

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Красноярский государственный медицинский  
университет имени профессора В. Ф. Войно – Ясенецкого» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра Сердечно-сосудистой хирургии ИПО**

**Рецензия профессора, ДМН кафедры - клиники сердечно – сосудистой  
хирургии ИПО Дробота Дмитрия Борисовича на реферат ординатора  
первого года обучения по специальности Сердечно – сосудистая хирургия  
Мозгова Игоря Игоревича по теме «Катетеризация полостей сердца и  
ангиокардиография».**

Катетеризация сердца и коронарная ангиография представляют собой полунинвазивные методы исследования сердца и кровеносных сосудов, снабжающих сердце кровью (венечные артерии), которые не требуют хирургического вмешательства. Указанные исследования обычно назначаются, если неинвазивные тесты не дают достаточной информации, указывают на наличие проблемы с сердцем или кровеносным сосудом, или при наличии симптомов, свидетельствующих об очень высокой вероятности проблемы с сердцем или венечной артерией. Одним из преимуществ данных исследований является то, что во время их проведения врач также может осуществлять лечение различных заболеваний, в том числе, ишемической болезни сердца.

Каждый год в США проводятся более миллиона процедур катетеризации сердца и ангиографии. Они являются относительно безопасными, и осложнения после них возникают редко. При катетеризации сердца и ангиографии шанс серьезного осложнения, такого как инсульт, инфаркт миокарда или смерть, составляет 1 из 1000. Смертность среди лиц, подвергшихся этим процедурам, составила менее 0,01 %, и большинство из умерших уже имели серьезные заболевания сердца или других органов. Отмечается более высокий риск осложнений и смерти у пожилых людей.

Целью данного реферата является рассмотрение врачом – ординатором данных об этиологии, патогенезе и клинических особенностях данной патологии, а так же ее лечения. Реферат соответствует всем требованиям, тема раскрыта в полном объеме, информация актуальна.

Основные оценочные критерии рецензии на реферат ординатора  
второго года обучения по специальности Сердечно – сосудистая хирургия:

Оценочные критерии	Положительны й/отрицательн
1. Структурированность	+
2. Наличие орфографических ошибок	+
3. Соответствие текста реферата его теме	+
4. Владение терминологией	+
5. Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы	+
6. Логичность доказательной базы	+
7. Умение аргументировать основные положения и выводы	+
8. Круг использования известных научных источников	+
9. Умение сделать общий вывод	+

Итоговая оценка: положительная/ отрицательная

Комментарии рецензента:

Дата:

Подпись рецензента:



Подпись ординатора:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра и клиника сердечно-сосудистой хирургии ИПО

Заведующий кафедрой: Д.М.Н. Профессор Сакович В.А.

Проверил: Д.М.Н. Профессор Дробот Д.Б.

Реферат

Катетеризация полостей сердца и ангиокардиография

Выполнил: врач-ординатор сердечно-сосудистый хирург 2 года

Мозгов И.И.

Красноярск 2020 г.

Содержание:

Введение

Основная часть

-История вопроса

-Процедура катетризация сердца

-Коронарная ангиография

Список литературы

Наиболее часто выполняемой в лаборатории катетеризации полостей сердца диагностической процедурой является селективная ангиографическая визуализация коронарного артериального русла. Тщательное визуальное исследование атеросклеротических поражений коронарных артерий существенно углубило понимание патогенеза и естественного течения ишемической болезни сердца и в значительной мере способствовала становлению хирургии обструктивных поражений коронарных артерий. Кроме того, непосредственная визуализация анатомических особенностей коронарного русла позволяет выявить такие врожденные пороки, как аномальное отхождение коронарных артерий или коронарный артериовенозный свищ. Эргометрин, вводимый во время коронарной ангиографии, индуцирует локальный спазм коронарного сосуда, что позволяет уточнить диагноз у больного, у которого в покое отмечаются за грудиные боли, похожие на вариантную стенокардию Принцметалла.

Во время катетеризации полостей сердца можно осуществить селективное введение рентгеноконтрастных веществ в те или иные отделы. Контрастирование верхней или нижней полых вен целесообразно выполнять с целью выявления утолщения стенки правого предсердия при констриктивном перикардите или некоторых врожденных пороках, таких как аномалия Эбштейна и атрезии правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана.

