

Алгоритм диагностического исследования коленного сустава при его травматических повреждениях

А.П. Степанченко*, В.А. Бояджян*, И.В. Долгова**, Г.Д. Лазишвили***

* НПЦ медицинской радиологии Департамента здравоохранения г. Москвы

** МЦ УД Президента РФ

*** ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова, г. Москва

Стартовым условием для алгоритма исследования при травме коленного сустава (КС) является первичная клиническая информация. Полнота этой информации зависит от ряда факторов, в том числе от времени, прошедшего после травмы, механизма и тяжести травмы, а также от квалификации врача, осуществляющего осмотр. Объем и достоверность результатов дальнейших этапов диагностического процесса напрямую зависят от степени специализации и оснащения (укомплектованности) современными диагностическими средствами учреждения, в котором проводится обследование пострадавшего. Вместе с тем, основной причиной несвоевременного использования адекватных методов лучевой диагностики является, наряду с их недоступностью, недостаточная информированность об их возможностях широкого круга специалистов, имеющих непосредственное отношение к диагностике травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА).

При разработке представленного алгоритма мы исходили из того, что в идеальном варианте табель оснащения отделения лучевой диагностики (ОЛД) медицинского учреждения, специализированного в области травматологии, должен располагать необходимым комплектом оборудования, а именно: стационарным рентгеновским аппаратом, ультразвуковым сканером, магнитно-резонансным томографом и спиральным рентгеновским компьютерным томографом (СКТ).

При создании диагностических алгоритмов обычно исходят из двух основных принципов: формирование его от клинического синдрома или от конкретного повреждения. Однако в случаях тяжелого или сочетанного повреждения в клинической практике трудно выделить ведущий синдром, позволяющий клиницисту с уверенностью утверждать о повреждении той или иной структуры КС. Диагностика повреждений КС в остром периоде травмы представляет значительные трудности из-за общих для повреждений суставов симптомов, таких как: боль и связанный с ней ре-

флекторный гипертонус мышц конечности, ограничение движений в суставе, гемартроз и др. Несмотря на это тщательное и полноценное клиничко-инструментальное исследование КС, проведенное в максимально ранние после травмы сроки, позволяет вовремя поставить правильный диагноз и спланировать дальнейшую тактику лечения. Поэтому ведущая роль в раннем распознавании повреждений связочно-капсулярного аппарата (СКА) на сегодняшний день принадлежит лучевым методам исследования, в частности рентгенографии, которая является самым распространенным из объективных методов исследования, широко используемым как для диагностики, так и для контроля эффективности лечения повреждений КС. Однако анатомические и биомеханические особенности КС изначально определяют более частые повреждения не костных, а мягкотканых структур, включающих СКА, мениски, хрящ и др. К сожалению, возможности классической рентгенографии ограничиваются визуализацией только костных структур. Оценка повреждений анатомических мягкотканых образований КС выходит за пределы чувствительности метода и возможна лишь с применением специальных методик, основанных на введении в полость сустава контрастных средств. Этот недостаток классической рентгенологии является основанием для включения в дальнейший диагностический поиск современных, высокотехнологических и неинвазивных методов лучевой визуализации, к которым относится УЗИ, СКТ и МРТ.



Рис. 1.

