

Й. Й. Білинський, д. т. н., проф.; О. Г. Урван; А. Б. Гуральник

СУЧАСНІ МЕТОДИ ПЕРИНАТАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИСПЛАЗІЇ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА: СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ

У статті докладно описано сучасні методи комплексного дослідження вродженої дисплазії кульшового суглоба в антенатальному та постнатальному періодах розвитку дитини. Завдяки сучасним технологіям з'явилась можливість візуалізувати початкові зміни не лише в кістковій тканині, а й у м'яких тканинах, що формують кульшовий суглоб, а саме: хрящовій тканині, м'язах, зв'язках, сухожилках, нервовій тканині та судинних структурах суглоба. Наразі можна також визначати стан та цільність кісткової тканини суглоба ще в антенатальному періоді розвитку плоду. Новітні методи дослідження дозволяють ретельно вивчити та візуалізувати тканини, що формують суглоб, до найменших деталей. Основним завданням превентивного діагностування дисплазії є зменшення відсотка захворювань дітей на дисплазію кульшового суглоба (ДКС), підвищення рівня безпеки здоров'я дітей. До сьогодні існувало два традиційних методи дослідження кульшового суглоба (КС): клінічний і рентгенологічний. Якщо клінічна діагностика вивиху стегна недостатньо чітка, то виявлення підвивихів і ДКС в дітей перших місяців життя зумовлює певні труднощі. Провідну роль у діагностиці порушень розвитку КС відігравав рентгенологічний метод дослідження. Однак променеве навантаження, пов'язане з ним, не дозволяє використовувати цей метод дослідження в дітей віком до трьох місяців. Крім того, на рентгенограмі не відображаються неосифіковані структури – частини головки стегнової кістки, даху вертлюгової западини, які складають у дітей першого року життя більшу частину цих анатомічних утворень. Наслідком цього є неможливість виявлення порушень енхондрального формування, що є інколи основним проявом ДКС. Використання ж метода штучного контрастування суглоба є досить складним і небезпечним для дитини. На основі вивчення різних методів діагностики ДКС, які науково обґрунтовані та широко використовуювані в медичній практиці, можлива подальша розробка принципово нових способів та вдосконалення наявних діагностичних методик для розв'язання проблеми діагностування диспластичного кульшового суглоба.

Ключові слова: дисплазія, кульшовий суглоб, діагностика, порівняння, захворювання дисплазії, електронні засоби діагностики.

Вступ

Проблема наслідків захворювань опорно-рухового апарату посідає провідне місце в сучасній дитячій ортопедії і травматології й усе частіше привертає увагу фахівців різного профілю. Серед деформацій опорно-рухового апарату найрозповсюдженішою є дисплазія кульшового суглоба (ДКС). За статистичними даними, в Україні її виявляють у 50 – 100 випадках із 1000 новонароджених. Частота цієї патології, за даними різних авторів, варіює від 3 до 20%.

Так, схильність до дисплазії кульшових суглобів, за даними Б. І. Сіменача (2005), успадковують переважно за полігенним типом, а утворення вивиху стегна залежить від багатьох ендогенних та екзогенних чинників. Існує концепція про «відносну незрілість тканин і диспропорцію дозрівання», які можуть бути причиною розвитку патологічних станів кульшового суглоба (КС). Етіологічними чинниками, які призводять до відхилень у нормальному розвитку КС і м'язів, які навколо, є вади первинної закладки суглоба під час внутрішньоутробного розвитку [1 – 3].

Існує механічна теорія внутрішньоутробного виникнення дисплазії, за якою до дисплазії призводить неправильна позиція плода в матці, підвищений тонус її стінок, маловоддя, що порушує внутрішній тиск суглобових кінців. Серед основних чинників постнатального періоду виділяють тісне сповивання, гіпофункцію щитоподібної залози, слабкість сумково-зв'язкового апарату, зумовлену конституційно. Аналіз останніх досліджень і публікацій

свідчить про те, що несвоєчасний, віддалений процес лікування ДКС сприяє численним її ускладненням, які починають проявлятися вже в дошкільному віці, а надалі стають причиною дегенеративно-дистрофічних змін КС і, як наслідок, інвалідизації хворого. Однією із таких публікацій є дослідження науковця О. Д. Дубогая, який дослідив, що анатомо-функціональні й трофічні порушення в КС без правильного лікування прогресують під час росту дитини й призводять до складних структурних змін у суглобі, зумовлюючи порушення функції опори й руху, при цьому змінюється положення тазу, виникає викривлення хребта та багато інших наслідків у підлітків та дорослих. Початок лікування цієї патології до трьох місяців життя у 97% дітей дає відмінні результати [2].