Селективная вентрикулография правого желудочка применяется для диагностики недостаточности правого предсердно-желудочкового клапана (трикуспидальной недостаточности) и таких врожденных болезней сердца, как стеноз легочного ствола и тетрада Фалло. Введение контрастного вещества в основной ствол легочной артерии позволяет визуализировать тромбозы легочных артерий, врожденные стенозы ветвей легочной артерии, патологические соединения легочных вен. Наблюдение за пассажем контрастного вещества в левофазе позволяет обнаружить опухоли или тромбы внутри левого предсердия.

Селективную венгерулографу левуо желулучка применяют при диагностике врожденных и приобретенных нарушений, затрагивающих левый предсердно-желулучковый (митральный) клапан и путь оттока крови из левуо желулучка, а также для оценки адекватности функции левуо желулучка. Стенуз левуо атриоventрикулярного отверстия (митральный стеноз) сопровождается утолщением и/или кальцификацией створок клапана, укорочением подклапанного хордального аппарата, ограничением экскурсии и задержкой закрытия створок. Кроме того, можно диагностировать и определить степень митральной регургитации.

При выполнении коронарной ангиографии по 5—10 мл контрастного вещества вводят непосредственно в устье каждой коронарной артерии. Одновременно с этим в множественных косых и угловых проекциях проводят киносъемку со скоростью 30—60 кадров в 1 с и/или 4—6 кадров в 1 с при замедленной съемке с широким форматом. Таким образом получают динамические изображения коронарного русла высокого разрешения (рис. 3). Специально разработанные катетеры, в одном случае это катетер с открытым, заостренным концом и несколькими боковыми отверстиями, вводят через плечевую артерию после ее выделения и вскрытия (метод Соны). В соответствии с другой методикой катетер чрескожно по леске-проводнику вводят в бедренную артерию. Предварительно катетеру придают определенную форму для того, чтобы его легче было направить к устью правой или левой коронарной артерии (метод Джадкинса). Оба метода обеспечивают визуализацию обструктивных поражений основных ветвей коронарных сосудов, что необходимо для постановки диагноза (рис. 4, а, б). Кроме того, при исследовании нередко можно обнаружить коллатеральные сосуды или вновь образованные сосудистые образования, снабжающие миокард в обход обструкции, а вследствие этого становятся видимыми и сосуды, расположенные ниже стенозированного участка (см. рис. 4, а). Очевидно, что последние данные очень важны при определении места имплантации дистального конца обходного сосудистого шунта.

Венозная ангиокардиография должна проводиться в специальном кабинете, в котором оборудована рентгеновская установка и установлен специальный стол с вмонтированной туннельной кассетой. Трубка рентгеновского аппарата облучает стол сверху. Больной укладывается в положение на спине.

Исследования проводятся при соблюдении правил асептики. За 30 минут до исследования больной получает люминал в дозах соответственно возрасту. За 20 минут вводится подкожно 2% раствор пантопона и 0,1 % раствор сернокислого атропина.

Под местным обезболиванием 0,5% раствором новокаина выделяют вену локтевого сгиба или вену плеча. Непременным условием является использование сосуда, впадающего в систему v. basilica, а не в v. cephalica, так как при введении контрастного вещества в последний сосуд происходит заполнение сосудов лопатки и контрастное вещество в недостаточном количестве попадает в камеры сердца и магистральные сосуды. Под выделенную вену подводят две лигатуры и после вскрытия просвета сосуда в него вводят канюлю.

Желательно использовать канюлю с максимально широким просветом, в противном случае невозможно получить быстрое введение контрастного вещества в сосудистое русло, а это необходимо для получения должной концентрации его в камерах сердца и магистральных сосудах. Только при этом условии можно получить отчетливые ангиокардиограммы.

Во избежание тромбообразования в канюле и ближайших участках вены необходимо постоянно медленно вводить в их просвет физиологический раствор поваренной соли.

Для ангиокардиографии используется препарат «ультравист 300» или «визипак 320» (водный раствор органического соединения йода). До применения этого препарата проверяется чувствительность больного к йоду. Это осуществляется внутривенным введением одного миллилитра кардиотраста накануне исследования.

Контраст на одно исследование берется из расчета 1 мл 70% или 1,5 мл 50% раствора этого вещества на 1 кг веса больного.

Тотчас же после быстрого введения контраста делается серия рентгеновских снимков.

