

УДК : 616.728.3-018.3-001.6

А. А. Бурьянов, И. В. Дыкан*, А. В. Рябкин*, Л. А. Мироняк*, Ю. Л. Соболевский

Кафедра травматологии и ортопедии, Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, г. Киев

*ГУ «Научно-практический центр лучевой диагностики НАМН Украины», г. Киев.

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ, МАГНИТОРЕЗОНАНСНОЙ И АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИСКОВИДНОГО ЛАТЕРАЛЬНОГО МЕНИСКА КОЛЕННОГО СУСТАВА

В статье проанализированы МР томограммы коленных суставов 409 пациентов и результаты 15 артроскопических ревизий коленных суставов пациентов с дискоидным латеральным мениском. Рассмотрены несколько классификаций видов дискоидного латерального мениска. На основании возможностей МРТ и артроскопии по выявлению дискоидного латерального мениска при учёте корреляции результатов этих исследований выделена классификация Watanabe, как основная для описания дискоидного латерального мениска как при МРТ так и при артроскопии. Третий тип дискоидного латерального мениска по Watanabe выделен как наиболее клинически значимый, при этом он наиболее трудно дифференцируемый на МРТ, что требует проведения дальнейшего научного поиска.

Ключевые слова: коленный сустав, дискоидный мениск, латеральный мениск, магнитно-резонансная томография, артроскопия.

Вступление

Дискоидный латеральный мениск является аномалией развития коленного сустава, которая встречается достаточно часто и характеризуется дискоидной конфигурацией или конфигурацией, которая приближается к таковой, а также возможным нарушением фиксации заднего рога к мыщелку большеберцовой кости, что служит причиной его (заднего рога) гипермобильности. Вышеизложенное обуславливает клиническое значение аномалии. Дискоидный мениск, с одной стороны может проявлять себя такими симптомами, как локальная боль, щелчки при движениях и ограничение движения в коленном суставе вплоть до блока. С другой стороны, дискоидный мениск сильнее, чем нормальный подвержен повреждениям при травмах коленного сустава. Собственный материал и данные литературы характеризуют МРТ как высокоинформативный метод медицинской визуализации для выявления тех разновидностей дискоидных менисков, которые проявляют себя изменением конфигурации, а также их повреждений. При этом подтверждением установленного диагноза являются данные, полученные при артроскопи-

ческой ревизии, которая также является «золотым стандартом» в лечении внутрисуставной патологии коленного сустава

Материал и методы

В период с апреля 2006 по январь 2009 г. в Научно-практическом центре лучевой диагностики Академии медицинских наук Украины 409 пациентам были выполнены исследования коленных суставов в связи с подозрением на их травматические, дегенеративно-дистрофические, воспалительные заболевания, а также локальные проявления системных заболеваний. Исследования проводились на магнитно-резонансном томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла (Magnetom Vision Plus, Siemens, Германия). Использовался стандартный протокол исследования коленного сустава, который включает серии изображений, взвешенных по протонной плотности с подавлением МР сигнала от жира (fsПП-ВИ) в аксиальной, корональной и сагиттальной проекциях (последовательность радиочастотных импульсов (ПРЧИ) fast spin echo (FSE), TR=, TE=, толщина среза 3-4 мм), T1-взвешенных изображений (T1-ВИ) в сагиттальной и корональной проекциях (ПРЧИ FSE TR=, TE=, толщина среза 3-4 мм), T2*-взвешенных изображений (T2*-ВИ) в аксиальной проекции (модификация ПРЧИ gradient echo DESS; TR=, TE=, толщина среза 0,7 мм). Визуальный анализ изображений проводился на рабочей станции SieNet (Siemens, Германия). При этом T2*-ВИ анализировались в режиме многоплоскостной реконструкции (MPR).

Для выявления дискоидных менисков использовались следующие критерии. На изображениях в корональной проекции минимальный поперечный размер мениска должен превышать 13 мм (рис. 1).

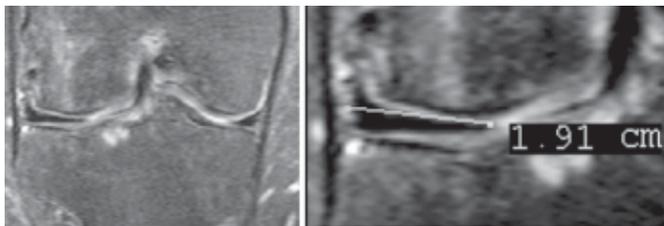


Рис. 1. Пациент Ю., 42 года. T2 ВИ правого коленного сустава с подавлением МР сигнала от жира в корональной проекции. Дисковидный латеральный мениск I типа по Watanabe: минимальный поперечный размер тела мениска составляет 1,9 см.