Розвиток ускладнень ДКС трапляється у 20% випадків, досягаючи 71% у складних випадках, навіть за умов сучасної діагностики та лікування патології. Новітні інструментальні методи діагностики ДКС не можуть надати об'єктивного уявлення про ступінь пошкодження та стан метаболічних процесів хрящових і кісткових структур КС у дітей раннього віку [2, 3, 17].

Сьогодні чимала кількість робіт присвячена вивченню ролі різноманітних біологічно активних речовин (колаген I типу, колаген II типу, агрекан, гіалуронан) у ремоделюванні кісткової та хрящової тканин, а також чинників росту та ангиогенезу (FGF, VEGF) під час різних захворювань суглобів. Особливу увагу приділяють участі колагену I типу, VEGF, FGF в ініціюванні та прогресуванні диспластичного коксартрозу. Однак є дослідження ступеню участі цих біомаркерів у механізмах прогресування ДКС у дітей [3 – 8], автори яких вказують на зміни колагена II типу як специфічного біомаркера ремоделювання хрящової тканини в дорослих, при цьому дані щодо його вмісту в дітей відсутні. Інші дослідники зазначають участь колагена I типу в ремоделюванні кісткової тканини, агрекана й гіалуронана в ремоделюванні гіалінової хрящової тканини, при цьому використання їх у якості діагностичних біомаркерів пошкодження під час диспластичних змін у КС у дітей не використовують [4 – 7].

Статистика захворювання

ДКС поширена практично в усіх країнах світу (2 – 3%), однак мають місце суттєві етнічні особливості її розповсюдження. Наприклад, частота вродженого недорозвинення КС у новонароджених дітей у скандинавських країнах сягає 4%, у Німеччині – 2% , у США вона вища серед білого населення, ніж в афроамериканців, і складає 1 – 2% , серед американських індіанців вивих стегна трапляється у 25 – 50 випадках на 1000 дітей, тоді як уроджений вивих стегна майже не трапляється в південноамериканських індіанців, а також у південних китайців [8].

Простежено зв'язок захворюваності з несприятливим екологічним станом. Захворюваність в Україні складає приблизно 2 – 3%, а в її екологічно несприятливих регіонах – до 12%.

Простежено прямий зв'язок підвищеної захворюваності з традицією тугого сповивання випрямлених ніжок немовляти. У народів, що живуть у тропіках, новонароджених не сповивають, не обмежують свободи їхнього руху, носять немовлят на спині (при цьому ноги дитини в стані згинання та відведення), тому рівень захворюваності на ДКС значно нижчий, ніж у країнах, де практикують туге сповивання новонароджених.

У Японії в межах національного проекту ще в 1975 році була змінена національна традиція тугого сповивання випрямлених ніжок немовлят. Результатом стало зниження рівня вродженого вивиху стегна з 1,1 – 3,5 до 0,2%.

Вірогідно, є зв'язок захворюваності із соціально-економічним станом суспільства. Так, в Україні (2002) вроджена дисплазія, підвивих і вивих стегна трапляються від 50 до 200 випадків на 1000 новонароджених, тобто рівень її суттєво вищий, ніж на цій же території в радянський період.

Частіше цю патологію спостерігають у дівчаток (80% виявлених випадків), при цьому

випадки, пов'язані із спадковістю захворювання, складають приблизно третину. Так, дисплазія КС у 10 разів частіше трапляється в тих дітей, чії батьки мали ознаки вродженого вивиху стегна. Уроджений вивих стегна виявляють у 10 разів частіше в народжених під час тазового передлежання. Частіше вражається лівий тазостегновий суглоб (60%), рідше правий (20%) або обидва (20%) [9 – 12].