В ближайшие секунды после введения контрастного вещества в вену у больного отмечается чувство жара, беспокойство и одышка. Эти явления обычно быстро проходят самостоятельно. Желательно в этот период дать больному подышать кислородом.

На полученных рентгенограммах удается проследить продвижение контрастного вещества из верхней полой вены в правое предсердие, правый желудочек, легочную артерию и обратное поступление через легочные вены в левое сердце и аорту.

Зондирование сердца дает много ценного как для диагностики врожденных пороков сердца, так и для установления степени нарушения кровообращения.

При зондировании сердца представляется возможность записать кривые давления из полостей сердца и крупных сосудов, получить кровь для газового анализа, записать электрокардиограмму при отведении от внутренней поверхности сердца. Проведение зонда через патологические сообщения между камерами сердца и крупными сосудами дает самые достоверные сведения о пороке. Однако это осуществимо не во всех случаях.

Тем не менее диагностическая ценность зондирования сердца несомненна. Зондирование сердца, так же как и ангиокардиография, не является безобидной операцией, а сопряжено с некоторыми опасностями. Поэтому здесь также должны быть четко определены строгие показания к исследованию и соблюдены меры предосторожности.

Подготовка к зондированию сердца такая же, как к венозной ангиокардиографии и аортографии.

Обезболивание обычно местное, общее обезболивание показано только у маленьких и беспокойных детей.

В качестве зондов мы используем различного калибра специально приготовленные полихлорвиниловые трубки. Калибр зонда выбирается соответственно просвету вены. Длина его колеблется от 50 до 70 см.

Система для этого исследования собирается с таким расчетом, чтобы к зонду были присоединены капельница с колбой для постоянной подачи жидкости в зонд и сосудистое русло, водяной или, что лучше, электроманометр и канюля для подсоединения шприца с целью забора крови для газового анализа. Для этой цели успешно применяются стеклянные тройники и резиновые трубки. Вместо трехходового крана последнее время мы успешно пользуемся стеклянными тройниками.

Колба для подачи жидкости заполняется физиологическим раствором поваренной соли, к которому добавляется раствор гепарина из расчета 5000 единиц на 250-500 мл жидкости.

Перед зондированием приготавливаются пробирки с вазелиновым маслом и шприцы, в которые также набирается 1-2 мл вазелинового масла. Это делается для того, чтобы взятая кровь для газового анализа не соприкасалась с воздухом.

Больной укладывается на операционный стол в положение на спине с таким расчетом, чтобы во время продвижения зонда можно было бы следить за ним через экран рентгеновского аппарата.

Для зондирования сердца обычно используется локтевая или плечевая вена. Для определения дефекта межпредсердной перегородки лучше использовать большую подкожную вену бедра, через которую зонд проводится в нижнюю полую вену и камеры сердца. Прежде чем вскрыть просвет выделенной вены, в нее медленно вводят 5-10 мл 0,5% раствора новокаина, что предупреждает спазм вены. Проведение зонда требует определенного навыка.

## ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Катетеризация сердца и сосудов - введение тонких пластиковых трубочек (катетеров) через периферические вены и артерии в полости сердца или просвет магистральных сосудов. Используется

в клинической практике для определения параметров *гемодинамики*, введения лекарственных и *рентгеноконтрастных* препаратов (ангиография) и проведения *диагностических* или *лечебных манипуляций* при рентгенологическом исследовании (ангиопластика, вальвулопластика, электрофизиология).

## ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Вторая половина XIX века - катетеризация сосудов на животных, прямая манометрия, оксиметрия, определение сердечного выброса.

1929 г. - впервые катетеризацию сердца на человеке произвел В. Форсман на самом себе. Будучи стажером по хирургии, он ввел гибкий уретральный катетер в левую кубитальную вену и провел его в полость правого предсердия.

1930 г. - катетеризация правого желудочка и определение сердечного выброса у больных (Клеин).

1941-1945 г. - серия работ Курнана и Рихардса по физиологии правого сердца у людей.

1945 г. - определение капиллярного давления в легочной артерии - метод заклинивания (Декстер).

1950 г. - ретроградная катетеризация левого сердца (Циммерман).

1953 г. - чрескожная пункционная техника введения катетеров в артерии и вены для катетеризации левых и правых отделов сердца (Селдингер).

1959 г. - транссептальная катетеризация левого сердца (Росс).