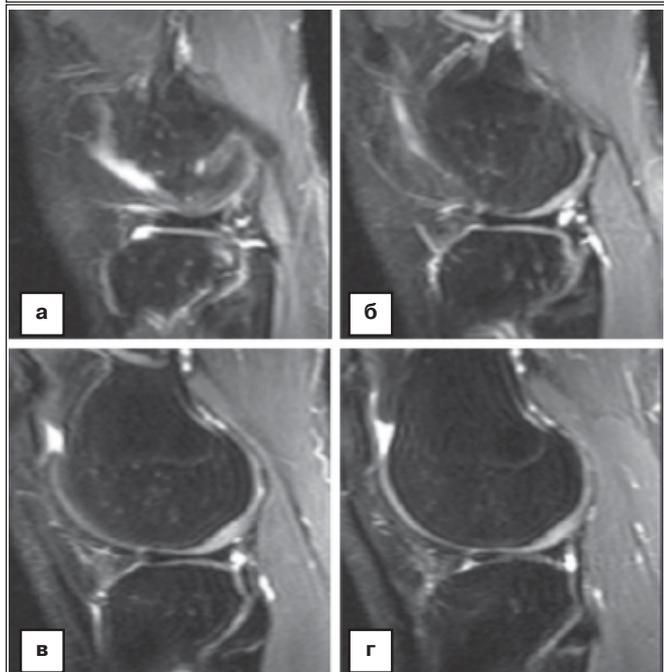


Рис. 2. Пациент С., 18 лет. T2 ВИ правого коленного сустава с подавлением МР сигнала от жира в сагиттальной проекции; толщина среза 4 мм. Дисковидный латеральный мениск I типа по Watanabe: тело мениска визуализируется на 4 срезах, идущих один за другим.

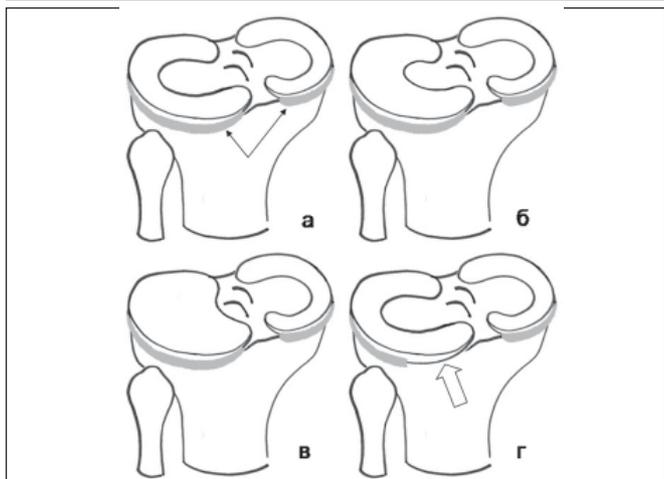


Рис. 3. Типы дисковидных менисков (по Watanabe): (а) – нормальные мениски (тонкими стрелками показано обычное расположение мениско-большеберцовых (корональных) связок); (б) – неполностью дисковидный мениск (тип I); (в) – полностью дисковидный мениск (тип II); (г) – дисковидный мениск по типу связки Wrisberg'a: нормальная конфигурация латерального мениска и отсутствие мениско-большеберцовой связки на уровне его заднего рога (толстая стрелка).

Соответственно, на изображениях в сагиттальной проекции с толщиной среза 4 мм тело мениска должно визуализироваться на более чем трех срезах, идущих один за другим (рис. 2).

