

Обсуждено на заседании кафедры  
Протокол № 82 от “ 30 “ 08 2005 г.

Л Е К Ц И Я

ПО ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ И ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 3 КУРСА  
ЛЕЧЕБНОГО, ПЕДИАТРИЧЕСКОГО И ИНОСТРАННОГО ФАКУЛЬТЕТОВ

ТЕМА: ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ

Время 90 минут

## УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ

Научить студентов методике обследования больных с заболеваниями сосудов, способам диагностики отдельных заболеваний, тактике назначения методов лучевой диагностики и лечения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по рентгеноэндovasкулярным вмешательствам в онкологии / М.Е. Фишер, А.С. Мавричев, В.С. Дударев, Е.М. Жолнерович. – Мн., 1995. - 64 с.
2. Дударев В.С., Анкифеев В.В. Современная интервенционная радиология // Новости лучевой диагностики. – 1997. – № 1. – С. 26-27.
3. Дударев В.С., Анкифеев В.В., Жолнерович Е.М. Эмболотерапия в интервенционной радиологии // Новости лучевой диагностики. – 1998. – № 2. – С. 28-29.
4. Иоселиани Д.Г. Повторная реваскуляризация миокарда у больных после аортокоронарного шунтирования, эндоваскулярная коррекция или операция прямой реваскуляризации миокарда // Кардиология. – 1998. – № 2. – С. 5-8.
5. Бакланов Д.В. Перспективы стентирования коронарных артерий у больных с острыми формами ишемической болезни сердца // Кардиология. – 1998. – № 2. – С. 16-19.

## МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Набор слайдов "Эндоваскулярные вмешательства":

1. Ангиографический кабинет (Ч. I, № 1)
2. Инструментарий для ангиографии (Ч. I, № 2)
3. Схема чрескожной катетеризации сосудов по Сельдингеру (Ч. I, № 4)
4. Пункция артерии (Ч. I, № 5)
5. Введение проводника в артерию (Ч. I, № 6)
6. Установка катетера в артерии (Ч. I, № 7)
7. Причины непроходимости сосудов (Ч. I, № 9)
8. Эмболия левой общей подвздошной артерии (Ч. I, № 12)
9. Атеросклеротическая окклюзия и острый тромбоз левой общей подвздошной артерии (Ч. I, № 19)
10. Неспецифический аортоартериит – стенозы интравенального отдела аорты, верхней брыжеечной и правой почечной артерий, окклюзия левой почечной артерии (Ч. I, № 23)
11. Облитерирующий эндартериит сосудов нижней конечности (Ч. I, № 24)
12. Разрыв аневризмы. Экстравазация в забрюшинное пространство. Кровотечения (Ч. II, № 37)
13. Опухоль (Ч. \*, № \*\*\*)
14. Этиология аневризм аорты (Ч. II, № 25)
15. Аневризма мешотчатая аорты (Ч. II, № 30)
16. Аневризма веретенообразная аорты (Ч. II, № 28)
17. Травматический артерио-венозный свищ. Артерио-венозные мальформации (Ч. II, № 48)
18. Схема дренирования кисты печени самофиксирующимся катетером (Ч. II, № 26)
19. Дренирование кисты печени под контролем РКТ (Ч. II, № 37)
20. Схема дренирования внутривеночных протоков (Ч. III, № 62)
21. Чрескожное дренирование правого печеночного протока (Ч. III, № 63)

**РАСЧЕТ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

№№ п/п	Перечень учебных вопросов	К-во выделяемого времени в минутах
1	Введение.	5
2	Определение интервенционной радиологии.	5
3	Сосудистые интервенции.	5
4	Ангиография.	10
5	Артериальная ангиопластика.	15
6	Борьба с патологическим тромбообразованием.	10
7	Сосудистые эмболизации.	15
8	TIPS.	3
9	Удаление инородных тел.	3
10	Несосудистые интервенции.	18
11	Заключение.	1

**СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИИ****Вопрос 1. Введение.**

70-80-ые годы XX века ознаменованы бурным прогрессом в радиологии. В это время были внедрены и разработаны новые средства и методы диагностики - компьютерная томография, ультразвуковые исследования, магнитно-резонансная томография, дигитализация изображений. Весьма важным моментом явилось также формирование новой поддисциплины - интервенционной радиологии (минимальной инвазивной терапии, рентгенохирургии). Наибольший вклад в развитие этого нового направления внесли американские ученые Amplatz, Dotter, Gianturco, Rusch, Zeitler и швейцарский врач Gruntzig. На сегодняшний день существует множество интервенционных методик, огромное количество специального инструментария, позволяющего осуществлять лечение разнообразнейшей сосудистой и несосудистой патологии.

**Вопрос 2. Определение интервенционной радиологии.**

Интервенционная радиология - это субдисциплина радиологии, включающая способы лечения различных заболеваний путем использования чрескожных доступов, катетеров и других малотравматичных инструментов, без наркоза, под контролем лучевых методов визуализации. Для процедур существует ограниченный круг противопоказаний, им свойственна безопасность, низкая себестоимость, простота выполнения. Все вмешательства можно условно разделить на две категории - сосудистые и несосудистые интервенции.

**Вопрос 3. Сосудистые интервенции.**

Сосудистые интервенции состоят из следующих этапов:

1. Ангиографическое исследование.
2. Смена катетеров для конкретного типа вмешательства.
3. Селективная катетеризация сосуда, на котором проводится вмешательство.
4. Ангиографический контроль за правильностью положения катетера.
5. Проведение вмешательства.
6. Ангиографический контроль за качеством проведенного вмешательства.
7. Ведение постинтервенционного периода.