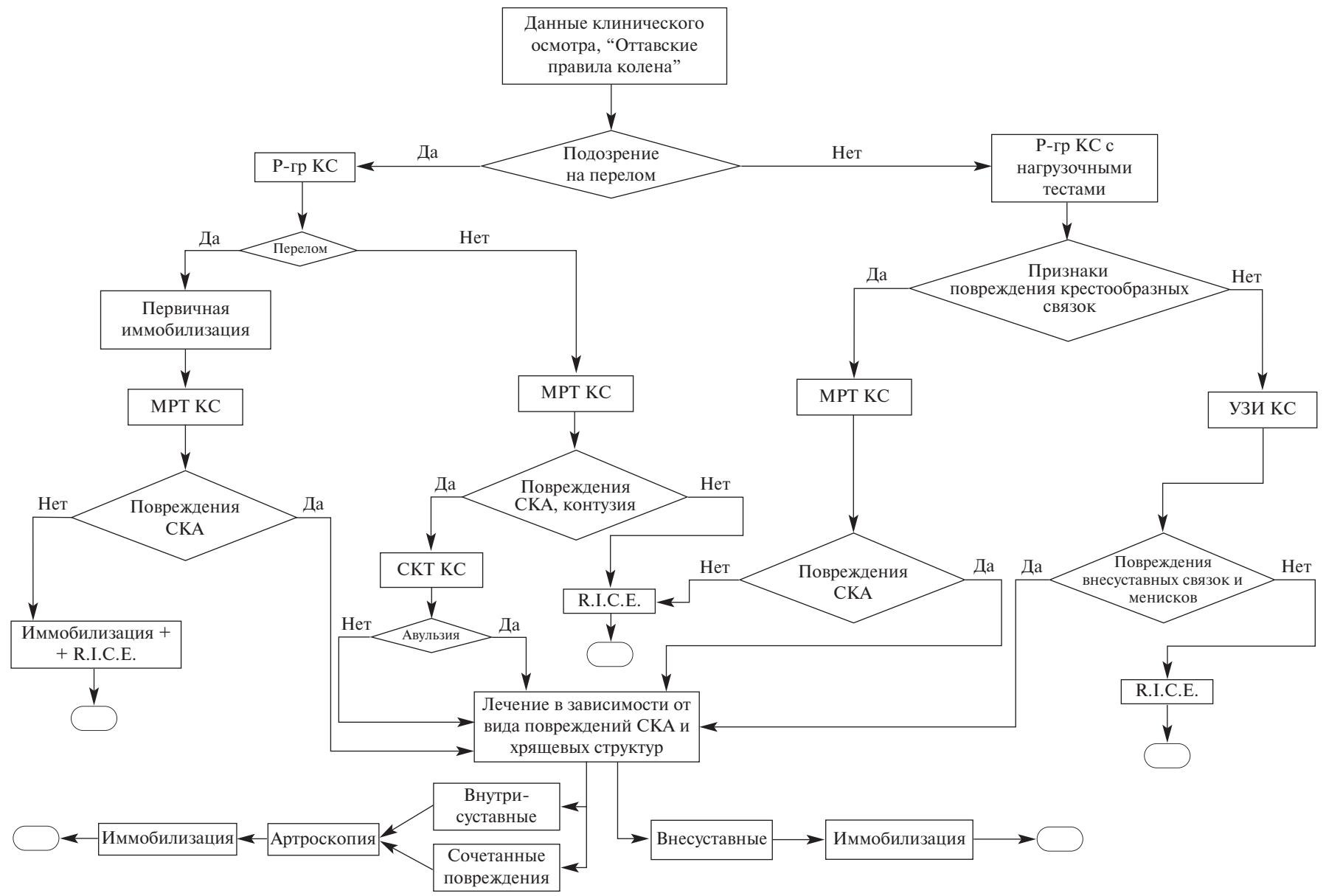


Рис. 2.

Таким образом, прорисовывается некая общая схема современного диагностического подхода к пациентам с травмой КС (рис. 1).

Предлагаемый алгоритм использования современных методов лучевой диагностики при травме КС (рис. 2) предполагает поэтапный подход к оценке характера и объема поражения.

При первичном осмотре пострадавшего, перенесшего травму КС, травматолог должен выяснить обстоятельства и характер травмы, уточнить жалобы пациента. Обязательным является выполнение комплекса клинических тестов (при адекватном обезболивании и достаточной для исследования релаксации мышц конечности), направленных на выявление возможных повреждений СКА КС. В этот комплекс входят: определение “Оттавских правил колена” [1], тесты Лахмана, переднего или заднего “выдвижного ящика”, вальгус- и варус-тесты, ротационные тесты, определение функции активного разгибания голени и т.д. Общеизвестны требования оценки нейрососудистого статуса конечности, что особенно важно при вывихах голени.