Из этих 409 пациентов было прооперированно 115 человек. Всем была выполнена артроскопическая ревизия коленного сустава под спинномозговой анестезией. Для проведения артроскопических вмешательств мы использовали артроскопический комплекс фирмы Karl Storz GmbH u. Co. KG (Германия). Процедура была стандартной и включала два этапа: диагностический и лечебный. Артроскопическими признаками дисковидного мениска мы считали увеличение поперечного размера латерального мениска на уровне середины свободного края более 13мм. Признаком дисковидного мениска II типа по Watanabe было утолщение свободного края латерального мениска и расположение его в непосредственной близости к латеральному бугорку межмышечкового возвышения большеберцовой кости. Артроскопическими признаками дисковидного латерального мениска III типа по Watanabe была его гипермобильность и отсутствие менискобольшеберцовой связки. Такой мениск при пальпации артроскопическим крючком смещается к середине сустава, при этом свободный край мениска может достигать латерального бугорка межмышечкового возвышения большеберцовой кости (рис.4).

Для характеристики дисковидных менисков мы пользовались классификацией Watanabe [1], в соответствии с которой различают три типа дисковидных менисков: неполностью дисковидный мениск (тип I), полностью дисковидный мениск (тип II) и дисковидный мениск по типу связки Wrisberg'a (задней менискобедренной связки) (тип III), (рис. 3).

Артроскопическая аналогия классификации Watanabe представлена на рисунке 4.

Результаты

Из 409 пациентов, которым было выполнено МРТ коленного сустава, артроскопическому вмешательству подверглись 115 пациентов. При этом по результатам артроскопии дисковидный мениск был диагностирован у 15 больных. Пациентов мы разделили на 2 группы: 1 группа с истинноположительным результатом – 12 пациентов (результат МРТ был подтвержден на артроскопии) и 2 группа с ложноотрицательным результатом – 3 пациента (диагноз дисковидного мениска на МРТ поставлен не был и диагностирован только после выполнения артроскопии).

Из 409 пациентов у 12 (2,7%) нами было уста-

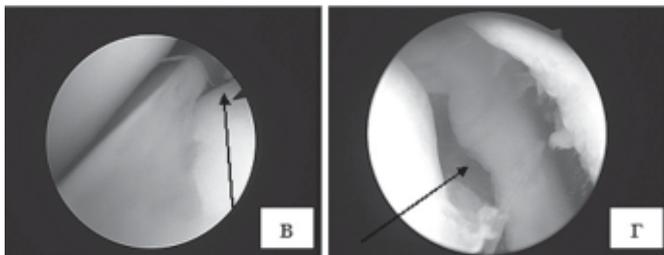
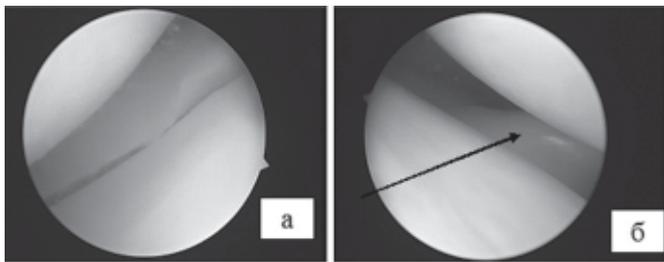


Рис. 4. Типы дисковидных менисков (по Watanabe) на артроскопии: (а) – нормальный латеральный мениск; (б) – неполностью дисковидный мениск (тип I), стрелкой указано сухожилие подколенной мышцы; (в) – полностью дисковидный мениск (тип II), стрелка на латеральном бугорке; (г) – дисковидный мениск по типу связки Wrisberg'a: отсутствие мениско-большеберцовой связки на уровне его заднего рога (стрелка).

новлено наличие дисковидных менисков по результатам МРТ. Все 12 пациентов подверглись артроскопическому вмешательству, и у каждого из них наличие дисковидного мениска было подтверждено, эти пациенты вошли в **первую группу**. В этой группе пациентов было 7 мужчин, 5 женщин. Возраст пациентов составил от 8 до 59 лет (средний возраст $38 \pm 16,1$ года). В 1 случае мы наблюдали дисковидный латеральный мениск II типа по Watanabe (рис.5), в 11 случаях – дисковидный латеральный мениск I типа по Watanabe. У одного пациента было проведено МР исследование обоих коленных суставов и дисковидные латеральные мениски были выявлены с обеих сторон. В 11 случаях пациенты были направлены на МРТ в связи с травмой коленного сустава, в 1 случае – в связи с жалобами на дискомфорт в области коленных суставов и ощущение щелчков при сгибании и разгибании.

