

ФЕМОРОАЦЕТАБУЛЯРНЫЙ ИМПИНДЖМЕНТ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

© Хусаинов Н. О.

ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург

Актуальность: фемороацетабулярный импинджмент принято считать одной из основных причин возникновения болей в районе тазобедренного сустава и развития раннего коксартроза у молодых людей. **Цель** — осветить имеющуюся концепцию фемороацетабулярного импинджмента, причины, патогенез, диагностику и методы лечения для повышения уровня информированности о проблеме среди врачей.

Материалы и методы. Были проанализированы литературные источники, имеющиеся в онлайн-доступе к медицинским базам данных.

Результаты. Проведена обработка англоязычного литературного материала с выделением основных моментов, имеющих значение для практического врача.

Заключение. Фемороацетабулярный импинджмент — состояние с достаточно неспецифическими клиническими проявлениями. На данный момент хорошо известна рентгеносемиотика этого состояния, разработаны алгоритмы диагностики и методы лечения.

Ключевые слова: импинджмент, диагностика, лечение.

Фемороацетабулярный импинджмент (ФАИ) не является заболеванием в чистом виде, скорее, это патомеханический процесс. На сегодняшний день его принято считать одной из основных причин возникновения болей в районе тазобедренного сустава и развития раннего коксартроза у молодых людей [1–4].

Впервые ФАИ описали немецкие авторы более века тому назад [5]. Затем проблема нашла отражение в работах французских и американских

докторов на примере пациентов с последствиями юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости [6, 7]. Однако по-настоящему бурное развитие тема получила благодаря работам профессора Р. Ганца и др., которые применили методику хирургического вывиха бедра у пациентов с неправильно сросшимися переломами шейки бедра и более подробно описали патогенез заболевания [8, 9]. В дальнейшем многие исследователи посвятили свой труд изучению вопросов этиологии, биомеханики, диагностики и лечения.

Выделены два типа ФАИ: *cam*-тип, основой которого является нарушение формы проксимального отдела бедренной кости с потерей сферичности (рис. 1), и *pincer*-тип, при котором причиной соударения является увеличение площади покрытия головки бедра (рис. 2). Однако большинство пациентов (более 90 %) имеет сочетание этих двух типов, поэтому в практической деятельности при выявлении одного типа следует обратить внимание на возможное наличие признаков второго [10–13].

В данной таблице представлена характеристика каждого из типов:

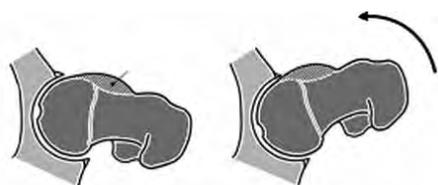


Рис. 1. *Cam*-тип

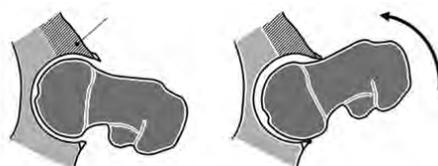


Рис. 2. *Pincer*-тип

Таблица 1

Характеристика типов ФАИ

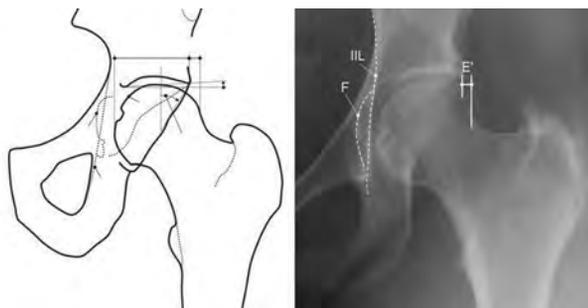
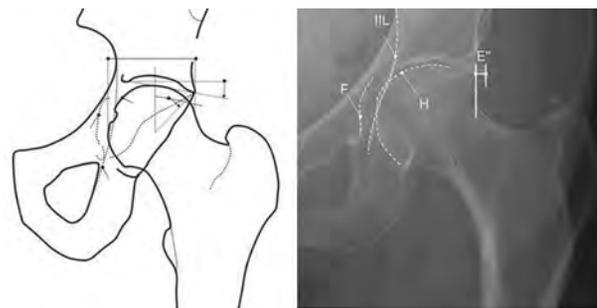
Критерии	<i>Pincer</i> -тип	<i>Cam</i> -тип
Причина	Локальное или генерализованное увеличение ацетабулярного покрытия	Асферичная форма головки бедренной кости
Механизм	Линейный контакт между краем вертлужной впадины и шейкой бедренной кости	Соударение асферичной части головки с краем вертлужной впадины
Частота встречаемости (М : Ж)	1 : 3	14 : 1
Средний возраст пациентов	40 (40–57)	32 (21–51)
Наиболее частая локализация повреждения хрящевой части	По всей окружности, включая задненижний отдел	Передневерхний отдел (11–15 часов)
Средняя величина дефекта	4 мм	11 мм
Ассоциированные состояния	Экстрофия мочевого пузыря. Врожденное укорочение бедренной кости. Посттравматические изменения впадины. Остаточная дисплазия ТБС. Болезнь Легга – Кальве – Пертеса. Юношеский эпифизолиз головки бедренной кости. Состояние после реориентирующих операций на впадине ТБС. Идиопатическая ретроверзия	Юношеский эпифизолиз головки бедренной кости. Болезнь Легга – Кальве – Пертеса. Посттравматическая ретроторзия проксимального отдела бедренной кости <i>coxa vara</i> . Деформация по типу рукоятки пистолета. Многоплоскостная деформация проксимального отдела бедренной кости. Ретроторзия бедренной кости. Нарушение процессов роста эпифиза бедренной кости
Рентгенологические признаки (переднезадняя проекция)	<i>Coxa profunda</i> . Протрузия вертлужной впадины. Симптом <i>cross-over</i> . Угол Виберга > 39°. Уменьшение величины индекса экстрозии. Ацетабулярный индекс < 0. Симптом «заднего края впадины»	Деформация по типу рукоятки пистолета. Величина ШДУ < 125°. Симптом горизонтального расположения ростковой зоны
Рентгенологические признаки (латеральная проекция)	Линейное вдавление на шейке бедренной кости	Угол альфа > 50°. Снижение офсета шейки < 8 мм. Индекс офсета < 0,18. Ретроторзия проксимального отдела бедра

При проведении клинического обследования пациента используют провокационные тесты. Для выявления импинджмента передневерхней части впадины и поверхности шейки бедренной кости ногу сгибают в тазобедренном суставе до 90°, приводят и вращают кнутри, затем кнаружи. Как правило, в конечной точке движения возникает боль, связанная с соударением компонентов сустава. Для оценки заинтересованности заднего края ногу пациента максимально разгибают и вращают кнаружи: появление боли служит диагностическим критерием. Также используют проверку С-симптома: исследователь обхватывает надвертельную область первым и вторым пальцами, сложенными в виде буквы «С», боль в момент оказания давления говорит о наличии патологии вертлужного компонента. Патогномичным для наличия ретроверзии проксимального отдела бедренной кости является симптом Дремманна: возможность осуществить сгибание в тазобедренном суставе только в положении наружной ротации бедра.

Рентгенологическое обследование пациента с подозрением на наличие ФАИ является необходимым. Помимо стандартной переднезадней

проекции используют латеральную, проекцию Лауэнштейна, проекцию Данна (стандартную — 90° сгибания бедра; дополнительную — 45° сгибания), проекцию Лекуэсен — де Сезе (*false — profile*). Очень важным моментом для оценки пространственного расположения впадины на переднезадней проекции является соблюдение правильной укладки: снимок должен захватывать оба сустава, расстояние между изображениями лонного симфиза и копчика не превышает 3 см у мужчин и 5 см у женщин (отсутствие избыточного наклона таза), обе структуры находятся на одной линии (отсутствие ротации таза). В исследовании Siebenrock et al. продемонстрировали, что всего лишь 9° избыточного наклона таза приводят к появлению рентгенологических признаков ретроверзии суставной впадины в 100 % случаев [14]. Существует практика одновременного проведения рентгенографии в прямой и боковой проекциях, не изменяя положения пациента: рентгенограмму таза в боковой проекции используют в качестве контрольной.

