

© Группа авторов, 2002

Диагностика остеохондропатии тазобедренного сустава методом двухфотонной абсорбциометрии

А.А. Свешников, В.Д. Макушин, В.И. Тропин, С.В. Ральникова

The diagnostics of the hip osteochondropathy using the technique of double-photon absorptiometry

A.A. Sveshnikov, V.D. Makushin, V.I. Tropin, S.V. Ralnikova

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Описан способ диагностики остеохондропатии тазобедренного сустава у детей на дихроматическом костном денситометре. При исследовании у пациента намечали уровни начальной и конечной точек обследования с заданной шириной сканирования, включающей вертлужную впадину и проксимальный отдел бедренной кости. Исследовали верхний, средний и нижний отделы вертлужной впадины, верхний, центральный и нижний отделы головки, зону роста эпифиза, верхний и нижний отделы шейки бедренной кости с обеих сторон. Степень изменения минерализации определяли по отношению минеральной плотности (МП) в пораженном участке вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости к величине в аналогичном участке контралатеральной стороны. У всех больных с односторонней остеохондропатией тазобедренного сустава МП на стороне поражения была снижена на 6,6-17,8% по сравнению с контралатеральной. Особенно выраженное снижение отмечено в средней трети вертлужной впадины и головке бедренной кости.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, остеохондропатия, диагностика.

A procedure is described for the hip osteochondropathy diagnostics in children by densitometry results using a dichromatic bone densitometer. In the patient studied the levels of the examination initial and final points were outlined with the scanning width given, including acetabulum and the proximal part of femur. The upper, middle and lower parts of the acetabulum, the upper, central and lower parts of the head, epiphyseal growth plate, the upper and lower parts of the femoral neck bilaterally were studied. The degree of mineralization change was determined by the relation of the mineral density (MD) in the involved zone of the acetabulum and the proximal part of femur to that in the similar zone of the contralateral side. MD of the involved side was 6,6-17,8% decreased in comparison with the contralateral side in all the patients. The marked decrease was particularly noted in the middle third of the acetabulum and femoral head.

Keywords: the hip, osteochondropathy, diagnostics.

Метод радиоиндикации имеет большое значение для изучения процессов, происходящих в костной ткани как в норме, так и при патологии. О радионуклидных изменениях, сцинтиграфии и денситометрии при болезни Пертеса сообщали многие авторы. Повышенное накопление меченых соединений свидетельствует о деминерализации костной ткани. О целесообразности анализа результатов начальных стадий болезни Пертеса посредством сопоставления кривых «активность-время» сообщили И.В. Попов с соавт. (1994) и другие исследователи [5, 6]. Простейший корреляционный анализ характеристик кривых с данными сроков заболевания показал различный процесс накопления меченых соединений, что свидетельствовало о необходимости изучения особенностей их кинетики.

В 2000 году А.А. Свешников и соавт. [4] опубликовали данные о плотности минеральных

веществ в костях таза в процессе лечения остеохондропатии тазобедренного сустава. В условиях лечения больных аппаратом Илизарова по новой технологии, основанной на управляемой по величине и направлению разгрузок сустава, контролировали минеральную плотность в области пораженного сустава и всей конечности методом двухфотонной абсорбциометрии. При выявлении правильной ориентации ростковой пластинки эпифизарного хряща делали заключение о том, что избранный метод лечения предупреждает развитие вторичной деформации головки и шейки бедренной кости. Это авторы оценивали по минеральной плотности.

В настоящее время, согласно данным литературы, постоянно ведется поиск методов ранней диагностики остеохондропатии тазобедренного сустава. Среди них мы остановили свое внимание на двухфотонной абсорбциометрии,

при которой ошибка измерения минеральной плотности составляет $\pm 2\%$. Наши многочисленные исследования показали ее исключительно высокую информативность в условиях костно-суставной патологии.

Располагая опытом измерения минеральной плотности в костях тазобедренного сустава на разных стадиях развития заболевания, считаем целесообразным отразить эти исследования на страницах журнала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Измерение минеральной плотности (МП) в костях вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости производили с помощью дихроматического костного денситометра фирмы «Norland» (США).