По данным большинства зарубежных авторов, “Оттавские правила колена” (Ottawa Knee Rules) позволяют с большой достоверностью определить наличие или отсутствие перелома костных составляющих КС и тем самым уменьшить число неоправданных рентгенологических исследований на 30% [1–4]. В соответствии с этими правилами, рентгенография КС после травмы показана при наличии одного из следующих 5 признаков:

1) возраст старше 55 лет (большой риск патологических переломов, связанных с остеопорозом);

2) локальная болезненность в области надколенника (при отсутствии болезненности в других костных составляющих КС);

3) болезненность в области головки малоберцовой кости;

4) невозможность согнуть колено под углом 90°;

5) неспособность самостоятельно сделать 4 шага при невозможности перемещения, дважды опираясь попеременно на каждую ногу.

По нашему мнению, последний пункт положений является ведущим в плане большой вероятности выявления на рентгенограмме костных изменений. Таким образом, наличие хотя бы одного симптома из этих правил является основанием для назначения рентгенографии в качестве первого шага диагностического алгоритма при травмах КС.

По нашим наблюдениям, при отсутствии костных изменений на рентгенограммах и при наличии хотя бы одного из последних 4 перечисленных симптомов Оттавских правил можно заподозрить повреждение мягкотканых структур КС. Так, болезненность в области надколенника может свидетельствовать о повреждении суставного гиалинового хряща надколенника и поддерживателей надколенника. Болезненность в области головки малоберцовой кости позволяет думать о дистальном повреждении наружной боковой связки (НБС) или сухожилий подколенной и двуглавой мышц. Ограничение объема движений в КС может быть обусловлено повреждениями крестообразных и внесуставных связок, ущемлением межмышечковой части жировой подушки Гоффа и ворсин синовиальной оболочки.

При показании к ее проведению рентгенография КС осуществляется в двух стандартных проекциях. При необходимости косые проекции используются для выявления краевых и вколоченных переломов плато большеберцовой кости.

Хотим отметить, что в случае отсутствия костных изменений на рентгенограммах, выполненных в стандартных проекциях, не лишним является выполнение функциональных нагрузочных вальгус- или варус-тестов в прямой проекции, что позволяет документировать разрывы коллатеральных связок и, кроме того, косвенно подтвердить повреждения крестообразных связок, что, как правило, наблюдается при расширении суставной щели более чем на 15 мм. Положительные симптомы “выдвижного ящика”, документированные на стрессовых рентгенограммах в боковых проекциях согнутого под углом 90° КС, указывают на повреждение передней и задней крестообразных связок (ПКС и ЗКС). Для оценки степени патологического смещения голени кпереди или кзади целесообразно использование вспомогательных маркирующих линий. Аксиальные пателлярные проекции позволяют определить положение надколенника (подвывих, латеропозиция) документировать конгруэнтность пателло-фemorального сустава, предположить наличие остеохондральных и краевых вертикальных переломов, повреждения гиалинового хряща.

Следующим шагом алгоритма является МРТ или УЗИ. Причем УЗИ может как дополнять МРТ, так и являться основным методом исследования при отсутствии признаков повреждения основных внутрисуставных стабилизаторов – передней и задней крестообразных

связок. Вместе с тем, при повреждениях внесуставных связок, периартикулярных мягких тканей и менисков УЗИ позволяет с большой достоверностью определить вид и характер их изменений, сократив, таким образом, время пребывания пациента на диагностическом этапе, и, что немаловажно, удешевить процесс обследования. По нашим наблюдениям, МРТ должна выполняться во всех остальных случаях травматического повреждения КС, независимо от того, выявлены или нет костные повреждения при классической рентгенографии.

В соответствии с алгоритмом, при определении на рентгенограммах перелома костных составляющих КС после временной иммобилизации сустава проводится МРТ-исследование для исключения повреждений СКА и хрящевых компонентов (гиалиновый хрящ и мениски). При отсутствии таковых проводится лечебная иммобилизация конечности на необходимый для консолидации костных отломков срок. В случае обнаружения повреждения СКА и хрящевых компонентов при наличии показаний проводится соответствующее хирургическое лечение (см. алгоритм на рис. 2).

