

СПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ АРТРОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ СТАБИЛЬНЫХ И НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕНИСКОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Доц. Л. Н. ЛЕВИТСКАЯ, канд. мед. наук О. Е. ВЫРВА, И. В. ШЕВЧЕНКО, К. Г. КЛЕБЕК

*Медицинский диагностический центр «LUX»,
Институт патологии позвоночника и суставов им. Н. И. Ситенко АМН Украины, Харьков,
Харьковская медицинская академия последипломного образования*

Рассмотрены возможности спиральной компьютерной артрографии в диагностике различных видов разрывов менисков коленного сустава и определении стабильности данных повреждений. Предложенный авторами метод исследования рекомендован к применению в повседневной медицинской практике ортопедам-травматологам, врачам спортивной медицины, семейным врачам.

Ключевые слова: компьютерная томография, артрография, коленный сустав, мениски, диагностика.

Повреждения коленного сустава занимают значительное место среди травм опорно-двигательной системы. Они составляют от 10 до 30% всех повреждений нижних конечностей. С учетом существенного преобладания среди внутрисуставных повреждений коленного сустава повреждений менисков (80,7–84,8%) [1–10] своевременная диагностика этой патологии весьма актуальна.

Диагностика повреждений менисков имеет определенные сложности. Нередко разнообразные повреждения и заболевания мягкотканых элементов коленного сустава и повреждения менисков имеют сходную клиническую картину, вследствие чего в некоторых случаях лечение проводится несвоевременно и неправильно. Процент ошибок при диагностике этого повреждения весьма значителен (7,2–27,2%) [1–15]. Несвоевременная, запоздалая диагностика и продолжительное консервативное лечение при повреждениях менисков коленного сустава способствуют развитию вторичных изменений в суставе. В настоящее время уровень развития современной диагностической аппаратуры и радиологических методов визуализации позволяет во многом разрешить данную проблему.

Магниторезонансная томография (МРТ) является доминирующим методом визуализации для оценки внутренних повреждений колена, так как представляет собой неионизирующий метод лучевой диагностики и имеет клинически приемлемую точность в обнаружении менискальных и связочных повреждений [1–3]. МРТ предпочтительна при подозрении на повреждение связок коленного сустава, у пациентов с аллергической реакцией на йодированные препараты или с противопоказаниями к ним, а также при обследовании детей [2, 4–8]. Развитие спиральной компьютерно-томографической (СКТ) технологии позволяет проводить исследование при субмиллиметровом пространственном разрешении в различных плоскостях с объемным представлением выявляемых

повреждений. Диагностировать мельчайшие (до 0,5 мм) повреждения менисков, суставных хрящей и связочного аппарата позволяет использование СКТ-артрографии после внутрисуставной инъекции йодированного контрастного материала. Преимуществами СКТ-артрографии являются меньшие временные затраты на проведение исследования, высокая разрешающая способность и доступность метода.

Клинические проявления повреждений менисков во многом зависят от различных видов их разрывов. Многие отечественные и зарубежные авторы определяют виды повреждений менисков в зависимости от характера разрывов тела и рогов менисков, используя различные названия [2, 3, 9–14]. По результатам наших исследований мы постарались обобщить используемую терминологию, а также определить возможность диагностики стабильных и нестабильных повреждений менисков, о которых пишет Bruno C. Vande Berg с соавт. [15]. Они определяли повреждение мениска как нестабильное, если разрыв проходил через всю толщу ткани тела и рогов мениска, и стабильное, если разрыв был неполным. Актуальность диагностики нестабильных повреждений коленного сустава отмечают также и другие исследователи [11–16]. Основные виды разрывов менисков (в скобках даны также аналоги названий в иностранной литературе) приведены на рис. 1 и 2.

В медицинском диагностическом центре «LUX» нами было проведено 96 СКТ-артрографий пациентам с подозрением на повреждение менисков коленного сустава.

После антисептической обработки кожи пациента в области коленного сустава и наложения циркулярной повязки выше надколенника на 1–1,5 см из медиального парapatеллярного доступа проводилась пункция коленного сустава с аспирационной пробой. После чего в полость коленного сустава вводилось до 30 мл рентгенконтрастного