#### **Вопрос 4. Ангиография.**

Для проведения ангиографического исследования используются ангиографические аппараты, оборудованные многоплановой системой сканирования, ЭОП и автоматическими шприцами-инъекторами. К таким системам предъявляются строгие требования по дозовым нагрузкам с учетом длительности процедуры.

Исследование проводится в специально оборудованном помещении ангиологом, его помощником, операционной сестрой.

Операционная сестра подготавливает инструментарий и препараты:

1. Специальные иглы Сельдингера. Такой иглой удобно пунктировать только одну стенку артерии.
2. Специально смоделированные зонды в зависимости от характера и целей исследования и манипуляций.
3. Проводники в виде стальной струны, различной длины.
4. Адаптер с трехходовым краном и канюли к нему.
5. Шприцы с иглами.
6. Растворы (0.5% и 0.25% новокаина, 500 мл физ. раствора с 1 мл (5000 ЕД) гепарина, контрастные вещества).

Преимущественно используются неионные контрастные вещества (омнипак, ультравист) в количестве 6-60 мл. Во избежание осложнений рекомендуется не превышать количество вводимого контрастного вещества более 1.5 мл/кг веса пациента.

Диагностическая ангиография проводится для:

1. Определения вариантов сосудистой архитектоники, получения представления об артериальной, капиллярной и венозной фазах ангиографии.
2. Определения характера, топике и степени непроходимости сосудов.
3. Выявления источника кровотечения.
4. Уточнения локализации патологического очага и его размеров.
5. С целью выбора эмболизирующего вещества для окклюзии.

Противопоказания к ангиографическому исследованию:

1. Общее тяжелое состояние больного.
2. Наличие в анамнезе аллергических заболеваний.
3. Выраженная сердечно-сосудистая, дыхательная и печеночно-почечная недостаточность.
4. Значительное нарушение свертывающей системы крови.
5. Повышенная чувствительность к йоду.

Последнее ПП является относительным. Этим больным в течение 3 дней перед исследованием делаются инъекции антигистаминных препаратов.

Ангиографические исследования у взрослых и детей старше 12 лет выполняются под местной анестезией, у детей младшего возраста применяется наркоз.

Большая часть исследований проводится по методике Сельдингера, состоящей из нескольких этапов:

1. Пункция артерии иглой Сельдингера.
2. Введение проводника в артерию.
3. Установка катетера в артерии.

#### **Вопрос 5. Артериальная ангиопластика.**

При облитерирующих заболеваниях сосудов, зачастую, возникает необходимость восстановления их просвета с целью ликвидации ишемии. Артериальная ангиопластика направлена на восстановление проходимости пораженного сосуда. К наиболее частым причинам сосудистой окклюзии относятся:

1. Атеросклероз.
2. Тромбоз.

3. Эмболия.
4. Облитерирующий эндартериит.
5. Неспецифический аорто-артериит.
6. Коарктация аорты.
7. Сдавление объемными образованиями.

Данный круг вмешательств охватывает:

1. Бужирование,
2. Баллонные дилатации артерий,
3. Стентирования сосудов,
4. Атерэктомию.

### Бужирование

В этих целях в 1964 году Dotter и Judkins стали использовать набор коаксиальных тефлоновых катетеров для бужирования просвета артерий.

### Баллонная дилатация

Но наибольший прогресс был достигнут после внедрения в 1976 году Gruntzig специального баллонного катетера. Раздувание баллона, установленного в месте сужения сосуда, приводит к восстановлению его просвета либо в полном объеме, либо в размерах, позволяющих обеспечить адекватное питание конечности (чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика – ЧТБА). Кроме того, имеется возможность многократных дилатаций. Баллонная дилатация подвздошных стенозов, а также стенозов и коротких окклюзий бедренно-подколенных артерий является стандартной методикой лечения, которая используется, в первую очередь, у пациентов со второй стадией недостаточности периферического кровообращения по Фонтэну, которым обычно не выполняются хирургические вмешательства. В последующие годы баллонные дилатации стали применяться на брахиоцефальных, коронарных, почечных, брыжеечных артериях, гемодиализных фистулах.

Необходимо отметить, что проходимость расширенного просвета подвздошной артерии в течение 5 лет после ЧТБА составила 90-95%, а для бедренно-подколенной области - 60-70%. Эти результаты сопоставимы с результатами традиционных хирургических методов лечения, но для ЧТБА характерна более низкая частота осложнений. Кроме того, в большинстве случаев легко повторить ангиопластику в случае рецидивирующего стеноза.

### Стентирование

Однако неизбежная травматизация интимы, последующая ее гиперплазия дает высокий процент рестенозов. В связи с этим были разработаны внутрисосудистые металлические или нитиноловые протезы – стенты. И.Х. Рабкиным был предложен протез из сплава никеля и титана – нитинола – с эффектом запоминания формы, которая восстанавливается при температуре 37°C.

Существует несколько модификаций стентов, которые можно разделить на:

- 1) саморасширяющиеся (Wallstent фирмы Schneider, Gianturco-Rusch Z-стент фирмы William Cook Europe) и
- 2) расширяемые баллоном (стенты Polmaz фирм. Johnson & Johnson, Strecker фирмы Medi-Tech/Boston Scientific, Wiktor фирмы Medtronic, Gianturco-Roubin фирмы William Cook Europe).

Соответственно различается и методика их имплантации. Установке Wallstent предшествует баллонная дилатация, а при стентировании стентами, расширяемыми баллоном, это происходит одновременно. Более того, применение стентов, покрытых полиэтиленом, позволяет использовать их для лечения аневризм аорты и крупных артерий

(в том числе, веретенообразных и аневризм больших размеров) путем создания нового просвета сосуда.

