

ний. Используя тот или иной способ, необходимо учитывать его достоинства и недостатки, а также конкретные клинические и физические особенности каждого пациента.

Ключевые слова: анализ литературных источников, ревизионное эндопротезирование, костные дефекты, тактика оперативного вмешательства.

Для листування: Сулима Олексій Миколайович, к.м.н., старший науковий співробітник відділу ортопедії та травматології дорослих, ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, Бульварно-Кудрявська вул., 27, Київ, 01601, Україна. E-mail: sulymaoleksii@gmail.com.

For correspondence: Sulyma Oleksiy M., PhD in Medicine, senior researcher, the Department of Traumatology and Orthopedics of Adults, SI “Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine”, 27 Bulvarno-Kudriavska St., Kyiv, 01601, Ukraine. E-mail: sulymaoleksii@gmail.com.

УДК: 616.728.2-001.6-053.1

DOI: 10.37647/0132-2486-2020-104-1-92-100

Ацетабулярна дисплазія: сучасний погляд на проблему (Огляд літератури)

Філіпчук В.В., Суворов В.Л.

ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

Резюме. У практиці дитячого ортопеда дисплазія кульшових суглобів (ДКС) є одним із актуальних та проблемних питань. Значною проблемою щодо ДКС є розбіжність номенклатурних одиниць, це пов'язано з різними поглядами на патофізіологію процесу. Сучасне уявлення визначає ДКС як динамічний стан – дисплазія кульшового суглоба, що розвивається, за відсутності лікування прогресує з віком і призводить до розвитку раннього деформуючого остеоартрозу кульшового суглоба. Останній надалі потребує проведення ендопротезування кульшового суглоба в осіб молодого віку. Провідним макроморфологічним субстратом ДКС є ацетабулярна дисплазія, що представляє собою просторові та структурні зміни вертлюгової западини. Для лікування ацетабулярної дисплазії застосовують консервативне або оперативне лікування залежно від віку дитини та наявності попереднього лікування. Найбільш проблемним є вибір тактики лікування дітей, що почали ходити. Це пов'язано з двома факторами: збільшенням навантаження на певні ділянки суглобового хряща вертлюгової западини під час ходьби, що призводить до прогресування деформації западини і прогресування патології; зміною морфології внутрішньосуглобових та навколосуглобових структур. Однак застосування оперативного лікування дозволяє одержати кращі результати з меншою кількістю ускладнень. Біомеханічно обґрунтованими при ацетабулярній дисплазії є остеотомії тазу, які поділяються на реконструктивні та операції рятування (перевага надається реконструктивним остеотоміям, що дає змогу зберегти нативний суглобовий хрящ вертлюгової западини). Кожна з остеотомій має певні переваги та недоліки. Порівнюючи 3 основні остеотомії тазу, які застосовуються у дітей (за Salter, Pemberton та Dega), виявили, що кращі результати у дітей віком молодше 4 років одержують після застосування остеотомії за Salter, у дітей

старшого віку кращі результати після застосування остеотомії за Dega, при виконанні остеотомії за Pemberton надалі є великий ризик виникнення фемороацетабулярного конфлікту.

Ключові слова: огляд, дисплазія кульшового суглоба, ацетабулярна дисплазія, остеотомія тазу, Солтер (Salter), Дега (Dega), Пембертон (Pemberton).

Вступ

Дисплазія кульшового суглоба (ДКС) є найчастішою ортопедичною патологією у новонароджених (звих кульшового суглоба в середньому зустрічається у 1:1000 новонароджених, більш легкі форми ДКС зустрічаються в середньому у 1,3% новонароджених [1]). Існують певні фактори ризику, що можуть впливати на можливість виникнення ДКС у дитини [2].

Важливою проблемою є класифікаційні одиниці та системи, пов'язані з ДКС. З точки зору еволюції патофізіології процесу, термін “вроджена дисплазія кульшового суглоба” (congenital hip dysplasia) було замінено на термін “дисплазія кульшового суглоба, що розвивається” (developmental dysplasia of the hip), оскільки це відображає динамічний процес захворювання протягом життя дитини, а не статичний стан на момент народження [1, 3]. Під час аналізу патофізіологічного процесу виник новий термін – “ацетабулярна дисплазія, що є провідним компонентом патологічного процесу при ДКС та представляє собою просторові та структурні зміни вертлюгової западини” [4].

Нативний перебіг захворювання (natural history) є таким, що нестабільність кульшового суглоба та незначні прояви ДКС самостійно зникають у 88% новонароджених дітей до віку 8 тижнів [2, 6]. Проте за умови збереження деформації в суглобі з часом виникають зміни м'яких тканин, пізніше – зміни з боку вертлюгової западини та проксимального відділу стегнової кістки [5]. Це призводить до розвитку резидуальної ацетабулярної дисплазії (РАД) (у 17-33% хворих із ДКС незалежно від методу лікування) [7], що стає причиною перенавантаження певних частин суглобового хряща та розвитку раннього деформуючого остеоартрозу кульшового суглоба [8]. Варто розуміти, що виникнення остеоартрозу є лише кінцевим етапом історії перебігу ДКС.

Соціальне значення раннього остеоартрозу полягає в тому, що багато людей молодого віку (майже 50% пацієнтів молодше 50 років) потребують проведення ендопротезування; сучасним підходом до лікування раннього остеоартрозу є диференційоване застосування периацетабулярної остеотомії або ендопротезування [9]. На розвиток раннього остеоартрозу найбільший вплив має морфологія вертлюгової западини – недостатнє перекриття

головки стегнової кістки вертлюговою западиною призводить до механічного перенавантаження певних хрящових ділянок вертлюгової западини. Для визначення ступеня перекриття застосовується рентгенологічний показник – кут Wiberg (кут $<20^\circ$ вказує на дисплазію, кут від 20° до 25° є граничним значенням, кут $>25^\circ$ є нормою для дорослих) [10]. З метою більш поглибленого вивчення морфології вертлюгової западини використовують КТ-дослідження [11].

