

М. Роузен  
Я. П. Латто  
У. Шэнг Нг

# Чрескожная катетеризация центральных вен

Перевод с английского кандидата медицинских наук А. А. ЕРЕМЕНКО



МОСКВА МЕДИЦИНА 1986

## Содержание

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Предисловие                                   | 3   |
| Введение .....                                | 4   |
| 1. Выбор вены .....                           | 5   |
| 2. Подбор инструментов .....                  | 13  |
| 3. Практические аспекты методик катетеризации | 23  |
| 4. Вены руки .....                            | 39  |
| 5. Подключичная вена .....                    | 49  |
| 6. Внутренняя яремная вена .....              | 67  |
| 7. Наружная яремная вена .....                | 101 |
| 8. Бедренная вена .....                       | 106 |

## Предисловие

С помощью катетеризации центральных вен получают информацию для патогенетического лечения больных во время наркоза и интенсивной терапии, а также проводят длительное внутривенное введение лекарств. Любой врач, который отвечает за лечение этой категории больных, должен суметь, когда потребуется, проявить необходимые профессиональные знания.

К сожалению, природа коварна: в тех местах, где катетеризация относительно проста, венозная система чрезвычайно вариабельна, а там, где анатомия венозной системы постоянна, имеется риск повреждения жизненно важных структур. Для врача, стремящегося к минимальному риску осложнений при максимальной вероятности успешной катетеризации, недостаточно владеть лишь одной из известных методик.

Показано, что многие методики, когда они выполняются их создателями, являются надежными и безопасными, однако это еще не основание для того, чтобы судить о безусловных преимуществах одной методики перед другой. В этих условиях практикующий врач нуждается в четкой сравнительной оценке всех опубликованных методик, и мои коллеги из Кардиффа попытались создать такое руководство. Насколько это им удалось, покажет время, но я полагаю, что многие врачи, включая опытных, охотно будут пользоваться этой книгой.

М. Д. ВИКЕРС  
Профессор анестезиологии  
Национальной школы медицины,

Уэльс, Кардифф

## Введение

Катетеризация крупных вен применяется для измерения центрального венозного давления, а также для длительного парентерального питания. Кроме того, в неотложных ситуациях, например, при острой кровопотере со спазмом периферических сосудов, чрескожная катетеризация периферических вен может оказаться невозможной, и для быстрого восполнения объема крови пригодна лишь центральная вена. Большинство врачей рано или поздно сталкиваются с подобной ситуацией. Даже у клиницистов, постоянно работающих в области кардиологии и нейрохирургии, где часто применяется катетеризация центральных вен, может возникнуть ситуация, когда произвести катетеризацию по обычно применяемой ими методике не удастся. В этих случаях они должны выполнить незнакомую методику быстро и безопасно для больного, несмотря на то, что опыта в ее осуществлении может и не быть. В такие минуты очень трудно вспомнить в деталях многочисленные способы катетеризации, и это побудило нас собрать воедино и систематизировать в практическом руководстве основные методы чрескожной катетеризации, а также проиллюстрировать их рисунками.

Перечень основных методик далеко не полный, и принцип отбора методик объясняется в главе 1 «Выбор вены». Принципы подбора необходимых инструментов приведены в главе 2 книги, но мы считали нецелесообразным рассматривать абсолютно все известные инструменты.

В остальных шести главах мы постарались обосновать выбор наиболее удачного доступа при катетеризации той или иной вены, а для некоторых вен описано несколько возможных доступов, например, одиннадцать доступов для катетеризации внутренней яремной вены (при этом тем не менее пришлось исключить некоторые малозначительные варианты методик). Методики отбирались не на основе оценки результатов сравнительных исследований; на их выбор в большей степени повлияли наш собственный опыт и данные специальной литературы. Поскольку мы не апробировали каждую методику, сохранено авторское описание. Отмечены методики катетеризации, принятые для детей и новорожденных.

Мы надеемся, что эта книга окажет помощь врачам, работающим в операционной, отделении интенсивной терапии, травматологическом, акушерском отделениях, а также в любом подразделении, где возникает необходимость катетеризации центральных вен.

Майкл Роузен  
Ян П. Латто  
У. Шэнг Нг



## 1. Выбор вены

Известно большое число доступов для катетеризации центральных вен, и при каждом из них могут применяться различные методики. Довольно широкий выбор нередко затрудняет определение наиболее удобного места для введения катетера и методики катетеризации у конкретного больного. В клинической практике решение обычно принимается эмпирически, в то время как при учете некоторых объективных факторов возможен более рациональный подход к решению данного вопроса. К этим факторам

**Таблица 1.1. Показания к выбору места для введения катетера**

| Место катетеризации                                                                                                                                              | Показания                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рука                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |
| Медиальная подкожная вена руки<br>Латеральная подкожная вена руки<br>Вены предплечья                                                                             | Для непродолжительного использования<br>Перед попыткой применения других способов катетеризации необходимо приобрести опыт манипуляций в этой области |
| Подмышечная вена<br>Проксимальная часть медиальной подкожной вены руки<br>Латеральная подкожная вена руки в борозде между дельтовидной и большой грудной мышцами | При невозможности использования дистальных вен руки                                                                                                   |
| Грудная клетка<br>Подключичная вена над ключицей<br>под ключицей                                                                                                 | Длительное парентеральное питание.<br>Поверхностные вены на руках непригодны для катетеризации                                                        |
| Шея<br>Наружная яремная вена                                                                                                                                     | Поверхностные вены на руках непригодны для катетеризации и нет опыта манипуляций на внутренней яремной и подключичной венах                           |
| Внутренняя яремная вена<br>высокий доступ<br>низкий доступ                                                                                                       | Поверхностные вены на руках непригодны или недоступны (обычно предпочитают использованию подключичной вены)                                           |
| Нога<br>Бедренная вена                                                                                                                                           | Ввиду высокого риска развития осложнений используется при невозможности катетеризации других вен                                                      |
| Кожа головы<br>Сеть поверхностных вен                                                                                                                            | Как правило, используется у новорожденных, позволяет избежать венесекции                                                                              |

относятся конкретные условия катетеризации, наличие или утрата сознания у больного, квалификация и опыт оперирующего, характерная для данной методики частота успешных катетеризации и осложнений, а также наличие необходимых инструментов. Основные показания для выбора места и методики катетеризации приведены в табл. 1.1; факторы, которые необходимо учитывать при выборе наиболее удобного способа катетеризации, перечислены в табл. 1.2.

**Таблица 1.2. Факторы, влияющие на выбор методики катетеризации центральных вен**

#### Больной

Время, в течение которого может потребоваться нахождение катетера в вен  
длительное  
средней продолжительности  
непродолжительное  
Пригодность вены для выполнения избранной методики

#### Специалист, выполняющий катетеризацию

Теоретическое знание методики  
Практический опыт катетеризации  
Квалификация в выполнении катетеризации

#### Особенности методики

Частота успешной канюляции вены  
Частота успешного проведения катетера в центральную вену  
Частота осложнений  
Возможность применения у больных разного возраста  
Сложность овладения методикой  
Пункция видимой и (или) пальпируемой вены или венепункция «вслепую»  
(особенно при отсутствии опыта)

#### Инструменты

Наличие необходимых инструментов  
Стоимость  
Пригодность материала, из которого изготовлен катетер, для длительного пребывания в вене

#### Выбор между венесекцией и чрескожной методикой

Зависит от квалификации оперирующего и наличия необходимых инструментов

## **ДОСТУПЫ ДЛЯ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕН**

### **Периферические вены руки**

Медиальную и латеральную подкожные вены руки и вены предплечья следует пытаться катетеризировать в первую очередь, так как их использование дает возможность избежать многих серьезных осложнений, связанных с пункцией «вслепую» внутренней яремной и подключичной вен. Катетеризация периферических вен обычно показана больным, требующим непродолжительного оперативного вмешательства под наркозом. У больного со спазмом периферических вен иногда имеет смысл дождаться сосудорасширяющего эффекта наркоза. Предпочтительнее использовать медиальную подкожную вену руки, нежели латеральную, так

как вероятность успешного прохождения катетера через нее в центральную вену больше [1]. Если предполагается оставить катетер в вене на несколько дней, у правши лучше использовать левую руку, и наоборот. Канюляция поверхностных вен руки особенно показана больным, получающим антикоагулянты, или пациентам с геморрагическим диатезом, так как в случае появления гематомы ее можно сразу заметить и остановить кровотечение прижатием вены.

Однако периферические вены руки не всегда пригодны для катетеризации, особенно у больных, которым необходимо длительное внутривенное введение лекарств. Выполнению катетеризации могут препятствовать тромбоз или воспаление вен, ожог или инфицирование предполагаемого места введения катетера, а также повязка или пластырь. Иногда тромбоз вены происходит в результате венесекции или перевязки. У некоторых больных, особенно тучных, вену бывает трудно отыскать. В некоторых случаях помощь в нахождении вены может оказать применение термочувствительной ленты или ультразвукового доплеровского датчика.

Если даже эти меры не дают возможности выполнить чрескожную канюляцию, необходимо прибегнуть к венесекции или чрескожной пункции другой вены.

### **Проксимальные вены руки**

Для катетеризации с успехом используются проксимальный отрезок медиальной подкожной вены руки и дистальный отрезок подмышечной вены [2, 3]. Для длительной катетеризации обычно пригодна также латеральная подкожная вена руки в месте прохождения по борозде между дельтовидной и большой грудной мышцами [4].

Показания для катетеризации проксимальных вен те же, что и для дистальных, но вены большего диаметра предпочтительнее. Однако ввиду того, что эти вены обычно не видны, пунктировать их труднее. К катетеризации этих вен можно прибегнуть при отсутствии пригодных периферических вен на руках и недостаточном опыте канюляции внутренней яремной или подключичной вены.

### **Наружная яремная вена**

Обычно наружная яремная вена хорошо видна и ее легко канюлировать. Благодаря этому она может использоваться вместо вен руки. Однако в отличие от вен руки успешное проведение катетера из нее в центральную вену удастся приблизительно лишь в 50% случаев. В значительной степени успех катетеризации зависит от типа применяемого катетера. Гибкие катетеры проходят через крутые изгибы наружной яремной вены значительно легче, чем твердые; кроме того, опасность прободения стенки вены твердым катетером больше [5]. Blitt и соавт. [6] применили усовершенствованный метод Сельдингера с использованием гибкого проводника в форме буквы J, который впервые был описан Judkins и соавт. [7]. J-образный проводник через наружную яремную вену проводили в верхнюю полую вену. Сообщается об успешной катетеризации центральной вены в 96% попыток.

Stoelting [8] показал, что при помощи короткого (длиной 50 мм) катетера, введенного в наружную яремную вену, можно судить о величине давления в правом предсердии у больных во время наркоза, как при самостоятельном дыхании, так и при искусственной вентиляции.

Особых противопоказаний к использованию наружной яремной вены, судя по сообщениям, нет.

### **Внутренняя яремная вена**

Внутренняя яремная вена может использоваться в тех случаях, когда вены на руках непригодны или недоступны для пункции. Катетеризация внутренней яремной вены предпочтительнее, чем подключичной, так как менее часто сопровождается серьезными осложнениями. Однако работа с катетером, расположенным на шее, может быть затруднена, особенно если больного необходимо регулярно поворачивать. Противопоказаниями являются

аневризма сонной артерии и геморрагический диатез.

При катетеризации внутренней яремной вены могут применяться высокий и низкий доступы (относительно верхушки легкого). При высоком доступе отсутствует риск развития пневмоторакса. По данным English и соавт. [9] и Rao и соавт. [10], частота развития пневмоторакса при использовании низкого доступа составляет 0,2—0,3%. Хотя известно по меньшей мере о 2 летальных исходах, связанных с катетеризацией внутренней яремной вены [И, 12], при использовании подключичной вены их значительно больше. Наибольший процент успешных катетеризации внутренней яремной вены при низком доступе получен Rao и соавт. [10], причем как у детей, так и у взрослых. Однако у маленьких детей выполнять катетеризацию сложнее и процент успешных катетеризации меньше [13]. Ullman и Stoelting [14] для определения локализации внутренней яремной вены предлагают использовать детектор кровотока. Особую помощь это могло бы оказать у детей и тучных пациентов, у которых определить анатомические ориентиры довольно трудно.

### **Подключичная вена**

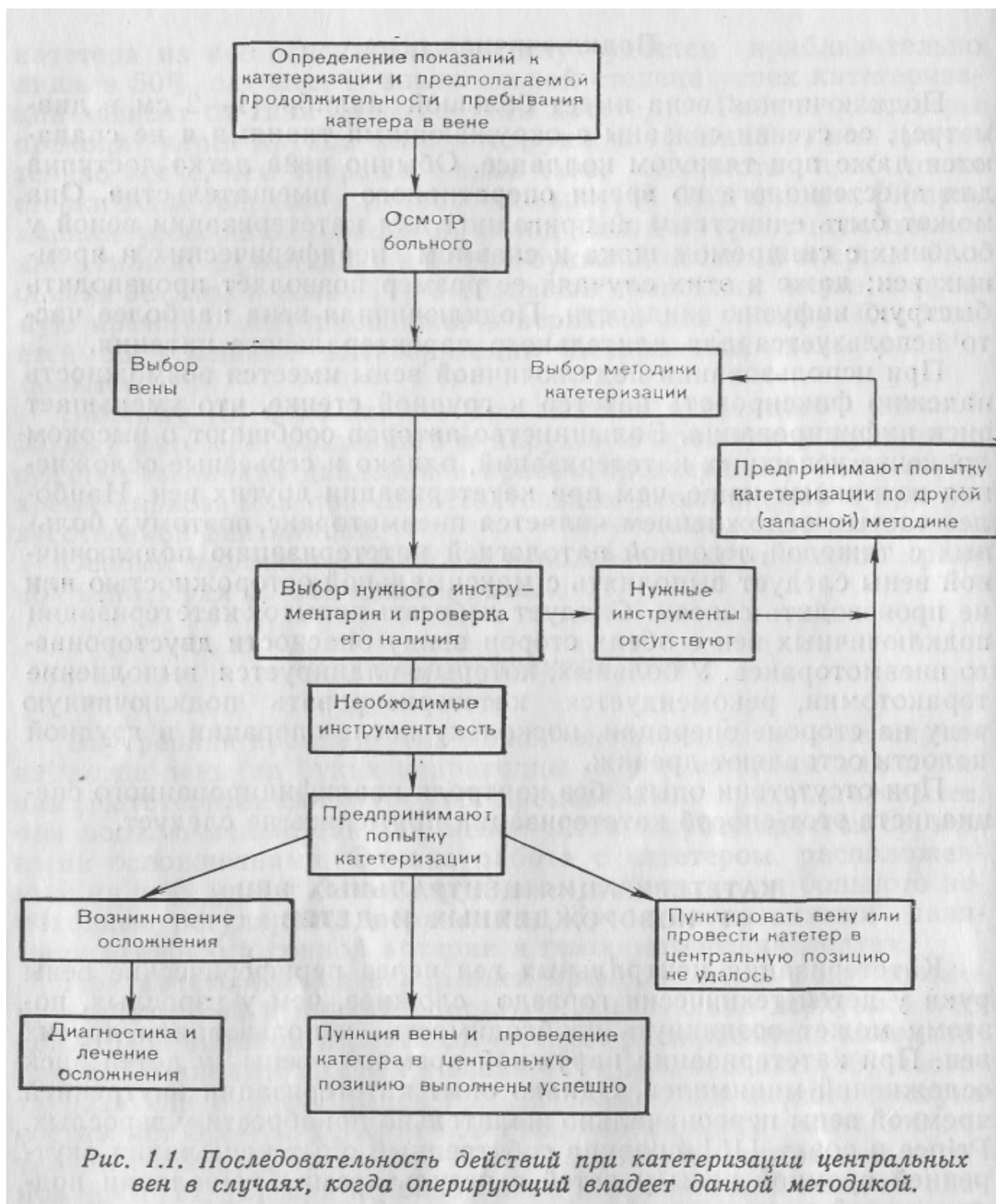
Подключичная вена имеет большой калибр (1—2 см в диаметре), ее стенки связаны с окружающими тканями и не спадаются даже при тяжелом коллапсе. Обычно вена легко доступна для анестезиолога во время оперативного вмешательства. Она может быть единственной пригодной для катетеризации веной у больных с синдромом шока и спазмом периферических и яремных вен; даже в этих случаях ее размер позволяет производить быструю инфузию жидкости. Подключичная вена наиболее часто используется для длительного парентерального питания.

При использовании подключичной вены имеется возможность надежно фиксировать катетер к грудной стенке, что уменьшает риск инфицирования. Большинство авторов сообщают о высоком проценте успешных катетеризации, однако и серьезные осложнения возникают чаще, чем при катетеризации других вен. Наиболее частым осложнением является пневмоторакс, поэтому у больных с тяжелой легочной патологией катетеризацию подключичной вены следует выполнять с максимальной осторожностью или не производить совсем. Следует избегать попыток катетеризации подключичных вен с обеих сторон ввиду опасности двустороннего пневмоторакса. У больных, которым планируется выполнение торакотомии, рекомендуется катетеризировать подключичную вену на стороне операции, поскольку после операции в грудной полости оставляют дренаж.

При отсутствии опыта без контроля квалифицированного специалиста этот способ катетеризации применять не следует.

### **КАТЕТЕРИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕН У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ**

Катетеризация центральных вен через периферические вены руки у детей технически гораздо сложнее, чем у взрослых, поэтому может возникнуть необходимость использования других вен. При катетеризации наружной яремной вены у детей риск осложнений минимален. Однако опыт катетеризации внутренней яремной вены первоначально желателен приобрести у взрослых. Prince и соавт. [15], сравнив собственный опыт канюляции внутренней яремной вены у детей с результатами канюляции подключичной вены у детей в возрасте до 2 лет, опубликованными Groff и Ahmed [16], пришли к выводу, что катетеризировать подключичную вену в этом возрасте не следует. Нередко инструментарий, необходимый для чрескожной катетеризации, отсутствует, а выполняющий манипуляцию не обладает достаточной квалификацией. Поэтому во многих клиниках во избежание осложнений, связанных с чрескожной



катетеризацией, предпочитают производить венесекцию периферических вен. У новорожденных выполняют пункцию подкожных вен головы и затем через просвет иглы вводят катетер до уровня верхней полой вены [17, 18].

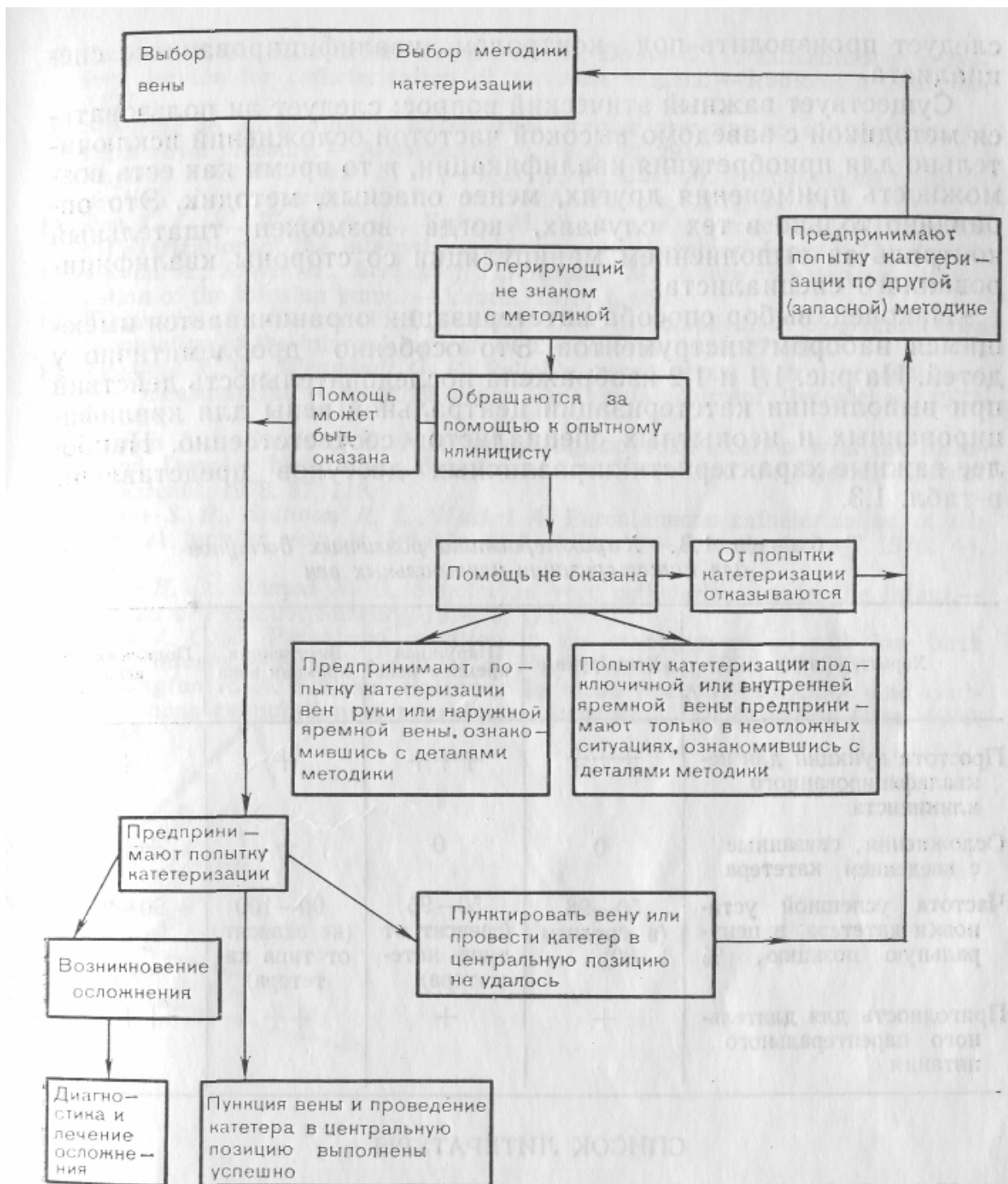


Рис. 1.2. Последовательность действий при катетеризации центральных вен, когда оперирующий не владеет данной методикой.

## СПЕЦИАЛИСТ, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ КАТЕТЕРИЗАЦИЮ

Ни один врач не в состоянии одинаково хорошо владеть всеми известными методиками катетеризации. Большинство клиницистов имеют опыт манипуляций на венах рук, но иногда даже клиницисты со стажем не могут выполнить канюляцию подключичной или внутренней яремной вены, в то время как необходимость в этом может возникнуть, если удобные для пункции вены на руках отсутствуют. Если нет возможности использовать вены на руках, то при отсутствии квалификации лучше выбрать методику, для которой характерен меньший риск

осложнений, хотя, возможно, меньше вероятность успешной катетеризации. Если с определенностью показан данный способ катетеризации и ситуация не является ургентной, необходимо попытаться найти ассистента, имеющего опыт выполнения данной методики. До приобретения достаточного опыта практическое выполнение методики следует производить под контролем квалифицированного специалиста.

Существует важный этический вопрос: следует ли пользоваться методикой с заведомо высокой частотой осложнений исключительно для приобретения квалификации, в то время как есть возможность применения других, менее опасных, методик. Это оправдано только в тех случаях, когда возможен тщательный контроль за выполнением манипуляции со стороны квалифицированного специалиста.

Наконец, выбор способа катетеризации ограничивается имеющимся набором инструментов. Это особенно проблематично у детей. На рис. 1.1 и 1.2 изображена последовательность действий при выполнении катетеризации центральной вены для квалифицированных и неопытных специалистов соответственно. Наиболее важные характеристики различных доступов представлены в табл. 1.3.

Таблица 1.3. Характеристики различных доступов для катетеризации центральных вен

| Характеристики                                               | Вены руки               | Наружная яремная вена               | Внутренняя яремная вена                 | Подключичная вена |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| Простота пункции для неквалифицированного клинициста         | +++                     | +++                                 | +                                       | +                 |
| Осложнения, связанные с введением катетера                   | 0                       | 0                                   | +                                       | +++               |
| Частота успешной установки катетера в центральную позицию, % | 50—98<br>(в среднем 80) | 50—96<br>(зависит от типа катетера) | 90—100<br>(не зависит от типа катетера) | 90—98             |
| Пригодность для длительного парентерального питания          | +                       | +                                   | ++                                      | +++               |

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Webre D. R., Arens J. F. Use of cephalic and basilic veins for introduction of central venous catheters. — *Anesthesiology*, 1973, 38, 389.
2. Spracklen F. H. N., Niesche F., Lord P. W., Besterman E. M. M. Percutaneous catheterisation of the axillary vein. — *Cardiovascular Research*, 1967, 1, 297.
3. Ayim E. N. Percutaneous catheterisation of the axillary vein and proximal basilic vein. — *Anesthesia*, 1977, 32, 753.
4. Jacobs P., Jacobson J. Placement of central feedings catheters. — *British Medical Journal*, 1978, 2, 1789.
5. Guest J., Leiberman D. P. Late complications of catheterisation for intra venous nutrition — *Lancet*, 1976, 2, 805.
6. Blitt C. D., Wright W. A., Petty W. C., Webster T. A. Central venous catheterization via the external jugular vein. A technique employing the J-wire. — *Journal of the American Medical Association*, 1974, 229, 817.
7. Judkins M. P., Kidd H. I., Frische L. H., Dottei C. T. Lumenfollowing safety J-guide for catheterization of tortuous vessels. — *Radiology*, 1967, 88, 1127.
8. Stoelting R. K. Evaluation of external jugular pressure as a reflection of right atrial pressure. — *Anesthesiology*, 1973, 38, 291.
9. English I. C. W., Frew R. M., Pigott J. F., Zaki M. Percutaneous catheterisation of the internal jugular vein. — *Anesthesia*, 1969, 24, 521.
10. Rao T. L. K., Wong A. Y., Salem M. R. A new approach to percutaneous catheterization of the internal jugular vein. — *Anesthesiology*, 1977, 46, 362.
11. Ayalon A., Anner H., Berlatzky Y., Schiller M., A life threatening complication of the infusion pump. — *Lancet*, 1978, 1, 853.
12. Wisheart J. D., Hassan M. A., Jackson J. W. A complication of percutaneous cannulation of the internal jugular vein. — *Thorax*, 1972, 27, 496.
13. Vaughan R. W., Weygandt G. R. Reliable percutaneous central venous pressure measurement. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1973, 52, 709.
14. Ulltman J. L., Stoelting R. K. Internal jugular vein location with the ultrasound Doppler blood flow detector. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1978, 57, 118.
15. Prince S. R., Sullivan R. L., Hackel A. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein in infants and children. — *Anesthesiology*, 1976, 44,
16. Groff B. D., Ahmed N. O. Subclavian vein catheterization in the infant. — *Journal of Pediatric Surgery*, 1974, 9, 171.
17. Shaw J. C. L. Parenteral nutrition in the management of sick low birth weight infants. — *Pediatric Clinics of North America*, 1973, 20, 333.
18. Cockington R. A. Silicone elastomer for naso jejeunal intubation and central venous cannulation in neonates. — *Anesthesia and Intensive Care*, 1979, 7, 248.



## 2. Подбор инструментов

Для катетеризации необходимы прежде всего игла и катетер достаточной для достижения центральной вены длины. Катетер можно вводить в вену через просвет иглы либо вместо с иглой, находящейся внутри катетера (табл. 2.1). В настоящее время

Таблица 2.1. Основные типы инструментов для катетеризации

1. Инструменты для введения катетера через просвет иглы
2. Инструменты для введения катетера на игле
3. Инструменты для введения катетера через просвет канюли
4. Инструменты для введения катетера по проводнику

разработана методика, согласно которой сначала в вену вводят иглу с надетой на нее канюлей, а затем, после извлечения иглы, через просвет канюли вводят катетер. Катетеризация по проводнику, или методика Сельдингера [1], также начинается с введения иглы в вену, затем через просвет иглы вводят проводник, а после удаления иглы по проводнику в вену вводят катетер. В одной из модификаций этой методики применяется конусовидный венозный расширитель, вставленный в широкопросветную канюлю, через которую в небольшую вену можно ввести катетер большого диаметра, например, катетер Сван - Ганса. В медицинской литературе нет четкого определения терминов «катетер» и «канюля». Трубки меньшей длины, вроде тех, что наиболее часто используются для инфузий через периферические вены, обычно, хоть и не всегда, называют канюлями. Трубки большей длины (обычно превышающей длину иглы), предназначенные для введения в подключичную или внутреннюю яремную вену, иногда называют канюлей, а иногда катетером, в зависимости от изготовителя. Трубки большой длины всегда называют катетером. Поскольку единое мнение в определении названия трубок небольшой длины отсутствует, в настоящей книге авторы не придерживаются строгой терминологии.

### ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ КАТЕТЕРИЗАЦИИ

#### Инструменты для введения катетера через иглу (рис. 2.1)

Вначале способ катетеризации через просвет иглы применялся при введении больших венозных катетеров, и сейчас еще он широко используется в практике. Пользоваться набором для введения катетера через иглу несложно, потому что как только конец

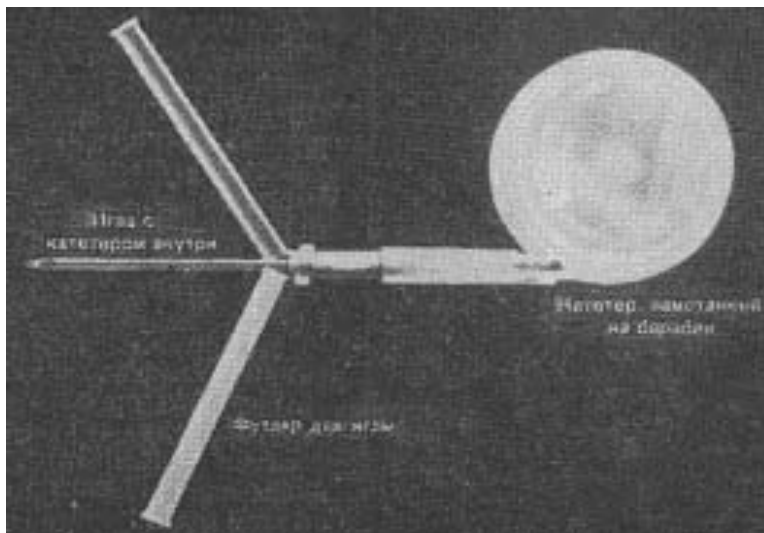


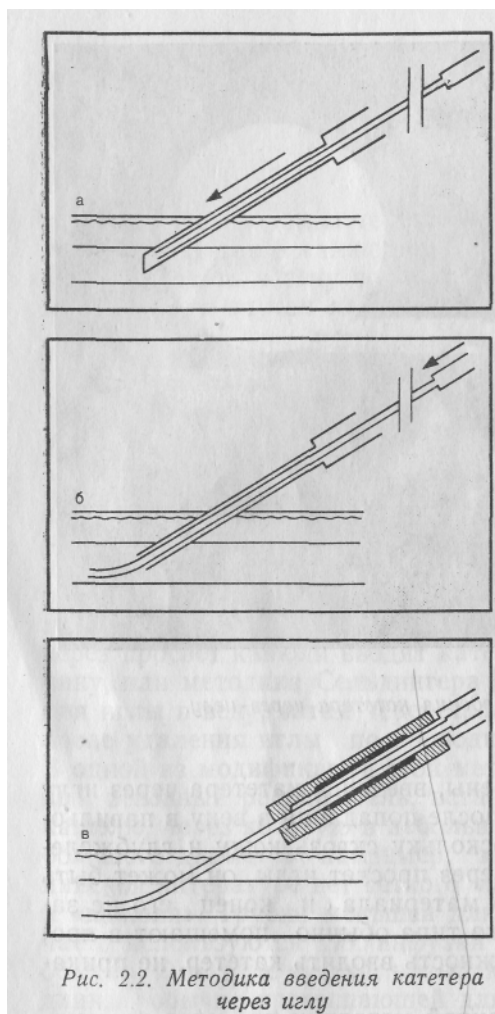
Рис 2.1 Набор для введения катетера через иглу

иглы попадает в просвет вены, введение катетера через иглу е представляет труда. Сразу после попадания в вену в павильоне иглы появляется кровь. Поскольку сквозь кожу и глубже лежащие ткани катетер вводят через просвет иглы, он может быть изготовлен из мягкого гибкого материала и конец его не заострен. Длинные катетеры этого типа обычно помещают в прозрачный чехол, что дает возможность вводить катетер не прикасаясь к нему.

Отрицательной стороной данной методики является возможность просачивания крови вследствие того, что диаметр катетера меньше диаметра отверстия, сделанного иглой. Главная же опасность заключается в возможности повреждения катетера срезом иглы при попытке его извлечения в то время когда игла все еще находится в вене. Сообщения о повреждении катетера как правило, относятся к использованию методики катетеризации через просвет иглы [2, 3]. Поскольку обычно на катетере имеется фиксированный павильон и снять иглу с него невозможно, для предотвращения повреждения или перерезки катетера используют предохранительный футляр. Тем не менее при неправильном пользовании предохранительным футляром или его смещении катетер все-таки может быть перерезан. Решить эту проблему можно, отрезав фиксированный павильон катетера и создав тем самым возможность для удаления иглы. После удаления иглы к обрезанному концу катетера присоединяют

специальный переходник, к примеру, адаптер Tuohy Borst. Некоторые авторитетные исследователи считают, что катетеризацией через просвет иглы пользоваться не следует [4, 5].

### Методика катетеризации (рис. 2.2)



- а. Производят чрескожную пункцию вены.
- б. Через просвет иглы в вену проводят катетер. Если имеется препятствие для прохождения катетера, иглу вместе с катетером удаляют и предпринимают попытку повторной катетеризации. Ни в коем случае не следует вытягивать катетер из иглы.
- в. Иглу из вены извлекают, причем для предотвращения повреждения катетера иглой используют предохранительный футляр.

### Инструменты для введения катетера на игле

Инструментарий для введения катетера на игле был создан с целью уменьшения риска пересечения катетера иглой. Игла находится внутри катетера, и во время пункции в вену одновременно вводится и игла, и катетер. После этого иглу из катетера извлекают, и катетер продвигают по вене. Имеются длинные и короткие образцы катетеров на игле (рис. 2.3). При использовании длинного катетера, например, для катетеризации вен на руках, присоединить к игле шприц для взятия крови невозможно, поэтому

единственным достоверным признаком попадания в вену может служить появление крови из проксимального конца иглы. Кроме того, конец катетера расположен позади конца иглы, поэтому, хотя появление крови в катетере и является доказательством нахождения конца иглы в вене, это еще не является гарантией попадания в вену конца катетера.

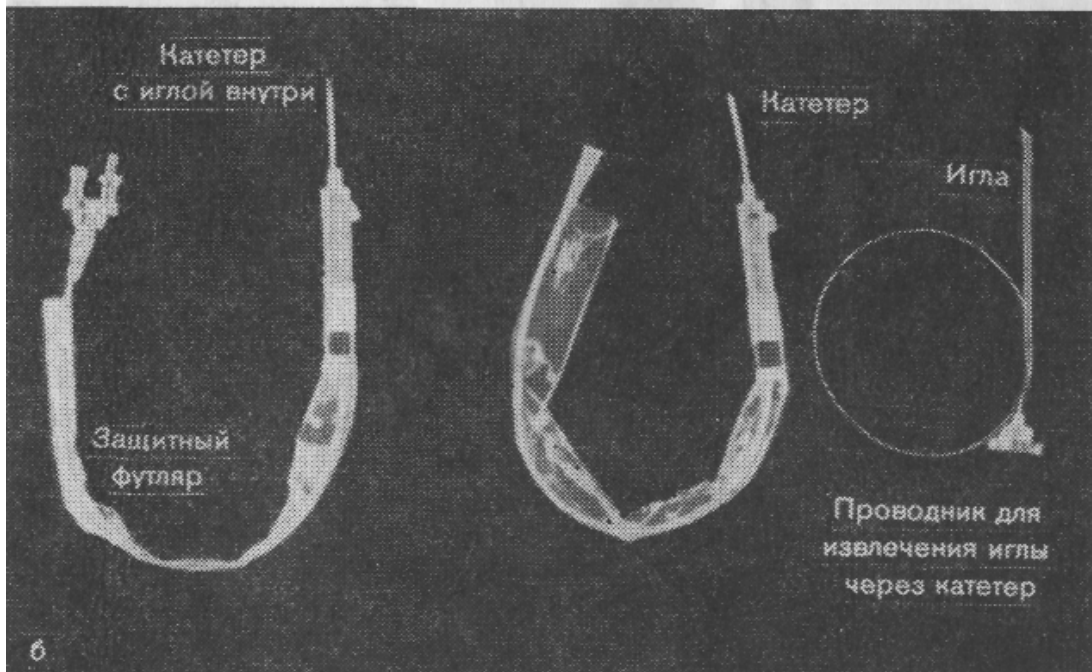
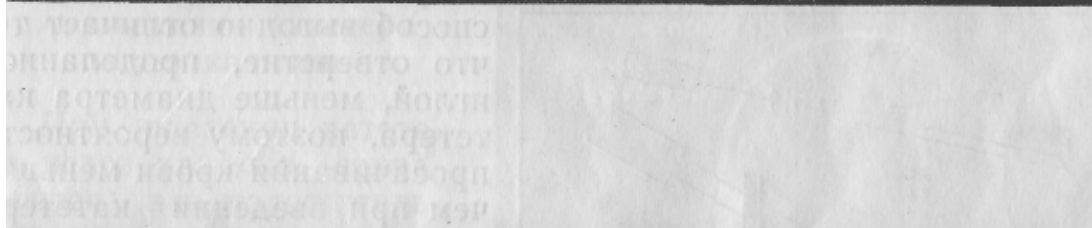
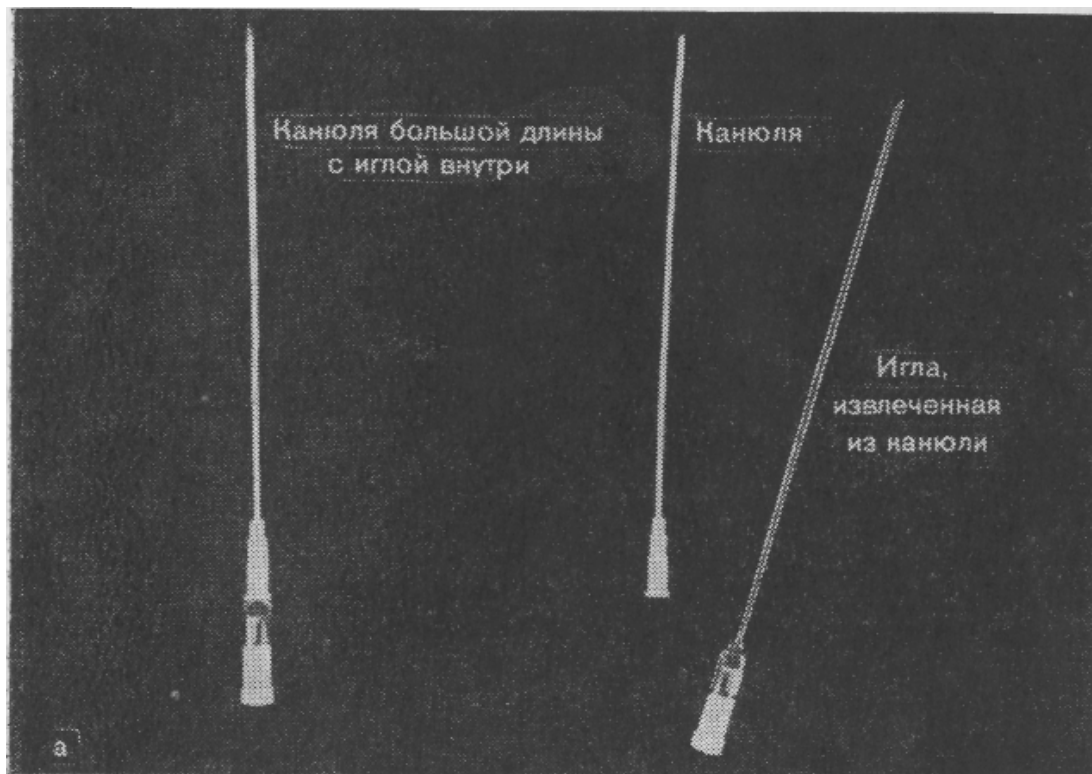


Рис. 2.3. Инструменты для введения катетера на игле.

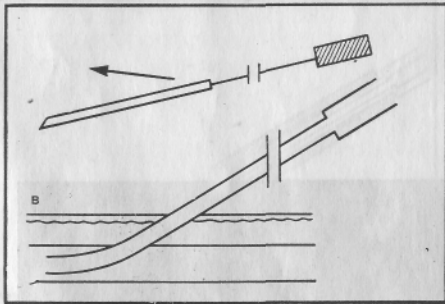
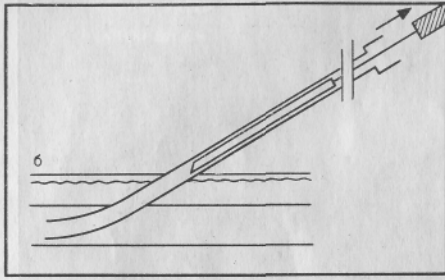
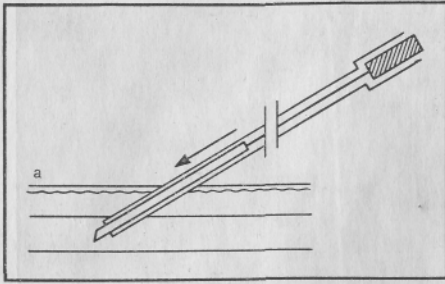


Рис. 2.4. Методика введения катетера на игле.

Более короткий катетер представляет собой длинную канюлю (см. рис. 2.3), предназначенную для канюляции подключичной и внутренней яремной вены. Для контроля попадания в вену к игле может быть присоединен шприц. Опять-таки появление крови в шприце не является гарантией того, что конец канюли также находится в вене.

Как у длинных, так и у коротких катетеров конец должен быть острым и твердым, чтобы пройти через кожу. Поэтому во время катетеризации или уже после установки катетера возможно повреждение вены. Данный способ выгодно отличается тем, что отверстие, проделанное иглой, меньше диаметра катетера, поэтому вероятность просачивания крови меньше, чем при введении катетера через просвет иглы. Поскольку длинная канюля на длинной игле может изгибаться, во время проведения канюли через кожу и нижележащие ткани необходимо придерживать ее дистальный конец.

### Методика катетеризации (рис. 2.4)

- а. Производят пункцию вены иглой, на которой плотно фиксирован катетер. Затем конец иглы продвигают вперед на небольшое расстояние (3—4 мм), чтобы быть уверенным в попадании конца катетера в просвет вены.
- б. Иглу постепенно извлекают, а катетер одновременно проводят в вену.
- в. Затем иглу удаляют.



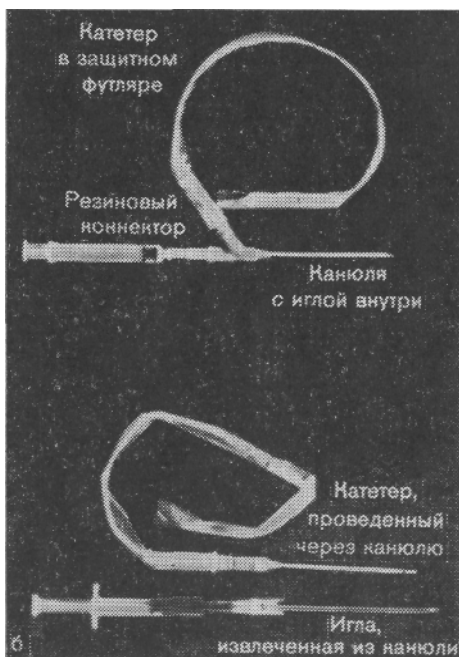


Рис. 2.5. Инструменты для введения катетера через канюлю

## Инструменты для введения катетера через канюлю

При введении катетера через канюлю сохраняются все положительные стороны методик введения катетера через иглу и на игле и одновременно можно избежать присущих им некоторых отрицательных моментов.

Пункцию вены производят короткой канюлей, внутрь которой помещена игла. К игле можно присоединить шприц для контроля попадания в вену. Конец канюли должен быть острым и плотным, чтобы он мог пройти через кожу и стенку вены, а конец катетера, который после этого проводится через канюлю, может быть из мягкого материала и не заострен. Чтобы уменьшить риск повреждения катетера, иглу перед его введением вынимают.

Методика не лишена определенных отрицательных сторон. Все-таки имеется вероятность того, что конец канюли не прошел в просвет вены вместе с концом катетера. Кроме

того, диаметр катетера меньше отверстия в стенке вены, поэтому возможно просачивание крови по периметру

катетера. Для того чтобы ввести катетер, необходимо отсоединить от канюли шприц, и в этот момент возникает опасность эмболии воздухом или инфицирования. Опасность этих осложнений уменьшается при использовании усовершенствованной методики, позволяющей выполнить катетеризацию без отсоединения отдельных инструментов. Футляр, в котором находится катетер, соединен с канюлей резиновой трубкой, через которую в канюлю вставлена игла. После пункции вены иглу удаляют через резиновую трубку, затем через канюлю вводят катетер (рис. 2.5).

Если канюлю оставляют в вене и ее проксимальный конец открыт для атмосферного воздуха, то при любом из описанных способов имеется серьезная опасность воздушной эмболии [6]. Конец канюли всегда следует извлекать из вены, а для профилактики перегиба катетера конец канюли можно оставлять под кожей.

Катетер через канюлю вводят при катетеризации любых вен.

### Методика катетеризации (рис. 2.6)

- Венепункцию производят с помощью короткой иглы с канюлей.
- Иглу удаляют и через канюлю в вену вводят катетер.
- Канюлю удаляют или в крайнем случае извлекают из вены и оставляют под кожей (г).

## Инструменты для введения катетера по проводнику

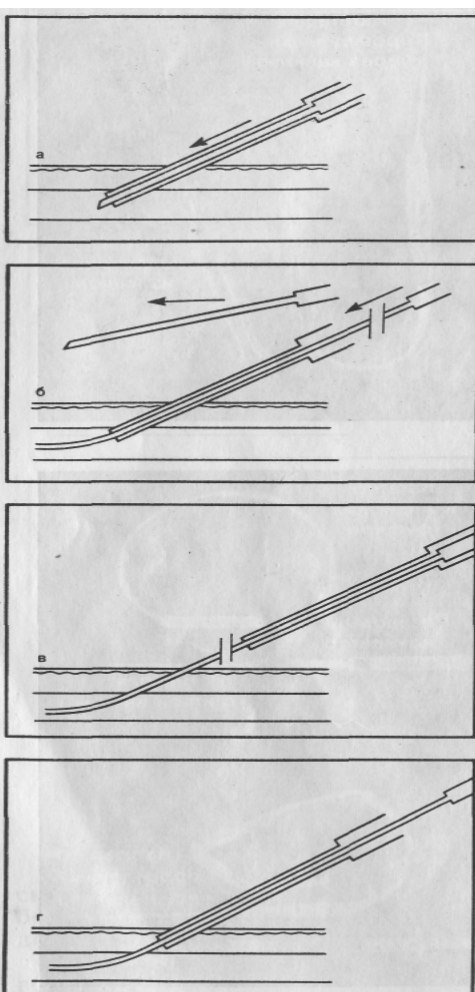
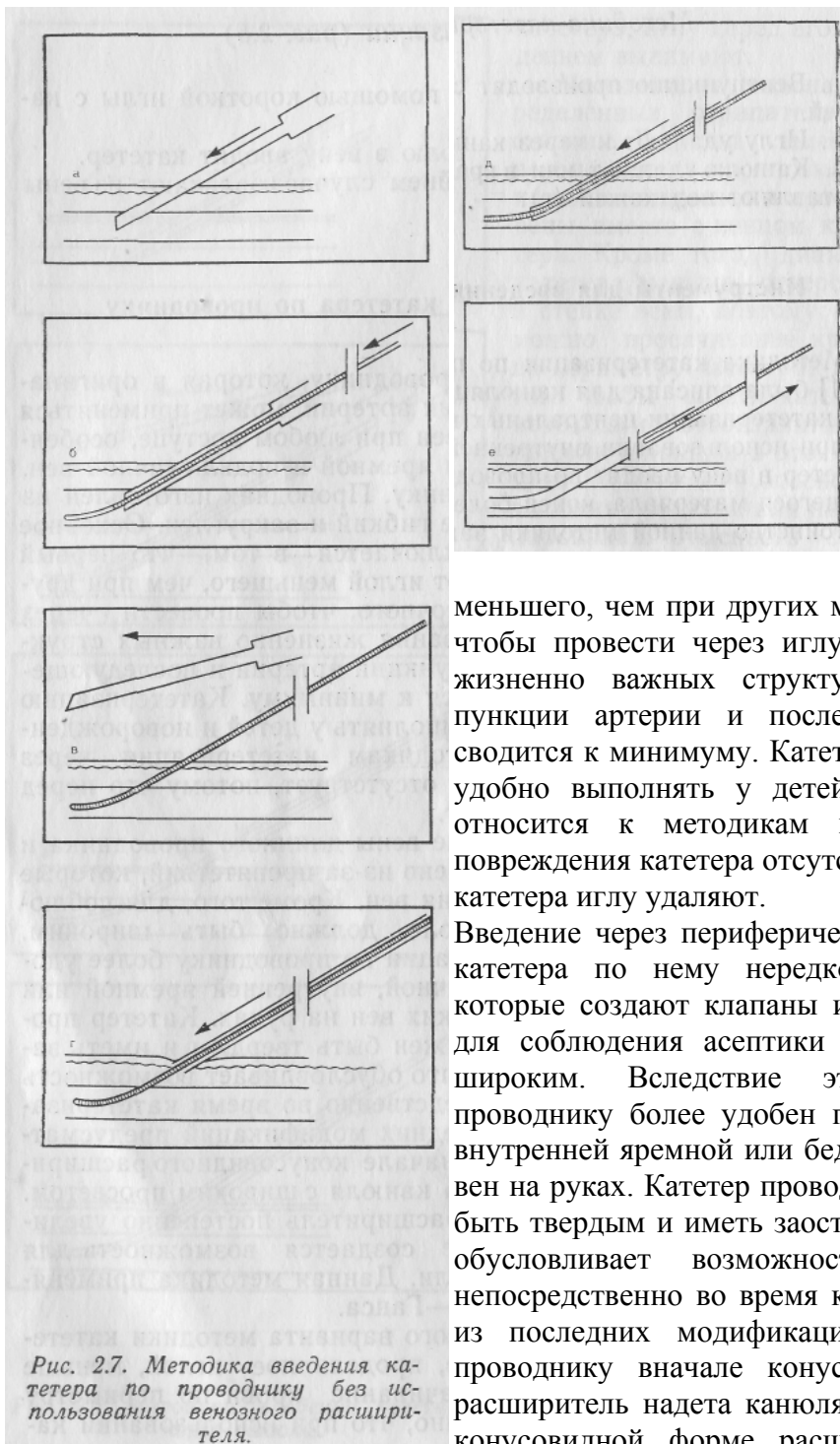


Рис. 2.6. Методика введения катетера через канюлю.