Характеристики моделей стентов существенно различаются:

1. Стенты Жантурко — Рубин и Виктор выполнены из проволоки, различным образом сплетенной вокруг баллонного катетера. При их имплантации сохраняется доступ в боковые ветви, стент Виктор обладает рентгеноконтрастностью. Эти стенты имеют наименьшую площадь покрытия артерии металлом.
2. Стент Палмац — Шатц матричный, его площадь покрытия артерии больше, чем у проволочных стентов (при одинаковой длине), однако гибкость меньше. Стент весьма устойчив к силам эластического сокращения артерии, поэтому обеспечивает очень хорошую поддержку стенки сосуда.
3. Стент Мульти-линк представляет собой стальной цилиндр, образованный петлями и мостиками. По характеристикам этот стент занимает промежуточное положение между проволочными и матричными моделями: имеет большую площадь металла, но при этом гибок и устойчив.

Металл всех использованных моделей стентов специально обрабатывается при изготовлении для достижения большей гладкости, гепаринового покрытия стенты не имеют. Для оптимального расправления стентов большим выполняется баллонная постдилатация с высоким (более 18 атм.) давлением.

В последние годы стали применяться стентирования полых вен при их сдавлениях опухолями, а также любых полых трубчатых структур, таких как пищевод, привратник, желчевыводящие пути, кишечник, трахея и бронхи, мочеточники, носослезный канал. Основными показаниями для таких процедур являются злокачественные неоперабельные опухоли. Несмотря на паллиативный характер, весьма успешно купируются дисфагия, пищеводно-респираторные фистулы, механическая желтуха, кишечная непроходимость, уростаз.

Вместе с тем, проблемой остается большая стоимость стентов (от 600 до 2500 \$ за единицу), что актуально даже для западных клиник.

Другой проблемой является то, что при стентировании подвздошных артерий были получены превосходные результаты, а в бедренно-подколенной области не удалось достичь значительного прогресса из-за развития повторных обструкций вследствие гиперплазии интимы, которая развивается в местах установки стентов. В настоящее время испытываются стенты со специальными покрытиями, предназначенные для того, чтобы снизить степень интимальной гиперплазии или даже полностью предотвратить ее.

## Атерэктомия

Для того чтобы удалять, а не перемещать, ремоделировать или повреждать атероматозные бляшки и с целью реканализации окклюзированных артерий, были внедрены атерэктомические катетеры, лазерная и ультразвуковая ангиопластика.

Атерэктомические приспособления, в частности, катетер Симпсона, могут использоваться при определенных показаниях, таких как локализованный или эксцентрический стеноз, а также для удаления фрагментов интимы, образовавшихся после ЧТБА. Атерэктомическое приспособление Симпсона не рассматривается как альтернатива обычной ЧТБА, поскольку оно не улучшает отдаленных результатов.

Лазерная и ультразвуковая технологии все еще далеки от рутинного клинического использования, так как отдаленные результаты их применения были разочаровывающими.

Ряд механических приспособлений был разработан для проведения реканализации окклюзированных сосудов. Особенно важно реканализировать окклюзированные участки длиной более 10 см у пациентов с угрозой потери конечности. Вращающиеся или вибрирующие устройства используются для создания канала через область окклюзии,

куда затем помещают проводник, по которому вводят ангиопластический баллон для завершения дилатации.

### **Вопрос 6. Борьба с патологическим тромбообразованием**

Данный круг вмешательств охватывает:

1. Регионарный тромболизис,
2. Механическую ретракцию тромба,
3. Имплантация интравенозных кава-фильтров.

#### **Регионарный тромболизис**

В настоящее время стал широко применяться регионарный тромболизис. Максимально близкая (селективная) установка катетера к тромбу позволяет повысить эффективность и снизить дозы вводимых через него фибринолитических препаратов, тем самым уменьшить побочные эффекты такого лечения. Локальный фибринолиз с использованием урокиназы или rt-PA — наиболее предпочтительный метод. Даже старые тромбы (давностью в несколько недель или месяцев) могут растворяться, пока их формирование еще не закончено. Локальный фибринолиз часто используется в сочетании с ЧТБА и/или аспирацией сгустка.

##### Показания:

1. Отсутствие эффекта от применения обычных схем лечения.

#### **Механическая ретракция тромба**

Некоторыми фирмами разработаны системы для внутрисосудистой механической ретракции тромба и отсасывания свежих сгустков. Для свежих и подострых окклюзий эмболического и/или тромботического характера в бедренно-подколенной области используются аспирационные катетеры с тупым наконечником, сделанные из тонкого материала с большим внутренним диаметром и внешним диаметром от 5 до 9 F. Они предназначены для аспирации сгустков крови и имеют двойное преимущество: с одной стороны, уменьшение дозы или полная отмена фибринолитических препаратов, а с другой — значительное сокращение времени вмешательства.

#### **Имплантация интравенозных кава-фильтров**

Наиболее эффективной методикой борьбы с тромбоэмболией легочной артерии считается установка металлических фильтров в нижнюю полую вену. Этим создается препятствие на пути крупных мигрирующих тромбов.

Установка кава-фильтров в нижнюю полую вену стала применяться с конца 60-х — начала 70-х годов для защиты от рецидивирующей эмболии легких при неэффективности антикоагулянтной терапии и у пациентов с противопоказаниями к антикоагуляции. В последние годы было создано несколько типов фильтров для чрескожного введения, некоторые из них оказались относительно безопасными и эффективными средствами профилактики эмболии. Для установки фильтра используется либо трансфеморальный, либо трансюгулярный доступ, специальная система установки и доставки фильтра.

Выбор кава-фильтра должен производиться с учетом опыта оператора, выполняющего вмешательство. Фильтры различаются по своей модификации. Самыми известными являются Gunther-Tulip и Bird's Nest фильтры фирмы William Cook Europe и фильтр Greenfield фирмы Medi-Tech/Boston Scientific.

