

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ И РЕНТГЕНОХИРУРГИИ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Профессор Ю.А. ПОЛЯЕВ, чл.-корр. РАМН Н.А. ШИМАНОВСКИЙ

*Российский государственный медицинский университет, Москва,
Российская Федерация*

Рассмотрены современные методы эндоваскулярной хирургии в педиатрической практике с применением неионного рентгеноконтрастного средства ультравист 370.

Интенсивное развитие и широкое внедрение в медицинскую практику инновационных методов ангиографии и рентгеноэндоваскулярных вмешательств неразрывно связано с разработкой и применением новых йодсодержащих неионных рентгеноконтрастных средств (РКС) [1–3].

В педиатрии вообще и в рентгеноэндоваскулярной хирургии и ангиографии в частности крайне важно иметь рентгеноконтрастное вещество, которое отвечало бы двум основным требованиям — высокой рентгеноконтрастности и низкой токсичности.

Рентгеноэндоваскулярные методы стали одной из составных частей хирургического лечения детей и могут применяться как вспомогательные виды лечения, как альтернатива оперативному лечению и в ряде случаев как единственно возможный и осуществимый вид хирургического лечения [1, 4, 5]. Практически все интервенционные процедуры основываются на чрескожном способе введения катетеров в кровеносные сосуды. Распространению этих методов «минимально инвазивной хирургии» способствовало развитие усилителей изображений с высокой разрешающей способностью, цифровой субтракционной ангиографии, совершенствование и разработка ангиографического инструментария [6–9].

С помощью рентгеноэндоваскулярных вмешательств удается остановить любые кровотечения (легочное, желудочно-кишечное, печеночное, кровотечение из трофических язв при артериовенозных мальформациях и пр.), функционально выключить почку, селезенку, ишемизировать опухоль, а также восстановить кровоток по суженным коронарным, почечным сосудам, сосудам мозга, периферическим сосудам и тем самым повысить эффективность лечения [10–13].

Рентгеноэндоваскулярная хирургия состоит из следующих разделов.

1. Рентгеноэндоваскулярная окклюзия (РЭО) — представляет собой способ блокады или редукции регионарного кровотока с лечебной целью посредством введения через ангиографический катетер под рентгенологическим контролем различных эмболизирующих веществ и приспособлений. В качестве эмболизирующего материала наиболее часто используются гидрогель сферической и цилиндрической формы, спирали, металлические окклюдеры. Для проведения локальной склеротерапии используют тромбовар 3% или фибро-вейн.

Окклюзия может быть дистальной, проксимальной и сочетанной. Использование того или иного вида окклюзии определяется клиническими показаниями и индивидуальными особенностями ангиоархитектоники органов и тканей.

Показания для проведения РЭО:

а) ангиомы и артериовенозные мальформации различной локализации;

б) гиперваскулярные опухоли различного генеза;

в) выключение или снижение патологической функции органа (гематологические заболевания с явлениями гиперспленизма: гемолитическая анемия, тромбоцитопеническая пурпура);

г) окклюзия варикозно расширенных сосудов (варикоцеле, венозные мальформации);

д) кровотечения различной локализации.

2. Рентгеноэндоваскулярная дилатация сосудов заключается в расширении либо восстановлении проходимости стенозированного или окклюзированного сосуда с помощью специальных баллонных катетеров. Как правило, за баллонной ангиопластикой следует эндоваскулярное протезирование для сохранения достигнутого расширения сосудов после рентгеноэндоваскулярной дилатации.

Показания для проведения баллонной ангиопластики:

а) стенотические поражения артериального русла более 50% (стенозы почечных артерий, периферический атеросклероз и аортоартериит);

б) стенотические поражения венозных сосудов (врожденный стеноз легочной артерии);

в) травматические повреждения сосудов.

3. Локальная регионарная инфузия лекарственных препаратов — проводится с целью создания более высокой концентрации лекарственных препаратов в очаге поражения.

Показания:

а) локальная химиотерапия при опухолях;

б) локальное септическое поражение (абсцесс головного мозга, остеомиелит).

4. Удаление инородных тел из сердца и сосудов — проводится специальными катетерами-«ловушками».

Рентгеноэндоваскулярные вмешательства у детей выполняются, как правило, под наркозом; у детей старшей возрастной группы возможно выполнение ряда ангиографических исследований под местной анестезией.

Подавляющее большинство ангиографических исследований у детей выполняется закрытым трансфеморальным доступом. Техника пункции бедренной артерии впервые была описана Сельдингером в 1950-х годах. Пункция выполняется с помощью специального набора инструментов: пункционной иглы, проводника и катетера. Обычно в правую бедренную артерию вводят интродьюсер и катетер определенной формы и размера и затем направляют его под рентгенологическим контролем в исследуемые сосуды.

Качественной считается такая ангиограмма, на которой четко, контрастно видно изображение сосудов, вплоть до мельчайших разветвлений.

Для целей диагностики необходимо знать:

- 1) проекцию съёмки;
- 2) фазы контрастирования сосудов (артериальную, паренхиматозную, венозную) и их продолжительность;
- 3) положение, калибр, контур, форму, сегментарное строение, распределение, угол отхождения и характер ветвления сосудов;
- 4) скорость заполнения и опорожнения сосуда, а также их изменения в фазу сердечного цикла;
- 5) участки гиперваскуляризации, гиповаскуляризации или аваскуляризации;
- 6) развитие коллатеральной сети сосуда;
- 7) наличие окклюзии, стеноза, деформации или сдавления сосуда;
- 8) состояние кровотока дистальнее места сужения;
- 9) изменения сосудов после лечебных манипуляций.