1959 г. - селективная коронарография (Соунс).

За последнее десятилетие несколько снизилось значение *катетеризации сердца* как метода диагностики в связи с тем, что новые неинвазивные методы (эхо-доплеркардиография, радиоизотопная кардиография, ядерно-магнитный резонанс, компьютерная томография) получили существенное развитие и обеспечивают

необходимой информацией в диагностике болезней сердца и сосудов. Однако окончательное решение часто основывается на результатах катетеризации.

## ПРОЦЕДУРА КАТЕТЕРИЗАЦИИ СЕРДЦА

Доступ. Периферические вены: бедренные (в сочетании с артериальной катетеризацией), ягулярные (часто для плавающих катетеров), подключичные (применяются редко из-за осложнений), кубитальные. Периферические артерии: бедренные, брахиальные и радиальные.

Метод. Пункция иглой (исключительно редко секция), последовательное введение: гибкого проводника, расширителя, короткой трубки с широким просветом и через нее собственно катетера.

Анестезия. Местная - лидокаин.

Условия. Катетеризация проводится под рентгеновским контролем с электронно-оптическим преобразователем и телевизионным монитором рентгеноконтрастными катетерами или *плавающими* катетерами без рентгеновского контроля.

### Катетеризация правых отделов сердца

Цель. Измерение давления в ПП, ПЖ, ЛА и заклиненном легочном капилляре.

Определение насыщения гемоглобина крови кислородом. Расчет сердечного выброса, кровотока в шунтах, степени стенозов, объема регургитации и сосудистого сопротивления. Введение рентгеноконтрастного вещества при ангиокардиографии.

### Катетеризация левых отделов сердца

Цель. Измерение давления в аорте и левом желудочке. Введение рентгеноконтрастного вещества при левой вентрикулографии, аортографии и коронарной ангиографии.

Величина и форма кривой *внутрисосудистого давления* характеризуют состояние гемодинамики, сократительную способность миокарда, кровенаполнение камер сердца и растяжимость миокарда.

### Давление в предсердиях

Кривая давления в предсердиях имеет несколько волн (а, с, v), которые отражают движение потоков крови в зависимости от сокращения предсердий, желудочков и движения трикуспидального или митрального клапанов. Форма кривой давления в полостях правого и левого предсердий различаются незначительно.

Заклиненное давление в легочном капилляре (ЗДЛК)

Форма кривой ЗДЛК определяется проведением колебаний давления из левого предсердия через легочные капилляры. Средняя величина ЗДЛК отражает кровенаполнение левых предсердия и желудочка. ЗДЛК в нормальных условиях соответствует диастолическому давлению в легочной артерии.

Конечное диастолическое давление в желудочках сердца (КДД)

Конечное диастолическое давление в желудочках определяется как точка на кривой давления перед фазой изоволюметрического сокращения желудочков и соответствует систоле предсердий. Показатели давления приведены в табл. 8.1.

*Таблица 8.1*

Нормальные показатели давления

Давление, мм рт.ст.	Усредненное	Колебания
<b>Правое предсердие</b> Среднее	3	1–5
<b>Правый желудочек</b> Систолическое Конечное диастолическое	25 4	15–30 1–7
<b>Легочная артерия</b> Систолическое Диастолическое Среднее	25 9 15	15–30 4–12 9–19
<b>Легочный капилляр ЗДЛК</b> Среднее	9	4–12
<b>Левое предсердие</b> Среднее	8	4–12
<b>Левый желудочек</b> Систолическое Конечное диастолическое	130 8	90–140 5–12
<b>Аорта</b> Систолическое Диастолическое Среднее	130 70 85	90–140 60–70 70–105

Ниже приведены некоторые диагностически важные изменения показателей внутрисердечного давления (табл. 8.2)

*Таблица 8.2* Диагностически важные показатели внутрисердечного давления

<b>Заклиненное давление в легочном капилляре</b>		
Среднее	Повышено	Левожелудочковая недостаточность
		Ишемия миокарда
		Кардиомиопатия
		Клапанные пороки: митральный или аортальный стеноз или недостаточность
		Системная гипертензия
		Гиперволемия
	Понижено	Гиповолемия
<b>Давление в легочной артерии</b>		
Систолическое	Повышено	Первичная легочная гипертензия
		Митральный стеноз или недостаточность
		Сердечная недостаточность
		Рестриктивная кардиомиопатия
		Эмболия ЛА и хронические обструктивные заболевания легких
	Понижено	Стеноз ЛА, гиповолемия
Пульсовое	Понижено	Ишемия или инфаркт правого желудочка
		Тампонада сердца, эмболия ЛА
Диастолическое	Повышено и превышает ЗДЛК	Хроническое заболевание легких
		Эмболия ЛА
		Тахикардия
<b>Давление в левом желудочке</b>		