При исследовании у пациента намечались уровни начальной и конечной точек обследования с заданной шириной сканирования, включающей вертлужную впадину и проксимальный отдел бедренной кости. Один шаг сканирования составлял 2 мм. Исследовали верхний, средний и нижний отделы вертлужной впадины, верхний, центральный и нижний отделы головки, зону роста эпифиза, верхний и нижний отделы шейки бедренной кости с обеих сторон.

МП определяли на основании трансмиссии фотонов двух энергий от источника ^{153}Gd через среду, состоящую из костной и мягких тканей и выражали в г/см по глубине тканей. Степень минерализации определяли по отношению минеральной плотности в пораженном участке вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости к величине в аналогичном участке контралатеральной стороны.

Статистическая достоверность различий между результатами на больной и здоровой сторонах определяли по критерию Стьюдента для независимых и парных измерений. Рассчитывали коэффициенты парной и множественной корреляций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

До операции при обследовании методом двуфотонной абсорбциометрии у всех больных с односторонней остеохондропатией тазобедренного сустава МП на стороне поражения была снижена на 6,6-17,8% по сравнению с контралатеральной. Особенно выраженное снижение отмечено в средней трети вертлужной впадины и головке бедренной кости. На здоровой стороне в процессе лечения в тазобедренном суставе содержание минеральных веществ также незначительно уменьшено (на 6% по сравнению с возрастной нормой).

Учитывая это, на ранних стадиях развития остеохондропатии тазобедренного сустава при отсутствии четких клинко-рентгенологических признаков в качестве объективного диагностического теста нами разработан способ ранней диагностики заболевания¹.

Способ осуществляли следующим образом.

Проводили клинко-рентгенологическое обследование больного и, при наличии признаков функционального нарушения тазобедренного сустава, определяли минеральную плотность в проксимальном отделе бедренной кости. Для этого больного в положении лежа на спине обследовали методом фотонной абсорбциометрии с использованием соответствующих технических средств: костного дихроматического денситометра фирмы «Норлэнд» (США). МП определяли в головке, зоне роста эпифиза, в верхнем

и нижнем отделах шейки бедренной кости. Полученные данные анализировали и, при количественных значениях в исследуемых точках проксимального отдела бедра, соответственно меньших следующих значений: в головке – менее 1,1 г/см; в зоне роста эпифиза – менее 0,9 г/см; в верхнем отделе шейки – менее 0,8 г/см; в нижнем отделе шейки – менее 1,0 г/см – диагностировали остеохондропатию.

Результаты денситометрии тесно увязывали с клиническими, рентгенологическими, рентгенометрическими и сонографическими исследованиями.

После постановки указанного диагноза больному назначали курс соответствующего лечения. Если же в ходе исследования МП, хотя бы в одной из рассматриваемых точек, определены более высокие количественные значения, то обследование пациента периодически повторяли до выявления причин функциональных нарушений в тазобедренном суставе.

Практическое использование способа иллюстрируем следующими примерами.

Пример 1. Больной А., 8 лет, обратился в поликлинику РНЦ «ВТО» с жалобами на хромоту и периодические боли при нагрузке в тазобедренном суставе.

При рентгенографическом обследовании признаков анатомических изменений в области тазобедренного сустава не выявлено. Больному проведено исследование МП в проксимальном отделе бедренной кости, в результате которого установлено, что ее количественные значения составляли: в головке – 0,934 г/см; в зоне роста

¹ Способ диагностики остеохондропатии тазобедренного сустава. В.Д. Макушин, А.А. Свешников, В.И. Тропин, С.В. Ральникова. Приоритетная справка № 2001107302/14 от 19.03.2001 г.

эпифиза – 0,726 г/см; в верхнем отделе шейки – 0,633 г/см; в нижнем отделе шейки – 0,808 г/см. Полученные данные позволили диагностировать у больного начальную стадию остеохондропатии тазобедренного сустава (рис. 1). В последующем в процессе лечения данный диагноз подтвержден развитием клинорентгенологической картины.