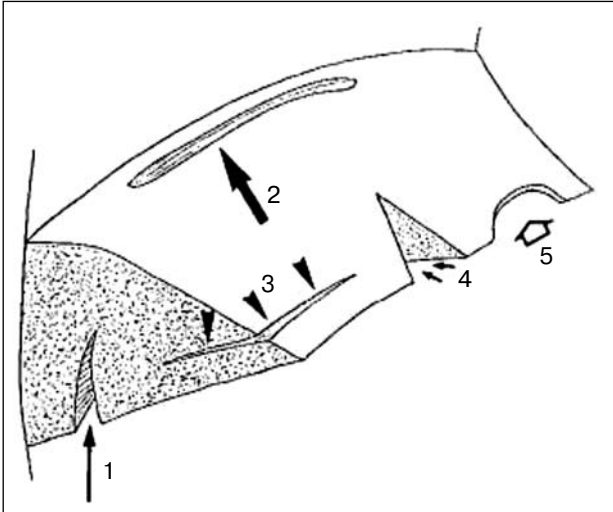


Рис. 1. Стабильный разрыв мениска:
1 – неполный продольный (частичный вертикальный);
2 – неполный продольный (короткий вертикальный);
3 – горизонтальный;
4 – циркулярный (радиальный, поперечный);
5 – дефект контура

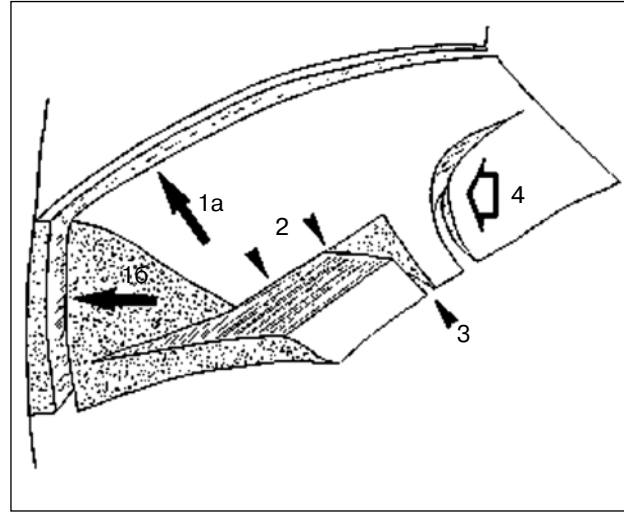


Рис. 2. Нестабильный разрыв мениска:
1 – продольный (вертикальный) по типу «ручки лейки» («bucket-handle»);
1a – продольный (вертикальный) по типу «ручки лейки» («bucket-handle»);
1b – продольный (вертикальный) по типу «ручки лейки» («bucket-handle»);
2 – циркулярный в сочетании с горизонтальным;
3 – циркулярный в сочетании с вертикальным по типу «клюва попугая» («parrot-beak»);
4 – лоскутообразный разрыв (транسخондральный продольный разрыв среднего сегмента мениска с радиальным компонентом)

вещества с концентрацией йода 300–370 мг/мл («Ультравист 300» или «Ультравист 370»). Если в полости коленного сустава имелось содержимое (избыточное количество синовиальной либо геморрагической жидкости), перед введением контраста жидкость удалялась путем аспирации. После введения рентгенконтрастного препарата шприц с иглой удалялся из полости коленного сустава, а на область прокола кожи накладывалась асептическая повязка (бактерицидная пластырная наклейка). Пациент в течение 10–12 мин самостоятельно совершал максимально возможный объем движений в коленном суставе для полного распространения контрастного вещества по суставу и окрашивания мягкотканых элементов коленного сустава. По истечении этого времени выполнялось компьютерно-томографическое исследование коленного сустава. Во время исследования пациент находился в горизонтальном положении с углом сгибания в коленном суставе 15°. После проведения томографии эластичная повязка снималась, проверялось качество фиксации на коже бактерицидной повязки, общее состояние обследуемого, после чего пациент мог быть отпущен домой. Контрастное вещество обычно элиминируется из полости коленного сустава на протяжении 2–3 ч после введения, не доставляя дискомфортных ощущений для обследуемого. Поэтому с учетом инвазивности методики в период от 2 до 3 ч после исследования рекомендовалось ограничить нагрузки на область коленного сустава (ходьба, бег, прыжки).

Исследования проводились на спиральном компьютерном томографе SOMATOM Emotion syngo (фирмы «Siemens») с одним рядом детекторных датчиков, при напряжении на трубке 130 кВ, при силе тока 80 мА, с шагом спирали 1,0 мм (Slice collimation), при обороте трубки за 1,0 с (Rotation time) с Pitch 1,5; с инкрементом реконструкции 0,5 мм (Increment Reconstruction), с жестким ядром реконструкции B80s или B90 (Kernel) и полем обзора около 180 мм (FoV).

Обработка полученных данных проводилась на рабочей станции «Navigator» с использованием мультипланарной реконструкции (MPR – МПР). Анализ изображений проводился в трех взаимно перпендикулярных плоскостях – аксиальной, сагитальной и фронтальной, полученных при МПР, для оценки состояния всех структур коленного сустава.