Систолическое	Повышено	Системная гипертензия
		Аортальный стеноз
		Субаортальный мышечный стеноз
	Понижено	Гиповолемия
		Кардиогенный шок
		Тампонада
Конечное диастолическое	Повышено	Гиперволемия
		Сердечная недостаточность
		Гипертрофия
		Тампонада
		Аортальная регургитация
		Констриктивный перикардит
	Снижено	Гиповолемия
		Митральный стеноз
<b>Давление в правом желудочке</b>		
Систолическое	Повышено	Легочная гипертензия
		Стеноз легочной артерии
		Межпредсердный и межжелудочковый дефект (см. повышение давления в ЛА)
<b>Давление в аорте</b>		
Систолическое	Повышено	Системная гипертензия
		Атеросклероз
		Аортальная недостаточность
	Снижено	Аортальный стеноз
		Сердечная недостаточность
		Гиповолемия
Пульсовое	Повышено	Системная гипертензия
		Аортальная недостаточность
	Снижено	Сердечная недостаточность
		Тампонада
		Кардиогенный шок
		Аортальный стеноз

ЗДЛК в большинстве случаев отражает КДД ЛЖ и не соответствует КДД ЛЖ при митральном стенозе, обструкции легочных вен и повышении давления в плевральной полости.

## Измерение сердечного выброса

Среди методов определения сердечного выброса, используемых при катетеризации сердца, три из них еще имеют практическое значение.

*Метод Фика* основан на определении разницы в насыщении крови кислородом в венозной и артериальной крови и объемом потребленного кислорода легкими. Этот метод весьма точен, использовался в основополагающих работах по сердечной гемодинамике.

*Метод термодиллюции* - наиболее распространенный и доступный благодаря использованию плавающих катетеров, вводимых без рентгеновского контроля. Основан на изменении температуры крови при введении холодного раствора, которое зависит от объемной скорости кровотока. Многопросветный плавающий катетер с резиновым баллоном на конце вводится через периферическую вену (обычно - яремную) в полые вены. Баллон раздувается и током крови заносится в ПП, желудочек и легочную артерию. На катетере имеется температурный датчик и на некотором расстоянии до него - дополнительное отверстие, через которое в ПЖ или ЛА вводится охлажденный раствор (обычно 5% глюкозы). Кривая изменения температуры крови анализируется прибором и высчитывается минутный объем крови.

Метод разведения индикатора (аналогичен методу термодиллюции) основан на определении изменений концентрации красителя, вводимого в венозное русло. Разведение зависит от объемной скорости кровотока.

*Термодиллюция - наиболее распространенный метод определения минутного объема крови.*

Определение градиентов давления, выраженности стенозов, регургитации и шунтов

Площадь суженного аортального или митрального отверстия высчитывается как отношение сердечного выброса к градиенту давления выше и ниже клапана. В формуле применяются поправочные коэффициенты.

Измерение давления в различных частях ЛЖ необходимо при выявлении субаортального мышечного стеноза.

Клапанная регургитация оценивается визуально по результатам введения контрастного вещества в полость желудочков, аорту или ЛА. Выделяется 4 степени регургитации в зависимости от интенсивности ретроградного заполнения и скорости освобождения полости от контрастного вещества.

Ненормальное соединение между камерами сердца или крупными сосудами может приводить к сбросу крови из одних отделов сердца в другие. Сброс крови из системной циркуляции в легочную циркуляцию определяется как лево-правый шунт, из правых отделов сердца в системную циркуляцию - право-левый шунт и в обоих направлениях - двусторонний шунт.

В оценке шунтов при катетеризации сердца используется оксиметрический метод, а для определения малых шунтов - метод разведения красителя. Оксиметрический метод основан на определении насыщения кислородом крови в различных отделах сердца при катетеризации. Различие, превышающее 8% в насыщении крови кислородом между нижней полой веной и легочной артерией, может указывать на наличие лево-правого шунта. Для более точного определения локализации шунта применяется пошаговый метод забора крови из правых отделов сердца.