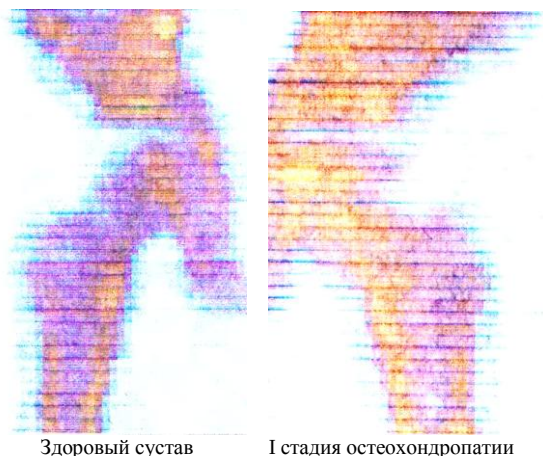


Рис. 1. Состояние головки бедренной кости и вертлужной впадины слева и справа у больного А. до начала лечения.

Пример 2. Больной К., 14 лет, обратился в поликлинику РНЦ «ВТО» с жалобами на хромоту, периодические боли в области тазобедренного сустава при нагрузке. При рентгенографическом обследовании признаков патологии не выявлено. Проведено исследование МП в проксимальном отделе бедренной кости, количественные значения ее составили: в головке – 1,167 г/см; в зоне роста эпифиза – 0,783 г/см; в верхнем отделе шейки – 0,867 г/см; в нижнем отделе шейки – 1,124 г/см. Полученные данные свидетельствовали об отсутствии заболевания. Но пониженная МП в зоне роста эпифиза в комплексе с анамнезом болезни и другими клинорентгенологическими исследованиями позволили предположить возможность развития юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. Больному был рекомендован соответствующий режим нагрузок и динамическое наблюдение у ортопеда. В последующем признаков развития остеохондропатии тазобедренного сустава не отмечено.

Использование способа на основе объективных данных позволяет диагностировать развитие остеохондропатии тазобедренного сустава на начальной (дорентгенологической) стадии заболевания, когда другие известные методы обследования сделать этого не позволяют.

Значения минеральной плотности (г/см) в различных участках костей тазобедренного сустава на ранних и поздних стадиях проявления болезни Пертеса представлены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, необходимо отметить, что и на здоровой стороне в тазобедренном суставе МП также несколько уменьшена по сравнению с возрастной нормой.

ренном суставе МП также несколько уменьшена по сравнению с возрастной нормой.

Таблица 1.

Минеральная плотность (г/см) в тазобедренных суставах у больных с односторонней остеохондропатией при ранних проявлениях заболевания

Участок исследования	До лечения	
	пораженный сустав	контралатеральный сустав
Вертлужная впадина: верхний отдел	1,15±0,033 P<0,001	1,29±0,036 P<0,01
средний отдел	1,01±0,045 P<0,001	1,20±0,023 P<0,01
нижний отдел	1,02±0,029 P<0,001	1,09±0,037 P<0,001
Головка бедра: верхний отдел	0,85±0,023 P<0,001	0,95±0,026 P<0,001
центральный отдел	1,12±0,028 P<0,05	1,22±0,022 P<0,05
нижний отдел	1,00±0,033 P<0,05	1,15±0,030 P<0,01
Зона роста эпифиза	0,74±0,027 P<0,001	1,05±0,049 P=0,05
Шейка: верхний отдел	0,82±0,028 P<0,001	0,86±0,021 P<0,001
нижний отдел	1,04±0,34 P<0,001	1,03±0,016 P<0,001

Примечание: «Р» рассчитано по отношению к величине на контралатеральной конечности через 1,5 года после лечения.

При поздних случаях заболевания, когда отмечали исчезновение кистозно-склеротических очагов в субэпифизарной зоне, уменьшался остеопороз и преобладали явления репарации костно-хрящевой ткани, статистически достоверных различий между пораженной и контралатеральной конечностями уже не наблюдали. Данные исследований отображены в таблице 2.

Таблица 2.