Основные заболевания, при которых выполняют ангиографические исследования:

- 1) врожденные и приобретенные заболевания сосудов любой локализации;
- 2) онкологические заболевания;
- 3) синдром портальной гипертензии;
- 4) урологические заболевания;
- 5) экстренная ангиография (травматические повреждения органов, кровотечения).

При проведении кардиоангиографии у 78 детей М. Misawa et al. [14] в качестве РКС использовали йопромид 370 (ультравист 370). Авторы отмечают, что доза препарата зависит от возраста и массы тела ребенка (табл. 1), а также от типа исследования (табл. 2).

При этом клинически значимых изменений параметров гемодинамики или сократимости миокарда не обнаружено. Отсроченных побочных реакций не зарегистрировано, а слабовыраженные острые реакции (крапивница, тошнота, одышка) наблюдались в 5% случаев. В то же время, по данным R. Mikkonen et al. [15], при использовании йогексола (омнипака) для урографии и компьютерной томограммы (КТ) у 321 ребенка с массой тела 24–40 кг отсроченные реакции встречались в 6,2% случаев. При введении ультрависта побочных реакций не отмечалось ни по биохимическим параметрам крови, ни по ряду инструментальных и клинических показателей. У всех больных препарат позволил добиться четкой визуализации сосудов интересующей зоны.

Таблица 1

Количество болюсно вводимого йопромиды 370 в зависимости от возраста детей

Возраст ребенка	Доза, мл/кг массы тела	Масса тела, кг
< 1 мес	(1,4 — 1,6)	(2,9 — 3,1)
1 мес — 12 мес	1,3 (1,0 — 1,9)	5,4 (3,1 — 8,7)
1 год — 6 лет	1,2 (0,3 — 1,7)	13,3 (6,6 — 22,6)
7 лет — 12 лет	0,9 (0,5 — 1,4)	34,0 (17,4 — 47,8)
> 12 лет	0,8 (0,5 — 0,9)	45,0 (34,7 — 61,0)

Таблица 2

Количество болюсно вводимого йопромиды 370 и скорость введения при проведении кардиоангиографии в зависимости от типа исследования

Область исследования	Доза, мл/кг	Скорость введения, мл/с
Правый желудочек	1,2 (0,8 — 1,7)	12,0 (5,0 — 25,0)
Левый желудочек	1,0 (0,3 — 1,9)	16,0 (6,0 — 25,0)
Аорта	1,2 (0,9 — 1,6)	10,0 (5,0 — 18,0)

Применение комплекса неинвазивных методов исследования системы кровообращения, включающего ЭКГ, поликардиографию с раздельным анализом фазовой структуры систолы левого и правого желудочков, периферическую реовазографию, дало возможность объективно оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при использовании ультрависта. Записанные у больных реограммы с обеих нижних конечностей до и после введения РКС были подвергнуты компьютерной обработке, а полученные данные сопоставлены с показателями центральной гемодинамики. Выявленные изменения определяемых величин были незначительными и соответствовали данным литературы [1, 16].

Кривая динамики осмоляльности плазмы крови при болюсном введении неионных низкоосмолярных РКС характеризовалась незначительной амплитудой отклонений показателя, значения которого находились в пределах нормальных величин (рис. 1).

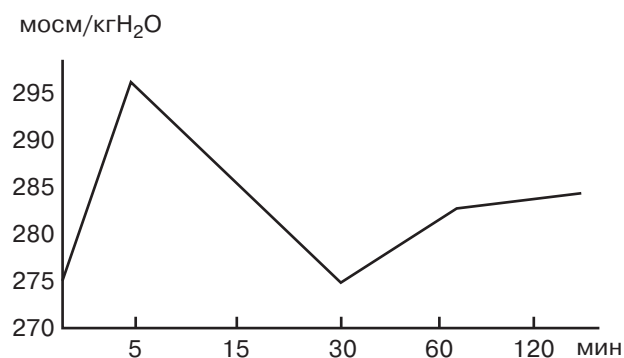


Рис. 1. Динамика осмоляльности плазмы крови у детей после болюсной инъекции

Эти данные подтверждают целесообразность рекомендации ультрависта в качестве препарата выбора при эндоваскулярных вмешательствах у детей.

Отмеченное повышение осмоляльности плазмы крови в первые минуты после введения РКС носило кратковременный характер, было связано непосредственно с введением ультрависта, было небольшим и быстро возвращалось к исходному уровню.

Биохимические показатели и основные компоненты осмограммы крови — Na^+ , K^+ , Cl^- , общий билирубин, глюкозу, мочевины, креатинин, активность аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови — изучали с помощью стандартных тестов для автоматического анализатора «Спектрум» («Abba», США). Отсутствие изменений исследованных биохимических показателей на всех этапах свидетельствует о том, что ультравист не влияет на функцию печени и почек у обследованных детей. Это соответствует и данным литературы [1, 14].

В связи с тем что РКС при проведении ангиографии вводятся болюсно в сосудистое русло в больших дозах, важно знать, насколько сильно они влияют на реологические свойства крови — вязкость, текучесть, агрегационную активность форменных элементов и др. Именно нарушения микроциркуляции, вызываемые изменением многими РКС реологических свойств крови, приводят к различным осложнениям и побочным реакциям в виде отека легких, головного мозга, сердечной и почечной недостаточности.

В ранее опубликованных нами работах было показано, что ионные РКС в отличие от неионных снижают способность эритроцитов к деформации. Это действие обусловлено осмотической активностью их растворов и связано с увеличением вязкости внутреннего содержания красных кровяных телец. Соглас-

но полученным нами результатам в экспериментах *in vitro* (табл. 3) ультравист во всех случаях не влияет на индекс деформируемости (ригидность) мембран эритроцитов, гидродинамическую прочность агрегатов и время образования крупных агрегатов эритроцитов.