Несмотря на наличие таких современных методов, как мультиспиральная компьютерная

Рис. 3. *Coxa profunda*Рис. 4. *Protrusio acetabuli*

томография и магнитно-резонансная томография, метод рентгенографии все же является неотъемлемым и первым в этой в цепи. Согласно данным исследования Nepple et al., чувствительность этого метода, в сравнении с МСКТ, достигает 90 % при условии выполнения рентгенограмм во всех вышеописанных проекциях [15].

При оценке рентгенограмм пациентов, страдающих ФАИ, выделены следующие диагностические критерии. Признаком генерализованного увеличения ацетабулярного покрытия является захождение тени дна вертлужной впадины за линию, образованную проекцией подвздошно-седалищного перехода, сопровождающееся снижением индекса экструзии головки бедренной кости (*coxa profunda*) (рис. 3). Однако в исследовании Nepple et al. показано, что данная рентгенологическая картина не является абсолютным диагностическим признаком и может считаться нормальной для женщин [15]. Более серьезной следует считать ситуацию, когда тень головки бедренной кости пересекает линию подвздошно-седалищного перехода (*protrusio acetabuli*) (рис. 4).

При локальном увеличении ацетабулярного покрытия наблюдают появление признака cross-over (фигуры 8): в норме тень переднего края вертлужной впадины не пересекает тень заднего края либо отделяет от нее не более чем одну треть: при увеличении степени переднего покрытия оба края на рентгенограмме образуют цифру «восемь» (рис. 5). Признак заднего края (*posterior wall sign*) заключается в захождении тени заднего

края латеральнее центра головки бедренной кости и говорит об увеличении степени заднего покрытия (рис. 6). Следует отличать изолированное увеличение степени переднего покрытия от патологической ретроверзии суставной впадины: наличие признака фигуры восьмерки в совокупности с отсутствием тени заднего края говорит в пользу второго варианта.

Для *sat*-типа на рентгенограммах, выполненных в переднезадней проекции, характерны: деформация проксимального отдела бедренной кости по типу рукоятки пистолета, линия Клейна является касательной к окружности головки бедренной кости, горизонтальное расположение ростковой зоны, симптом провисающего каната (рис. 7).

На аксиальных рентгенограммах оценивают угол альфа, образованный осью шейки бедренной кости и линией, проведенной из центра головки к точке, в которой окружность головки переходит в тень шейки бедренной кости. Патологические состояния сопровождаются увеличением данного показателя: значение более 50° (65°, по мнению ряда авторов) является плохим прогностическим признаком (рис. 8).

Офсет шейки бедренной кости является расстоянием между линией, проведенной по передней поверхности шейки, и касательной к окружности головки, проведенной параллельно. Значение менее 10 мм является патологическим (см. рис. 8).

Метод МСКТ, сохраняя преимущества рентгенографии, позволяет конструировать трехмерную модель и при наличии соответствующего про-