Минеральная плотность (г/см) в тазобедренных суставах у больных с односторонней остеохондропатией при поздних проявлениях заболевания

Участок исследования	До лечения	
	пораженный сустав	контралатеральный сустав
Вертлужная впадина: верхний отдел	0,96±0,05 P<0,001	0,90±0,018 P<0,001
средний отдел	0,97±0,012 P<0,001	0,89±0,011 P<0,001
нижний отдел	0,82±0,014 P<0,001	0,77±0,013 P<0,001
Головка бедра: верхний отдел	0,61±0,013 P<0,001	0,86±0,015 P<0,01
центральный отдел	0,75±0,011 P<0,01	0,86±0,019 P<0,001
нижний отдел	0,67±0,012 P<0,01	0,78±0,014 P<0,01
Зона роста эпифиза	0,86±0,014 P<0,05	0,80±0,014 P<0,001
Шейка: верхний отдел	0,82±0,012 P<0,05	0,71±0,016 P<0,001
нижний отдел	0,93±0,017 P<0,01	0,82±0,016 P<0,001

Таким образом, при выявлении стадии болезни Легга-Кальве-Пертеса, наряду с использо-

ванием традиционных методов диагностики, должно основываться на сонографических и на денситометрических исследованиях, позволяющих объективно оценить картину патологического процесса в анатомических структурах тазобедренного сустава.

Подтверждение нашим выводам мы нашли в описании реферата изобретения № 2161443 RU авторов А.Р. Пулатова, А.Н. Челнокова, Ю.Н. Березиной (2001), посвященного способу ранней диагностики болезни Легг-Кальве-Пертеса: больному с подозрением на заболевание авторы проводили денситометрические исследования проксимального отдела бедренной кости, при котором определяли показатели уровня минерализации различных его зон и вычисляли дискриминантную функцию (F) по формуле:

$$F=20,66X_1-9,36X_2+7,95X_3-24,82X_4-1,02X_5+10,13X_6-76,21X_7+82,88X_8-3,25,$$

где X – значения уровней минерализации:

X₁ – всего эпифиза головки бедра, X₂ – наружной части эпифиза, X₃ – внутренней части эпифиза, X₄ – шейка бедра, X₅ – пространство Варда, X₆ – большого вертела, X₇ – диафиза, X₈ – общая минерализация проксимального отдела бедренной кости, и при значении F меньше 0 ставили диагноз данной болезни. Способ обеспечивал повышение точности диагностики данной патологии на начальной, рентгенологической стадии. Мы посчитали целесообразным привести и другие способы диагностики заболевания по данным литературы.

В.Г. Крючок и соавт. (1992) также предложили для ранней диагностики асептического некроза головки бедренной кости у детей использовать рентгеноденситометрию и сравнивать показатели на рентгенограммах. Способ

осуществляли путем фотометрии трех точек в области «крыши» вертлужной впадины, головки бедра, субхондральной зоны, шейки бедренной кости и вертельной области, симметричных участков лонной и седалищной костей. Сравнивали показатели при одностороннем снижении оптической плотности: уменьшение ее на 10% и более свидетельствовало о заболевании. По мнению авторов изобретения (а.с. 1725834 А1, SU), предлагаемый способ значительно раньше (на 2-2,5 мес.) позволял установить диагноз асептического некроза головки бедренной кости.

В заключении данного раздела приводим способ диагностики болезни Пертеса, разработанный Ю.Д. Коваленко и Б.Г. Крючок (1988). Он заключается в том, что путем статической остеосцинтиграфии и определения интенсивности накопления РФП соответственно головкам бедренных костей. С целью повышения точности диагностики, перед статической сцинтиграфией, проводили динамическую первого пассажа РФП по бедренным артериям с определением максимального уровня накопления, а при статической сцинтиграфии определяли уровень накопления препарата в верхней половине головки бедренных костей, и при снижении максимума накопления препарата соответственно бедренной артерии на стороне поражения по сравнению с бедренной артерией интактной конечности на 10% и более, а также при снижении относительного уровня накопления препарата в верхней половине головки бедренной кости пораженной конечности на 10% и более, диагностировали болезнь Пертеса. В необходимых случаях ортопед может использовать этот дополнительный тест диагностики остеохондропатии тазобедренного сустава.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В силу наибольшей из всех суставов нагрузки, в тазобедренном довольно часто развиваются дегенеративно-дистрофические изменения. Для диагностики используют все современные методы исследования, включая трехфазную динамическую остеосцинтиграфию, дающую возможность оценить состояние артериальных сосудов (в течение первых 10-30 с после инъекции меченого остеотропного соединения), стадию перфузии (1-2 мин) и фиксации препарата (через 2-3 часа) [6]. Ранняя диагностика и динамический контроль лечения позволили прогнозировать тактику и объем предполагаемого оперативного лечения.