Найбільш важливим питанням, що постає перед лікарями щодо ацетабулярної дисплазії, є питання лікування. Відомо, що нормальний розвиток вертлюгової западини можливий лише за умови сферичної форми головки стегнової кістки, що розташована концентрично у западині. Тому основним завданням ортопеда є забезпечення концентричного положення головки у вертлюговій западині та досягнення конгруентності суглобових поверхонь у кульшовому суглобі за мінімальної кількості ускладнень [12]. Важливим є розуміння динаміки розвитку вертлюгової западини в нормі та за наявності ацетабулярної дисплазії. У нормі розвиток вертлюгової западини відбувається поступово до 14 років; найбільша динаміка розвитку – у віці до 6 років [5, 13]. Проте за наявності ацетабулярної дисплазії під дією аномальної біомеханіки в суглобі розвиток вертлюгової западини майже припиняється через 2-3 роки після початку самостійного ходіння дитини [14]. Саме тому необхідно нормалізувати біомеханіку кульшового суглоба в перші роки життя дитини.

Під час вибору методу лікування (оперативного чи консервативного) важливим питанням є залежність вибору методики від віку пацієнта з урахуванням стадійності лікування (у разі неефективності більш простих методів застосовуються більш складні та інвазивні). У дітей віком до 6 місяців традиційним методом лікування є застосування відвідних брейсів: стремінець Павлика, подушки Фрейка або брейс von Rosen; найбільш уживаними на сьогодні є стремінця Павлика [15]. Незважаючи на те, що більшість авторів доповідає про хороші результати лікування пацієнтів молодше 6 місяців [16], є певні дослідження, у яких виявлено можливість застосування стремінець Павлика у пацієнтів старше 6 місяців [17]. Тривалість лікування у стремінцях коливається від 11 до 28 тижнів, проте за відсутності концентрич-

ного вправлення головки стегнової кістки протягом 3-4 тижнів рекомендовано припинити застосування даної методики. Ефективність лікування за умови застосування стремінець Павлика сягає 80-96,7% [15]. На результат лікування за даним методом впливають певні фактори ризику: двостороннє ураження, вік пацієнта на початку лікування старше 4 місяців, неможливість відведення у кульшових суглобах $>60^\circ$ та невправимість під час проби Ortolani, 3-4-й ступінь зміщення за Tonnis та значення AI (ацетабулярного індексу) $>36^\circ$, наявність підвернутої до середини хрящової губи (labrum), кут $\alpha < 43^\circ$ при вищих показниках кута β , недостатнє перекриття (менш ніж 22%), аномальна ехоструктура латерального краю вертлюгової западини та 4-й ступінь зміщення за Graf [17, 18]. Серед ускладнень під час застосування стремінець Павлика виділяють аваскулярний некроз головки стегнової кістки (0-30%), РАД (резидуальна ацетабулярна дисплазія) зустрічається приблизно у 5% пацієнтів у короткостроковий період та у 17-26% у віддалений період, парез стегнового нерва (коливається в межах 2,5%) та “хворобу стремінець Павлика” [15].

Наступним методом лікування є застосування іммобілізації кульшових суглобів у фізіологічно-вигідному положенні у гіпсовій пов'язці [1, 4]. Інколи закриті вправлення комбінують із застосуванням артрографії та/або міотомії аддукторів [20]. Успіх закритого вправлення залежить від віку (чим старша дитина, тим більші зміни виникають у кульшовому суглобі та тканинах навколо суглоба) [16]. До найчастіших ускладнень після застосування іммобілізації у гіпсовій пов'язці належать РАД (0-25%), редислокація (2,8-13,6%) та аваскулярний некроз (2,6-60%) [21]. Відзначена кореляція високого ризику розвитку РАД при куті AI $>40^\circ$ та високий ризик аваскулярного некрозу за наявності 4-го ст. зміщення за Tonnis [22]. Через те, що РАД є частим ускладненням після застосування закритого вправлення та часто має безсимптомний перебіг, рішення щодо оперативного втручання приймається на основі рентгенологічних даних. Є певні предиктори, що вказують на невдалий результат закритого вправлення та необхідність застосування оперативного лікування [8, 14, 22].

Суперечливим є питання вибору тактики лікування ацетабулярної дисплазії у дітей, що почали ходити (старше 12-18 місяців) [12]. Така ацетабулярна дисплазія може бути наслідком неефективного лікування (резидуальна ацетабулярна дисплазія) чи бути вперше виявленою. Особливістю таких пацієнтів є тяжкість досягнення концентричного вправлення головки стегнової кістки (через гіпертрофію м'яких тканин у кульшовому суглобі та гі-

пертонус навколосуглобових м'язів) та компресія задньолатеральної частини хряща вертлюгової западини головою стегнової кістки під час осьового навантаження, що призводить до прогресування деформації надалі. Певні автори рекомендують застосовувати у таких пацієнтів консервативне лікування [20], проте зі збільшенням віку дитини збільшується і кількість ускладнень після консервативного лікування (у порівнянні з оперативним) та залишається висока вірогідність проведення оперативного втручання надалі (від 38 до 80%) [5, 23]. Порівнюючи результати закритого та ізольованого відкритого вправлення у пацієнтів, що почали ходити, виявили більше випадків аваскулярного некрозу головки стегнової кістки після відкритого вправлення, але значно меншу кількість випадків розвитку РАД чи редислокацій та оперативних втручань надалі [24]. Більшість авторів схиляється до того, що лікування пацієнтів, які почали ходити, має бути хірургічним. Показаннями до відкритого вправлення є вік дитини від 6 до 18 місяців за умови неефективності закритого вправлення або вік старше 18 місяців за відсутності попереднього лікування [25]. Основними ускладненнями після ізольованого відкритого вправлення є аваскулярний некроз головки стегнової кістки (28,2-40%), РАД (11,1-85,4%) та редислокація (0-6,1%) [21, 26]. Для зменшення кількості випадків аваскулярного некрозу рекомендують застосовувати дану методику після появи ядер закріплення [4] або застосовувати остеотомію, яка вкорочує, проксимального відділу стегнової кістки [17]. Факторами ризику повторного оперативного втручання після ізольованого відкритого вправлення є чоловіча стать, одночасне вправлення при двосторонній ДКС, 2-4-й ст. зміщення за Tonnis, вік дитини старше 9 місяців, невдала спроба передопераційного закритого вправлення [27].