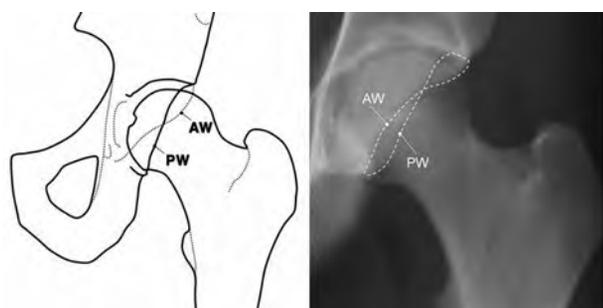


Рис. 5. Cross-over-признак

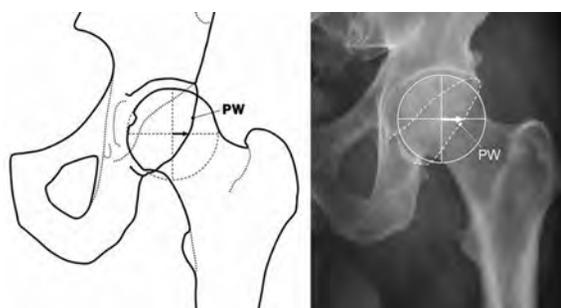


Рис. 6. Признак заднего края

граммного обеспечения тестировать сустав на наличие импинджмента, планировать объем оперативного вмешательства, оценить результат после его виртуального выполнения [16, 17]. Кроме того, существует мнение о значимости соотношения передней нижней ости таза и переднего края вертлужной впадины в патогенезе ФАИ [18].

Метод МРТ при наличии аппарата достаточной мощности (не менее 1,5 Т) позволяет диагностировать патологические состояния суставной губы, наличие субхондральных кист, утолщение капсулы сустава, костный отек, синовит, тенониты средней ягодичной и приводящих мышц. Однако в ряде исследований продемонстрировано, что проведение магнитно-резонансной артрографии в 3 раза точнее простой МРТ [19].

Введение смеси йод-содержащего и гадолиний-содержащего препаратов в полость сустава под флюороскопическим контролем позволяет повысить точность на 22 % и добиться 100 % специфичности [20, 21].

Многообещающим является метод dGMERIC с использованием гадолиния для выявления категории пациентов с доклинической стадией ФАИ, для которых раннее назначение лечения позволит значимо отсрочить проявления коксартроза [22].

В лечении пациентов с ФАИ используют как консервативный, так и хирургический метод. Консервативное лечение заключается в ограничении физических нагрузок, провоцирующих боли, выполнении лечебной физкультуры и приеме НПВС. Данный метод может быть эффективен в ряде случаев: в исследовании Hunt et al. проведение консервативного лечения пациентов с патологией тазобедренного сустава, сопровождающейся клиническими проявлениями, было эффективно в 44 % случаев; также не наблюдали значимой разницы между пациентами из этой группы и пациентами, получившими оперативное лечение [23]. Применение внутрисуставных инъекций кортикостероидов оправданно только при наличии подтверждения патологии хрящевой части губы, а не при выявлении рентгенологических признаков ФАИ [24].

Оперативное лечение открытым методом с отсечением большого вертела и хирургическим вывихом бедра применяют при наличии заднего *sat*-типа ФАИ, либо при наличии генерализованного увеличения ацетабулярного покрытия, или идиопатической ретроверзии суставной впадины. В последнем случае проводят реориентирующие операции на тазовом компоненте [25, 26]. Артроскопическая техника позволяет проводить моделирующую резекцию с целью восстановления сферичности головки, увеличения офсета



Рис. 7. Деформация по типу рукоятки пистолета

шейки. Кроме того, возможно произвести дебридмент и рефиксацию хрящевой губы, что крайне важно для сохранения ее присасывающего действия и обеспечения стабильности бедра во впадине. При необходимости применяют пластику хрящевой губы при помощи аутотрансплантата из широкой фасции бедра [27, 28]. С этой целью артроскопическую методику дополняют мини-доступом.

Сравнивая оба метода, стоит отметить, что количество осложнений в группе пациентов, оперированных открытым методом, больше (до 20 %), они включают: формирование ложного сустава большого вертела, асептический некроз головки бедренной кости, болевой синдром, связанный с наличием металлоконструкции. Длительность нахождения в больнице и реабилитационный период также различны. Стоит отметить, что при применении артроскопической методики сложнее точно контролировать объем выполняемой резекции, что иногда приводит к недостаточной или гиперкоррекции, во многом результат зависит от опыта оперирующего хирурга. Также в этой груп-



Рис. 8. Увеличение угла альфа и снижение офсета шейки бедренной кости

пе были отмечены случаи повреждения латерального кожного бедренного нерва. С применением мини-доступа частота развития этого осложнения снижается [29, 30].