Методика катетеризации по проводнику, которая в оригинале [1] была описана для канюляции артерий, может применяться для катетеризации центральных вен при любом доступе, особенно при использовании внутренней яремной и подключичной вен. Катетер в вену вводят по проводнику. Проводник изготовлен из гнущегося материала, конец более гибкий и закруглен. Основное достоинство данной методики заключается в том, что первый прокол вены «вслепую» выполняют иглой

меньшего, чем при других методиках, диаметра (достаточно, чтобы провести через иглу проводник). Риск травмирования жизненно важных структур, в том числе неумышленной пункции артерии и последующего образования гематомы, сводится к минимуму. Катетеризацию по проводнику особенно удобно выполнять у детей и новорожденных. Хотя она и относится к методикам катетеризации через иглу, риск повреждения катетера отсутствует, потому что перед введением катетера иглу удаляют.

Введение через периферические вены длинного проводника и катетера по нему нередко затруднено из-за препятствий, которые создают клапаны или разветвления вен. Кроме того, для соблюдения асептики операционное поле должно быть широким. Вследствие этого метод катетеризации по проводнику более удобен при использовании подключичной, внутренней яремной или бедренной вены, чем периферических вен на руках. Катетер проводят через кожу, поэтому он должен быть твердым и иметь заостренный конец в форме конуса, что обуславливает возможность повреждения стенки вены непосредственно во время катетеризации или после нее. Одна из последних модификаций предусматривает введение по проводнику вначале конусовидного расширителя вены; на расширитель надета канюля с широким просветом. Благодаря конусовидной форме расширитель постепенно увеличивает

просвет вены, в результате создается возможность для введения широкопросветной канюли. Данная методика применяется для введения катетера Сван - Ганса.

При выполнении первоначального варианта методики катетеризации по проводнику отверстие, проделанное иглой, меньше диаметра катетера, поэтому просачивание крови по периметру катетера маловероятно. Естественно, что при использовании канюли это преимущество теряется. Необходимо тщательное соблюдение всех правил асептики, включая туалет операционного поля, потому что при данной методике выполнить катетеризацию, непосредственно не касаясь катетера (поместить катетер в специальный прозрачный чехол), невозможно.

Некоторые клиницисты воздерживаются от освоения методики катетеризации по проводнику ввиду дороговизны инструментов. Действительно, эта методика более сложна и инструменты стоят дороже, но большая вероятность успешной катетеризации перевешивает факт высокой стоимости инструментов. Практически маловероятно, чтобы даже в больших университетских

клиниках, где чаще используется катетеризация по проводнику, это могло бы привести к существенному увеличению годовых расходов.

### Методика катетеризации по проводнику без использования венозного расширителя (рис. 2.7)

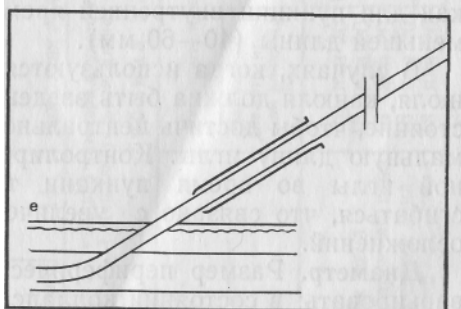
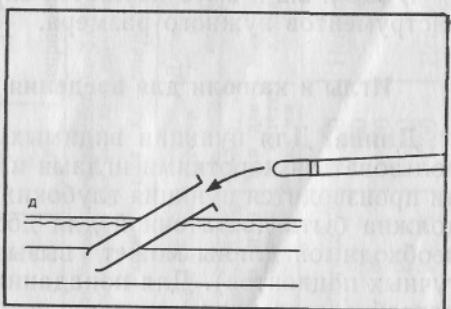
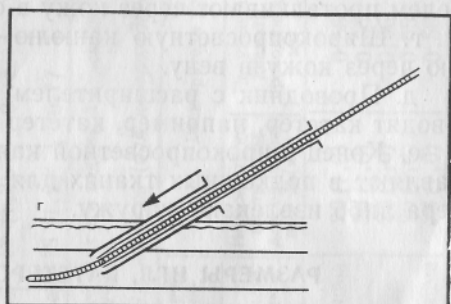
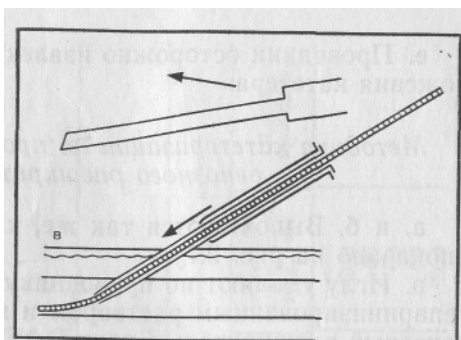


Рис. 2.8. Методика введения катетера по проводнику с использованием венозного расширителя.

а. Проводник должен быть ровным (без изгибов) и должен проходить через иглу. Более мягкий конец его определяют пальпаторно. Катетер должен плотно прилегать к проводнику и не слишком свободно двигаться вдоль него. Необходимо, чтобы проводник был по меньшей мере на 100 мм длиннее катетера. Пункцию производят иглой со шприцем. Шприц отсоединяют, соблюдая меры по профилактике воздушной эмболии.

б. Гибкий проводник (смоченный для профилактики тромбообразования в гепаринизированном изотоническом растворе хлорида натрия) более мягким концом через иглу вводят в вену на небольшое расстояние (4—5 см).

в. Иглу удаляют по проводнику.

г. По проводнику, который вновь смачивают гепаринизированным раствором, вводят катетер до тех пор, пока проводник выйдет за пределы наружного конца катетера. Катетер вместе с проводником проталкивают через кожу. Для улучшения прохождения катетера на коже делают надрез скальпелем.

д. Катетер с проводником проводят по вене на расстояние, достаточное для того, чтобы конец катетера достиг желаемой позиции.

е. Проводник осторожно извлекают, не изменяя при этом положения катетера.

### Методика катетеризации по проводнику с использованием венозного расширителя (рис. 2.8)

а. и б. Выполняются так же, как в предыдущем описании (показано на рис. 2.7).

в. Иглу удаляют по проводнику. Проводник вновь смачивают гепаринизированным раствором и по нему вводят конусовидный венозный расширитель с канюлей. Проводник вместе с расширителем проталкивают через кожу в отверстие в вене.

г. Широкопросветную канюлю проталкивают по расширителю через кожу в вену.

д. Проводник с расширителем извлекают и через канюлю вводят катетер, например, катетер Сван - Ганса.

е. Конец широкопросветной канюли извлекают из вены и оставляют в подкожных тканях для профилактики перегиба катетера либо извлекают наружу.

## РАЗМЕРЫ ИГЛ, КАТЕТЕРОВ И ПРОВОДНИКОВ

В табл. 2.2 и 2.3 содержатся справочные данные для подбора инструментов нужного размера.

### Иглы и канюли для введения катетеров и проводников

Длина. Для пункции видимых поверхностных вен можно пользоваться короткими иглами и канюлями (около 40 мм). Если производится пункция глубоких вен, длина этих инструментов должна быть достаточной для достижения вены (определение необходимой длины может вызывать некоторые трудности у тучных пациентов). Для попадания в подключичную вену может потребоваться игла или канюля длиной до 70 мм, в то время как для пункции внутренней яремной вены достаточна игла меньшей длины (40—60 мм).

В случаях, когда используются длинная игла и длинная канюля, канюля должна быть введена в вену на значительное расстояние, чтобы достичь центральной вены. Это определяет минимальную длину иглы. Контролировать положение конца длинной иглы во время пункции трудно, потому что игла может сгибаться, что связано с увеличением риска травматических осложнений.

Диаметр. Размер периферических вен может значительно варьировать: в состоянии коллапса они могут быть невидимыми и не пальпироваться, в то время как, например, просвет подключичной вены всегда открыт за счет того, что ее стенки плотно связаны с окружающими тканями. В результате наложения жгута на периферические вены руки или опускания головного конца

Таблица 2.2. Размеры игл, катетеров и проводников (для взрослых)

| Место введения          | Расширитель вены и длинный катетер  |                                                     |                                              | Длинная канюля на длинной игле     | Расширитель вены, проводник и катетер                 |                                 |                                |                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                         | Наружный диаметр иглы или канюли, № | Минимальная длина иглы или канюли, мм               | Минимальная длина катетера <sup>1</sup> , мм | Минимальная <sup>8</sup> длина, мм | Наружный диаметр иглы для введения проводника, № (мм) | Наружный диаметр проводника, мм | Минимальная длина катетера, мм | Длина проводника                                          |
| Вены руки               | 14 или 16                           | Короткая — 40                                       | 600                                          | Неприменима                        | 18 (1,2)                                              | 0,77                            | 600                            | Должна превышать длину катетера по меньшей мере на 100 мм |
| Внутренняя яремная вена | 14 или 16                           | Короткая — 40, для некоторых случаев — 70           | 200                                          | 130                                | 18 (1,2)                                              | 0,77                            | 00                             |                                                           |
| Подключичная вена       | 14 или 16                           | Среднеключичный доступ — 60, более латеральный — 70 | 200                                          | 130                                | 18 (1,2)                                              | 0,77                            | 200                            |                                                           |
| Наружная яремная вена   | 14 или 16                           | Короткая — 40                                       | 200                                          | 130                                | 18 (1,2)                                              | 0,77                            | 200                            |                                                           |
| Бедренная вена          | 14                                  | Короткая — 40                                       | 600                                          | Неприменима                        | 18 (1,2)                                              | 0,77                            | 600                            |                                                           |

Примечание. Длина катетера с учетом дополнительного отрезка, необходимого для его надежной фиксации. Дополнительная длина, необходимая для фиксации катетера, учтена.

Таблица 2.3. Размеры игл, катетеров и проводников (для новорожденных)

| Место введения          | Расширитель вены и длинный катетер  |                                       |                                | Длинная канюля на длинной игле | Расширитель вены, проводник и катетер                |                                 |                                |                  |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------|
|                         | Наружный диаметр иглы или канюли, № | Минимальная длина иглы или канюли, мм | Минимальная длина катетера, мм | Минимальная длина, мм          | Наружный диаметр иглы для введения проводника, №(мм) | Наружный диаметр проводника, мм | Минимальная длина катетера, мм | Длина проводника |
| Вены руки               | 18 или 20                           | Короткая—20                           | 200                            | Неприменима                    | 20(1,0)                                              | 0,55                            | 200                            |                  |
| Подключичная вена       | 18 или 20                           | 30                                    | 80                             | 40                             | 20(1,0)                                              | 0,55                            | 80                             |                  |
| Внутренняя яремная вена | 18 или 20                           | 20                                    | 80                             | 40                             | 20(1,0)                                              | 0,55                            | 80                             |                  |
| Наружная яремная вена   | 18 или 20                           | 20                                    | 80                             | 40                             | 20(1,0)                                              | 0,55                            | 80                             |                  |
| Бедренная вена          | 18 или 20                           | 20                                    | 200                            | Неприменима                    | 20(1,0)                                              | 0,55                            | 200                            |                  |

Примечание. Длина катетера с учетом дополнительного отрезка, необходимого для его надежной фиксации, Дополнительная длина, необходимая для фиксации катетера, учтена,



кровати при пункции внутренней яремной или подключичной вены, как правило, удается добиться расширения вены. Обычно у взрослых для введения центрального венозного катетера через крупные проксимальные вены пригодны иглы или канюли с наружным диаметром № 14 или 161. При катетеризации поверхностных вен оперирующий может подобрать инструменты нужного размера только после осмотра вен. Если диаметр избранной для катетеризации вены невелик или она спазмирована, применение методики введения катетера по проводнику позволяет воспользоваться иглой малого диаметра, и в последующем ввести катетер большего диаметра с помощью венозного расширителя. Иглы и канюли малого диаметра (№ 18 и менее) следует использовать у маленьких детей (личное сообщение E. Sumner).

#### Канюли и катетеры

**Длина.** Минимальная длина катетера для установки в центральную вену должна равняться расстоянию от места пункции кожи до желаемой позиции конца катетера в вене плюс длина расположенного снаружи отрезка катетера, необходимого для надежной его фиксации к коже. Эту длину определяют, приложив катетер к участку тела, по которому он будет проходить.

**Диаметр.** Наружный диаметр катетера при катетеризации через просвет иглы или канюли должен быть меньше внутреннего диаметра инструмента, через который его вводят. При введении катетера на игле имеет значение внутренний диаметр катетера. В большинстве наборов для катетеризации промышленного изготовления иглы и катетеры хорошо пригнаны друг к другу. При катетеризации по проводнику последний должен свободно проходить через иглу, кроме того, внутренний диаметр катетера и наружный диаметр проводника должны быть такими, чтобы эти инструменты плотно прилегали друг к другу.

#### МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАТЕТЕРОВ

Идеальный материал для изготовления катетеров должен быть химически инертным, гибким, прозрачным, рентгеноконтрастным и не должен способствовать тромбообразованию (табл. 2.4).

Большинство пластических материалов содержат химические добавки, которые могут вызвать возникновение флебита. Добавки могут составлять до 50% пластического материала [7], включая размягчитель, стабилизирующие вещества, антиокислители, соли бария или вольфрама, обеспечивающие рентгеноконтрастность, и красители. Способность к высвобождению этих веществ и их действие на организм выявляют в ходе экспериментов на животных.

Таблица 2.4. Выбор материала для катетера

| Материал                             | Тромбогенность | Жесткость                                            | Непродолжительное использование | Длительное использование (>48 ч) |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Полиэтилен, полихлорвинил или нейлон | ++             | +                                                    | Пригоден                        | Непригоден                       |
| Полипропилен                         | ++             | ++                                                   | Пригоден                        | Непригоден                       |
| Фторуглероды: тефлон TFE             |                | +                                                    | Пригоден                        | Непригоден                       |
| тефлон FEP                           | ++             | +                                                    | Пригоден                        | Непригоден                       |
| Полимер на основе полиэфира          | +              | 0 0                                                  | Пригоден                        | Пригоден                         |
| Кремниевый эластомер                 | 0              | (мягкий, но ввести катетер трудно; необходим стилет) | Пригоден                        | Материал выбора                  |

Большинство американских и английских изготовителей применяют только апробированные материалы. Наиболее химически инертными являются катетеры из кремниевого эластомера. Возможность механического повреждения стенки вены зависит от жесткости катетера. Жесткие катетеры вызывают тромбообразование вследствие давления на стенку вены [8], в то время как мягкие катетеры, плавающие в токе крови, в меньшей степени способны вызвать различные осложнения [9]. Катетеры из полиэтилена и полипропилена относительно жестки и

вызывают тромбообразование [8—И]. Фторуглеродные соединения обладают рядом преимуществ; в частности, фторэтиленпропилен (тефлон FEP) вызывает меньше осложнений, чем используемые ранее материалы, в том числе тетрафторэтилен (тефлон TFE) [12, 13]. Тефлон FEP в настоящее время широко используется для производства канюль. Полимеры на основе полиэфира гибки и относительно нетромбогенны. Наиболее мягким и гибким материалом является кремниевый эластомер; из всех применяемых сейчас материалов он наименее травматичен и в наименьшей степени способствует тромбообразованию. Однако катетеры из кремниевого эластомера настолько мягкие, что без использования стилета их очень трудно ввести в вену.

Катетеры должны быть рентгеноконтрастными, поскольку многими исследователями показано, что наиболее достоверным методом определения положения конца катетера в вене является рентгенологическое исследование. В настоящее время промышленностью выпускаются рентгеноконтрастные катетеры из всех упомянутых выше материалов. Использование прозрачных катетеров дает возможность увидеть появление в них пузырьков воздуха и твердых частиц. Практически все применяемые ранее материалы прозрачны, но кремниевый эластомер и некоторые виды тефлона непрозрачны.

Большинство материалов, из которых изготавливают катетеры, пригодны для непродолжительной катетеризации (до 48 ч); выбор определяется их наличием, простотой введения в вену и стоимостью. При выборе материала для длительной катетеризации на первый план выступают такие факторы, как отсутствие тромбообразования при использовании катетера, гибкость, химическая инертность, которые превалируют над простотой введения в вену и рентгеноконтрастностью. Для продолжительной катетеризации, особенно для длительного парентерального питания, рекомендуется использовать катетеры из кремниевого эластомера. Что касается остальных материалов, то для длительного использования предпочтение отдается полимерам на основе полиэфира и фторэтиленпропилену (тефлону FEP).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Seldinger S. I. Catheter replacement of needle in percutaneous arteriography: new technique. — *Acta Radiologica*, 1953, 39, 368.
2. Taylor F. W., Rutherford C. E. Accidental loss of plastic tube into venous system. — *Archives of Surgery*, 1963, 86, 177.
3. Bennett P. J. Use of intravenous plastic catheters. - *British Medical Journal*, 1963, 2, 1252.
4. John G. E. Serious accidents involving intravenous catheters. — DHSS DS (Supply) 6/72. DHSS Circular, 1972.
5. Farman J. V. Which central venous catheter?—*British Journal of Clinical Equipment*, 1978, 32, 210.
6. Ross S. M., Freedman P. S., Farman J. V. Air embolism after accidental removal of intravenous catheter. — *British Medical Journal*, 1979, 1, 987.
7. Mitchell D. C. Putting up a drip. Info, N 12. - *Queensborough, Kent: Abbott Laboratories*, 1975.
8. Indar R. The danger of indwelling polyethylene cannulae in deep veins.— *Lancet*, 1959, 1, 284.
9. Hoshal V. L., Ause R. G., Hoskins P. A. Fibrin sleeve formation on indwelling tibial central venous catheters. *Archives of Surgery*, 1971, 102, 353.
10. Wyatt R., Graves I., Cooper D. J. Cannulation of the radial artery - *Lancet*, 1974, 2, 156.
11. Frazer I. H., Eke N., Laing M. S. Is infusion phlebitis preventable? — *British Medical Journal*, 1977, 2, 232.
12. Dinley R. I., Venous reactions related to indwelling plastic cannulae: a prospective clinical trial. — *Current Medical Research and Opinion*, 1976, 3, 607.
13. Thomas F. W., Evers W., Racz B. G. Post infusion phlebitis. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1970, 49, 150.

### 3. Практические аспекты методик катетеризации

Описание отдельных методик катетеризации центральных вен приводится ниже, однако имеются и общие для всех методик практические приемы, позволяющие увеличить вероятность успешной и безопасной катетеризации. Описание этих приемов приводится приблизительно в той последовательности, в которой их выполнение может потребоваться во время катетеризации.

#### ОРИЕНТАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПУНКЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНО АНАТОМИЧЕСКИХ ПЛОСКОСТЕЙ ТЕЛА

Во многих методиках, которые описаны в настоящей книге, направление пункции определяется по отношению к условным анатомическим плоскостям тела (рис. 3.1). Это важно во избежание неопределенностей в описании методик.

#### ПРОФИЛАКТИКА ВОЗДУШНОЙ ЭМБОЛИИ

Во время канюляции вены всегда имеется риск воздушной эмболии, особенно если это крупная вена, как, например, внутренняя яремная или подключичная. Это осложнение может возникнуть в результате просачивания воздуха через отверстие в вене или разъединения отдельных инструментов (намеренного или случайного), которое приводит к попаданию воздуха в систему. Следование приведенным ниже рекомендациям может значительно уменьшить опасность этого осложнения.

**Положение больного.** Если имеется возможность увеличить венозное давление в месте пункции вены за счет изменения положения тела больного, это уменьшит риск попадания воздуха в кровь. Например, при катетеризации подключичной и внутренней яремной вен обязательно положение с опущенным на  $10\text{--}30^\circ$  головным концом кровати, — помимо увеличения наполнения вен и облегчения попадания в вену, это препятствует воздушной эмболии. То же самое обеспечивается наложением жгута при пункции вен на руках. Необходимо, однако, помнить, что во время снятия жгута открытый павильон иглы или катетера следует держать ниже уровня правого предсердия пациента до тех пор, пока он не закрыт заглушкой или не соединен с инфузионной системой. Эти меры предосторожности применяются и при катетеризации бедренной вены.

**Просачивание воздуха.** В большинстве методик во время венепункции к игле присоединяют шприц. Предварительно необходимо убедиться, что место соединения иглы или канюли со шприцем непроницаемо для воздуха. Трудноконтролируемая опасность

воздушной эмболии существует при введении катетера через широко-просветную канюлю, конец которой оставляют в вене [1], так как воздух может пройти пространство между наружной стенкой катетера и внутренней стенкой канюли. Если катетер случайно удаляют из вены, появляется широкий доступ для попадания в вену воздуха. Таким образом, ни в коем случае не следует оставлять в просвете вены канюлю.

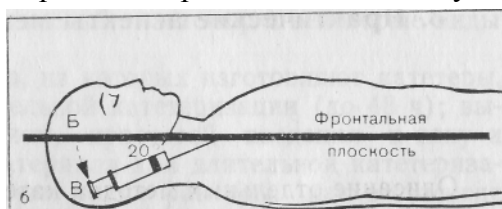
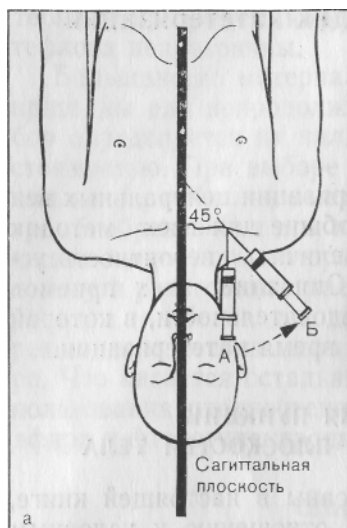


Рис. 3.1. Ориентация иглы со шприцем относительно анатомических плоскостей поверхности тела.  
а — игла со шприцем смещена на  $45^\circ$  от сагиттальной плоскости (из положения А в положение Б);  
б — игла со шприцем смещена книзу на  $20^\circ$  от фронтальной плоскости (из положения Б в положение В).

**Дыхание больного.** Если больной делает глубокий вдох в то время, когда система открыта, уменьшение давления в грудной клетке ниже атмосферного может привести к засасыванию воздуха в венозную систему. Поэтому если больной в сознании, его следует попросить не дышать глубоко во время пункции вены. Если пациент без сознания или находится под наркозом, в моменты, когда существует опасность воздушной эмболии, венозное давление следует увеличить путем создания в дыхательном контуре положительного давления в результате раздувания легких.

### **ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВЕНЫ С ПОМОЩЬЮ ИГЛЫ МАЛОГО ДИАМЕТРА**

Методика нахождения вены с помощью иглы малого диаметра может применяться при любом способе катетеризации, когда венепункция производится «вслепую». Пробная пункция иглой небольшого диаметра уменьшает опасность травмирования и образования гематомы в результате непреднамеренной пункции артерии.

Эта методика показана при катетеризации внутренней яремной [2, 3, 4] и подключичной вен [5].

**Описание методики.** К шприцу присоединяют длинную иглу № 21 или 22. Если манипуляция выполняется под местной анестезией, одна и та же игла может использоваться для введения анестетика и для нахождения вены [6]. Во время пункции в шприце создается небольшое отрицательное давление, пока появление крови в нем не будет свидетельствовать о попадании в вену. Расположение вены замечают, тонкую иглу из вены извлекают (или оставляют в ней в качестве проводника), затем выполняют пункцию большой иглой в том же направлении.

#### **Использование иглы малого диаметра в качестве проводника.**

Методика применяется для введения катетера во внутреннюю яремную вену [2]. Иглу для спинномозговой пункции № 22 вставляют в большую по диаметру, но более короткую иглу № 14. Сначала с помощью первой иглы находят вену, и иглу продвигают в вену еще на 2—3 см. После этого, используя эту же иглу как проводник, по ней в вену вводят широкопросветную иглу. Перед применением данной методики необходимо убедиться, что выступающая из короткой иглы часть иглы для спинномозговой пункции имеет длину, достаточную для достижения вены.

### **ФИКСАЦИЯ КАТЕТЕРА**

Сразу после установки катетер следует надежно фиксировать. Это необходимо по двум причинам. Во-первых, при случайной перерезке катетера он не будет потерян в вене. Обычно это осложнение связано с введением катетера через иглу [7, 8], однако любой катетер может переломиться или быть случайно пересеченным [9, 10]. «Потерянный» катетер необходимо извлечь ввиду большой опасности инфекционных осложнений; в случаях, когда обломок катетера достигает сердца и попытки извлечения его посредством катетеризации безуспешны, показана операция на открытом сердце. Во-вторых, фиксация катетера препятствует его движению, которое способствует механическому и химическому раздражению интимы вены и появлению местного тромбоза [11]. Кроме того, фиксация катетера уменьшает вероятность развития инфекции путем миграции бактерий с поверхности кожи в глубже лежащие ткани.

Липкий пластырь может использоваться для фиксации на непродолжительное время (например, на время операции). Пластырь быстро теряет свои клейкие свойства и нередко вызывает раздражение кожи. Для закрепления катетера на длительный период времени рекомендуется фиксировать его с помощью кожных швов. В отличие от применения липкого пластыря при этом способе фиксации риск эмболии катетером при его случайном отсечении значительно меньше.

**Липкий пластырь.** Узкую полоску (1 см) липкого пластыря проводят под катетером липкой стороной вверх, перекрещивают над катетером и, убедившись, что катетер хорошо приклеился,

прикрепляют к коже. Протирание кожи настойкой бензоина перед использованием липкого пластыря способствует лучшему приклеиванию и, кроме того, уменьшает раздражение кожи [12].

**Кожные швы [6].** Для фиксации катетера кожу и подкожно-жировую клетчатку прошивают шелковой нитью (3-0) или тонкой проволокой, которую завязывают над катетером. Затем концы нити оборачивают вокруг катетера и туго завязывают. Таким образом, катетер надежно фиксирован и не оказывает непосредственного давления на кожу.

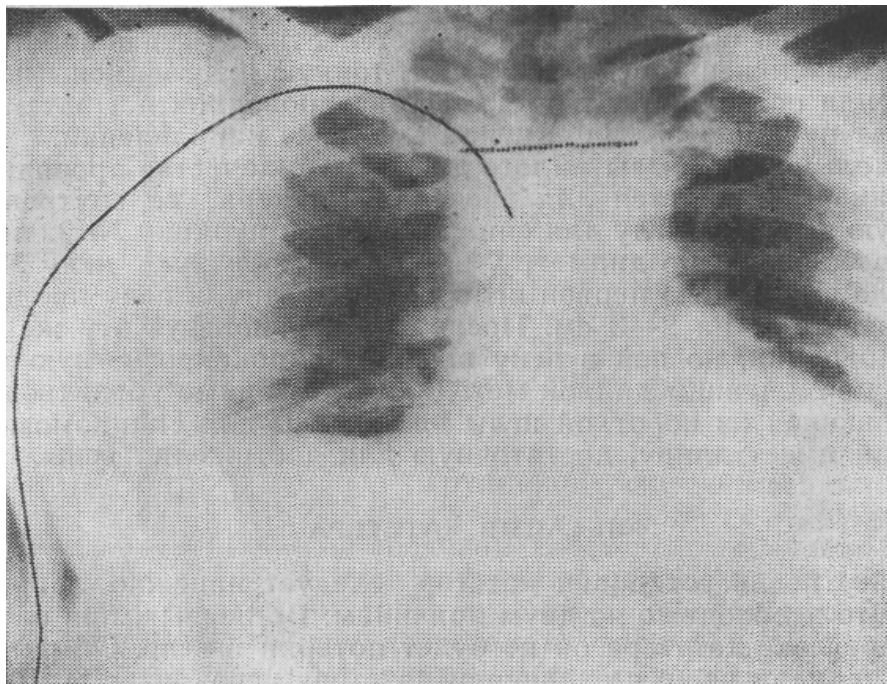


Рис. 3.2.а. Правильное расположение конца катетера в верхней части верхней полой вены.

### ПРАВИЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КОНЦА КАТЕТЕРА

Конец катетера, введенного для измерения центрального венозного давления или длительного парентерального питания, должен находиться в крупной внутригрудной вене. Во избежание эрозии или перфорации нижнего участка верхней полой вены, правого предсердия или правого желудочка, что может привести к кровотечению в полость перикарда и тампонаде сердца [12, 13], конец катетера следует располагать в верхней части верхней полой вены, над перикардом [13] (рис. 3.2.а). В одной из работ сообщается о 87% летальности у 16 больных с тампонадой сердца, развившейся в результате установки центрального венозного катетера [13]. Еще одна причина, в силу которой не следует проводить катетер в полость сердца, заключается в опасности появления нарушений ритма сердца [9]. Даже если конец катетера расположен над верхней границей перикарда, перфорация подключичной или плечеголовной вен может привести к таким серьезным осложнениям, как кровотечение в средостение

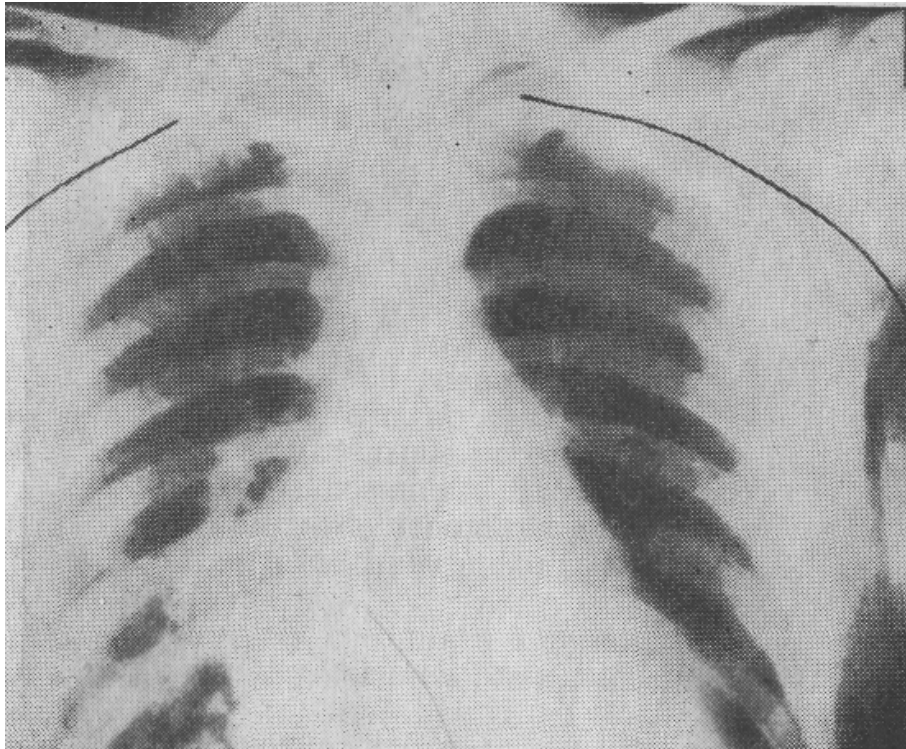


Рис. 3.2.6. Неправильное расположение конца катетера в периферической вене.

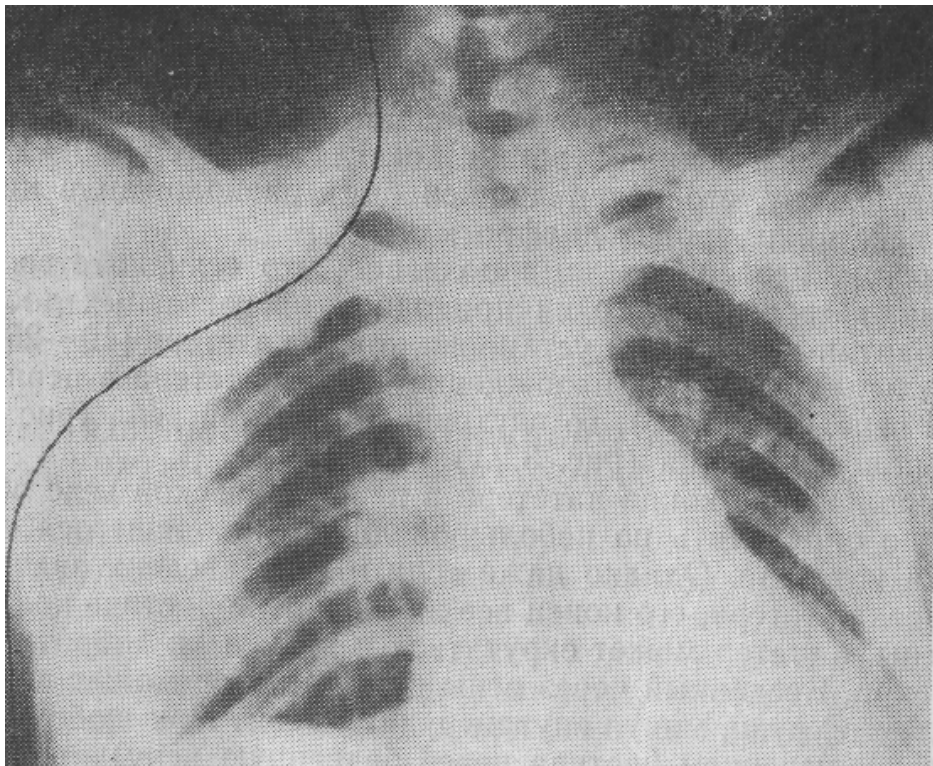


Рис. 3.2.8. Неправильное расположение конца катетера во внутренней яремной вене.

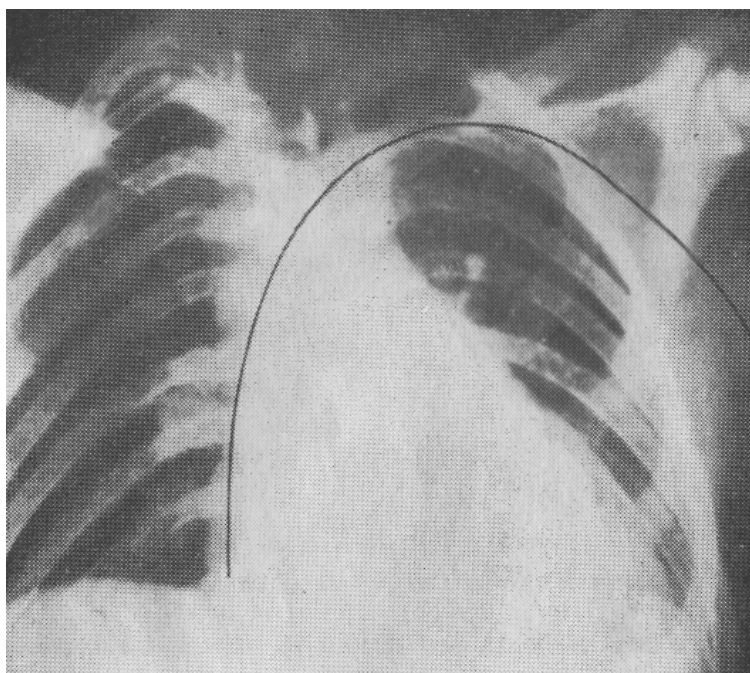


Рис. 3.2.г. Неправильное расположение конца катетера в полости сердца.

или плевральную полость [16, 17]. Существуют специальные показания для введения катетера в правое предсердие, например, для аспирации воздуха во избежание воздушной эмболии во время нейрохирургических операций [18]. Если катетер вводят через бедренную вену, его конец должен быть расположен в нижней полой вене ниже уровня диафрагмы.

Многими исследователями показано, что если катетер устанавливают «вслепую», то ни при одном из известных доступов нет гарантии правильной установки конца катетера [19—26]. Нежелательным считается нахождение конца катетера в периферической вене (рис. 3.2.б), во внутренней яремной вене (рис. 3.2.в) или в полости сердца (рис. 3.2.г).

Расположение конца катетера в периферической вене обычно нетрудно определить по небольшой длине находящегося в вене отрезка катетера. Однако даже если в вену введена значительная часть катетера, его конец все же может не достичь центральной вены. Катетер может скрутиться и пройти в обратном направлении. Введенный через вены руки, катетер может пройти в вены другой руки, минуя внутригрудные вены. При любом доступе (за исключением доступа через бедренную вену) возможно попадание катетера во внутреннюю яремную вену, и чаще всего это случается при катетеризации через вены руки [19, 24, 25, 27, 28]. Наиболее распространенной ошибкой является введение катетера до уровня правого предсердия или правого желудочка. Катетер может даже достичь легочной артерии [9]. Катетер, введенный во внутреннюю яремную вену, можно снова установить в нужную позицию, предварительно подтянув его на необходимую длину, однако повторно вводить катетер уже нельзя, поскольку извлеченный его отрезок нестерилен. Если конец катетера находится в полости сердца, его просто подтягивают на необходимую длину до уровня верхней полой вены.

При установке любого центрального венозного катетера необходимо выполнить следующие действия.

1. Катетер в стерильной упаковке располагают на поверхности кожи того участка тела, по которому он будет проходить, и определяют приблизительное расстояние от места пункции на коже до необходимой позиции. Впоследствии это расстояние можно повторно измерить, используя для этих целей стилет.
2. Если катетер установлен правильно, кровь свободно поступает в шприц и обратно.
3. Если катетер присоединить к манометру, должны наблюдаться синхронные с дыханием и пульсом колебания давления [29].



4. При первой возможности следует произвести рентгенологическое исследование грудной клетки, которое является единственным достоверным методом определения положения конца катетера. Если катетер сделан не из рентгеноконтрастного материала, его необходимо заполнить рентгеноконтрастным веществом, например, раствором урографина (60% раствор диатризоата натрия). На рентгенограмме грудной клетки в передней проекции у взрослых конец катетера должен располагаться не более чем на 2 см ниже линии, соединяющей нижние концы ключицы [13]. Эта линия разделяет верхнюю полую вену на два участка, расположенных ниже верхней границы перикарда и выше нее (см. рис. 3.2.а). Если катетер вводят в нижнюю полую вену, его конец должен располагаться ниже уровня диафрагмы. Начинать внутривенные вливания следует только после определения положения конца катетера.

### **РАЗОБЩЕНИЕ МЕСТ ПУНКЦИИ КОЖИ И ВЕНЫ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ПОДКОЖНОГО ТУННЕЛЯ**

Обычно места пункции кожи и вены располагаются близко друг к другу. В результате канал, по которому проходит катетер, может легко инфицироваться, особенно при длительной катетеризации. Риск этого осложнения можно уменьшить, отделив места пункции кожи и вены, друг от друга путем создания подкожного туннеля. Эта методика применяется при введении катетера для парентерального питания как через подключичную вену [30, 32], так и через внутреннюю и наружную яремные вены [12, 31] у детей и у взрослых [12]. Создание подкожного туннеля особенно показано при инфицировании кожи, ожогах или непосредственной близости трахеотомического отверстия от места пункции [31]. Разобщение мест пункции кожи и вены явно показано при катетеризации подключичной вены через надключичный доступ. В надключичной ямке возможно скопление пота и других секреторируемых жидкостей, и ее трудно содержать сухой; кроме того, форма надключичной ямки непостоянна, и это затрудняет фиксацию в ней катетера с помощью липкого пластыря и наложение повязки. Применение этой методики может существенно снизить частоту инфекционных осложнений при катетеризации бедренной вены, характерных для этого доступа.

**Методика.** В асептических условиях в месте введения катетера на коже делают небольшой разрез и в вену вводят иглу или проводящую канюлю. После введения в вену катетера иглу или канюлю извлекают. Для создания подкожного туннеля из предполагаемого места выхода катетера другую иглу достаточной длины и диаметра проводят под кожей так, чтобы ее конец вышел через сделанный ранее разрез. Затем катетер через иглу проводят до желаемого места его выхода на коже. Если у катетера имеется павильон, его следует отрезать, чтобы катетер мог свободно пройти через иглу. Иглу извлекают и катетер присоединяют к инфузионной системе через подходящий переходник с соблюдением мер по профилактике воздушной эмболии. Разрез на коже зашивают, и катетер фиксируют.

### **ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИИ**

**Соблюдение асептики.** При катетеризации центральных вен обязательно тщательное соблюдение асептики, и особенно это важно при длительном использовании катетера. Инфицирование места пункции может привести к тромбофлебиту, тромбозу вен, тромбоемболии и септицемии. Если возникает любое из этих осложнений, катетер следует удалить. Это может представлять серьезную проблему, если выбор другого места, пригодного для катетеризации, ограничен. Оперирующий должен обработать руки, надеть маску, халат и перчатки. Если волосы не закрывают доступ к вене, их можно не сбривать [51]. Вначале кожу обрабатывают мылом или детергентом, растворенным в воде, затем антисептическим препаратом. Для этой цели используют 2% настойку йода, после которой применяют 70%



спиртовой раствор; повидон-йод для обработки рук или 0,5% раствор хлоргексидина в 70% спиртовом растворе (подождать около 1 мин до высыхания) [43]. Операционное поле обкладывают стерильными полотенцами. Соблюдение этих мер предосторожности должно стать рутинной процедурой даже при использовании катетеров, помещенных в чехол или специальный барабан (см. рис. 2.1 и 2.3), дающих возможность выполнить катетеризацию, непосредственно не касаясь катетера. Очевидно, что в экстренных ситуациях оперирующий должен действовать по обстоятельствам, в соответствии с реальными возможностями соблюдения стерильности.

**Фиксация катетера.** Катетер следует надежно фиксировать для предотвращения его движения, способствующего инфицированию (см. выше). Если предвидится длительное использование катетера, следует иметь в виду методику создания подкожного туннеля (см. выше).

**Стерильная повязка.** Перед наложением стерильной повязки можно применять местно antimicrobial средства, но при этом возможны побочные эффекты (см. ниже). Повязка не должна быть полностью герметичной [43]: в некоторых исследованиях обнаружен более быстрый рост бактерий и грибков в этих условиях [52, 53]. Герметичную повязку следует, однако, применять, если место пункции расположено вблизи от открытой раны, ожога или трахеостомического разреза [33].

### **ДЛИТЕЛЬНЫЙ УХОД ЗА КАТЕТЕРОМ: ПРОФИЛАКТИКА ТРОМБОЗА И ИНФЕКЦИИ**

Центральный венозный катетер может функционировать и быть неинфицированным в течение нескольких месяцев и даже лет [6, 12, 32, 36]. Это достигается путем строгого соблюдения правил ухода за катетером, включая соблюдение асептики во время установки катетера и затем при смене повязки и инфузионной системы. Те же предосторожности соблюдаются при выполнении инъекций и прекращении введения жидкостей через инфузионную систему. Если этих правил строго не придерживаться, инфекционные осложнения неизбежны [11, 37, 38]. Правила пользования катетером изложены ниже.

**Материал, из которого изготовлен катетер.** Для длительного парентерального питания предпочтение отдается катетерам из кремниевого эластомера. Этот материал рекомендуют большинство авторов, поскольку при его использовании частота тромбозов и последующей инфекции меньше [6, 30, 32, 35, 36, 39, 41]. Однако катетеры из кремниевого эластомера трудно вводить, поскольку они мягкие и гибкие; кроме того, они не всегда рентгеноконтрастны. По этим причинам для парентерального питания используют катетеры, изготовленные и из других материалов [11].

Существует возможность введения в материал, из которого изготавливают катетер, гепарина, что должно препятствовать образованию фибриновой пленки на стенках катетера, однако ценность этой меры пока еще не доказана [39, 42].

**Смена повязки.** Существуют различные мнения о частоте смены повязки в области пункции вены. Многие авторы предлагают менять повязку каждые 2 или 4 дня [43]; другие во избежание повреждения катетера - 1 раз в неделю [44], в то время как третьи практикуют ежедневную смену повязки [45, 46]. Резонной можно считать смену повязки 2 - 3 раза в неделю, а если она намочена, то незамедлительно [43].

Все авторы сходятся во мнении, что при смене повязки строгое соблюдение правил асептики обязательно.

**Противомикробные мази.** Препараты местного действия, содержащие такие антибиотики, как бацитрацин, неомицин, а также полимиксин, применяются с целью профилактики инфекции в месте пункции в течение многих лет [47—50]. Хотя показано, что случаев инфекционных осложнений при использовании содержащих антибиотики противомикробных мазей меньше, существует повышенный риск развития грибковой инфекции в месте введения катетера, а также роста микроорганизмов, резистентных к входящим в состав мазей антибиотикам [49, 50].

Согласно современным данным, применять препараты местного действия, содержащие антибиотики, не следует [24].

Мазь, содержащая повидон-йод, обладающая противомикробным и противогрибковым действием, теоретически лучше, поэтому в настоящее время ее широко рекомендуют к использованию [6, 11, 32, 54, 56]. Однако веские доказательства эффективности этого препарата против грибковой инфекции при наложении на место введения катетера на коже отсутствуют, и в этом направлении необходимы дальнейшие исследования [43].

**Смена катетера.** Рекомендации по поводу частоты смены катетера противоречивы. Смену катетера предлагают производить каждые 2 дня [51, 57, 58], через 3 дня [59], через 14 дней [55] и через 30 дней [34]. Кроме того, существует мнение, что не только нет необходимости в частой смене катетера, но и что это повышает риск тромбообразования в результате повторных пункций [11]. По-видимому, нет явной корреляции между длительностью пребывания в вене катетера и частотой случаев связанного с пребыванием катетера сепсиса [43]. У некоторых больных регулярная смена катетера фактически нереальна из-за отсутствия пригодных для катетеризации вен, в то время как известны работы, в которых показано, что при тщательном уходе за катетером он может оставаться неинфицированным в течение нескольких месяцев [6, 56, 59—61]. Поэтому смену катетера резонно производить только при появлении таких специальных показаний, как септицемия или лихорадка неясной этиологии [43].

Можно привести еще несколько практических рекомендаций. Если у больного, получающего парентеральное питание, появляются признаки сепсиса, то, пока существует инфекция, катетер следует менять каждые 1—3 дня [57]. В то же время другие авторы предпочитают не удалять катетер, если удастся обнаружить другие источники инфекции [59, 62]. Если у больного развивается клиника септического шока, катетер следует удалить, не дожидаясь роста культуры бактерий при бактериологическом исследовании [11].

**Инфузионная система.** Персонал, обеспечивающий уход за инфузионной системой, должен быть знаком с последствиями инфицирования системы и мерами его профилактики [60, 63]. По возможности инфузионная система должна быть изолированной, и это обязательное условие, если она применяется для парентерального питания [43]. Следует избегать брать кровь из системы, вводить в нее лекарства, использовать запорные краники для выполнения инъекций [11, 64, 65]. Жидкости нужно вводить с постоянной скоростью, избегая периодов прекращения инфузий, в течение которых могут образовываться тромбы. Рекомендуется применять инфузионные дозирующие насосы, особенно при введении вязких жидкостей с небольшой скоростью, а также при инфузиях через катетеры малого диаметра у детей [12].

**Добавки к жидкостям для внутривенного введения.** Жидкости для внутривенного введения и любые добавки к ним должны быть приготовлены в фармакологических лабораториях в асептических условиях [32, 47, 66]. При необходимости добавления препаратов вне аптеки обязательно тщательное соблюдение правил асептики.

**Замена инфузионной системы.** Согласно принятым в настоящее время правилам проведения полного парентерального питания, замена инфузионной системы производится каждые 24 ч [11, 44, 45, 57].