Певні питання щодо тактики оперативного втручання лишаються відкритими дотепер. Враховуючи велику кількість повторних оперативних втручань після ізольованого відкритого вправлення (при цьому розвиток РАД наявний у 25,8-56% пацієнтів) [21, 22], постає питання щодо необхідності комбінації відкритого вправлення з іншими оперативними прийомами (остеотомія тазу та/або остеотомія проксимального відділу стегнової кістки). На сьогодні більшість хірургів віддає перевагу одноетапному хірургічному втручання (відкрите вправлення головки стегнової кістки + остеотомія тазу + остеотомія проксимального відділу стегнової кістки) [12, 28]; проте, враховуючи, що провідним макроморфологічним елементом ацетабулярної дисплазії є патологічна форма чи орієнтація вертлюгової западини, вплив остеотомії тазу на корекцію деформації слід вважати вирішальним. I,

справді, під час порівняння результатів застосування ізольованої остеотомії тазу та остеотомії проксимального відділу стегнової кістки кращі результати були після застосування остеотомії тазу [29].

Наступним питанням є вік пацієнта, після досягнення якого слід застосовувати комбінацію відкритого вправлення з остеотомією тазу. Більшість авторів рекомендує застосовувати комбінацію відкритого вправлення з остеотомією тазу у дітей у віці старше 18 місяців; інші автори рекомендують застосовувати одночасно остеотомію тазу з відкритим вправленням незалежно від віку пацієнта [12, 30], що дозволяє знизити кількість ускладнень.

Під час розповсюдження методу остеотомії тазу було виявлено, що за певних обставин достатньо лише застосування остеотомії тазу без проведення відкритого вправлення головки стегнової кістки. У той час як більшість авторів [31, 32] рекомендує при ≥ 2 -му ст. за Tonnis застосовувати додатково відкрите вправлення, інші описують можливість застосування лише остеотомії тазу без відкритого вправлення головки стегнової кістки при більш виражених ступенях ДКС [33, 34].

Остеотомії тазу поділяють на *реконструктивні* та *паліативні* (в літературі відомі як остеотомії рятування). Більш перспективними з точки зору збереження нативної структури хряща суглобових поверхонь головки стегнової кістки та вертлюгової западини є реконструктивні остеотомії тазу. Показаннями до таких остеотомій є наявність ацетабулярної дисплазії за відсутності пошкодження суглобового хряща та наявності конгруентності суглобових поверхонь [35]. До реконструктивних остеотомій належать повна остеотомія (за Salter) і неповні остеотомії (за Pemberton, за Dega) клубової кістки та їх модифікації.

На вибір реконструктивної остеотомії тазу впливає багато чинників: ступінь зрілості Y-подібного хряща, мобільність лобкового симфіза, вираженість ацетабулярної дисплазії, конгруентність контактних поверхонь та ступінь остеоартрозу кульшового суглоба [36]. Проте у дітей віком від 2,5 до 6 років, коли є найбільший потенціал для корекції деформації (що пов'язано з відкритими зонами росту кісток тазу та достатньою мобільністю лобкового симфіза), застосовується цілий ряд остеотомій без диференційованих показань (основними є остеотомії за Salter, Pemberton та Dega) або їх комбінації та модифікації [37]; часто хірург застосовує ту остеотомію, методикою якої краще володіє.

На сьогодні серед перерахованих остеотомій найбільш часто застосовується остеотомія за Salter [36, 38]; дана остеотомія представляє собою повний перетин клубової кістки дистальніше передньо-верхньої ості тазу до напрямку сідничної вирізки, центром ротації при цьому є лобковий сим-

фіз [39, 40]. Відповідно до цього дана остеотомія має певні переваги та недоліки. Серед переваг даної остеотомії: вона є технічно простою та не змінює об'єму вертлюгової западини. Серед недоліків методу: покращення лише передньо-латерального перекриття ГСК, потреба застосування фіксаторів та повторного оперативного втручання (з приводу видалення фіксаторів), неможливість забезпечення задовільного перекриття головки стегнової кістки за наявності вираженої ацетабулярної дисплазії та неможливість застосування даної техніки одночасно з двох сторін [36, 38].

Незважаючи на рекомендації автора щодо застосування даної методики у дітей віком до 6 років [31], існують певні суперечності відносно верхньої вікової межі, коли доцільно її застосовувати; одні автори відзначають кращі результати у дітей віком молодше 4 років, інші – однакові результати у дітей молодше та старше 3 років [12, 41]. У більшості статей автори відзначають хороші клініко-рентгенологічні результати даної остеотомії: відмінні та хороші клінічні результати досягнуто у 82-100% випадків, відмінні та хороші рентгенологічні результати – у 67 до 100%; величина корекції AI коливається у межах 12° до 28° [32, 42].

Серед ускладнень після застосування остеотомії тазу за Salter найчастішими є аваскулярний некроз головки стегнової кістки (3,3-43%), РАД (3,3-22%) та редислокація головки стегнової кістки (2,3-9,5%); різниця довжини нижніх кінцівок (6,7-16,7%) [12, 34, 41, 43]. Потенційна можливість виникнення ретроверсії вертлюгової западини після застосування остеотомії за Salter, що покращує передньо-латеральне перекриття ГСК та виникнення надалі феморо-ацетабулярного конфлікту, була виключена у роботі D. Kobayashi [49].