По нашим наблюдениям, достаточно часто встречаются пациенты без признаков повреждения костной ткани на обычных рентгенограммах, но имевшие на МР-томограммах контузионные изменения губчатого вещества мышечков бедренной и, в большей мере, большеберцовой костей. При этом контузионные изменения губчатого вещества костей КС могут сопровождаться авульзивными переломами межмышечковых возвышений, чаще всего переднего, и мест прикрепления внесуставных связок (наружного и внутреннего надмышечков бедренной кости, бугорка Герди и т.д.). В этих случаях применение СКТ позволяет решить вопрос о степени костных повреждений. Особенно велика ценность СКТ в диагностике разрывов ПКС с авульзивным переломом переднего межмышечкового возвышения плато большеберцовой кости и субхондральных переломов суставной поверхности надколенника. В остальных случаях точность и чувствительность МРТ и УЗИ для диагностики краевых авульзивных переломов сопоставимы друг с другом. Но в этих случаях приоритет должен оставаться за МРТ исходя из того, что этот метод позволяет выявлять повреждения СКА как внутри-, так и внесуставной локализации, а также и хрящевых структур.

В зависимости от локализации и характера выявленных повреждений меняется тактика

лечения. Внесуставная локализация повреждений СКА, а также внесуставные типы авульзивных переломов мест прикрепления связок и сухожилий обычно требуют иммобилизации поврежденной конечности. Этот вид изолированных повреждений встречается достаточно редко. Чаще всего наблюдается их сочетание с повреждениями как внутри-, так и внесуставных элементов СКА и хрящевых структур. В этих случаях ведущая роль принадлежит хирургической коррекции поврежденных тканей. Оптимальным является проведение в наиболее ранние сроки после получения травмы оперативного лечения артроскопическим способом с последующей (при необходимости) иммобилизацией коленного сустава функциональным протезом [1, 2].

Если рентгенологических признаков повреждений костных структур, а также МР-признаков повреждений СКА и хрящевых компонентов сустава не выявлено, то диагностический процесс считается законченным. В этих случаях речь идет об ушибе или растяжении СКА сустава, лечение которых заключается в применении комплекса консервативных мероприятий. В англоязычной литературе этот комплекс обозначается термином R.I.C.E. (rest, ice, compression, elevation), означающим покой, холод (лед), давящая повязка и возвышенное положение поврежденной конечности [1, 2]. Указанный комплекс широко применяется и в России. Поэтому мы считаем правомочным использование в данном случае англоязычной аббревиатуры R.I.C.E. для завершения этой ветви алгоритма.

Как было указано выше, приведенный алгоритм применим только при наличии полного комплекта средств лучевой визуализации, предусмотренных для диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата.

Список литературы

1. *Stiell I.G., Wells G.A., McDowell I. et al.* Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. University of Ottawa, Ontario, Canada // Acad. Emerg. Med. 1995. V. 2. № 11. P. 966–973.
2. *Graham I.D., Stiell I.G., Laupacis A. et al.* Emergency physicians' attitudes toward and use of clinical decision rules for radiography // Acad. Emerg. Med. 1998. V. 5. № 2. P. 134–140.
3. *Empananza J.I., Aginaga J.R.* Validation of the Ottawa knee rules // Ann. Emerg. Med. 2001. V. 38. P. 364–368.
4. *Hinterwimmer S., Kanz K.-G.* Gultigkeitsprufung der Ottawa Knee Rules fur Standard-Rontgenaufnahmen bei

- akuten Knieverletzungen // Unfallchirurg. 2002. Bd. 105. S. 624–626.
5. *Nichol G., Stiell I.G., Wells G.A. et al.* An economic analysis of the Ottawa knee rule // *Ann. Emerg. Med.* 1999. V. 34. P. 438–447.
6. *Миронов С.И., Орлецкий А.К., Цыкунов М.Б.* Повреждения связок коленного сустава. Клиника, диагностика, лечение. М., 1999. 208 с.
7. *Маркс В.О.* Ортопедическая диагностика. Минск, 1978.
8. *Levy D., Kardon E., Talavera F., Scaletta T.* Knee Injuries, Soft Tissue. June 24, 2003 <http://www.emedicine.com/emerg/topic288.htm>
9. *Quinn E.* How to ice your soft tissue injuries. New evidence shows the most effective way to ice injuries // *Intern. J. Sports Medicine.* 2001. V. 15. P. 44–47.