Особое внимание следует уделить отбору пациентов.

##### Показания:

1. Флотирующие тромбы в нижней полой и подвздошных венах,
2. Бедренно-подвздошный флеботромбоз.

##### Противопоказания:

1. Септические тромбозы,
2. Распространение тромбоза на супраренальный отдел нижней полой вены.

### **Вопрос 7. Сосудистые эмболизации.**

Этот вид вмешательств используется для остановки кровотечений различной локализации, лечения ряда опухолей, а также при некоторых аневризмах и сосудистых аномалиях.

Несмотря на то, что лишь в последние десятилетия эмболотерапия стала привлекать повышенный интерес, принципы сосудистой эмболизации не новы. Еще в 1904 году Dawbain, Lussenhop и Spence описывали предоперационную инъекцию расплавленного парафин-петролата в наружные сонные артерии больным с опухолями головы и шеи. В 1930 году Brooks применил мышечный фрагмент для эмболизации травматической каротидно-кавернозной фистулы, вместе с наложением серебряной клипсы на внутреннюю сонную артерию.

#### **НОВОЕ**

Эмболизация была впервые проведена в 1930 г. Бруксом для ликвидации травматического каротидно-кавернозного свища с помощью мышечных фрагментов. На эмболизационную терапию большое влияние оказала опубликованная в 1963 г. статья Нусбаума и Баума, которым удалось показать, что даже небольшие кровотечения (порядка 0, 5 мл в минуту) можно выявить ангиографически. За этой статьей вскоре последовало сообщение о транскатетерном лечении с помощью селективного введения вазопрессина. Вскоре после этого, в 1972 г., Реш, Доттер и Браун сообщили о ликвидации острого желудочного кровотечения путем эмболизации желудочно-сальниковой артерии аутологичными сгустками крови. В начале 70-х годов были созданы различные эмболизационные материалы, такие как гельфоам, поливиниловый спирт (ивалон), изобутил, цианоакрилат (букрилат), а также съемные баллоны, которые, вместе с прогрессом в катетерной технике, вызвали огромный интерес к процедурам эмболизации (см. рис. 47, глава 15). В середине 70-х годов Джантурко и Уоллес (Gianturco and Wallace) разработали стальные спирали, которые в настоящее время являются наиболее часто используемым эмболизационным материалом. В 1981 г. Эллман с соавт. применили абсолютный этанол для разрушения тканей и использовали его при инфарктах почек. Новые технологии, в которых используются мини-катетеры и микроспираль, улучшили лечение периферических и нейроваскулярных поражений.

В 70-ые годы были разработаны усовершенствованные виды катетеров, а также новые эмболизационные агенты, что позволило интервенционным радиологам эмболизировать суперселективно.

Основными (общими) показаниями являются:

1. Угрожающие жизни кровотечения, когда состояние больного не позволяет выполнить оперативное вмешательство или у неоперабельного больного с неэффективной гемостатической терапией.
2. Для полной или временной (до операции) остановки кровотечения.
3. Для ишемизации опухоли, улучшающей техническое выполнение операции, уменьшающей кровопотерю и увеличивающей ее абластичность.
4. Для улучшения качества жизни неоперабельных больных со злокачественными опухолями.

В настоящее время не существует универсального эмболизирующего вещества, основными требованиями к которому являются:

- нетоксичность,
- неантигенность,
- гидрофильность,
- тромбогенность,

- устойчивость к лизису с последующей фрагментацией и
- рентгеноконтрастность.

Эмболизирующие вещества обычно бывают:

1. Биологическими,
2. Органическими,
3. Неорганическими,
4. Синтетическими.

Они делятся на:

1. Быстро лизирующиеся,
2. Медленно лизирующиеся и
3. Вообще не лизирующиеся.

Известно около 30 видов эмболов, которые можно условно разделить на:

1. **Абсорбирующиеся:** аутогемостгутки, гемостатическая желатиновая губка (Гельфоам), оксицеллолоза, масляные контрастные вещества;
2. **Неабсорбирующиеся:**
  - a) *партикулярные:* аутомышца; Ивалон; сферы метилметакрилата; акриловые сферы; сферы с ферромагнетиками; металлические шарики;
  - b) *жидкие:* изобутил 2-цианоакрилат; этиблок; авитен; полимеризующийся силикон;
  - c) *склерозирующие:* абсолютный этиловый спирт; нагретые контрастные вещества; сотрадикол; полидока пол;
  - d) *непартикулярные:* металлические спирали; металлические спирали с усиками;
  - e) платиновые спирали; съемные баллоны; фетр медицинский.

Отдельным видом эмболизации является метод электрокоагуляции, применяемый при лечении варикозного расширения вен семенного канатика.

В зависимости от целей предстоящей эмболизации, эмболизируемого органа рентгенохирург выбирает один или несколько из вышперечисленных агентов. В наши дни наиболее применяемыми являются гемостатическая желатиновая губка, ивалон, абсолютный этиловый спирт, металлические спирали.

Эмболизация с гемостатической целью весьма эффективна при:

- 1) желудочно-кишечных кровотечениях,
- 2) тяжелых травмах таза,
- 3) запущенных кровоточащих опухолях легкого, почки, мочевого пузыря и женских гениталий.