Касааясь прогнозирования результатов лечения пациентов, стоит сказать, что, ввиду отсутствия на данный момент сведений о естественном течении заболевания, невозможно оценить, насколько эффективным может быть консервативное лечение. В отношении сроков проведения оперативного вмешательства существуют следующие данные: у пациентов, имеющих выраженные вторичные артритические изменения, результаты хуже. Сохранение более 50 % ширины суставной щели или ее величина более 2 мм, так же как и молодой возраст и короткий период клинических проявлений, являются хорошими прогностическими признаками [31, 32]. Такое положение диктует необходимость выполнения оперативных вмешательств в максимально ранние сроки после установления диагноза, особенно когда речь идет о молодом, работоспособном пациенте. В долгосрочных исследованиях продемонстрирована эффективность хирургического лечения молодых атлетов с ФАИ: всем была обеспечена возможность вернуться к занятиям спортом без потери силовых характеристик [33–35].

В заключение необходимо отметить, что фемороацетабулярный импинджмент — состояние с достаточно неспецифическими клиническими проявлениями, о котором мало осведомлены практические врачи. Отсутствие информированности приводит к задержке в постановке диагноза и проведению необоснованного лечения. На данный момент хорошо известна рентгеносемиотика этого состояния, разработаны алгоритмы диагностики и методы лечения. Следует уделять этой проблеме больше сил и времени для решения оставшихся нераскрытыми вопросов.

Список литературы

- Ganz R, Parvizi J, Beck M, et al. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;417:1-9.
- Murphy SB, Tannast M, Kim YJ, et al. Debridement of the adult hip for femoroacetabular impingement: indications and preliminary clinical results. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:178–181.
- Tanzer M, Noiseux N. Osseous abnormalities and early osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;429:170-177.
- Jager M, Wild A, Westhoff B, Krauspe R. Femoroacetabular impingement caused by a femoral osseous head-neck bump deformity: clinical, radiological, and experimental results. *J Orthop Sci.* 2004;9:256-263.
- Vulpus O, Stöffel A. *Orthopädische Operationslehre.* Stuttgart, Germany: F. Enke; 1913.
- Carlioz H, Pous JG, Rey JC. Upper femoral epiphysiolysis [in French]. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot.* 1968;54:387-491.
- Herndon CH, Heymann CH, Bell DM. Treatment of slipped capital femoral epiphysis by epiphysiodesis and osteoplasty of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Am.* 1963;45:999-1012.
- Ganz R, Bamert P, Hausner P, et al. Cervico-acetabular impingement after femoral neck fracture [in German]. *Unfallchirurg.* 1991;94:172-175.
- Ganz R, Gill TJ, Gautier E, et al. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1119-1124.
- Byrd JW, Jones KS. Arthroscopic femoroplasty in the management of camtype femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:739-746.
- Malviya A, Stafford GH, Villar RN. Impact of arthroscopy of the hip for femoroacetabular impingement on quality of life at a mean follow-up of 3.2 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94:466-470.
- Philippon MJ, Stubbs AJ, Schenker ML, et al. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: osteoplasty technique and literature review. *Am J Sports Med.* 2007;35:1571-1580.
- Safran MR. The acetabular labrum: anatomic and functional characteristics and rationale for surgical intervention. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18:338-345.
- Siebenrock KA, Kalbermatten DF, Ganz R. Effect of pelvic tilt on acetabular retroversion: a study of pelvis from cadavers. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;407:241-248.
- Nepple JJ, Lehmann CL, Ross JR, et al. Coxa profunda is not a useful radiographic parameter for diagnosing pincer-type femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:417-423.
- Bedi A, Kelly NH, Baad M, et al. Dynamic contact mechanics of the medial meniscus as a function of radial tear, repair, and partial meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:1398-1408.
- Kubiak-Langer M, Tannast M, Murphy SB, et al. Range of motion in anterior femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;458:117-124.
- Hetsroni I, Poultsides L, Bedi A, et al. Anterior inferior iliac spine morphology correlates with hip range of motion: a classification system and dynamic model. *Clin Orthoped Relat Res.* 2013;15.
- Czerny C, Hofmann S, Neuhold A, et al. Lesions of the acetabular labrum: accuracy of MR imaging and MR arthrography in detection and staging. *1996;200(1):225-30.*
- Anderson LA, Peters CL, Park BB, et al. Acetabular cartilage delamination in femoroacetabular impingement: risk factors and magnetic resonance imaging diagnosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:305-313.