ПО СТРАНИЦАМ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ**КОМПЬЮТЕРНАЯ
ТОМОГРАФИЯ
В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ
АТЕРОСКЛЕРОЗА
КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ**

В. Синицын с соавт. (Врач. 2003. № 3. С. 25–27) подробно описали новые радиологические методы неинвазивной диагностики коронарного атеросклероза, основанные на количественной оценке кальциноза артерий с помощью электронно-лучевой и мультислайсовой спиральной КТ. В статье изложены показания для количественного определения кальциноза коронарных артерий. Эти исследования, в частности, могут выполняться как проверочные (скрининговые) для выявления пациентов с высоким риском развития ишемической болезни сердца, а также в целях дифференциальной диагностики у лиц с неясным торакальным болевым синдромом.

**ЛЕЧЕНИЕ МИАСТЕНИИ
ИНЪЕКЦИЯМИ ЭТАНОЛА
В ВИЛОЧКОВУЮ ЖЕЛЕЗУ
ПОД КОНТРОЛЕМ
КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТОМОГРАФИИ**

P. Wang et al. (*Amer. J. Roentgenol.* 2003, V. 181, P. 721–724) провели лечение тяжелой миастении у 45 больных инъекциями в вилочковую железу этанола в объеме 2–13 мл (в среднем 8 мл). По данным КТ через 3–4 нед вилочковая железа оказывалась полностью или в значительной части некротизированной. Через 3 мес вертикальный, поперечный и передне-

задний размеры железы у всех 45 больных уменьшились на 59,2; 68,6 и 73,2% соответственно. Терапевтический эффект наблюдался у 44 пациентов уже через два дня после начала лечения. Больные испытывали умеренную боль в ретростернальной области. Через 5 лет состояние больных заметно улучшилось у 35 пациентов, стало лучше у 9 и не изменилось лишь у одного.

**ЛЕЧЕНИЕ САХАРНОГО
ДИАБЕТА ТРАНСПЛАНТАЦИЕЙ
ОСТРОВКОВЫХ КЛЕТОК
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

R.J.T. Owen et al. (*Radiology.* 2003. V. 229. P. 165–170) в период с марта 1999 г. до мая 2002 г. выполнили 68 трансплантаций островковых клеток 34 пациентам с первым типом сахарного диабета. Островковые клетки изымали из поджелудочной железы умерших людей. Клетки вводили чрескожным чреспеченочным доступом в воротную вену под контролем рентгеноскопии в 58 из 68 процедур (85%) и под контролем ультразвукового исследования в 10 из 68 (15%). Продолжительность рентгеноскопии составила от 0,6 до 103 мин (в среднем 6,9 мин). Осложнения наблюдали у 6 пациентов: в двух случаях – портальный венозный тромбоз с последующей антикоагуляционной терапией, в одном случае – гематома в печени (потребовалось хирургическое вмешательство) и в четырех случаях – кровотечение, компенсированное переливанием крови. Все 26 больных с успешной транс-

плантацией стали инсулинонезависимыми, причем 21 из них в течение года.

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ
СПЕКТРОСКОПИЯ
СОДЕРЖИМОГО
ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ**

Получение желчи из желчного пузыря до сих пор могло быть выполнено только посредством инвазивных методов. A.S.K. Dzik-Jurasz et al. (*Br. J. Radiol.* 2003. V. 76. P. 483–486) осуществили количественную и качественную оценку желчи, находящейся в желчном пузыре, с помощью ¹H-магнитно-резонансной спектроскопии. Показана возможность прижизненного неинвазивного изучения желчи в желчном пузыре с оценкой составляющих ее компонентов.

**КТ-КОЛОНОГРАФИЯ
В ДИАГНОСТИКЕ
КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ**

J. Sosna et al. (*Radiology.* 2003. V. 228. P. 152–156) провели КТ-колонографию с венозным контрастированием в 29 случаях колоректальных опухолей, которые затем были резецированы. Диаметр опухолей равнялся ± 10 мм. На основании томограмм не было установлено достоверной связи между гистологической характеристикой опухоли (аденома, аденома с высокой степенью дисплазии, хорошо или плохо дифференцированная аденокарцинома) и степенью ее контрастного усиления, но все же отмечено повышенное контрастирование менее дифференцированных новообразований.