**Бактериальные фильтры.** Бактериальные фильтры устанавливают между инфузионной системой и катетером с целью задержки бактерий и грибов, которые могут попасть в систему. Фильтры с диаметром пор 0,45 мкм задерживают бактерии в течение, по меньшей мере, 6 ч; фильтры с диаметром пор 0,22 мкм задерживают все бактерии, но при их использовании необходимы инфузионные насосы [67]. Бактериальные фильтры применяются уже в течение нескольких лет, однако пока нет убедительных доказательств, что при этом снижается частота возникновения связанной с инфузией септицемии у больных, получающих полное парентеральное питание [68]. Есть данные о большей частоте случаев сепсиса у больных при использовании бактериальных фильтров, что связывается с более частой необходимостью манипуляций с системой при закупорке или смене фильтров [65]. Бактериальные фильтры постоянно совершенствуются, поэтому имеет смысл быть в курсе новых разработок.

**Гепаринизация.** Для профилактики образования кровяного сгустка на конце катетера и, следовательно, уменьшения вероятности септических осложнений, что особенно актуально во время длительного парентерального питания, применяют небольшие дозы гепарина (1 ЕД на 1 мл инфузируемого раствора) [69, 70]. Гепарин препятствует образованию пленки фибрина на стенках катетера и, следовательно, созданию условий для роста бактерий.

**Бактериологический контроль.** Необходимости в рутинном бактериологическом контроле места введения катетера, инфузионной системы и инфузируемых растворов нет, и это связано с риском инфицирования системы. Тем не менее, если у больного имеются признаки инфекции, необходимы консультация клинического бактериолога и бактериологическое исследование. Производят посевы инфузируемых растворов, крови пациента, а также с поверхности кожи в месте введения катетера и с катетера, если его удаляют. Не следует упускать из виду другие возможные источники инфекции, например, мочеполовой тракт.

### **ВВЕДЕНИЕ ПЛАВАЮЩЕГО КАТЕТЕРА (СВАН—ГАНСА)**

Плавающий катетер с баллоном на конце, который внедрили в клиническую практику Swan и Ganz [71] в 1970 г., позволяет выполнить катетеризацию легочной артерии и измерить в ней давление при отсутствии опыта подобных манипуляций и без рентгенологического контроля, необходимых при использовании других методов катетеризации. В дальнейшем катетер Сван - Ганса был приспособлен для измерения сердечного выброса методом терморазведения [72], для электрокардиостимуляции [73], внутрисердечной электрокардиографии [74, 75], легочной ангиографии [76], и в настоящее время он широко применяется в клинической практике [77]. Наиболее распространенными показаниями к применению катетера Сван — Ганса являются длительное мониторное наблюдение за гемодинамикой при осложненном инфаркте миокарда, восстановление жидкостного баланса при некардиогенном отеке легких и после операций с искусственным кровообращением, а также оценка эффективности искусственной вентиляции легких, применения препаратов, влияющих на сосудистый тонус, гемодиализа и вспомогательного кровообращения [77].

#### **Выбор вены и методики катетеризации**

Катетер Сван - Ганса можно ввести в любую вену, пригодную для выполнения катетеризации центральных вен. Для этого следует произвести венесекцию вен локтевой ямки или проксимальной части медиальной подкожной вены руки [78], однако чрескожное введение катетера проще и у большинства больных оно возможно [79].

Если пациент в сознании, предпочтение отдается чрескожной пункции вен локтевой ямки [80], однако диаметр вены может быть недостаточно велик для введения катетера Сван - Ганса или могут возникнуть трудности в проведении катетера через плечевую область [81].

При соответствующей квалификации оперирующего предпочтение отдают доступам через наружную яремную, подключичную или бедренную вены, но наиболее удобной является катетеризация через внутреннюю яремную вену, так как она обеспечивает наиболее короткий и прямой путь в правое предсердие [81, 82]. Выбор доступа для катетеризации определяется квалификацией оперирующего, пригодностью вены и наличием необходимых инструментов.

Чтобы установить катетер Сван - Ганса, в вену необходимо ввести канюлю соответствующего размера. Канюля может быть сразу введена в вену, однако предпочтительнее и безопаснее применять усовершенствованную методику Сельдингера (по проводнику) и венозный расширитель (см. выше), особенно при катетеризации глубоких вен, например, внутренней яремной или подключичной [79, 82, 83]. В связи с особенностями конструкции катетер Сван - Ганса нельзя ввести, используя обычную методику катетеризации по проводнику.

## Инструментарий

**Плавающий катетер.** У взрослых используется катетер 6F (наружный диаметр 1,8мм) или 7F (наружный диаметр 2,1 мм), у детей - 5F (наружный диаметр 1,5 мм).

**Проводящая канюля.** Проводящая канюля должна быть на один размер больше катетера Сван — Ганса, чтобы через нее мог пройти сдутый баллон.

**Инструменты для введения катетера Сван - Ганса через канюлю.** Канюля № 12 для прохождения катетера 5F. Длина канюли зависит от избранной для катетеризации вены.

**Усовершенствованная методика катетеризации по проводнику (Сельдингера) с использованием венозного расширителя.** Диаметр широкопросветной канюли 8F для введения катетера Сван - Ганса 7F и 6F для введения катетера Сван - Ганса 5F. (Выпускаются наборы инструментов, содержащие подходящий проводник, расширитель вены и широкопросветную канюлю.)

**Раствор для заполнения катетера.** Изотонический раствор хлорида натрия (500 мл), содержащий 5 мг (500 ЕД) гепарина.

**Инструменты и приспособления общего назначения.** Тележка, укомплектованная для катетеризации центральных вен в асептических условиях.

Два шприца (20 мл), заполненные гепаринизированным изотоническим раствором хлорида натрия. Скальпель для разреза кожи, если выполняется методика катетеризации по проводнику. Оборудование для регистрации давления крови. Электрокардиограф. Дефибриллятор. Тележка с набором для сердечно-легочной реанимации.

### Меры предосторожности

Не следует использовать повторно катетер Сван - Ганса. Во время катетеризации обязательно тщательное соблюдение правил асептики. Дистальный конец катетера, используемый для раздувания баллона, определяют до начала катетеризации.

### Методика катетеризации

1. Определяют целостность баллона, раздув его необходимым объемом воздуха. Жидкость в отверстие для раздувания баллона вводить нельзя.
2. Заполняют катетер гепаринизированным изотоническим раствором хлорида натрия.
3. Выбранную вену канюлируют.
4. Катетер Сван - Ганса вводят в вену, и павильон катетера, предназначенный для измерения давления, присоединяют к регистрирующей аппаратуре.
5. Катетер проводят в вены грудной полости. Этот момент определяют по появлению синхронных с дыханием колебаний давления. Если попросить больного покашлять, давление внезапно увеличивается приблизительно до 40 мм рт. ст.
6. Катетер проводят дальше (в нижнюю часть верхней полой вены, к правому предсердию). Длина вводимого катетера зависит от используемого доступа. Для взрослого расстояние до правого предсердия составляет в среднем:

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| ➤ от вены в правой локтевой ямке | 35 – 40 см |
| ➤ от вены в левой локтевой ямке  | 45 – 50 см |
| ➤ от внутренней яремной вены     | 10 - 15 см |
| ➤ от подключичной вены           | 10 см      |
| ➤ от бедренной вены              | 36 – 45 см |
7. Баллон раздувают рекомендуемым объемом воздуха и катетер медленно продвигают, создавая возможность для его перемещения по току крови. По мере продвижения катетера по полостям сердца наблюдается характерная динамика кривой давления крови (рис. 3.3).

**Правый желудочек.** Кривая предсердного давления переходит в высокоамплитудную кривую внутрижелудочкового давления (при этом нередко отмечаются желудочковые экстрасистолы).

**Легочная артерия.** Кривая изменяется. Систолическое давление остается прежним, а диастолическое увеличивается.

**Давление заклинивания в легочной артерии.** Форма кривой изменяется, и давление становится приблизительно равным диастолическому давлению в легочной артерии.

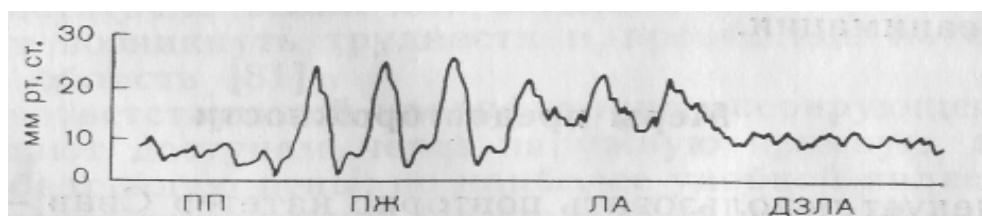


Рис. 3.3. Введение плавающего катетера: характерные изменения формы кривой давления по мере продвижения катетера по правым отделам сердца (ПП - правое предсердие, ПЖ - правый желудочек, ЛА - легочная артерия, ДЗЛА - давление заклинивания в легочной артерии).

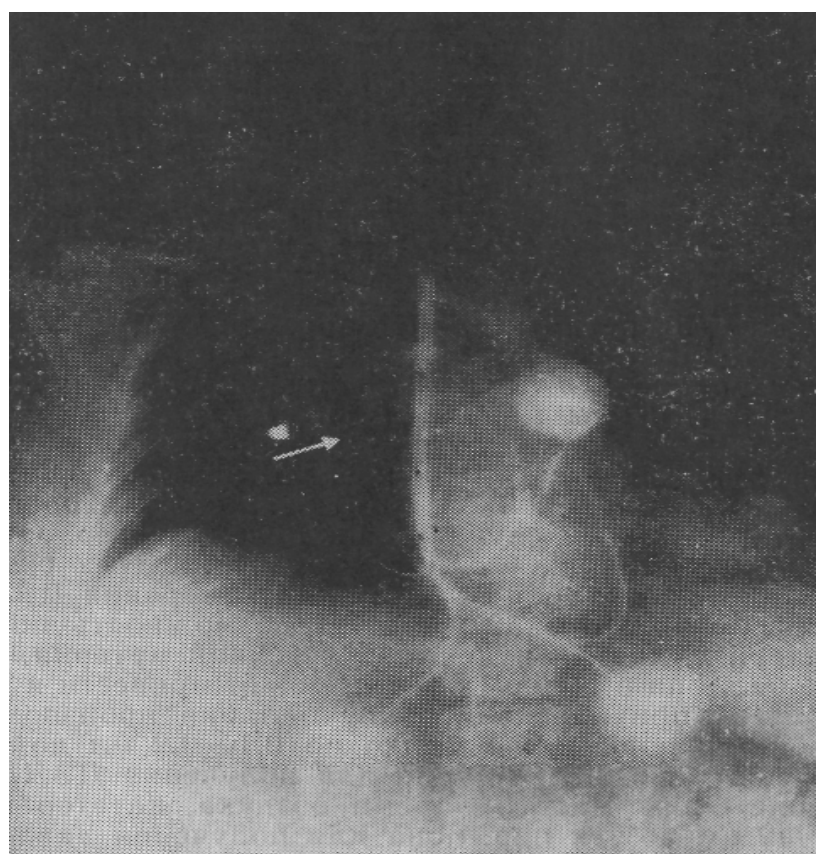


Рис. 3.4. Рентгенограмма грудной клетки, свидетельствующая о правильном положении плавающего катетера во время мониторингового наблюдения.

8. Как только получена кривая давления заклинивания в легочной артерии (ДЗЛА), дальнейшее введение катетера следует прекратить. После сдувания баллона должна вновь регистрироваться характерная кривая давления в легочной артерии. С этого момента раздувание баллона производят время от времени на короткий период, лишь в целях измерения ДЗЛА. Если катетер не достиг легочной артерии после введения его на 60 см, его извлекают до уровня правого предсердия и предпринимают новую попытку катетеризации легочной артерии.
9. На оставшуюся снаружи часть катетера накладывают стерильную повязку, и катетер временно закрепляют с помощью липкого пластыря.

10. Проверяют положение катетера в грудной клетке с помощью рентгенографии. Идеальным считается положение катетера, при котором его конец расположен в одной из главных ветвей легочной артерии (рис. 3.4). Если появляются единичные желудочковые экстрасистолы, возможно, это результат «забрасывания» катетера в правый желудочек. В этом случае перед фиксацией катетер следует продвинуть вперед на 1—2 см.
11. Катетер фиксируют с помощью кожного шва, и на место пункции накладывают стерильную повязку. Широкопросветную канюлю, если ее использовали, из просвета вены удаляют.

### **Уход за катетером Сван - Ганса**

1. Кривая давления в легочной артерии должна непрерывно регистрироваться, чтобы можно было быстро диагностировать спонтанное заклинивание, если оно появилось. Это происходит при размягчении конца катетера, когда конец катетера попадает в небольшую ветвь легочной артерии и затем в позицию заклинивания. Если после сдувания баллона катетер остается в положении заклинивания, его подтягивают на 1—2 см.
2. Повторное раздувание баллона для измерения ДЗЛА производят с осторожностью. Существует возможность попадания конца катетера в дистальную ветвь легочной артерии, и тогда раздувание баллона в полном объеме может привести к разрыву сосуда. По этой причине раздувание баллона производят медленно, дробными порциями воздуха по 0,1 - 0,2 мл до тех пор, пока будет получено ДЗЛА. Если для получения ДЗЛА требуется введение очень малого объема воздуха, катетер подтягивают на 1 - 2 см до тех пор, пока для получения давления заклинивания не потребуется раздувания баллона в полном объеме. Перед тем как сместить катетер, находящийся в положении заклинивания, всегда необходимо сдуть баллон.
3. Катетер непрерывно промывают гепаринизированным изотоническим раствором хлорида натрия, а каждый час производят быстрое промывание с помощью шприца. Если нет возможности для непрерывного промывания катетера, его промывают каждые 10 мин.
4. При любых манипуляциях с катетером или его осмотре соблюдают стерильность.
5. Рентгенографию грудной клетки производят по меньшей мере один раз в день.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ross S. M., Freedman P. S., Farman J. V. Air embolism after accidental removal of intravenous catheter. — *British Medical Journal*, 1979, 1, 987.
2. Civetta J. M., Gabel J. C., Gemer M. Internal jugular vein puncture with a margin of safety. — *Anesthesiology*, 1972, 36, 622.
3. Daily P. O., Griep R. B., Shumway N. E. Percutaneous internal jugular vein cannulation. - *Archives of Surgery*, 1970, 101, 534.
4. Prince S. R., Sullivan R. L., Hackel A. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein in infants and children. — *Anesthesiology*, 1976, 44, 170.
5. Haapaniemi L., Slatis P. Supraclavicular catheterisation of the superior vena cava. — *Anaesthesiologica Scandinavica*, 1974, 18, 12.
6. Ryan J. A. Jr. Complications of total parenteral nutrition. — In: *Total Parenteral Nutrition*/Ed, by J. E. Fischer, p. 55. Boston: Little, Brown, 1976.
7. Bennett P. J. Use of intravenous plastic catheters. — *British Medical Journal*, 1963, 2, 1252.
8. Taylor F. W., Rutherford C. E. Accidental loss of plastic tube into venous

- system. — *Archives of Surgery*, 1963, 86, 177.
9. Farman f. V. Which central venous catheter — *British Journal of Clinical Equipment*, 1978, 32, 210.
  10. Parulkar D. S., Grundy E. M., Bennett E. J. Fracture of a float catheter.— *British Journal of Anesthesia*, 1978, 50, 201.
  11. Ryan J. A., Abel R. M., Abbott W. M., Hopkins C. C., Chesney T. McC., Colley R., Phillips K. A., Fischer J. F. Catheter complications in total parenteral nutrition. A prospective study of 200 consecutive patients. — *New England Journal of Medicine*, 1974, 290, 757.
  12. Heird W. C., Driscoll J. M., Schultinger J. N., Grebin B., Winters R. W. Intravenous alimentation in pediatric patients. — *Journal of Pediatrics*, 1972, 80, 351.
  13. Greenall M. J., Blewitt R. W., McMahan M. J. Cardiac tamponade and central venous catheters. - *British Medical Journal*, 1975, 2, 595.
  14. Csanky Treels J. C. Hazards of central venous pressure monitoring. — *Anaesthesia*, 1970, 33, 172.
  15. James O. F., Tredarea C. R. Cardiac tamponade caused by caval catheter — a radiological demonstration of an unusual complication. — *Anaesthesia and Intensive Care*, 1979, 7, 174.
  16. Adar R., Mazes M., Fatal complications of central venous catheters. — *British Medical Journal*, 1971, 3, 746.
  17. Rudge C. J., Bewick M., McColl I. Hydrothorax after central venous catheterization. — *British Medical Journal*, 1973, 3, 23.
  18. Michenfelder J. D., Terry H. R., Dow E. F., Miller R. H. Air embolism during neurosurgery: a new method of treatment. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1966, 45, 390.
  19. Deitel M., McIntyre J. A. Radiographic confirmation of site of central venous pressure catheters. — *Canadian Journal of Surgery*, 1971, 14, 42.
  20. Gilday D. L., Downs A. R. The value of chest radiography in the localization of central venous pressure catheters. — *Canadian Medical Association Journal*, 1969, 101, 363.
  21. Johnston A. O. B., Clark R. G. Malpositioning of central venous catheters.— *Lancet*, 1972, 2, 1395.
  22. Kellner G. A., Smart J. F. Percutaneous placement of catheter to monitor central venous pressure. — *Anesthesiology*, 1972, 36, 515.
  23. Kuramoto T., Sakabe T. Comparison of success in jugular versus basilic vein techniques for central venous pressure catheter positioning. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1975, 54, 696.
  24. Langston C. S. The aberrant central venous catheter and its complications. — *Radiology*, 1971, 100, 55.
  25. Ng. W. Shang, Rosen M. Positioning central venous catheters through the basilic vein. A comparison of catheters. — *British Journal of Anaesthesia*, 1973, 45, 1211.
  26. Sorensen T. I. A., Sonne-Holm S. Central venous catheterization through the basilic vein or by infraclavicular puncture a controlled trial. — *Acta Chirurgica Scandinavica*, 1975, 141, 322.
  27. Bridges B. B., Garden E., Takacs F. A. Introduction of central venous pressure catheters through arm veins with a high success rate. — *Canadian Anesthetists Society Journal*, 1979, 26, 128.
  28. Burgess G. E., Marino R. J., Peuler M. J. Effect of head position of the location of venous catheters inserted via basilic veins. — *Anesthesiology*, 1977, 46, 212.

29. Williamson J. Prevention and early recognition of complication of central venous catheterization. - *American Heart Journal*, 1976, 92, 667.
30. Broviac J. W., Cole J. J., Scribner B. H. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. - *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1973, 136, 602.
31. Parsa M. H., Habit D. V., Ferrer J. M. Techiques for placement of long-term indwelling superior vena cava catheters. Monograph and film presented at the Fifty-sixth Annual Clinical Congress of the American College of Surgeons.— Chicago. October, 1970.
32. Powell-Tuck I., Nielsen T., Farwell f. A., Lennard-Jones J. E. Team approach to long-term intravenous feeding in patients with gastro-intestinal disorders. - *Lancet*, 1978, 2, 825.
33. Wilmore D. W., Dudrick S. J. Safe long term venous catheterization. - *Archives of Surgery*, 1969, 98, 256.
34. Dudrick S. J., Groff D. B., Wilmore D. W. Long-term venous catheterization in infants. - *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1969, 129, 805.
35. Filler R. M., Coran A. G. Total parenteral nutrition in infants and children: central and peripheral approaches. - *Surgical Clinics of North America*, 1976, 56, 395.
36. Parsa M. H., Habif D. V., Ferrer I. M., Lipton R., Yoshimura N. N. Intravenous hyperalimentation: indications, technique, and complications. - *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 1972, 48, 920.
37. Freeman J. B., Lemire A., Maclean L. D. Intravenous alimentation and septicemia. - *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1972, 135, 708.
38. Sanders R. A., Sheldon G. F. Septic complications of total parenteral nutrition. - *American Journal of Surgery*, 1976, 132, 214.
39. Hoshal V. L. Total intravenous nutrition with peripherally inserted silicone elastomer central venous catheters. - *Archives of Surgery*, 1975, 110, 664.
40. Jones M. V., Craig D. B. Venous reaction to prastic intravenous cannulae: influence of cannula composition. — *Canadian Anaesthetists' Society Journal*, 1972, 19, 491.
41. MacDonald A. S., Master S. K. P., Moffitt E. A. A comparative study of peripherally inserted silicone catheters for parenteral nutrition. — *Canadian Anaesthetists Society Journal*, 1977, 24, 263.
42. Peters W. R., Bush W. H., McIntyre R. D., Hill L. D. The development of fibrin sheath on indwelling venous catheters. - *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1973, 137, 43.
43. Allen 3. R. The incidence of nosocomial infection in patients receiving total parenteral nutrition. - In: *Advances in Parenteral Nutrition. Proceedings of an International Symposium held in Bermude, 16 - 19th May, 1977/Ed. I. D. A. Johnston, p. 339. - Lancaster: MTP, 1977.*
44. Myers R. N., Smink R. D., Goldstein F. Parenteral hyperalimentation five years clinical experience.—*American Journal of Gastroenterology*, 1974, 62, 313.
45. Dillon J. D. Jr., Schaffner W., Van Way C. W., Ill, Meng H. C. Septicemia and total parenteral nutrition. — *Journal of the American Medical Association*, 1973, 223, 1341.
46. Wilmore D. W. Parenteral nutrition, in the thermally injured patient. - In: *Total Parenteral Nutrition/Ed. H. Ghadimi, p. 483.—New York: Wiley, 1975.*
47. Goldmann D. A., Maki D. G. Infection control in total parenteral nutrition.- *Journal of the American Medical Association.— 1973, 223, 1360.*
48. Moran J. M., At-wood R. P., Rowe M. I. A clinical and bacteriologic study of infections associated with venous cutdowns. - *New England Journal of Medicine*, 1965, 272, 554.
49. Norden C. W. Application of antibiotic ointment to the site of venous catheterization - a controlled trial. — *Journal of Infectious Diseases*, 1969, 120, 611.



50. Zinner S. N., Denny-Brown B. C., Braun P., Burke J. P., Toala P., Kass E. H. Risk of infection with intravenous indwelling catheters: effect of application of antibiotic ointment. — *Journal of Infectious Diseases*, 1969, 120, 616.
51. Maki D. G., Goldmann D. A., Rhame F. S. Infection control in intravenous therapy. — *Annals of Internal Medicine*, 1973, 79, 867.
52. Marples R. R. Bacterial infections, Section 1. Fundamental cutaneous microbiology. - In: *Dermatology*/Ed. S. Moschella, D. M. Pillsbury, H. J. Hurley, Jr., p. 482.— Philadelphia: Saunders, 1975.
53. 53. Rebra A., Marples R. R., Kligman A. M. Experimental infection with *Candida albicans*. — *Archives of Dermatology*, 1973, 108, 69.
54. 54. Driscoll J. D., Heird W. C., Schullinger J. N., Gongaware R. D., Winters R. W. Total intravenous alimentation in low-birth-weight infants: a preliminary report. - *Journal of Pediatrics*, 1972, 81, 145.
55. McGovern B. Septic complications of hyperalimentation. - In: *Intravenous Hyperalimentation*/Ed. C. S. M. Cowan, Jr., W. L. Scheetz, p. 165. - Philadelphia: Lea and Febiger, 1972.
56. Riella M. C., Scribner B. H. Five years experience with a right atrial catheter for prolonged parenteral nutrition at home. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1976, 143, 205.
57. Henzel J. H., De Weese M. S. Morbid and mortal complications associated with prolonged central venous cannulation: awareness, recognition and prevention.— *American Journal of Surgery*, 1971, 121, 600.
58. 58. Smits H., Freedman L. R. Prolonged venous catheterization as a cause of sepsis.— *New England Journal of Medicine*, 1967, 276, 1229.
59. Copeland 'E. M., MacFayden B. V., McGown C., Dudrick S. J. The use of hyperalimentation in patients with potential sepsis. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1974, 138, 377.
60. Filler R. M., Eraklis A. I., Rubin V. G., Das J. B. Long term total parenteral nutrition in infants. — *New England Journal of Medicine*, 1969, 281, 589.
61. Shils M. E., Guidelines for total parenteral nutrition. — *Journal of the American Medical Association*, 1972, 220, 1721.
62. Sanderson L., Deitel M., Nursing care in parenteral nutrition. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1973, 136, 577.
63. Phillips K. J. The organization of a parenteral nutrition unit. — In: *Total Parenteral Nutrition*/Ed. J. E. Fischer, p. 101. — Boston: Little Brown, 1976.
64. Curry C. R., Quie P. G. Fungal Septicemia in patients receiving parenteral alimentation. — *New. England Journal of Medicine*, 1971, 285, 1221.
65. Freeman I. B., Litton A. A. Preponderance of gram-positive infections during parenteral alimentation. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1974, 139, 905.
66. National Co-ordinating Committee on Large Volume Parenterals Recommended methods for compounding intravenous admixtures in hospitals. — *American Journal of Hospital Pharmacy*, 1975, 32, 261.
67. Rusrnin S., Althausen M. B., DeLuca P. P. Consequences of microbial contamination during extended intravenous therapy using inline filters. — *American Journal of Hospital Pharmacy*, 1975, 32, 373.
68. Collin J., Treedle D. E. F., Venables C. W., Constable F. L., Johnston I. D. A. Effect of a millipore filter on complications of intravenous infusions: a prospective clinical trial. — *British Medical Journal*, 1973, 4, 456.
69. Bailey M. J. Reduction of catheter-associated sepsis in parenteral nutrition using lowdose intravenous heparin. — *British Medical Journal*, 1979, 1, 1671.
70. Fetter E. M., de Acva W. E. Infraclavicular percutaneous subclavian vein puncture: a safe technique. — *American Journal of Surgery*, 1969, 118, 906.

71. Swan H. J. C., Ganz W., Forrester J., Marcus H., Diamond G., Chonette D Catheterisation of the heart in man with use of a flow directed balloon-tipped catheter. — *New England Journal of Medicine*, 1970, 283, 447.
72. Forrester J. S., Ganz W., Diamond G., McHugh T., Chonette D. W., Swan H. L. C. Thermodilution cardiac output determination with a single flow-directed catheter. — *American Heart Journal*, 1972, 83, 306.
73. Meister S. G., Banka V. S., Helfant R. N. Transfemoral pacing with balloon-tipped catheter. — *Journal of the American Medical Association*, 1973, 225, 712.
74. Meister S. G., Banka V. S., Chadda K. D., Helfant R. H. A balloon tipped catheter for obtaining His bundle electrograms without fluoroscopy. — *Circulation*, 1974, 49, 42
75. Chatterjee K., Swan H. J. C., Ganz W., Gray R., Loebel H Forrester J. S., Chonette D. Use of a balloon-tipped flotation electrode catheter for cardiac monitoring. — *American Journal of Cardiology*, 1975, 36, 56.
76. Wilson J E Bynum L. J. An improved pulmonary angiographic technique using a balloon-tipped catheter. — *American Review of Respiratory Diseases*, 1976, 114, 1137.
77. Pace N. L. A critique of flow-directed pulmonary arterial catheterisation.- *Anesthesiology*, 1977, 47, 455.
78. Mandel S Barash P. The proximal basilic vena: a new approach for introduction of a flow—guided catheter into the pulmonary artery. — *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1976, 71, 376.
79. Swan H J. C., Ganz W. Use of balloon flotation catheters in critically ill patients.- *Surgical Clinics of North America*, 1975, 55, 501.
80. George R. J. D. How to insert a flotation catheter. — *British Journal of Hospital Medicine*, 1980, 23, 296.
81. Civetta J. M., Gabel J. C. Flow directed-pulmonary artery catheterization in surgical patients: indications and modifications of technic. — *Annals of Surgery*, 1972, 176, 753.
82. Kaplan J. A., Miller E. D. Insertion of the Swan-Ganz Catheter. — *Anesthesiology Review.*, 1976, 1, 22.
83. Ellertson D G., McGough E. C., Rasmussen B., Sutton R. B., Hughes R. K. Pulmonary artery monitoring in critically ill surgical patients. — *American Journal of Surgery*, 1974, 128, 791.

## 4. Вены руки

Наиболее распространенной методикой введения центрального венозного катетера всегда была катетеризация периферических вен руки в локтевой ямке. Основное преимущество при данном доступе заключается в том, что вены здесь видимы, пальпируются и практически любой клиницист имеет опыт венепункций в этой области. Кроме того, так как в этой области нет жизненно важных структур, сообщения о связанных с венепункцией осложнениях фактически отсутствуют.

Несмотря на это, катетеризация через вены локтевой ямки имеет два недостатка. Во-первых, известно, что только в 65-75% случаев катетер, введенный через этот доступ, достигает желаемой позиции в центральной вене [1-9] (табл.4.1). Во-вторых, и в противовес безопасности венепункции, очень быстро развивается тромбофлебит и воспаление в месте введения катетера [10,11], и эти осложнения возникают почти у всех больных в течение 24-48 ч [8].

Несмотря на известные отрицательные стороны, непродолжительная катетеризация центральных вен через вены руки является безопасной и по сей день остается методом выбора. В 1967 г. Spracklen и соавт. [12] опубликовали методику катетеризации центральных вен посредством венепункции проксимальной части медиальной подкожной вены руки и подмышечной вены. Независимо от них в 1977 г. этот доступ был описан Ayim [13]. В обоих случаях получены высокие показатели успешных катетеризации при отсутствии серьезных осложнений. Однако этот доступ не обрел популярности, возможно, потому, что для выполнения пункции невидимой вены необходима высокая квалификация.

### АНАТОМИЯ

Венозная кровь из руки оттекает по двум основным сообщающимся венам — медиальной и латеральной подкожным венам руки. Русло медиальной подкожной вены руки проходит по внутренней поверхности верхней конечности, а латеральной — по наружной. Возможны различные варианты анатомии вен руки, особенно системы латеральной подкожной вены. Ниже описано наиболее распространенное их расположение (рис. 4.1).

**Медиальная подкожная вена руки.** Медиальная подкожная вена руки поднимается вдоль медиальной поверхности предплечья, часто в виде двух ветвей, сливающихся перед локтевым сгибом. У локтя вена отклоняется вперед, проходя спереди от медиального надмыщелка, на уровне которого она сливается с промежуточной веной локтя.

Таблица 4.1. Вены руки — результаты катетеризации и осложнения

| Автор и год                     | Методика (используемые вены)                                                                   | Частота успешных катетеризаций                                                | Число больных | Осложнения                                    | Число осложнений (%) | Персонал                                                  | Комментарии                                                                   |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Holt, 1967 [1]                  | Медиальная подкожная вена руки                                                                 | 71 %                                                                          | 56            | Локальный флебит, целлюлит верхней конечности | 11(8,2)              | Авторы                                                    | Продолжительность нахождения катетера в вене в среднем 3 дня (от 0 до 9 дней) |
|                                 | Латеральная подкожная вена руки                                                                | 44 %                                                                          | 78            |                                               | 78(1,5)              |                                                           |                                                                               |
| Gilday, Downs, 1969 [2]         | В основном медиальная подкожная вена руки                                                      | 66,5 %                                                                        | 200           | Не указаны                                    |                      |                                                           | Результаты катетеризации латеральной подкожной вены руки неудовлетворительны  |
| Dietel, McIntyre, 1971 [3]      | Медиальная подкожная вена руки                                                                 | 75,3 %                                                                        | 130           | Не указаны                                    |                      |                                                           | Продолжительность пребывания катетера до 25 дн                                |
|                                 | Латеральная подкожная вена руки                                                                | 14 %                                                                          | 7             |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
| Langston, 1971 [4]              | Медиальная подкожная вена руки (207)                                                           | 62 %                                                                          | 300           | Не указаны                                    |                      | Начинающие врачи                                          |                                                                               |
|                                 | Латеральная подкожная вена руки (93)                                                           | 75,3 % (если подтянуть катетер из правого предсердия или [правого желудочка]) |               |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
| Johnson, Clark, 1972 [5]        | Медиальная и латеральная подкожные вены руки                                                   | 64% (77, 5%, считая попадание в правое предсердие или правый желудочек)       | 73            | Тромбофлебит в месте пункции                  | 2(2,7)               | Один оперирующий                                          | Руку отводят на 90°, строгое соблюдение асептики                              |
| Ng, Rosen, 1973 [6]             | Медиальная подкожная вена руки: I -об разный катетер барабанный катетер                        | 52,8 %                                                                        | 106           | Не указаны                                    |                      | В основ. авторы, но иногда начинающие врачи под контролем |                                                                               |
|                                 |                                                                                                | 77,7 %                                                                        | 94            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
| Webre, Arens, 1973 [7]          | Медиальная подкожная вена руки                                                                 | 65%                                                                           | 71            | Не указаны                                    |                      | Различный                                                 | Большинство неудачных попыток связано с попаданием во внутреннюю яремную вену |
|                                 | Латеральная подкожная вена руки                                                                | 45 %                                                                          | 29            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
| Lumley, Russel, 1975 [9]        | Медиальная подкожная вена руки                                                                 | 75,6 %                                                                        | 82            | Не указаны                                    |                      |                                                           |                                                                               |
|                                 | Латеральная подкожная вена руки                                                                | 73,9 %                                                                        | 23            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
| Sorensen, Sonne-Holrn, 1975 [8] | Медиальная подкожная вена руки (левая)                                                         | 69 %                                                                          | 55            | Ранних осложнений не было                     | 5(9,1)               |                                                           |                                                                               |
|                                 |                                                                                                |                                                                               |               | Позже возникли: отек руки                     | 3(5,4)               |                                                           |                                                                               |
|                                 |                                                                                                |                                                                               |               | воспаление в месте введения катетера          | 1(1,8)               |                                                           |                                                                               |
|                                 |                                                                                                |                                                                               |               | септицемия                                    |                      |                                                           |                                                                               |
|                                 |                                                                                                |                                                                               |               | Не указаны                                    |                      |                                                           |                                                                               |
| Burgess et al., 1977 [17]       | Медиальная подкожная вена руки (голова расположена прямо, голова повернута в сторону пункции)  | 58—80 %                                                                       | 50            | Не указаны                                    |                      | Авторы                                                    |                                                                               |
|                                 |                                                                                                |                                                                               | 50            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
|                                 |                                                                                                |                                                                               | 51            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
| Bridges et al., 1979 [20]       | Медиальная подкожная вена руки                                                                 | 72,5 %                                                                        | 25            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
|                                 | Латеральная подкожная вена руки                                                                | 76 %                                                                          | 50            |                                               |                      |                                                           |                                                                               |
|                                 | Медиальная подкожная вена руки, больной в положении сидя, специальная методика, мягкий катетер | 98 %                                                                          |               |                                               |                      |                                                           |                                                                               |

| Автор, и год                | Методика (используемые вены)                                            | Частота успешных катетеризации | Число больных                  | Осложнения                                                                                          | Число осложнений (%) | Персонал | Комментарии                                              |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|----------------------------------------------------------|
| Spracklen et al., 1976 [12] | Проксимальная часть медиальной подкожной вены руки или подмышечная вена | 90 %                           | 50                             | Преходящая боль или парестезии во время пункции; случаев местной инфекции или тромбофлебита не было | 10 (20)              |          | Тяж осложнений не было                                   |
| Ayim, 1977 [13]             | Подмышечная вена                                                        | 95,9 %                         | 73 (в возрасте от 4 до 80 лет) | Тромбоз вены                                                                                        | 1(1,4)               |          | Продолжительность пребывания катетера в среднем 7,8 дней |
|                             | Проксимальная часть медиальной подкожной вены руки                      | 91,3 %                         | 54 (в возрасте от 1 до 75 лет) | Гематома<br>Тромбоз?                                                                                | 3(5,5)<br>1(1,8)     |          | Продолжительность пребывания катетера в среднем 4,3 дня  |

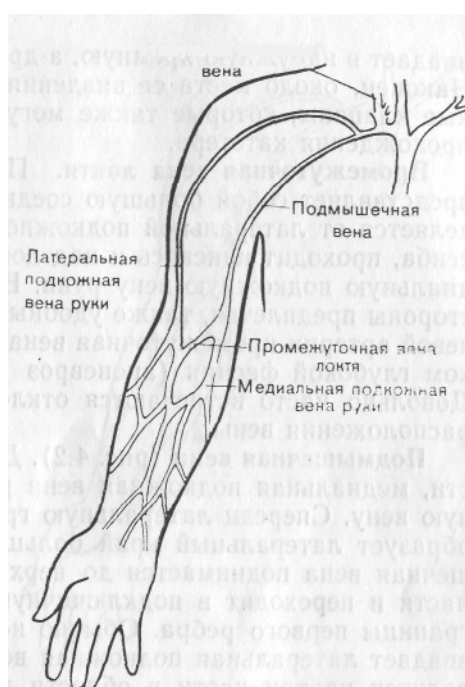


Рис. 4.1. Анатомия вен руки.



Рис. 4.2. Анатомия подмышечной вены.

Затем она проходит вдоль медиального края двуглавой мышцы плеча до середины верхней части плеча, где проникает под глубокую фасцию. Отсюда она идет вдоль медиального края плечевой артерии и, достигнув подмышечной области, становится подмышечной веной.

Остальные вены заднемедиальной поверхности предплечья впадают в медиальную подкожную вену руки. Эти вены хорошо контурируются, но в результате того, что они плотно не связаны с подкожно-жировой клетчаткой, они легко уходят из-под иглы во время пункции.

**Латеральная подкожная вена руки.** Латеральная подкожная вена руки поднимается по передней поверхности латеральной части предплечья на переднюю поверхность локтя, где соединяется с медиальной подкожной веной руки через промежуточную вену локтя. Затем она поднимается вдоль латеральной поверхности двуглавой мышцы плеча до нижней границы большой грудной мышцы, где круто поворачивает, прободая ключично-грудную фасцию, и проходит снизу от ключицы. После этого она впадает в подмышечную вену. Близкий к прямому угол в месте впадения в подмышечную вену является одной из основных причин возникновения препятствия при попытке введения центрального венозного катетера через латеральную подкожную вену руки. Другой причиной непроходимости в этом месте могут быть анатомические варианты вены в месте впадения. Вена может впасть сразу в наружную яремную вену или разделиться на две малые вены, одна из которых впадает в наружную яремную, а другая - в подмышечную вену. Наконец, около места ее впадения обычно расположены венозные клапаны, которые также могут создавать препятствие для прохождения катетера.

**Промежуточная вена локтя.** Промежуточная вена локтя представляет собой большую соединительную вену, которая отделяется от латеральной подкожной вены руки ниже

локтевого сгиба, проходит наискось и над локтевым сгибом впадает в медиальную подкожную вену руки. В нее впадают вены передней стороны предплечья, также удобные для катетеризации. От плечевой артерии промежуточная вена локтя отделена тонким листком глубокой фасции (апоневроз двуглавой мышцы плеча). Довольно часто встречаются отклонения от описанного выше расположения вены.

**Подмышечная вена** (рис. 4.2). Достигнув подмышечной области, медиальная подкожная вена руки переходит в подмышечную вену. Спереди латеральную границу подмышечной области образует латеральный край большой грудной мышцы. Подмышечная вена поднимается до верхней части подмышечной области и переходит в подключичную вену на уровне нижней границы первого ребра. Обычно недалеко от этого места в нее впадает латеральная подкожная вена руки. Подмышечная вена делится на три части в области прикрепления малой грудной мышцы к клювовидному отростку лопатки, где эта мышца пересекается с подмышечной веной. Первая дистальная часть подмышечной вены наиболее удобна для пункции вследствие ее поверхностного расположения. Эта часть вены отделена от кожи фасцией и подкожно-жировой клетчаткой; к ней прилегает медиальный подкожный нерв предплечья, который отделяет подмышечную вену от подмышечной артерии, расположенной латеральнее. Остальные образования плечевого сплетения расположены ближе к плечевой артерии, поэтому во время венопункции их повреждение менее вероятно.

## ВЫБОР МЕТОДИКИ КАТЕТЕРИЗАЦИИ

В первую очередь для катетеризации обычно используют вены локтевой ямки (рис. 4.3). Подмышечную вену оставляют в резерве на случай невозможности катетеризации периферических вен или для длительной катетеризации.

Необходимы определенные рекомендации для успешной катетеризации через периферические вены руки. Большинство исследователей, включая и авторов дайной монографии [1-4,7,14, 15], отдают предпочтение медиальной подкожной вене руки, а не латеральной, хотя есть сообщения об отсутствии различий между показателями успешных катетеризации при этих

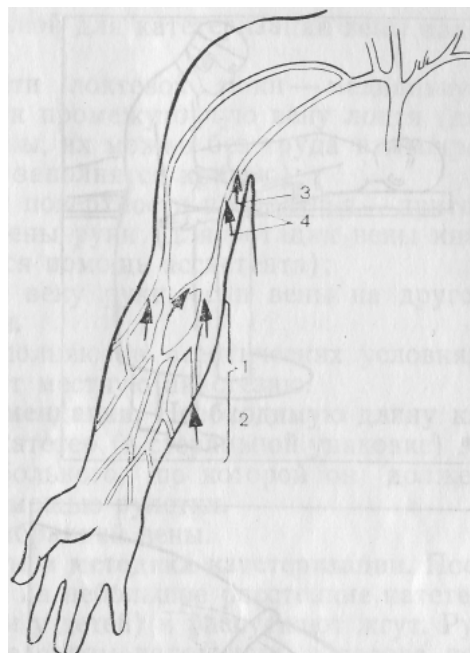


Рис. 4.3 Доступы при катетеризации вен руки.

1 - авторская методика; 2 - Bridges и соавт., 1979 [20] (только медиальная подкожная вена руки); 3 - Spracklen и соавт., 1967 [12]; 4 - Ayim, 1977 [13]. У взрослых применяются методики 1, 2, 3 или 4; у детей младшего возраста - 1 или 4.

доступах [9, 16]. Ни один из доступов не гарантирует, что катетер пройдет через вены руки во внутригрудные вены. Dietel и McIntyre [3] и Langston [4] для уменьшения вероятности попадания катетера в ипсилатеральную внутреннюю яремную вену предлагают поворачивать голову больного в сторону места пункции. Ценность этого приема подтвердили Burgess и соавт. [17], их мнение не разделяют Woods и соавт. [18], хотя в обоих случаях были проведены тщательные исследования. При использовании медиальной подкожной вены руки отведение руки под углом  $45^\circ$  увеличивает шансы успешной катетеризации [18]. Kuramota и Sakabe [19] обнаружили, что катетеризация может быть выполнена более удачно при использовании правой медиальной подкожной вены руки, но большинство авторов придерживаются иного мнения [6, 9]. Lumley и Russel [9] рекомендуют для диагностики попадания катетера во внутреннюю яремную вену проводить пробу со сдавленной шеи. При надавливании на область расположения внутренней яремной вены в случае непреднамеренного попадания в нее катетера отмечается увеличение венозного давления более чем на 10 мм рт. ст., а при надавливании на такую же область с противоположной стороны этого не происходит. О препятствии при прохождении катетера Holt [1] предлагает судить по

внезапному уменьшению скорости инфузии изотонического раствора хлорида натрия, поступающего в катетер. Это также дает возможность судить о значении таких приемов, как отведение руки, при прохождении катетера по вене.

Bridges и соавт. [20] получили высокий показатель успешных катетеризации при положении больного сидя; использовалась, кроме того, специальная методика, описанная ниже.

На результаты катетеризации влияют также материал, из которого изготовлен катетер, и его форма. Две группы исследователей [6, 9] показали лучшие результаты катетеризации при использовании катетера, намотанного на барабанную катушку (фирма Abbot), чем при использовании I-образного (прямого) катетера (фирма Bardic).

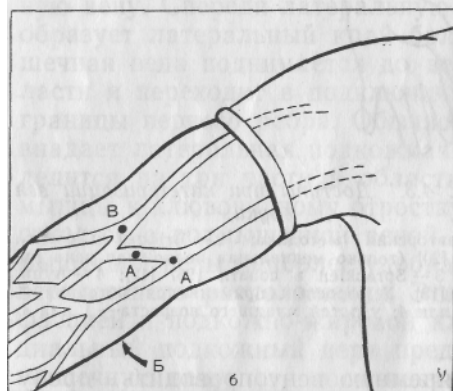
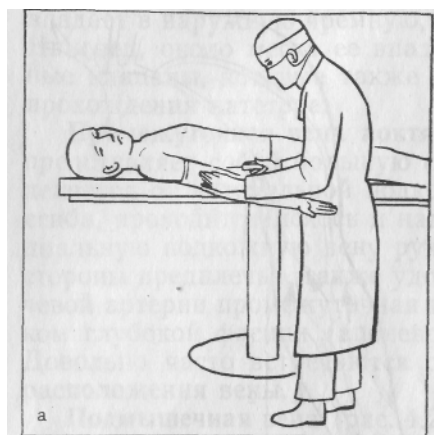


Рис. 4.4. Доступ через локтевую ямку; авторская методика.

**Методика, которую предпочитают авторы руководства.** Описание методики, которую предпочитают использовать авторы как у детей, так и у взрослых, приводится ниже. Мы обнаружили, что наиболее важным фактором, позволяющим успешно установить центральный венозный катетер через вены руки, является выбор для катетеризации медиально расположенной вены (из системы медиальной подкожной вены руки).

#### ДОСТУП ЧЕРЕЗ ЛОКТЕВУЮ ЯМКУ (методика авторов руководства)

**Категория больных.**

Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.** Производится пункция видимых и пальпируемых вен, поэтому по сравнению с использованием глубоких вен риск ранних осложнений меньше.

Периферические вены непригодны для длительной катетеризации.

**Предпочтительная сторона.** Может использоваться и левая, и правая рука. Предпочтение отдается руке, на которой расположена наиболее удобная для катетеризации вена.

**Положение больного (рис. 4.4. а).** Больного укладывают на спину, рука отведена на 45°. Голова повернута к оперирующему.

**Положение оперирующего** (см. рис. 4.4 а). Стоя со стороны пункции.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Проводящая игла или канюля № 14, минимальная длина 40 мм. Минимальная длина катетера 600 мм. Новорожденные. Проводниковая игла или канюля № 18—20, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 200 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 4.4.6). Перед выбором удобной для пункции вены на верхнюю часть плеча накладывают жгут для лучшего контурирования вен.

При выборе предпочтительной для катетеризации вены находят:

А - вену в медиальной области локтевой ямки - медиальную подкожную вену руки или промежуточную вену локтя (даже если эти вены не видны, их можно без труда пальпировать после того, как они заполнятся кровью);

Б - вену на заднемедиальной поверхности предплечья приток медиальной подкожной вены руки (для ротации вены снаружи может потребоваться помощь ассистента);

В - латеральную подкожную вену руки, если вены на другой руке использовать нельзя.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Необходимую длину катетера определяют, положив катетер (в стерильной упаковке) на поверхность той части тела больного, по которой он должен проходить, или измеряют с помощью рулетки.

**Место пункции.** Вблизи выбранной вены.

**Направление введения иглы и методика катетеризации.** После пункции вены в нее вводят на небольшое расстояние катетер (2—4 см у взрослых и 1—2 см у детей) и распускают жгут. Рука больного находится в отведенном положении, а голова повернута в сторону места пункции, пока катетер вводят на определенное заранее расстояние.

Если возникает препятствие при прохождении катетера, то для его продвижения не следует прилагать усилий, а также пытаться извлечь катетер, введенный через иглу (если игла все еще находится в вене). При использовании другой методики продвижению катетера может помочь метод “проб и ошибок”: катетер извлекают на 2—3 см, а затем делают попытку повторного введения, производя при этом вращение катетера вокруг своей оси, или извлекают на 1 см иглу и попытку введения катетера повторяют.

Положение конца катетера контролируют рентгенологически.

**Частота успешных катетеризаций.** При использовании намотанного на барабанную катушку катетера фирмы Abbot из 94 попыток успешными были 77,7%, а при катетеризации прямым I-образным катетером фирмы Bardic - 52,8% из 106 попыток. Дети в это исследование включены не были.

**Осложнения.** Осложнений, связанных с венепункцией отмечено не было.

### ДОСТУП ЧЕРЕЗ ЛОКТЕВУЮ ЯМКУ (больной в положении сидя) ПО BRIDGES И СОАВТ., 1979 [20]

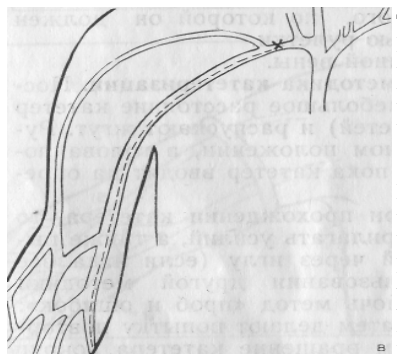
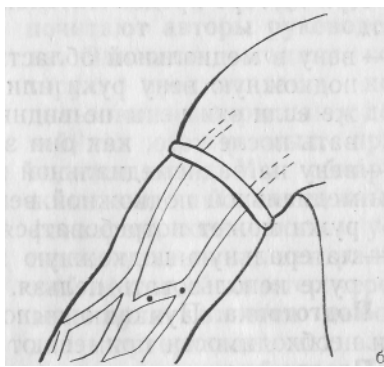


Рис. 4. 5. Доступ через локтевую ямку по Bridges и соавт., 1979 [20]

**Категория больных.** При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, но это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Преимущества и недостатки.** Поскольку больной находится в положении сидя, происходит сгибание конца катетера книзу под

действием силы тяжести и в результате - попадание во внутригрудные вены.

**Предпочтительная сторона.** Не указана.

**Положение больного** (рис. 4.5.а). Больной в положении сидя (45-90°) относительно горизонтальной плоскости). Голова повернута в сторону места пункции. Рука отведена на 30°.