Повреждения дисковидных менисков были выявлены нами у 4 пациентов; при этом в одном случае мы наблюдали поперечный надрыв дисковидного латерального мениска (рис. 6), в двух случаях – продольные надрывы и в одном – продольный и поперечный надрывы. В одном случае мы констатировали дегенеративные изменения в дисковидном латеральном мениске. У 7 пациентов данных за наличие повреждений дисковидных латеральных менисков на МРТ получено не было. Артроскопически у пациентки с дисковидным мениском II типа по Watanabe и у 6 пациентов с дисковидным мениском I типа без его повреждения – суставной хрящ был интакт-



Рис. 5. Пациент Т., 52 года, изображения правого коленного сустава и артроскопия. Дисковидный латеральный мениск II типа по Watanabe. Утолщение свободного края и расположение его возле латерального бугорка.

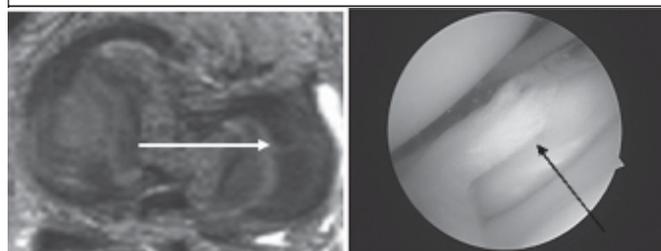
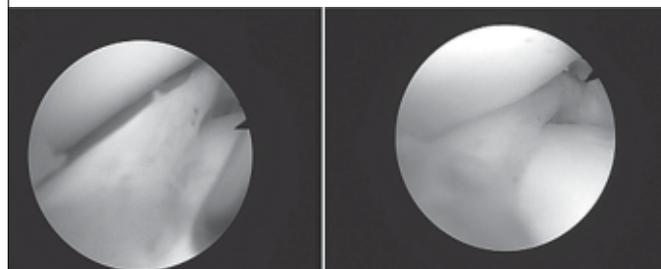


Рис. 6. Пациент Б., 53 года, мультипланарная реконструкция изображений правого коленного сустава, полученных с помощью ПРЧИ GRE DESS в аксиальной проекции и артроскопия. Дисковидный латеральный мениск I типа по Watanabe; по медиальной контуру мениска визуализируется поперечный щелевидный дефект.

ным. У оставшихся 5 пациентов было визуализировано повреждение хряща 2-3 ст. по Outerbridge с площадью повреждения 1-1,5 см². Повреждённые части менисков были резецированы. При наличии целого дисковидного мениска выполняли его краевую резекцию с целью уменьшения его поперечного размера (рис. 7).

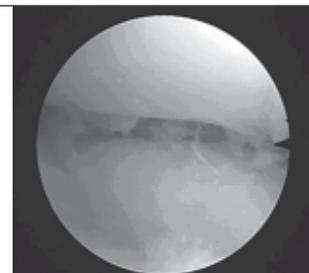


Рис. 7. Пациент К., 33 года, артроскопия правого коленного сустава, резекция дисковидного латерального мениска.

Во **вторую группу** вошли 3 человека, у которых на МРТ латеральный мениск визуализировался неизменённым, однако при выполнении артроскопии выявлено отсутствие мениско-большеберцовой связки в области заднего рога латерального мениска и его гипермобильность, что расценено как дисковидный мениск III типа по Watanabe. Все эти пациенты были мужского пола, средний возраст составил $21 \pm 4,2$ года. У всех

пациентов по результатам артроскопии выявили повреждение суставного хряща латерального мыщелка бедра 2-3 ст. по Outerbridge с площадью повреждения 1-2 см². Клинически все пациенты жаловались на болезненные щелчки при выполнении глубоких приседаний в момент разгибания коленного сустава. При ретроспективной оценке МР томограмм этих пациентов было выявлено избыточное накопление суставной жидкости между тибиальной поверхностью паракапсулярной части заднего рога латерального мениска и краем большеберцовой кости. Артроскопически этим пациентам выполнили краевую резекцию заднего рога латерального мениска (рис. 7).

Обсуждение

Дисковидным считается диспластический мениск, который имеет конфигурацию диска или приближается к таковой в отличие от нормальной полулунной конфигурации. Данная аномалия развития впервые была описана Young и соавторами в 1889 г. на секционном материале [2]. По данным Aichroth в норме минимальный поперечный размер тела мениска колеблется в пределах от 5 до 13 мм; поэтому количественным критерием дисковидности мениска является значение минимального поперечного размера его тела, которое превышает 13 мм [3].

