем, что срез катетера упирается в стенку вены.

Переливать в такой катетер нельзя. Необходимо вначале незначительно подтянуть катетер и вновь попытаться получить из него кровь. Если последнее не удается, то катетер подлежит безусловному удалению (опасности паравенозных введений или тромбоэмболии).

4. Катетер, из которого не удается получить кровь при насасывании шприцем, следует извлекать из вены очень медленно, создавая отрицательное давление в катетере при помощи шприца. Таким приемом иногда удается извлечь из вены висячий тромб, действующий как клапан. В этой ситуации категорически недопустимо извлекать из вены катетер быстрым движением, так как при этом тромб срывается и вызывает эмболию легочных сосудов.

5. После каждой инфузии или введения в катетер лекарственного вещества катетер надо промыть шприцем и обязательно ввести в него антикоагулянт — препарат, исключающий свертывание крови в катетере (гепарин, 4% раствор натрия цитрата, сернокислую магнезию).

Обычно в катетер вводится 0,2—0,4 мл антикоагулянтного раствора.

6. Если у больного с длительно находящемся в вене катетером появляется стойкий субфебрилитет и характер имеющейся патологии не дает оснований для повышения температуры, то это, как правило, связано с внутрикатетерной инфекцией. Катетер надо удалить, что приводит к исчезновению субфебрилитета.

При необходимости свободного внутривенозного доступа устанавливается новый катетер в другую ветвь центральной вены.

7. Наличие катетера требует от медперсонала постоянного и всестороннего контроля состояния и ухода за катетером.

В частности, при работе с подключичным катетером должно быть уделено самое тщательное внимание профилактике воздушной эмболии (слежение за герметичностью соединений, задержка больным дыхания на вдохе при смене пробки катетера, исключение проколов иглой стенки катетера и др.).

8. Катетер должен быть надежно фиксирован к коже шелковой лигатурой. Следует исключить случайные смещения и перегибы катетера.

9. После установки катетера необходимо (без каких-либо исключений) убедиться в отсутствии пневмоторакса. С этой целю в течение ближайших часов и на следующие сутки аускультируются легкие, при сомнениях (трудная катетеризация, появление ослабления дыхания на стороне установки катетера и пр.) — производится рентгеновский снимок легких.

**4. Особенности чрескожной катетеризации центральных вен у детей**

Главные особенности:

1) акцентированное внимание к обезболиванию и обеспечению устранения двигательной реакции на процедуру: детям младшей возрастной группы катетеризацию выполняют под масочным наркозом с фторота-ном или закисью азота, детям старшего возраста - под местной анестезией места вкола (новокаином, лидокаином и др.) после предварительной успокоительной беседы и применения седативных средств (мидазолам и др.);

2) при катетеризации верхней полой вены ребенку обязательно придается положение тренделенбурга с высоким валиком под плечами (голова ребенка должна быть откинута назад и повернута в сторону, противоположную пунктируемой; руки должны быть приведены к туловищу);

3) особо тщательное соблюдение асептики при работе и уходе за катетером (ежедневная, неоднократная, после каждой процедуры смена асептической повязки, обработка антисептиком кожи вокруг места вкола и др.);

4) при выполнении пункции подключичной вены из подключичного доступа (точка Auboniac) точка пункции у детей до 1—2 лет смещается несколько латерально, ближе к середине ключицы;

5) для пункции вен у детей младших возрастов используются иглы диаметром не более 1—1,5 мм и длиной 4—7 см (стандартные иглы Дюфо);

6) пункция вен должна быть предельно осторожной и атравматичной (глубина погружения иглы в зависимости от возраста ребенка и места пункции не должна превышать 1,5—6 см, а число неудачных попыток пункций — 5;

7) катетеризацию следует осуществлять по методике Сельдингера или катетером на игле; катетеризация через просвет иглы для детей чрезмерно травматична и не должна применяться;

8) для предупреждения воздушной эмболии во время пункции на игле обязательно должен быть шприц с раствором (физиологический раствор);

9) у новорожденных и детей младшей возрастной группы кровь появляется в шприце чаще не во время продвижения иглы под ключицу и насасывания, а при последующем медленном ее извлечении с одновременной аспирацией (это объясняется тем, что пункционная игла, особенно недостаточно остро заточенная, у детей в силу податливости тканей легко сдавливает подключичную вену и прокалывает переднюю и заднюю ее стенки, в просвете вены кончик иглы оказывается лишь при медленном ее извлечении из-под ключицы);

