

## Анатомія, фізіологія, клінічні прояви та лікування перекруту яєчка в дітей (огляд літератури)

For cite: Zdorov'ye Rebenka. 2017;12:623-30. doi: 10.22141/2224-0551.12.5.2017.109281

**Резюме.** У статті наведено сучасні дані вітчизняної та зарубіжної літератури про основні проблеми хірургічної корекції перекруту яєчка в дітей. Розглянуто ефективність різних методів оперативного лікування й можливість їх практичного застосування. Подані нові концепції надання хірургічної допомоги дітям різного віку на етапах лікування.

**Ключові слова:** анатомія; фізіологія; перекрут яєчка; діти; клінічні прояви; лікування; огляд

Перекрут яєчка (ПЯ) — морбідний стан, що обумовлений патологічною рухливістю яєчка. Часто поряд із терміном «перекрут яєчка» використовують термін «перекрут сім'яного канатика», оскільки саме сім'яний канатик піддається ротації.

Уперше перекрут яєчка був описаний J. Hunter у 1776 році. Частота надходження хворих із цією патологією в урологічні стаціонари становить 1 : 500 госпіталізацій. До 20 % випадків припадає на дітей перших 10 років життя, і 50 % спостережень припадає на вік до настання статевої зрілості [1].

Існує два піки зростання частоти захворювань яєчок — до 1 року життя й у препубертатному та пубертатному періоді (10—16 років), що збігаються з фазами інтенсивного розвитку сім'яної залози. Так, перший рік життя хлопчика характеризується вираженим зростанням яєчок. За цей час їх розміри збільшуються в 1,5—2 рази, а маса — у 3 рази. Надалі розвиток сім'яних залоз відбувається повільніше, і лише в кінці препубертатного періоду їх зростання знову активізується. Придаток яєчка проходить ті ж етапи розвитку, що й саме яєчко. До моменту народження яєчко незріле, а дозрівання структурних елементів відбувається нерівномірно. Урахування цього чинника має значення для розуміння розви-

тку деяких захворювань яєчка та придатка в новонароджених і грудних дітей [2, 9].

Знання щодо еволюції сім'яних залоз в онтогенезі має клінічне значення й необхідне для правильного розуміння етіології й патогенезу гострих захворювань яєчка та придатка в новонароджених і грудних дітей. Клініцисту важливо знати розташування придатків яєчка і, відповідно, ретельно обстежити всі відділи мошонки. Особливу увагу необхідно звертати на парадиміс, що зазвичай знаходиться проксимально, але може розташовуватися й уздовж сім'яного канатика. Іноді парадиміс відходить від канатика в дистальний відділ пахового каналу та розташовується значно вище від яєчка.

Придаток яєчка в ділянці вільного кінця головки придатка, а також зовнішню поверхню його тіла покрито внутрішнім листком вагінальної оболонки яєчка. Решта відділів придатка (частина нижньої й передньої поверхонь тіла придатка, а також поверхня хвоста придатка, що прилягає до яєчка) залишаються вільними від власної вагінальної оболонки яєчка. При переході внутрішнього листка вагінальної оболонки з яєчка на придаток утворюється невелика ніша зовнішньої поверхні яєчка — пазуха придатка, обмежена зверху й знизу зв'язками при-

датка. Зв'язки ці є складками внутрішнього листка вагінальної оболонки яєчка. Існують різні варіанти анатомічних зв'язків між яєчком і його придатком. Доцільно виділяти такі варіанти анатомічної зв'язки між яєчком і його придатком за допомогою вагінальної оболонки (3–5-й типи створюють передумови до ПЯ):

- тип 1 — придаток з'єднується з яєчком у ділянці головки та хвоста;
- тип 2 — придаток з'єднується з яєчком на всьому протязі;
- тип 3 — відсутність з'єднання яєчка з хвостом придатка;
- тип 4 — відсутність з'єднання яєчка з головою придатка;
- тип 5 — відсутність з'єднання яєчка з придатком;
- тип 6 — атрезія придатка яєчка.

Існує думка, що в перинатальний період життя анатомічні зв'язки між стінкою мошонки й оболонками яєчка та придатка є недосконалими, що є фактором до патологічної рухливості сім'яної залози. Більш точно: зовнішня сім'яна фасція у перинатальному періоді не має стійкого з'єднання з м'ясистою оболонкою, що перешкоджає патологічній рухливості, а до складу тканин, залучених в екстравагінальний ПЯ, входить і м'яз, що піднімає яєчко [2, 17, 29].

На рівні пахового й мошонкових відділів сім'яного канатика анастомози між трьома магістральними артеріями (яєчковою артерією, артерією м'яза, що піднімає яєчко, й артерією сім'явивідної протоки) спостерігаються в поодиноких випадках, тому їх роль у колатеральному кровообігу невелика. У ділянці переходу хвоста придатка у звивистий відділ сім'явивідної протоки постійно зустрічається складний за структурою анастомотичний зв'язок між трьома магістральними артеріями — міжсистемне злиття артерій яєчка. Цій зв'язок існує у двох морфологічних варіантах: а) варіант повного судинного кільця; б) варіант неповного судинного кільця (напівкільця) [2].