Преимуществом ультрависта является отсутствие его влияния на ригидность эритроцитов (триомбраз и йодамид ее увеличивают), что указывает на снижение риска проведения искусственного контрастирования. Небольшое увеличение кессоновской вязкости, возникающее в присутствии ультрависта, по-видимому, обусловлено собственной вязкостью РКС. Отсутствие других изменений, наблюдаемых *in vitro*, обусловлено, надо полагать, их быстрым исчезновением из сосудистого русла вследствие явлений аутогемодилюции и экскреции РКС с мочой.

Важное значение имеет дезагрегационный эффект ультрависта (увеличение времени образования агрегатов эритроцитов и уменьшение коэффициента когезии эритроцитов).

В последние годы в зарубежной литературе появились сведения о способности РКС вызывать так называемые отсроченные побочные реакции, которые развиваются через 1 ч — 2–3 дня. Эти реакции имеют иммунопатологическую природу и представляют собой либо псевдоаллергические реакции, либо реакции гиперчувствительности. Наиболее часто поражаются кожа и легкие. Ни в одном случае использования ультрависта мы не наблюдали отсроченных побочных реакций, что согласуется с данными литературы [17]. Ультравист в рекомендуемых дозах не оказывает также выраженного влияния на реологические свойства крови, превосходит по своей переносимости ионные РКС и предпочтителен в детской практике.

Именно поэтому ультравист с успехом используется в различных областях диагностической рентгенологии: урографии, ангиографии, компьютерной томографии и др. [18] В наибольшей степени преимущества ультрависта в отношении его наилучшей переносимости и высокой диагностической эффективности проявились при РЭО, которая наиболее широко используется в педиатрической практике и требует наибольшего количества используемого РКС. Мы располагаем данными, полученными при проведении РЭО сосудов большого круга кровообращения у 1926 детей в возрасте от 2 мес до 15 лет.

В ряде случаев для получения полной информации о состоянии регионарного кровотока требуется значительное увеличение объема как однократно вводимого РКС, так и суммарного количества. Например, у больного с портальной гипертензией (у детей, как правило, наблюдается внепеченочная форма портальной гипертензии) для получения полной информации о состоянии регионарного кровообращения в воротной вене необходимо провести целиакографию, возвратную спленопортографию, возвратную мезентерикопортографию, возвратную левостороннюю почечную флебографию (для возможного спленоренального шунтирования). Для больных с гиперваскулярными образованиями челюстно-лицевой области (гемангиомы, ангиодисплазии, юношеские

Таблица 3

Реологические показатели крови в присутствии ультрависта (в % от контроля *in vitro*)

Показатель	Концентрация ультрависта, мг йода на 1мл	
	3	30
Кессоновская вязкость, Сп	113,1±5,9	135,7±15,9*
Предел текучести, дин/см ²	74,2±19,2	17,7±3,5
Коэффициент когезии эритроцитов, дин/см ²	79,7±18,3	30,6±4,9*
Индекс деформируемости эритроцитов, отн. ед.	110,0±9,2	103,0±14,0
Время образования мелких агрегатов, с	113±7	158±16*
Время образования крупных агрегатов, с	103±13	98±7
Гидродинамическая прочность агрегатов эритроцитов, отн. ед.	95±9,4	89±17

* Статистически значимое различие с контролем при $p < 0,05$.

ангиофибромы основания черепа) общей рекомендацией является проведение ангиографии и эндоваскулярной окклюзии (ЭО).

Мы практически отказались от раздельного проведения ангиографии и ЭО, оставив ее лишь в редких случаях ангиодисплазий, когда вопрос о проведении окклюзии еще не решен либо ее проведение требует особой техники и материалов (например, кровоснабжение артериовенозного соустья из внутримозговых артерий). Объединение в один этап позволяет, с одной стороны, сократить время лечения, уменьшить количество поднаркозных манипуляций, с другой — приводит к значительному увеличению объема вводимого РКС. Для проведения дистальной окклюзии использовали гидрогель, для выполнения проксимальной окклюзии — металлические окклюдеры и транскатетерную внутрисосудистую коагуляцию с помощью сверхвысокочастотного электромагнитного поля (этот способ РЭО является приоритетным).

Выполнение РЭО состоит из следующих этапов: 1) диагностическая ангиография; 2) суперселективная катетеризация питающего сосуда (трансфеморальным или интраоперационным доступом) с помощью ангиографического катетера; 3) выполнение ЭО; 4) контрольная ангиография; 5) удаление ангиографического катетера.

Диагностическая артериография выполнялась с целью исследования пораженного сосудистого русла, определения объема поражения, степени нарушения регионарной ангиоархитектоники, определения показаний для проведения ЭО, способов ее выполнения, определения объема выключаемой зоны патологического очага из кровообращения, этапов выполнения окклюзий, выбора эмболизирующего материала. После выполнения диагностической ангиографии мы выполняли суперселективную катетеризацию каждой артерии в зоне поражения для определения основных артерий, кровоснабжающих зону «интереса». Катетеризация основных артерий выполнялась с помощью ангиографической техники трансфеморальным или интраоперационным доступом.

После установки катетера в предполагаемой для эмболизации артерии выполняли РЭО. Для этого через ангиографический катетер в просвет кровеносного сосуда устанавливали коагуляционный зонд либо в катетер с помощью пинцета вставляли эмбол, который затем с помощью шприца, наполненного физиологическим раствором, проталкивали в катетер и в эмболизируемую артерию. О прохождении эмболов по катетеру при выполнении эмболизации судили по усилию, прилагаемому к поршню шприца: момент выхода эмболов из катетера в артерию ощущался по резкому ослаблению усилия. В тех случаях, когда катетеризация артерий была невозможна и существовала опасность дислокации эмболизирующего материала вне зоны «интереса», мы проводили окклюзию артерий интраоперационным доступом.