Дисплазія кульшового суглоба – це захворювання, що характеризується недорозвиненням у процесі ембріогенезу всіх елементів, що беруть участь в утворенні суглоба: зв'язок, хрящів, кісткових поверхонь, м'язів, нервових та судинних структур. Діагностика цього захворювання є досить складною, тому у випадках пізнього виявлення та пізнього лікування ДКС у дітей розвиваються тяжкі незворотні морфологічні та функціональні зміни в ураженій кінцівці, які в подальшому призводять до вкорочення її, деформації як самого суглоба, так і хребта, порушення функцій тазових органів. Через це багато дослідників пропонують проводити ранню пренатальну та постнатальну діагностику в жіночих консультаціях і пологових будинках, що допоможе якнайшвидше розв'язати цю проблему.

Причинами розвитку дисплазії є такі чинники, як:

- вади ембріонального розвитку;
- гормональні порушення у вагітної;
- авітаміноз унаслідок неправильного харчування;
- тяжкий гестоз вагітної;
- інфекційні захворювання, перенесені під час вагітності;
- спадкова схильність;
- медикаментозна корекція вагітності;
- куріння, уживання алкоголю й наркотиків;
- народження дитини в тазовому передлежанні;
- великий або, навпаки, недоношений плід;
- спадкові чинники.

Розрізняють три основні наявні форми дисплазій:

- дисплазію кульшової западини – ацетабулярну дисплазію;
- дисплазію проксимального відділу стегнової кістки, сутність якої полягає в зміні кута між кульшовою западиною й головкою стегнової кістки;
- ротаційну дисплазію, в основі якої лежить зміна положення головки стегнової кістки щодо кульшової западини за рахунок порушення геометрії в горизонтальній площині (нога дитини під час ходьби повернена всередину, так званий клишоногий малюк) [12 – 15].

Ацетабулярная дисплазія

Ацетабулярна дисплазія (рис. 1) – це вади кульшової западини, які можна поділити на:

- передвивих (а) – стан суглоба, за якого кришка кульшової западини скошена, а проксимальний відділ стегнової кістки відведений від западини незначно. Таке порушення розвитку суглоба без зміщення стегна легко визначають клінічно й рентгенологічно, найчастіше спостерігають у новонароджених;
- підвивих (б) – стегнова кістка відходить від западини більше, ніж під час передвивиху;
- вивих (в) – стан суглоба, коли стегнова кістка виходить за межі кульшової западини.

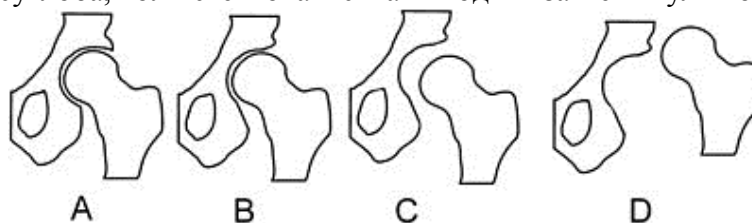


Рис. 1. Зовнішній вигляд ацетабулярної дисплазії

Більшість ортопедів під дисплазією кульшового суглоба розглядають його вроджену неповноцінність, зумовлену недорозвиненням усіх структур і тканин, що формують кульшовий суглоб, що може призвести до підвивиху або вивиху голівки стегна. Крім безпосередньо дисплазії (порушення розвитку кульшового суглоба), у дітей можуть діагностувати уповільнення розвитку суглоба, незрілість структур, що його формують. Уповільнення розвитку суглоба – прикордонний стан, але такі діти також перебувають у зоні ризику розвитку вивиху.

Під час вивиху стегна голівка повністю втрачає контакт із кульшовою западиною, під час підвивиху – тільки частково, а передвивих характеризується порушенням розвитку кульшового суглоба без зміщення елементів, що його утворюють.

ДКС у новонароджених може бути одностороння або двостороння. Її класифікація ґрунтується на клініко-рентгенологічних показниках [8 – 20].

Багатьох дослідників цікавить питання: як визначити дисплазію кульшових суглобів ще під час внутрішньоутробного розвитку плоду та в новонароджених зі стовідсотковою достовірністю?