Дисковидный мениск встречается у 1,4-15,5% людей [4-7]. Ikeuchi приводит цифру 16,6% для жителей Японии [8]. Дисковидный латеральный мениск встречается гораздо чаще медиального; так, Crues и Stoller обнаружили дисковидные медиальные мениски всего у 0,3% пациентов, подвергшихся менискэктомии [9].

Первая классификация дисковидных менисков была предложена в 1948 г. Smillie [7]. Smillie выделял три типа дисковидных менисков – примитивный, промежуточный и инфантильный. Он считал, что мениски изначально имеют дисковидную конфигурацию на ранних этапах эмбриогенеза, и сохранение такой конфигурации менисков в постнатальном периоде является свидетельством нарушения (задержки) их развития. Данная гипотеза не нашла подтверждения при последующих исследованиях. Так, Kaplan [10] и, позднее, Clark и Ogden [11], изучая строение коленного сустава на различных этапах внутриутробного развития, не обнаружили наличия дисковидных менисков на каком-либо из них. По мнению Kaplan [10], возникновению дисковидного мениска способствует нарушение сращения задней корональной (мениско-большеберцовой) связки с задним рогом мениска. Как следствие, мениск испытывает повышенную нагрузку, что

стимулирует его гипертрофию и формирование дисковидной конфигурации. Дисковидный мениск менее устойчив к смещениям и, таким образом, более подвержен повреждениям (надрывам или разрывам). Сам по себе дисковидный мениск не является причиной боли, однако его высокая восприимчивость к повреждениям и дегенеративным изменениям часто ведет к появлению соответствующих жалоб у детей и молодых взрослых.

В 1977 году Hall предложил классификацию дисковидных менисков по данным рентгеновской артрографии. Hall выделил 6 типов дисковидных менисков: плитообразный (мениск, который имеет относительно правильную дисковидную конфигурацию), двояковогнутый (дисковидный мениск, истонченный посередине, т.е. на уровне наибольшей весовой нагрузки), клиновидный (дисковидный мениск, конфигурация которого на артрограмме в прямой проекции напоминает форму диска), асимметричный передний (мениск с асимметрично увеличенным передним рогом), т.н. *forme fruste* (фр., дословно – грубая, необработанная, неотшлифованная форма; дисковидный мениск типа *forme fruste* имеет промежуточные размеры между нормальным мениском и вышеперечисленными типами дисковидных менисков) и сильно поврежденный (дисковидный мениск с наличием выраженных повреждений (надрывов или разрывов), которые затрудняют его точную классификацию по пяти вышеперечисленным типам на артрограмме) [12]. Сегодня эта классификация носит скорее исторический интерес и заслуживает упоминания постольку, поскольку основывается на данных медицинской визуализации.

В настоящее время наиболее часто используемой, как ортопедами, так и радиологами, является классификация дисковидных менисков по Watanabe. В 1977 году Watanabe, анализируя данные, полученные при артроскопии, выделил 3 типа дисковидных менисков: неполностью дисковидный мениск (тип I), полностью дисковидный мениск (тип II) и дисковидный мениск по типу связки Wrisberg'a (задней, или латеральной, мениско-бедренной связки).

Неполностью дисковидный мениск (тип I) имеет конфигурацию, которая приближается к дисковидной. В нем можно выделить передний и задний рога. Его тело не достигает межмышцелкового возвышения большеберцовой кости. Полностью дисковидный мениск (тип II) в соответствии с классификацией Watanabe имеет конфигурацию диска; передний и задний рога в нем не дифференцируются. Медиальный край

полностью дисковидного мениска достигает межмышечкового возвышения большеберцовой кости. Дисковидные мениски I и II типов у детей, как правило, не сопровождаются клиническими симптомами и чаще всего являются случайной находкой при артроскопии или МРТ. Жалобы пациентов, связанные непосредственно с дисковидными менисками, характерны для старшего возраста [13]. Как показано выше, существуют четкие признаки, позволяющие выявить дисковидный мениск I и II типов на МР изображениях [9, 14]. Следует также отметить, что уже на этапе рентгенологического исследования, которым, по нашему мнению не стоит пренебрегать, можно выявить костные изменения, которые позволяют заподозрить наличие у пациента дисковидного мениска. К этим изменениям относятся: изолированное расширение латерального или медиального отделов рентгеновской суставной щели коленного сустава, гипоплазия и/или квадратная конфигурация мышелка (как правило, латерального) бедренной кости, усиленная по сравнению с обычной вогнутость суставной поверхности мышелка (как правило, латерального) большеберцовой кости [15].