Завершающим этапом ЭО является контрольная ангиография и удаление ангиографического катетера. Контрольная ангиография в момент выполнения РЭО показывает зоны «выключения» патологического сосудистого русла из кровообращения, определяет мо-

мент завершения окклюзии и целесообразность дальнейших этапов эндоваскулярного лечения.

Эффективность выполняемой окклюзии проявлялась на контрольной ангиографии отсутствием контрастирования дистальных отделов артерии (симптом «обгорелого дерева») и отводящих вен. Безусловным признаком прекращения внутрисосудистой окклюзии было появление «заброса» рефлюкса контрастного вещества в другие сосудистые бассейны. Контрольная ангиография выполнялась нами после каждого введения новой порции эмболов, и при необходимости эмболы вновь добавлялись до момента полной окклюзии сосудов в зоне поражения.

Таким образом, ЭО артерий является одним из этапов лечения гемангиом сложной анатомической локализации и различных форм ангиодисплазий, и тщательность выполнения всех принципов ЭО является гарантией профилактики различных осложнений и эффективности дальнейших этапов лечения.

Исходя из изложенного можно подчеркнуть основополагающие признаки успешного применения эндоваскулярной окклюзии у детей:

1. Полнота ангиографического исследования очага поражения.
2. Этапность применения окклюзии приводящих артерий.
3. Строгая последовательность использования эмболизирующих материалов на каждом этапе.
4. Суперселективная катетеризация питающих сосудов.
5. Постоянный контроль за ходом и эффективностью окклюзии.

При проведении РЭО выделяются следующие группы осложнений:

1. Общие и органные токсико-аллергические реакции и осложнения (84 больных, 4,4%).
2. Катетеризационно-технические осложнения, проксимальные и дистальные (5 больных, 0,2%).
3. Окклюзионно-ишемические осложнения, регионарные и дислокационные (12 больных, 0,62%).

Первая группа осложнений объединяет патологические состояния, связанные с применением РКС. Некоторые интраваскулярно вводимые РКС могут вызывать различные побочные реакции и осложнения вследствие их токсичности, которая определяется осмотичностью, вязкостью и хемотоксичностью. Все осложнения этой группы были связаны с использованием ионных высокоосмолярных РКС (триомбрат, гипак, тразограф, телебрикс). При использовании в последние 10 лет в качестве неионного препарата ультрависта осложнений не отмечалось.

Вторая группа осложнений связана с повреждением сосудов в результате их катетеризации и окклюзии, они могут быть проксимальными (тромбозы, спазмы бедренных сосудов, гематомы в месте пункции) и дистальными (субинтимальные гематомы). Проксимальные осложнения мы наблюдали у 3 детей в возрасте до 1 года (постпункционная гематома и стойкий спазм бедренной артерии в течение 2 ч), что, в основном, было связано с неправильным выполнением гемостаза в месте пункции. Дистальные осложнения в наших наблюдениях не возникали.

К третьей группе относятся осложнения в зоне окклюзии (местные осложнения и реакции), которые имеют характерные клинические признаки, а также ишемические реакции, обусловленные попаданием эмболизирующих веществ в другие сосудистые бассейны, связанные с жизненно важными центрами, и в первую очередь в бассейн внутренней сонной артерии (дислокационные осложнения).

Местные реакции и осложнения. Следует различать осложнения и ишемические реакции в зоне окклюзии, которые имеют характерные клинические признаки и прогнозируемый исход. После проведения РЭО мы наблюдали разной интенсивности болевую реакцию, ощущаемую пациентом в зоне окклюзии и проходящую в течение первых часов после окклюзии. Интенсивность болей зависела от индивидуальной чувствительности организма, а также от количества одновременно эмболизируемых артерий.

При выполнении окклюзии лицевой артерии у 3 больных со сложными гемангиомами, у 4 — с артериовенозными свищами (АВС) и у двух — с венозной дисплазией возникала отечность губ, лица, проходившая в течение первых двух суток после окклюзии.

Дислокационные осложнения. Данная группа больных является самой тяжелой. За время работы мы наблюдали 4 случая дислокации эмболизирующего материала в бассейн внутренней сонной артерии, из них 3 — у детей с обширными кавернозными гемангиомами и один — у ребенка с АВС правой половины лица.

Основным клиническим проявлением здесь являлся гемипарез, который проявлялся сразу после выхода из наркоза. Во всех случаях гемипарез в первые сутки после РЭО сопровождался симптомами отека головного мозга различной интенсивности. У двух детей гемипарез сохраняется до сих пор, с признаками улучшения, у одного ребенка гемипарез полностью исчез в течение одного года после РЭО.

Следует отметить, что эти осложнения в большинстве случаев возникали на этапах освоения ЭО и были, на наш взгляд, связаны: 1) с недостатком опыта проведения ЭО; 2) неадекватным выбором эмболизирующего материала; 3) неправильной оценкой изменений ангиоархитектоники на этапах проведения ЭО.

Анализируя причины возникновения наблюдаемых реакций и осложнений, мы выработали следующие меры по их предупреждению:

1. Перед каждой РЭО необходимо проведение диагностической ангиографии и тщательное изучение ангиоархитектоники гемангиомы и ангиодисплазии с целью выявления артерий, кровоснабжающих зону поражения, а также изучение состояния коллатерального кровообращения.

2. Дистальная эмболизация артерий должна выполняться калиброванными эмболами, не вызывающими нарушения микроциркуляции.

3. Суперселективную РЭО следует выполнять с соблюдением этапности эмболизации артерий, питающих гемангиому или ангиодисплазию.