Высокую степень точности в определении вида и формы повреждений менисков коленного сустава определяла способность контрастного вещества затекать в мельчайшие разрывы, повторяя их форму, а также возможности спирального компьютерного томографа, обеспечивающего визуализацию повреждений до 0,5 мм.

Циркулярные разрывы менисков хорошо визуализировались при МПР в сагитальной и фронтальной плоскостях (рис. 3 и 4).

Горизонтальный разрыв мениска был выявлен при МПР во фронтальной плоскости на уровне передней крестообразной связки (рис. 5).

Нестабильный разрыв латерального мениска по типу «ручки лейки» и горизонтальный раз-



Рис. 3. Фронтальная МПР на уровне передних рогов менисков правого коленного сустава:
1 – множественные циркулярные разрывы тела медиального мениска;
2 – дефекты суставного хряща медиального мыщелка бедренной кости



Рис. 4. Парасагитальная МПР на уровне медиального мениска:
1 – множественные циркулярные разрывы заднего рога медиального мениска;
2 – киста Бейкера (затек контраста в мягкие ткани подколенной ямки)

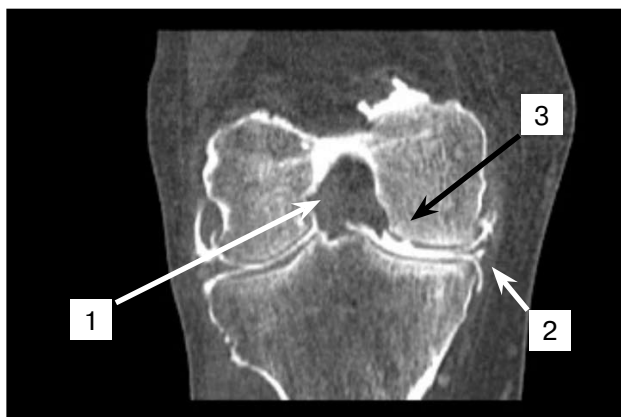


Рис. 5. Фронтальная МПР на уровне передней крестообразной связки:
1 – нормальная передняя крестообразная связка;
2 – горизонтальный разрыв медиального мениска;
3 – дефект суставного хряща медиального мыщелка бедренной кости



Рис. 6. Фронтальная МПР на уровне задних рогов менисков:
1 – нестабильный продольный разрыв заднего рога латерального мениска по типу «ручки лейки»;
2 – горизонтальный разрыв заднего рога медиального мениска

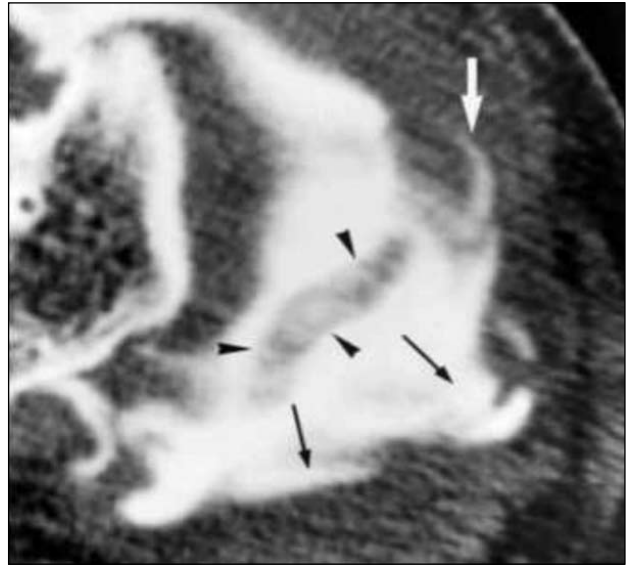


Рис. 7. Аксиальная томограмма: нестабильный сложный разрыв заднего рога медиального мениска (черные стрелки); смещенный фрагмент мениска (головки стрелок); продольный разрыв (белая стрелка)