Количественное определение сбросов крови производится на основе принципа Фика. Отношение потребления кислорода легкими к разнице в насыщении кислородом крови в легочных венах, легочной артерии, системной (периферической) артерии и полых венах отражает *легочный* и *системный кровотоки*. Разница между этими показателями определяет объем лево-правого сброса. Клиническое значение имеет отношение легочного к системному кровотоку. При значениях от 1 до 1,5 - малый лево-правый шунт. При значении более 2 - большой шунт, при котором необходима корригирующая операция.

Право-левый шунт выявляется при заборах крови из правых и левых отделов сердца и аорты.

Нагрузочные тесты и фармакологические пробы при катетеризации сердца

Показатели давления и кровотока в условиях покоя могут быть нормальными при пороках сердца, заболеваниях миокарда и КБС. Имеется несколько дополнительных тестов, позволяющих выявить скрытые нарушения гемодинамики.

*Физическая (динамическая) нагрузка* может проводиться в горизонтальном или вертикальном положении больного с использованием плавающих катетеров. При нагрузке мониторируются МО крови и внутрисосудистое давление. При динамической нагрузке увеличиваются основные показатели сердечной деятельности: ЧСС, минутный объем крови, сила сердечных сокращений и АД. Если при нагрузке нет соответствия между приростом конечного диастолического давления в ЛЖ (заклиненного давления в легочном капилляре) и увеличением МО крови, то это указывает на снижение сократительной способности миокарда. Кроме того, применяются: *изометрическая нагрузка* - длительное сжатие кистью руки манометра, приводящее к повышению АД, *электрическая стимуляция* с кратковременным увеличением ЧСС, *фармакологические пробы*, вызывающие инотропные и хронотропные эффекты (добутамин, изопротеренол).

Проба с *усиленным выдохом* при закрытой голосовой щели (проба Вальсальвы) приводит к снижению притока крови к ЛЖ, уменьшению его полости и увеличению внутрижелудочкового градиента у больных с субаортальным мышечным стенозом. Подобный эффект достигается и при применении нитроглицерина.

*Холодовая проба* с погружением руки в ледяную воду выполняется для провоцирования спазма коронарных артерий и одновременно выполняется коронарография. С этой же целью применяется внутривенное введение эргоновина.

Другие цели катетеризации

- Внутрисердечная электрокардиография и электростимуляция сердца.
- Эндомиокардиальная биопсия.
- Внутриаортальная баллонная контрпульсация и вспомогательные насосы.

Лечебные процедуры: коронарная ангиопластика, интракоронарный тромболитис, вальвулопластика, ангиопластика легочной и системных артерий.

Наиболее значимая цель катетеризации при ишемической болезни сердца - коронарная ангиография (коронарография).

**КОРОНАРНАЯ АРТЕРИОГРАФИЯ**

Коронарная ангиография - метод выявления коронарной патологии, будь то атеросклероз, функциональные сужения, коллатерали или врожденные аномалии.

Несмотря на интенсивное развитие неинвазивных методов, коронарная ангиография позволяет наиболее объективно выбрать способ лечения: медикаментозный, ангиопластика или хирургия.

Коронарная ангиография выполняется путем введения рентгеноконтрастного вещества в устье левой и правой коронарных артерий (селективная методика). Рентгеновское изображение коронарных артерий, усиленное с помощью электроннооптического преобразователя, регистрируется на кино-, видеопленку или, после цифровой обработки, на оптические носители. Выявляется просвет магистральных артерий и мелких ветвей до 3-4 порядка.

#### Техника катетеризации коронарных артерий

Используется чрескожная пункционная техника введения катетеров в сосудистое русло по методу Сельдингера. При доступе через бедренную артерию пункция сосуда иглой проводится на 2 см ниже Пупартовой связки. После введения катетера в бедренную артерию он последовательно проводится через подвздошную артерию в аорту и далее к аортальным клапанам. Чрезбедренный доступ предусматривает применение специально изогнутых катетеров, разной формы для правой и левой коронарных артерий. Методика Джаткинса обеспечивает достаточно простую катетеризацию левой коронарной артерии (ЛКА) и несколько сложнее удается катетеризировать правую коронарную артерию (ПКА). Контрастное вещество - это, как правило, неионный малотоксичный йодсодержащий раствор, вводится в количестве 4-8 мл на одно введение. Особенность коронарографии в отличие от других ангиографических методик - необходимость получения изображения под различными углами, в разных позициях. Это связано со сложностью строения коронарного дерева и необходимостью выявления ассиметричных стенозов.