Дисковидный мениск по типу связки Wrisberg'a (тип III) представляется собой особую разновидность дисковидного мениска. Данный тип аномалии встречается только в латеральном мениске [16]. При этом мениск имеет нормальную полулунную конфигурацию и характеризуется отсутствием заднего отдела мениско-большеберцовой связки. Мениско-большеберцовая, или корональная, связка обеспечивает фиксацию мениска к мышелку большеберцовой кости, таким образом, при отсутствии ее заднего отдела наблюдается гипермобильность заднего рога мениска. При движениях в коленном суставе (как правило, при разгибании) задняя, или латеральная, мениско-бедренная связка (связка Wrisberg'a) смещает задний рог латерального мениска в сторону межмышечкового возвышения, что может сопровождаться болевыми ощущениями, щелчками, которые ощущаются на слух или пальпаторно и, иногда, ограничением объема движений в суставе. Помимо указанных симптомов гипермобильный задний рог латерального мениска может стать причиной повреждения суставных хрящей бедренной и большеберцовой костей. Клинически данный тип дисковидного мениска имеет наибольшее значение, поскольку чаще других типов проявляет себя симптомами гипермобильности и служит прямым показанием к тотальной менискэктомии [17]. В то же время, выявление III типа дисковидного мениска методами медицинской

визуализации, в частности – МРТ, является проблематичным. Это связано с тем, что мениско-большеберцовая, или корональная связка, вместе с мениско-бедренной связкой образует общую мениско-капсулярную связку и представляет собой самый глубокий слой капсулы коленного сустава; при этом отдельно дифференцировать мениско-большеберцовую связку на МР изображениях зачастую представляется затруднительным [18].

Выводы

Данные литературы и собственные данные свидетельствуют о том, что магнитно-резонансная томография является высокоинформативным неинвазивным методом выявления дисковидного латерального мениска I и II типов по Watanabe, а также оценки их целостности. Вместе с тем, до сих пор проблематичным является выявление III типа дисковидного латерального мениска (дисковидного мениска типа связки Wrisberg'a) на этапе лучевой диагностики. Эта проблема усугубляется тем, что, с точки зрения клиники, III тип дисковидного мениска является наиболее значимым, поскольку чаще всего проявляет себя уже у детей и подростков рядом симптомов гипермобильности заднего рога латерального мениска, является фактором риска раннего развития остеоартроза и, следовательно, служит прямым показанием для оперативного лечения. Разработка критериев своевременной неинвазивной диагностики данного типа аномалии, которая включала бы в себя тщательно выполненное клиническое исследование с одной стороны и комплексное использование методов медицинской визуализации (рентгенография, МРТ и УЗИ) с другой, представляется перспективной и актуальной задачей для ортопедов-травматологов и рентгенологов, специализирующихся на диагностике заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Список литературы

1. Watanabe M. Arthroscopy of the Knee Joint / A. J. Helfet // Disorders of the Knee. – Philadelphia: J. B. Lippincot. – 1974. – P. 145.
2. Young R. B. The external semilunar cartilage as a complete disc / J. Cleland, J. Y. MakKay, R. B. Young // Memoris and memoranda in anatomy. Vol. 1. – London: Williams&Norgate. – 1889. – P. 179.
3. Aichroth P. M., Patelin D. Congenital discoid lateral meniscus in children: an overview and current clinical perspectives // P. M. Aichroth, W. D. Cannon, M. Disnitz // Knee surgery: current practice.

