

Герасименко М.А.¹, Степура Л.И.², Третьяк С.И.¹

**Ультрасонография в диагностике ревматоидных заболеваний
коленного сустава у детей.**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹

**ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и
ортопедии»²**

Введение. Ревматические болезни занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости детского возраста в связи с ростом их распространенности, тяжестью течения, сложностями ранней и дифференциальной диагностики. В структуре общей «ревматической» заболеваемости детей основную позицию занимает ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА), что связано с высокой частотой неблагоприятных исходов и осложнений, отчетливой тенденцией к развитию ранней инвалидизации, достигающей у детей 23-50%. Распространенность ЮРА в Республике Беларусь составила в 2011 году 29,6 случаев на 100 000 детского населения [1,2].

ЮРА представляет собой хроническое полиэтиологическое воспалительное заболевание суставов со сложным, преимущественно аутоиммунным патогенезом, приводящим к постепенной деструкции суставов и сочетающееся у ряда пациентов с выраженными внесуставными проявлениями [1, 2, 3, 4].

Таким образом, важнейшей проблемой детской ревмоортопедии является ранняя дифференциальная диагностика поражений коленного сустава, для которой должен использоваться комплексный подход с использованием современных лабораторных, инструментальных и малоинвазивных хирургических (артроскопия) методов исследования [4, 5, 6].

Среди методов инструментальной диагностики для оценки состояния синовиальной оболочки коленного сустава в детской ревмоортопедии в основном используются стандартная рентгенография пораженных суставов в 2-х проекциях, магнитно-резонансная томография (МРТ), электронейромиография (ЭНМГ), ультразвуковое исследование (УЗИ) [1, 2, 3, 4].

Широко применяемая рентгенография коленного сустава позволяет выявлять только костные изменения, но неэффективна в дифференциальной диагностике мягкотканых анатомических структур коленного сустава у детей [7].

МРТ в диагностике синовитов коленного сустава у детей применяется реже, чем у взрослых, что связано с относительно высокой стоимостью, сложностями при проведении МРТ у детей младшего возраста (в большинстве случаев детям до 3-х лет исследование

проводятся под наркозом) и трудностями при интерпретации полученных результатов в различных возрастных группах [8].

В настоящее время предпочтение отдается тем методам исследования, которые, кроме высокой информативности, обладают такими качествами, как неинвазивность, безвредность, а также простотой в выполнении и трактовке результатов и небольшой стоимостью исследования. Ультрасонография с высоким разрешением в режиме реального времени отвечает большинству из перечисленных выше требований [7, 9]. В диагностике ЮРА ультрасонография нашла широкое применение с начала 90-х годов XX века. За этот период выявлены изменения, характерные для синовита коленного сустава (гипертрофия и пролиферация синовии, снижение вязкости и увеличение количества выпота) [7, 9]. Однако ультразвуковые критерии диагностики ЮРА у детей требуют уточнения и детального изучения, как по срокам появления, так и по выраженности данных изменений в пораженном суставе. Выпот в полости сустава большинство исследователей описывают как наиболее часто встречающийся ультразвуковой признак поражения коленного сустава при ЮРА. В активной стадии болезни выпот отмечается в 66% случаев в исследовании Sureda D. и соавт. [10], в 93% случаев — в исследовании Frosch M. и соавт. [11]. При клинической ремиссии выпот сохранялся у 21% пациентов. При прогрессировании артрита происходит поражение костных поверхностей с образованием неровностей и эрозий [11]. По данным Wakefield R.J. и соавт. [12] УЗИ позволяет выявлять их в 6,5 раз чаще по сравнению с рентгенографией на ранних стадиях заболевания.

Цель исследования: определить дифференциально-диагностические и прогностические ультразвуковые критерии поражений коленного сустава при ЮРА.

Материалы и методы.

Нами проанализированы результаты ультразвукового исследования (УЗИ) 74 коленных суставов у 37 пациентов с поражениями коленного сустава при ювенильном ревматоидном артрите. Среди всех пациентов 24 (64,9%) девочки и 13 (35,1%) мальчиков. Средний возраст составил 7,5 лет. Из них 23 (62,2%) пациентам в последующем выполнялась диагностическая артроскопия коленного сустава с биопсией синовиальной оболочки для верификации диагноза.