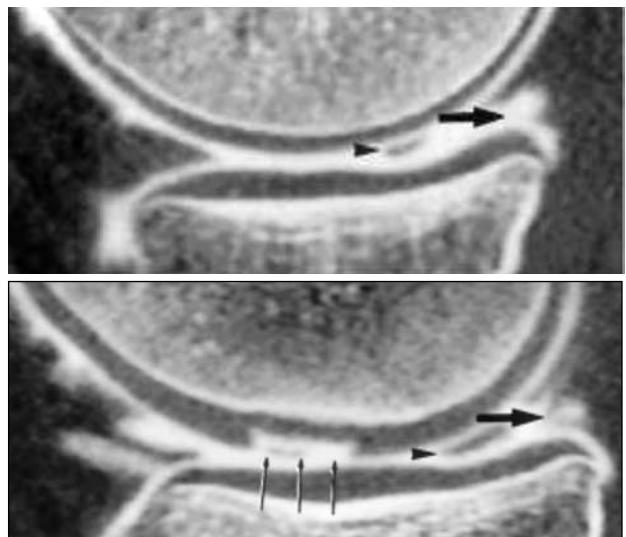


Рис. 8. Парасагитальные МПР: сложный разрыв (большие стрелки) заднего рога медиального мениска с фрагментом, смещенным в полость сустава (головки стрелок); центральная узурация хряща (тонкие стрелки) определяется в средней трети бедренного мыщелка

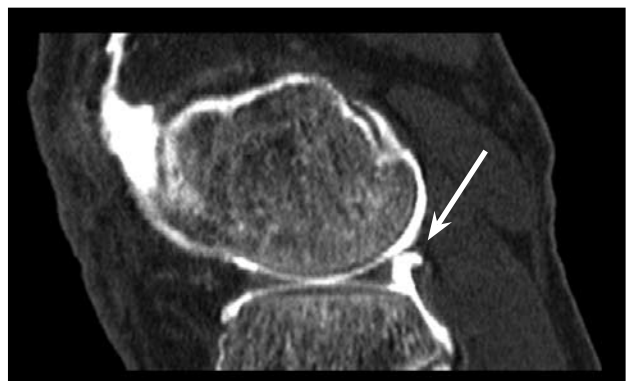


Рис. 9. Парасагитальная МПР на уровне латерального мениска: сложный (циркулярный в сочетании с вертикальным по типу «клюва попугая») разрыв заднего рога латерального мениска (стрелка)



Рис. 10. Фронтальная МПР на уровне передних рогов менисков и парасагиттальная МПР на уровне медиального мениска: фрагмент переднего рога медиального мениска, смещенный в межмышцелковую ямку, при нестабильном продольном разрыве по типу «ручки лейки» (стрелка)

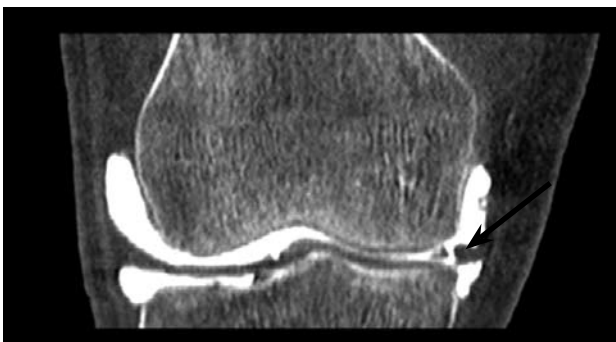


Рис. 11. Фронтальная МПР на уровне передних рогов менисков: разрыв переднего рога медиального мениска по типу «ручки лейки» (стрелка)

рыв медиального мениска были диагностированы при мультипланарном переформатировании во фронтальной плоскости на уровне задних рогов менисков (рис. 6).

Информативными в определении сложных нестабильных разрывов менисков также были аксиальные и парасагитальные томограммы (рис. 7–9).

Сложные нестабильные повреждения определялись при всех переформатированиях (рис. 10 и 11).

По результатам наших исследований при повреждениях менисков коленных суставов на базе клиники Института патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко АМН Украины интраоперационно и при артроскопии была определена 100%-ная верификация данных спиральной компьютерной артрографии. Можно сказать, что применение спиральной компьютерной артрографии с контрастным йодированным материалом для диагностики стабильных и нестабильных повреждений менисков коленного сустава дает высокую точность в выявлении данных повреждений, что подтверждает мнение других авторов [11, 15, 17–19]. В сравнении с данными МРТ СКТ-артрография коленного сустава дала возможность диагностировать повреждения размерами до 0,5 мм, что определило ее высокую разрешающую способность. С учетом возможностей и высокой точности метода СКТ-артрография может быть рекомендована для использования в медицинской практике.