Перикапсулярна остеотомія за Pemberton представляє собою неповну остеотомію клубової кістки, що починається приблизно на 10 мм над рівнем передньої нижньої ості, дугоподібно продовжується назад та закінчується на рівні клубово-сідничної гілки трирадіатного хряща; дах вертлюгової западини ротується вперед та латерально, використовуючи у якості центру ротації трирадіатний хрящ [44]. Відповідно до цього дана остеотомія має певні переваги та недоліки. До переваг зараховують неповну остеотомію клубової кістки, що забезпечує більшу стабільність, можливість уникнення застосування фіксаторів та можливість одночасного застосування даної методики з двох сторін без втрати стабільності тазового кільця, а також можливість досягнення більшого рівня корекції у порівнянні з остеотомією за Salter [45]. До недоліків зараховують: покращення лише передньо-латерального перекриття головки стегнової кістки, можливість передчасного закриття трирадіатного

хряща, ризик виникнення аваскулярного некрозу (це пов'язано з більшим потенціалом корекції деформації під час даної остеотомії, що призводить до надмірного тиску на головку стегнової кістки та латеральну епіфізарну гілку медіальної обвідної артерії) [46].

Існують певні суперечки з приводу показань до проведення остеотомії (величина AI та вік пацієнту). Так, одні автори рекомендують застосовувати остеотомію за Pemberton за умови $AI > 30^\circ$, проте більшість авторів рекомендують застосовувати дану методику за наявності більш вираженої деформації вертлюгової западини ($AI > 35^\circ/40^\circ$) [47, 48]. Існують розбіжності з приводу верхньої вікової межі пацієнтів до якої можна застосовувати дану методику: одні автори рекомендують можливість її застосування у дітей віком до 14 років (до моменту закриття трирадіатного хряща), проте М. Акіяма [43] не рекомендує застосовувати цю методику у дітей старше 8 років (що пов'язано з недостатнім ремодельованням ацетабулярної ретроверсії у дітей старше 8 років).

Результати після остеотомії за Pemberton є позитивними у більшості випадків. Відмінні та хороші клінічні результати коливаються у межах 48-100%; відмінні та хороші рентгенологічні результати – у межах 71,5-100%; корекція величини деформації (AI) – від 9° до 31° [43, 46].

Серед ускладнень після проведення остеотомії тазу за Pemberton найчастішим є аваскулярний некроз головки стегнової кістки (5,9-54%) [39]; через це ряд авторів рекомендує одночасно з остеотомією за Pemberton проводити остеотомію, що вкорочує, проксимального відділу стегнової кістки (ПВСК) [50]. Враховуючи те, що дана остеотомія збільшує передньо-латеральне перекриття головки стегнової кістки (аналогічно остеотомії за Salter), актуальним є питання виникнення ретроверсії вертлюгової западини після оперативного втручання. За результатами дослідження М. Акіяма [43] було виявлено, що після остеотомії за Pemberton ацетабулярна ретроверсія була наявна у 37,5% пацієнтів.

Останньою з найбільш уживаних остеотомій тазу при ацетабулярній дисплазії є остеотомія за Dega. Незважаючи на те, що дана остеотомія широко застосовувалась раніше для лікування пацієнтів з ураженнями кульшового суглоба при неврологічній патології, подальше застосування даної методики показало позитивні результати при лікуванні ацетабулярної дисплазії. Сам автор не дав детального опису свого варіанту остеотомії тазу, зазначивши лише, що методика представляє собою “напівциркулярну остеотомію латерального кортикального шару клубової кістки, що направлена до медіального кортикального шару, проте зі збереженням останнього”. Пізніше автор методики вка-

зав, що можна проводити остеотомію медіального кортикального шару клубової кістки у передньому відділі, лишаючи кортикальний шар інтактним лише в ділянці сідничної вирізки [51].

Остеотомія за Dega представляє собою неповну напівциркулярну остеотомію клубової кістки, що починається на 1-1,5 см проксимальніше від краю вертлюгової западини і направлена косо-медіально з перетином латерального та передньої частини медіального кортикального шару зі збереженням кортикального шару у ділянці сідничної вирізки [52].

До переваг даної методики належить: неповна остеотомія (що забезпечує більшу стабільність, можливість уникнення застосування фіксаторів та можливість одночасного застосування даної методики з двох сторін без втрати стабільності тазового кільця), можливість регульованого коригування переднього, латерального та заднього перекриття; до недоліків належить: технічна складність при застосуванні даної методики у дітей молодше 4 років, можливість проникнення у суглоб та пошкодження суглобових поверхонь та ризик виникнення аваскулярного некрозу головки стегнової кістки (через надмірну корекцію) [52].

Результати застосування остеотомії за Dega є хорошими з незначною кількістю ускладнень. Відмінні та хороші клінічні результати коливаються у межах 48-92,7%; відмінні та хороші рентгенологічні результати – у межах 55-100%; корекція деформації (AI) – від 14° до 31° [52, 53]. Серед ускладнень після остеотомії за Dega, аналогічно до ускладнень після інших остеотомій тазу, найчастіше виділяють аваскулярний некроз головки стегнової кістки (5,8-43,6%) та РАД (2-8,6%) [54, 55].

Під час порівняння остеотомій за Salter та Pemberton важливим є питання виникнення феморо-ацетабулярного конфлікту (через збільшення лише передньо-латерального перекриття головки стегнової кістки). У результаті порівняння методик було виявлено, що ризик виникнення конфлікту надалі набагато більший після остеотомії за Pemberton [54] (що безпосередньо пов'язано з можливістю досягнення більш значної корекції деформації вертлюгової западини інтраопераційно). Віддалені рентгенологічні результати значно не відрізняються під час порівняння обох остеотомій, проте кількість випадків аваскулярного некрозу головки стегнової кістки є вищою після застосування остеотомії за Pemberton [55].

Порівнюючи остеотомії за Dega та Pemberton, виявили значну подібність клініко-рентгенологічних результатів після обох остеотомій, статистично подібну величину корекції AI та кількості ускладнень; проте відзначили більшу стабільність тазового кільця, можливість індивідуалізації ко-

рекції деформації вертлюгової западини та менший ризик виникнення феморо-ацетабулярного конфлікту під час застосування остеотомії за Dega [56, 57].