10) при катетеризации по Сельдингеру у детей следует применять только очень мягкие проводники, и вводить их в вену с большой осторожностью (жестким проводником и при неосмотрительном его введении у ребенка можно незаметно проколоть стенку вены);

11) у детей младшего возраста при их перекладывании, пеленании и т.п. легко может произойти непреднамеренное выхождение катетера из вены, поэтому перед началом каждой инфузии необходимо убедиться в том, что катетер находится в вене (из катетера должна быть получена кровь; если из катетера кровь не идет, то катетер из вены удалить);

12) у детей необходимо особо тщательно контролировать глубину постановки катетера; следует помнить, что у детей катетер можно легко ввести чрезмерно глубоко - в правое предсердие или в правый желудочек сердца, что может вызвать тяжелые расстройства сердечной деятельности (экстрасистолию, брадикардию и т. д.); катетер может также попасть во внутреннюю яремную вену как на стороне пункции, так и в вену на противоположной стороне, что сопровождается болями при инфузиях, беспокойством ребенка и др.;

13) при всяком подозрении на неправильное положение катетера в вене следует определить глубину его введения (она равна разнице между общей длиной катетера и суммой длины наружной части катетера и длины части иглы, погруженной под кожу в момент пункции вены);

при неуверенности в месте нахождения кончика катетера и при крайней необходимости в катетере в центральной вене его положение выясняется рентгенологически (в катетер вводят 2—3 мл рентгенконт-растного вещества и делают снимок в переднезадней проекции);

14) глубина введения катетера в подключичную вену должна составлять у недоношенных детей 1,5—2 см, у доношенных новорожденных 2—2,5 см, у грудных детей 2—3 см, у детей в возрасте 1—7 лет 2,5—4 см, у детей в возрасте 8—14 лет 3,5—6 см;

15) пункция левой подключичной вены у детей младших возрастов предпочтительнее в связи с ее большей протяженностью;

16) чем младше ребенок, тем более осторожной должна быть пункционная катетеризация центральных вен: у детей раннего возраста при пункционной катетеризации возможно больше осложнений, связанных с повреждением проводником и катетером стенок вен и сердца;

17) чрескожная катетеризация центральных вен у новорожденных и детей младшего возраста часто осложняется образованием больших гематом; они могут быть значительными не только при ошибочной пункции артерии, но и при повторных попытках пунктировать подключичную вену; кровоизлияние при этом может распространиться в переднее средостение, капсулу вилочковой железы, вплоть до перикарда; широкому распространению гематомы способствуют рыхлость клетчатки, слабое развитие фасциальных покрытий.

**Литература**

1. Журавлев В.А., Сведеицов E.П., Сухорукое В.П. Трансфузиологические операции. — 2-е изд. — M.: Медицина, 1995. — 160 с., ил.
2. Калашников P.П., Недашковский Э.В., Журавлев А.Я. Практическое пособие по оперативной хирургии для анестезиологов и реаниматологов. — Архангельск: Издательство Архангельского гос. мед. ин-тута, 1994. — 220 с., ил. Роузен M., Латто Я.П., У Шэнг H. Чрескожная катетеризация центральных вен (пер. с англ.) — M.: Медицина, 1996. — 158 с., ил.
3. Синельников P.Д. Атлас анатомии человека. Том II. Учение о внутренностях и сосудах. — M.: Госуд. издательство медицинской литературы. — 1963. — 502 с., ил.
4. Сухорукое В.Д., Михеев А.В. Способ определения направления вкола иглы при пункции подключичной вены // Клин. хир. — 1992.— N 1. — С. 64—65.
5. Сухорукое В.Я, Шулепова Т.П. Пункция внутренней яремной вены у больных с выраженным геморрагическим синдромом // Клин. хир. — 1992. — N 3. — С. 45—47.
6. Цыбулъкин Э.А., Горенштейн А.И., Матвеев Ю.В., Неволин-Ло-патин M. И. Опасности пункции и длительной катетеризации подключичной вены у детей // Педиатрия. — 1976. — N 12. — С. 51— 56.
7. E.И. Шулутко и соавт. Осложнение катетеризации центральных вен; Пути снижения риска // Вестник интенсивной терапии. — 1999. — № 2. — С. 38—44.
8. И.А. Козлов, M.Ш. Хубутия, M. Ю. Киров. Фильтры (сообщение 3) // Вестник интенсивной терапии. — 2005. — № 4. — С. 20—27.
9. Бунатян А.А., Шитиков И.И., Поплавский И.Я, Флеров E.В. Катетеризация вен. BOC. Ochmeda. 1994.
10. Рекламные материалы фирмы «ЗМ HealthCare».