Желудочно-кишечные (ЖК) кровотечения могут успешно излечиваться с помощью интервенционных методов, если ангиографически удастся обнаружить их источник. Чрескатетерное лечение в случае ЖК кровотечения включает применение таких фармакологических средств для сокращения сосудов, как вазопрессин (питрессин) и эмболические материалы. Вазопрессин, в частности, показан при остром гастрите и стрессовых язвах. Его введение в левую желудочную артерию останавливает кровотечение в 80% случаев. Пептические язвы желудка и двенадцатиперстной кишки и дивертикулярная болезнь толстой кишки могут излечиваться посредством выборочной внутриартериальной инфузии вазопрессина. ЖК кровотечение можно также прекратить посредством эмболотерапии с использованием различных временных или постоянных закупоривающих материалов. Кровотечения при таких повреждениях, как язвы, эрозии, дивертикулы, спонтанные кровотечения и травматические разрывы, требуют эмболизации с использованием временно закупоривающих материалов, позволяющих пациенту пережить острый период заболевания с дальнейшей реканализацией сосуда, что сводит к минимуму утраты функций органа. Только в том случае, когда кровотечение может быть остановлено в месте его возникновения на периферии сосудистого русла, можно использовать микрочастицы или микроспиральи.

Кровотечения, обусловленные опухолями, артериовенозными аневризмами и варикозно расширенными венами пищевода, требуют постоянной эмболизации с помощью таких материалов, как ивалон, спирали, тканевой клей и этанол.

В случае кровотечения после травмы необходима адекватная ангиографическая оценка, включающая КТ брюшинных и тазовых повреждений, что позволяет выбрать оптимальный метод лечения при серьезной сосудистой травме. Не рекомендуется откладывать надлежащее хирургическое вмешательство у пациента, находящегося в критическом состоянии, у которого подозревают обширную травму сосудов или органа.

Эмболизация показана, в первую очередь, в тех случаях, когда хирургический гемостаз затруднен, к примеру, при вмешательствах на бедре, ягодицах, в области таза и забрюшинном пространстве. Катетер следует установить по возможности избирательно, чтобы сохранить при эмболизации как можно больше здоровых тканей. Стальные спирали применяют чаще всего, так как они обеспечивают быструю и постоянную обтурацию. Могут использоваться также гельфоам и ивалон.

Травматическое кровотечение из почек и печени часто является результатом ятрогенных повреждений вследствие пункций и биопсий, которые могут привести к образованию артериовенозных свищей или ложных аневризм. Такие симптоматические повреждения можно успешно лечить с помощью транскатетерной эмболизации, используя в большинстве случаев такие материалы, как спирали и ивалон, съемные баллоны и тканевые клеи. Выбор между консервативным, транскатетерным лечением и хирургическим вмешательством для пациентов с неятрогенной травмой брюшных органов зависит от клинической ситуации. Разрывы органов, сопровождающиеся значительным кровотечением, обычно требуют хирургического вмешательства.

При кровотечении из артериовенозных аневризм или свищей основным методом лечения является эмболизация. Правильный выбор соответствующего эмболизационного материала (спирали, съемных баллонов, ивалона, букрилата, этанола) должен обеспечить окклюзию самого патологического очага, так как при закрытии лишь периферических питающих артерий наступает быстрый рецидив из-за развития коллатералей.

Среди других патологий, при которых эффективна эмболизация, нужно отметить:

- 1) аневризмы сосудов с четко выраженной шейкой,
- 2) артерио-венозные мальформации,
- 3) некоторые опухоли костно-мышечной системы,
- 4) открытый артериальный проток.

Большинство осложнений после эмболизации сосудов органов выделяют в особую группу, которая известна под названием постэмболизационного синдрома. Лихорадка и боль — самые заметные симптомы, которые встречаются почти у каждого больного в течение 2-7 дней. Тошнота и рвота отмечаются приблизительно у 50% пациентов при эмболизации печени. Другие возможные осложнения являются следствием избытка или распространения эмболизационного материала в другие органы, что приводит к их повреждению.

Широко используется метод химиоэмболизации печеночной артерии при злокачественных первичных и метастатических опухолях печени. Здесь нашли применение свойства масляных контрастных препаратов (липиодол, этиодол, этиотраст, майодил и иодлипол). При введении в печеночную артерию они гораздо активнее проникают и депонируются в опухолевой ткани, чем в печеночной паренхиме. Перемешанные с цитостатиками (чаще всего с доксорубицином) они оказывают не только ишемический, но и химиотерапевтический эффект. Некоторые авторы считают химиоэмболизацию печеночной артерии альтернативой резекции печени при солитарном опухолевом поражении, а при множественных печеночных метастазах, хотя паллиативным, но единственным способом продлить жизнь больного и ее качество.

Возможно использование селективной химиотерапии, эффект которой обусловлен следующими факторами:

1. Большинство злокачественных опухолей кровоснабжается из артериальной системы.
2. Реализуется преимущество первого удара химиопрепарата без нейтрализующего воздействия на него белков крови.

### **Вопрос 8. TIPS.**

Аббревиатура TIPS расшифровывается как трансюгулярный, внутripеченочный шунт системы воротной вены. Методика предложена Rusch для борьбы с кровотечениями из варикозных вен пищевода при портальной гипертензии. После пункции яремной вены и её катетеризации катетер устанавливается в одной из печёночных вен, и затем специальной, проведенной через катетер иглой, пунктируется одна из ветвей воротной вены. Продоланный туннель расширяется баллонным катетером и стентруется. Результат процедуры - искусственно созданный порто-кавальный анастомоз всего лишь через одно пункционное отверстие.

### **Вопрос 9. Удаление инородных тел.**

Удаление "забытых" инородных тел (обычно это поврежденные внутривенные катетеры) из верхней полой вены осуществляется посредством чрескожного доступа. Удаление инородных тел из полой вены, правых отделов сердца и легочной артерии посредством проводников, петель или специальных катетеров дает высокий процент удачи. Эти инородные тела должны быть удалены как можно быстрее, до того, как произойдет их фиксация вследствие гиперплазии эндотелия.