Щодо порівняння остеотомій за Salter та Dega: виявлено кращі клініко-рентгенологічні результати після застосування остеотомії за Salter у дітей у віці молодше 4 років та кращі результати у дітей старше 4 років після остеотомії за Dega; також описується можливість досягнення більшої корекції деформації після остеотомії за Dega [52].

Висновки

1. Дисплазію кульшових суглобів (ДКС) слід розглядати як динамічний патологічний стан (developmental dysplasia of the hip), що прогресує протягом життя дитини, а не статичний стан, що є наявним під час народження (congenital hip dysplasia); основою патологічного процесу є ацетабулярна дисплазія.

2. За умови відсутності лікування або неадекватного лікування виникає резидуальна ацетабулярна дисплазія, що призводить до перенавантаження певних ділянок суглобового хряща вертлюгової западини, а надалі призводить до виникнення раннього деформуючого остеоартрозу кульшового суглоба і потреби у проведенні оперативного лікування.

3. Для запобігання розвитку резидуальної ацетабулярної дисплазії необхідно проводити лікування ДКС, яке потрібно починати якомога раніше.

4. Якщо ацетабулярна дисплазія виявлена із запізненням (у пацієнтів старше 18 місяців) та у пацієнтів, що почали ходити, перевага надається оперативному лікуванню, біомеханічно обґрунтованими є остеотомії тазу в комбінації з остеотомією ПВСК та відкритим вправленням або без них.

5. Існують різні методики остеотомій тазу (реконструктивні та операції рятуння) залежно від наявності ушкодження суглобового хряща вертлюгової западини; перевага надається реконструктивним остеотоміям тазу.

6. На вибір реконструктивної остеотомії тазу впливають певні чинники, проте у дітей віком до 6 років застосовується цілий ряд остеотомій без диференційованих показань.

7. Кожна з реконструктивних остеотомій тазу має певні недоліки та переваги, що дозволяє розробити диференційований підхід до вибору методики оперативного втручання.

Конфлікт інтересів. Дана публікація не викликає будь-якого конфлікту між авторами, не була і не буде предметом комерційної зацікавленості чи винагороди в жодній формі.

References

1. Moen K. Developmental dysplasia of the hip. *BMJ Best Practise*. 2018. <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/742?q=Developmental%20dysplasia%20of%20the%20hip> c=suggested.
2. Amir R. Vafaee, Taghi Baghdadi, Azarakhsh Baghdadi. DDH Epidemiology Revisited: Do We Need New Strategies? *Arch Bone Jt Surg*. 2017; 5(6):440-442. PMID: 29299500.
3. Vivek Gulati, Kelechi Eseonu, Junaid Sayani. Developmental dysplasia of the hip in the newborn: A systematic review. *World J Orthop*. 2013; 4(2):32-41. doi: 10.5312/wjo.v4.i2.32.
4. Wilkin G.P., Ibrahim M.M., Smit K.M., Beaulé P.E. A Contemporary Definition of Hip Dysplasia and Structural Instability: Toward a Comprehensive Classification for Acetabular Dysplasia. *The Journal of Arthroplasty*. 2017; 32(9):20-27. doi: 10.1016/j.arth.2017.02.067.
5. Kothari A, Grammatopoulos G, Hopewell S, Theologis T. How does bony surgery affect results of anterior open reduction in walking-age children with developmental hip dysplasia? *Clin Orthop Relat Res*. 2016; 474(5):1199-208. doi: 10.1007/s11999-015-4598-x.
6. Choudry, Q. A., Paton, R. W. Neonatal screening and selective sonographic imaging in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *The Bone Joint Journal*. 2018; 100-B(6):806-810. doi: 10.1302/0301-620X.100B6.BJJ-2017-1389.R1.
7. Moraleda, L., Albiñana, J., Forriol, F. Selective Epiphysiodesis of the Triradiate Cartilage for Treatment of Residual Experimental Acetabular Dysplasia. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2013; 33(8):821-828. doi: 10.1097/BPO.0b013e31829b2f3f.
8. Fu, Z., Yang, J., Zeng, P., Zhang, Z. Surgical implications for residual subluxation after closed reduction for developmental dislocation of the hip: A long-term follow-up. *Orthopaedic Surgery*. 2014; 6(3):210-216. doi: 10.1111/os.12113.
9. Jakobsen, S. S., Overgaard, S., Søballe, K., Ovesen, O., Mygind-Klavsen, B., Dippmann, C. A., Retpen, J. The interface between periacetabular osteotomy, hip arthroscopy and total hip arthroplasty in the young adult hip. *EFORT Open Reviews*. 2018; 3(7):408-417. doi: 10.1302/2058-5241.3.170042.
10. Castaño-Betancourt, M. C., Van Meurs, J. B. J., Bierma-Zeinstra, S., Rivadeneira, F., Hofman, A., Weinans, H., Waarsing, J. H. The contribution of hip geometry to the prediction of hip osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2013; 21(10):1530-1536. doi: 10.1016/j.joca.2013.06.012.
11. Fukushima, K., Takahira, N., Uchiyama, K., Moriya, M., Takaso, M. Pre-operative simulation of periacetabular osteotomy via a three-dimensional model constructed from salt. *SICOT-J*. 2017; 3:14. doi: 10.1051/sicotj/2016051.
12. Chen Q, Deng Y, Fang B. Outcome of one-stage surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in children from 1.5 to 6 years old. A retrospective study. *Acta Orthop Belg*. 2015; 81(3):375-83. PMID: 26435230.
13. Li, L. Y., Zhang, L. J., Li, Q. W., Zhao, Q., Jia, J. Y., Huang, T. Development of the osseous and cartilaginous acetabular index in normal children and those with developmental dysplasia of the hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*. 2012; 94-B(12):1625-1631. doi: 10.1302/0301-620X.94B12.29958.
14. Li, Y., Guo, Y., Li, M., Zhou, Q., Liu, Y., ... Xu, H. Acetabular index is the best predictor of late residual acetabular dysplasia after closed reduction in developmental dysplasia of the hip. *International Orthopaedics*. 2017; 42(3):631-640. doi: 10.1007/s00264-017-3726-5.
15. Cooper, A. P., Doddabasappa, S. N., Mulpuri, K. Evidence-based Management of Developmental Dysplasia of the Hip.