4. Проведение РЭО следует начинать с дистальной эмболизации эмболами из гидрогеля различной

формы диаметром не менее 0,4 мм (сферической формы, в основном для РЭО сложных гемангиом) и не более 0,5 мм (цилиндрической формы, в основном для ангиодисплазий) для прекращения кровообращения дистальнее артерий IV порядка, постепенно увеличивая диаметр эмболов до 0,75 мм (цилиндрической формы). Заканчивать ЭО необходимо проксимальной окклюзией с использованием спиралей Gianturco или с помощью транскатетерного сверхвысокочастотного электромагнитного поля.

5. Во время проведения РЭО необходимо тщательно контролировать прохождение и место нахождения эмболов в артерии.

6. При выполнении ЭО следует тщательно соблюдать строгую последовательность действий по предварительному обследованию и подготовке больного, по подбору оптимального анестезиологического пособия.

При соблюдении вышеуказанных мер мы не имели ни одного серьезного осложнения, связанного с этими методиками, при выполнении ЭО в течение последних 8 лет.

Исходя из того что мы объединили диагностический этап ангиографии с лечебным, у нас не только увеличилась продолжительность манипуляции, но и существенно увеличилось разовое введение контрастного препарата. Во время одного исследования в области головы было введено 150 мл РКС, причем все оно вводилось в бассейн сонных артерий. Если еще учесть продолжительный наркоз и возраст пациентов, станет очевидным, что контрастный препарат должен быть максимально безопасным. Мы остановили свой выбор на неионном, низкоосмолярном рентгеноконтрастном препарате ультравист. Из пролеченных нами больных ни у одного не отмечалось каких-либо реакций на данный препарат.

В качестве клинического примера выполнения ЭО приведем описание лечения мальчика 13 лет, который впервые поступил в ЛОР-отделение РДКБ в тяжелом состоянии с диагнозом юношеская ангиофиброма основания черепа.

Из анамнеза известно, что с 12-летнего возраста у пациента отмечалось прогрессирующее ухудшение носового дыхания справа, вплоть до полного его отсутствия. С августа 1996 г. возникли обильные спонтанные носовые кровотечения, которые привели к развитию железодефицитной анемии с частыми головокружениями, потерей сознания, бледностью кожных покровов, снижением аппетита. При обследовании в 1997 г. по месту жительства выявлено новообразование носоглотки.

При поступлении в клинику отмечается отсутствие носового дыхания с обеих сторон, утомляемость, снижение аппетита, головные боли, пониженное питание, кожные покровы бледные. Выражен отек носовых раковин, в носовых ходах обильное слизисто-гнойное отделяемое с неприятным запахом. При задней риноскопии — обтурирующее округлое новообразование темно-розового цвета с очагами некроза.

На КТ — в проекции полости носа справа, правой верхнечелюстной пазухи, решетчатого лабиринта, основной пазухи, носоглотки — выявляется тень мягкотканого образования гомогенной структуры с относительно четкими контурами.

Подтвержден диагноз постгеморрагической железodefицитной анемии, назначена специфическая терапия.

1-й этап: каротидная ангиография. Выявлен гиперваскулярный очаг в проекции, совпадающий с данными КТ, расположенный строго справа относительно средней линии. Основное кровоснабжение из правой верхнечелюстной артерии (рис. 2, 3).

Поочередно катетер был установлен в правую и левую верхнечелюстные артерии, выполнена ЭО. На контрольных ангиограммах — практически полное отсутствие васкуляризации в проекции опухоли как справа, так и слева (рис. 4, 5). Опухоль не имеет внутрочерепного компонента.

2-й этап: под интубационным наркозом носовых верхнечелюстным доступом справа удалена опухоль из полости носа, правой верхнечелюстной пазухи, решетчатого лабиринта, носоглотки, основной пазухи; патологическим процессом разрушены нижнемедиальная стенка правой орбиты и основание черепа; кровопотеря составила 0,4 л. На рану наложен косметический шов. Операция и послеоперационный период протекали без осложнений.

Гистологическое заключение: юношеская ангиофиброма.

На фоне проведенного лечения состояние ребенка стабилизировалось, клинико-лабораторные показатели нормализовались, восстановлено свободное носовое дыхание, носовые кровотечения не возобновлялись. В связи с большим объемом опухоли, разрушением патологическим процессом стенок правой орбиты и основания черепа ребенок переведен в НИИ диагностики и хирургии МЗ РФ для проведения послеоперационной дистанционной гамма-терапии.

Кровотечение при хирургическом удалении опухоли без предварительной ЭО составляет в среднем 1600 — 1800 мл. ЭО является наиболее действенным и безопасным методом предоперационной подготовки больных с юношеской ангиофибромой основания черепа, а также позволяет практически вдвое уменьшить кровопотерю во время операции.

Совершенствование методов визуализации и интервенционных манипуляций дает возможность расширить показания к их применению в лечении различных хирургических и гематологических заболеваний, при которых ранее методом выбора было только выполнение сложных операций. Будучи гораздо менее травматичным методом по сравнению с хирургическими операциями в гепатолиенальной области, ЭО в настоящее время стала одной из составных частей хирургии, а в ряде случаев альтернативным или единственно возможным методом лечения.

У детей с внепеченочной и внутривенечной формами портальной гипертензии в дополнение к ультразвуковой доплерографии показано проведение дигитальной субтракционной ангиографии для выявления индивидуальных особенностей коллатерального кровообращения в бассейне воротной вены и выбора тактики хирургического или эндоваскулярного лечения.

При анализе данных ангиографического исследования у больных с портальной гипертензией необходимо обращать внимание на наличие спонтанных спленоренальных шунтов (59%) и прямых артериовенозных шунтов (45%) в верхнем полюсе селезенки и кардиальном отделе желудка, а также на степень их

функционирования. Наличие спонтанных спленоренальных шунтов при варикозе вен пищевода 1–2-й степени и прямых артериовенозных шунтов у детей раннего возраста служит показанием к выполнению частичной окклюзии селезенки. Окклюзия селезенки является эффективным методом борьбы с гиперспленизмом при внутривенечной портальной гипертензии и способствует снижению давления в воротной системе. Выполнение окклюзии селезенки в комплексе со склеротерапией вен пищевода может быть альтернативой операции по созданию сосудистого анастомоза.