**Положение оперирующего** (см. рис. 4.5. а). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Игла для введения катетера № 14. После проверки ряда катетеров на пластичность и сгибаемость под действием силы тяжести были выбраны катетеры фирмы Bardic. Во время испытаний катетеры фирмы Bardic, Jelco, Deseret и Sorensen держали под углом 45° по отношению к горизонтальной плоскости, создавая тем самым условия для сгибания под действием собственного веса. Угол, образуемый при сгибании катетера, служил мерой для определения пластичности и тенденции к сгибанию.



**Рекомендации по подбору инструментов.** Канюля для введения катетера № 14, минимальная длина 40 мм. Минимальная длина катетера 600 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 4.5.6). На верхнюю часть плеча накладывают жгут для лучшего контурирования вен. В медиальной области локтевой ямки находят вену (медиальную подкожную вену руки или промежуточную вену локтя). Даже если вена не видна, она должна хорошо пальпироваться.

Если в локтевой ямке пригодной вены нет, руку поворачивают кнаружи (с помощью ассистента) и на заднемедиальной поверхности предплечья находят удобную для пункции ветвь медиальной подкожной вены руки.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Определяют длину катетера от места пункции до:

1. слияния медиальной и латеральной подкожных вен руки;
2. слияния внутренней яремной и плечеголовной вен;
3. желательного положения в центральной вене.

**Место пункции** (см. рис, 4.5.6). Над выбранной веной.

**Методика катетеризации** (рис. 4.5. в). После пункции вены жгут распускают и конец катетера проводят до уровня, который должен соответствовать месту в подключичной вене дистальнее ее слияния с внутренней яремной веной (рис. 4.5 г, место обозначено крестом). Иглу продвигают назад по катетеру на 150 мм, и катетер медленно проводят в вену на 12 мм, затем останавливаются на 2 с и вновь продвигают катетер в вену на 12 мм, и так до тех пор, пока он не достигнет желаемого положения. Контроль положения конца катетера производят с помощью рентгенографии.

**Частота успешных катетеризации.** 98% из 50 попыток.

**Осложнения.** Не указаны.

### КАТЕТЕРИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ ПОДМЫШЕЧНУЮ ВЕНУ И ПРОКСИМАЛЬНУЮ ЧАСТЬ МЕДИАЛЬНОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ РУКИ ПО SPRACKLEN И СОАВТ., 1976 [12]

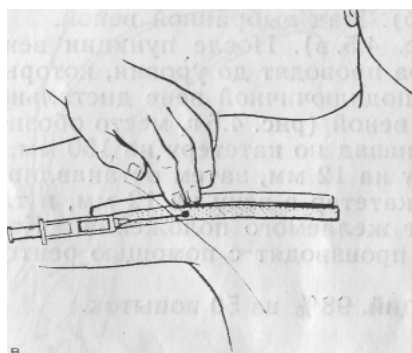
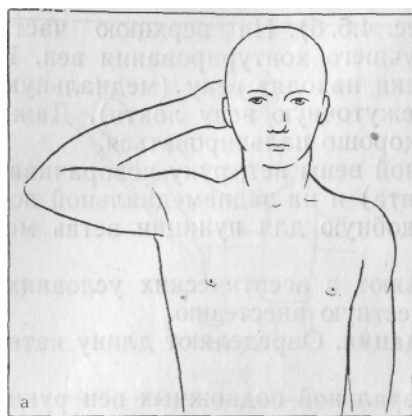


Рис. 4.6. Катетеризация подмышечной вены и проксимальной части медиальной подкожной вены руки по Spracklen и соавт., 1976 [12].

категории больных. Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Преимущества и недостатки.** Пункцию подмышечной или дистальной части медиальной подкожной вены руки производят «вслепую», используя в качестве анатомического ориентира подмышечную артерию, которую находят пальпаторно. Эти вены могут быть пригодны для пункции даже при спадании периферических вен вследствие коллапса. При данном доступе удается избежать осложнений, присущих пункции глубоких вен шеи.

**Предпочтительная сторона.** Можно использовать вену с любой стороны.

**Положение больного** (рис. 4.6. а). Больной лежит на спине, голову держит прямо, под голову кладут подушку. Рука для пункции отведена, ладонь подложена под затылок.

**Положение оперирующего.** Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Наборы для катетеризации через иглу, через канюлю и по проводнику.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Игла или канюля № 14, минимальная длина 40 мм. Минимальная длина катетера 600 мм.

**Анатомические ориентиры (рис. 4.6.б).** Подмышечную артерию пальпируют и замечают ее направление. Находят место перехода медиальной подкожной вены руки в подмышечную вену.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Отсутствуют. Место пункции (см. рис. 4.6.б). На 1 см медиальнее артерии, в месте перехода медиальной подкожной вены руки в подмышечную вену.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 4.6. в). Конец иглы устанавливают в место пункции и иглу наклоняют под углом 30° к поверхности тела. Иглу направляют к грудной стенке параллельно подмышечной артерии. Во время венепункции палец держат на артерии с целью ее отграничения и профилактики непреднамеренного повреждения. Ассистент может облегчить пункцию, осторожно надавливая на медиальную часть подмышечной области. Если используется шприц, то во время введения иглы в нем создают небольшое разрежение, пока игла не попадет в вену. Вводят катетер. Положение конца катетера определяют с помощью рентгенографии

**Частота успешных катетеризации.** 90% из 50 случаев Венепункция не удалась с первой попытки в 3 случаях, но была успешно выполнена пункция вен на другой руке

**Осложнения.** Тяжелых осложнений не было. У 10 больных (20%) отмечалась проходящая боль в месте пункции или парестезии. Поздних неврологических осложнений не было. Возникающие иногда гематомы имели локальный характер.

### **КАТЕТЕРИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ ПОДМЫШЕЧНУЮ ВЕНУ И ПРОКСИМАЛЬНУЮ ЧАСТЬ МЕДИАЛЬНОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ РУКИ ПО АУИМ, 1977 [13]**

**Категория больных.** Взрослые и дети. Дети в возрасте до года в исследование включены не были.

**Преимущества и недостатки.** Производят пункцию видимой или пальпируемой вены. Методика характеризуется большей вероятностью успешных катетеризации по сравнению с использованием большинства периферических вен и позволяет избежать осложнений, присущих пункции глубоких вен шеи. Относительными противопоказаниями к использованию данной методики являются инфекция в месте пункции и значительное ожирение.

**Предпочтительная сторона.** Можно использовать вену с любой стороны.

**Положение больного** (рис. 4.7. а). Больной лежит на спине голову держит прямо. Руку отводят на 45° или более и ладонь подкладывают под голову.

**Положение оперирующего.** Стоит со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Взрослые. Наборы для введения катетера через канюлю и через иглу (в 10% случаев). Дети. Набор для введения катетера на игле (№ 18).

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или канюля № 14, минимальная длина 40 мм. Минимальная длина катетера 600 мм. Дети. Игла или проводящая канюля № 18 или 20, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 200 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 4.7.6). Находят

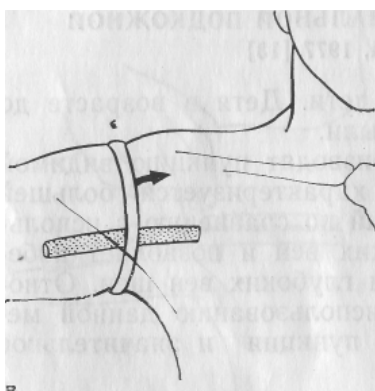
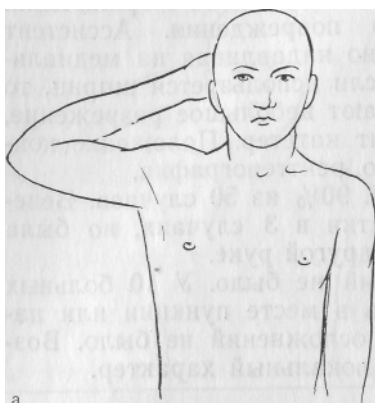


Рис. 4.7. Катетеризация подмышечной вены и проксимальной части медиальной подкожной вены руки по Avim, 1977 [13].

нижнюю границу большой грудной мышцы, затем определяют положение дистальной части подмышечной вены и проксимальной части медиальной подкожной вены руки. Для этого пальпируют подмышечную артерию. Подмышечная вена находится медиальнее артерии. Дистальная часть подмышечной вены располагается поверхностно, однако в случаях, когда средняя ее часть проходит глубоко в мышечных слоях, доступ к ней может быть затруднен. Проксимальная часть медиальной подкожной вены руки, которая переходит в дистальный отрезок подмышечной вены, расположена поверхностно и в том же со-

отношении с сопровождающей ее плечевой артерией, что и подмышечная вена.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости используют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Может понадобиться помощь ассистента.

**Место пункции** (рис. 4.7.в). Для контурирования вен на подмышечную область как можно выше накладывают узкий (шириной 1—2 см.) резиновый жгут, ассистента просят натянуть жгут по направлению к латеральной части ключицы. Если подмышечная впадина сильно выражена, то для более эффективного пережатия вены под жгут подкладывают марлевую подушечку. Вместо этого можно прижать вену большим или III и IV пальцами свободной руки медиальнее пульсации подмышечной артерии, максимально высоко в подмышечной области. После растяжения вен пунктируют наиболее выраженный участок, будь то проксимальная часть медиальной подкожной вены руки или подмышечная вена.

**Методика.** Эту методику не следует применять до тех пор, пока одна из вен не станет видимой или легко пальпируемой. В шприце, если таковой используется, во время введения иглы поддерживают небольшое разрежение, пока игла не войдет в вену. После пункции вводят катетер. Положение конца катетера контролируют с помощью рентгенографии.

**Частота успешных катетеризации.** Подмышечная вена. 95,9% (73 случая, взрослые). Проксимальная часть медиальной подкожной вены руки. 93,1% (68 случаев, дети и взрослые).

**Осложнения.** Гематома - 3%, начинающийся тромбоз вен - 3,9% случаев. Парестезии или симптомов повреждения нервов не отмечалось. В среднем продолжительность пребывания катетера в подмышечной вене составила 7,8 дня (от 1 до 28 дней), а в проксимальной части медиальной подкожной вены руки - 4,3 дня (от 1 до 14 дней).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Holt H. M. Central venous pressure via peripheral veins. - *Anesthesiology*, 1967,28,1093.
2. Gilday D. L., Downs A. R. The value of chest radiography in the localization of central venous pressure catheters. - *Canadian Medical Association Journal*, 1960,101,363.
3. Deitel M., McIntyre J. A. Radiographic confirmation of site of central venous pressure catheters. - *Canadian Journal of Surgery*, 1971, 14, 42.
4. Langston C. S. The aberrant central venous catheter and its complications. - *Radiology*, 1971,100,55.
5. Johnston A. O. B., Clark R. G. Malpositioning of central venous catheters. - *Lancet*, 1972,2,1395.
6. Ng W. Shang, Rosen M. Positioning central venous catheters through the basilic vein. A comparison of catheters. - *British Journal of Anaesthesia*, 1973,45, 1211.
7. Webre D. R., Arens J. F. Use of cephalic and basilic veins for introduction of central venous catheters. — *Anesthesiology*, 1973, 38, 389.
8. Sorensen T. I. A., Sonne-Holm S. Central venous catheterization through the basilic vein or by infraclavicular puncture. — *Acta Chirurgica Scandinavica*, 1975, 141, 323.
9. Lumley J., Russell W. J. Insertion of central venous catheters through arm veins.- *Anaesthesia and Intensive Care*, 1975, 3, 101.
10. Christensen K. H., Nerstrom B., Baden H. Complications of percutaneous catheterization of the subclavian vein in 129 cases.—*Acta Chirurgica Scandinavica*, 1967,133,615.
11. Colvin M. P., Blogg C. E., Savege T. M., Jarvis J. D., Strunln L. A safe long term infusion technique? — *Lancet*, 1972,2,317.
12. Spracklen F. H. N., Niesche D., Lord P. W., Beterman E. M. M. Percutaneous catheterisation of the axillary vein. — *Cardiovascular Research*, 1967,1,297.
13. Ayim E. N. Percutaneous catheterisation of the axillary vein and proximal basilic vein. - *Anaesthesia*, 1977, 32, 753.
14. Zohman L. R., Williams M. H. Percutaneous right catheterisation using polyethylene tubing. — *American Journal of Cardiology*, 1959, 4, 373.
15. Jaikaran S. M. N., Sagay E. Normal central venous pressure. — *British Journal of Surgery*, 1968,55,609.
16. Kellner G. A., Smart J. F. Percutaneous placement of catheters to monitor central venous pressure. — *Anesthesiology*, 1972, 36, 515.
17. Burgess G. E., Marino R. J., Peuler M. J. Effect of head position on the location of venous catheters inserted via basilic veins. — *Anesthesiology*, 1977, 46, 212.
18. Woods D. G., Lumley J., Russell W. J., Jacks R. D. The position of central venous catheters inserted through arm veins: a preliminary report. — *Anesthesia and Intensive Care*, 1974,2,43.
19. Kuramoto T., Sakabe T. Comparison of success in jugular versus basilic vein technics for central venous pressure catheter positioning. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1975, 54, 696.
20. Bridges B. B., Garden E., Takacs F. A. Introduction of central venous pressure catheters through arm veins with a high success rate. — *Canadian Anesthetists' Society Journal*, 1970. 26. 128.

## 5. Подключичная вена

Впервые методика пункции подключичной вены из подключичного доступа была описана в 1952 г. Aubaniac [1]. Он обратил внимание, что эта крупная вена связана с окружающими тканями, препятствующими ее спаданию при коллапсе. Wilson и его коллеги в 1962 г. [2] применили подключичный доступ для введения катетера в верхнюю полую вену. С этого времени катетеризация подключичной вены стала широко использоваться для диагностических исследований и лечения. Кроме наиболее широко распространенного мониторингового слежения за венозным давлением, катетеризация подключичной вены применяется для электрокардиостимуляции [3, 4] и ангиографии легочной артерии [5]. Катетеризация подключичной вены играет важную роль при восполнении кровопотери и восстановлении жидкостного баланса [2, 6], а также при длительном парентеральном питании [7].

Yoffa [8] в 1965 г. внедрил в клиническую практику надключичный доступ для катетеризации центральных вен через подключичную вену и парентерального питания. В последующем в целях повышения вероятности успешной катетеризации и уменьшения риска осложнений были предложены различные модификации надключичного и подключичного доступов. Таким образом, подключичная вена считается удобным местом для центральной венозной катетеризации, если периферические вены для этого непригодны. Популярность катетеризации подключичной вены у взрослых не уменьшается, несмотря на большое число сообщений о значительной частоте тяжелых осложнений и летальных исходов (табл. 5.1, 5.2 и 5.3). У детей и новорожденных катетеризация подключичной вены не столь популярна. Хотя некоторые клиницисты применяют подключичный доступ с хорошей частотой успешных катетеризации и незначительными осложнениями, у новорожденных и маленьких детей условия для возникновения осложнений более благоприятны, поэтому новички должны выполнять эту методику только под строгим контролем опытных специалистов [7, 9, 10]. Катетеризация через внутреннюю яремную вену поколебала позиции, которые занимала катетеризация через подключичную вену, ввиду ее несомненно большей безопасности.

### АНАТОМИЯ

Подключичная вена расположена в нижней части подключичного треугольника (рис. 5.1). Медиальной границей треугольника является задний край грудино-ключично-сосцевидной

Таблица 5.1. Подключичная вена: подключичный доступ — результаты и осложнения

| Автор и год                   | Классификация методик (место пункции)                            | Частота успешных катетеризации | Число больных | Осложнения                                                                                                                                                                                   | Число осложнений, %                  | Персонал, выполняющий катетеризацию | Примечания                                     |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Wilson et al., 1962 [2]       | Середина ключицы                                                 | Не указана                     | 250           | Отсутствовали (пневмоторакс при более поздних катетеризациях, выполняемых начинающими врачами)                                                                                               | 0                                    | Авторы                              | В исследование включены дети младшего возраста |
| Davidson et al., 1963 [11]    | На границе средней и медиальной трети ключицы                    | 94 %                           | 100           | Пневмоторакс<br>Гематома                                                                                                                                                                     | 1(1)<br>3(3)<br>2(1)                 | В основном авторы                   | Взрослые и дети; наименьший возраст 3 1/2 года |
| Smith et al., 1965 [19]       | Середина ключицы                                                 | Не указана                     | 200           | Разрыв подключичной вены, кровотечение в плевральную полость (Оба больных умерли)<br>Выраженная подкожная эмфизема, потребовавшая трахеостомии и Паралич при повреждении плечевого сплетения | 2(1)<br><br>1(0,5)<br>1(0,5)         |                                     |                                                |
| Mogil et al., 1967 [16]       | Несколько латеральнее границы медиальной и средней трети ключицы | 95.9 %                         | 219           | Пневмоторакс<br>Гематома<br>Кровотечение в месте пункции<br>Напряженный пневмоторакс                                                                                                         | 1(0,4)<br>3(1,3)<br>2(0,9)<br>1(1.1) |                                     |                                                |
| Christensen et al., 1967 [14] | Медиальнее середины ключицы                                      | 80 %                           | 90            | Пункция артерии<br>Пневмоторакс                                                                                                                                                              | 1(0,1)<br>3(0,3)                     |                                     |                                                |
| Defalque, 1968 [18]           | Немного медиальнее середины ключицы                              | 98,8 %                         | 1000          | У детей в возрасте до 12 мес — отсутствовали У детей старше 12 мес:                                                                                                                          | 0                                    |                                     |                                                |
| Morgan, Harkins, 1972 [9]     | Середина ключицы                                                 | Не указана                     | 100           | Пункция артерии с локальным кровотечением<br>Попадание катетера в полость перикарда,<br>Попадание катетера в плевральную полость                                                             | 2(2)<br>1(1)<br>1(1)                 |                                     |                                                |

|                               |                                               |            |                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| James, Myers, 1973 [17]       | Середина ключицы                              | 94%        | 511                                                        | Всего<br>Тяжелые осложнения<br>Пневмоторакс<br>Гидроторакс<br>Сепсис                                                                                                                                                    | 85(16,6)<br>38(7,44)<br>15(2,93)<br>6(1,17)<br>8(1,56)   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ryan et al., 1974 [23]        | Не указана                                    | Не указана | 355                                                        | Пневмоторакс<br>Повреждение плечевого сплетения<br>Кровотечение в плевральную полость<br>Повреждение сонной артерии<br>Кровотечение в средостение в результате поражения плечеголовной вены<br>Летальный исход (сепсис) | 6(1,7)<br>2(0,6)<br>1(0,3)<br>1(0,3)<br>1(0,3)<br>1(0,3) |                                                       | Несколько катетеризации выполнено не через подключичную вену                                                                                                                                                                                                        |
| Groff, Ahmed, 1974 [10]       | Середина ключицы                              |            | 67 (дети в возрасте до года) 36 (дети в возрасте до 2 лет) | Гидроторакс<br>Гемоторакс<br>Пневмоторакс<br>Сепсис                                                                                                                                                                     | 2(1,9)<br>1(0,9)<br>1(0,9)<br>1(0,9)                     | Квалифицированный персонал                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Blackett et al., 1978 [24]    | Середина ключицы                              | 84,3 %     | 211                                                        | Летальный исход (кровотечение)<br>Всего<br>Пункция подключичной артерии<br>Двусторонний пневмоторакс                                                                                                                    | 1(0,9)<br>5(2,3)<br>3(1,4)<br>1(0,4)                     |                                                       | Во всех случаях катетер установлен для парентерального питания                                                                                                                                                                                                      |
| Craig et M., 1969 [20]        |                                               | Не указана | 453                                                        | Пневмоторакс<br>Подкожная гематома<br>Подкожная инфильтрация жидкостью                                                                                                                                                  | 3(0,6)<br>14(3)<br>6(1,3)                                |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Feiler, de Alva, 1869 [21]    |                                               | Не указана | 704                                                        | Пневмоторакс                                                                                                                                                                                                            | 2(0,3)                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ducrick et al., 1969 [7]      | Середина ключицы                              | Не указана | 400                                                        | Тромбоз подключичной вены<br>Отсутствовали (пневмоторакс при более поздних катетеризациях, выполняемых начинающими врачами)                                                                                             | 1(0,1)<br>0                                              | Автор                                                 | Анализ результатов катетеризации за 41/2 года. Осложнения отмечались только в первые 1 1/2 года В исследование включены дети младшего возраста                                                                                                                      |
| Tofield, 1969 [13]            | Латеральное середины ключицы                  | Не указана | Не указано                                                 | Не указаны                                                                                                                                                                                                              |                                                          |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Vorja, Hinshaw, 1970 [15]     | На границе средней и медиальной трети ключицы | Не указана | Не указано                                                 | Не указаны                                                                                                                                                                                                              |                                                          |                                                       | Считают, что более латеральный доступ позволяет избежать пневмоторакса Считают, что медиальный доступ безопаснее латерального и позволяет избежать повреждения подключичной артерии, плечевого сплетения и плевры Средний возраст больных 64 года (от 20 до 87 лет) |
| Williams, McDonald, 1971 [22] |                                               | 93,3 %     | 75                                                         | Гематома<br>Пневмоторакс<br>Септицемия                                                                                                                                                                                  | 2(2,6)<br>1(1,3)<br>6(8)                                 | Участвовали студенты мед-института и начинающие врачи |                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Таблица 5.2. Подключичная вена: надключичный доступ—результаты и осложнения

| Автор и год                   | Частота успешных катетеризации | Число больных                     | Осложнения                                                                                                                                                                               | Число осложнений (%)                                                                             | Персонал                            | Комментарии                                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yoffa, 1965 [8]               | 97,6%                          | 130                               | Отсутствовали                                                                                                                                                                            |                                                                                                  | Только авторы                       | Успешная венепункция с первой попытки в 80% случаев                                                  |
| Christensen et al., 1967 [14] | 38о/0                          | 21                                | Пункция подключичной артерии<br>Пневмоторакс                                                                                                                                             | 1(4,7)<br>1(4,7)                                                                                 | Квалифицированные хирурги           | Надключичный доступ применяли только после неудачной попытки катетеризации через подключичный доступ |
| Freeman et al., 1968 [25]     | 99%                            | 300                               | Подкожная эмфизема<br>Пункция артерии<br>Пневмоторакс                                                                                                                                    | 1(4,7)<br>2(0,6)<br>3(1,0)                                                                       |                                     |                                                                                                      |
| Defalque, Nord, 1970 [26]     | 98,9%                          | 1500                              | Пневмоторакс<br>Гематома                                                                                                                                                                 | 4(0,26)<br>1(0,06)                                                                               |                                     |                                                                                                      |
| James, Myers, 1973 [17]       | 95%                            | 3000                              | Всего<br>Тяжелые осложнения<br>Тромбофлебит подключичной вены<br>Кровотечение<br>Воздушная эмболия<br>Пневмоторакс<br>Гидроторакс<br>Артериовенозная фистула                             | 337(11,2)<br>36(1,2)<br>2(0,06)<br>2(0,06)<br>1(0,03)<br>12(0,4)<br>3(0,09)<br>1(0,03)           | Квалифицированный ИЛИ ПОД контролем |                                                                                                      |
| Naaraniemi, Slati 1974 [12]   | 85,4%<br>97%                   | 171 (первые)<br>429 (последующие) | Всего<br>Неправильное положение катетера<br>Пункция артерии<br>Пневмоторакс<br>Гематома<br>Локальная инфекция<br>Сепсис<br>Тромбофлебит<br>Пункция грудного протока<br>Воздушная эмболия | 30(5)<br>10(1,7)<br>4(0,6)<br>2(0,3)<br>4(0,6)<br>6(0,9)<br>3(0,5)<br>3(0,5)<br>6(0,9)<br>1(0,2) |                                     |                                                                                                      |

Таблица 5.3. Осложнения при катетеризации подключичной вены

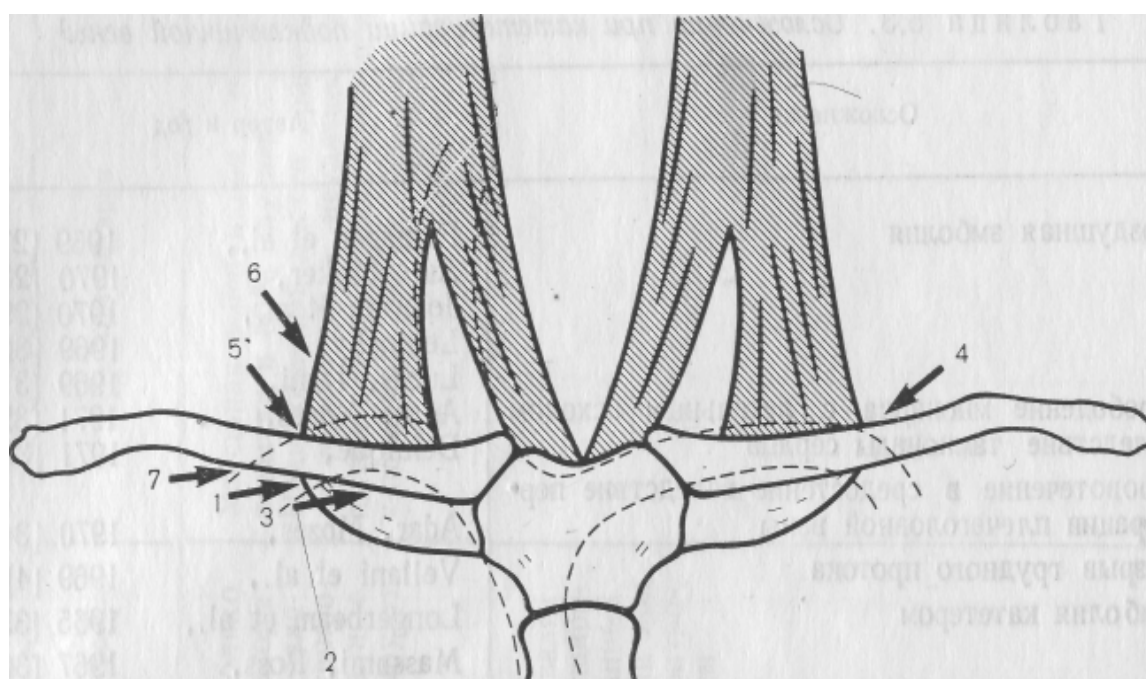
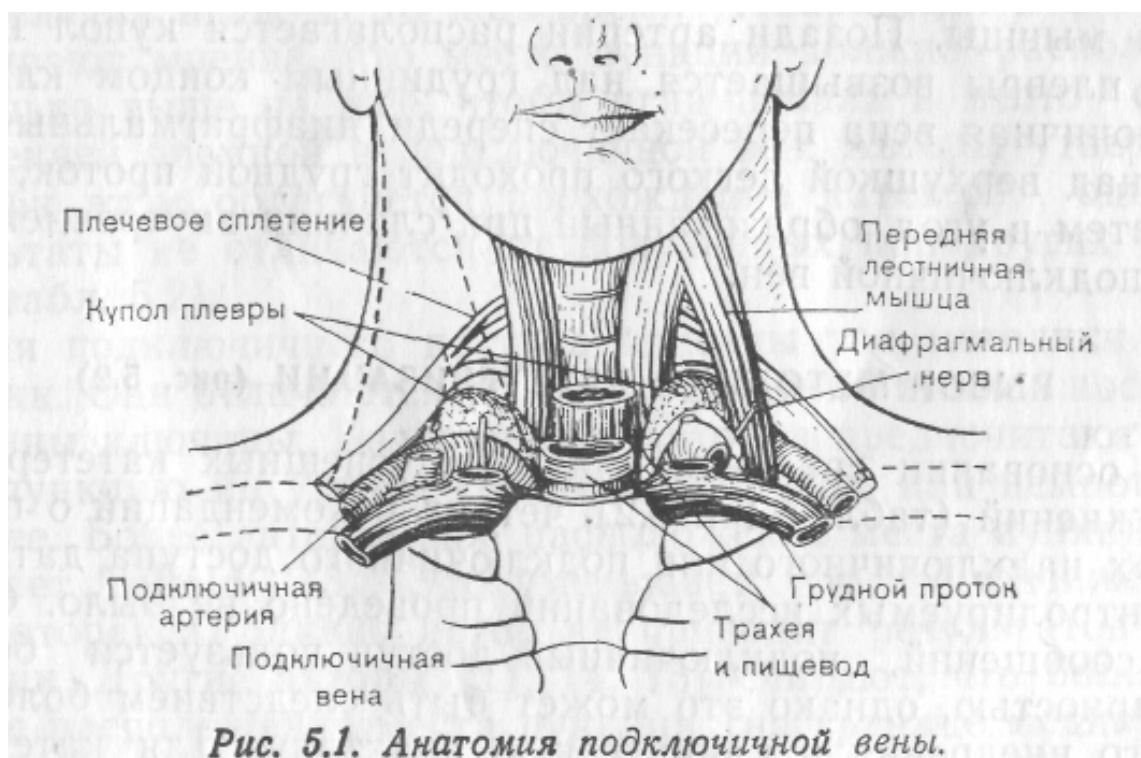
| Осложнения                                                                             | Автор и год                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Воздушная эмболия                                                                      | Flanagan et al., 1969 [27]<br>Aulenbacker, 1970 [28]<br>Johnson et al., 1970 [29]<br>Levinsky, 1969 [30]<br>Lucas, Irani, 1969 [31]<br>Adar, Mozes, 1971 [32]<br>Defalque, 1971 [33] |
| Прободение миокарда с летальным исходом вследствие тампонады сердца                    | Adar, Mozes, 1970 [34]                                                                                                                                                               |
| Кровотечение в средостение вследствие перфорации плечеголовной вены                    | Vellani et al., 1969 [4]                                                                                                                                                             |
| Разрыв грудного протока                                                                | Longerbeam et al., 1965 [35]                                                                                                                                                         |
| Эмболия катетером                                                                      | Massumi, Ross, 1967 [36]<br>Obel, 1970 [37]                                                                                                                                          |
| Временный паралич диафрагмального нерва в результате применения местного обезболивания | Epstein et al., 1976 [38]                                                                                                                                                            |
| Паралич диафрагмы (2 случая на 500 венепункций)                                        | Nicholas et al., 1970 [39]                                                                                                                                                           |
| Завязывание катетера в узел                                                            |                                                                                                                                                                                      |

В большинстве сообщений нет указаний, какой доступ применялся: надключичный или подключичный.

мышцы, каудальной - средняя треть ключицы и латеральной - передний край трапециевидной мышцы.

Подключичная вена является продолжением подмышечной вены и начинается от нижней границы I ребра. Вначале вена огибает сверху I ребро, затем отклоняется кнутри, вниз и немного кпереди у места прикрепления к I ребру передней лестничной мышцы и входит в грудную полость, где позади грудино-ключичного сочленения соединяется с внутренней яремной венной.





**Рис. 5.2. Доступы при катетеризации подключичной вены.**  
 1 - Aubaniac, 1962 [1]; Wilson и соавт., 1962 [2]; 2 - Mogil, Delaurentis, Rosemond, 1967 [16];  
 3 - Morgan, Harkins, 1972 [9]; 4 - Yolfa, 1965 [8]; 5 - James, Myers, 1973 [17]; 6 - Haapaniemi, Slatis,  
 1974 [12]; 7 - Tofield, 1969 [13]. У взрослых применяются методики 1, 2, 3, 4, 5, 6 или 7, у детей  
 младшего возраста - 3. Авторы руководства предпочитают у взрослых использовать методики  
 Aubaniac, 1952 [1] и Wilson и соавт., 1962 [2]. Хотя авторы упоминают только методику,  
 предложенную Morgan, Harkins, 1972, для применения у детей, это не означает, что другие  
 методики для них неприемлемы.

Отсюда уже в качестве плечеголовной вены она поворачивает в средостение, где, соединяясь с одноименной веной противоположной стороны, образует верхнюю полую вену. Спереди на всем протяжении вена отделена от кожи ключицей. Своей наивысшей точки подключичная вена достигает как раз на уровне середины ключицы, где она поднимается до уровня верхней границы ключицы. Латеральная часть вены расположена кпереди и книзу от подключичной артерии, и обе они пересекают верхнюю поверхность I ребра. Медиально вену от лежащей кзади от нее артерии отделяют волокна передней лестничной мышцы. Позади артерии располагается купол плевры. Купол плевры возвышается над грудинным концом ключицы. Подключичная вена пересекает спереди диафрагмальный нерв, слева над верхушкой легкого проходит грудной проток, входящий затем в угол, образованный при слиянии внутренней яремной и подключичной вен.

### **ВЫБОР МЕТОДИКИ КАТЕТЕРИЗАЦИИ (рис. 5.2)**

На основании сравнения частоты успешных катетеризации и осложнений (табл. 5.1 и 5.2) четких рекомендаций о преимуществах надключичного или подключичного доступа дать нельзя. Контролируемых исследований проведено не было. Судя по числу сообщений, подключичный доступ пользуется большей популярностью, однако это может быть следствием более раннего его внедрения в клиническую практику. Для катетеризации центральных вен у новорожденных и маленьких детей применялся только подключичный доступ (см. рис. 5.2 — Morgan и Harkins, 1972 [2, 7, 9, 10, 11]), и все авторы указывают на необходимость тщательного соблюдения мер предосторожности во время манипуляции.

Определенную помощь в выборе доступа может оказать рассмотрение некоторых практических моментов. При любом доступе у тучных больных определение анатомических ориентиров может быть затруднено, и в этом случае следует отдавать предпочтение доступу, при котором возможно наиболее четкое определение анатомических ориентиров.

Надключичный доступ имеет некоторые практические преимущества. Расстояние от кожи до вены при этом доступе короче и для достижения вены игла должна пройти только через кожу и фасцию [8]; кроме того, вероятность попадания катетера в центральную вену больше [12]. Во время операции надключичная область обычно доступна анестезиологу со стороны головы больного. Однако вследствие того, что форма надключичной ямки непостоянна, надежная фиксация катетера и повязки могут представлять определенные трудности. Кроме того, поверхность надключичной ямки трудно содержать сухой, поскольку в ней скапливается пот.

При подключичном доступе может потребоваться игла большей длины, потому что для достижения вены, кроме фасции и кожи, необходимо пройти мышечный слой. Однако данный доступ предпочтительнее для длительной катетеризации, так как закрепить здесь катетер и асептическую повязку намного проще. Условий для развития инфекции при этом доступе тоже меньше.

Имеются определенные различия в методиках катетеризации при разных доступах. В описании надключичного доступа обычно указывают одно и то же место пункции кожи, но приводят различные анатомические ориентиры для определения направления иглы. В то же время Naaraniemi и Slatis [12] отстаивают мнение, что место пункции должно располагаться несколько выше на шее, чтобы игла попала в место слияния внутренней яремной и подключичной вен. Авторы утверждают, что при этом облегчается прохождение катетера, однако их результаты не отличаются от полученных при других методиках (табл. 5.2).

Для подключичного доступа описаны три методики катетеризации. Они отличаются по месту введения иглы относительно середины ключицы. Большинство авторов предпочитают выполнять пункцию на уровне середины ключицы или немного латеральнее. Более латеральное расположение места пункции предпочитает Tofield [13]. Это уменьшает, по его мнению, риск пневмоторакса, однако автор не приводит результатов катетеризации. Другие авторы [11, 14, 15] считают, что более медиальное расположение места пункции (на границе медиальной и средней трети ключицы) безопаснее с точки зрения возможности травмирования

подключичной артерии, плечевого сплетения и плевры. Однако оказалось, что это существенно не влияет на результаты катетеризации (табл. 5.1).

**Методика, которую предпочитают авторы руководства.** Авторы отдают предпочтение катетеризации подключичной вены через подключичный доступ, методика которой разработана Aubaniac [1] и Wilson и соавт. [2]. Описанная позже методика катетеризации у детей Morgan и Harkins [9] существенно от нее не отличается. При подключичном доступе используются лучше выраженные анатомические ориентиры, поэтому он зарекомендовал себя как более безопасный. Катетеры в подключичной вене обычно используются для длительного лечения, а при подключичном доступе легче избежать инфекционных осложнений, чем при надключичном.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВЕНЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕТЕКТОРА КРОВОТОКА

Расположение вены под ключицей можно определить с помощью ультразвукового детектора кровотока [40] (фирмы Sonicaid, Sonicaid Ltd, Hook Lane, Nyettiraber, Bogdor Regis, Sussex). Над веной слышится характерный венозный шум, усиливающийся при сильном сжатии руки на стороне исследования. Венозный шум внезапно прерывается при выполнении пробы Вальсальвы (больного просят выдохнуть при закрытой голосовой щели, а если проводится управляемое дыхание, производят задержку дыхания на вдохе). Расположение подключичной артерии определяют по пульсирующему шуму.

Ультразвуковая проба проста в применении, и ее можно рекомендовать в качестве предварительного этапа при катетеризации подключичной вены, особенно у тучных больных и пациентов с анатомическими отклонениями. Ее применение не гарантирует успешной катетеризации и уменьшения вероятности осложнений, однако в значительной степени способствует этому.

### ПОДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО AUBANIAC, 1952 [1], WILSON И СОАВТ., 1962 [2]

**Категория больных.** Взрослые и дети.

**Предпочтительная сторона.** Не указана. Большинство других авторов предпочитают правую сторону.

**Положение больного** (рис. 5.3. а). Головной конец стола опущен на 25°. Больной лежит на спине, руки вытянуты вдоль туловища. Голову больного поворачивают в сторону, противоположную месту пункции. Чтобы область ключицы выступала над плечевой областью, под грудную клетку подкладывают подушку.

**Положение оперирующего** (рис. 5.3. б). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Взрослые. Игла № 14. Набор для введения катетера через иглу. Дети. Игла № 17. Набор для введения катетера через иглу. Длина катетера 200 мм.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 60 мм. Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм. Дети. Игла или расширитель вены №20, минимальная длина 30 мм. Минимальная длина катера 80 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 40 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 5.3.в). Середина ключицы. Нижний край ключицы. Треугольник, образованный грудинной и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и верхним краем ключицы.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости используют местную анестезию.

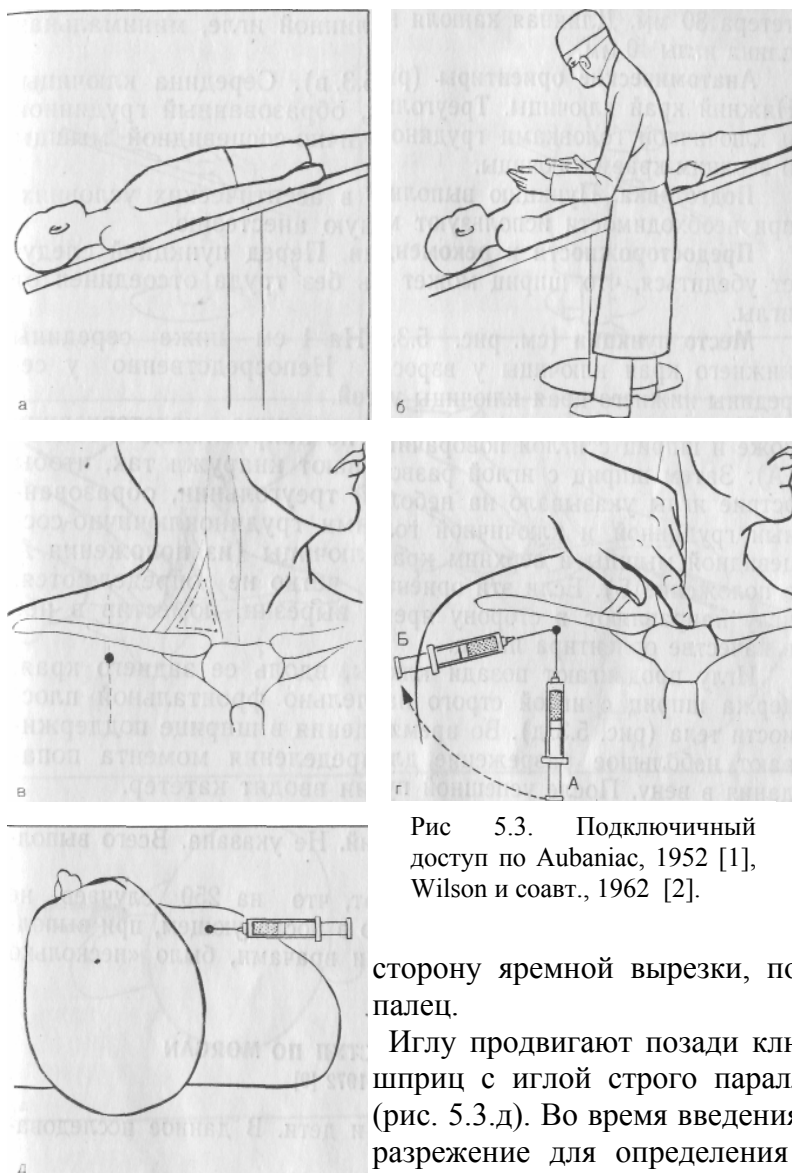


Рис 5.3. Подключичный доступ по Aubaniac, 1952 [1], Wilson и соавт., 1962 [2].

**Предосторожности и рекомендации.** Перед пункцией следует убедиться, что шприц может быть без труда отсоединен от иглы.  
**Место пункции** (см. рис. 5.3.в). На 1 см ниже середины нижнего края ключицы у взрослых. Непосредственно у середины нижнего края ключицы у детей.  
**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 5.3. г, д). Конец иглы устанавливают в место пункции на коже и шприц с иглой поворачивают по направлению к голове (А). Затем шприц с иглой разворачивают кнаружи так, чтобы, острое иглы указывало на небольшой треугольник, образованный грудинной и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной

мышцы и верхним краем ключицы (из положения А в положение Б). Если эти ориентиры четко не определяются, иглу направляют в сторону яремной вырезки, поместив в нее в качестве ориентира палец.

Иглу продвигают позади ключицы, вдоль ее заднего края, держа шприц с иглой строго параллельно фронтальной плоскости тела (рис. 5.3.д). Во время введения в шприце поддерживают небольшое разрежение для определения момента попадания в вену. После успешной пункции вводят катетер.

Для контроля положения конца катетера и исключения пневмоторакса производят рентгенографию.

**Частота успешных катетеризации.** Не указана. Всего выполнено 250 катетеризации.

**Осложнения.** Авторы указывают, что на 250 случаев не отмечено ни одного осложнения, но в последующем, при выполнении катетеризации начинающими врачами, было «несколько случаев пневмоторакса».

### ПОДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО MORGAN И HARKINS, 1972 [9]

**Категория больных.** Взрослые и дети. В данное исследование включены новорожденные.

**Предпочтительная сторона.** Левая. Можно выполнять пункцию и справа.

**Положение больного** (рис. 5.4. а). Головной конец стола опущен на 25°. Больной лежит на спине, руки вдоль туловища. Голову больного поворачивают в сторону, противоположную месту пункции. Под позвоночный столб подкладывают свернутое полотенце, чтобы увеличить пространство между ключицей и I ребром за счет приподнимания области ключицы.

**Положение оперирующего** (рис. 5.4.б). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Новорожденные. Набор для катетеризации через иглу № 17. Дети постарше. Набор для катетеризации через иглу № 14.

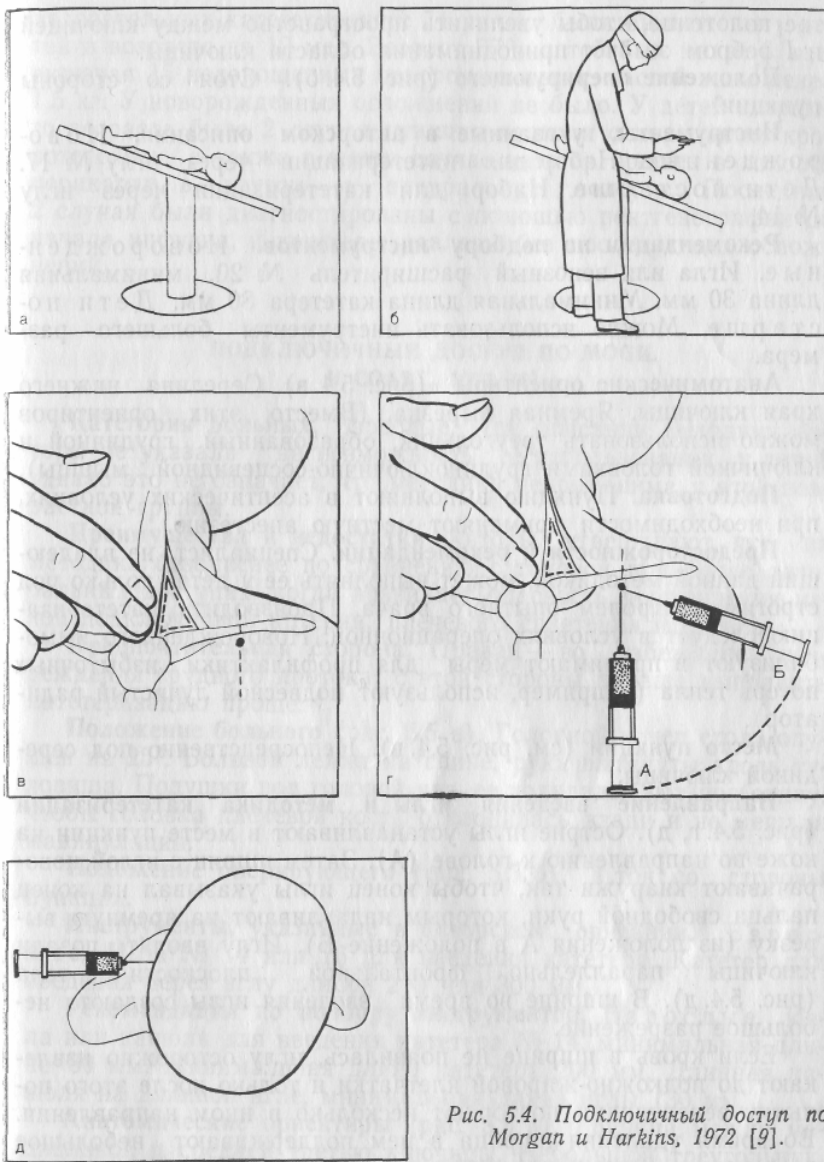


Рис. 5.4. Подключичный доступ по Morgan и Harkins, 1972 [9].

**Рекомендации по подбору инструментов.** Новорожденные. Игла или венозный расширитель № 20, минимальная длина 30 мм. Минимальная длина катетера 80 мм. Дети постарше. Можно использовать инструменты большего размера.

**Анатомические ориентиры** (рис. 5.4. в). Середина нижнего края ключицы. Яремная вырезка. (Вместо этих ориентиров можно использовать треугольник, образованный грудинной и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы).

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Специалист, не владеющий данной методикой, может выполнять ее у детей только под строгим контролем опытного врача. Производить катетеризацию следует в условиях операционной. Новорожденного иммобилизуют и принимают меры для профилактики избыточных потерь тепла (например,

используют подвесной лучистый радиатор).

**Место пункции** (см. рис. 5.4. в). Непосредственно под серединой ключицы.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 5.4. г, д). Острые иглы устанавливают в месте пункции на коже по направлению к голове (А). Затем шприц с иглой поворачивают кнаружи так, чтобы конец иглы указывал на конец пальца свободной руки, которым надавливают на яремную вырезку (из положения А в положение Б). Иглу вводят позади ключицы параллельно фронтальной плоскости тела (рис. 5.4.д). В шприце во время введения иглы создают небольшое разрежение.

Если кровь в шприце не появилась, иглу осторожно извлекают до подкожно-жировой клетчатки и только после этого попытку венепункции повторяют несколько в ином направлении. Во время удаления шприца в нем поддерживают небольшое разрежение, потому что конец (иглы может при этом попасть в вену. После введения катетера для определения его расположения и исключения пневмоторакса делают рентгенограмму.

**Частота успешных катетеризации.** Катетеризация была успешной у новорожденных и детей практически во всех 400 попытках. Оперировавшие были квалифицированными специалистами или работали под контролем таковых.

**Осложнения.** Были проанализированы результаты 100 последовательных катетеризации: 74 из них были выполнены у детей в возрасте до 12 мес. Возраст 37% детей был менее 6 нед, включая 15 недоношенных новорожденных с массой тела менее 1,5 кг. У новорожденных

осложнений не было. У детей старшего возраста было 2 случая пункции артерии с локальным кровотечением, а также в одном случае катетер прошел в полость перикарда, в другом — в плевральную полость. Последние 2 случая были диагностированы с помощью рентгенографии до начала инфузии, и катетеры удалены без последующих осложнений.