Литература

1. Трофимова Т. Н., Карпенко А. К. МРТ-диагностика травмы коленного сустава.— СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2006.— 150 с.
2. Maeurer J. Imaging strategies for the Knee.— Stuttgart; New York: Thieme Med. Publ., 2006.— 212 p.
3. Mink J. H., Levy T., Cruess J. Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee: MR imaging evaluation // Radiology.— 1988.— Vol. 167.— P. 769–774.
4. Rubin D. A. MR imaging of the knee menisci // Radiol. Clin. North Am.— Vol. 35.— 1997.— P. 21–44.
5. Heron C. W., Calvert P. T. Three-dimensional gradient-echo MR imaging of the knee: comparison with arthroscopy in 100 patients // Radiology.— 1992.— Vol. 183.— P. 839–844.
6. Are MR imaging signs of menisco-capsular separation valid? / D. A. Rubin, C. A. Britton, J. D. Towers, C. D. Harner // Radiology.— 1996.— Vol. 201.— P. 829–836.
7. Wright D. H., De Smet A. A., Norris M. Bucket-handle tears of the medial and lateral menisci of the knee: value of MR imaging in detecting displaced fragments // Am. J. Roentgenol.— 1995.— Vol. 165.— P. 621–625.
8. Assessment of meniscal tear stability with MR imaging (abstr) / J. S. Carpenter, D. A. Rubin, C. D. Harner et al. // Radiology.— 1996.— Vol. 201.— P. 169.
9. Левенец В. Н., Пляцко В. В. Артроскопия.— Киев: Наук. думка, 1991.— 232 с.
10. Бахтиозин Ф. Ш. Повреждения менисков коленного сустава.— Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1990.— 128 с.
11. Котельников Г. П., Чернов А. П., Измалков С. Н. Нестабильность коленного сустава: Монография.— Самара: Самар. дом печати, 2001.— 232 с.
12. Burgener F. A., Korman M. Differential diagnosis in computed tomography.— Stuttgart; New York: Thieme Med. Publ., 1996.— 448 p.
13. Coumas J. M., Palmer W. E. Knee arthrography: evolution and current status // Radiol. Clin. North Am.— 1998.— Vol. 36.— P. 703–728.
14. Hall F. M. Methodology in knee arthrography // Radiol. Clin. North Am.— 1981.— Vol. 19.— P. 269–275.

15. Dual-Detector Spiral CT Arthrography of the Knee: Accuracy for Detection of Meniscal Abnormalities and Unstable Meniscal Tears / B. C. Vande Berg, F. E. Lecouvet, P. Poilvache et al. // *Radiology*.— 2000.— Vol. 216.— P. 851–857.
16. *Jelaso D. V.* The fascicles of the lateral meniscus: an anatomic-arthrographic correlation // *Radiology*.— 1975.— Vol. 114.— P. 335–339.
17. *Thijn C.J. P.* Accuracy of double-contrast arthrography and arthroscopy of the knee joint // *Skeletal Radiol.*— 1982.— Vol. 8.— P. 187–192.
18. *De Haven K. E.* Decision-making factors in the treatment of meniscus lesions // *Clin. Orthop.*— 1990.— Vol. 252.— P. 49–54.
19. Non-operative treatment of meniscal tears / C. B. Weiss, M. Lundberg, P. Hamberg et al. // *J. Bone Joint. Surg. Am.*— 1989.— Vol. 71.— P. 811–822.
20. *Pelousse F., Olette J.* Arthroscanner of the knee: new indication, examination of the femoro-tibial compartment: comparative study with single contrast arthrography // *J. Belge Radiol.*— 1993.— Vol. 76.— P. 377–381.

СПИРАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА АРТРОГРАФІЯ В ДІАГНОСТИЦІ СТАБІЛЬНИХ ТА НЕСТАБІЛЬНИХ УШКОДЖЕНЬ МЕНІСКІВ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Л. М. ЛЕВІТСЬКА, О. Є. ВИРВА, І. В. ШЕВЧЕНКО, К. Г. КЛЕБЕК

Розглянуто можливості спіральної комп'ютерної артрографії в діагностиці різних видів розривів менісків колінного суглоба та визначенні стабільності цих ушкоджень. Запропонований авторами метод дослідження рекомендовано до використання в повсякденній медичній практиці ортопедо-травматологам, лікарям спортивної медицини, сімейним лікарям.

Ключові слова: комп'ютерна томографія, артрографія, колінний суглоб, меніски, діагностика.

HELICAL COMPUTED ARTHROGRAPHY IN DIAGNOSIS OF STABLE AND UNSTABLE INJURIES OF MENISCUS OF THE KNEE JOINT

L. N. LEVITSKAYA, O. E. VYRVA, I. V. SHEVCHENKO, K. G. KLEBEK

The capabilities of helical computed arthrography in diagnosis of different types of knee joint meniscus rupture and determining stability of these injuries are discussed. The method of examination suggested by the authors was recommended for everyday medical practice of orthopedists, traumatologists, specialists in sport medicine and general practitioners.

Key words: computed tomography, arthrography, knee joint, meniscus, diagnosis.

Поступила 19.10.2009