Одним из самых информативных способов оценки регионарного кровообращения системы бронхиальных артерий является селективная бронхиальная ангиография. Бронхиальные артерии отходят от переднебоковой поверхности грудной аорты на уровне 5–6-го грудного позвонка. Места их отхождения и количество довольно вариабельны и разнообразны. С практической точки зрения оправдала себя схема, в которой выделено 9 вариантов отхождения бронхиальных артерий.

Важными ангиографическими признаками, определяющими проведение ЭО, являются: расширение артерий до 4–6 мм, развитие из них на периферии легочных полей и в прикорневых зонах участков ангиоматозной гиперваскуляризации, выявление бронхиально-легочных сосудистых анастомозов. Анализ бронхиальных ангиограмм показал, что нарушения бронхиально-легочного кровообращения при бронхоэктатической болезни более выражены, чем у больных с хронической пневмонией и хроническим бронхитом, когда признаки активации бронхиального кровотока незначительны.

Результаты зондирования правых отделов сердца и легочной артерии показали, что легочная гипертензия развилась у всех больных с двухсторонним поражением легких. Нам представляется, что наряду с известными патогенетическими механизмами возникновения легочной гипертензии определенную роль играет патологическое лево-правое шунтирование крови.

Техника ЭО бронхиальных артерий следующая. После выбора объекта окклюзии катетер фиксировали в устье артерии. Если основание бронхиальной артерии представлено межреберно-бронхиальным стволом, мы считаем целесообразным провести дистальный фрагмент катетера за межреберную артерию и производить суперселективную эндоваскулярную окклюзию. При этом нередко использовали методику суперселективной катетеризации с помощью тонких проводников № 18 различной кривизны. При выборе калибра вводимых эмболов следует учитывать диаметр бронхиальных артерий и величину межсосудистых шунтов. При отсутствии шунтов на уровне долевых легочных артерий ЭО начинали с эмболов сферической формы 0,4–0,8 мм. По мере приближения уровня окклюзии к проксимальному отделу артерии калибр эмболов может быть увеличен. Введение эмболов продолжали до момента появления симптома «стояния» контрастного вещества в сосуде.



Рис. 2. Ангиограмма общей сонной артерии справа. Кровоснабжение опухоли из верхнечелюстной артерии. Рентгеноконтрастный препарат – ультравист 370

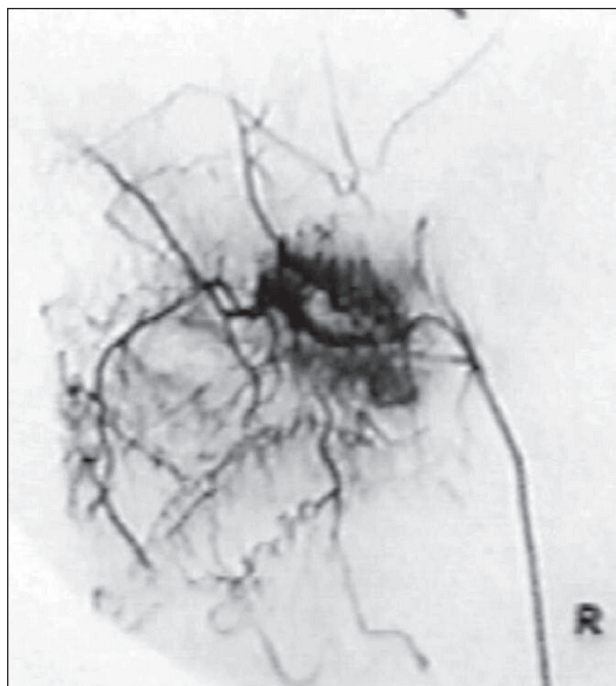


Рис. 3. Ангиограмма верхнечелюстной артерии. Катетер установлен для выполнения эндоваскулярной окклюзии. Рентгеноконтрастный препарат – ультравист 370

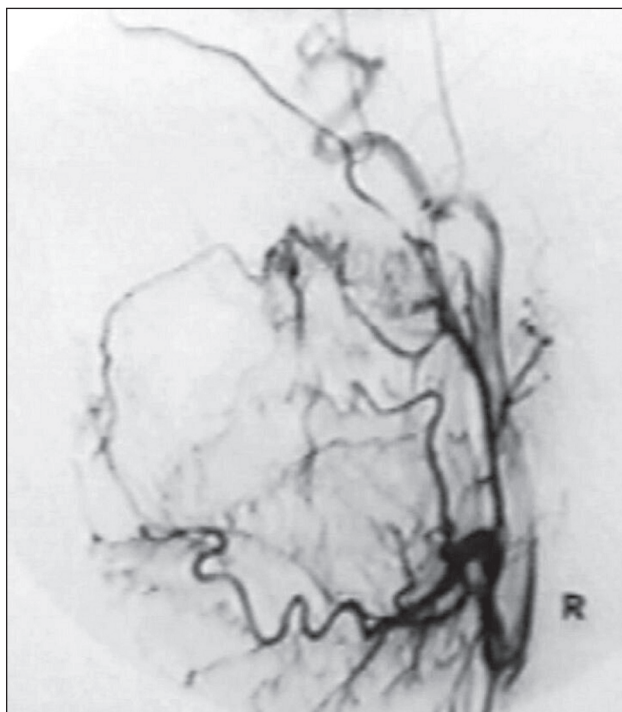


Рис. 4. Ангиограмма наружной сонной артерии. Кровоток по верхнечелюстной артерии, кровоснабжающей ангиофибром, отсутствует. Рентгеноконтрастный препарат – ультравист 370.