Orthopedic Clinics of North America. 2014; 45(3):341–354. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2014.03.005>.

16. Xu, C., Yan, Y.-B., Zhao, X., Wen, X.-X., Shang, L., Huang, L.-Y., Lei, W. Pedobarographic Analysis Following Pemberton's Pericapsular Osteotomy for Unilateral Developmental Dysplasia of the Hip. *Medicine*. 2015; 94(23):932. doi: 10.1097/MD.0000000000000932.

17. Pollet V, Pruijs H, Sakkers R, Castelein R. Results of Pavlik harness treatment in children with dislocated hips between the age of six and twenty-four months. *J Pediatr Orthop*. 2010; 30:437–442. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181df85ab.

18. Kitoh H, Kawasumi M, Ishiguro NJ. Predictive factors for unsuccessful treatment of developmental dysplasia of the hip by the Pavlik harness. *J Pediatr Orthop*. 2009; 29:552–557. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181b2f200.

19. Walton MJ, Isaacson Z, McMillan D, Hawkes R, Atheron WG. The success of management with the Pavlik harness for development dysplasia of the hip using a United Kingdom screening programme and ultrasound-guided supervision. *J Bone Joint Surg Br*. 2010; 92-B:1013–1016. doi: 10.1302/0301-620X.92B7.23513.

20. Barakat, A. S., Zein, A. B., Arafa, A. S., Azab, M. A., Reda, W., Hegazy, M. M., ... Kaddah, M. A. Closed reduction with or without adductor tenotomy for developmental dysplasia of the hip presenting at walking age. *Current Orthopaedic Practice*. 2017; 28(2):195–199. doi: 10.1097/BCO.0000000000000478.

21. Thomas, S. R. Y. W. Long-term outcome after anterolateral open reduction and Salter osteotomy for late presenting developmental dysplasia of the hip. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2018; 12(4):364–368. doi: <https://doi.org/10.1302/1863-2548.12.180076>.

22. Cai, Z., Li, L., Zhang, L., Ji, S., Zhao, Q. Dynamic long leg casting fixation for treating 12- to 18-month-old infants with developmental dysplasia of the hip. *Journal of International Medical Research*. 2016; 45(1):272–281. doi: 10.1177/0300060516675110.

23. Sucato, D. J., De La Rocha, A., Lau, K., Ramo, B. A. Overhead Bryant's Traction Does Not Improve the Success of Closed Reduction or Limit AVN in Developmental Dysplasia of the Hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2017; 37(2) doi: 10.1097/BPO.0000000000000747.

24. Wang, Y.-J., Yang, F., Wu, Q.-J., Pan, S.-N., Li, L.-Y. Association between open or closed reduction and avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip. *Medicine*. 2016; 95(29):4276. doi: 10.1097/MD.0000000000004276.

25. Altay, M., Demirkale, I., Senturk, F., Firat, A., Kapicioglu, S. Results of medial open reduction of developmental dysplasia of the hip with regard to walking age. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2013; 2(1):36–41. doi: 10.1097/BPB.0b013e3283587631.

26. Holman, J., Carroll, K. L., Murray, K. A., MacLeod, L. M., Roach, J. W. Long-term Follow-up of Open Reduction Surgery for Developmental Dislocation of the Hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 201; 32(2):121–124. doi: 10.1097/BPO.0b013e3182471aad.

27. Sankar, W. N., Young, C. R., Lin, A. G., Crow, S. A., Baldwin, K. D., Moseley, C. F. Risk Factors for Failure After Open Reduction for DDH. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2011; 31(3):232–239. doi: 10.1097/BPO.0b013e31820c9b31.

28. Chang CH, Kao HK, Yang WE, Shih CH. Surgical results and complications of developmental dysplasia of the hip--one stage open reduction and Salter's osteotomy for patients between 1 and 3 years old. *Chang Gung Med J*. 2011; 34(1):84-92. PMID: 21392478

29. Spence, G., Hocking, R., Wedge, J. H., Roposch, A. Effect of Innominate and Femoral Varus Derotation Osteotomy on Acetabular Development in Developmental Dysplasia of the Hip. *The Journal of Bone Joint Surgery*. 2009; 91(11):2622–2636. doi: 10.2106/JBJS.H.01392.

30. Arslan H, Sucu E, Ozkul E, Gem M, Kişin B. Should routine pelvic osteotomy be added to the treatment of DDH after 18 months? *Acta Orthop Belg*. 2014; 80(2):205-10. PMID:25090793.

31. Liu TJ, Shi YY, Pan SN, Liu ZJ, Zhao Q, Zhang LJ, Ji SJ. Evaluation of mid-term follow-up after Salter innominate osteotomy in developmental dysplasia of the hip. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21055008>. 2010; 48(15):1149-53. PMID: 21055008 (in Chinese).

32. Da Rocha, V. L., Marques, G. L., da Silva, L. J., di Macedo Bernardes, T. A., de Moraes, F. B. Clinical and radiographic medium-term evaluation on patients with developmental dysplasia of the hip, who were submitted to open reduction, capsuloplasty and Salter osteotomy. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2014; 49(1):51–55. doi: 10.1016/j.rbo.2013.03.005.

33. Gurger, M., Demir, S., Yilmaz, M., Once, G. Salter osteotomy without open reduction in the Tönnis type II developmental hip dysplasia: A retrospective clinical study. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2019; 27(1):230949901983557. doi: 10.1177/2309499019835572.

34. Akgül, T., Bora Göksan, S., Bilgili, F., Valiyev, N., Murat Hürmeydan, Ö. Radiological results of modified Dega osteotomy in Tönnis grade 3 and 4 developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2014; 23(4): 333–338. doi: 10.1097/BPB.0000000000000059.