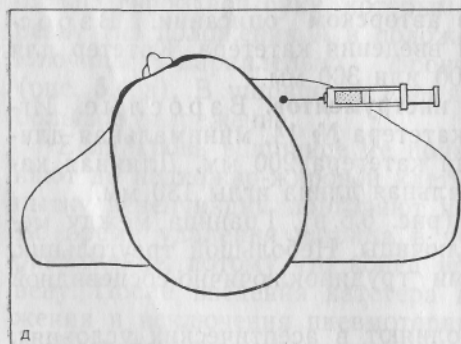
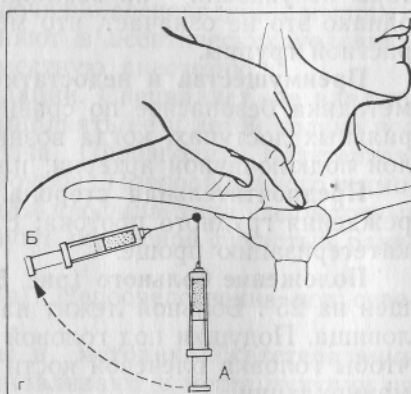
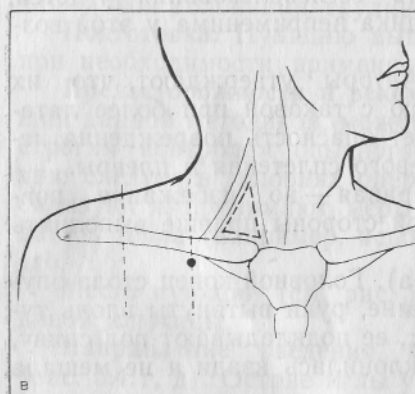
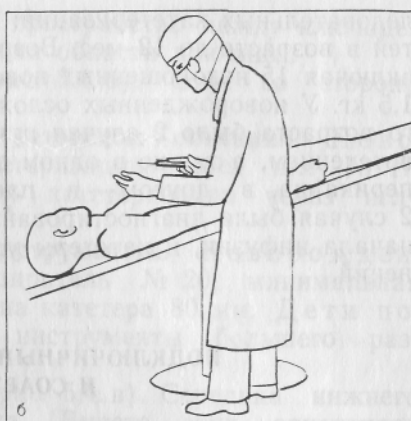
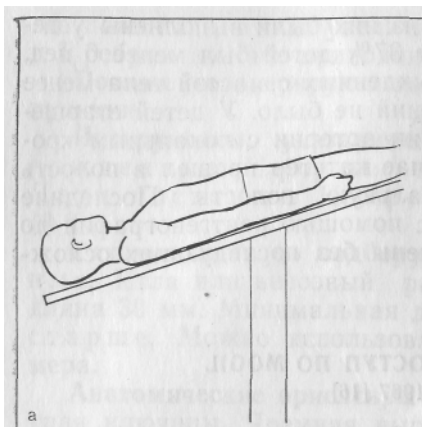
### ПОДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО MOGIL И СОАВТ., 1967 [16]

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Преимущества и недостатки.** Авторы утверждают, что их методика безопаснее по сравнению с таковой при более латеральных доступах, когда возникает опасность повреждения иглой подключичной артерии, плечевого сплетения и плевры.

**Предпочтительная сторона.** Правая — во избежание повреждения грудного протока; с этой стороны правше выполнять катетеризацию проще.

**Положение больного** (рис. 5.5. а). Головной конец стола опущен на 25°. Больной лежит на спине, руки вытянуты вдоль туловища. Подушки под головой нет, ее подкладывают под спину, чтобы головка плечевой кости отклонилась кзади и не мешала манипуляции.



Положение оперирующего (рис. 5.5.б). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Взрослые. Игла № 14 или 16 для введения катетера. Катетер для введения через иглу длиной 200 или 300 мм.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или канюля для введения катетера № 14, минимальная длина 60 мм. Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 5.5. в). Граница между медиальной и средней третью ключицы. Небольшой треугольник, образованный двумя головками грудиноключично-сосцевидной мышцы и ключицей.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

Рис. 5.5. Подключичный доступ по Mogil, Delaurentis и Rosemond, 1967 [16].



**Предосторожности и рекомендации.** Если применяют шприц, то перед пункцией необходимо убедиться, что его легко можно отсоединить от иглы.

**Место пункции** (рис. 5.5.г, д). Непосредственно у нижнего края ключицы, на уровне границы между медиальной и средней третью ключицы.

**Направление введения иглы и методика катетеризации.** Острые иглы устанавливают в место пункции на коже по направлению к голове (А). Затем шприц с иглой разворачивают кнаружи, чтобы острое иглы было направлено в сторону небольшого треугольника, образованного двумя головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и верхним краем ключицы (иа положения А в положение Б).

Иглу проводят позади ключицы параллельно фронтальной плоскости тела (см. рис. 5.5. д). Для определения момента попадания иглы в вену во время пункции в шприце создают небольшое разрежение. Палец, помещенный в яремную вырезку, может служить ориентиром, особенно у тучных больных. Нельзя изменять направление иглы во время пункции, предварительно не произведя ее извлечение до подкожно-жировой клетчатки. После введения катетера с помощью рентгенографии определяют положение конца катетера и исключают пневмоторакс.

**Частота успешных катетеризации.** Из 219 попыток катетеризации, предпринятых авторами, успешными были 95,9%.

**Осложнения.** Отмечено 6 случаев осложнений, что составило 2,7% от числа попыток: пневмоторакс, гематома в 3 случаях и кровотечение в месте пункции в 2 случаях.

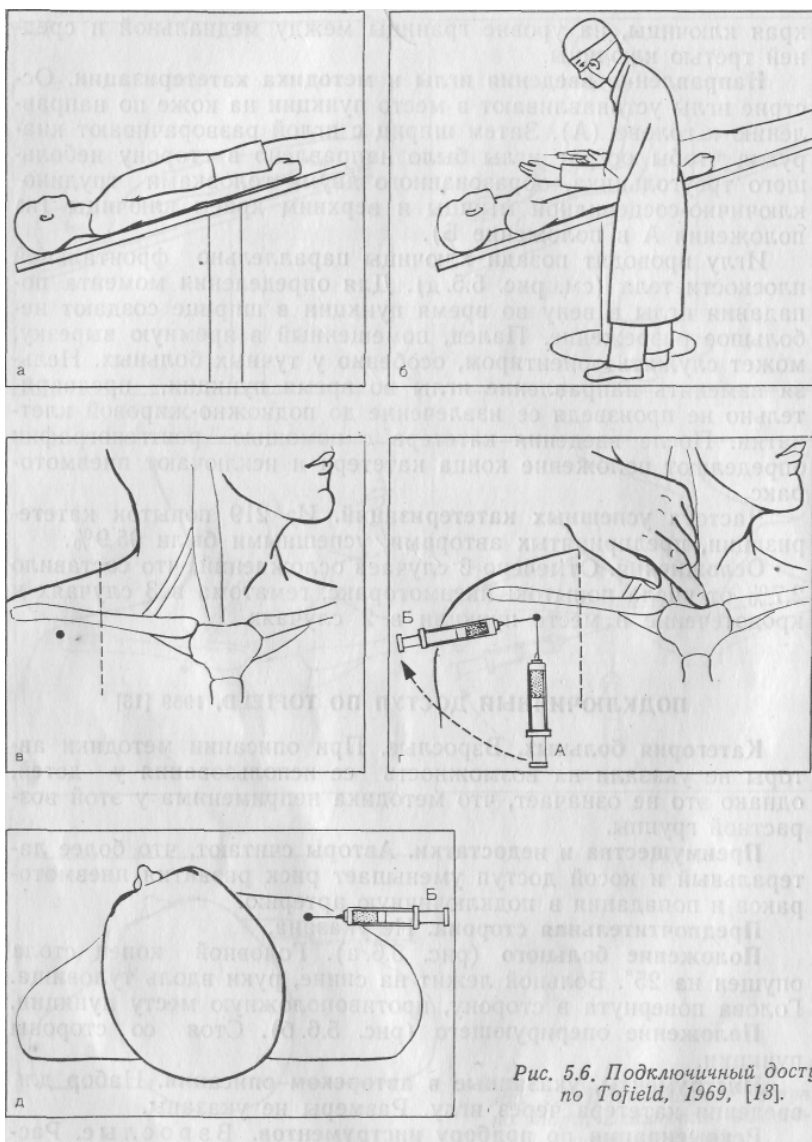


Рис. 5.6. Подключичный доступ по Tofield, 1969, [13].

### ПОДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО TOFIELD, 1969 [13]

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Преимущества и недостатки.** Авторы считают, что более латеральный и косой доступ уменьшает риск развития пневмоторакса и попадания в подключичную артерию.

**Предпочтительная сторона.** Не указана.

**Положение больного** (рис. 5.6. а). Головной конец стола опущен на 25°. Больной лежит на спине, руки вдоль туловища. Голова повернута в сторону, противоположную месту пункции.

**Положение оперирующего** (рис. 5.6.б). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Набор для введения катетера через иглу. Размеры не указаны.

**Рекомендации по подбору**

**инструментов.** Взрослые. Расширитель вены или игла № 14 или 16, минимальная длина 70 мм. Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 5.6.в). Середина ключицы. Нижний край ключицы. Яремная вырезка.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Перед пункцией следует удостовериться, что шприц может легко быть отсоединен < иглы.

**Место пункции** (см. рис. 5.6.в). Расположено латеральнее «середины ключицы (точное расстояние не указано), на 1 см книзу от нижнего края ключицы.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис 5 6 г, д). Острые иглы устанавливают в месте пункции на коже по направлению к голове (А). Затем шприц с иглой разворачивают наружу так, чтобы конец иглы указывал на конец указательного пальца свободной руки, которым надавливаю! на яремную вырезку.

Иглу продвигают позади ключицы, вдоль ее заднего края, целясь в направлении конца указательного пальца в яремной вырезке. В шприце создают небольшое разрежение для определения момента попадания иглы в вену. После успешной пункции вводят катетер.

Для контроля положения конца катетера и исключения пневмоторакса производят рентгенографию.

**Частота успешных катетеризации.** Не указана.

**Осложнения.** Не указаны.

## НАДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО YOFFA, 1965 [8]

**Категория больных.** Взрослые. В авторском описании указаний на возможность использования методики у детей нет, однако это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Преимущества и недостатки.** Авторы отмечают некоторые преимущества по сравнению с подключичным доступом. Игла проходит дальше от плевры, поэтому риск пневмоторакса меньше. Имеются четкие анатомические ориентиры. Расстояние от кожи до вены короче (0,5 - 4 см). Для достижения вены необходимо пройти только фасцию.

**Предпочтительная сторона.** Левая, если оперирующий правша.

**Положение больного** (рис. 5.7. а). Головной конец стола опущен на 25°. Больной лежит на спине без подушки, руки вытянуты вдоль туловища. Голова немного повернута в сторону, противоположную месту пункции.

**Положение оперирующего** (см. рис. 5.7. а). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Игла для проведения катетера № 14.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Расширитель вены или игла № 14 или 16. Минимальная длина 60 мм. Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Латеральный край ключичной головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы непосредственно у верхнего края ключицы. Если больной в сознании, его просят для контурирования мышцы приподнять голову, создавая для этого препятствие в виде надавливания рукой на лоб больного.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Перед пункцией следует убедиться, что шприц легко может быть отсоединен от иглы.

**Место пункции** (рис. 5.7.6). Угол, образованный ключичной головкой грудино-ключично-сосцевидной мышцы и верхним краем ключицы.



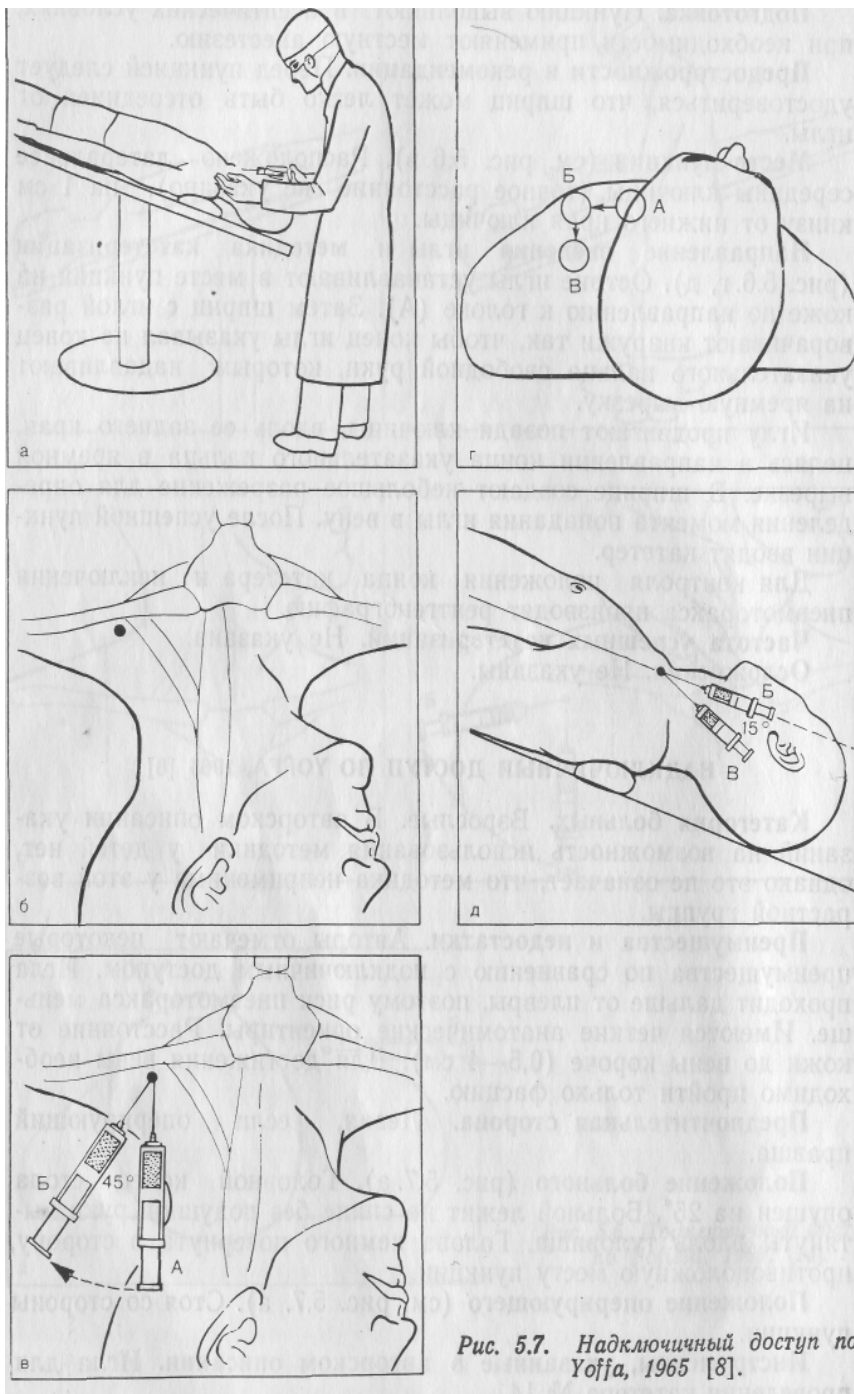


Рис. 5.7. Надключичный доступ по Yoffa, 1965 [8].

### Направление введения иглы и методика катетеризации (рис 57 в,г,д).

Острые иглы помещают в место пункции на коже чтобы оно было расположено в каудальном направлении (А) Затем шприц с иглой разворачивают кнаружи на 45° (из положения А в положение Б). Шприц с иглой располагают под углом 15° в относительно фронтальной плоскости тела (из положения Б в положение В). Во время введения иглы в шприце создают небольшое разрежение. Обычно в вену удается попасть на расстоянии 1—1,5 см от кожи (иногда 0,5 см). Если катетер свободно в вену не проходит, его продвижению могут способствовать повороты вокруг своей оси иглы или канюли с одновременным введением катетера. Для определения положения конца катетера и исключения пневмоторакса производят рентгенографию.

**Частота успешных катетеризаций.** 97% из 130 случаев.

**Осложнения.** У больных рассматриваемой группы осложнений не было, но при последующих катетеризациях был 1 случай пневмоторакса.

### НАДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО JAMES И MYERS, 1973 [17]

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, слизко это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Предпочтительная сторона.** Не указана.

**Положение больного** (рис. 5.8. а). Головной конец стола опущен на 25°. Больной лежит на спине, руки вытянуты вдоль туловища. Голова повернута в сторону, противоположную

**Положение оперирующего** (см. рис. 5.8. а). Стоя со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Игла № 14. Катетер для введения через иглу.

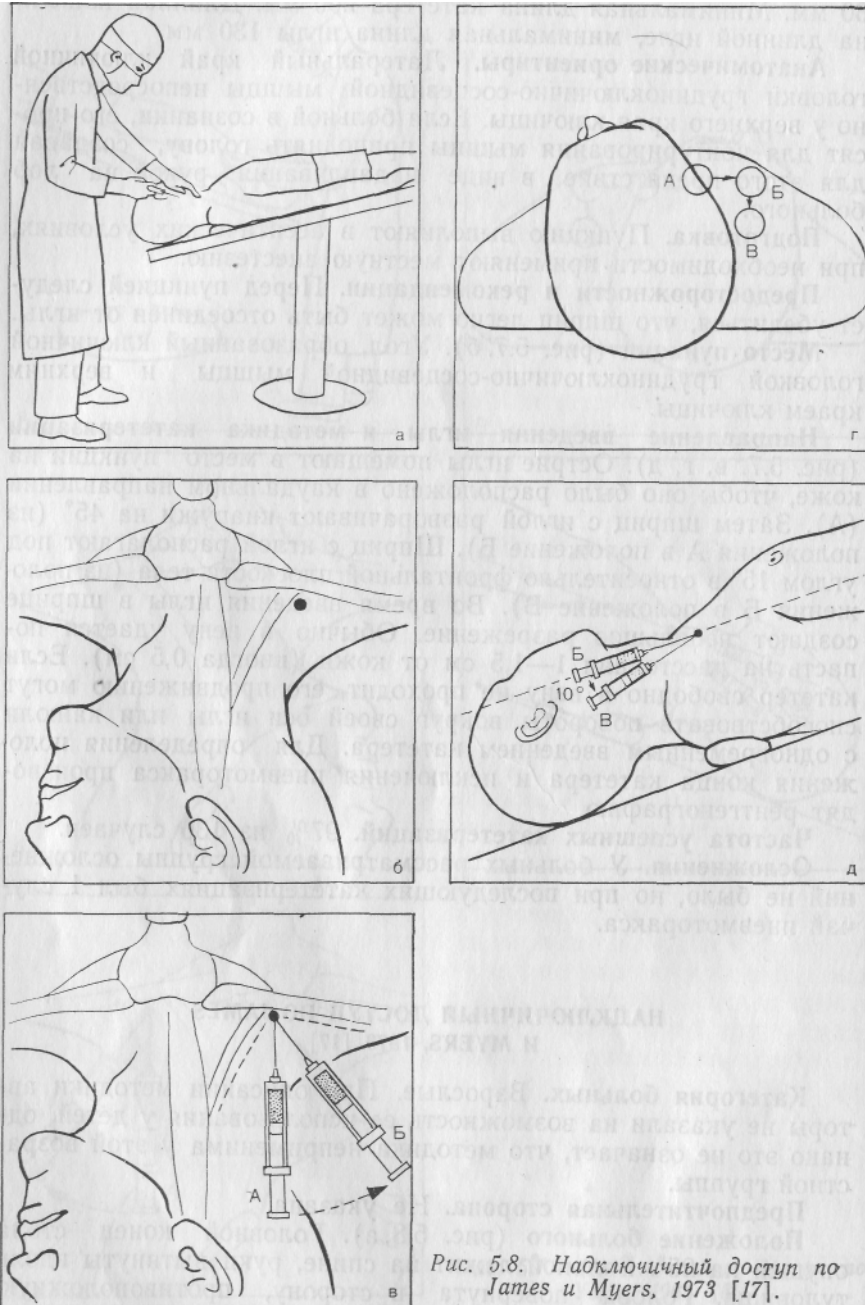


Рис. 5.8. Надключичный доступ по James и Myers, 1973 [17].

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или канюля для введения катетера № 14, минимальная длина 60 мм. Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 5.8.б). Задний край грудино-ключично-сосцевидной мышцы и верхний край ключицы.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.**

Границы грудино-ключично-сосцевидной мышцы можно сделать более четкими, попросив больного, если он в сознании, поднять голову, создавая для этого препятствие.

Шприц заполняют изотоническим раствором хлорида натрия для вымывания из просвета иглы мелких пробок из жира и тканей и сохранения его проходимости. Следует убедиться, что шприц можно

легко отсоединить от иглы.

**Место пункции** (см. рис. 5.8.б). В вершине угла, образованного, задней границей грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключицей.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 5.8. в, г, д). Острие иглы устанавливают в место пункции на коже, чтобы оно было расположено в каудальном направлении (А). Затем шприц с иглой разворачивают так, чтобы были направлены вдоль биссектрисы угла, образованного ключицей и ключичной головкой грудино-ключично-сосцевидной мышцы (из положения А в положение Б). Шприц располагают на  $10^\circ$  ниже фронтальной плоскости (из положения Б в положение В). Иглу вводят в направлении области, расположенной за рукояткой грудины на уровне угла грудины, пока игла не окажется в вене. Проходимость иглы поддерживают, периодически вводя небольшое количество изотонического раствора хлорида натрия, в перерывах между введениями раствора в шприце создают небольшое разрежение для определения момента попадания в вену. После успешной венепункции вводят катетер. Если пункция и катетеризация оказались неудачными, попытку выполнения манипуляции, если это возможно, предпринимают с другой стороны.

Для исключения пневмоторакса обязательно делают рентгенограмму.

**Частота успешных катетеризации.** Из 3000 попыток успешными были 95%. Оперирующие были квалифицированными специалистами или работали под контролем таковых.

**Осложнения.** Из 3000 попыток осложнения возникли в 11,2% случаев: в 1,2% случаев — тяжелые и в 10% — незначительные. Тяжелые осложнения включали: пневмоторакс (0,4%), гидроторакс (0,09%), тромбофлебит подключичной вены (0,06%), кровотечение (0,06%), воздушную эмболию (0,03%), образование артериовенозной фистулы (0,03%). К незначительным осложнениям отнесли невозможность выполнить пункцию или ввести катетер.

### НАДКЛЮЧИЧНЫЙ ДОСТУП ПО НААРАНИЕМИ И SLATIS, 1974 [12]

**Категория больных.** Взрослые. В авторском описании нет указаний на возможность использования методики у детей, но это не исключает возможности ее использования у данной возрастной группы.

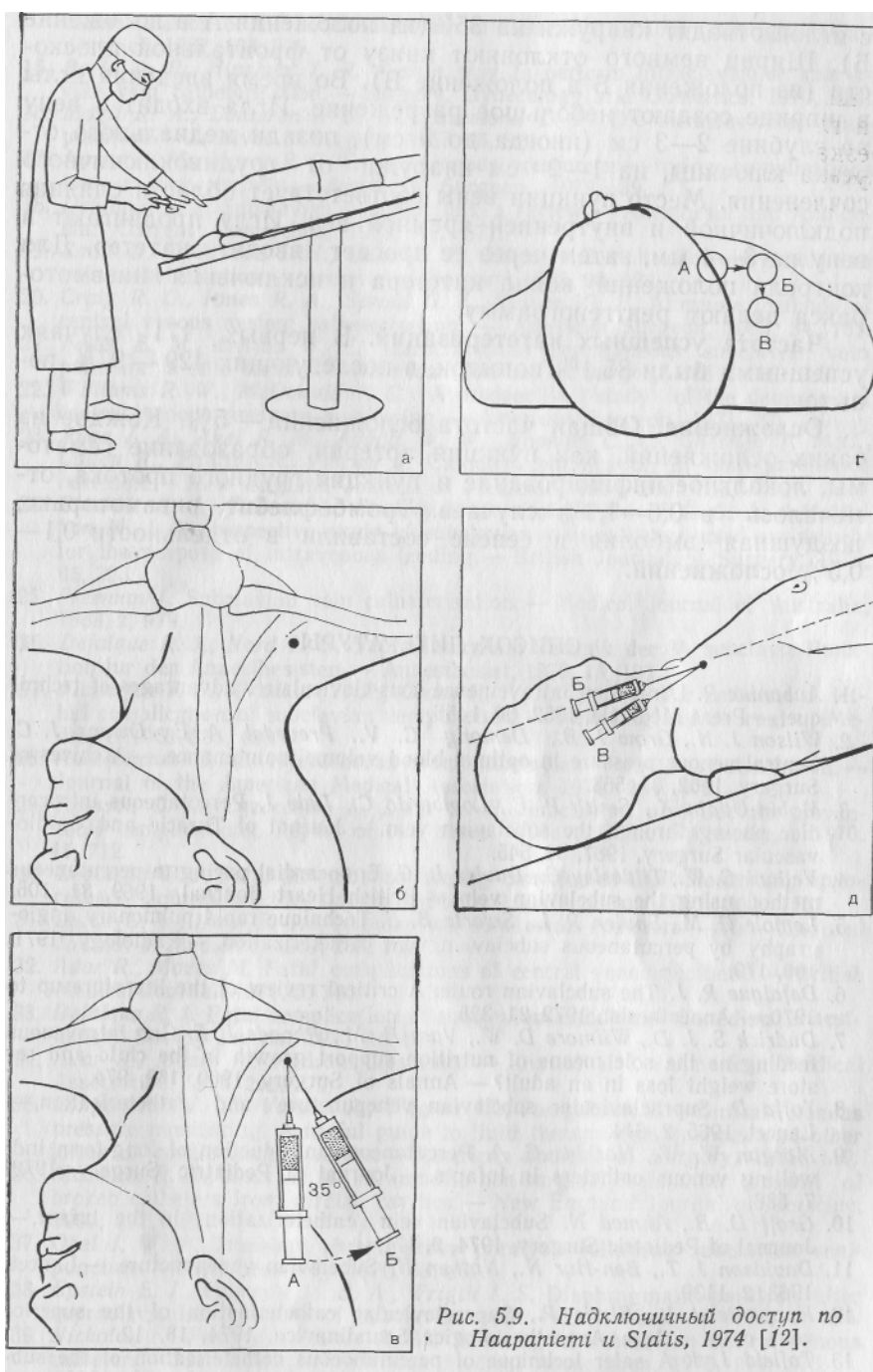


Рис. 5.9. Надключичный доступ по Наараниemi и Slatis, 1974 [12].

**Преимущества и недостатки.** Авторы утверждают, что катетер продвигается легче потому, что в отличие от других над- и подключичных доступов игла в вену входит под менее тупым углом. Кроме того, риск введения катетера в вены шеи по сравнению с таковым при подключичном доступе меньше.

**Предпочтительная сторона.** Правая, однако можно выполнять пункцию и слева.

**Положение больного** (рис. 5.9. а). Головной конец стола опущен на  $10^\circ$ . Больной лежит на спине, руки вытянуты вдоль туловища, плечи опущены. Голова слегка повернута в сторону, противоположную месту пункции.

**Положение оперирующего** (см. рис. 5.9. а). Стоя у головы больного или со стороны, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Полипропиленовый катетер для введения через иглу № 14.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная

длина 60 мм. Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры** (рис. 5.9.6). Задняя граница грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости используют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Во время канюляции вены в целях ее расширения поддерживают положительное внутригрудное давление.

**Место пункции** (см. рис. 5.9.6). На 2—3 см выше ключицы, непосредственно у заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью иглы малого диаметра.** Вену находят с помощью тонкой иглы (№ 21 или № 22), которую вводят по описанной ниже методике. Затем иглу извлекают и в том же направлении вводят большую иглу, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 5.9. в,г,д). Острые иглы помещают в место пункции на коже, направляя шприц с иглой каудально (А). Затем шприц с иглой отводят кнаружи на 35° (из положения А в положение Б). Шприц немного отклоняют книзу от фронтальной плоскости (из положения Б в положение В). Во время введения иглы в шприце создают небольшое разрежение. Игла входит в вену на глубине 2 - 3 см (иногда до 5 см), позади медиального отрезка ключицы, на 1 - 2 см кнаружи от грудино-ключичного сочленения. Место пункции вены соответствует области слияния подключичной и внутренней яремной вен. Иглу продвигают в вену на 3 - 4 мм, затем через ее просвет вводят катетер. Для контроля положения конца катетера и исключения пневмоторакса делают рентгенограмму.

**Частота успешных катетеризаций.** В первых 171 случаях; успешными были 85,4% попыток, в последующих 429 - 97% попыток.

**Осложнения.** Общая частота осложнений - 5%. Каждое из таких осложнений, как пункция артерии, образование гематомы, локальное инфицирование и пункция грудного протока, отмечалось в 0,6 - 1,0% случаев. Тромбофлебит, пневмоторакс, воздушная эмболия и сепсис составили в отдельности 0,1- 0,5% осложнений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Aubaniac R. L'injection intiveineuse sous-claviculaire; avantages et technique. - Press Medicales, 1952, 60, 1456.
2. Wilson J. N., Grow J. B., Demong C. V., Prevedel A. E., Owens I. C. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. - Archives of Surgery, 1962, 85, 563.
3. Mobin-Uddin K., Smith P. E., Lombardo C., Jude J. Percutaneous intracardiac pacing through the subclavian vein.— Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 1967, 54, 545.
4. Vellani C. W., Tildesley G., Davles L. G. Endocardial pacing: a percutaneous method using the subclavian vein. — British Heart Journal, 1969, 31, 106.
5. Lemole G. M., Soulen R. L., Swartz B. E. Technique rapid pulmonary angiography by percutaneous subclavian vein catheterization. — Radiology, 1971, 100, 179.
6. Defalque R. J. The subclavian route. A critical review of the literature up to 1970. - Anaesthetist, 1972, 21, 325.
7. Dudrick S. J. D., Wilmore D. W., Vars H. M., Rhoads J. E. Can intravenous feeding as the sole means of nutrition support growth in the child and restore weight loss in an adult? — Annals of Surgery, 1969, 169, 974.
8. Yoffa D. Supraclavicular subclavian venepuncture and catheterisation. — Lancet, 1965, 2, 614.
9. Morgan W. W., Harkins G. A. Percutaneous introduction of long-term indwelling venous

- catheters in infants. — *Journal of Pediatric Surgery*, 1972, 7, 538.
10. Groff D. B., Ahmed N. Subclavian vein catheterization in the infant. — *Journal of Pediatric Surgery*, 1974, 9, 171.
  11. Davidson J. T., Ben-Hur N., Nathen H. Subclavian venepuncture. — *Lancet*, 1963, 2, 1139.
  12. Haapaniemi L., Slatis P., Supraclavicular catheterisation of the superior vena cava. — *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1974, 18, 12.
  13. Tofield J. J. A safer technique of percutaneous catheterisation of the subclavian vein. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1969, 128, 1069.
  14. Christensen K. H., Nerstrom B., Baden H. Complications of percutaneous catheterisation of the subclavian vein in 129 cases.— *Acta Chirurgica Scandinavica*, 1967, 133, 615.
  15. Borja A. R., Hinshaw J. R., A safe way to perform infraclavicular subclavian vein catheterisation. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1970, 130.
  16. Mogil R. A., Delaurentis D. A., Rosemond G. P. The infraclavicular venepuncture. — *Archives of Surgery*, 1967, 95, 320.
  17. James P. M., Myers R. T. Central venous pressure monitoring: complications and a new technic. — *American Surgeon*, 1973, 39, 75.
  18. Defalque R. J. Subclavian venipuncture: a review. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1968, 47, 677.
  19. Smith B. E., Modell J. H., Gaub M. L., Moya F. Complications of subclavian vein catheterisation.— *Archives of Surgery*, 1965, 90, 228.
  20. Craig R. G., Jones R. A., Sprout G. J., Kinyon G. E. Alternate methods of central venous system catheterisation. — *American Surgeon*, 1968, 34, 131.
  21. Feiler E. M., deAlva W. E. Infraclavicular percutaneous subclavian vein puncture: a safe technic. — *American Journal of Surgery*, 1969, 118, 906.
  22. Williams R. W., McDonald J. C. A prospective study of the dangers of central venous pressure monitoring. — *American Surgeon*, 1971, 37, 719.
  23. Ryan J. A., Abel R. M., Abbott W. W., Hopkins C. C., Chesney T. McC., Colley R., Phillips K., Fischer J. Catheter complication in total parenteral nutrition. — *New England Journal of Medicine*, 1974, 290, 757.
  24. Blackett R. J., Bakran A., Bradley J. A., Halsall A., Hill G. L., McMahon M. J. A prospective study of subclavian vein catheters used exclusively for the purpose of intravenous feeding. — *British Journal of Surgerv*, 1978,65, 393.
  25. Freeman J. Subclavian vein catheterisation.— *Medical Journal of Australia*, 1968, 2, 979.
  26. Defalque R. J., Nord H. J. Supraclaviculare Technik der V. subclavia-Punktion fur den Anaesthesisten. — *Anaesthesist*, 1970, 19, 197.
  27. Flanagan J. P., Gradisar J. A., Gross R. J., Kelly T. R. Air embolus. A lethal complication of subclavian venipuncture. — *New England Journal of Medicine*, 1969, 281, 488.
  28. Aulenbacher C. E. Hydrothorax from subclavian vein catheterization.- *Journal of the American Medical Association*, 1970, 214, 372.
  29. Johnson C. L., Lazarchick J., Lynn H. B. Subclavian venipuncture preventable complications. Report of two cases. — *Mayo Clinic Proceedings*, 1970, 45, 712.
  30. Levinsky W. J. Fatal air embolism during insertion of CVP monitoring apparatus.— *Journal of the American Medical Association*, 1969, 209, 1721.
  31. Lucas C. E., Irani F. Air embolus via subclavian catheters. — *New England Journal of Medicine*, 1969, 281, 966.
  32. Adar R., Mazes M. Fatal complications of central venous catheter. — *British Medical Journal*, 1971, 3, 746.
  33. Defalque R. J. Fatal complication of subclavian catheter. — *Canadian Anaesthetists' Society Journal*, 1971, 18, 681.
  34. Adar R., Mazes M. Hydromediastinum. — *Journal of the American Medical Association*, 1970, 214, 372.
  35. Longerbeam J. K., Vannix R., Wagner W., Joergenson E. Central venous pressure

- monitoring. A useful guide to fluid therapy during shock and other forms of cardiovascular stress. — *American Journal of Surgery*, 1965, 110.
36. Massumi R. A., Ross A. M. Atraumatic non-surgical technic for removal of broken catheters from cardiac cavities. — *New England Journal of Medicine*, 1967, 277, 195.
  37. Obel I. W. P. Transient phrenic-nerve paralysis following subclavian venipuncture.— *Anesthesiology*, 1970, 33, 369.
  38. Epstein E. J., Quereshi M. S. A., Wrigth J. S. Diaphragmatic paralysis after Supraclavicular puncture of subclavian vein. — *Brit. Med. J.*, 1976, 1, 693.
  39. Nicholas F., Fenig J., Richter R. M. Knotting of subclavian central venous catheter. — *Journal of the American Medical Association*, 1970, 214, 373.
  40. Peters J. L., Kenning B. R., Garrett C. P. O., Kurzer M. Percutaneous central venous cannulation. — *British Medical Journal*, 1980, 281, 618.

## 6. Внутренняя яремная вена

Внутренняя яремная вена — это крупная вена, которая может использоваться: 1) для внутривенной инфузии через короткую канюлю; 2) для введения центрального венозного катетера; 3) для взятия проб крови у новорожденных и детей младшего возраста.

Benotti и соавт. [1] являются сторонниками использования для парентерального питания катетеризации внутренней яремной вены с созданием подкожного туннеля, чтобы место введения катетера на коже располагалось ниже ключицы. Civetta и Gabel [2] вводили катетер Сван — Ганса через внутреннюю яремную вену, предварительно определяя положение вены с помощью тонкой иглы для спинномозговой пункции № 22. Hess и Tarnow [3] описали методику введения центрального венозного катетера и катетера Сван — Ганса в одну и ту же внутреннюю яремную вену. В Великобритании популяризаторами использования внутренней яремной вены для катетеризации центральных вен были English и его коллеги [4]. Были описаны и другие методики катетеризации внутренней яремной вены, причем некоторые из них имеют дополнительные преимущества. В настоящее время катетеризация внутренней яремной вены стала более популярной, особенно после появления сообщений о тяжелых осложнениях, связанных с катетеризацией подключичной вены. Авторами всех одиннадцати методик, описанных в данной главе, не было отмечено ни одного летального осложнения в результате катетеризации внутренней яремной вены.

Доступы для катетеризации можно подразделить на высокие и низкие в зависимости от расположения места пункции относительно верхушки легкого; преимущество высокого доступа заключается в отсутствии риска возникновения пневмоторакса. Мы определяем высокий доступ в вершине треугольника, образованного двумя головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключицей или несколько выше. Низкий доступ находится ниже вершины этого треугольника. Вершина треугольника расположена приблизительно на уровне перстневидного хряща. Доступы также подразделяются на медиальный, латеральный и центральный в зависимости от расположения относительно грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

### АНАТОМИЯ

Сигмовидный синус проходит через сосцевидный отросток пирамиды височной кости и по выходе из яремного отверстия на основании черепа дает начало внутренней яремной вене.

Позади грудинного конца ключицы она сливается с подключичной веной, образуя плечеголовную вену. У места расположения в ней клапана, на 1 см выше ключицы, внутренняя яремная вена расширяется.

Внутренняя яремная вена, сонная артерия и блуждающий нерв проходят вместе в сонном влагалище. Перед тем как занять сначала латеральное, а затем переднелатеральное положение относительно внутренней сонной артерии, внутренняя яремная вена располагается позади артерии. Вена обладает способностью к значительному расширению, приспособляясь к увеличению притока крови, в основном за счет податливости ее латеральной стенки. Нижняя часть вены находится позади прикрепления грудинной и ключичной головок грудино-ключично-сосцевидной мышцы к соответствующим образованиям и плотно прижата к задней поверхности мышцы фасцией. Позади вены расположены предпозвоночная пластинка шейной фасции, предпозвоночные мышцы и поперечные отростки шейных позвонков, а ниже, у основания шеи, находятся подключичная артерия и ее разветвления, диафрагмальный и блуждающий нервы и купол плевры. В место слияния внутренней яремной и подключичной вен слева впадает грудной проток, а справа — правый лимфатический проток.

### ВЫБОР МЕТОДИКИ КАТЕТЕРИЗАЦИИ

Мнение, что частота и тяжесть осложнений, связанных с катетеризацией внутренней яремной



вены, по сравнению с таковыми при катетеризации подключичной вены, значительно меньше, является общепринятым. Вследствие этого в настоящее время популярность катетеризации внутренней яремной вены растет с каждым днем. Если канюляция не удалась с одной стороны, многие авторы предпринимают попытку ее выполнения на противоположной стороне. Этому преимуществу лишена методика катетеризации подключичной вены, потому что ввиду опасности двустороннего пневмоторакса попытки пункции вены рекомендуется ограничивать одной стороной.

Обычно избирается та методика, с которой оперирующий наиболее хорошо знаком. Однако применение этой методики может оказаться невозможным или нежелательным. Большинство методик основано на нахождении грудино-ключично-сосцевидной мышцы и мест ее прикрепления к грудине и ключице (рис. 6.1.а, б), но эта мышца может быть не видна у тучных больных и пациентов с короткой, «бычьей» шеей (рис. 6.2). В этих случаях может потребоваться методика, основанная на пальпации других образований, например, щитовидного хряща [5], сонной артерии [6], внутренней яремной вены и сонной артерии [4] или вырезки на верхней поверхности медиального конца ключицы [7].

При методиках, в которых игла вводится значительно выше ключицы (высокий доступ), вероятность тяжелых осложнений меньше, поэтому они более предпочтительны.

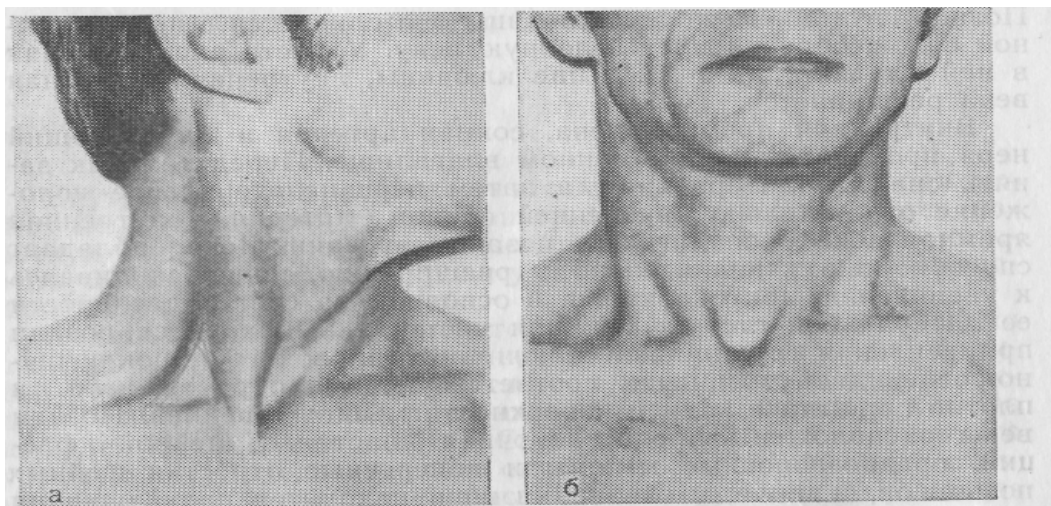


Рис. 6.1. Анатомические ориентиры — грудинная и ключичная головки грудиноключично-сосцевидной мышцы.  
а — голова повернута влево, б — голова в прямом положении.

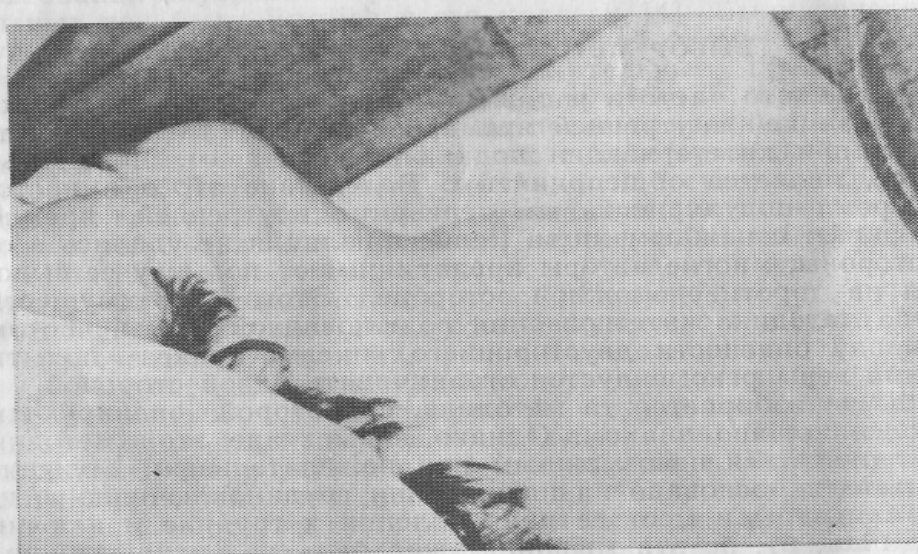


Рис. 6.2. У тучного больного или при короткой «бычьей» шее грудиноключично-сосцевидная мышца может быть плохо различима.



Если при высоком доступе длинную иглу вводят под острым углом, это может привести к пневмотораксу, поэтому применение короткой иглы облегчает канюляцию вены и уменьшает вероятность пункции сонной артерии [8]. При низком доступе для уменьшения опасности пневмоторакса больному следует избегать глубокого дыхания во время пункции. При высоком доступе канюляцию вены можно облегчить, попросив больного задержать на некоторое время дыхание на вдохе, или применить прием Вальсальвы, что способствует наполнению вены и уменьшает опасность пневмоторакса.

Авторы руководства избрали наиболее типичные из известных методик катетеризации внутренней яремной вены. Некоторые из них в оригинале описаны для применения только у взрослых, однако это не исключает возможности их использования у детей.

#### **Методика, которую предпочитают авторы руководства.**

Авторы отдают предпочтение методике, в которой для нахождения внутренней яремной вены пальпируют сонную артерию [6]. Несмотря на то, что в оригинальном описании методики рекомендуется выполнять пункцию слева, авторы считают, что правше гораздо удобнее канюлировать правую яремную вену.

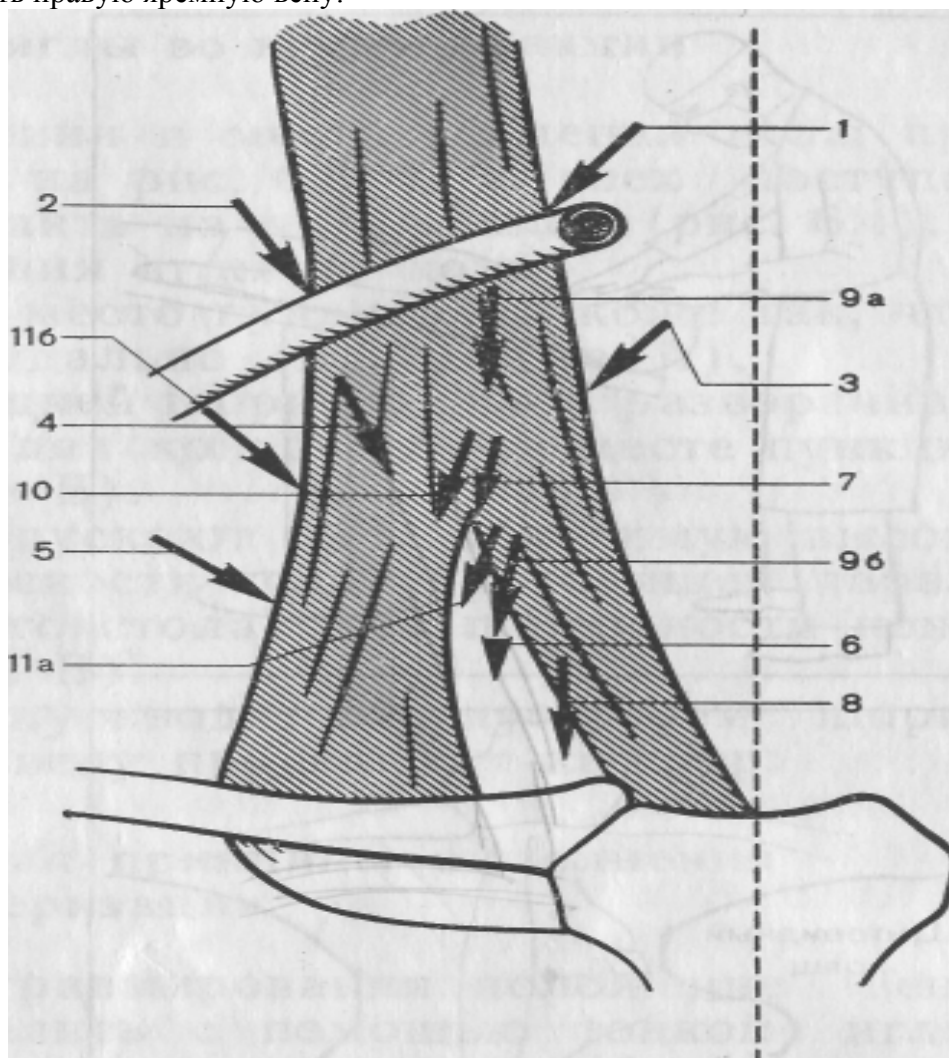


Рис. 6.3. Доступы при катетеризации внутренней яремной вены.

1 — Boulanger и соавт., 1976 [5]; 2 — Brink-man, Costley, 1973 [9]; 3 — Mostert и соавт., 1970 [6]; 4 — Civetta, Gabel, 1972 [2]; 5 — Jernigen и соавт., 1970 [11]; 6 — Daily и соавт., 1970 [13]; 7 — Vaughan, Weygandt, 1973 [14]; 8 — Rao, Wong, Salem, 1977 [7]; 9a — English и соавт., 1969 [4] — основная методика; 9b — English и соавт., 1969 [4] — запасная методика; 10 — Prince, Sullivan, Hackel, 1976 [15]; 11a — Hall, Geefhuysen, 1977 [16] — основная методика; 11b — Hall и Geefhuysen, 1977 [16] — запасная методика. Доступы 1, 2, 3, 4 и 5 были предложены для взрослых, доступы 6, 7, 8 и 9 — для детей и взрослых, доступы 10 и 11 — для детей.

## Общие принципы введения иглы во время пункции

Приблизительные направления и места введения иглы при различных доступах показаны на рис. 6.3. При всех доступах манипуляцию можно подразделить на пять этапов (рис. 6.4).

1. Определяют место введения иглы на коже.
2. Конеч иглы помещают в место пункции на коже так, чтобы игла была направлена каудально (положение А).
3. В соответствии с инструкцией шприц с иглой разворачивают кнутри или кнаружи, оставляя конец иглы в месте пункции (из положения А в положение Б).
4. Шприц поднимают или опускают на необходимую высоту относительно фронтальной плоскости тела (проходящей параллельно плоскости операционного стола) или поверхности кожи (из положения Б в положение В).
5. Кожу прокалывают и иглу вводят в вену. Затем шприц отсоединяют и в центральную вену продвигают катетер.