### **Вопрос 10. Несосудистые интервенции.**

Несосудистые интервенции не так распространены, как сосудистые. Это связано с тем, что интервенционная радиология была создана специалистами, занимающимися ангиографией, да и большинство интервенций, на сегодняшний день, проводится в ангиографических кабинетах. Кроме того, при несосудистых интервенциях реже используется рентгеновский контроль, а значение УЗ контроля возрастает. Число таких интервенций растет с каждым годом, меняется и их направленность.

### **Вопрос 11. Чрескожная этаноловая инъекция (ЧЭИ).**

Часто выполнявшиеся биопсии печени под УЗ контролем дали начало такому новому способу лечения мелких опухолей печени, как чрескожная этаноловая инъекция (ЧЭИ). ЧЭИ заключается в пункции под УЗ контролем опухоли печени и введении в нее 96% этилового спирта, что ведет к некрозу опухоли. Этому воздействию подлежат небольшие солитарные опухоли печени, и результаты ЧЭИ сопоставимы с результатами химиоэмболизации.

### **Вопрос 12. Интервенции на желчных протоках.**

#### **Чрескожная чреспеченочная холангиография (ЧЧХ) и дренирование**

Чреспеченочный подход для диагностической визуализации желчных протоков был впервые описан Буркхардтом и Мюллером в 1921 г. и заключался во введении контрастного вещества в желчный пузырь с помощью иглы, проведенной через печень. Этот способ был модифицирован в 1937 г. Юаром с соавт., введившими липоидол непосредственно в желчные протоки. Однако только после Картера и Легера, сообщивших о своем опыте использования водорастворимого контрастного препарата, этот способ получил более широкое распространение. Он был впоследствии усовершенствован и популяризован в 1974 г. Окудой с соавт., использовавшими тонкую гибкую иглу с

внешним диаметром 0,7 мм. Применение такой тонкой иглы исключило необходимость проведения операции сразу после этой процедуры.

Основным показанием для ЧЧХ является обструктивная желтуха, диагностированная с помощью ультразвука и КТ. Хотя эти два последних метода достаточно чувствительны и позволяют отличить обструктивную желтуху от необструктивной, они не в состоянии показать небольшие поражения, частичную обструкцию и всю анатомию желчных путей. Кроме того, у 10-20% пациентов с такими обструктивными поражениями, как камни в протоках, стриктуры и опухоли, отсутствуют расширенные протоки, которые могли бы быть выявлены посредством ультразвука и КТ. В этих случаях холангиография с использованием чрескожных и эндоскопических доступов незаменима. Для диагностических целей ЧЧХ частично заменяет ретроградная эндоскопическая холангиография (РЭХ). Однако, если РЭХ неэффективна, или пациенту планируется выполнение билиарного дренирования, особенно при высоких обструкциях, ЧЧХ является первым шагом в диагностике поражений желчных протоков и точной локализации обструкции, вызванной опухолью, камнями или воспалением. Другие показания — это истечение желчи после операции или травмы, которое также можно лечить с помощью катетерного дренирования. В 1966 г. Сельдингер сообщил о своем опыте применения чреспеченочной холангиографии из правого межреберного доступа с введением через интродьюсер иглы, что позволило осуществить внешний дренаж билиарной системы после холангиографии. Эта методика впоследствии была усовершенствована благодаря применению специальных проводников и катетеров, позволяющих проходить сквозь полные обструкции и осуществлять комбинированный внутренний и внешний дренаж с антеградным оттоком желчи через катетер в двенадцатиперстную кишку.

Основным показанием для чрескожной билиарной декомпрессии и дренажа является нехирургическое воздействие на билиарную обструкцию, вызванную злокачественными процессами. Если это возможно, адекватный дренаж следует проводить в форме внутреннего дренирования через эндопротез. В связи со значительно более низкой летальностью традиционное хирургическое вмешательство следует заменить чрескожным или ретроградным эндоскопическим введением эндопротеза. Для уменьшения механической желтухи вместо обычных пластиковых стентов 8-14 F все чаще используются расширяемые металлические протезы диаметром 10 мм.

При обструкции общего желчного протока эти протезы зачастую можно установить эндоскопически. При поражениях ворот печени или состояниях, требующих дренажа нескольких протоков, предпочтителен чрескожный метод введения протеза через правый боковой и/или передний эпигастральный доступ. Применение этого метода позволяет осуществить внутренний дренаж в 90% случаев с отдаленной проходимостью протеза, достигающей 75-80%. Чрескожный билиарный дренаж и баллонная дилатация злокачественных билиарных желчных стриктур, хирургических анастомозов или склерозирующего холангита — важная альтернатива в этих очень сложных ситуациях, когда выбор хирургического лечения крайне ограничен (помимо трансплантации печени). Зачастую необходимо длительное дренирование с помощью пластмассовых трубок, особенно для внутripеченочных стриктур. Расширяемые металлические протезы следует использовать только для внепеченочных поражений или стриктур анастомозов, но только как последнюю возможность, если множественные баллонные дилатации оказались неэффективными. Чрескожные вмешательства по поводу желчных камней стали применяться значительно реже после появления методик ретроградной эндоскопической папиллотомии и удаления камней.

При механической желтухе, возникающей в результате опухолей головки поджелудочной железы, печени, двенадцатиперстной кишки, фаттерова соска, общего желчного протока и других желчных путей, применяется чрескожный транспеченочный

доступ с катетеризацией и дренированием билиарной системы. Может быть использовано и стентирование билиарных сосудов.

### **Вмешательства на желчном пузыре**

Классические хирургические вмешательства на желчном пузыре заметно утратили свое значение благодаря наблюдаемому в последнее время росту интереса к лапароскопической холецистэктомии. Чрескожный способ удаления желчного пузыря, разработанный Бархеном и Коулменом, все еще не стал альтернативным методом лечения. Чрескожная холецистостомия, по-видимому, единственный в настоящее время чрескожный метод лечения желчного пузыря, представляющий собой определенную альтернативу хирургическим вмешательствам при таких видах патологии, как острый холецистит, эмпиема желчного пузыря или холангит, то есть у пациентов, относящихся к группе высокого риска.