#### Оценка коронарных стенозов

Строение коронарного дерева вариабельно. Выделяются 4 основных частей коронарного русла - основной ствол левой коронарной артерии, делящийся на переднюю нисходящую и огибающую артерии и ПКА. Исходя из этого заболевание подразделяется на одно-, двух и трехсосудистое. Отдельно выделяется поражение основного ствола как наиболее

неблагоприятное заболевание. В рассматриваемых артериях выделяются три сегмента: проксимальный, средний и дистальный. Кроме того, анализируются крупные ветви, такие, как диагональные, интермедиальные и маргинальные.

Степень сужения сосуда определяется величиной уменьшения диаметра сосуда по сравнению с предполагаемым размером и выражается в процентах. Используется визуальная или графическая компьютерная оценка артерии: неизменная коронарная артерия, измененный контур артерии без существенного сужения, сужение артерии менее чем на 50%, на 50-71%, 71-95%, 95-99% (субтотальное) и 100% (окклюзия).

Существенным поражением считается сужение артерии более чем на 70%, пограничным - на 50-70%. Как гемодинамически незначимое рассматривается сужение менее чем на 50%. Дистальные отделы характеризуются размером артерии и скоростью продвижения контрастного вещества. Коллатеральное кровообращение оценивается по интенсивности заполнения дистальных отделов сосуда и по направлению потока крови (антеградный и ретроградный).

Помимо локализации поражения и его степени, могут быть получены некоторые характеристики внутрисосудистых изменений - наличие тромба, надрывы стенки (диссекция), спазм, миокардиальный мостик.

*Существенным поражением считается сужение коронарной артерии более чем на 70%, пограничным - на 50-70%, незначительным - менее чем на 50%.*

Принимая решение о назначении ангиографического исследования, необходимо оценить целесообразность и риск процедуры (табл.

8.3, 8.4).

*Таблица 8.3*

Осложнения катетеризации и коронарографии, %

Смерть

Инфаркт миокарда

Цереброваскулярные

Аритмии

Сосудистые (периферические)  
Гемодинамические  
Реакции на контрастное вещество

*Таблица 8.4*

Относительные противопоказания к проведению коронарной ангиографии

Острая почечная недостаточность Хроническая почечная недостаточность Анафилактические реакции на контрастное вещество	Токсическое действие контрастного вещества
Острое желудочно-кишечное кровотечение	Высокая вероятность кровотечений и ограничения по использованию антикоагулянтов
Выраженные коагулопатии Тяжелая анемия Неконтролируемая гипертензия	Возникновение необратимых нарушений ритма
Лихорадка и острые инфекции Эндокардит	Возможно развитие сепсиса
Тяжелое основное не кардиологическое заболевание	Отсутствие возможности применить реваскуляризацию
Декомпенсированная сердечная недостаточность и отек легких	Целесообразны предварительные лечебные мероприятия
Отказ пациента от возможного дальнейшего лечения Отсутствие контакта с пациентом	Психологические факторы
Тяжелый периферический атеросклероз	Проблемы, связанные с техническим выполнением

*Абсолютных противопоказаний для проведения ангиографического исследования не существует, и в каждом конкретном случае, если идет речь о спасении больного, могут быть приняты меры по обеспечению безопасности исследования.*

Основные задачи ангиографического исследования.

1. Уточнение диагноза.
2. Выявление возможности проведения реваскуляризации миокарда.

Показания для коронарографии при стабильной стенокардии или предполагаемой коронарной болезни сердца

Высокая целесообразность

1. Тяжелая стенокардия (III-IV функциональный класс), сохраняющаяся при антиангинальной терапии.
2. Признаки выраженной ишемии миокарда по результатам неинвазивных тестов.
3. Больные после эпизодов внезапной смерти или с опасными желудочковыми нарушениями ритма.

Умеренная целесообразность

1. Сохраняющиеся приступы стенокардии на фоне интенсивной антиангинальной терапии.
2. Прогрессирование заболевания по данным неинвазивных тестов.
3. Социально значимые профессии с сомнительными результатами неинвазивных тестов.
4. Асимптоматические пациенты с сомнительными результатами неинвазивных тестов.