Ультразвукове дослідження кульшового суглоба

До сьогодні існувало два традиційні методи дослідження КС: клінічний і рентгенологічний. Якщо клінічна діагностика вивиху стегна недостатньо чітка, то виявити підвивих і ДКС у дітей перших місяців життя доволі складно. Провідну роль у діагностиці порушень розвитку КС відводили рентгенологічному методу дослідження, однак променеве навантаження, пов'язане з ним, не дозволяє використовувати цей метод дослідження в дітей віком до трьох місяців. Крім того, на рентгенограмі не відображаються неосифіковані структури – частини головки стегнової кістки, даху вертлюгової западини, які складають у дітей першого року життя більшу частину цих анатомічних утворень. Наслідком цього є неможливість виявлення порушень енхондрального формування, що є інколи основним проявом ДКС. Використання ж метода штучного контрастування суглоба є досить складним і небезпечним для дитини.

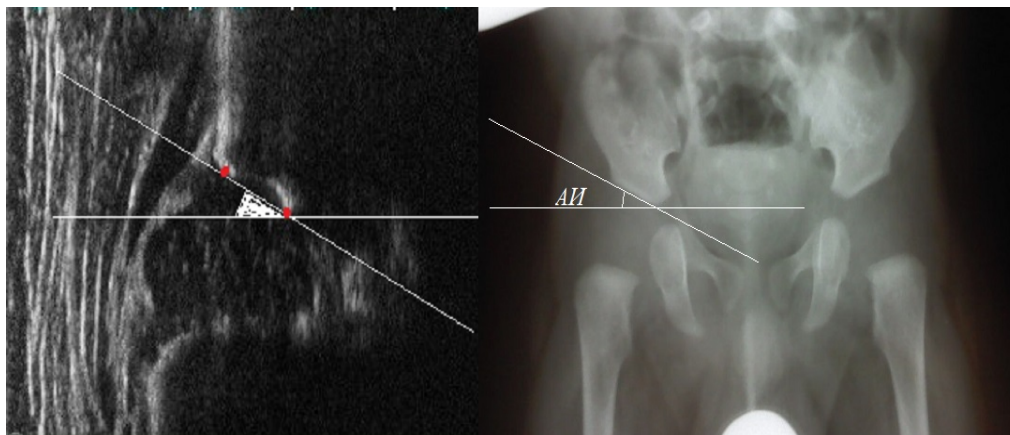


Рис. 2. Зображення прикладу дослідження дисплазії кульшового суглоба на рентгенівському та УЗД-зображеннях

Останні 15 років ортопеди всього світу ведуть пошук нових методів раннього виявлення ДКС різного ступеню тяжкості в дітей першого року життя. У 1977 році Р. Граф успішно використав для цієї мети ультразвук, за допомогою якого можна отримувати відображення як кісткових, так і хрящових структур суглоба. Однак автором представив дослідження тазостегнового суглоба, спрямоване на виявлення порушень анатомічних співвідношень, без

вказівки на методику та критерії оцінки ступеню відповідності нормі будови хрящових компонентів суглоба. Крім того, Р. Граф використовує для діагностики вродженого вивиху стегна сонографічну картину, отриману лише в одній проекції. Між тим, за сучасними уявленнями, анатомічний симптомокомплекс ДКС вродженого вивиху стегна не вичерпується порушенням просторових співвідношень у суглобі, він містить ще один компонент – порушення енхондрального формування. Нехтування останнім є причиною виникнення так званих «пізніх» вивихів.

Ультразвукова діагностика заснована на принципі ехолокації, тобто випроміненні зондувального імпульсу ультразвуку та прийомі сигналів, відбитих від поверхні розділу тканинних середовищ, що мають різні акустичні властивості. Сигнали, що відбиваються від акустично неоднорідних структур, перетворюються на екрані телевізійного дисплея, формуючи просторове двомірне зображення. В ортопедії використовують ультразвукове випромінювання, яке дорівнює пороговій інтенсивності, тобто такій, яка не призводить до проникності клітинних мембран. При цьому в клітинах не запускаються регуляторно-репаративні процеси, спрямовані на ліквідацію наслідків, зумовлених цими змінами. За даними багатьох дослідників, цей поріг збігається з порогом кавітації, тобто з такими параметрами ультразвуку, які не перевищують температури біологічного середовища до катастрофічних для біологічних об'єктів значень [15 – 19].