Исследования в основном осуществлялись на аппарате для УЗИ Voluson i 2005 года выпуска фирмы General Electric (США) в ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии» МЗ РБ, функциональные возможности которого включают возможность визуализации в энергетическом доплеровском режиме, наличие восьми фокусных зон для некоторых датчиков вместо четырех, инверсию импульсов в режиме гармонической визуализации тканей. Изучение особенностей ультразвукового изображения коленного сустава

осуществляли с помощью линейного широкополосного датчика L 12-3 с диапазоном рабочих частот 7–10 МГц, предназначенного для васкулярных исследований и малых объектов.

Для исследования нами использовались четыре доступа: передний, задний, медиальный и латеральный с выполнением продольных, поперечных и косых срезов в зависимости от ориентации анатомических структур. Исследование проводилось в сравнении со вторым коленным суставом по протоколу, в соответствии с клинической картиной.

Результаты. В 47 (63,5%) суставах выявлена патология внутрисуставных структур коленного сустава. Левый коленный сустав поражен в 26 (55,3%) случаях, правый - в 21 (44,7%), из них в 10 (27,0%) случаях отмечалось двустороннее поражение. Средний возраст - 7,1 лет, средняя длительность заболевания – 2,2 года.

При детальном анализе данных УЗИ коленных суставов были получены следующие результаты:

Во всех 47 (100%) случаях выявленной внутрисуставной патологии отмечались ровные контуры надколенника, в 47 (100%) случаях собственная связка надколенника имела не нарушенную целостность и однородную структуру.

Выпот в верхнем завороте визуализировался в 47 (100%) суставах и имел в среднем размер 10,7 мм. (рис. 1 и 2), размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте в среднем составил 6,1 мм. Неоднородная структура выпота отмечалась в 11 (23,4%) случаях (средняя длительность заболевания 1,7 год) и в 36 (76,6%) – однородная (средняя длительность заболевания – 2,7 года). Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,75:1.



Рис. 1



Рис. 2

Длительность заболевания. При длительности заболевания до 6 месяцев (11 (23,4%) случаев) верхний заворот был расширен в среднем до 9,5 мм. (за счет наличия выпота и гипертрофированной синовиальной оболочки), размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте в среднем составил 4,0 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 2,4:1.

При длительности заболевания от 7 до 12 месяцев (9 (19,1%) случаев) верхний заворот был расширен в среднем до 7,4 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 4,6 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,6:1.

При длительности заболевания от 13 до 24 месяцев (8 (17,0%) случаев) верхний заворот был расширен в среднем до 10,9 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 6,2 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,8:1.

При длительности заболевания от 25 до 36 месяцев (8 (17,0%) случаев) верхний заворот был расширен в среднем до 15,6 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 8,3 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,9:1.

При длительности заболевания более 36 месяцев (11 (23,4%) случаев) верхний заворот был расширен в среднем до 11,0 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 7,8 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем составило 1,4:1.

Во всех 47 (100%) случаях целостность сухожилия прямой мышцы бедра была не нарушена, структура боковых связок не изменена.

Суставные поверхности. В 37 (78,7%) случаях при исследовании суставные поверхности были ровными, костные разрастания отсутствовали, гиалиновый хрящ в пределах нормы. При этом средний возраст составил 6,7 лет, средняя длительность

заболевания - 2,0 года, верхний заворот расширен в среднем до 10,7 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 5,6 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,9:1.

В 3 (6,4%) случаях при исследовании суставные поверхности были ровными, костные разрастания отсутствовали, гиалиновый хрящ истончен. При этом средний возраст составил 6,0 лет, средняя длительность заболевания - 2,0 года, верхний заворот расширен в среднем до 7,7 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 4,7 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,6:1.

В 6 (12,8%) случаях при исследовании суставные поверхности были неровными, костные разрастания отсутствовали, гиалиновый хрящ истончен. При этом средний возраст составил 8,8 лет, средняя длительность заболевания - 3,9 года, верхний заворот расширен в среднем до 12,0 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 8,0 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,5:1.

В 1 (2,1%) случае при исследовании отмечалась деформация контура наружного мыщелка левой бедренной кости. При этом возраст пациента составил 13,0 лет, срок заболевания - 3 года, верхний заворот расширен в среднем до 30,0 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 30,0 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1:1.