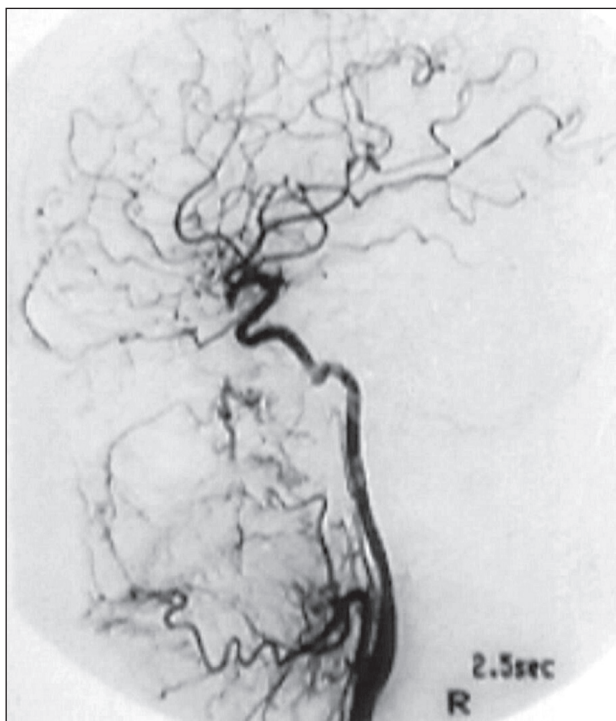


Рис. 5. Ангиограмма общей сонной артерии. Опухоль не имеет кровоснабжения из внутренней сонной артерии. Рентгеноконтрастный препарат – ультравист 370

При планировании у больного ЭО бронхиальных и особенно межреберных артерий требуется внимательный анализ селективных ангиограмм. При выявлении связи спинальных артерий с артериями, подлежащими окклюзии, от вмешательства следует отказаться.

Окклюзия бронхиальных артерий при строгом соблюдении методических и технических аспектов может быть ценным дополнительным методом лечения больных с хроническими неспецифическими процессами в легких.

Эндоваскулярная окклюзия оказалась весьма эффективной при лечении варикоцеле. В случае, когда селективное введение ангиографического зонда в яичковую вену ввиду отсутствия ее визуализации оказывалось невозможным, конец его продвигался дальше в одну из сегментарных вен и выполняли почечную флебографию на фоне пробы Вальсальвы. Выполнение суперселективной катетеризации левой яичковой вены может быть затруднено из-за анатомических особенностей венозной системы данного региона.

При выполнении суперселективной катетеризации левой яичковой вены следует учитывать следующие моменты, которые определяют возможность лечебной манипуляции: 1) расположение устья яичковой вены от места впадения почечной вены в полую; 2) угол впадения яичковой вены в почечную; 3) деление левой яичковой вены при ее впадении в почечную; 4) варианты строения левой яичковой вены; 5) эвакуация контрастного вещества из яичковой вены.

В силу различных анатомических причин у 59 больных (5,1%) суперселективная катетеризация не была выполнена по следующим причинам: 1) рассыпной тип впадения яичковой вены в почечную — 28 больных; 2) угол впадения яичковой вены в почечную меньше 90° — 12 больных; 3) нетипичное впадение яичковой вены в почечную — 9 больных; 4) у 10 пациентов катетеризация яичковой вены не удалась из-за невозможности обнаружить устье левой яичковой вены во время диагностического этапа исследования. Всем этим больным была проведена интраоперационная флебография, которая позволила определить строение яичковой вены и вариант её впадения в почечную вену. Хотя данные варианты впадения яичковой вены для катетеризации неблагоприятны (в 4 случаях имело место нетипичное впадение и в 6 — острый угол впадения), мы считаем, что отсутствие информации при проведении поиска устья яичковой вены было связано с возникновением спазма последней в ответ на грубые манипуляции в бассейне левой почечной вены.

Изучение флебографической картины левой яичковой вены при варикоцеле во многом определило тактику при проведении различных вариантов эндоваскулярной склеротерапии и позволило оценить эффективность проведенного лечения. Эффект склеротерапии оценивался по уменьшению рефлюкса контрастного вещества в яичковую вену, причем не было риска смыва образовавшегося в яичковой вене тромба. Манипуляция завершилась извлечени-

ем ангиографического катетера из вены и остановкой кровотечения. Продолжительность эндоваскулярной склеротерапии составляла 25–30 мин. Мошонка пациента во время процедуры была прикрыта защитной свинцовой прокладкой. После манипуляции пациенту около 10–12 ч не разрешалось ходить. На следующий день при отсутствии осложнений и клиническом эффекте лечебной процедуры больной выписывался.

Мы показали, что при свободном прохождении катетера через устье почечной вены можно отказаться от почечной флебографии и «вслепую» катетеризовать яичковую вену. После введения пробных доз ультрависта выполняли флебографию яичковой вены и проводили склеротерапию. При типичных вариантах строения вены и отсутствии смыва контрастного вещества контрольную флебографию не проводили. Данная методика была применена у 207 больных (60,9%), и у всех получен хороший клинический эффект. Когда возникала необходимость в контрольной флебографии, оценку проведенной склеротерапии проводили по степени заброса контрастного вещества в яичковую вену.

Выявлено три типа заброса контрастного вещества: 1-й тип — «короткая культя», которая достигала LI–LIII (22%); 2-й тип — «длинная культя», достигающая тазового кольца (51,8%); 3-й тип — «культя» не возникала, но диаметр вены уменьшался, появлялись центральные и боковые тромбы, исчезали сателлиты и коллатерали или их количество уменьшалось (26,2%).