Для проведення дослідження КС використовували ультразвукові апарати фірми «Алюка» «Тoshiba». Лінійні датчики з частотою 3,5 – 5 МГц, що поєднують гарну роздільну здатність із достатньою глибиною проникнення. Налаштування ультразвукового апарата проводили таким чином, щоб інтенсивність випромінення та його тривалість давали можливість отримати відображення гіалінового хряща головки стегнової кістки на моніторі у вигляді «акустичної діри», тобто таким, що зовсім не відображає, або слабо відображає звуковий сигнал. Розмір зображення повинен дозволяти виконувати необхідні виміри на сонограмі, рекомендований масштаб збільшення 1:2. Відображення на сонограмі вважають правильним, коли «акустична тінь» клубової кістки розташована паралельно краю екрана монітора.

Ультразвукове сканування посіло головне місце серед інших методів візуалізації як ДКС, так і інших ортопедичних хвороб. У деяких випадках воно навіть може бути альтернативою магнітно-резонансній томографії.

Перевагами цього методу є простота проведення процедури, доступність, висока інформативність методу, що дозволяє ретельно дослідити не лише кісткові структури, а й м'якотканинні елементи кульшового суглоба, можливість багаторазового використання з метою контролю лікування, відсутність променевого навантаження порівняно з рентгенографією, також УЗД є неінвазивним методом, безпечним для дитини. За допомогою ультрасонографічного дослідження можливо виявити вроджений вивих стегна на ранніх стадіях. УЗД виконують за такими показаннями:

- наявність клінічних проявів ДКС;
- важкий перебіг вагітності й пологів;
- зниження м'язового тону нижніх кінцівок.

Окрім указаних наявних переваг, ультразвукове дослідження дозволяє виконувати функціональні проби в режимі реального часу, що дає можливість оцінити наявність і ступінь зміщення головки стегна відносно вертлюгової западини, розташування і стан лімба та капсули суглоба, а також проводити динамічне спостереження в ході лікування.

Найоптимальніший термін для проведення скринінгового дослідження – 1 – 1,5 місяцях. У цьому віці всі елементи суглоба розвиваються дуже швидко, і патологічні зміни, що виявляють у суглобі в цей період, найкраще піддаються ортопедичній корекції [12 – 17].

Сонографія за методом Р. Графа є точним методом діагностики лише за умови суворого дотримання автором техніки дослідження та оцінки результатів. Розповсюдженими помилками на етапі діагностики були некоректне укладання та положення датчика, як

наслідок – неправильна візуалізація анатомічних орієнтирів, що призводить до неможливості правильного виміру кутових показників КС (помилки вимірювання кутів α і β).

Рентгенологічне дослідження

Традиційним методом діагностики ДКС у дітей є рентгенологічний, що реєструє зміни лише в кісткових структурах, кількість яких у дітей перших місяців життя порівняно мала. За думкою різних авторів, рентгенологічне дослідження КС стає інформативним не раніше 3 – 5 місяців життя.

Під час рентгенологічної діагностики порушень співвідношень КС широко використовують схему Хільгенрейнера. Також використовують модифіковану схему Тонніс, яка дозволяє визначити рентгенологічний тип КС за відсутності ядра окостеніння епіфіза голівки стегна.

Основними помилками під час виконання рентгенологічне дослідження є перекошування таза та зовнішня ротація ніг, тому перед виконанням знімка потрібно дотримуватися таких умов: симетричне укладання новонародженого, мінімальний час виконання процедури, використання захисних прокладок. Під час виконання рентгенограми обов'язкова участь помічників або батьків, які допоможуть фіксувати немовля в потрібній позі.

Дисплазія кульшового суглоба має характерні рентгенологічні ознаки:

- скошеність даху кульшової западини;
- відходження голівки стегнової кістки від центральної вісі;
- невідповідність розмірів суглобової западини розмірам голівки;
- зміщення стегна назовні від вертикальної лінії.