Мениски. В 27 (57,4%) случаях форма наружного мениска правильная, контуры ровные четкие. Средняя длительность заболевания - 2,1 года, верхний заворот расширен в среднем до 10,7 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 6,0 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,8:1.

В 15 (31,9%) случаях форма наружного мениска правильная, контуры ровные нечеткие (средняя длительность заболевания - 2,6 года, верхний заворот расширен в среднем до 9,6 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 5,3 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,8:1.

В 5 (10,6%) случаях форма наружного мениска правильная, контуры неровные нечеткие. Средняя длительность заболевания - 2,4 года, верхний заворот расширен в среднем до 14,0 мм, размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 8,9 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,6:1.

В 28 (59,6%) случаях форма внутреннего мениска правильная, контуры ровные четкие. Средняя длительность заболевания - 2,2 года, верхний заворот расширен в среднем до 10,8 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 6,0 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,8:1.

В 15 (31,9%) случаях форма внутреннего мениска правильная, контуры ровные нечеткие. Средняя длительность заболевания - 2,9 года, верхний заворот расширен в среднем до 9,4 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 5,1 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,8:1.

В 4 (8,5%) случаях форма внутреннего мениска правильная, контуры неровные нечеткие. Средняя длительность заболевания - 1,5 года, верхний заворот расширен в среднем до 15,3 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 10,4 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,5:1.

В 2 (4,3%) случаях выявлена киста Беккера, лимфаденопатия подколенных лимфатических узлов отмечалась в 2 (4,3%) случаях.

Особенности кровотока. Выраженная васкуляризация синовиальной оболочки (рис. 3) отмечалась в 7 (14,9%) случаях, при этом средняя длительность заболевания составила - 2,5 года, верхний заворот расширен в среднем до 12,3 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 10,1 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 1,2:1.

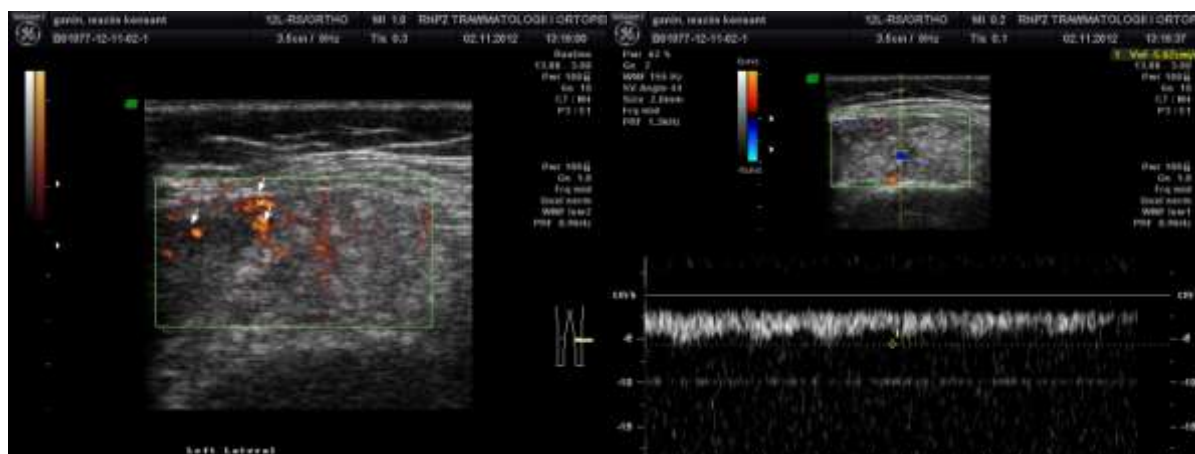


Рис. 3

Умеренная васкуляризация (рис. 4) - в 6 (12,8%) случаях, средняя длительность заболевания составила 3,3 года, верхний заворот расширен в среднем до 9,7 мм., размер гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте - 4,6 мм. Соотношение жидкостного и синовиального компонента в среднем - 2,1:1.



Рис. 4

При сравнении ультразвуковых данных с артроскопическими были получены следующие результаты:

при расширенном верхнем завороте в среднем до 10,7 мм из полости сустава при артроскопии эвакуировано 43,1 мл синовиальной жидкости;

при размере гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте до 5 мм (14 (60,9%)) выраженная гипертрофия синовиальных ворсин (рис. 5) выявлена в 13 (92,9%) случаях и в 1 (47,1%) случае – отсутствие выраженной гипертрофии синовиальных ворсин;

при размере гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте от 6 до 10 мм (5 (21,7%)) выраженная гипертрофия синовиальных ворсин выявлена в 3 (60%) случаях (рис. 5) и в 2 (40%) случае – отсутствие выраженной гипертрофии синовиальных ворсин.