Мы также изучали вопрос о наиболее эффективных способах диагностики данного заболевания, проводя комплексные исследования на гамма-камере, компьютерном томографе и костном денситометре [7]. Самые ранние измене-

ния мы обнаружили при обследовании тазобедренного сустава на костном денситометре, где измерения минеральной плотности можно проводить в любой точке, а воспроизводимость результатов составляет ±2%. Это и дало нам основание к продолжению исследований в этом направлении и подаче заявки на изобретение. При обследовании больных на гамма-камере основную задачу видят в изучении степени нарушения кровообращения. Мы же считаем, что наряду с измененной циркуляцией крови существенное значение для развития патологических сдвигов имеет недостаточное содержание в кости витамина D₃ [8].

В процессе обследования больных мы наблюдали наибольшие изменения МП в нижнем отделе головки бедренной кости, в зоне роста эпифиза и верхнем отделе шейки. Менее выраженные изменения были и в других отделах та-

зобедренного сустава. Минеральная плотность была снижена и в противоположном суставе. Это дает основание считать, что изменения носят системный характер по типу диспластико-дистрофического синдрома. Поэтому необходимы новые знания о характере патологического процесса в проксимальном отделе бедра у детей.

На этом пути в работе сделан первый важный шаг – отработана методика количественной оценки происходящих изменений в тазобедренном суставе.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда фундаментальных исследований, грант № 01-04-96422.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свешников А.А., Самчуков М.Л., Березовская Т.П. Радионуклидные исследования при дегенеративно-дистрофических изменениях в тазобедренном суставе // Мед. радиология. - 1987. - № 3. - С. 82-85.
2. Радионуклидные исследования при повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава: Метод. рекомендации / ВКНЦ «ВТО»; Сост. А.А. Свешников, М.Л. Самчуков, Т.П. Березовская. - Курган, 1987. - 19 с.
3. Свешников А.А., Самчуков М.Л., Смирнова И.Л. Ранняя диагностика дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренном суставе радионуклидными методами // Ортопед., травматол. - 1988. - № 10. - С. 70-73.
4. Плотность минеральных веществ в костях таза в процессе лечения остеохондропатий тазобедренного сустава / А.А. Свешников, В.И. Тропин, С.В. Ральникова, Л.А. Смотровая // Гений ортопедии. - 2000. - № 2. - С. 56-60.
5. Селиверстов П.В. Роль трехфазной остеосцинтиграфии в диагностике ранних стадий болезни Пертеса // Патология крупных суставов и другие актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: Материалы симпозиума детских ортопедов-травматологов. - СПб., 1998. - С. 151-152.
6. Бергалиев А.Н., Садофьева В.И., Краснов А.И. Особенности состояния кровообращения и метаболизма костной ткани при болезни Легг-Кальве-Пертеса // Патология крупных суставов и другие актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: Материалы симпозиума детских ортопедов-травматологов. - СПб., 1998. - С. 152-157.
7. Свешников А.А., Миллер Б.С., Журавлев А.В. Ранняя диагностика асептического некроза головки бедра у взрослых // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Материалы Пленума Всеросс. об-ва ортопедов-травматологов. - Екатеринбург, 1992. - С.92-93.
8. Дамбахер М.А., Шахт Е. Остеопороз и активные метаболиты витамина D. - Basle, Switzerland: EULAR Publishers, 1996. - 140 с.

Рукопись поступила 07.09.01.