Різновиди рентгенологічного дослідження

Артрографія – рентгенологічне дослідження суглоба після введення в його порожнину контрастної речовини і/або повітря. Одночасне введення контрастної речовини й повітря (подвійне контрастування) дозволяє візуалізувати контури м'якотканинних структур і суглобової поверхні. Виконують кілька знімків суглоба залежно від обсягу рухів у ньому. Артрографія дозволяє дослідити рентгенонегативні елементи: стан зв'язкового апарату, капсули суглоба. За допомогою цього методу може бути встановлена навіть дисплазія кульшового суглоба 1 ступеня. На артрограмі можливо визначити положення голівки і її форму, фіброз капсули, зрощення кульшової западини. Процедуру виконують під загальним наркозом [15, 16]. Тонкою голкою проколюють шкірний покрив, підшкірно-жирову клітковину, капсулу, проникають у порожнину кульшового суглоба. Уводять контрастну іоновмісну речовину або інертний газ. Потім виконують рентгенівські знімки.

Артрографія (рис. 3) рекомендована за постійного болю або порушення функції суглоба неясної етіології. До ускладнень метода належать стійка крепітація в суглобі й розвиток алергічної реакції на введення контрастної речовини. Альтернативою артрографії є МРТ суглоба.



Рис. 3. Артрографія

Існує два способи введення рентгеноконтрастної речовини:

- у суглобову порожнину вводять контрастну речовину, до складу якого входить або йод (позитивний контраст), або повітря (негативний контраст).
- у цьому випадку використовують суміш повітря й рентгеноконтрастної речовини (позитивного й негативного контрастів).

Під час пошкодження суглобової капсули і зв'язок застосовують метод позитивного контрасту, а під час розриву меніска, дефектах хрящів, а також під час обстеження дітей перевагу надають іншому способу. Пункція суглоба і введення контрасту здійснюють у стерильних умовах. Якщо в суглобовій порожнині є рідина, то перед уведенням контрасту її відсмоктують. Кількість і склад рентгеноконтрастної речовини залежить від розмірів суглоба. Контрастна речовина швидко всмоктується, тому рентгенівські знімки роблять відразу після його введення, інакше знімки вийдуть розмитими [17].

Артроскопія

У порожнину суглоба вводять провідник із камерою, на екран телевізора виводять зображення всіх елементів: кісткових поверхонь, зв'язок, хрящів.

Артроскопія (рис. 4) – мініінвазивна хірургічна маніпуляція, яку проводять із діагностичною та лікувальною метою під час захворювання суглобів.



Рис. 4. Артроскопія

Виконують цю маніпуляцію за допомогою артроскопу. За допомогою артроскопії проводять мініінвазивні оперативні втручання у суглоби. Використовують цей метод під час таких патологій:

- пошкодження меніска;
- шов меніска;

- пошкодження зв'язок колінного суглоба;
- запальні захворювання синовіальної оболонки;
- звичний вивих і дисплазія надколінка;
- ревматоїдний артрит;
- пошкодження й захворювання суглобового хряща;
- асептичний некроз відростків стегнової кістки;
- пошкодження й захворювання жирового тіла – хронічна гіперплазія жирового тіла (хвороба Хоффа);
- деформувальний артроз колінного суглоба;
- незрозуміла клініка під час пошкодження або захворювання суглоба, яка не може достатньою мірою бути уточнена за допомогою клінічних і рентгенологічних методів дослідження;
- незрозумілі скарги після раніше виконаних оперативних утручань [17].

Методи обстеження суглобів

Сучасна медицина використовує такі високотехнологічні методи обстеження суглобів:

- комп'ютерна томографія на основі рентгенологічного дослідження;
- мультиспіральна комп'ютерна рентгенологічна томографія;
- денситометрія рентгенологічна або ультразвукова, яка полягає у вимірюванні мінеральної щільності кісткової тканини;
- магнітно-резонансна томографія (комп'ютерна томографія на основі магнітно-резонансного дослідження).

Комп'ютерна томографія (КТ) є сучасним методом променевої діагностики й належить до технологій структурної або анатомічної візуалізації. Основою діагностики є реєстрація ослабленого рентген-опромінювання після проходження його через зону, яку діагностують. За допомогою КТ отримують зрізи будь-якого відділу організму людини, що дозволяють робити висновки про топографію органів, локалізацію й характер протяжності патологічного процесу і взаємозв'язок із сусідніми тканинами.