### **Вопрос 13. Вмешательства на желудочно-кишечном тракте.**

#### **Чрескожная гастроэнтеростомия**

У пациентов, нуждающихся в долгосрочной питательной терапии при нарушениях глотания или опухолевой обструкции пищевода, чрескожное введение в желудок или тощую кишку питающей трубки под рентгеноскопическим контролем является процедурой с малым риском осложнений. Главное преимущество по сравнению с эндоскопической гастростомией состоит в том, что радиологическая процедура выполнима даже в случаях полной обструкции верхнего отдела желудочно-кишечного тракта. В отличие от хирургического способа, чрескожное введение питающей трубки в особенности показано для пациентов, находящихся в крайне тяжелом состоянии.

Питание через тонкую кишку можно проводить посредством чрескожной гастростомии и проведения питающей трубки в тощую кишку. После тотальной гастрэктомии или у больных с обширной опухолевой инфильтрацией желудка питающая трубка может быть введена непосредственно в тощую кишку.

#### **Дилатация и стентирование пищевода и кишечника**

С начала 80-х годов катетеры для баллонной дилатации с направляющими проводниками использовались для лечения кишечных стриктур под флюороскопическим контролем. Хотя чаще всего эти методы применялись для лечения поражений пищевода, при симптоматических стриктурах привратника, толстой кишки и стенозированных хирургических анастомозах также применялась дилатация. Применение баллонной техники позволяет дилатировать доброкачественные стриктуры пищевода с меньшим риском осложнений (перфорации) по сравнению с методом бужирования. Очень тугой стеноз может быть устранен посредством использования гидрофильных проводников и ангиографических катетеров. При стриктурах анастомозов баллонная дилатация зачастую является единственным нехирургическим методом лечения, так как с помощью обычного бужирования невозможно достичь зоны поражения. Обычно эти стриктуры анастомозов очень хорошо реагируют на баллонную дилатацию. В пищеводе в местах расположения анастомозов с желудком, тощей кишкой и толстой кишкой используют такую же методику, что и при первичных поражениях пищевода.

При неоперабельных злокачественных опухолях пищевода или рецидивах в области анастомоза после частичной или тотальной гастрэктомии баллонная дилатация не дает длительного улучшения. Металлические эндопротезы, в основном, саморасширяющиеся или нитиноловые стенты, использовались в целях улучшения результатов дилатации. Первые результаты были весьма обнадеживающими, несмотря на

то, что врастание опухоли в стент может произойти довольно быстро. Для предотвращения врастания опухоли в стент сейчас испытываются защищенные стенты.

Примерно такой же спектр процедур соответствует и интервенциям на мочевыводящих путях. Сюда включают нефростомию, дренирование, баллонную дилатацию и стентирование мочеточников.

Нужно упомянуть также и о методике реканализации маточных труб при женском бесплодии, дренажах абсцессов и тканевых биопсиях, при которых используется радиологический способ контроля.

#### **Вопрос 14. Дренаж абсцесса.**

##### **Дренаж брюшных и забрюшинных абсцессов**

После того, как Хольм с соавт. в 1974 г. внедрили в практику дренаж абсцесса под контролем ультразвука, а Хаага с соавт. в 1976 г. — дренаж под контролем КТ, дренаж брюшинного абсцесса стал общепризнанным радиологическим методом. 80-85% абсцессов можно лечить исключительно посредством подкожного катетерного дренажа со значительно более низким коэффициентом летальности, по сравнению с хирургическим дренажем. Выбор ультразвукового контроля или контроля КТ при введении катетера зависит, в основном, от решения радиолога и применяемой им методики. Наряду с этим, однако такие близлежащие структуры, как кости (ребра) или заполненная газами кишка, могут ограничивать ультразвуковой контроль. В зависимости от размера и анатомической локализации абсцесса (т. е. путей подхода) используется методика Трокара или Сельдингера. Чаще всего достаточно применять катетеры размером 8-12 F, однако более крупные катетеры могут понадобиться для дренажа гнойной и некротической ткани. Жидкость, которую отсосали, или гной необходимо окрасить для микроскопирования и использовать для посева. Точность введения катетера может контролироваться при повторной КТ или осторожными инъекциями контрастного вещества под флюороскопическим контролем. Стерильная жидкость и неинфицированные кисты, к примеру, панкреатические псевдокисты, удаляются посредством пункции, без оставления дренажных катетеров.

##### **Чрескожный дренаж выпота в грудной полости**

В отличие от дренажа брюшного абсцесса, чрескожный дренаж грудной полости привлек меньший интерес, за исключением дренажа плеврального и перикардиального выпота. Эмпиема, абсцесс легкого и скопления жидкости в средостении успешно лечатся катетерным дренажом, если они не чувствительны к антибиотикам. Основными способами введения катетеров является метод Трокара или Сельдингера с ультразвуковым или КТ контролем. Основные потенциальные осложнения — это пневмоторакс или кровотечение.