21. Gold SL, Burge AJ, Potter HG. MRI of hip cartilage: joint morphology, structure, and composition. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:3321-3331.
22. Gold SL, Burge AJ, Potter HG. MRI of hip cartilage: joint morphology, structure, and composition. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:3321-3331.
23. Hunt D, Prather H, Harris Hayes M, Clohisy JC. Clinical outcomes analysis of conservative and surgical treatment of patients with clinical indications of prearthritic, intra-articular hip disorders. *PM&R.* 2012;4:479-487.
24. Kivlan BR, Martin RL, Sekiya JK. Response to diagnostic injection in patients with femoroacetabular impingement, labral tears, chondral lesions, and extra-articular pathology. *Arthroscopy.* 2011;27:619-627
25. Reynolds D, Lucas J, Klaue K. Retroversion of the acetabulum a cause of hip pain *J Bone Joint Surg [Br].* 1999;81-B:281-8.
26. Siebenrock KA, Schoeniger R, Ganz R. Anterior femoro-acetabular impingement due to acetabular retroversion: treatment with periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:278-286.
27. Schilders E, Dimitrakopoulou A, Bismil Q, Marchant P, Cooke C. Arthroscopic treatment of labral tears in femoroacetabular impingement: a comparative study of refixation and resection with a minimum two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:1027-1032.
28. Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2009;25:369-376.
29. Matsuda DK, Carlisle JC, Arthurs SC, Wierks CH, Philippon MJ. Comparative systematic review of the open dislocation, mini-open, and arthroscopic surgeries for femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2011;27:252-269.
30. Zingg PO, Ulbrich EJ, Buehler TC, et al. Surgical hip dislocation versus hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: clinical and morphological short-term results. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013;133:69-79.
31. Byrd JW, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:741-746.
32. Larson CM, Giveans MR, Taylor M. Does arthroscopic FAI correction improve function with radiographic arthritis? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:1667-1676.
33. Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Kuppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: minimum two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:16-23.
34. Byrd JW, Jones KS. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. *Am J Sports Med.* 2011;39:7S-13S.
35. Malviya A, Paliobeis CP, Villar RN. Do professional athletes perform better than recreational athletes after arthroscopy for femoroacetabular impingement? [published online March 1, 2013]. *Clin Orthop Relat Res.*

FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT: LITERATURE REVIEW

Khusainov N.O.

The Turner Institute for Children's Orthopedics, Saint-Petersburg, Russian Federation

Aim: to review the concept of the femoroacetabular impingement, its causes, pathogenesis, diagnosis and methods of treatment to increase the awareness among the practicing physicians.

Materials and methods. Literature data available from the medical data-bases was analyzed.

Results. English-language literature was reviewed, key-points important to know were identified.

Conclusion. Femoroacetabular impingement is a condition with quite non-specific clinic. At the moment X-ray features of this condition are well-known, algorithms of diagnosis and methods of treatment are established.

Keywords: femoroacetabular impingement, diagnosis, treatment.

Сведения об авторах

Хусаинов Никита Олегович — аспирант отделения артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. E-mail: nikita_husainov@mail.ru.

Husainov Nikita Olegovich — MD, PhD student of the department of arthrogyposis. The Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics. E-mail: nikita_husainov@mail.ru.