- London: Martin Dunitz. – 1992. – P. 521.
4. Jeannopoulos C. L. Observations on discoid menisci / C. L. Jeannopoulos // J. Bone Joint Surg. – 1950. – № 32. – P. 649-652.
 5. Nathan P. A. Discoid meniscus: a clinical and pathologic study / P. A. Nathan, S. C. Cole // Clin. Orthop. – 1969. – № 64. – P. 107-113
 6. Smillie I. S. Injuries of the knee joint. 4th ed. / I. S. Smillie // London: Livingstone. – 1970. – P. 70-97.
 7. Smillie I. S. The congenital discoid meniscus / I. S. Smillie // J. Bone Joint Surg. – 1948. – № 30. – P. 671-682.
 8. Ikeuchi H. Trial and Error in the Development of Instruments for Endoscopic Knee Surgery / H. Ikeuchi // Orthop. Clin. North America. – 1982. – № 13. – P. 263-276.
 9. Crues J. V. The menisci / J. H. Mink, M. A. Reicher, J. V. Crues // MRI of the Knee. – New York: Raven Press. – 1993. – P. 91.
 10. Kaplan E. B. Discoid lateral meniscus of the knee joint: nature, mechanism, and operative treatment / E. B. Kaplan // J. Bone Joint Surg. Am. – 1957. – № 39. – P. 77-87.
 11. Clark C. Development of the human knee joint / C. Clark, J. Ogden // J. Bone Joint Surg. Am. – 1983. – № 65. – P. 538-547.
 12. Hall F. M. Arthrography of the Discoid Lateral Meniscus / F. M. Hall // Am. J. Roentgenol. – 1977. – № 128. – P. 993-1002.
 13. Barnes C. L. Discoid lateral meniscus in a young child: case report and review of the literature / C. L. Barnes, R. E. McCarthy, J. L. VanderSchilden // J. Pediatr. Orthop. – 1988. – № 8. – P. 707.
 14. Silverman J. M. Discoid menisci of the knee: MR imaging appearance / J. M. Silverman, J. H. Mink, A. L. Deutsch // Radiology. – 1989. – № 173. – P. 351.
 15. Schonholtz G. J. Bilateral discoid medial menisci: a case report and literature review / G. J. Schonholtz, T. M. Koenig, A. Prince // Arthroscopy. – 1993. – № 9. – P. 315.
 16. Stoller D. W. The Knee / D. W. Stoller // Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedic and Sports Medicine. – Philadelphia: Lippincot Williams&Wilkins. – 2007. – P. 441.
 17. Aglietti P. Arthroscopic meniscectomy for discoid lateral meniscus in children and adolescents: 10-year follow-up / P. Aglietti, F. Bertini, R. Buzzi // Am. J. Knee Surg. – 1999. – № 12. – P. 83-87.
 18. Bikkina R. S. The “Floating” Meniscus: MRI in Knee Trauma and Implications for Surgery / R. S. Bikkina, C. A. Tujos, A. B. Schraner, N. M. Major // Am. J. Roentgenol. – 2005. – № 184. – P. 200-204.

Резюме

*О. А. Бур'янов, І. В. Дикан, О. В. Рябікін,
Л. А. Міроняк, Ю. Л. Соболевський.*

Питання класифікації, магнітнорезонансної та артроскопічної діагностики дискоїдного латерального меніску колінного суглоба

У статті проаналізовані МР томограми колінних суглобів 409 пацієнтів та результати 15 артроскопічних ревізій колінних суглобів пацієнтів з дискоїдним латеральним меніском. Розглянуті декілька класифікацій видів дискоїдного латерального меніску. На підставі можливостей МРТ та артроскопії з виявлення аномалії латерального меніску з урахуванням кореляції результатів цих досліджень була виділена класифікація Watanabe, як основна для описання дискоїдного латерального меніску як при МРТ так і при артроскопії. Третій тип дискоїдного латерального меніску по Watanabe виділений як найбільш клінічно значимий, при цьому він найбільш важко візуалізується з допомогою МРТ, що потребує проведення подальшого наукового пошуку.

Ключові слова: колінний суглоб, дискоїдний меніск, латеральний меніск, магнітно-резонансна томографія, артроскопія.

Resume

A. A. Bur'yanov, I. V. Dykan, A. V. Ryabikin, L. A. Mironyak, Yu. L. Sobolevskiy

Questions of classification, MRI and Arthroscopic diagnostics of discoid lateral meniscus of the knee-joint

In the article MRI of knee-joints is analysed 409 patients and results 15 arthroscopic revisions of knee-joints of patients with a discoid lateral meniscus. Considered a few the classifications of types of discoid lateral meniscus. On the basis of possibilities of MRI and arthroscopy for imaging of discoid lateral meniscus at the account of correlation of results of these researches classification of Watanabe is selected, as basic for description of discoid lateral meniscus as at MRI so at arthroscopy. The third type of discoid lateral meniscus for Watanabe is selected as most clinically meaningful, here he is most hardness differentiated on MRI, that requires the leadthrough of further scientific search.

Keywords: knee-joint, discoid meniscus, lateral meniscus, MRI, arthroscopy.