#### **Вопрос 15. Урорадиологические вмешательства.**

##### **Методы дренажа почки**

Антеградная пиелография с последующим чрескожным катетерным дренажом является методом выбора при суправезикальных мочевых обструкциях и пионефрозе, если ретроградный цистоскопический дренаж через мочевой пузырь и мочеточник невозможен. Чрескожная нефростомия была значительно усовершенствована благодаря оригинальной методике Гудвина и Кейзи, опубликованной в 1955 г.; коэффициент успеха составил приблизительно 98%, коэффициент осложнений - не более 0,5%. В сочетании с ультразвуковым и/или флюороскопическим контролем подкожная нефростомия является быстрым и надежным средством воздействия под местной анестезией на гидронефроз или

гнойные обструкции. Даже у очень тяжелых пациентов наступает улучшение клинического состояния, что необходимо для последующей лечебной или паллиативной терапии. В настоящее время чрескожная нефростомия служит чаще всего в качестве начального этапа различных чрескожных методов дренажа, таких как антеградная дилатация и стентирование мочеточника, удаление камней, в качестве дополнения к ультразвуковой литотрипсии, подкожным пиело- и литолизису.

### Мочеточниковые и уретральные процедуры

Стентирование мочеточников показано при таких обструкциях, как доброкачественная стриктура, злокачественное прорастание извне или внутрисветная закупорка и отек. Баллонные дилатации выполняются при постоперативных и анастомотических стриктурах с хорошими результатами. Баллонная дилатация показана, в первую очередь, при стриктурах после уретеротомии, уретеровезикальных и уретероилеальных анастомозах. У пациентов со свежими, доброкачественными, с рубцовыми, травматическими стриктурами также может улучшаться состояние после подобного курса. У пациентов с трансплантатами почек только анастомотические стриктуры положительно реагируют на баллонную дилатацию. Воспалительные, фиброзные и ишемические стриктуры не поддаются дилатации. Врожденные пиелoureтеральные стриктуры обычно не дают длительной положительной реакции на дилатацию.

Дилатация простатического отдела мочеиспускательного канала при доброкачественной гиперплазии предстательной железы была разработана в начале 80-х годов в университете штата Миннесота. Несмотря на то, что общий процент успеха в течение двух лет составил 60-70%, эта методика пока не получила широкого применения, и необходимы дальнейшие мероприятия, чтобы доказать, что баллонная дилатация является веской альтернативой трансуретральной резекции простаты (ТУРП). Имплантация сменных и несменных металлических стентов применялась в виде эксперимента, однако окончательное влияние стентов на доброкачественную гиперплазию простаты не установлено.

Лечение доброкачественных уретральных стриктур, обусловленных травмой или воспалением, с помощью баллонной дилатации не показало преимуществ по сравнению с обычными способами дилатации. Металлические стенты успешно использовались Диком и его коллегами, однако опять-таки необходимы более продолжительные наблюдения, чтобы доказать их эффективность.

### Реканализация фаллопиевых труб

В течение последних пяти лет Тэрмонд и Реш разрабатывали новую методику гистеросальпингографии, используя специальную аппаратуру типа вакуумной чашки (гистерокат). Этот инструмент позволяет проводить интубацию проксимального устья фаллопиевой трубы с использованием коаксиальной катетерной системы. Если инъекция контрастного вещества через катетер, установленный в устье трубы, показывает обструкцию фаллопиевой трубы в проксимальном отделе, возможна реканализация с использованием направляющего проводника и/или коаксиального катетера. Коэффициент технического успеха для реканализации проксимальной обструкции фаллопиевой трубы достигает 95%, а внутриматочная проходимость в течение первых 7 месяцев — 33%. Флюороскопическая трансвагинальная катетеризация фаллопиевой трубы у пациенток с проксимальной обструкцией труб оказалась веской альтернативой хирургии и должна быть первым вмешательством, предшествующим более инвазивной и более дорогой микрохирургии.

**Вопрос 16. Вмешательства для ослабления боли.**

**Чрескожный лизис невралжных структур**

Злокачественные опухоли желудка, поджелудочной железы, лимфатических узлов или мочевой системы, могут вызывать непереносимую боль в верхнем отделе живота. Если наркотические средства или лучевая терапия недостаточны, может помочь чрескожный невролиз чревного сплетения и висцеральных нервов. Блокада чревного сплетения также влияет на уменьшение брюшной боли при болезни Крона, висцеральной невропатии и диабетической ретикулопатии. Под контролем КТ область чревного сплетения инфильтрируют абсолютным этанолом. Для оптимального введения иглы обычно используют передний подход.

При висцеральном невролизе обычно используют задний чрескожный подход под контролем КТ. Как правило, боль, обусловленная инвазией опухоли, лучше всего отзывается на невролиз. При этом отмечается значительное снижение боли у испытуемых пациентов (приблизительно на 73-87%).

Для лечения вазоспастических расстройств применялась чрескожная симпатэктомия с использованием фенола вместо хирургической симпатэктомии. При подобных нарушениях верхних конечностей или обтурирующей артериопатии можно паравертебрально делать инъекции фенола на уровне Т3 в симпатический ствол под контролем КТ. Сходная чрескожная блокада поясничной симпатической системы возможна при прогрессирующем атеросклерозе нижних конечностей. Под контролем КТ иглу Chiba 22-го калибра вводят на уровне L2 и L4 и вызывают невролиз медленной инъекцией фенола после проверки точности размещения иглы путем введения 1 см<sup>3</sup> контрастного вещества. Положительного эффекта можно ожидать приблизительно у 50-75% пациентов. Чрескожный невролиз значительно снижает риск осложнений по сравнению с хирургическими операциями.

**Вопрос 17. Заключение.**

Закончив обзор круга основных способов лечения в интервенционной радиологии, необходимо отметить проблемы, существующие в этой сфере. Безусловно, и оборудование, и расходный материал достаточно дороги для здравоохранения, но результаты применения методов интервенционной радиологии указывают на необходимость существования этого направления в медицине. Давно доказанная, итоговая экономичность процедур, огромное число больных, нуждающихся в них, требуют решения ряда вопросов, касающихся оснащения лечебно-профилактических учреждений современной аппаратурой для ангиографии и интервенций.