## Общие для всех методик принципы выполнения катетеризации

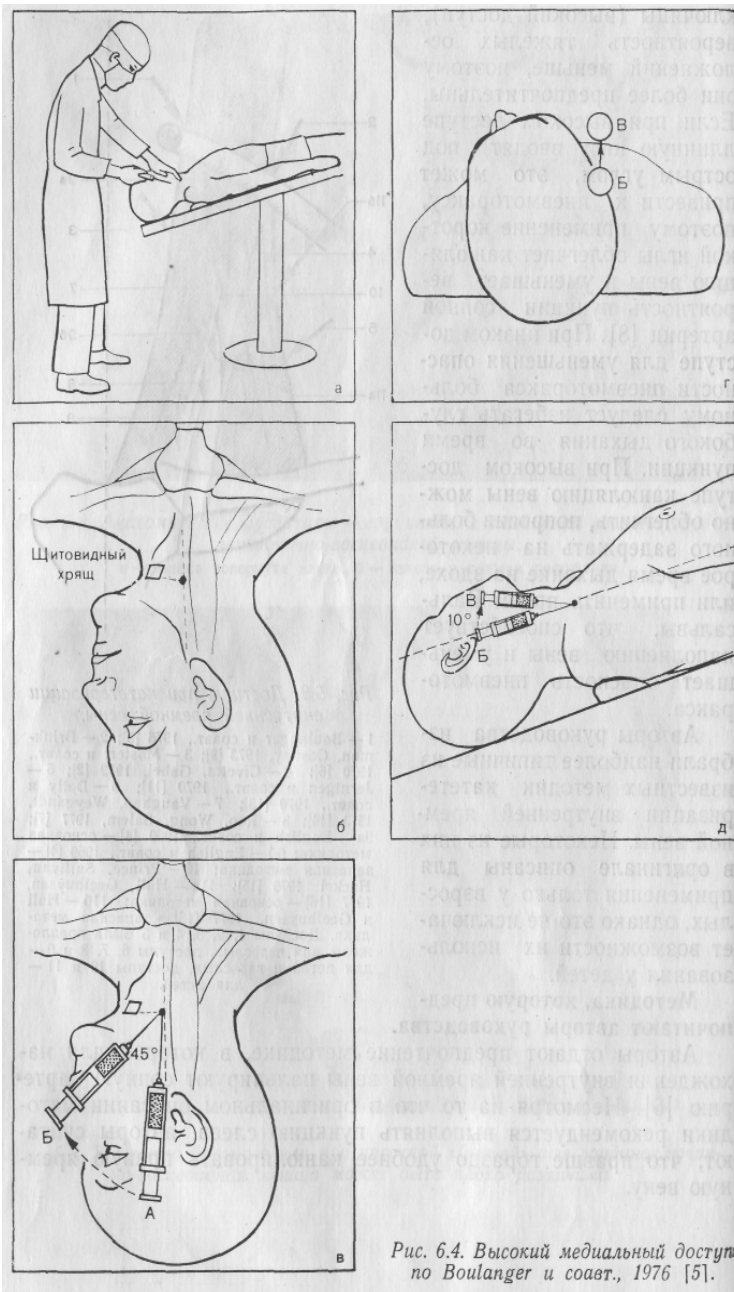


Рис. 6.4. Высокий медиальный доступ по Boulanger и соавт., 1976 [5].

Во избежание излишнего травмирования положение вены можно предварительно определить с помощью тонкой иглы, которой выполняют пункцию согласно избранной методике. Затем тонкую иглу извлекают и вводят большую иглу. Тонкую иглу можно оставить в вене и использовать в качестве проводника вводя большую иглу вдоль нее. После прокола большой иглой кожи просвет иглы очищается в результате инъекции небольшого количества изотонического раствора хлорида натрия. Для предупреждения подвижности катетера его следует надежно фиксировать к коже с помощью швов. Затем катетер прикрепляют ко лбу больного. Кроме того, катетер можно фиксировать к грудной стенке, предварительно свернув его и присоединенную к нему инфузионную систему в петлю, чтобы не ограничивать движений шеи. Расположение катетера определяют с помощью рентгенографии.

### Высокий медиальный доступ по Boulanger и соавт., 1976 [5]

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у этой возрастной группы.

**Преимущества и недостатки.** Высокий доступ уменьшает вероятность пневмоторакса. Игла направлена кнаружи, что значительно уменьшает опасность попадания в сонную артерию. При данной методике вену насквозь не протыкают, поэтому считается, что методику легко освоить. В месте пункции внутренняя яремная вена имеет наибольший диаметр (13—15 мм). Метод использовали также для введения катетера Сван — Ганса.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.4.а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.4.а). Стоя у головы больного или со стороны, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Набор для введения катетера через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых модификаций методики — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Грудино-ключично-сосцевидная мышца, щитовидный хрящ, наружная яремная вена.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Для расширения вены во время ее канюляции по возможности поддерживают положительное внутригрудное давление.

**Место пункции** (рис. 6.4.б). На уровне верхнего края щитовидного хряща (уровень IV шейного позвонка) у медиального края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и производят пункцию кожи большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации (рис. 6.4. в, г, д).** Путем пальпации определяют толщину грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Острие иглы устанавливают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Затем шприц с иглой разворачивают кнаружи, чтобы они составляли угол 45° с медиальным краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы (из положения А в положение Б). Шприц поднимают над поверхностью кожи на 10° (из положения Б в положение В). Иглу вводят под грудино-ключично-сосцевидную мышцу, вдоль ее задней поверхности. После того как игла выйдет на 2 см за латеральный край грудино-ключично-сосцевидной мышцы, ее направляют более поверхностно. Во время введения иглы в шприце создают небольшое разрежение. В вену попадают на глубине 2—4 см от места пункции на коже. Сразу после попадания в вену шприц с иглой направляют вдоль оси вены (т. е. по направлению к срединной линии) и иглу вводят в вену на 1—2 см. Вводят катетер, иглу извлекают, и проксимальный конец катетера фиксируют, обернув его вокруг уха.

**Частота успешных катетеризаций.** Из 100 попыток катетеризации, предпринятых 9 начинающими врачами под контролем опытных специалистов, успешными были 94%.

**Осложнения.** В 2% случаев имела место пункция сонной артерии.

### **Высокий латеральный доступ по Brinkman и Costley, 1973 [9]**

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у данной возрастной группы.

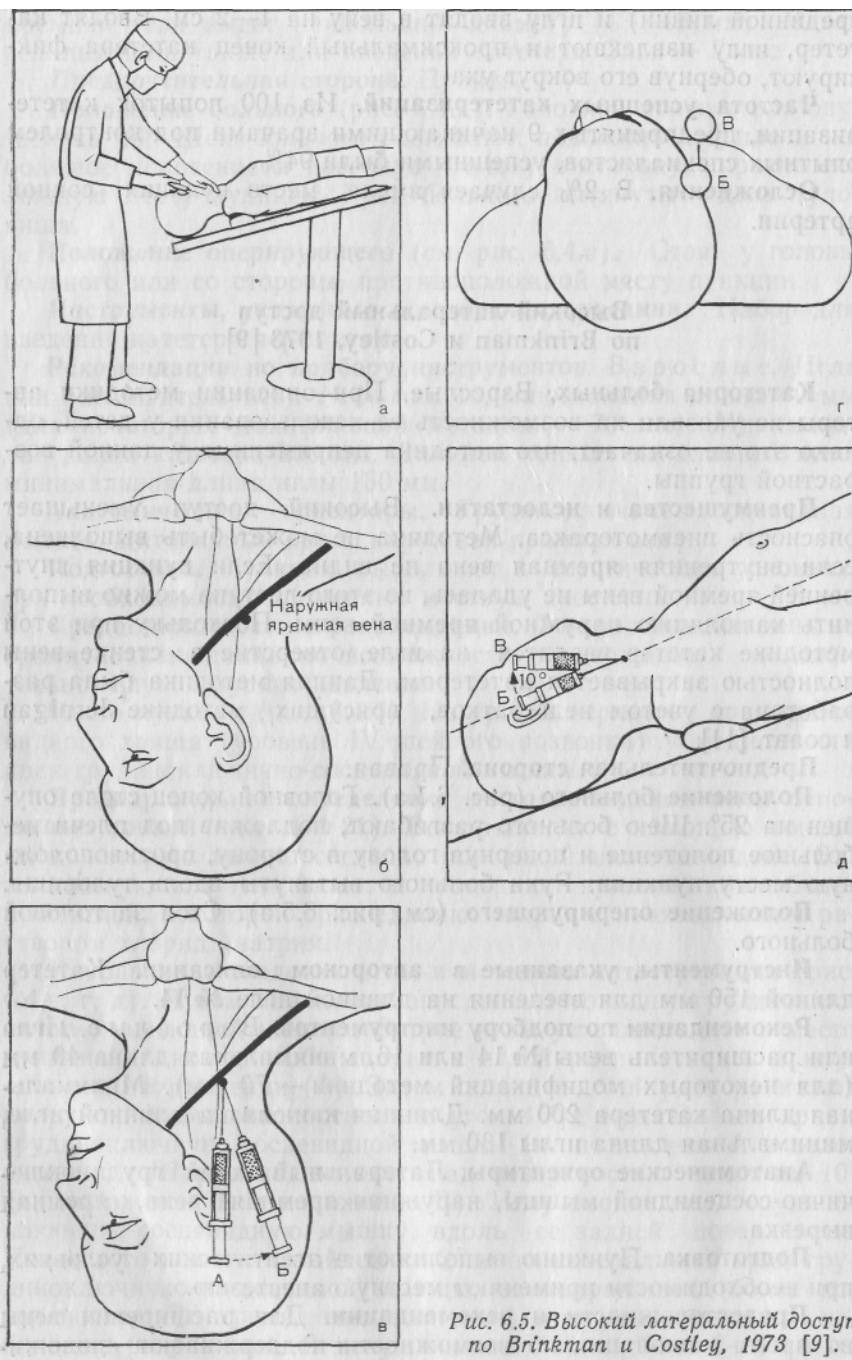


Рис. 6.5. Высокий латеральный доступ по Brinkman и Costley, 1973 [9].

### Преимущества и недостатки.

Высокий доступ уменьшает опасность пневмоторакса. Методика не может быть выполнена, если внутренняя яремная вена не видна. Если пункция внутренней яремной вены не удалась, из этого доступа можно выполнить канюляцию наружной яремной вены. Поскольку при этой методике катетер вводится на игле, отверстие в стенке вены полностью закрывается катетером. Данная методика была разработана с учетом недостатков, присущих методике Jernigan и соавт. [11].

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.5.а). Головной конец стола опущен на  $25^\circ$ . Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.5.а). Стоя за головой больного.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Катетер длиной 150 мм для введения на длинной игле № 14.

**Рекомендации по подбору**

**инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены №14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых модификаций методики — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Латеральный край грудино-ключично-сосцевидной мышцы, наружная яремная вена, яремная вырезка.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Для расширения вены во время канюляции по возможности поддерживают положительное внутригрудное давление.

**Место пункции** (рис. 6.5.6). Вдоль латерального края грудино-ключично-сосцевидной мышцы в месте пересечения ее с наружной яремной веной со стороны головы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и производят пункцию большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.5. в, г, д). Острые иглы помещают в место пункции на коже, направляя шприц с иглой каудально (А). Затем шприц с иглой разворачивают так, чтобы острие иглы было направлено в сторону яремной вырезки (из положения А в положение Б). Шприц с иглой приподнимают, так чтобы они образовали с фронтальной плоскостью тела угол  $10^\circ$  (из положения Б в положение В). Обычно внутренняя яремная вена располагается на глубине 5—7 см. Во время введения на игле 150-миллиметрового катетера в вену производят инъекцию изотонического раствора хлорида натрия. Для облегчения прохождения широкопросветного катетера на коже делают небольшой разрез длиной около 3 мм. Если с первой попытки попасть в вену не удалось, иглу медленно извлекают. При этом нередко отмечается появление крови в павильоне иглы, свидетельствующее о попадании в просвет вены. После венепункции иглу не извлекают, пока в вену не введен пластиковый катетер, иначе могут возникнуть трудности в проведении катетера.

**Частота успешных катетеризации.** По этой методике произведено 180 катетеризации. Частота успешных катетеризации не указана.

### Высокий медиальный доступ по Mostert и соавт., 1970 [6]

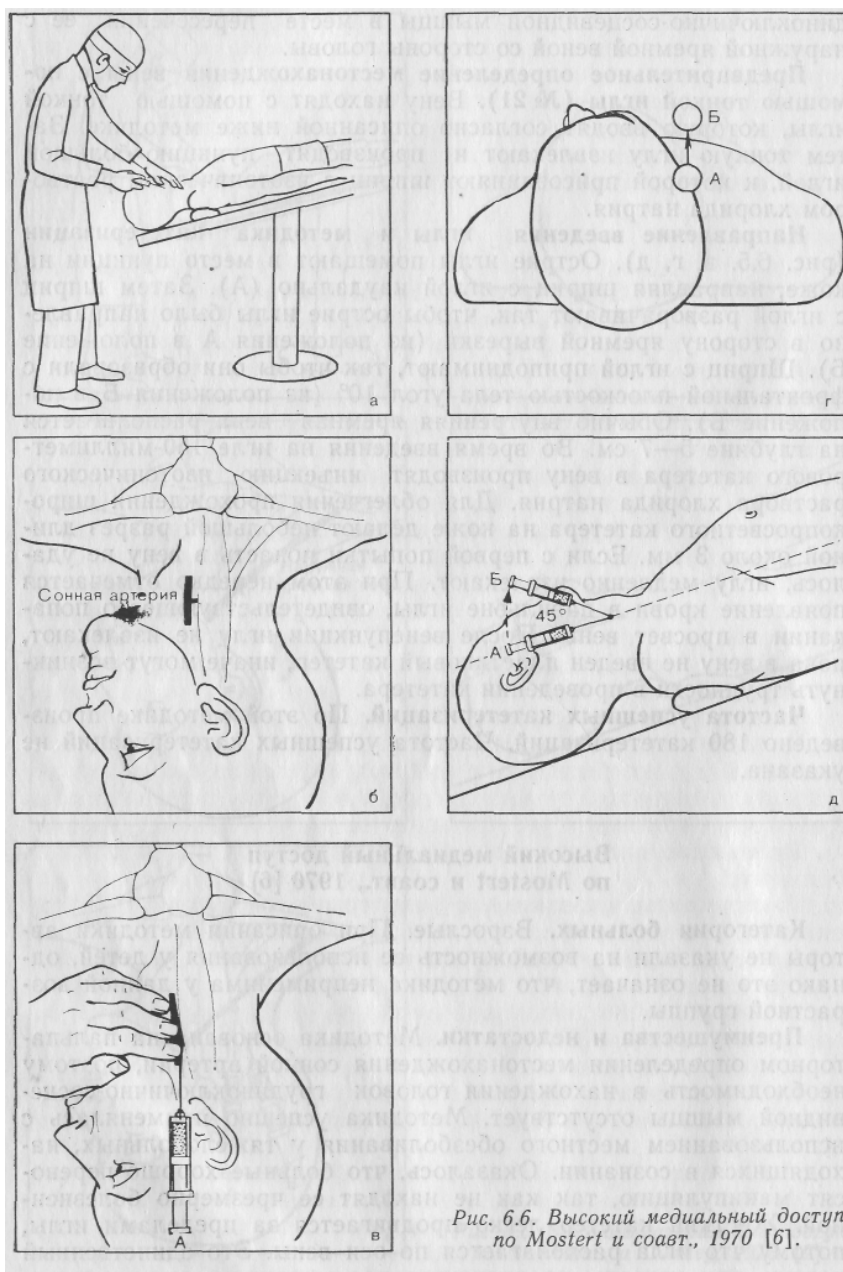


Рис. 6.6. Высокий медиальный доступ по Mostert и соавт., 1970 [6].

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у данной "возрастной группы".

**Преимущества и недостатки.** Методика основана на пальпаторном определении местонахождения сонной артерии, поэтому необходимость в нахождении головок грудиноключично-сосцевидной мышцы отсутствует. Методика успешно применялась с использованием местного обезболивания у тяжелобольных, находящихся в сознании. Оказалось, что больные хорошо переносят манипуляцию, так как не находят ее чрезмерно болезненной. Жесткий катетер легко продвигается за пределами иглы, потому что игла располагается по оси вены. Это единственный доступ, при котором предпочтительнее выполнять пункцию слева; больной может оставаться в горизонтальном положении. Обнаружено, что эта методика удобна для использования у взрослых во время наркоза и у детей.

**Предпочтительная сторона.** Левая. Авторы руководства считают, что правше удобнее выполнять пункцию с правой стороны.

**Положение больного** (рис. 6.6.а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного разгибают, положив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.6.а). Стоя за головой больного или на стороне, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Игла № 14 с рентгеноконтрастным катетером №15 длиной 525 мм (метод введения катетера через иглу).

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены №14 или 16, минимальная длина 40мм (для некоторых модификаций методики - 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Сонная артерия и середина грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Правше удобнее выполнять пункцию правой яремной вены.

**Место пункции** (рис. 6.6.б). Вдоль медиального края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, на уровне ее середины, непосредственно снаружи от сонной артерии. Эта точка располагается выше уровня перстневидного хряща. У взрослых место пункции должно располагаться не менее чем на 5 см выше ключицы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и вводят большую иглу, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.6. в,г,д).

Указательным и средним пальцами левой руки разделяют грудино-ключично-сосцевидную мышцу и сонную артерию. Пульсация артерии должна ощущаться кончиками пальцев. Острие иглы помещают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц приподнимают на 45° относительно фронтальной плоскости тела (из положения А в положение Б) и поворачивают, чтобы острие иглы указывало на границу медиальной и средней трети ипсилатеральной ключицы. Иглу вводят, создавая небольшое разрежение в шприце, пока появление в нем крови не укажет на попадание в вену. Авторы предпочитают во время пункции направлять иглу по средней линии или незначительно отклонять ее кнаружи, как рекомендуют Hermosura и соавт [8]. Иногда игла протыкает вену насквозь, и тогда попасть в просвет вены можно при медленном извлечении иглы. После попадания в просвет вены шприц отсоединяют и вводят центральный венозный катетер. Затем иглу из вены извлекают, к катетеру присоединяют инфузионную систему и надежно его фиксируют

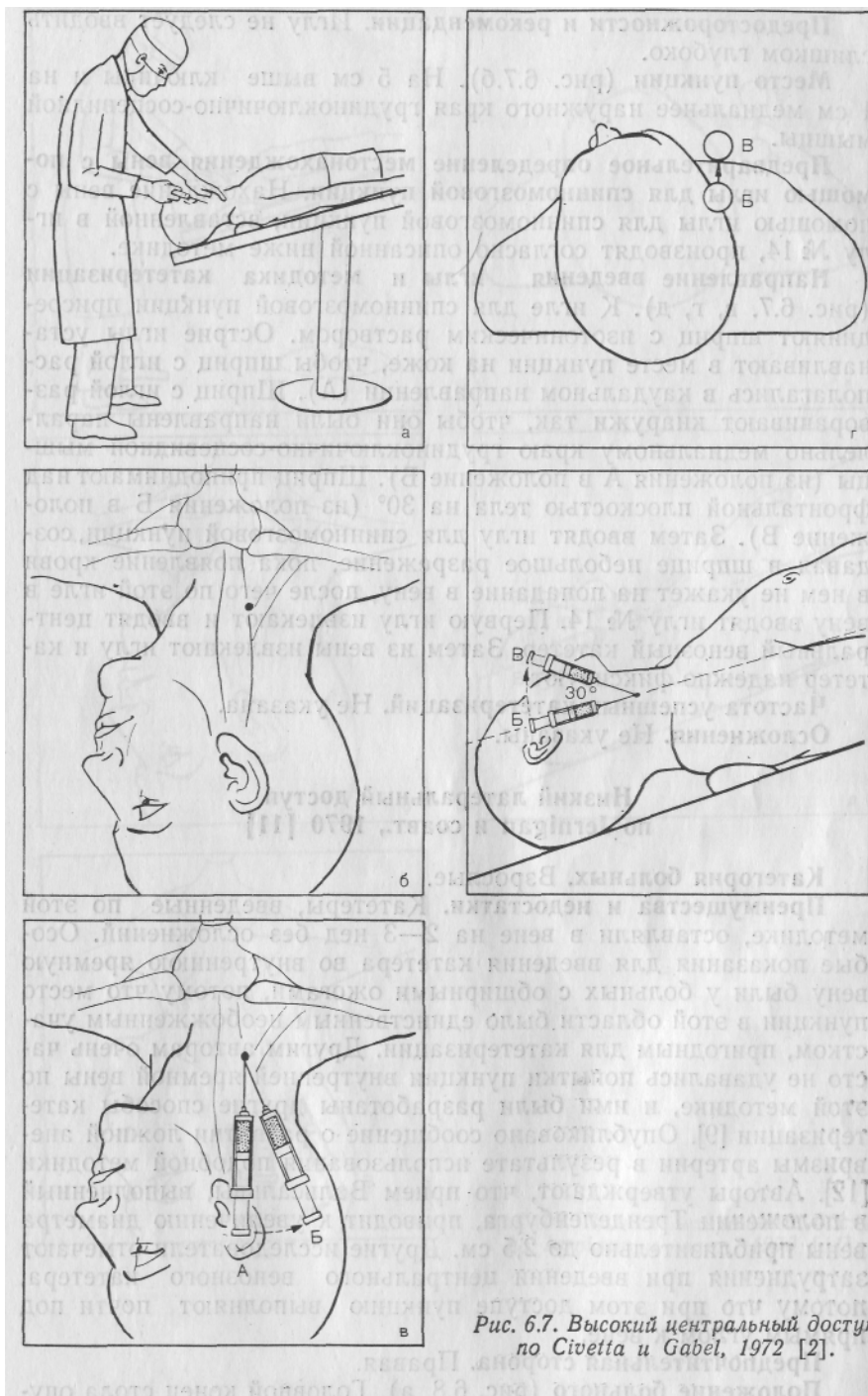
**Частота успешных катетеризации.** У 133 больных в возрасте от 15 до 81 года успешными были 97,7% катетеризации (130 из 133) В трех случаях не удалось провести катетер за пределы иглы и использовали подключичную вену.

**Осложнения.** Дважды была пунктирована сонная артерия (1,5% случаев). В 34,5% случаев при осмотре, предпринятом через 24 ч после пункции, отмечалась болезненность в месте введения катетера. случаев болезненности в месте введения катетера при его нахождении в вене более 36 ч было больше.

#### **Высокий центральный доступ по Civetta и соавт., 1972 [10]**

**Категория больных.** Взрослые. При описании методики авторы не указали на возможность ее использования у детей, однако это не означает, что методика неприменима у данной возрастной группы.





**Преимущества и недостатки.** Использование тонкой иглы для спинномозговой пункции с целью определения местонахождения вены позволяет избежать излишнего травмирования, однако относительно большая длина иглы может затруднять манипуляции. Методика применяется также для введения плавающего катетера (Сван - Ганса) в легочную артерию через расширитель вены №12. Длина иглы 90 мм может оказаться недостаточной.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.7.а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею пациента разгибают, подложив под плечи не большое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Игла для спинномозговой пункции № 22, входящая в иглу № 14.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых

случаев — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм.

**Анатомические ориентиры.** Грудинная и ключичная головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Иглу не следует вводить слишком глубоко.

**Место пункции** (рис. 6.7.6). На 5 см выше ключицы и на 1 см медиальнее наружного края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью иглы для спинномозговой пункции.** Нахождение вены с помощью иглы для спинномозговой пункции, вставленной в иглу № 14, производят согласно описанной ниже методике.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.7. в,г,д). К игле для спинномозговой пункции присоединяют шприц с изотоническим раствором. Острие иглы

устанавливают в месте пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц с иглой разворачивают кнаружи так, чтобы они были направлены параллельно медиальному краю грудиноключично-сосцевидной мышцы (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над фронтальной плоскостью тела на 30° (из положения Б в положение В). Затем вводят иглу для спинномозговой пункции, создавая в шприце небольшое разрезание, пока появление крови в нем не укажет на попадание в вену, после чего по этой игле в вену вводят иглу № 14. Первую иглу извлекают и вводят центральный венозный катетер. Затем из вены извлекают иглу и катетер надежно фиксируют.

**Частота успешных катетеризации.** Не указана.

**Осложнения.** Не указаны.

### Низкий латеральный доступ по Jernigan и соавт., 1970 [11]

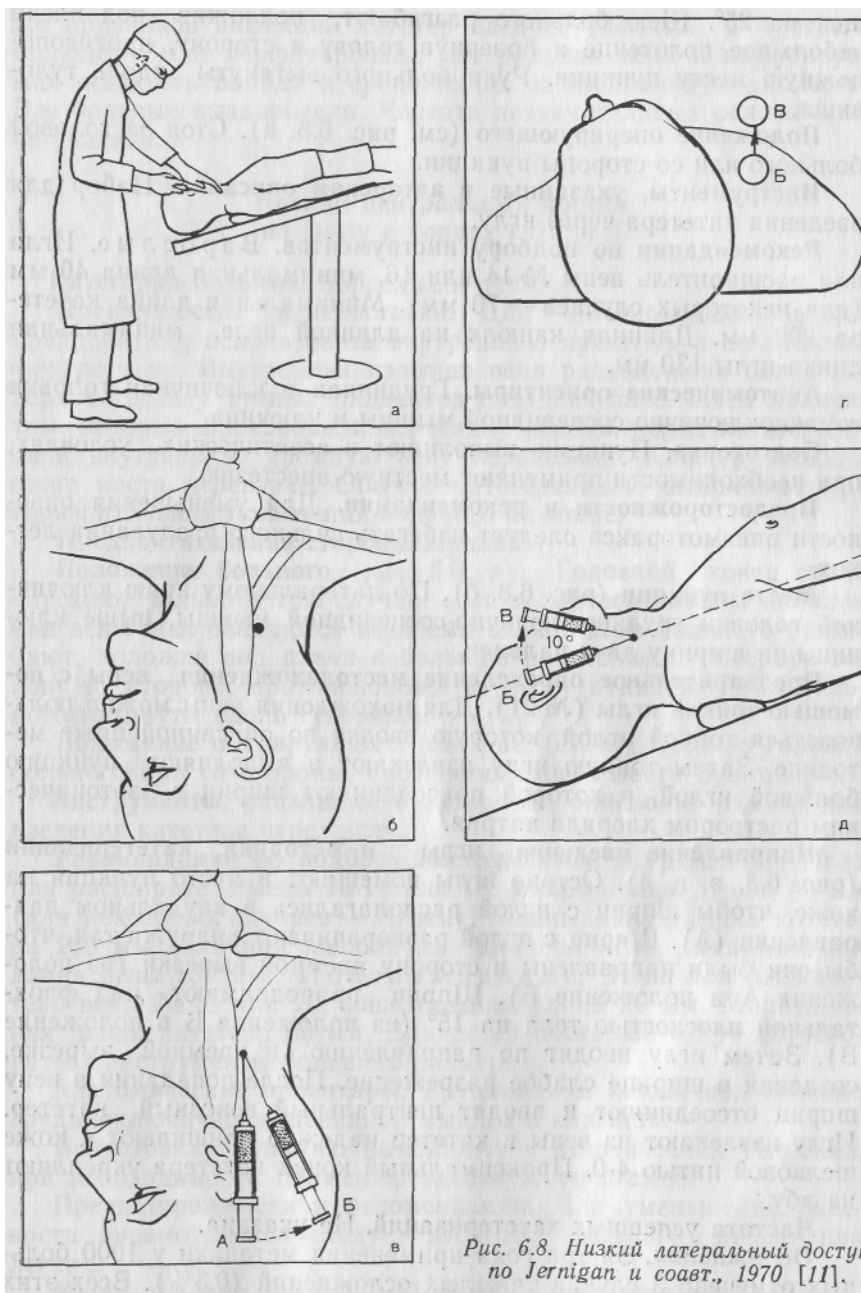


Рис. 6.8. Низкий латеральный доступ по Jernigan и соавт., 1970 [11].

**Категория больных.**

Взрослые.

**Преимущества и недостатки.**

Катетеры, введенные по этой методике, оставляли в вене на 2—3 нед без осложнений. Особые показания для введения катетера во внутреннюю яремную вену были у больных с обширными ожогами, потому что место пункции в этой области было единственным необожженным участком, пригодным для катетеризации.

Другим авторам очень часто не удавались попытки пункции внутренней яремной вены по этой методике, и ими были разработаны другие способы катетеризации [9].

Опубликовано сообщение о развитии ложной аневризмы артерии в результате использования подобной методики [12]. Авторы утверждают, что прием Вальсальвы, выполненный в положении Тренделенбурга, приводит к увеличению диаметра вены приблизительно до 2,5 см. Другие исследователи отмечают затруднения при введении центрального венозного катетера, потому

что при этом доступе пункцию выполняют почти под прямым углом к вене.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.8. а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного



разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.8. а). Стоя за головой больного или со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Набор для введения катетера через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых случаев — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Грудинная и ключичная головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключица.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Для уменьшения опасности пневмоторакса следует избегать сильного раздувания легких.

**Место пункции** (рис. 6.8. б). По латеральному краю ключичной головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы, выше ключицы на ширину двух пальцев.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Для нахождения вены можно пользоваться тонкой иглой, которую вводят по описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и выполняют пункцию большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.8. в,г,д). Острие иглы помещают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц с иглой разворачивают кнаружи так, чтобы они были направлены в сторону яремной вырезки (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над фронтальной плоскостью тела на 15° (из положения Б в положение В). Затем иглу вводят по направлению к яремной вырезке, создавая в шприце слабое разрежение. После попадания в вену шприц отсоединяют и вводят центральный венозный катетер. Иглу извлекают из вены и катетер надежно пришивают к коже шелковой нитью 4-0. Проксимальный конец катетера укрепляют на лбу.

**Частота успешных катетеризации.** Не указана.

**Осложнения.** За три года применения методики у 1000 больных отмечено 3 случая тяжелых осложнений (0,3%). Всех этих осложнений можно было избежать. У одного больного произошла воздушная эмболия. У другого пациента развились тромбофлебит внутренней яремной вены и септицемия. Была произведена экстирпация инфицированной вены. При появлении на коже признаков инфекции катетер следует удалять. У третьего больного была перфорирована центральная вена и инфузируемая жидкость попадает в средостение и плевральную полость. Все больные выздоровели. Частота незначительных осложнений не указана.

### **Низкий центральный доступ по Daily и соавт., 1970 [13]**

**Категория больных.** Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.** Для катетеризации авторы предпочитают использовать внутреннюю яремную, а не подключичную вену. Внутренняя яремная вена расположена более поверхностно и у тучных пациентов она доступнее. Пяти пациентам, которым производили пересадку сердца, перед катетеризацией внутреннюю яремную вену перевязали. Катетер вводили ниже места перевязки. Обычно катетеризацию выполняют при горизонтальном положении больного на спине.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.9. а). Головной конец стола опускают только в том случае, если в горизонтальном положении вены шеи спадаются во время вдоха. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

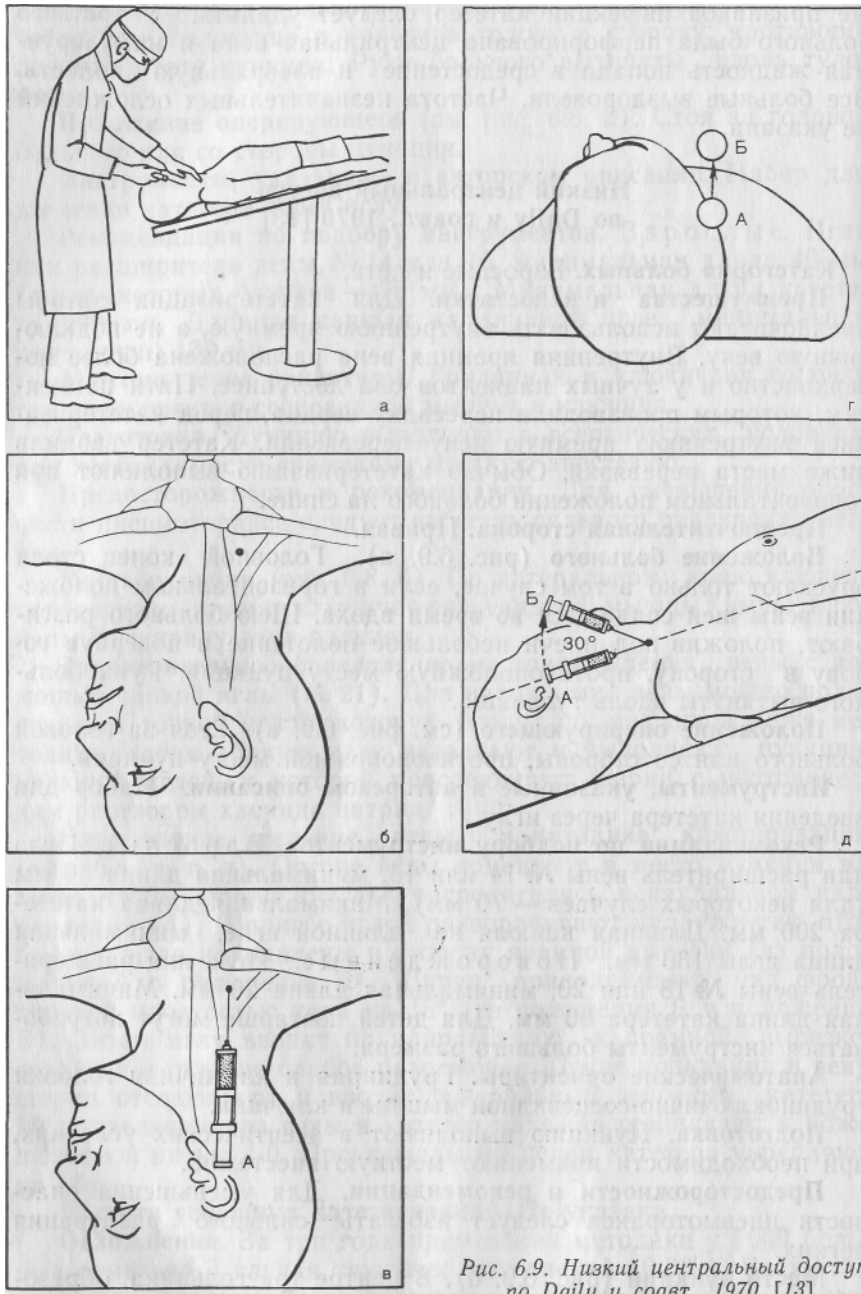


Рис. 6.9. Низкий центральный доступ по Daily и соавт., 1970 [13].

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.9. а). Стоя за головой больного или со стороны, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Набор для введения катетера через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые.

Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых случаев — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм. Новорожденные. Игла или расширитель вены № 18 или 20, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 80 мм. Для детей постарше могут потребоваться инструменты большего размера.

**Анатомические ориентиры.** Грудинная и ключичная головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключица.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Для уменьшения опасности пневмоторакса следует избегать сильного раздувания легких.

**Место пункции** (рис. 6.9. б). В центре треугольника, образованного снизу внутренним краем грудинной головки и наружным краем ключичной головки, а сверху—соединением обеих головок грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№ 21). Для нахождения вены можно пользоваться тонкой иглой, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и выполняют пункцию большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.9. в,г,д). Острые иглы помещают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц приподнимают над фронтальной плоскостью тела на 30° (из положения А в положение Б). Иглу вводят, создавая в шприце небольшое разрежение. После попадания в вену шприц отсоединяют и вводят катетер. Если с первой попытки попасть в вену не удалось, при следующей попытке иглу направляют на 10—15° латеральнее. Направлять иглу медиальнее нельзя, потому что в этом направлении расположена артерия. Иглу удаляют и

катетер надежно подшивают к коже. Если во время фиксации катетера оставить иглу в вене, это позволит избежать пережатия просвета катетера.

**Частота успешных катетеризации.** Методика применялась приблизительно у 100 больных. У 9 пациентов пункция правой внутренней яремной вены не удалась. У 8 из них в последующем удалось выполнить пункцию левой внутренней яремной вены.

**Осложнения.** Одному пациенту во время операции была выполнена катетеризация левой внутренней яремной вены катетером длиной 50 мм. На рентгенограмме грудной клетки, произведенной после операции, обнаружены расширение средостения и левосторонний гидроторакс. Это было расценено как следствие попадания жидкости в средостение. По этой причине использование короткого катетера противопоказано. Случаев пневмоторакса или воздушной эмболии не было. Длительность пребывания катетера в вене составляла от 2 сут до 3 нед, местные или общие признаки инфекции отсутствовали. В нескольких случаях была пунктирована артерия.

### Высокий центральный доступ по Vaughan и Weygandt, 1973 [14]

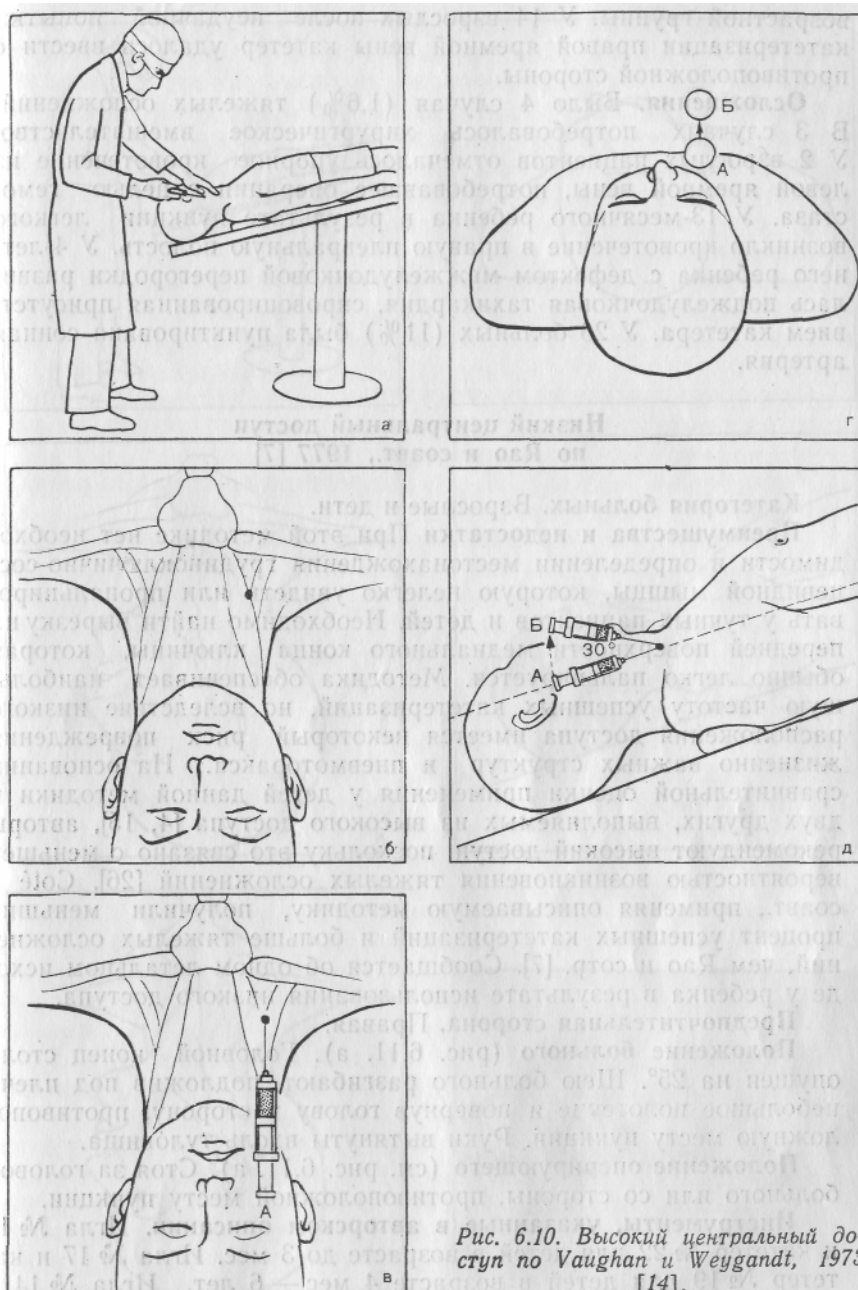


Рис. 6.10. Высокий центральный доступ по Vaughan и Weygandt, 1973 [14].

**Категория больных.**

Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.**

Голова больного расположена по средней линии. Очень высокая частота неудачных катетеризации у детей в возрасте до 2 лет (86,5%) при этой методике вынудила авторов отказаться от чрескожной пункции и применять для нахождения вены разрез. Для выявления вызываемых присутствием катетера нарушений ритма сердца во время катетеризации рекомендуется проводить мониторинг за электрокардиограммой. У некоторых больных положение конца катетера определяли методом внутрисосудистой электрокардиографии.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.10.а). Головной конец стола опущен на 15—20°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце. По опыту авторов, голова больного должна

располагаться по средней линии тела, руки вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.10. а). Стоя за головой больного или со стороны, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Набор для введения катетера через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых случаев — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Грудинная и ключичная головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключица.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Для уменьшения опасности пневмоторакса следует избегать избыточного раздувания легких.

**Место пункции** (рис. 6.10. б). Вершина треугольника, образованного внизу внутренним краем грудинной головки и наружным краем ключичной головки, а сверху — соединением обеих головок грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Для нахождения вены можно использовать тонкую иглу, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу удаляют и вводят большую иглу, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.10. в,г,д). Острие иглы помещают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц приподнимают над фронтальной плоскостью тела на 30° (из положения А в положение Б). Иглу вводят, создавая в шприце небольшое разрежение. В момент прокола шейной фасции и вены отмечается характерный щелчок. После попадания в вену шприц отсоединяют и вводят катетер. Иглу вынимают, и катетер надежно фиксируют. Если с первой попытки попасть в вену не удалось, при следующей попытке иглу направляют более латерально.

**Частота успешных катетеризации.** Методика применялась начинающими и опытными анестезиологами у 242 кардиологических больных в возрасте от 0 до 65 лет, и в среднем успешными были 93,8% попыток (15 были неудачными). Из 15 попыток 13 были предприняты у детей в возрасте от 1 до 2 лет, и с тех пор авторы избегают применения чрескожной катетеризации у этой возрастной группы. У 14 взрослых после неудачной попытки катетеризации правой яремной вены катетер удалось ввести с противоположной стороны.

**Осложнения.** Было 4 случая (1,6%) тяжелых осложнений. В 3 случаях потребовалось хирургическое вмешательство. У 2 взрослых пациентов отмечалось упорное кровотечение из левой яремной вены, потребовавшее операции с целью гемостаза. У 13-месячного ребенка в результате пункции легкого возникло кровотечение в правую плевральную полость. У 4-летнего ребенка с дефектом межжелудочковой перегородки развилась поджелудочковая тахикардия, спровоцированная присутствием катетера. У 26 больных (11%) была пунктирована сонная артерия.

### **Низкий центральный доступ по Рао и соавт., 1977 [7]**

**Категория больных.** Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.** При этой методике нет необходимости в определении местонахождения грудино-ключично-сосцевидной мышцы, которую нелегко увидеть или пропальпировать у тучных пациентов и детей. Необходимо найти вырезку на передней поверхности медиального конца ключицы, которая обычно легко пальпируется. Методика обеспечивает наибольшую частоту успешных катетеризации, но вследствие низкого расположения доступа имеется некоторый риск повреждения жизненно важных структур и пневмоторакса. На основании сравнительной оценки применения у детей данной методики и

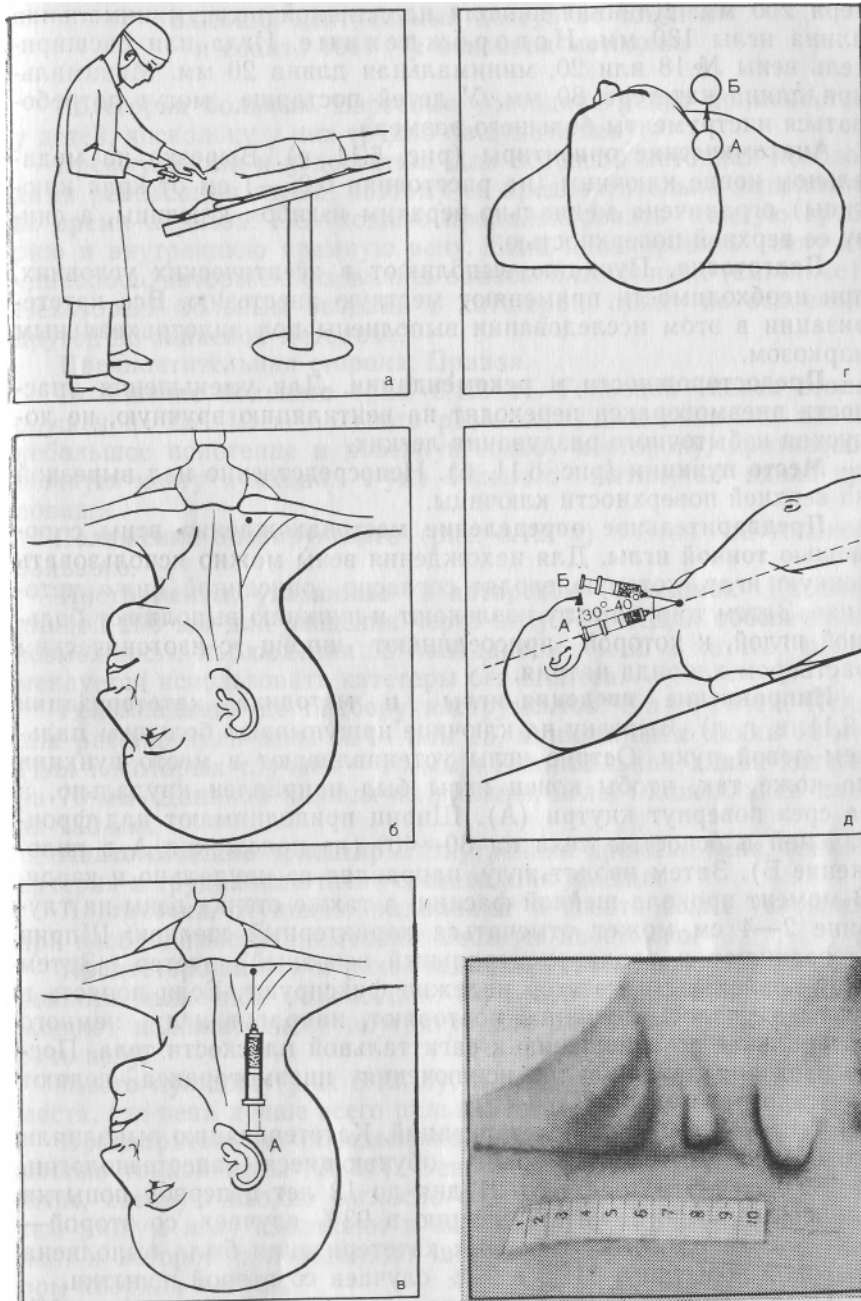


Рис. 6.11. Низкий центральный доступ по Rao, Wong и Salem, 1977 [7].

двух других, выполняемых из высокого доступа [4, 15], авторы рекомендуют высокий доступ, поскольку это связано с меньшей вероятностью возникновения тяжелых осложнений [26]. Cote и соавт., применяя описываемую методику, получили меньший процент успешных катетеризации и больше тяжелых осложнений, чем Rao и соавт. [7]. Сообщается об одном летальном исходе у ребенка в результате использования низкого доступа.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.11. а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.11. а). Стоя за головой больного или со стороны, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.**

Игла № 19 и катетер №22 для детей в возрасте до 3 мес. Игла № 17 и катетер №19 для детей в возрасте 4 мес — 6 лет. Игла №14 и катетер № 17 для пациентов старше 6 лет.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых случаев — 70 мм). Минимальная длина катетера 200 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина иглы 130 мм. Новорожденные. Игла или расширитель вены № 18 или 20, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 80 мм. У детей постарше могут потребоваться инструменты большего размера.

**Анатомические ориентиры** (рис. 6.11. е). Вырезка на медиальном конце ключицы (на расстоянии 0,25—1 см от края ключицы) ограничена медиально верхним изгибом ключицы, а снизу ее верхней поверхностью.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию. Все катетеризации в этом исследовании выполнены под эндотрахеальным наркозом.

**Предосторожности и рекомендации.** Для уменьшения опасности пневмоторакса переходят на вентиляцию вручную, не допуская избыточного раздувания легких.

**Место пункции** (рис. 6.11. б). Непосредственно над вырезкой на верхней поверхности ключицы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы.** Для нахождения вены можно использовать тонкую иглу, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и пункцию выполняют большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (6.11. в, г, д). Вырезку на ключице нащупывают большим пальцем левой руки. Острие иглы устанавливают в место пункции на коже так, чтобы конец иглы был направлен каудально, а ее срез повернут кнутри (А). Шприц приподнимают над фронтальной плоскостью тела на 30—40° (из положения А в положение Б). Затем вводят иглу, направляя ее каудально и кзади. В момент прокола шейной фасции, а также стенки вены на глубине 2—4 см может отмечаться характерный щелчок. Шприц отсоединяют и вводят центральный венозный катетер. Затем иглу извлекают и катетер надежно фиксируют. Если попасть в вену не удалось, пункцию повторяют, направив иглу немного-латеральнее по отношению к сагиттальной плоскости тела. После введения катетера для исключения пневмоторакса делают рентгенограмму.

**Частота успешных катетеризаций.** Катетеризацию выполняли врачи-консультанты и врачи, обучающиеся анестезиологии. У 192 детей в возрасте от 21 дня до 12 лет с первой попытки удалось выполнить катетеризацию в 93% случаев, со второй— в 97% случаев. У 124 взрослых катетеризация была выполнена с первой попытки в 94%, в 99% случаев со второй попытки.