35. Chunho Chen, Ting-Ming Wang and Ken N. Kuo. Pelvic Osteotomies for Developmental Dysplasia of the Hip. 2017 Submitted: April 21st 2016. Reviewed: January 18th 2017 Published: April 12th 2017. doi: 10.5772/67516.

36. Reggie C. Hamdy, Neil Saran. Pediatric Pelvic and Proximal Femoral Osteotomies: A Case-Based Approach. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, 2018. 125 p.

37. Hövel, M., Jäger, M. Operative Orthopädie Und Traumatologie. Kombinierte Salter-Pemberton-Beckenosteotomi. 2013. 439–456 p.

38. Chang, C.-H., Yang, W.-E., Kao, H.-K., Lee, W.-C., Shih, C.-H., Kuo, K. N. Prognostic radiographic factors in developmental dysplasia of the hip following Salter osteotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2015; 24(1):31–34. doi: 10.1097/BPB.0000000000000109.

39. Wang, T.-M., Wu, K.-W., Shih, S.-F., Huang, S.-C., Kuo, K. N. Outcomes of Open Reduction for Developmental Dysplasia of the Hip: Does Bilateral Dysplasia Have a Poorer Outcome? *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 2013; 95(12):1081–1086. doi: 10.2106/JBJS.K.01324.

40. Ming-Hua, D., Rui-Jiang, X., Wen-Chao, L. The high osteotomy cut of Dega procedure for developmental dysplasia of the hip in children under 6 years of age. *Der Orthopäde*. 2016; 45(12):1050–1057. doi: 10.1007/s00132-016-3283-4.

41. Taghi Baghdadi, Nima Bagheri, Seyyed Saeed Khabiri, Hadi Kalantar. The Outcome of Salter Innominate Osteotomy for Developmental Hip Dysplasia before and after 3 Years Old. *Arch Bone Jt Surg*. 2018; 6(4):318–323 PMID: 30175180.

42. Morin, C., Bisogno, J., Kulkarni, S., Morel, G. Treatment of late-presenting developmental dislocation of the hip by progressive orthopaedic reduction and innominate osteotomy. Our results with more than 30 years of follow up. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2011; 5(4):251–260. doi: 10.1007/s11832-011-0346-2.

43. Akiyama, M., Nakashima, Y., Oishi, M., Sato, T., Hirata, M., Hara, D., Iwamoto, Y. Risk factors for acetabular retroversion in developmental dysplasia of the hip: does the Pemberton

- osteotomy contribute? Journal of Orthopaedic Science. 2014; 19(1):90–96. doi: <https://doi.org/10.1007/s00776-013-0473-3>.
44. Sarikaya, B., Sipahioglu, S., Sarikaya, Z. B., Bozkurt, C., Altay, M. A., Isikan, U. E. The early radiological effects of Dega and Pemberton osteotomies on hip development in children aged 4–8 years with developmental dysplasia of the hip. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2017; 1. doi: <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000469>.
45. Labianca, L., Gajaseni, P., Dolan, L., Weinstein, S.L. Pemberton Pericapsular Osteotomy for Developmental Dysplasia of the Hip and Hip Dislocation Honorable Mention. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2018; 26(5):175. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00012.
46. Mehmet Bülent Balioglu, Ali Öner, Ümit Selçuk Aykut, Mehmet Akif Kaygusuz. Mid term results of Pemberton pericapsular osteotomy. Indian Journal of Orthopaedics. 2015; 49(4):418–424. doi: 10.4103/0019-5413.159627.
47. Rejholec, M. Combined pelvic osteotomy for the bipartite acetabulum in late developmental dysplasia of the hip. The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume. 2011; 3-B(2):257–261. doi: 10.1302/0301-620X.93B2.26147.
48. Ezirmik, N., Yildiz, K. Advantages of Single-Stage Surgical Treatment with Salter Innominate Osteotomy and Pemberton Pericapsular Osteotomy for Developmental Dysplasia of Both Hips. Journal of International Medical Research. 2012; 40(2):748–755. doi: 10.1177/147323001204000240.
49. Kobayashi, D., Satsuma, S., Kinugasa, M., Kuroda, R., Kurosaka, M. Does Salter Innominate Osteotomy Predispose the Patient to Acetabular Retroversion in Adulthood? Clinical Orthopaedics and Related Research. 2014; 473(5):1755–1762. doi: 10.1007/s11999-014-4053-4.
50. Zhao HY, Li CS, Feng W, Yang C, Yu BF, Liu JG. Simple Pemberton's ilium osteotomy and combined unter-trochanter derotation-varisation osteotomy for developmental dysplasia of the hip. Zhongguo Gu Shang. 2012; 25(4):287–90. PMID: 22812090 (in Chinese).
51. Sarikaya, B., Sipahioglu, S., Sarikaya, Z. B., Bozkurt, C., Altay, M. A., Isikan, U. E. The early radiological effects of Dega and Pemberton osteotomies on hip development in children aged 4–8 years with developmental dysplasia of the hip. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2017; 1. doi: <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000469>.
52. El-Sayed, M., Ahmed, T., Fathy, S., Zyton, H. The effect of Dega acetabuloplasty and Salter innominate osteotomy on acetabular remodeling monitored by the acetabular index in walking DDH patients between 2 and 6 years of age: short- to middle-term follow-up. Journal of Children's Orthopaedics. 2012; 6(6):471–477. doi: 10.1007/s11832-012-0451-x.
53. El-Sayed, M. M. H., Hegazy, M., Abdelatif, N. M., ElGebeily, M. A., ElSobky, T., Nader, S. Dega osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children aged 2–8 years: results of 58 consecutive osteotomies after 13–25 years of follow-up. Journal of Children's Orthopaedics. 2015; 9(3):191–198. doi: 10.1007/s11832-015-0665-9.
54. Wang, C.-W., Wu, K.-W., Wang, T.-M., Huang, S.-C., Kuo, K. N. Comparison of Acetabular Anterior Coverage After Salter Osteotomy and Pemberton Acetabuloplasty: A Long-term Followup. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2013; 472(3):1001–1009. doi: 10.1007/s11999-013-3319-6.
55. Bayhan, I. A., Beng, K., Yildirim, T., Akpınar, E., Özcan, C., Yagmurlu, F. Comparison of Salter osteotomy and Tönnis lateral acetabuloplasty with simultaneous open reduction for the treatment of developmental dysplasia of the hip. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2016; 25(6):493–498. doi: 10.1097/BPB.0000000000000297.
56. Badrinath, R., Bomar, J.D., Wenger, D.R., Mubarak, S.J., Upasani, V.V. Comparing the Pemberton osteotomy and modified San Diego acetabuloplasty in developmental dysplasia of the hip. Journal of Children's Orthopaedics. 2019; 1:8. doi: 10.1302/1863-2548.13.190004.
57. Sarikaya, B., Sipahioglu, S., Sarikaya, Z.B., Bozkurt, C., Altay, M.A., Isikan, U.E. The early radiological effects of Dega and Pemberton osteotomies on hip development in children aged 4–8 years with developmental dysplasia of the hip. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2017; 1. doi: <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000469>.