Рис. 5

при размере гипертрофированной синовиальной оболочки в верхнем завороте

более 10 мм. (4 (17,4%)) выраженная гипертрофия синовиальных ворсин с булавовидным утолщением выявлена в 4 (100%) случаях.

Неоднородная структура выпота отмечалась в 7 (30,4%) случаях, из них в 6 (85,7%) синовиальная жидкость при эвакуации из сустава имела включения «рисовых» телец или хондром.

В 16 (69,6%) выпот при УЗИ имел однородную структуру, из них при артроскопии в 6 (37,5%) случаев синовиальная жидкость имела включения «рисовых» телец, сгустков фибрина или хондром.

Суставные поверхности. В 7 (30,4%) случаях при исследовании суставные поверхности были неровными, костные разрастания отсутствовали, гиалиновый хрящ истончен, из них при артроскопии изменения в суставном хряще в виде хондромаляции были выявлены в 5 (71,4%) случаях (рис. 6).

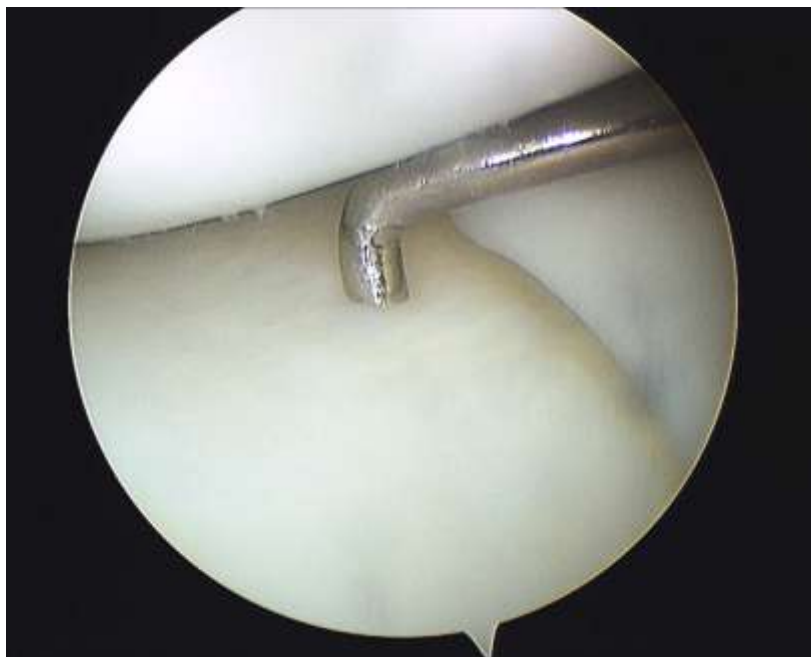


Рис. 6

Мениски. В 12 (52,2%) случаях форма наружного мениска правильная, контуры неровные или нечеткие, при артроскопии в 2 (16,7%) случаях выявлены дегенеративные изменения мениска, однако в 10 (83,3%) случаях выявлен распространенный или диффузный синовит с выраженной гипертрофией синовиальных ворсин.

В 11 (47,8%) случаях форма внутреннего мениска правильная, контуры неровные или нечеткие, при артроскопии в 2 (18,2%) случаях выявлены дегенеративные изменения мениска, однако в 10 (90,9%) случаях выявлен распространенный или диффузный синовит с выраженной гипертрофией синовиальных ворсин.

Таким образом, при анализе данных ультразвукового обследования 37 пациентов детского возраста (от 2 до 16 лет) с поражениями коленного сустава при ювенильном

ревматоидном артрите нами выделены следующие эхографические диагностические критерии:

- выраженная гипертрофия синовиальной оболочки и пролиферация синовиальных ворсин в области верхнего заворота;
- увеличение количества жидкости в передних отделах сустава (более 2 мм.);
- при длительности заболевания от 1 до 36 месяцев отмечается постепенное увеличение толщины (гипертрофия) синовиальной оболочки и размера выпота в верхнем завороте;
- при длительности заболевания более 36 характерно уменьшение толщины синовии и размера выпота (при исследовании в период обострения);
- с течением заболевания отмечается уменьшение соотношения жидкостного и синовиального компонента;
- при длительности заболевания более 3 лет и у пациентов старшего возраста (в среднем более 10 лет) наличие неровных суставных поверхностей, истончение гиалинового хряща;
- выраженная васкуляризация синовиальной оболочки отмечается при выраженной гипертрофии синовии и значительном размере выпота;
- неоднородная структура выпота характерна для наличия в экссудате сгустков фибринов или хондром.