**Осложнения.** Общая частота осложнений составила 2% (6 случаев из 316). У одного больного (0,3%) развился пневмоторакс, у 2 больных пунктировали грудной проток (0,6%), у 3 больных (1%) пунктировали сонную артерию.

#### **Высокий центральный доступ по English и соавт., 1969 [4]: основная методика**

**Категория больных.** Взрослые. Методика редко применяется у детей, поскольку у них трудно нащупать вену.

**Преимущества и недостатки.** Для основной методики необходима релаксация мышц, поэтому ее предпочтительно выполнять во время наркоза. Необходимо пропальпировать сонную артерию и внутреннюю яремную вену. Если пальпировать вену не удавалось, авторы пользовались запасной методикой (см. ниже). Некоторым больным вводили 2 катетера: один по основной, другой по запасной методике.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.12. а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (рис. 6.12, а). Стоя за головой больного.

**Инструменты,** указанные в авторском описании. Катетер длиной 200 мм для введения через иглу № 14. Для обеспечения возможности наблюдения за попаданием крови в катетер рекомендуется использовать катетеры без стилета.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14 или 16, минимальная длина 40 мм (для некоторых случаев — 70 мм). Минимальная длина катетера 70 мм. Длинная канюля на длинной игле, минимальная длина 130 мм.

**Анатомические ориентиры.** Внутренняя яремная вена, сонная артерия и грудино-ключично-сосцевидная мышца.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Необходимо убедиться в полноте мышечной релаксации. Во время канюляции поддерживают положительное внутригрудное давление, чтобы расширить вену.



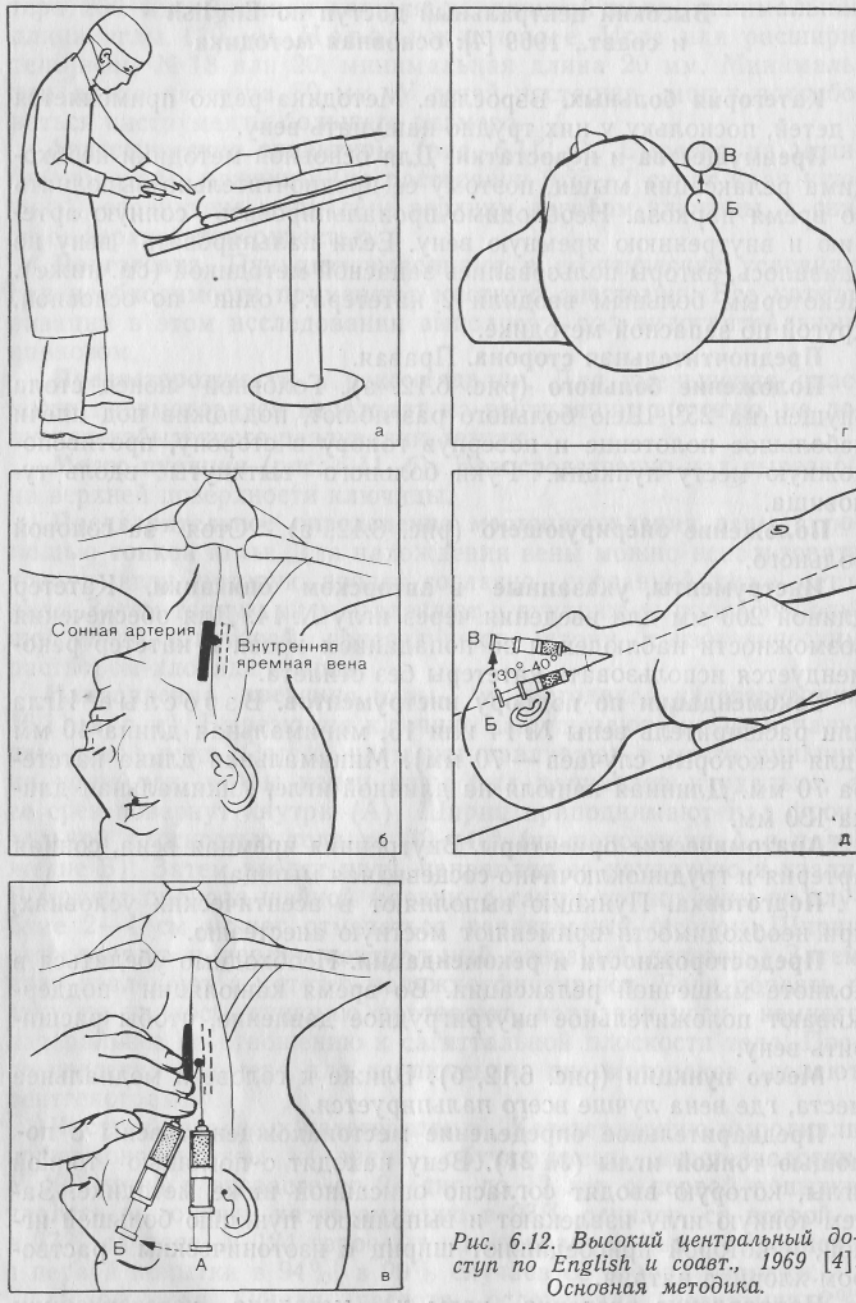


Рис. 6.12. Высокий центральный доступ по English и соавт., 1969 [4] - Основная методика.

**Место пункции** (рис. 6.12, б). Ближе к голове и медиальнее места, где вена лучше всего пальпируется.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).** Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и выполняют пункцию большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

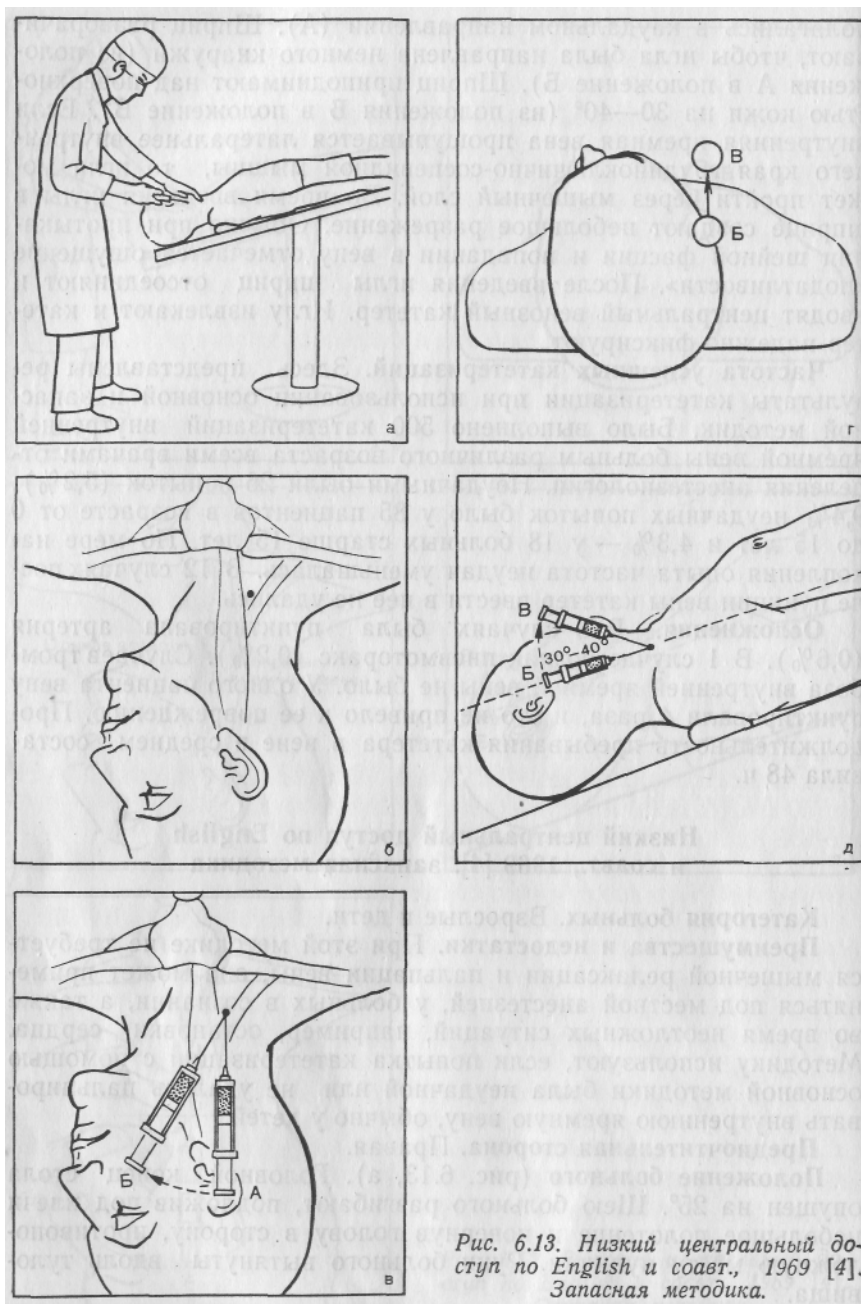
**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.12, в,г,д). Сначала пальцами левой руки нащупывают сонную артерию и внутреннюю яремную вену. Острые иглы помещают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц разворачивают, чтобы игла была направлена немного кнаружи (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над поверхностью кожи на 30—40° (из положения Б в положение В). Если внутренняя яремная вена прощупывается латеральнее

внутреннего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, то игла может пройти через мышечный слой. Во время введения иглы в шприце создают небольшое разрежение. Обычно при протыкании шейной фасции и попадании в вену отмечается ощущение «податливости». После введения иглы шприц отсоединяют и вводят центральный венозный катетер. Иглу извлекают и катетер надежно фиксируют.

**Частота успешных катетеризации.** Здесь представлены результаты катетеризации при использовании основной и запасной методик. Было выполнено 500 катетеризации внутренней яремной вены больным различного возраста всеми врачами отделения анестезиологии. Неудачными были 26 попыток (5,2%); 9,4% неудачных попыток было у 85 пациентов в возрасте от 0 до 15 лет и 4,3% - у 18 больных старше 15 лет. По мере накопления опыта частота неудач уменьшалась. В 12 случаях после пункции вены катетер ввести в нее не удалось.

**Осложнения.** В 3 случаях была пунктирована артерия (0,6%). В 1 случае возник пневмоторакс (0,2%). Случаев тромбоза внутренней яремной вены не было. У одного пациента вену пунктировали 4 раза, и это не привело к ее повреждению. Продолжительность пребывания катетера в вене в среднем составила 48 ч.

Низкий центральный доступ по English и соавт., 1969 [4]: запасная методика



**Категория больных.**

Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.**

При этой методике не требуется мышечной релаксации и пальпации вены, она может применяться под местной анестезией, у больных в сознании, а также во время неотложных ситуаций, например, остановки сердца. Методику используют, если попытка катетеризации с помощью основной методики была неудачной или не удалось пальпировать внутреннюю яремную вену, обычно у детей.

**Предпочтительная сторона.**

Правая.

**Положение больного** (рис. 6.13, а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.13, а). Стоя за головой больного.

**Инструменты, указанные в авторском описании.**

Катетер длиной 20 мм (без стилета) для введения через иглу, для взрослых и большинства детей

используют иглу № 14, у маленьких детей и новорожденных — иглу № 17.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Новорожденные. Игла или расширитель вены №18 или 20, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 80 мм. У детей постарше может потребоваться инструментарий большего размера.

**Анатомические ориентиры.** Ключица и ключичная и грудинная головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Для уменьшения опасности пневмоторакса следует избегать избыточного раздувания легких.

**Место пункции** (рис. 6.13, б). У вершины треугольника, образованного грудинной и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключицей.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике.



Затем тонкую иглу извлекают и пункцию выполняют большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.13. в,г,д). Острие иглы помещают в место пункции на коже, чтобы шприц с иглой располагались в каудальном направлении (А). Шприц с иглой разворачивают кнаружи (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над поверхностью кожи на 30—40°. Иглу вводят по направлению к внутренней границе переднего конца I ребра, расположенного позади ключицы. После попадания в вену в нее вводят катетер.

**Частота успешных катетеризаций.** См. описание основной методики.

**Осложнения.** См. описание основной методики.

### Высокий центральный доступ по Prince и соавт., 1976 [15]

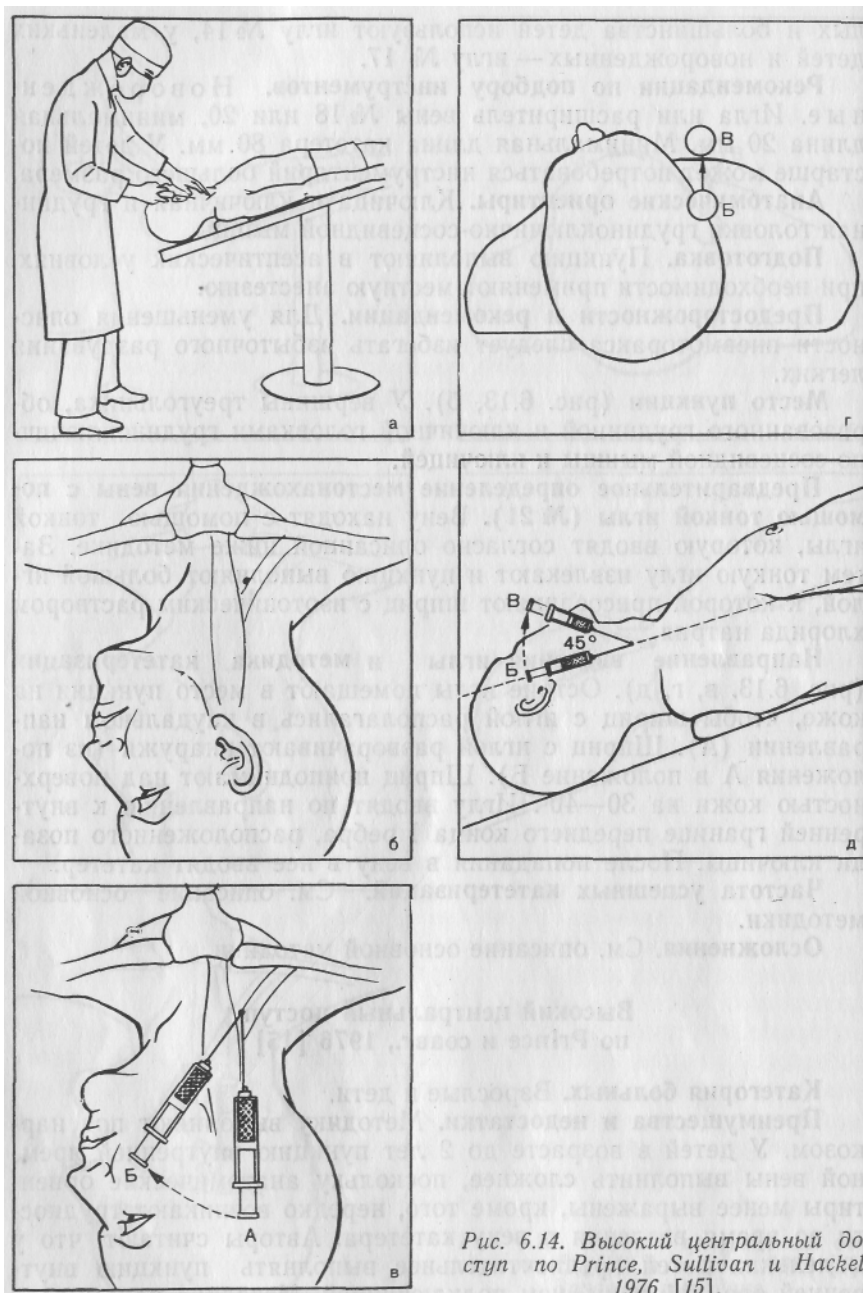


Рис. 6.14. Высокий центральный доступ по Prince, Sullivan и Hackel, 1976 [15].

**Категория больных.**

Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.**

Методику выполняют под наркозом. У детей в возрасте до 2 лет пункцию внутренней яремной вены выполнить сложнее, поскольку анатомические ориентиры менее выражены, кроме того, нередко возникают трудности во время введения в вену катетера. Авторы считают, что у маленьких детей предпочтительнее выполнять пункцию внутренней яремной вены, чем подключичной. Методика напоминает предложенную Daily и соавт. [13], которые настоятельно рекомендуют перед катетеризацией находить вену с помощью тонкой иглы.

**Предпочтительная сторона.**

Правая.

**Положение больного** (рис. 6.14, а). Головной конец стола опущен на 15—20°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.14, а). Стоя за голо-

вой больного.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Набор для введения катетера через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Новорожденные. Игла или расширитель вены №20

или 18. Минимальная длина катетера 80 мм. У детей постарше могут потребоваться инструменты большего размера.

**Анатомические ориентиры.** Грудинная и ключичная головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключица.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях,

**Предосторожности и рекомендации.** Для уменьшения опасности пневмоторакса следует избегать значительного раздувания легких. Нельзя травмировать структуры, расположенные в предпозвоночной области, так как это может привести к синдрому Горнера.

**Место пункции** (рис. 6.14, б). В вершине треугольника, образованного грудинкой и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключицей.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы (№21).**

Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и выполняют пункцию большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.14. в,г,д). Острие иглы помещают в место пункции на коже, направляя шприц с иглой каудально (А). Шприц с иглой: разворачивают, чтобы игла была направлена к ипсилатеральному соску (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над поверхностью тела на 45° (из положения Б в положение В). Затем вводят иглу, создавая в шприце небольшое разрежение. Снижение сопротивления введению иглы на глубине 1—2 см обычно свидетельствует о попадании в вену. Шприц отсоединяют и вводят центральный венозный катетер. Затем извлекают иглу и катетер надежно фиксируют к коже нейлоновой нитью 4-0. Для определения положения конца катетера делают рентгенограмму.

**Частота успешных катетеризаций.** Методику выполняли опытные специалисты, хорошо владеющие техникой канюляции внутренней яремной вены у взрослых. Если не удавалось катетеризировать правую внутреннюю яремную вену, попытку предпринимали слева. Если и это не удавалось, выполняли катетеризацию наружной яремной вены. Методику применяли у 52 пациентов в возрасте 6 нед - 14 лет. Катетеризацию правой или левой яремной вен удалось выполнить у 40 больных (77%): у 31 пациента справа и у 9 - слева. У детей в возрасте 6 нед — 2 лет удачными были 68% попыток, а у 33 пациентов в возрасте 2—14 лет—82%. Более успешной была катетеризация у детей с массой тела, превышающей 10 кг, и центральным венозным давлением выше 10 см вод. ст., хотя различия статистически недостоверны. После 9 из 12 неудачных попыток катетеризации внутренней яремной вены удалось катетеризировать наружную яремную вену. В одном случае катетер прошел через левую внутреннюю яремную вену в левую подключичную вену. В остальных случаях при рентгенографии конец катетера находили в верхней полой вене или правом предсердии.

**Осложнения.** У 12 больных была пунктирована сонная артерия, что в 3 случаях (5,7%) привело к образованию гематомы на шее. Синдром Горнера развился у 2 пациентов, но оба в последующем полностью выздоровели.

### **Низкий центральный доступ по Hall и Geefhuysen, 1977 [16]: основная методика**

**Категория больных.** Дети и новорожденные.

**Преимущества и недостатки.** Методика применялась во время реанимационных мероприятий, по меньшей мере, у 20 больных, хотя и было отмечено, что не все больные в состоянии находиться в положении с опущенным головным концом. Рекомендуется отработать технику катетеризации во время плановых манипуляций, прежде чем применять ее в экстренных ситуациях (следует отметить, что некоторые авторы вообще не рекомендуют выполнять катетеризацию подключичной вены в экстренных ситуациях [17]). Освоить методику нетрудно. Во избежание развития инфекции у ослабленных пациентов время пребывания катетера в вене было ограничено сроком в 6 дней, по истечении которого катетер удаляли, а на его место устанавливали новый.

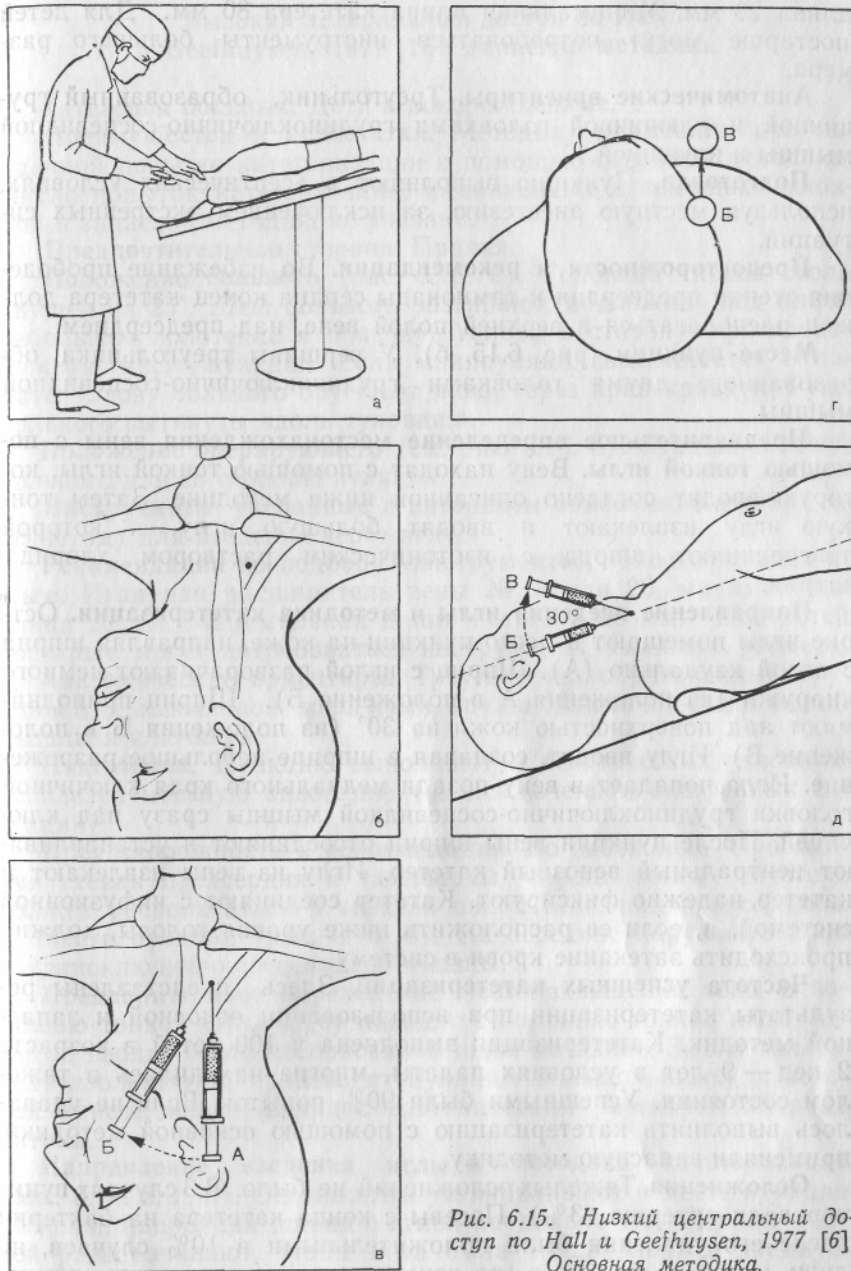


Рис. 6.15. Низкий центральный доступ по Hall и Geejhuysen, 1977 [6].  
Основная методика.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.15, а). Головной конец стола опущен на  $25^\circ$ . Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Если манипуляция выполняется в палате, голову больного опускают вниз, через край кровати. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.15. а). Стоя за головой больного или на стороне, противоположной месту пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Катетер (со стилетом) для введения через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Новорожденные. Игла или расширитель вены №18 или 20, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 80 мм. Для детей постарше могут потребоваться инструменты большего размера.

**Анатомические ориентиры.** Треугольник, образованный грудиной и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключицей.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, используя местную анестезию, за исключением экстренных ситуаций.

**Предосторожности и рекомендации.** Во избежание прободения стенки предсердия и тампонады сердца конец катетера должен располагаться в верхней полой вене, над предсердием.

**Место пункции** (рис. 6.15. б). У вершины треугольника, образованного двумя головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы.** Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и вводят большую иглу, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации.** Острые иглы помещают в место пункции на коже, направляя шприц с иглой каудально (А). Шприц с иглой разворачивают немного кнаружи (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над поверхностью кожи на  $30^\circ$  (из положения Б в положение В). Иглу вводят, создавая в шприце небольшое

разрезание. Игла попадает в вену позади медиального края ключичной головки грудино-ключично-сосцевидной мышцы сразу над ключицей. После пункции вены шприц отсоединяют и устанавливают центральный венозный катетер. Иглу из вены извлекают и катетер надежно фиксируют. Катетер соединяют с инфузионной системой, и, если ее расположить ниже уровня головы, должно происходить затекание крови в систему.

**Частота успешных катетеризации.** Здесь представлены результаты катетеризации при использовании основной и запасной методик. Катетеризация выполнена у 100 детей в возрасте 2 нед — 9 лет в условиях палаты, многие находились в тяжелом состоянии. Успешными были 90% попыток. Если не удавалось выполнить катетеризацию с помощью основной методики, применяли запасную методику.

**Осложнения.** Тяжелых осложнений не было. В 3 случаях пунктировали артерию (3%). Посевы с конца катетера на бактерии после его удаления были положительными в 10% случаев, но лишь у одного больного это сочеталось с положительным посевом крови. С другой стороны, иногда культуры крови были положительными при отрицательных посевах с конца катетера.

### Высокий латеральный доступ по Hall и Geefhuysen, 1977 [16]: запасная методика

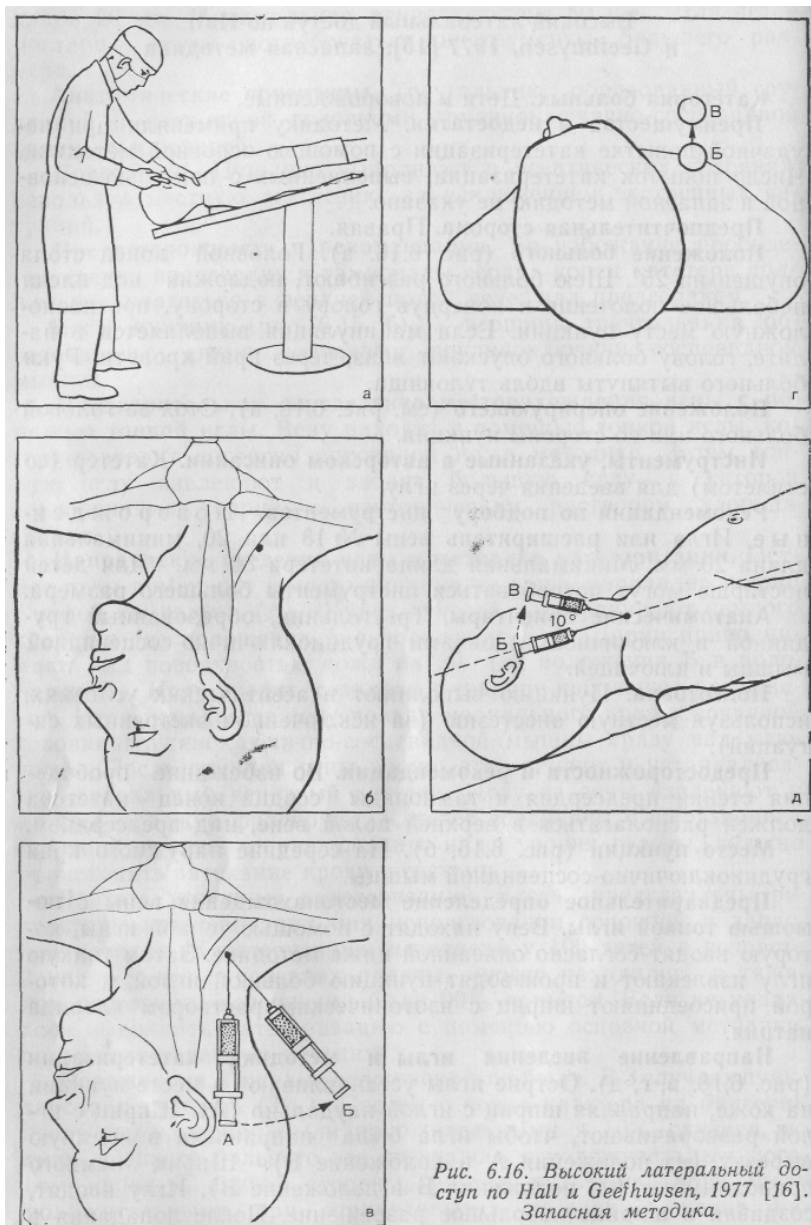


Рис. 6.16. Высокий латеральный доступ по Hall и Geefhuysen, 1977 [16]. Запасная методика.

**Категория больных.** Дети и новорожденные.

**Преимущества и недостатки.** Методику применяли при неудачной попытке катетеризации с помощью основной методики. Число попыток катетеризации, выполненных с помощью основной и запасной методик, не указано.

**Предпочтительная сторона.** Правая.

**Положение больного** (рис. 6.16. а). Головной конец стола опущен на 25°. Шею больного разгибают, подложив под плечи небольшое полотенце и повернув голову в сторону, противоположную месту пункции. Если манипуляция выполняется в палате, голову больного опускают вниз, через край кровати. Руки больного вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 6.16. а). Стоя за головой больного или со стороны пункции.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Катетер (со стилетом) для введения через иглу.

**Рекомендации по подбору инструментов.** Новорожденные. Игла или расширитель вены №18 или 20, минимальная длина 20 мм.

Минимальная длина катетера 80 мм. Для детей постарше могут потребоваться инструменты большего размера.

**Анатомические ориентиры.** Треугольник, образованный грудинной и ключичной головками грудино-ключично-сосцевидной мышцы и ключицей.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, используя местную анестезию (за исключением экстренных ситуаций).

**Предосторожности и рекомендации.** Во избежание прободения стенки предсердия и тампонады сердца конец катетера должен располагаться в верхней полой вене, над предсердием.

**Место пункции** (рис. 6.16, б). На середине наружного края грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

**Предварительное определение местонахождения вены с помощью тонкой иглы.** Вену находят с помощью тонкой иглы, которую вводят согласно описанной ниже методике. Затем тонкую иглу извлекают и производят пункцию большой иглой, к которой присоединяют шприц с изотоническим раствором хлорида натрия.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 6.16. в,г,д). Острие иглы устанавливают в месте пункции на коже, направляя шприц с иглой каудально (А). Шприц с иглой разворачивают, чтобы игла была направлена в яремную вырезку (из положения А в положение Б). Шприц немного приподнимают (из положения Б в положение В). Иглу вводят, создавая в шприце небольшое разрежение. После попадания в вену дальнейшие действия как при выполнении основной методики.

**Частота успешных катетеризации.** См. описание основной методики.

**Осложнения.** См. описание основной методики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные характеристики методик катетеризации внутренней яремной вены для удобства их сравнения приведены в табл. 6.1, 6.2 и б.3. Хотя некоторые методики применяются во время наркоза объективных причин, в силу которых они не могут применяться у больных в сознании под местной анестезией, нет. 1 мимо описанных в этой главе, существуют и другие методики катетеризации внутренней яремной вены [18—28].

### Факторы, влияющие на частоту успешных катетеризации

Описан ряд факторов, обуславливающих успешное выполнение канюляции вены и введение катетера. К ним относят квалификацию оперирующего [4], возраст больных (выполняется катетеризация у взрослых или у детей [4, 14, 24], особенно у детей старше 2 лет [14] с массой тела, превышающей 10 кг [15]), центральное венозное давление выше 10 см вод. ст. [15], применение короткой иглы длиной 4 см № 18 и методики Сельдингера[8], выполнение катетеризации во время наркоза [23], выполнение катетеризации с правой стороны [8,15,24], использование ультразвукового доплеровского детектора кровотока.

Известны также некоторые факторы, затрудняющие канюляцию вены и установку центрального венозного катетера. К ним относят ожирение [19, 22], короткую толстую шею [21, 22], наличие трахеостомического разреза [19], выполнение катетеризации слева [25, 8, 15, 24] и гиповолемию [20].

### Установка конца катетера в центральную позицию

Описано много методик канюляции внутренней яремной вены. Лишь в некоторых из них производили определение положения конца катетера (табл. 6.4). Частота случаев успешной установки катетера в центральную вену колеблется от 100 до 64%. При выполнении

катетеризации справа успешными были 94,3% попыток. При использовании правой внутренней яремной вены частота успешной установки катетера в центральную позицию наибольшая.

### **Функционирование центрального венозного катетера**

Ситуация при которой становится невозможным аспирировать кровь через катетер или правильно измерить центрально венозное давление, может возникнуть не только в случае введения катетера через вены руки.

Таблица 6.1. Внутренняя яремная вена — результаты катетеризации и осложнения у взрослых

| Автор и год                 | Доступ              | Расстояние от кожи до вены, см | Число больных или попыток катетеризации | Число успешных катетеризаций, % | Осложнения                                                                                                                                                                                                      | Число осложнений (% от числа катетеризаций) | Персонал                       | Комментарии                                                                                                                                                  | Состояние сознания у больных                                                         |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Boulangeret al., 1976, [5]  | Высокий медиальный  | 2—4                            | 100 попыток                             | 94(94)                          | Пункция сонной артерии                                                                                                                                                                                          | 2(2,1)                                      | Начинающие врачи под контролем | Считают, что методике легко обучиться                                                                                                                        | Не указано. Возможно, что были больные как всезнания, так и под наркозом             |
| Brinkman, Costley, 1973 [9] | Высокий латеральный | 5—7                            | 180 попыток                             | Не указано                      | Пункция сонной артерии                                                                                                                                                                                          | 4(2,2)                                      | Авторы                         | Методику можно выполнять, когда доступ к венам руки и подключичной                                                                                           | Больные в сознании или под наркозом                                                  |
| Mostert et al., 1970 [6]    | Высокий медиальный  | Не указано                     | 133 больных                             | 130(97,7)                       | Пункция сонной артерии<br>Болезненность в месте пункции                                                                                                                                                         | 2(1,5)<br>46(35,4)                          | Авторы                         | Методика основана на пальпации сонной артерии. Данной методикой пользуются авторы                                                                            | Больные в сознании. Мы часто используем методику у больных, находящихся под наркозом |
| Civetta et al., 1972 [10]   | Высокий центральный | Не указано                     | Не указано                              | Не указано                      | Не указаны                                                                                                                                                                                                      | Не указано                                  | Авторы и начинающие врачи      | С целью определения местонахождения вены используется игла для спинномозговой пункции. Методика также применялась для                                        | Больные в сознании                                                                   |
| Jernigan et al., 1970 [11]  | Высокий латеральный | Не указано                     | 1000 больных                            | Не указано                      | 3 случая тяжелых нелетальных осложнений в течение 3 лет: а) воздушная эмболия б) тромбофлебит внутренней яремной вены с септициемией в) расширение средостения и скопление жидкости в левой плевральной полости | 3(0,3)<br>1(0,1)<br>1(0,1)<br>1(0,1)        | Авторы                         | введения катетера Сван — Ганса Авторы методики считают, что катетеризацию центральных вен следует производить в первую очередь через внутреннюю яремную вену | Вероятно, больные в сознании                                                         |

Таблица 6.2. Внутренняя яремная вена — результаты катетеризации и осложнения у взрослых и детей

| Авторы и год                 | Доступ                                                                         | Расстояние от кожи до вены, см | Число больных или попыток катетеризации                            | Число успешных катетеризаций (%)                    | Осложнения                                                                                                                                                                     | Число осложнений (% от числа катетеризаций) | Персонал                           | Комментарии                                                                                                                                                                                      | Состояние сознания у больных                                                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Daily et al., 1970 [13]      | Низкий центральный                                                             | Не указано                     | 100 больных (возраст не указан)                                    | 91(91) после 1 - и попытки 99(99) после 2-й попытки | Пункция сонной артерии<br><br>Инфузия в средостение вследствие использования короткого катетера                                                                                | Не указано 1(1)                             | Авторы                             | Рекомендуется избегать использования коротких катетеров                                                                                                                                          | Больные в сознании или под наркозом                                                              |
| Vaughan, Weygandt, 1973 [14] | Высокий центральный                                                            | Не указано                     | 242 больных (в возрасте 0-65 лет) 15 больных (в возрасте 1—2 года) | 227(93,8) 2(13,3)                                   | Пункция сонной артерии<br>Кровотечение из внутренней яремной вены после операции (у взрослого)<br>Наджелудочковая тахикардия (у ребенка)<br>Травма правого легкого (у ребенка) | 26(11) 2(0,9) 1(0,45) 1(0,45)               | Авторы                             | Голова располагается по средней линии<br>Неудачные попытки катетеризации у детей в возрасте до 2 лет были очень часты, после чего для введения катетера стали производить венесекцию             | Больные в сознании или под наркозом                                                              |
| Rao et al., 1977[7]          | Очень низкий центральный                                                       | 2—4                            | 3161 больных (124 взрослых, 192 ребенка в возрасте 0—11 лет)       | 311(98) 123(99) 188(97) после 2-й попытки           | Пункция артерии<br>Пневмоторакс<br><br>Пункция грудного протока                                                                                                                | 3(1) 1(0,3) 2(0,6)                          | Авторы и начинающие врачи          | Используются костные анатомические ориентиры. По сравнению с другими методиками при этой частоте успешных катетеризаций наибольшая. Следует избегать сильного раздувания легких во время пункции | Больные под наркозом                                                                             |
| English et al., 1969 [4]     | Высокий центральный (основная методика) Низкий центральный (запасная методика) | Не указано<br>Не указано       | 500 больных (415 взрослых, 85 детей)                               | 474(94,8) 397(95,6) 77(90,6)                        | Пункция артерии с образованием гематомы<br>Пневмоторакс                                                                                                                        | 3(0,6) 1(0,2)                               | Все врачи отделения анестезиологии | При выполнении основной методики необходима глубокая мышечная релаксация, чтобы пропальпировать вену. Необходимо пальпировать и артерию. Запасную методику рекомендуют выполнять у детей         | Больные под наркозом (основная методика) Больные под наркозом или в сознании (запасная методика) |



Таблица 6.3. Внутренняя яремная вена — результаты катетеризации и осложнения у детей

| Автор и год                | Доступ                                                                         | Расстояние от кожи до вены, см | Число больных или попыток катетеризации                            | Число успешных катетеризации (%) | Осложнения                                      | Число осложнений (% от числа катетеризации) | Персонал                                                | Комментарии                                                                                                                                | Состояние сознания у больных |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Prince et al., 1976 [15]   | Высокий центральный                                                            | Не указано                     | 52 больных (19 в возрасте 6 нед — 2 лет, 33 в возрасте 2 — 14 лет) | 40 (77)<br>13(68) 27 (82)        | Пункция сонной артерии Гематома Синдром Горнера | 12(30)<br>3(7,5) 2(5)                       | Начинающие врачи под наблюдением штатных анестезиологов | Авторы категорически возражают против катетеризации подключичной вены у детей                                                              | Больные под наркозом         |
| Hall, Geefhuysen 1977 [16] | Низкий центральный (основная методика) Высокий латеральный (запасная методика) | Не указано                     | 100 больных (в возрасте 2 нед — 9 лет)                             | 90 (90)                          | Пункция сонной артерии                          | 3(3,3)                                      | Авторы                                                  | Положительные посевы с конца катетера более чем в 10 % случаев. Авторы избегают использования жестких канюль. Серьезных осложнений не было | Больные в сознании           |

Таблица 6.4. Частота успешной установки конца катетера в центральную позицию

| Автор и год                   | Число попыток катюляции | Число успешных катюляций (%) | Число катюляции с правой (П) и с левой (Л) стороны | Число попаданий в центральную позицию: правое предсердие, верхняя полая вена, плечеголовная вена (% от успешных катюляций) | Нецентральная позиция катетера (число)                                                                               |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| English et al., 1969 [6].     | 500                     | 474(94,8)                    | Не указано                                         | 472(99,6)                                                                                                                  | Подключичная вена (2)                                                                                                |
| Belani et al., 1980 [8]       | 125                     | 114(91,2)                    | 111 П<br>3 Л                                       | 111(100) 2(66)                                                                                                             | Левая верхняя межреберная вена (1)                                                                                   |
| Prince et al., 1976 [15]      | 52                      | 40(76,9)                     | 31 П<br>9 Л                                        | 31 (100) 8(88,9)                                                                                                           | Подключичная вена (1)                                                                                                |
| McConnell, Fox, 1972 [19]     | Не указано              | 70(-)                        | Не указано                                         | 70(100)                                                                                                                    |                                                                                                                      |
| Baker, Wallace, 1976 [22]     | 100                     | 88 (88)                      | 88 П                                               | 83(94,3)                                                                                                                   | Не указана (5)                                                                                                       |
| Korshin et al., 1978 [24]     | 168                     | 156(92,9)                    | 145 П<br><br>11 Л                                  | 141 (97,2)<br><br>9(81,8)                                                                                                  | Подключичная вена (2)<br>Скручивание в плечеголовной вене (2)<br><br>Подключичная вена (1)<br>Внутригрудная вена (1) |
| Cote et al., 1979 [26]        | 122                     | 97(79,5)                     | Не указано                                         | 97(100)                                                                                                                    | (0)                                                                                                                  |
| Malatinsky et. al., 1976 [29] | Не указано              | 87[(-)                       | Не указано                                         | 82(94,3)                                                                                                                   | Образование петли правый доступ (2)<br>левый доступ (3)                                                              |
| Kuramoto, Sakabe, 1975 [30]   | Не указано              | 50(-)                        | 25 П<br><br>25 Л                                   | 24 (96)<br><br>20 (80)1                                                                                                    | Подмышечная вена (1)<br><br>Скручивание катетера (5)                                                                 |
| Fischer et al., 1977 [31]     | Не указано              | 262(—)                       | 247 П<br>15 Л                                      | 231(93,5) 9(60)                                                                                                            | Подключичная вена (6)<br>Внутренняя яремная вена (10)<br>Подключичная вена (4)<br>Внутренняя яремная вена (2)        |

1 Центральным считали положение конца катетера в правом предсердии, верхней и нижней полых венах, плечеголовной и подключичной венах.

Если катетер имеет одно дистальное отверстие, существует возможность его закрытия в результате прижатия к стенке вены. Как только катетер занимает правильное положение, кровь может быть без труда получена из катетера. В одном из сообщений [56] указывается, что в 10% случаев при катетеризации через наружную яремную вену правильное измерение центрального венозного давления было невозможным, пока катетер не был установлен в нужное положение.

Мы не сталкивались с подобными проблемами при катетеризации правой внутренней яремной вены, возможно, потому, что при этом доступе катетер проходит прямо в верхнюю полую вену и его конец не упирается в стенку вены. Вероятность возникновения непроходимости катетера меньше, если на дистальном конце сбоку имеются дополнительные отверстия [57].

### **Осложнения**

Частота и характер осложнений при различных методиках катетеризации приведены в табл. 6.1, 6.2 и 6.3. Наиболее характерным осложнением является пункция сонной артерии, его частота в среднем составляет 2% и колеблется при различных методиках от 0 до 30%. Возникновение пневмоторакса отмечено только при использовании 2 из 11 методик, причем обе выполнялись из низкого доступа. Частота этого осложнения в первом случае составила 0,2% [4], а во втором — 0,3% [7]. К остальным осложнениям относились неправильное положение катетера в центральной вене, воздушная эмболия, инфекция в результате катетеризации, тромбофлебит внутренней яремной вены, инфузия жидкости в плевральную полость или в средостение, травмирования легкого, наджелудочковая тахикардия, пункция грудного протока, синдром Горнера и послеоперационное венозное кровотечение. Из 2700 случаев не было ни одного летального исхода.

Имеются сообщения и о других осложнениях при катетеризации внутренней яремной вены [12, 32—55]. Эти осложнения приведены в табл. 6.5. Важно иметь представления о возможности возникновения этих осложнений, чтобы уметь их диагностировать и применить при необходимости соответствующее лечение. Некоторых осложнений можно избежать, зная их этиологию и применяя методики с высоким доступом. Из публикаций известно о 2 летальных исходах, связанных с катетеризацией внутренней яремной вены [40, 41]. Во избежание развития тампонады сердца конец катетера должен располагаться не более чем на 2 см ниже линии, соединяющей нижние концы ключиц.

Таблица 6.5. Осложнения при катетеризации внутренней яремной вены

| Осложнения                                                                                                                                        | Комментарии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прокол манжетки эндотрахеальной трубки [32]                                                                                                       | Осложнение возникает в результате излишне медиального направления иглы. Других осложнений, связанных с пункцией трахеи, не было                                                                                                                                                                                                      |
| Смещение катетера в результате сгибания шеи [33]                                                                                                  | Сгибание шеи привело к смещению конца катетера из правого предсердия в правый желудочек                                                                                                                                                                                                                                              |
| Повреждение грудного протока с левосторонним хилотораксом [34]                                                                                    | Во время катетеризации левой внутренней яремной вены из низкого доступа был поврежден грудной проток, что привело к хилотораксу. Потребовалась перевязка грудного протока. Рекомендуется по возможности использовать правую внутреннюю яремную вену                                                                                  |
| Непреднамеренная катетеризация грудного протока [35]                                                                                              | Рекомендуется использовать для катетеризации правую внутреннюю яремную вену и избегать использования жестких катетеров                                                                                                                                                                                                               |
| Двусторонний пневмоторакс и подкожная эмфизема в результате разрыва трахеи [36]                                                                   | У новорожденного для венепункции использовали иглу № 21. Предполагается, что произошел разрыв трахеи, вызвавший попадание воздуха в средостение, разрыв медиастинальной плевры и двусторонний пневмоторакс                                                                                                                           |
| Напряженный пневмоторакс [37]                                                                                                                     | После предоперационного введения канюли в правую яремную вену во время операции был диагностирован напряженный пневмоторакс. В подобных случаях рекомендуется прекратить подачу закиси азота и ликвидировать пневмоторакс посредством пункции                                                                                        |
| Двусторонний гидроторакс [38]                                                                                                                     | Скопление инфузионного раствора в плевральных полостях произошло в результате выхода катетера из внутренней яремной вены                                                                                                                                                                                                             |
| Двусторонний гидроторакс [39]                                                                                                                     | В некоторых случаях возможно попадание жидкости, поступающей под давлением, из одной части плевральной полости в другую                                                                                                                                                                                                              |
| Попадание инфузионного раствора в средостение у 2 детей грудного возраста в результате использования инфузионного насоса (1 летальный исход) [40] | У детей в возрасте до 2 лет и новорожденных рекомендуется использовать только инфузионные системы, работающие за счет силы тяжести                                                                                                                                                                                                   |
| Гемоторакс в результате повреждения восходящей шейной артерии с летальным исходом [41]                                                            | Восходящая шейная артерия была повреждена в результате неудачной попытки канюляции правой внутренней яремной вены перед операцией на сердце. В послеоперационном периоде произошло кровотечение с летальным исходом. При подозрении на это осложнение обязательно выполнение раннего хирургического вмешательства с целью гемостаза. |
| Двусторонний паралич голосовых связок [42]                                                                                                        | Возник в результате попытки канюляции внутренней яремной вены с обеих сторон. Временная дисфункция возвратного гортанного нерва, потребовавшая выполнения трахеостомии, явилась результатом образования шейных гематом                                                                                                               |

Продолжение табл. 6.5.

| Осложнения                                                                                           | Комментарии                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обширное неврологическое повреждение [43]                                                            | Нарушение функции IX — XII черепных нервов слева, передних ветвей 2 — 4 шейных нервов и синдром Горнера. Результат сдавления гематомой или химического повреждения содержащимися в инфузионном растворе веществами                                                         |
| Синдром Горнера [44]                                                                                 | Возник в результате повреждения иглой или гематомой шейной части симпатического ствола, расположенной позади сонной артерии, но за пределами сонного влагалища                                                                                                             |
| Воздушная эмболия в результате непреднамеренного удаления катетера при нахождении канюли в вене [45] | Вторичная остановка сердца в результате воздушной эмболии. У больного произошло повреждение головного мозга без последующего восстановления сознания. Проводящую канюлю следует удалять из вены после введения катетера, а последний необходимо надежно фиксировать к коже |
| Послеоперационная гематома шеи, потребовавшая хирургического вмешательства [46]                      | Развилась в результате неудачной попытки канюляции внутренней яремной вены у больного при операции на коронарных артериях. Гематома удалена через 6 нед после операции                                                                                                     |
| Обструкция дыхательных путей в результате сдавления гематомой [47]                                   | Обширная гематома шеи у больного с нарушениями свертывания крови после канюляции внутренней яремной вены. У таких больных рекомендуется для катетеризации центральных вен использовать вены руки                                                                           |
| Тромбоз верхней полой вены [48]                                                                      | Развился через 5 дней после канюляции вены у женщины в возрасте 72 лет. Выполнена тромбэктомия в условиях искусственного кровообращения                                                                                                                                    |
| Синдром верхней полой вены [49]                                                                      | После проведения катетера через узкую часть верхней полой вены появились симптомы ее обструкции, потребовавшие удаления катетера                                                                                                                                           |
| Катетеризация аорты [50]                                                                             | Имела место у ребенка с транспозицией крупных артерий при использовании низкого доступа к вене с правой стороны                                                                                                                                                            |
| Расслоение аорты [51]                                                                                | Возникло в результате многочисленных попыток катетеризации вены с помощью катетера на игле длиной 7 см                                                                                                                                                                     |
| Ложная аневризма артерий плечевого ствола [12]                                                       | Три случая развития ложной аневризмы артерий шеи в результате разрыва артерии во время катетеризации вены с использованием низкого доступа. Ложные аневризмы лечили хирургическим путем. Следует избегать использования этого доступа                                      |
| Остановка сердца [52]                                                                                | Сдавление сонной артерии, последовавшее за преднамеренной ее пункцией, привело к остановке сердца. Для своевременной диагностики рекомендуется мониторное наблюдение за ЭКГ^                                                                                               |
| Фибрилляция] желудочков [53]                                                                         | Возникла вследствие пальпации сонной артерии перед канюляцией. Рекомендуется соблюдать осторожность при пальпации артерии                                                                                                                                                  |

Продолжение табл. 6.5.

| Осложнения            | Комментарии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тампонада сердца [54] | Может быть результатом введения центрального венозного катетера при любом доступе, если конец катетера располагается ниже верхней границы перикарда и перфорирует стенку сосуда или сердца. Однако это наименее вероятно при использовании внутренней яремной вены, возможно, потому, что в этом случае конец катетера не соприкасается со стенкой сосуда |

### Выводы

Катетеризация внутренней яремной вены может быть выполнена как в плановом порядке, так и в экстренных ситуациях. Катетер может находиться в вене в течение как непродолжительного, так и длительного периода времени. Вероятность успешной катетеризации больше при использовании правой вены, чем левой.