Спіральна комп'ютерна томографія (СКТ) виявила нові можливості в діагностиці. У СКТ використовують технологію «струмоз'ємного кільця», здійснюють безперервний рух рентген-трубки по спіралі за паралельного поздовжнього руху столу з пацієнтом, що значно скорочує тривалість дослідження й дозу опромінювання. СКТ надає можливість більшої діагностичної інформації порівняно зі звичайною КТ за рахунок можливості значного зменшення товщини зрізу.

Найточнішим методом діагностики є **магнітно-резонансна томографія (МРТ)**, яка є окремим методом діагностики, в основі якого – здатність ядер деяких атомів поводитися як магнітні диполі. Сучасні магнітно-резонансні томографи «налаштовані» на ядра водню (у тканинній рідині або жировій тканині), які, перебуваючи в магнітному полі, під впливом зовнішнього електромагнітного поля здатні поглинати енергію, а потім випускати її у вигляді радіосигналу. МРТ дозволяє отримувати зображення тонких зрізів тіла людини в будь-якому перетині і, на відміну від КТ, добре відображати м'язи, жирові масиви, хрящі, судини.

Під час проведення процедури на людину не впливає рентгеновське випромінювання, тому МРТ може бути використана навіть для обстеження новонароджених. Під час проведення МРТ роблять тривимірні знімки. На них можна побачити не тільки стан кістки кульшового суглоба, але й судин. Цей метод дослідження безпечний і для вагітних.

Слабкі сторони дослідження – необхідність значного часу для підготовки пацієнта та проведення обстеження порівняно з рентгенологічними методами.

Також МРТ не може визначити питому щільність кісткових тканин, як це робить денситометрія.

Висновки

Отже стандартний комплекс клініко-інструментальних досліджень дозволяє встановити лише виражені зміни структурних компонентів кульшових суглобів у дітей в динаміці патологічного процесу.

Для ранньої діагностики та об'єктивної оцінки диспластичних змін у комплексному обстеженні дітей з ДКС поряд із традиційно-лабораторними та інструментальними методами доцільно додати моніторування основних маркерів ремоделювання хрящової тканини (агрекан, гіалуронан) і чинник ангіогенеза в сироватці крові.

Для діагностики, прогнозування перебігу ДКС та оцінки результату метода лікування доцільним є використання математичної регресійної моделі вірогідності формування диспластичного процесу.

Використання на практиці розробленого алгоритму діагностики дозволить визначити групи ризику дітей за розвитком аваскулярного некроза й раннього коксартроза як ускладнень ДКС.

Так, на основі аналізу різних методів діагностики ДКС, науково обґрунтованих і широко використовуваних у медичній практиці, можлива подальша розробка принципово нових способів і вдосконалення сучасних діагностичних методик для розв'язання проблеми діагностування диспластичного кульшового суглоба.