Так же нами выявлены прогностически неблагоприятные ультразвуковые признаки, при неэффективном консервативном лечении, свидетельствующие о прогрессировании патологических изменений:

- уменьшение толщины синовии и размера выпота при длительности заболевания менее 36 месяцев;
- неровные суставные поверхности, истончение гиалинового хряща при длительности заболевания менее 36 месяцев;
- выраженная васкуляризация синовиальной оболочки;
- неоднородная структура выпота.

Выводы.

1. Ультразвуковое исследование коленного сустава при ЮРА является высокоинформативным, не инвазивным методом, предоставляющим необходимые данные о состоянии внутрисуставных структур.
2. Для синовиита коленного сустава при ЮРА характерна выраженная гипертрофия синовиальной оболочки и пролиферация синовиальных ворсин в области верхнего заворота (в 100% случаев), а так же увеличение

количества жидкости, более 2 мм., в передних отделах сустава (в 100% случаев).

3. Ультрасонографически, в стадии обострения, при длительности заболевания до 36 месяцев отмечается постепенное увеличение толщины синовиальной оболочки от 4,0 мм. в среднем до 8,3 мм. и расширение верхнего заворота в среднем с 9,5 мм. до 16,6 мм., после 36 мес. - отмечается уменьшение толщины синовии в среднем до 7,8 мм. и уменьшение расширения заворота – до 11,0 мм. Данная зависимость связана с процессами фиброза и склероза в синовиальной оболочке.
4. При длительности заболевания более 3 лет и у пациентов старшего возраста (в среднем более 10 лет) характерно наличие неровных суставных поверхностей, истончение гиалинового хряща.
5. Выраженная васкуляризация наблюдаются при значительной гипертрофии синовии (в среднем 10,1 мм.) и значительном расширении верхнего заворота (в среднем 12,3 мм.).
6. Уменьшение толщины синовии и жидкостного компонента (при длительности заболевания менее 36 месяцев), неровные суставные поверхности, истончение гиалинового хряща (при длительности заболевания менее 36 месяцев), выраженная васкуляризация синовиальной оболочки, неоднородная структура выпота являются прогностически неблагоприятными признаками, свидетельствующими о прогрессировании патологического процесса в суставе.
7. Артроскопия коленного сустава имеет высокую диагностическую значимость в плане верификации диагноза, однако, в связи с инвазивностью процедуры, показана не всем пациентам.

Список литературы.

1. Беляева Л.М. Болезни суставов у детей и подростков / Л.М. Беляева / Изд. 2-е доп. и перераб. – Минск, 2006. – 51 с.
2. Детская кардиология и ревматология: Практическое руководство / Под общ. ред. Л.М.Беляевой. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011. – 584 с.
3. Баранов А. А. Ювенильный ревматоидный артрит. Клинические рекомендации. Москва. 2005.- С. 2-11.
4. Лялина, В.В. Артроскопия и морфология синовитов /В.В. Лялина, А.Б. Шехтер. –