Общая частота возникновения осложнений при катетеризации внутренней яремной вены значительно ниже, чем подключичной, очень низка и частота тяжелых осложнений. Практически всех тяжелых осложнений можно избежать, используя методики с высоким доступом. Приобрести опыт катетеризации нетрудно. Катетеризация внутренней яремной вены выполняется в настоящее время все чаще, занимая позиции, удерживаемые до недавнего времени методиками катетеризации подключичной вены.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Benotti P. N., Bothe A., Miller J. D. B., Blackburn G. L. Safe cannulation of the internal jugular vein for long term hyperalimentation. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1977, 144, 574.
2. Civetta J. M., Gabel J. C. Flow directed-pulmonary artery catheterization in surgical patients: Indication and modifications of technic. — *Annals of Surgery*, 1972, 176, 753.
3. Hess W., Tarnow J. Ein Verfahren zur gleichzeitiger Pazierung von zwei zentralen Kathetern uber ein V jugularis interna.— *Anaesthesist*, 1978, 27, 579.
4. English I. C. W., Frew R. M., Pigott J. F., Zaki M. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein.— *Anaesthesia*, 1969, 24, 521.
5. Boulanger M., Delva E., Malleet I. G., Paiment B. Une nouvelle voie d'abord de la veine jugulaire interne. — *Canadian Anaesthetists' Society Journal*, 1976, 23, 609.
6. Mostert J. W., Kenny G. M., Murphy G. P. Safe placement of central venous catheter into internal jugular veins. — *Archives of Surgery*, 1970, 101, 431.
7. Rao T. L. K., Wong A. Y., Salem M. R. A new approach to percutaneous catheterization of the internal jugular vein. — *Anesthesiology*, 1977, 46, 362.
8. Belani K. G., Buckley J. J., Gordon J. Я, Castaneda W. Percutaneous cervical central venous line placement: a comparison of the internal and external jugular vein routes. — *Anesthesia and Analgesia*, 1980, 59, 40.
9. Brinkman A. J., Costley D. O. Internal jugular venipuncture. — *Journal of the American Medical Association*, 1973, 223, 182.
10. Civetta J. M., Gabel J. C., Getner M. Internal-jugular-vein puncture with a margin of safety. — *Anesthesiology*, 1972, 36, 622.
11. Jernigan W. R., Gardner W. C., Mahr M. M., Milburn J. L. Use of the internal jugular vein for placement of central venous catheter. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1970, 130, 520.

12. Shield C. P., Richardson J. D., Buckley C. F., Hagood C. O. Pseudoaneurysm of the brachiocephalic arteries: a complication of percutaneous internal jugular vein catheterization.— *Surgery*, 1975, 78, 190.
13. Daily P. O., Griep R. B., Shumway N. E. Percutaneous internal jugular vein cannulation. — *Archives of Surgery*, 1970, 101, 534.
14. Vaughan R. W., Weygandt G. R. Reliable percutaneous central venous pressure measurement. - *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1973, 52, 709.
15. Prince S. R., Sullivan R. L., Hackel A. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein in infants and children. — *Anesthesiology*, 1976, 44, 170.
16. Hall D. M. B., Geefhuysen J. Percutaneous catheterization on the internal jugular vein in infants and children. - *Journal of Pediatric Surgery*, 1977, 12, 719.
17. Groff D. B., Ahmed N. Subclavian vein catheterization in the infant. - *Journal of Pediatric Surgery*, 1974, 9, 171.
18. Hermosura B., Vanags L., Dickey M. W. Measurement of pressure during intravenous therapy. - *Journal of the American Medical Association*, 1966, 195, 321.
19. McConnell R. Y., Fox R. T. Experience with percutaneous internal jugular innominate vein catheterization. — *California Medicine*, 1972, 117, 1.
20. Masud K. Z., Forster K. J. Percutaneous internal jugular vein catheterization.— *Michigan Medicine*, 1973, 72, 699.
21. Defalque R. J. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein.— *Anesthesia and Analgesia Current Researches*, 1974, 53, 116.
22. Baker J. D., Wallace C. T. Internal jugular central venous pressure monitoring. A panacea? — *Anesthesiology Review March*, 1976, 15.
23. Johnson F. E. Internal jugular vein catheterization. — *New York State Journal of Medicine*, 1978, 78, 2168.
24. Korshin J., Klauber P. V., Christensen V., Skovsted P. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein. — *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1978, Supplement 67, 27.
25. Stevens J. C., Hamit H. F. A simple method for percutaneous cannulation of the internal jugular vein. - *American Journal of Surgery*, 1978, 135, 722.
26. Cote C. J., lobes D. R., Schwartz A. J., Ellison N. Two approaches to cannulation of a child's internal jugular vein. — *Anesthesiology*, 1979, 50, 371.
27. Petty C. An alternate method for internal jugular venipuncture for monitoring central venous pressure. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1975, 54, 157.
28. Ullman J. I., Stoelting R. K. Internal jugular vein location with the ultrasound Doppler blood flow detector. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1978, 57, 118.
29. Malatinsky J., Kadlic T., Mdjek M., Samel M. Misplacement and loop formation of central venous catheters. - *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1976, 20, 237.
30. Kuramoto T., Sakabe T. Comparison of success in jugular versus basilic vein technics for central venous pressure catheter position. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1975, 54, 696.
31. Fischer J., Lundstrom J., Ottander H. G. Central venous cannulation: a radiological determination of catheter positions and immediate intrathoracic complications. — *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1977, 21, 245.
32. Blitt C. D., Wright W. A. An unusual complication of percutaneous internal jugular vein cannulation, puncture of an endotracheal tube cuff.-*Anesthesiology*, 1974, 40, 306.
33. Lingenfelter A. L., Guskiewicz R. A., Munson E. S. Displacement of right atrial and endotracheal catheters with neck flexion. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1978, 57, 371.
34. Khalil K. G., Parker F. B., Mulherjee N., Webb W. R. Thoracic duct injury. A complication of jugular vein catheterization.—*Journal of the American Medical*

- Association, 1972, 221, 908.
35. Majek M., Malatinsky J., Kadlic T., Inadvertent thoracic duct catheterization during trans-jugular central venous cannulation. A case report. — *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1977, 21, 320.
  36. Arnold S., Feathers R. S., Gibbs E. Bilateral pneumothoraces and subcutaneous emphysema: a complication of internal jugular venepuncture. — *British Medical Journal*, 1973, 1, 211.
  37. Cook T. L., Dusker C. W. Tension pneumothorax following internal jugular cannulation and general anesthesia. — *Anesthesiology*, 1976, 45, 554.
  38. Koch M. I. Bilateral I. V. hydrothorax. — *New England Journal of Medicine*, 1972, 286, 218.
  39. Carvell J. E., Pearce D. J. Bilateral hydrothorax following internal jugular catheterization. — *British Journal of Surgery*, 1976, 63, 381.
  40. Ayalon A., Anner H., Berlatzky Y., Schiller M. A life-threatening complication of the infusion pump. — *Lancet*, 1978, 1, 853.
  41. Wisheart J. D., Hassan M. A., Jackson J. W. A complication of percutaneous cannulation of the internal jugular vein. — *Thorax*, 1972, 27, 496.
  42. Butsch J. L., Butsch W. L., Da Rosa J. F. T. Bilateral vocal cord paralysis. A complication of percutaneous cannulation of the internal jugular veins.— *Archives of Surgery*, 1976, 111, 828.
  43. Briscoe C. E., Bushman J. A., McDonald W. I. Extensive neurological damage after cannulation of internal jugular vein. — *British Medical Journal*, 1974, 1, 314.
  44. Parikh R. K. Horner's syndrome. A complication of percutaneous catheterisation of internal jugular vein. — *Anaesthesia*, 1972, 27, 327.
  45. Ross S. M., Freedman P. S., Farman J. V. Air embolism after accidental removal of intravenous catheter. — *British Medical Journal*, 1979, 1, 987.
  46. Brown C. S., Wallace C. T. Chronic hematoma — a complication of percutaneous catheterisation of the internal jugular vein. — *Anesthesiology*, 1976, 45, 368.
  47. Knoblanche G. E. Respiratory obstruction due to haematoma following internal jugular vein cannulation. — *Anaesthesia and Intensive Care*, 1979, 7, 286.
  48. Schuster W., Vennebusch H., Doetsch N., Taube H. D. Vena cava superior thrombosis following placement of internal jugular vein catheter. — *Anaesthesist*, 1978, 27, 546.
  49. Nottage W. M. Iatrogenic superior vena cava syndrome. A complication of internal jugular venous catheters. — *Chest*, 1976, 70, 655.
  50. Schwartz A. J. Percutaneous aortic catheterisation — a hazard of supraclavicular internal-jugular-vein catheterisation. — *Anesthesiology*, 1977, 46.
  51. McDaniel M. M., Grossman M. Aortic dissection complicating percutaneous jugular-vein catheterisation. — *Anesthesiology*, 1978, 49, 213.
  52. Ohlgisser M., Kaufman T. S., Taitelman U., Bursztein S., Birkhan J. H. Cardiac arrest following a complication of internal jugular vein cannulation. — *Anaesthesia*, 1979, 34, 1035.
  53. Sprigge J. S., Oakley G. D. G. Carotid artery palpation during internal jugular vein cannulation and subsequent ventricular fibrillation. — *British Journal of Anaesthesia*, 1979, 51, 807.
  54. Greenalt M. J., Blewitt R. W., McMahon M. J. Cardiac tamponade and central venous catheters. — *British Medical Journal*, 1975, 2, 595.
  55. Defalque R. J., Campbell C. Cardiac tamponade from central venous catheters. — *Anesthesiology*, 1979, 50, 249.
  56. Blitt C. D. *Journal of the American Medical Association*, 1974, 229, 817.
  57. Stoelting R. K. *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1974, 53, 628.



## 7. Наружная яремная вена

Наружная яремная вена используется для введения центрального венозного катетера как у взрослых [1—4], так и у детей [5—7]. В применяемых ранее методиках производилась венесекция для катетеризации наружной яремной вены [8]. Позднее был описан чрескожный способ катетеризации, позволяющий избежать недостатков, связанных с венесекцией [9]. Показано, что наружная яремная вена пригодна для длительного (в течение 9—50 дней) парентерального питания [10].

Несмотря на то что можно измерить центральное венозное давление с помощью короткой канюли, помещенной в наружную яремную вену [11, 12] у больных под наркозом, результаты могут быть неверными, так как на них влияют изменения в положении головы больного. Для получения более достоверных результатов необходимо использовать катетеры с двумя боковыми отверстиями у дистального конца [13]. После торакотомии получить реальные значения центрального венозного давления с помощью короткой канюли нельзя [11].

Поскольку наружная яремная вена расположена поверхностно, при ее катетеризации отсутствует риск травматических осложнений, связанных с пункцией вслепую глубоких вен шеи. Таким образом, эта вена может использоваться вместо вен руки, особенно при недостаточном опыте канюляции внутренней яремной и подключичной вен.

В результате относительно низкой частоты успешного проведения катетера в центральную позицию (50% [3] — 70% [2]) в настоящее время популярность канюляции наружной яремной вены невелика. Известно, что при использовании гибких и мягких катетеров из кремниевого эластомера удастся ввести катетер в вену на необходимую длину в 90% случаев, однако положение конца катетера в этих исследованиях не определяли. Straighten и соавт. удалось успешно выполнить катетеризацию в 96% попыток, используя гибкий проводник (методика Сельдингера) с загнутым концом в форме буквы J. Другие авторы при использовании J-образного проводника добились успеха лишь в 76% случаев [17]. Для облегчения введения катетера в наружную яремную вену используют проводники с гибким дистальным концом [15]. Это также позволяет вывести наружный конец катетера через подкожный туннель.

### АНАТОМИЯ

Наружная яремная вена образуется в результате слияния заднего отрезка задней лицевой вены и задней ушной вены. Она получает кровь из глубоких вен лица и поверхностных вен черепа, направляется от угла нижней челюсти вниз по шее, пересекает наискось грудиноключично-сосцевидную мышцу и, пройдя позади середины ключицы, соединяется с подключичной веной. Вена имеет различную величину и содержит клапаны, расположенные на 4 см выше ключицы, непосредственно перед слиянием с подключичной веной. Выраженность наружной яремной вены варьирует в зависимости от конституциональных особенностей и специфики заболевания.

### КАТЕТЕРИЗАЦИЯ НАРУЖНОЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ (методика авторов руководства)

**Категория больных.** Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.** Большинство исследователей указывают на низкую частоту успешной установки катетера в центральную позицию. Единственным противопоказанием является локальное инфицирование места введения катетера. Могут возникнуть трудности при фиксации катетера, введенного через вены шеи.

**Предпочтительная сторона.** Катетеризацию можно выполнять с любой стороны.

Положение больного (рис. 7.1.а). Головной конец стола опущен на 25°. Голова больного повернута в сторону, противоположную месту пункции, руки вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 7.1.а). Стоя за головой больного.

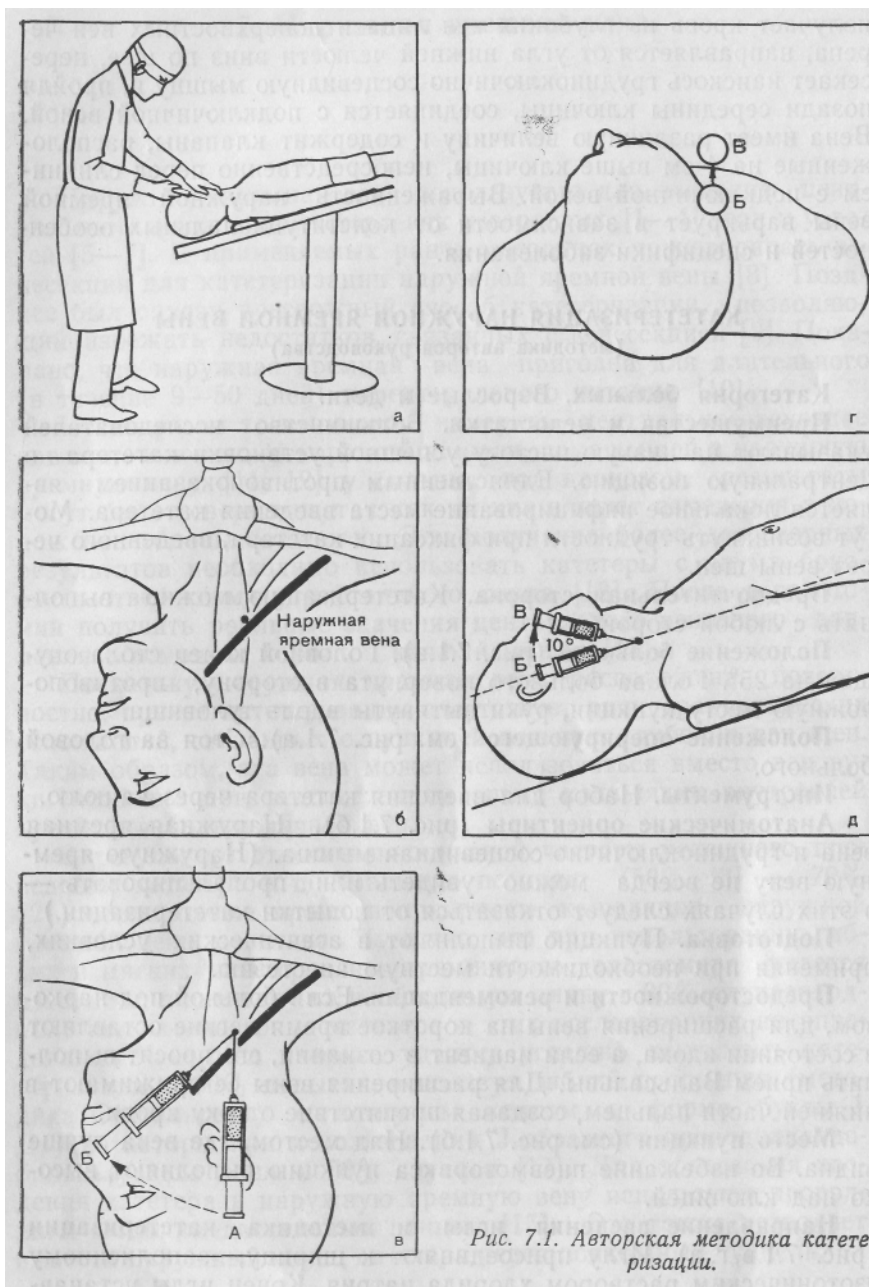


Рис. 7.1. Авторская методика катетеризации.

**Инструменты.** Набор для введения катетера через канюлю.

**Анатомические ориентиры** (рис. 7.1.6). Наружная яремная вена и грудино-ключично-сосцевидная мышца. (Наружную яремную вену не всегда можно увидеть или пропальпировать - в этих случаях следует отказаться от попытки катетеризации.)

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях применяя при необходимости местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Если больной под наркозом, для расширения вены на короткое время легкие оставляют в состоянии вдоха, а если пациент в сознании, его просят выполнить прием Вальсальвы. Для расширения вены ее прижимают в нижней части пальцем, создавая препятствие оттоку крови.

**Место пункции** (см. рис. 7.1.6). Над местом, где вена лучше видна. Во избежание пневмоторакса пункцию

выполняют высоко над ключицей.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 7.1.в,г,д). Иглу присоединяют к шприцу, заполненному изотоническим раствором хлорида натрия. Конец иглы устанавливают в место пункции на коже, направляя шприц с иглой каудально (А). Шприц с иглой поворачивают так, чтобы они были направлены вдоль оси вены (из положения А в положение Б). Шприц немного приподнимают над кожей. Иглу вводят, создавая в шприце небольшое разрежение. После попадания в вену иглу из канюли удаляют и вводят центральный венозный катетер. Катетер надежно фиксируют. Если ощущается сопротивление введению катетера, производят инъекцию изотонического раствора во время его введения, катетер вращают вокруг своей оси или надавливают на кожу над ключицей. Если провести катетер в центральную вену не удастся, его оставляют в том положении, которого удалось достичь, потому что чаще всего этого достаточно для измерения центрального венозного давления и взятия крови на анализ во время наркоза.

**Частота успешных катетеризаций.** У 50 больных провести катетер в центральную позицию удалось в 72% случаев.

**Осложнения.** Отсутствовали.

## КАТЕТЕРИЗАЦИЯ НАРУЖНОЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ J-ОБРАЗНОГО ПРОВОДНИКА ПО BLITT И СОАВТ., 1974 [14]

**Категория больных.** Взрослые и дети.

**Преимущества и недостатки.** Эта методика значительно увеличивает шансы установки катетера в центральную позицию. Однако для ее выполнения необходим специальный инструментарий, который часто отсутствует.

**Предпочтительная сторона.** Катетеризацию можно выполнять с любой стороны. На выбор может повлиять выраженность наружной яремной вены на той или иной стороне.

**Положение больного** (рис. 7.1.а). Головной конец стола опущен на 30°. Голова больного повернута в сторону, противоположную месту пункции, руки вытянуты вдоль туловища.

**Положение оперирующего** (см. рис. 7.1.а). Стоя за головой больного.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Катетер из тефлона для введения на игле № 14 или 16. Гибкий проводник длиной 35 см, диаметром 0,089 см с изгибом на дистальном конце радиусом 3 мм (J-образный проводник). Инструменты выпускаются в пакете с инструкцией по применению.

**Анатомические ориентиры.** Наружная яремная вена и грудино-ключично-сосцевидная мышца.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, применяя при необходимости местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Если больной под наркозом для расширения вены на короткое время легкие оставляют в состоянии вдоха, а если пациент в сознании, его просят выполнить прием Вальсальвы. Для расширения вены ее прижимают в нижней части пальцем, создавая препятствие оттоку крови.

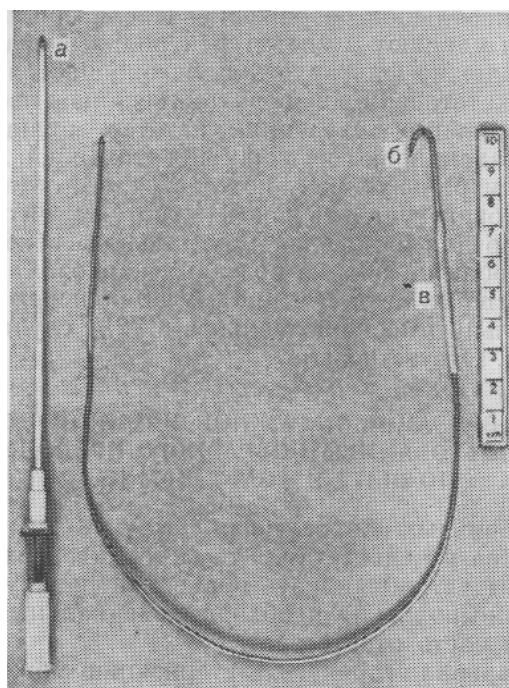


Рис. 7.2. Катетеризация с использованием J-образного проводника по Blitt и соавт., 1974 [14].

а — тефлоновый катетер на игле;  
б — J-образный проводник;  
в — пластмассовая муфта.

**Место пункции** (рис. 7.1.б). Над местом, где вена лучше видна. Во избежание пневмоторакса пункцию выполняют высоко над ключицей.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 7.1.в,г,д). Иглу присоединяют к шприцу, заполненному изотоническим раствором. Острие иглы помещают в место пункции, направляя шприц с иглой каудально (А). Шприц с иглой поворачивают так, чтобы они были направлены вдоль оси вены (из положения А в положение Б). Шприц немного приподнимают над поверхностью кожи (из положения Б в положение В). Иглу вводят, создавая в шприце небольшое разрежение. После попадания в вену в нее вводят тефлоновый катетер на глубину около 2,5 см. Конец J-образного проводника выпрямляют с помощью специальной муфты, которую надевают на конец проводника. Удаляют иглу из катетера и конец муфты помещают в павильон катетера. Благодаря муфте возможно проведение проводника через катетер, а затем в вену. Когда проводник выходит из катетера, его конец принимает исходную форму буквы J. Проводник вводят во внутригрудные вены, вращая его, если возникает препятствие для продвижения. Как только проводник войдет во внутригрудные вены, по нему проводят катетер. Затем проводник извлекают и катетер присоединяют к инфузионной системе.

Катетер надежно фиксируют и его положение проверяют с помощью рентгенографии.

**Результаты.** Центральная позиция достигнута в 96 из 100 попыток. В 5 случаях вначале измерение центрального венозного давления было невозможным, поэтому потребовалось изменение положения катетера.

**Осложнения.** Нет сообщений ни об одном осложнении.

## **СООБЩЕНИЯ ОБ ОСЛОЖНЕНИЯХ**

### **Осложнения во время введения катетера**

Единственное осложнение, возникновение которого наиболее вероятно во время введения катетера, — это кровотечение и образование гематомы.

#### **Поздние осложнения**

**Гидроцефалия.** Сообщается о развитии этого осложнения у ребенка в возрасте 9 мес, у которого для проведения парентерального питания был установлен катетер сначала в правую, а затем в левую наружную яремную вену [5]. Гидроцефалию расценили как результат тромбоза яремных вен и нарушения оттока крови от головного мозга.

**Тампонада сердца.** Это осложнение может возникнуть при использовании для катетеризации любого участка венозной системы, если конец катетера располагается ниже уровня перикарда. Сообщается о развитии тампонады сердца у 12-месячного мальчика после введения катетера через правую наружную яремную вену [16]. Пациент умер и на аутопсии в полости перикарда обнаружено 150 мл свернувшейся крови.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Несмотря на низкую частоту успешной установки катетера в центральную позицию, использование наружной яремной вены безопасно и может заменить доступ через вены руки. Успех катетеризации в большей степени определяется типом используемого катетера, чем опытом клинициста, а говорить об идеальном для наружной яремной вены катетере пока преждевременно.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Jernigan W. R., Gardner W. C., Mahr M. M., Milburn J. L. Use of the internal jugular vein for placement of central venous catheters. — *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1970, 130, 520.
2. Malatinsky I., Kadlic M., Majek M., Samel M. Misplacement and loop formation of central venous catheters. — *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 1976, 20, 237.
3. Deitel M., McIntyre I. A. Radiographic confirmation of site of central venous pressure catheters. — *Canadian Journal of Surgery*, 1971, 14, 42.
4. Giesy I. External jugular vein access to central venous system. — *Journal of the American Medical Association*, 1972, 219, 1216.
5. Stewart D. R., Johnson D. G., Myers G. G. Hydrocephalus as a complication of jugular catheterization during total parenteral nutrition.—*Journal of Pediatric Surgery*, 1975, 10, 771.
6. Prince S. R., Sullivan R. L., Hackel A. Percutaneous catheterization of the internal jugular vein in infants and children. — *Anesthesiology*, 1976, 44, 170.
7. Cockington R. A, Silicone elastomer for nasojejunal intubation and central, venous cannulation in neonates. — *Anaesthesia and Intensive Care*, 1979, 7, 248.
8. Rams J. J., Daicoff G. R., Moulder P. V. A simple method for central venous, pressure measurements. — *Archives of Surgery*, 1966, 92, 886.

9. Craig R. G., Jones R. A., Sprol G. J., Kinyon G. E. Alternate methods of central venous system catheterization. — *American Surgeon*, 1968, 34, 131.
10. Wilmore D. W., Dudrick S. I. Safe long-term venous catheterization.—*Archives of Surgery*, 1969, 98, 256.
11. Briscoe C. T. A comparison of jugular and central venous pressure measurements during anaesthesia. — *British Journal of Anaesthesia*, 1973, 45, 173..
12. Stoelting R. K. Evaluation of external jugular venous pressure as a reflection of right atrial pressure. — *Anesthesiology*, 1973, 38, 291.
13. Stoelting R. K., Haselby K. A. Evaluation of a catheter with two side holes, fow external jugular vein catheterization. — *Anesthesia and Analgesia: Current Researches*, 1974, 53, 628.
14. Blitt C. D., Wright W. A., Petty W. G., Webster T. A. Central venous catheterisation via the external jugular vein. A. techniques employing the J-wire.— *Journal of the American Medical Association*, 1974, 229, 817.
15. Goy J. A. E. Guide-wire technique for central vein cannulation. — *British Medical Journal*, 1976, 2, 21.
16. Fischer G. W., Scherz R. G. Neck vein catheters and pericardial tamponade.— *Pediatrics*, 1973, 52, 868.
17. Belani K. G., Buckley J. J., Gordon J. R., Castaneda W. Percutaneous cervical central venous line placement: a comparison of the internal and external jugular vein routes. — *Anesthesia and Analgesia*, 1980, 59, 40.

## 8. Бедренная вена

Методика введения катетера в нижнюю полую вену посредством чрескожной пункции бедренной вены, внедренная в практику [1] (1949), вначале была популярной. Она применялась, когда требовалось длительное внутривенное введение лекарств или введение гипертонических растворов Сахаров больным с острой почечной недостаточностью. Эти растворы обычно вызывали тромбоз периферических вен, в то время как было обнаружено, что лечение можно проводить в течение длительного времени, используя катетер, введенный в нижнюю полую вену через бедренную вену [2—4]. Некоторые авторы сообщили, что при катетеризации бедренной вены опасность ранних и тяжелых поздних осложнений относительно невелика [1, 4, 6, 7]. Другие отметили случаи тяжелого тромбоза, тромбоэмболии и тромбоза флебита [8, 9]. Методика была подвергнута резкой критике со стороны Bansmer и соавт. [10], хотя они и считают, что катетеризация нижней полой вены представляет собой достижение в клинической медицине. По их данным, из 24 больных, которым катетер в нижнюю полую вену был введен через бедренную вену, у 11 возникли тяжелые осложнения, 3 из которых закончились летальным исходом.

Вследствие большого числа осложнений, а также трудности соблюдения стерильности в месте введения катетера на практике предпочтение чаще отдается использованию других вен. В случаях, когда другие доступы неприемлемы, выполняется катетеризация бедренной вены. Gilston [11] рассматривает бедренную вену в качестве альтернативы при невозможности использования подключичной или внутренней яремной вен, особенно в неотложных ситуациях и сердечной хирургии.

Возможно, что последние достижения в создании материалов для изготовления катетеров и разработке методик катетеризации позволяют снизить риск инфекционных осложнений при использовании бедренной вены. По данным Hohn и Lambert [12], длительность пребывания тefлоновых катетеров, введенных через бедренную вену, у 8 детей составила от 2 до 6 нед при отсутствии осложнений. Использование катетеров из силастика (кремниевого эластомера) может привести к еще лучшим результатам. Кроме того, при длительных инфузиях эффективным может быть создание подкожного туннеля для удаления места введения катетера от промежности.

### АНАТОМИЯ

Венозный отток от нижних конечностей осуществляется через систему поверхностных и глубоких вен. Поверхностные вены располагаются непосредственно под кожей, а глубокие вены сопровождают основные артерии. Большая подкожная вена ноги с ее притоками обеспечивает основной отток из системы поверхностных вен: вена начинается на стопе и поднимается вверх на медиальной поверхности бедра, проходит через подкожное отверстие и заканчивается, впадая в бедренную вену. Бедренная вена — основная глубокая вена — сопровождает бедренную артерию на бедре и заканчивается на уровне паховой связки, где она переходит в наружную подвздошную вену.

В бедренном треугольнике (рис. 8.1) бедренная вена располагается медиальнее артерии. Здесь она занимает среднее положение между бедренной артерией и бедренным каналом. Большая подкожная вена ноги впадает в нее спереди, чуть ниже паховой связки. В бедренном треугольнике в бедренную вену впадают несколько менее крупных поверхностных вен. Латеральнее бедренной артерии расположен бедренный нерв. От кожи бедренная вена отделяется глубокой и поверхностной фасциями бедра, в этих слоях расположены лимфатические узлы, различные поверхностные нервы, поверхностные ветви бедренной артерии а верхний отрезок большой подкожной вены нога перед ее впадением в бедренную вену.

## КАТЕТЕРИЗАЦИЯ БЕДРЕННОЙ ВЕНЫ ПО DUFFY, 1949 [1]

Категория больных. Взрослые и дети.

Преимущества и недостатки. Катетеризация бедренной вены, часто сопровождается тяжелыми осложнениями (табл. 8.1),

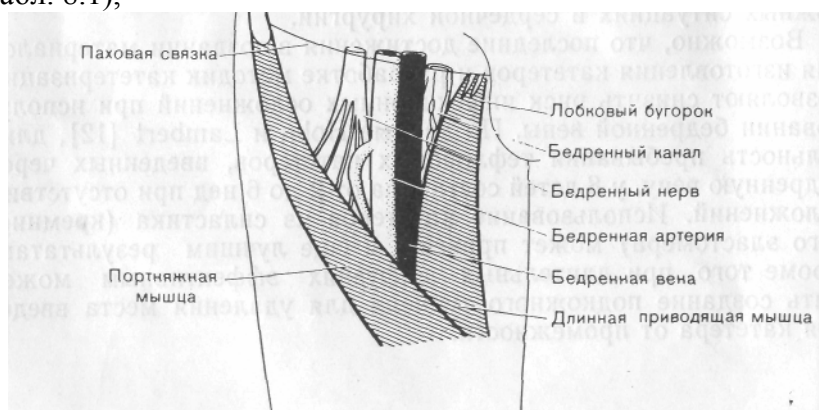


Рис. 8.1. Анатомия бедренной вены.

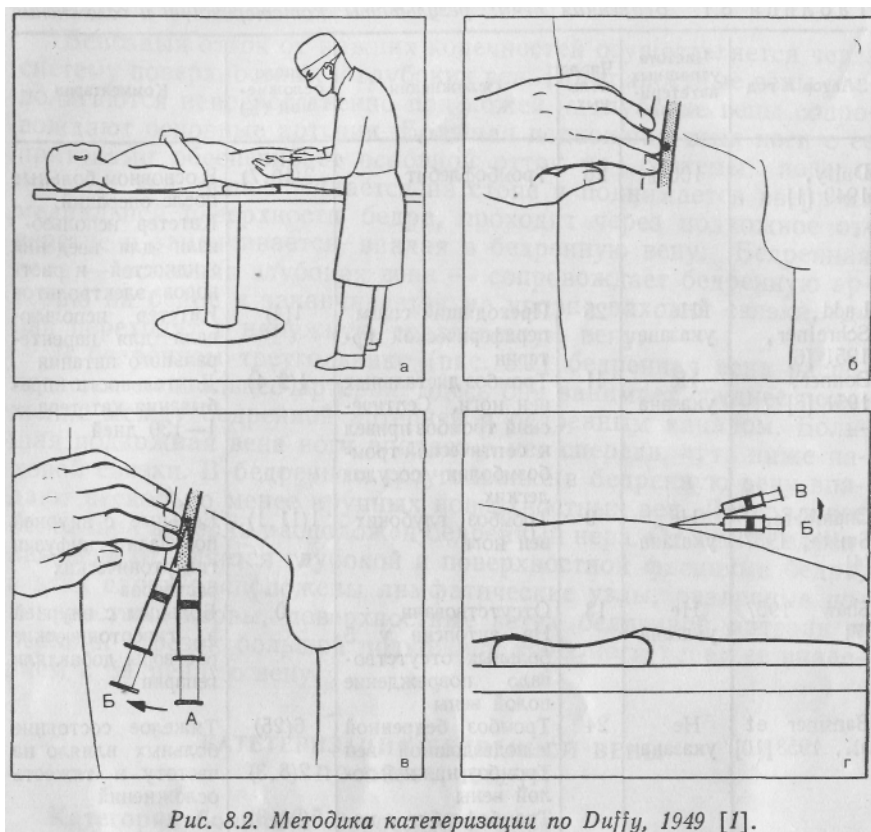


Рис. 8.2. Методика катетеризации по Диффи, 1949 [1].

поэтому ее следует использовать только в тех случаях, когда катетеризация через другие вены невозможна.

**Предпочтительная сторона.** Катетеризацию можно выполнять с любой стороны.

**Положение больного** (рис. 8.2.а). Лежа на спине. Под ягодицы подкладывают подушку, чтобы паховая область выступала кверху, бедро отводят и поворачивают немного кнаружи.

**Положение оперирующего** (см. рис. 8.2.а). Стоя со стороны пункции, лицом к голове больного. Если оперирующий правша, выполнять катетеризацию левой бедренной вены удобнее, стоя с правой стороны от больного.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Полиэтиленовый катетер для введения через иглу № 14 (у взрослых).

**Рекомендации по подбору инструментов.** Взрослые. Игла или расширитель вены № 14,

минимальная длина 40 мм. Минимальная длина катетера 600 мм. Новорожденные. Игла или расширитель вены № 20 или 18, минимальная длина 20 мм. Минимальная длина катетера 200 мм.

Таблица 8.1. Бедренная вена: результаты катетеризации и осложнения

| Автор и год                 | Частота успешных катетеризации | Число больных | Осложнения                                                                                         | Число осложнений (%)                       | Комментарии                                                                                                   |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Duffy, 1949 [1]             | 100%                           | 28            | Тромбофлебит                                                                                       | 3(10,7)                                    | В основном больные после операций. Катетер использовали для введения жидкостей и                              |
| Ladd, Schreiner, 1951 [6]   | Не указана                     | 25            | Преходящий спазм периферической артерии                                                            | 1(4)                                       | Катетер использовали для парентерального питания                                                              |
| Воппег, 1951 [8]            | Не указана                     | 41            | Тромбоз дистальных вен ноги. Септический тромбоз привел к септической тромбоэмболии сосудов легких | 1(2,4)                                     | Длительность пребывания катетера 1—130 дней                                                                   |
| Chambers, Smith, 1957 [14]  | Не указана                     | 9             | Тромбоз глубоких вен ноги                                                                          | 1(11,1)                                    | Больные с анурией получали инфузии гипертонических растворов                                                  |
| Shaw, 1957 [7]              | Не указана                     | 13            | Отсутствовали На аутопсии у 5 больных отсутствовало повреждение полой вены                         | 0                                          | Больным с анурией в гипертонические растворы добавляли гепарин                                                |
| Bansmer et al., 1958 [10]   | Не указана                     | 24            | Тромбоз бедренной и подвздошной вен                                                                | 6(25)                                      | Тяжелое состояние больных влияло на частоту и тяжесть осложнений                                              |
|                             |                                |               | Тромбоз нижней полой вены                                                                          | 2(8,3)                                     |                                                                                                               |
|                             |                                |               | Тромбофлебит с нагноением или септицемией                                                          | 5(20,8)                                    |                                                                                                               |
| Lurie et al., 1963 [13]     | Не указана                     | 2             | Отсутствовали                                                                                      | 0                                          | Больные в возрасте 2 и 9 лет. Катетеризация по проводнику                                                     |
| Hohn, Lambert, 1966 [12]    | Не указана                     | 8             | Отсутствовали                                                                                      | 0                                          | Возраст больных 3—15 лет. Вводили тефлоновый катетер по проводнику. Применяли гепаринизированные растворы     |
| Lynn, Maling, 1977 [14]     |                                |               | Эмболия легочной артерии тромбом из места пункции                                                  |                                            | Больная принимала противозачаточные средства, что могло явиться predisposing фактором для развития осложнения |
| Burri, Ahnefeld, 1978 [115] |                                |               | Тромбоз<br>Эмболия<br>Флебит<br>Сепсис<br>Летальный исход                                          | (16,5)<br>(1,8)<br>(4,1)<br>(2,8)<br>(4,1) | Обзор осложнений у 658 больных (16 авторов)                                                                   |



**Анатомические ориентиры** (рис. 8.2.6). Бедренную артерию находят ниже паховой связки посредством пальпации. Вена расположена медиальнее артерии.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Венепункцию выполняют осторожно, избегая попадания в артерию, что может привести к кровотечению или спазму артерии.

**Место пункции** (см. рис. 8.2,6). Взрослые. На 1 см медиальнее бедренной артерии, непосредственно под паховой связкой. Новорожденные и дети. У медиального края артерии, непосредственно под паховой связкой.

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 8.2,в,г,д). Взрослые. Острие иглы помещают в место пункции на коже (А), направляя шприц с иглой к голове больного; шприц с иглой поворачивают немного кнаружи (из положения А в положение Б). Шприц с иглой приподнимают над поверхностью кожи на 20—30° и вводят иглу. Во время введения иглы в шприце создают небольшое разрежение. Обычно в вену попадают на глубине 2—4 см. Вводят катетер. Дети. Методика та же, что и у взрослых, только шприц с иглой должны составлять с поверхностью кожи меньший угол (10—15°), так как вена у детей располагается более поверхностно.

**Частота успешных катетеризации.** 100% (28 случаев).

**Осложнения.** Отсутствовали.

### КАТЕТЕРИЗАЦИЯ БЕДРЕННОЙ ВЕНЫ: МЕТОДИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОВОДНИКА ПО НОНН И LAMBERT, 1966 [12]

**Категория больных.** Дети старше 3 лет.

**Преимущества и недостатки.** Данный способ представляет собой модификацию методики катетеризации Сельдингера по проводнику. В исследование дети с массой тела менее 10 кг включены не были.

**Предпочтительная сторона.** Катетеризацию можно выполнять с любой стороны.

**Положение больного** (рис. 8.3.а). Лежа на спине. Под ягодицы подкладывают подушку, чтобы приподнять паховую область. Бедро отводят и немного разворачивают кнаружи.

**Положение оперирующего** (рис. 8.3,б). Стоя со стороны пункции, лицом к голове пациента.

**Инструменты, указанные в авторском описании.** Игла № 19 длиной 40 мм. Нейлоновая нить (сплошной нейлон, леска, выдерживающая тестовую нагрузку 18 кг). Тефлоновый катетер № 19 или 17. Длина 500 мм.

**Рекомендации по подбору инструментов.** У детей — игла или проводящая канюля № 20 или 18. Катетер длиной 200 - 300 мм, у детей постарше — длиннее. Проводник или нейлоновая нить.

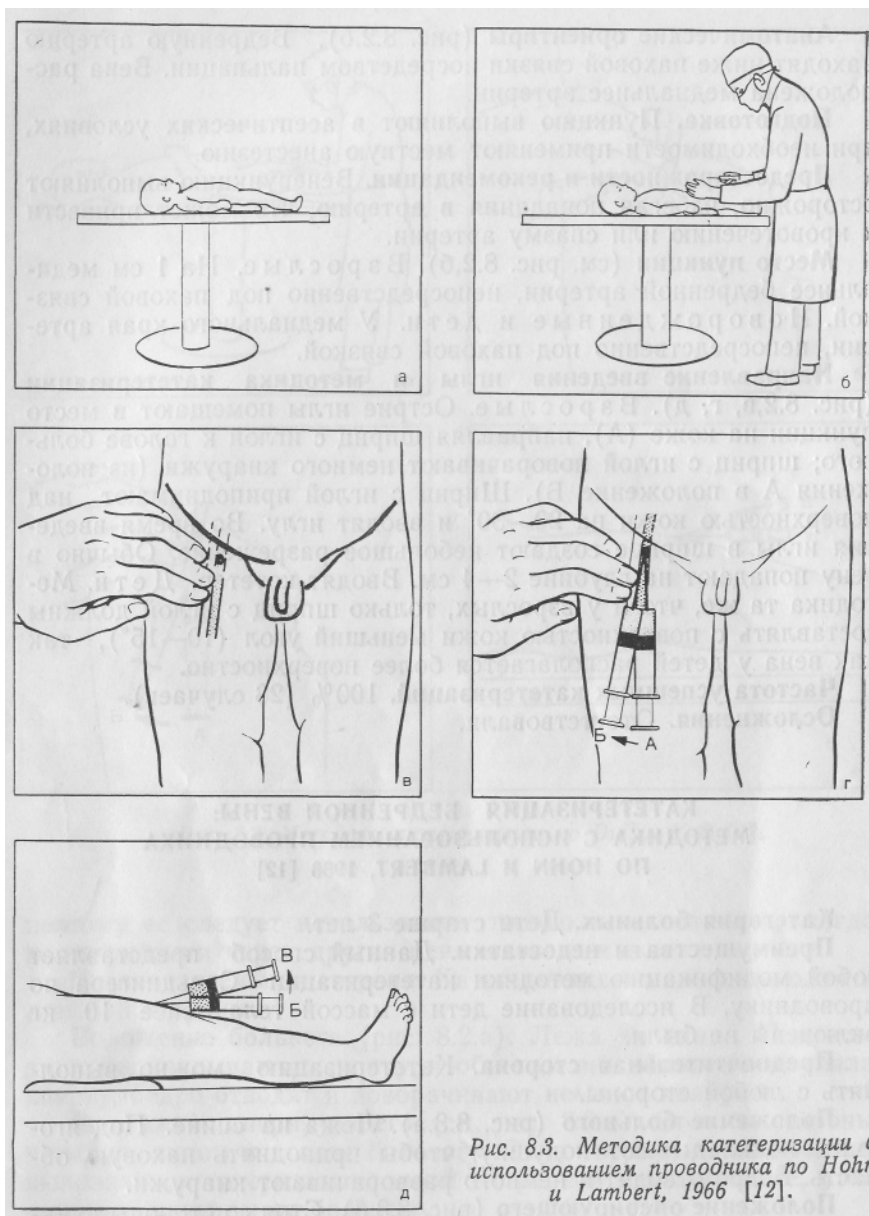
**Анатомические ориентиры** (рис. 8.3.в). Бедренную артерию находят ниже паховой связки посредством пальпации. Вена расположена медиальнее артерии.

**Подготовка.** Пункцию выполняют в асептических условиях, при необходимости применяют местную анестезию.

**Предосторожности и рекомендации.** Венепункцию выполняют с осторожностью, избегая попадания в артерию, что может вызвать кровотечение или спазм артерии.

**Место пункции** (см. рис. 8.3.а). Непосредственно медиальнее артерии под паховой связкой (у 7-летнего ребенка приблизительно на 2 см ниже паховой связки).

**Направление введения иглы и методика катетеризации** (рис. 8.3.г). Острие иглы помещают в место пункции на коже (А), направляя шприц с иглой к голове больного. Затем шприц с иглой разворачивают немного кнаружи (из положения А в положение Б). Шприц приподнимают над поверхностью кожи на 10—15°. Для определения момента попадания в вену в шприце во время введения иглы создают небольшое разрежение. Через иглу в вену вводят нейлоновую нить или проводник. Место пункции на коже с помощью кончика скальпеля расширяют на 1—2 мм по обе стороны иглы, чтобы катетер мог свободно пройти



через кожу. Иглу извлекают. Катетер надевают на нейлоновую нить (или проводник) и нить вместе с катетером вводят на необходимое расстояние. Нить (или проводник) удаляют. Положение катетера определяют при рентгенографии грудной клетки.

**Частота успешных катетеризации.** Сообщается об успешном выполнении катетеризации у 8 пациентов в возрасте 3—15 лет. Частота успешных катетеризации не указана. Срок пребывания катетера в вене составлял в среднем 28 дней (от 15 до 43 дней).

**Осложнения.** Отсутствовали.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Duffy B. J. The clinical use of polyethylene tubing for intravenous therapy.— *Annals of Surgery*, 1949, 130, 929.
2. Bull G. M. Discussion on the treatment of anuria. — *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1952, 45, 848.
3. Chalmers J. A., Fawns H. T. Prolonged anuria treated by infusion into the vena cava. — *Lancet*, 1955, 1, 79.
4. Chambers I. W., Smith G. The use of cavan catheterisation in cases of severe oliguria and anuria. — *British Journal of Surgery*, 1957, 45, 160.
5. Taylor W. H. Management of acute renal failure following surgical operation and head injury. — *Lancet*, 1957, 2, 703.
6. Ladd M., Schreiner G. E. Plastic tubing for intravenous alimentation. — *Journal of the American Medical Association*, 1951, 145, 642.
7. Shaw G. Acute renal insufficiency treated by caval infusion of dextrose solutions of high concentration. — *Lancet*, 1959, 1, 15.

8. Banner C. D. Experience with plastic tubing in prolonged intravenous therapy. — *New England Journal of Medicine*, 1951, 245, 97.
9. Page O. C., Stephens J. W. Prolonged intravenous alimentation: use of polyethylene tubing in inferior vena cava or common iliac veins. — *Northwest Medicine*, 1954, 53, 596.
10. Bansmer G., Keith D., Tesluk H. Complications following use of indwelling catheters of inferior vena cava. — *Journal of the American Medical Association*, 1958, 167, 1606.
11. Gilston A. Cannulation of the femoral vessels. - *British Journal of Anaesthesia*, 1976,48,500.
12. Hohn A. R., Lambert E. C. Continuous venous catheterization in children. — *Journal of the American Medical Association*, 1966, 197, 658.
13. Lurie P. R., Armor R. M., KLatte E. C. Percutaneous guidewire catheterisation diagnosis and therapy. — *American Journal of Diseases of Children*, 1963, 106, 189.
14. Lynn K. L., Mating T. M. I. Case reports. A major pulmonary embolus as a complication of femoral vein catheterisation. — *British Journal of Radiology*, 1977, 50, 667.
15. Burn C., Ahnefeld F. W. *The Cavel Catheter*. — Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 1978.

## **Копия книги**

**М. РОУЗЕН  
Я. П. ЛАТТО  
У. ШЭНГ НГ**

### **Чрескожная катетеризация центральных вен (пер. с англ.)**

Перевод с английского – к.м.н. А.А. ЕРЕМЕНКО

Зав. редакцией В. С. Залевский  
Редактор В. Н. Рарова  
Художественный редактор В. Л. Фисенко  
Переплет художника В. Л. Фисенко  
Технический редактор Н. А. Пошкробнева  
Корректор Н. С. Климешова  
ИБ № 4334

Сдано в набор 27.06.85. Подписано к печати 28.08.85. Формат бумаги 60X90/16. Бумага типографская № 1. Гарнитура Литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 10,0. Усл. кр.отг. 10,37. Уч.-изд. л. 10,19. Тираж 11 000 экз. Заказ 550. Цена 75 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Медицина» 103062 Москва,  
Петроверигский пер., 6/8.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.