Эти данные свидетельствуют о том, что разработанная нами методика ЭО левой яичковой вены 3% тромбоваром является высокоэффективным способом лечения варикоцеле у детей и в 85% случаев может полностью заменить хирургическое лечение и проводиться амбулаторно.

Таким образом, развитие современной интервенционной радиологии стало возможным благодаря внедрению нового малотоксичного и высококонтрастного препарата ультравист, который во многом определяет интенсивность и безопасность ангиографии и рентгеноэндоваскулярной хирургии.

В педиатрической практике использование этого препарата имеет важные преимущества, заключающиеся в наибольшей контрастирующей способности (благодаря высокой гидрофильности в ультрависте имеется самая высокая среди неионных РКС, применяемых в России, концентрация йода — 370 мг/мл) в сочетании с удобством введения (благодаря низкой вязкости) и превосходной местной и общей толерантности, обусловленной пренебрежимо слабым взаимодействием молекулы ультрависта с биологическими структурами. Хорошая местная толерантность особенно важна у детей, когда с помощью ангиографии исследуются сосуды небольшого диаметра. В случаях, когда необходимы повторные инъекции контрастного средства, только хорошо переносимый препарат позволяет быстро провести исследование с хорошими результатами визуализации.

Литература

1. Десятилетний опыт использования неионного рентгеноконтрастного средства ультравист в детской интервенционной радиологии / Ю.А. Поляев, Н.Л. Шимановский, В.В. Лазарев, А.И. Голенищев // Детская больница.— 2004.— № 1.— С. 55–60.
2. *Hoffmann J.J., Tielbeek A.V., Krause W.* Haemostatic effect of low osmolar nonionic and ionic contrast media: a double-blind comparative study // *Br. J. Radiol.*— 2000.— Vol. 73.— P. 248–255.
3. *Rutger A.J.* Ultravist in pediatric radiology.— Berlin: A. Schering, 2002.— P. 1–8.
4. Поляев Ю.А., Мильников А.А. Эндоваскулярная окклюзия в лечении гипervasкулярных образований головы // *Практ. врач.*— 2003.— № 1.— С. 38–41.
5. Поляев Ю.А. Щенев С.В. Опыт лечения некоторых форм ангиодисплазий периферической локализации у детей // Там же.— С. 42–45.
6. Devascularization of Craniofacial Tumors by Percutaneous Tumor puncture / A. Casasco, D. Herbreteau, E. Houdart et al. // *Am. J. of Neuroradiol.*— 1994.— Vol. 15.— P. 1233–1239.
7. MR angiography and MR imaging of symptomatic vascular malformations / M.J. Dobson, R.W. Hartley, R. Ashleigh et al. // *Clin. Radiol.*— 1997.— Vol. 52.— P. 595–602.
8. *Duall D.G., Kaplan M.J., Boles R.* Treatment of large juvenile nasopharyngeal angiofibroma // *Otolaryngol. Head Neck Surg.*— 1992.— Vol. 106.— P. 278–284.
9. *Harrison D.* The Natural History, Pathogenesis and Treatment of Juvenile Angiofibroma // *Ibid.*— 1987.— Vol. 113.— P. 936–942.
10. *Jackson J.E., Mansfield A.O., Allison D.J.* Treatment of high-flow vascular malformations by venous embolization aided by flow occlusion techniques // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*— 1996.— Vol. 19.— P. 323–328.
11. Preoperative embolization of paragangliomas and angiofibromas. Measurement of intratumoral arteriovenous shunts / G. Schroth, A.R. Haldemann, L. Mariani et al. // *Arch. of Otolaryngol. Head & Neck Surg.*— 1996.— Vol. 122.— P. 1320–1325.
12. Experience with arteriovenous malformations treated with flap coverage / Y. Yamamoto, I. Ohura, H. Minakava et al. // *Plast. Reconst. Surg.*— 1994.— Vol. 94.— P. 476–482.
13. Embolotherapy: agents, equipment and techniques / A.I. Young, S.M. Tadavarthy, J.W. Yedlicka et al. // *Intervent. Radiol.*— 1992.— Vol. 1.— P. 9–73.
14. Use of non-ionic contrast medium, iopromide (Proscope 370) in pediatric cardiovascular angiography / M. Misawa, Y. Sato, M. Hara et al. // *Nihon Shoni Hoshasen Gakkai Zasshi.*— 2000.— Vol. 2.— P. 42–48.
15. *Mikkonen R., Konkanen T., Kivisaari L.* Late and acute reactions to iohexol in pediatric population // *Pediatr. Radiol.*— 1995.— Vol. 25.— P. 350–352.
16. Эмболы из гидрогеля — эффективное лечебное средство в эндоваскулярной хирургии / А.А. Адамян, К.З. Гумаргалиева, Н.Д. Скуба и др. // *Матер. Междунар. конф. по ангиологии и сосудистой хирургии.*— М., 1992.— С. 124–126.
17. Benign vascular tumors and vascular malformations in childhood: a retrospective analysis of 1127 cases / C. Akyuz, N. Yaris, M.T. Kutluk, M. Buyukpamukcu // *Turk. J. Pediatr.*— 1997.— Vol. 39.— P. 435–445.
18. *Schering A.G.* Ultravist.— Berlin, 2005.— 72 p.

Поступила 15.08.2005

NEW CAPABILITIES OF X-RAY DIAGNOSIS AND RADIOSURGERY WITH CONTRAST ENHANCEMENT IN PEDIATRIC PRACTICE

Yu.A. Poliayev, N.L. Shimanovsky

Summary

Modern methods of endovascular surgery in pediatric practice with the use of non-ionic x-ray contrast medium Ultravist 370 are discussed.