Використання розроблених технологій у системі комплексного обстеження ортопедичних хворих у перинатальному періоді значно покращить лікування та профілактику ДКС.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баиндурашвили А. Г. Патология тазобедренных суставов в периоде новорожденности / А. Г. Баиндурашвили, И. Ю. Чухраева // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 1. – С. 112 – 116.
2. Brentnall Teresa A. Early Diagnosis and Treatment of Pancreatic Dysplasia in Patients with a Family History of Pancreatic Cancer / Teresa A. Brentnall, Mary P. Bronner // American College of Physicians. – 1999. – № 131 (4). – P. 247 – 255.
3. Schachner Emma R. Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review / Emma R. Schachner, Mandi J. Lopez // Vet Med (Auckl). – № 2015. – № 6. – P. 181 – 192.
4. Комплексная диагностика и раннее функциональное лечение дисплазии тазобедренных суставов у недоношенных детей / М. С. Каменских, Н. С. Стрелков, В. Д. Шарпарь [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2012. – № 2. – С. 35 – 39.
5. Алешкевич А. И. Ультразвуковая оценка развития различной степени дисплазии тазобедренных суставов у детей первого года жизни / А. И. Алешкевич, Р. М. Норко // Актуальные вопросы лучевой диагностики: материалы науч.-практ. конф., Минск, 8 – 9 ноября 2012 г. – Минск, 2012. – С. 32 – 35.
6. Дворяковский И. В. Ультразвуковая анатомия здорового ребенка / И. В. Дворяковский. – М. : ООО «Фирма СТРОМ», 2009. – 384 с.
7. Зубарева Е. А. Ультразвуковая нейросонография у детей раннего возраста / Е. А. Зубарева, Е. А. Улезко // Парадокс. – Минск, 2004. – 188 с.
8. Детская ультразвуковая диагностика / [под редакцией М. И. Пыкова]. – М. : Изд-во: Видар. Том 1. – 2014. – 256 с.
9. Детская ультразвуковая диагностика [под редакцией М. И. Пыкова]. – М. : Изд-во: Видар. Том 2. – 2014. – 240 с.
10. Детская ультразвуковая диагностика [под редакцией М. И. Пыкова]. – М. : Изд-во: Видар. Том 3. – 2015. – 368 с.
11. Детская ультразвуковая диагностика [под редакцией М. И. Пыкова]. – М. : Изд-во: Видар. Том 5. – 2016. – 360 с.
12. Шмидт Г. Дифференциальная диагностика при ультразвуковых исследованиях / Г. Шмидт ; под ред. В. А. Сандрикова. – М. : МЕДпресс-информ, 2014. – 816 с.
13. Абальмасова Е. А. Развитие тазобедренного сустава после лечения врожденного подвывиха и вывиха бедра у детей / Е. А. Абальмасова, Е. В. Лузина. – М. : Медицина, 2007. – 188 с.
14. Башуров З. К. Фридрих Тренделенбург и симптом Тренделенбурга / З. К. Башуров // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 4. – С. 111 – 115.
15. Ветлова Н. А. Этиология, патогенез, ранняя диагностика и консервативное лечение врожденного вывиха бедра / Н. А. Ветлова, Н. В. Киселева. – М. : Медицина, 2004. – 167 с.
16. Вільчковський Е. С. Критерії оцінювання стану здоров'я, фізичного розвитку та рухової підготовленості

дітей дошкільного віку : навчальний посібник / Е. С. Вільчковський. – К. : Рад. школа, 1998. – 64 с.

17. Виленский В. Я. Диагностика и функциональное лечение врожденного вывиха бедра / В. Я. Виленский. – М. : Медицина, 2005. – 162 с.

18. Волков М. В. Диагностика и лечение врожденного вывиха бедра у детей / М. В. Волков. – М. : Медицина, 2007. – 265 с.

19. Поздникин Ю. И. Врожденный вывих бедра. Диагностика, клиника, лечение, реабилитация, осложнения : пособие для врачей / Ю. И. Поздникин, М. М. Камоско, С. Ю. Волошин. – ГУ НИДОИ им. Г. И. Турнера, СПб., 2004. – 16 с.

20. Джалилов А. П. Причины возникновения дисплазии тазобедренного сустава и ее ранняя диагностика / А. П. Джалилов, М. Н. Буриев // Проблемы биологии и медицины, 2002. – № 3. – С. 46 – 48.

21. Ерекешов А. Е. Врожденный вывих бедра у детей. Монография / А. Е. Ерекешов, А. А. Разумов. – Астана, 2004. – 183 с.

22. Букуп К. Клинические исследования костей, суставов и мышц / К. Букуп. – М. : Мед. лит., 2008. – 320 с.

23. Маркс В. О. Ортопедическая диагностика : руководство-справочник / В. О. Маркс. – Таганрог : Прогресс, 2001. – 512 с.

Стаття надійшла до редакції 15.05.2019 р.

Стаття пройшла рецензування 27.05.2019 р.

Білинський Йосип Йосипович – д. т. н., професор, завідувач кафедри електроніки та наносистем.
Вінницький національний технічний університет.

Урван Олена Георгіївна – лікар вищої категорії загальної патології.
Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М. І. Пирогова.

Гуральник Артем Борисович – аспірант, здобувач.
Вінницький національний технічний університет.