Сомнительная целесообразность

1. Определенная ишемическая болезнь сердца, но не планируется проведение реваскуляризации миокарда.
2. В качестве скрининг-теста.
3. Признаки кальциноза коронарных артерий по данным КТ или рентгеноскопии.
4. Отсутствие признаков ишемии у больных после реваскуляризации, за исключением научных программ с полной информированностью больного.
5. Неспецифический болевой синдром без признаков ишемии при неинвазивных тестах.

Оценка вероятности ИБС по клиническим проявлениям при их верификации по данным коронарографии

Предсказательные модели были разработаны на основе сопоставления клинических наблюдений и ангиографических результатов. Таблица, построенная с разделением больных по полу, возрасту и клиническим проявлениям, показывает вероятность коронарной патологии в каждой подгруппе.

Так, у мужчин в возрасте свыше 50 лет и типичной стенокардией вероятность коронарных изменений - 93-94%, у женщин 73-86%. При неспецифических жалобах вероятность обнаружения коронарных сужений у лиц до 65 лет колеблется от 2 до 13% в зависимости от возраста (табл. 8.5). Добавление в предсказательную модель факторов риска (курение, диабет, гиперлипидемия) существенно повышает вероятность болезни.

*Таблица 8.5*

Предсказательная вероятность поражения коронарных артерий в зависимости от клинических проявлений, пола и возраста, %

Возраст, лет	Жалобы			
	неспецифические		атипичная стенокардия	
	м	ж	м	ж
30-39	26	4	2	34
40-49	55	13	3	51
50-59	73	20	7	65
60-69	86	27	14	72

Показания для коронарной ангиографии при нестабильной стенокардии и инфаркте миокарда

Цель коронарной ангиографии при нестабильной стенокардии и ИМ - определение возможности проведения экстренной реваскуляризации миокарда.

При нестабильной стенокардии существует ранняя инвазивная и консервативная стратегии. При ранней инвазивной стратегии все пациенты с высоким и умеренным риском развития ИМ подвергаются ангиографическому исследованию в течение 48 ч после развития симптомов. Если болевой синдром купирован, то дальнейшая тактика определяется тяжестью состояния больного. Чем хуже прогноз, тем больше необходимость проведения ангиографического исследования.

Консервативная стратегия также предполагает необходимость выполнения коронарографии больным с осложненным течением болезни: СН, сниженной ФВ, серьезными аритмиями, с повторяющейся ишемией миокарда или перенесшим ранее аортокоронарное шунтирование или ангиопластику.

Экстренная коронарография при ОИМ с целью реваскуляризации миокарда является обоснованной в сроки до 12 ч от начала ангинозного приступа.

Коронарная ангиография применяется также с целью уточнения состояния коронарных артерий при других заболеваниях: клапанных пороках сердца перед хирургическим вмешательством; для уточнения происхождения СН, дифференциального диагноза между ишемической и дилатационной кардиомиопатией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Линденбрaтен Л.Д., Королук И.П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2000.- 672 с: ил. (Учеб. лит. Для студентов мед. вузов).
2. Методы лучевой диагностики: учебное пособие / Под общ. ред. Л.П. Сапожковой – М.: Феникс, 2007. – 138с.
3. Руксин В.В. Неотложная кардиология. – 4-е изд., перераб. и доп.- СПб.: «Невский Диалект»; 2001.-503с.: ил.
4. Сумин С. А. Неотложные состояния. / 2-е изд., стереотип. – Москва, «Фармацевтический мир», 2000.-464с.
5. Синицын В.Е., Терновой С.К., Шехтер А.И. Лучевая диагностика и терапия: Учебник в 2т. – М.: Медицина, 2008.- 588 с : ил . (Учеб . лит . Для студентов мед . вузов ).
6. Hopkins R. Radiology for Anaesthesia & Intensive Care. GMM 2003.
7. Лучевая диагностика / под ред. Сергеева И.И., Мн.: БГМУ, 2007г.
8. Тихомирова Т.Ф. Технология лучевой диагностики, Мн.: БГМУ, 2008г.
9. Борейка С.Б., Техника проведения рентгена, Мн.: БГМУ, 2006г.
10. Новиков В.И. Методика лучевой диагностики, СПб, СПбМАМО, 2004г.