Acetabular Dysplasia: a Modern View of the Problem (Literature Review)

Filipchuk V.V., Suvorov V.L.

SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

Summary. Hip dysplasia is the most common orthopedic problem in the practice of pediatric orthopedists. A significant problem with hip dysplasia is the divergence of nomenclature units, which is related to different points of view on the pathophysiology of the process. Contemporary conception defines hip dysplasia as a dynamic condition – “developmental dysplasia of the hip (DDH)”, which (in the absence of treatment) worsens with age and leads to the development of early hip osteoarthritis and requires hip replacement in young people. The leading macromorphological substrate of DDH is acetabular dysplasia, which is a spatial and structural change of acetabulum. For the treatment of acetabular dysplasia, conservative or surgical treatment (depending on the age of the child and the presence of previous treatment) is used. The most problematic solution is the treatment tactics for walking-age children. This is due to two factors: 1) increased loading on certain parts of the articular cartilage of the acetabulum during gait, which leads to the progression of deformity of the acetabulum and to progression of pathology; 2) changes in morphology of the intra-articular and extra-articular structures. However, better results with fewer complications are achieved after surgery. Biomechanically justified for acetabular dysplasia are pelvic osteotomies, which are divided into reconstruc-

tive and “salvage” procedures (preference is given to reconstructive procedures, which allows saving the native articular cartilage of acetabulum). Each osteotomy has its own advantages and disadvantages. When comparing three pelvic osteotomies commonly used in children (Salter, Pemberton and Dega), it is found that better results are achieved in children younger than 4 years after Salter’s osteotomy, results in older children are better after Dega’s osteotomy, and there is a high risk of femoroacetabular impingement following Pemberton’s osteotomy in the future.

Key words: review, hip dysplasia, acetabular dysplasia, pelvic osteotomy, Salter, Dega, Pemberton.

Ацетабулярная дисплазия: современный взгляд на проблему (Обзор литературы)

Филипчук В.В., Суворов В.Л.

ГУ “Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины”, г. Киев

Резюме. В практике детского ортопеда дисплазия тазобедренных суставов (ДТБС) является одним из актуальных и проблемных вопросов. Значительной проблемой при ДТБС является различие в номенклатурных единицах, что связано с различными взглядами на патофизиологию процесса. Современное представление определяет ДТБС как динамическое состояние – дисплазия тазобедренного сустава, которая развивается, при отсутствии лечения ухудшается с возрастом и приводит к развитию раннего деформирующего остеоартроза тазобедренного сустава. Последний в дальнейшем требует проведения эндопротезирования тазобедренного сустава у лиц молодого возраста. Ведущим макроморфологическим субстратом ДТБС является ацетабулярная дисплазия, представляющая собой пространственные и структурные изменения вертлужной впадины. Для лечения ацетабулярной дисплазии применяют консервативное или оперативное лечение в зависимости от возраста ребенка и наличия предыдущего лечения. Наиболее проблемным является выбор тактики лечения у детей, которые начали ходить. Это связано с двумя факторами: увеличением нагрузки на определенные участки суставного хряща вертлужной впадины во время ходьбы, что приводит к прогрессированию деформации впадины и прогрессированию патологии; изменением морфологии внутрисуставных и околосуставных структур. Однако применение оперативного лечения позволяет получить лучшие результаты с меньшим количеством осложнений. Биомеханически обоснованными при ацетабулярной дисплазии являются остеотомии таза, которые делятся на реконструктивные и операции спасения (предпочтение отдается реконструктивным остеотомиям, что позволяет сохранить нативный суставной хрящ вертлужной впадины). У каждой из остеотомий имеются определенные преимущества и недостатки. При сравнении 3 основных остеотомий таза, которые применяются у детей (по Salter, по Pemberton и по Dega), обнаружено, что лучшие результаты у детей в возрасте младше 4 лет имеются после применения остеотомии по Salter, у детей старшего возраста результаты лучше после применения остеотомии по Dega, после применения остеотомии по Pemberton в дальнейшем есть большой риск возникновения фемороацетабулярного конфликта.

Ключевые слова: осмотр, дисплазия тазобедренного сустава, ацетабулярная дисплазия, остеотомия таза, Солтер (Salter), Дега (Dega), Пембертон (Pemberton).

Для листування: Суворов Василь Леонідович, аспірант (очна аспірантура), ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, Бульварно-Кудрявська вул., 27, Київ, 01601, Україна. Тел. +(380)663937213. E-mail: www.vasil_suvorov@ukr.net.

For correspondence: Suvorov Vasyi L., PhD-student (full-time studies), SI “Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine”, 27 Bulvarno-Kudriavska St., Kyiv, 01601, Ukraine. Tel. +38(066)3937213. E-mail: www.vasil_suvorov@ukr.net.