- М. : Наука, 2007. – 108 с.
5. Кузьмина Н.Н. [и др.], Детская ревматология: рук. для врачей / под ред. А.А. Баранова, Л.К. Баженовой. – М.: Медицина, 2002. – 336 с.
 6. Dhaouadi T, Sfar I, Abelmoula L et al. Role of immune system, apoptosis and angiogenesis in pathogenesis of rheumatoid arthritis and joint destruction, a systematic review. *Tunis Med* 2007; 85: 991–8.
 7. Еськин Н.А., Атабекова Л.А., Бурков С.Г. Ультрасонография коленных суставов (методика и ультразвуковая анатомия). - *SonoAce International*. - М., 2002. - N 10. - С. 85-92.
 8. Насонов Е.Л. Ранняя диагностика и фармакотерапия ревматоидного артрита: новые рекомендации для ревматологов и терапевтов / Е.Л. Насонов // *Врач*. – 2002. – № 9. – С. 3–7.
 9. Зубарева А.В. Диагностический ультразвук. - М.: Реальное Время, 1999. - 176 с.
 10. Sureda D., Quiroga S., Arnal C. et al. Juvenile rheumatoid arthritis of the knee: evaluation with US // *Radiology*. — 1994. — V. 190. — P. 403–406.
 11. Frosch M., Foell D., Ganser G., Roth J. Arthrosonography of hip and knee joints in the follow up of juvenile rheumatoid arthritis // *Ann. Rheum. Dis*. — 2003. — V. 62, № 3. — P. 242–244.
 12. Wakefield R.J., Gibbon W.W., Conaghan P.G. et al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography // *Arthritis Rheum*. — 2000. — V. 43, № 12. — P. 2762–2770.

Сведения об авторах:

Герасименко Михаил Александрович, доктор медицинских наук, доцент, УО «Белорусский государственный медицинский университет», заведующий кафедрой травматологии и ортопедии;

Степуро Людмила Ивановна, ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», врач ультразвуковой диагностики;

Третьяк Станислав Иосифович, УО «Белорусский государственный медицинский университет», ассистент кафедры травматологии и ортопедии.

Контактные данные:

220037, Республика Беларусь, г. Минск, пр-т. Дзержинского, 83, УО «Белорусский государственный медицинский университет», кафедра травматологии и ортопедии, тел. раб.: 8-017- 227 – 44 – 57, моб. 8-044-720-91-81, e-mail: s.i.tratsiak@tut.by, Третьяк Станислав Иосифович

РЕЗЮМЕ

Герасименко М.А., Степура Л.И., Третьяк С.И.

Ультрасонография в диагностике ревматоидических заболеваний коленного сустава у детей.

Цель исследования: определить дифференциально-диагностические и прогностические ультразвуковые критерии поражений коленного сустава при ювенильном ревматоидном артрите (ЮРА).

Материалы и методы. Проанализированы результаты ультразвукового исследования (УЗИ) 74 коленных суставов у 37 пациентов с поражениями коленного сустава при ЮРА. В последующем 23 (62,2%) пациентам выполнялась диагностическая артроскопия коленного сустава с биопсией синовиальной оболочки.

Результаты. Выделены эхографические диагностические критерии поражений коленного сустава, с учетом артроскопических данных, учитывающие состояние таких внутрисуставных структур как, синовиальная оболочка, суставной хрящ, мениски, связочный аппарат. Так же выявлены прогностически неблагоприятные ультразвуковые признаки, при неэффективном консервативном лечении, свидетельствующие о прогрессировании патологических изменений.

Выводы. УЗИ коленного сустава при ЮРА является высокоинформативным, не инвазивным методом, предоставляющим необходимые данные о состоянии внутрисуставных структур. Проведение исследования в динамике помогает прогнозировать дальнейшее течение патологического процесса в суставе при неэффективном консервативном лечении.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, коленный сустав, ювенильный ревматоидный артрит, артроскопия, диагностика.

SUMMARY

Gerasimenko M.A., Stepuro L.I., Tratsiak S.I.

Ultrasonography in the diagnosis of rheumaorthopedics diseases of knee in children

Purpose. Determine the differential diagnostic and prognostic criteria ultrasonic lesions of the knee in juvenile rheumatoid arthritis (JRA).

Materials and methods. The results of ultrasound 74 knees in 37 patients with lesions of the knee joint in JRA. Subsequently, 23 (62.2 %) patients underwent diagnostic knee arthroscopy with biopsy of the synovial membrane.

Results. Highlighted sonographic diagnostic criteria for lesions of the knee with JRA, considering arthroscopic data in 23 (62.2 %) patients, taking into account the state of intra-articular structures such as synovium, articular cartilage, meniscus, ligaments. Just identified prognostically unfavorable ultrasound signs, with ineffective conservative treatment, showing the progression of pathological changes.

Conclusions. Ultrasound examination of the knee joint in JRA is a highly informative, non-invasive method of providing the necessary data on the state of intra-articular structures. Conducting research in the dynamics helps to predict the further course of the pathological process in the joint at failure of conservative treatment.

Keywords: ultrasound, knee joint, juvenile rheumatoid arthritis, arthroscopy, diagnosis.