Морфологічними складовими міжсистемного злиття артерій яєчка є: а) артеріальна дуга яєчка — анастомоз термінального відділу артерії сім'явивідної протоки з гілкою 1-го порядку яєчкової артерії (придаткових артерій, артерії головки чи хвоста придатка); б) термінальний відділ кремастерної артерії; в) повне судинне кільце або неповне судинне кільце (півкільце) — безпосередньо забезпечує анатоμο-функціональний зв'язок артеріальної дуги яєчка й кремастерної артерії [10].

У паховому відділі сім'яного канатика яєчкова артерія проходить в середині лозоподібного сплетіння, має звивистий хід. Діаметр судини коливається від 1,5 мм до 2,0 мм. У цьому відділі від тестикулярної артерії відходять нечисленні гілки першого порядку в клітковину сім'яного канатика. В окремих випадках спостерігається ранній розподіл яєчкової артерії — відходження самостійних гілок до статевої

залозі. Діаметри судин після поділу коливаються в межах від 1,5 до 1,95 мм. Обидві судини йдуть паралельно й розташовуються в середині венозних стовбурів лозоподібного сплетіння. У більш частих випадках спостережень від яєчкової артерії відходить артерія придатка яєчка. Її діаметр біля місця відходження становить 0,8–0,95 мм. Артерія придатка яєчка розташовується спереду від основного стовбура яєчкової артерії та йде паралельно останній. У найбільш рідкісних випадках спостережень у паховому відділі сім'яного канатика від яєчкової артерії відходить артерія головки придатка, що також розташована спереду від основного стовбура яєчкової артерії. Діаметр судини в місці відходження варіює від 0,3 до 0,45 мм. Артерія сім'явивідної протоки в паховому відділі сім'яного канатика розташовується на задній поверхні протоки, що прилягає до його стінки й має звивистий хід. Діаметр судини коливається від 0,6 до 1,4 мм. Від основного стовбура артерії відходять численні гілки до стінки протоки, і лише поодинокі артеріальні стовбури (кількістю від 3 до 6) направляються до вагінальної оболонки яєчка. Артерія м'яза, що піднімає яєчко (кремастерна артерія), у паховому відділі розташовується на задньолатеральному півколі сім'яного канатика між листками зовнішньої сім'яної фасції. Діаметр судини варіює від 0,5 до 0,8 мм. Артерія має прямий хід і віддає численні дрібні гілки до фасції сім'яного канатика.

У мошонковому відділі сім'яного канатика яєчкова артерія зберігає колишній хід і синтопію. У деяких випадках спостережень відзначено відходження від магістрального стовбура тестикулярної артерії гілок до статевої залози. Діаметр цих судин не набагато відрізняється від діаметра основного стовбура й становить 1,5–1,95 мм. У більшості випадків спостережень в мошонковому відділі від яєчкової артерії відходить артерія придатка (а. epididymis) і в меншості випадків — артерія головки придатка (а. scrot epididymis). Ці гілки розташовуються спереду від магістрального стовбура. Діаметр артерії придатка яєчка становить 0,8–0,93 мм, а артерії головки придатка — 0,3–0,45 мм [10].

Класифікація ПЯ: виділяють внутрішньовагінальний ПЯ, коли перекут сім'яного канатика виникає над яєчком або в порожнині власної вагінальної оболонки, і зовнішньовагінальний ПЯ, коли сім'яний канатик перекручується поза порожниною власної вагінальної оболонки, з усіма оболонками разом. L.A. Favorito і співавт. пропонують розподіляти ПЯ на 3 групи. Група А — інтравагінальний перекут унаслідок аномалії розвитку вагінального відростка очеревини; група Б — екстравагінальний перекут, що обумовлений перекутом сім'яного канатика; група С — перекут яєчка, що виникає внаслідок довгого мезорхіуму (брижі придатка). Інтравагінальний перекут, обумовлений аномалією розвитку processus vaginalis, зустрічається в 90 % випадків. Причина — вагінальна оболонка покриває не тільки яєчко і придаток, а й мошонко-

ву частину сім'яного канатика. Спостерігається так званий симптом «язика дзвона», що створює умови для вільного обертання яєчка. Крім того, фактором ПЯ є недорозвинення зв'язки Hunter, велика довжина внутрішньопорожнинної частини сім'яного канатика. Екстравагінальний перекут спостерігається майже виключно в новонароджених і часто виникає ще до народження. Виникнення даного виду перекуту в перинатальному періоді свідчить про наявність специфічних анатомічних зв'язків між органами мошонки та її оболонками, що відрізняються від наявних у дітей більш старшого віку, для популяції яких типовий інтравагінальний тип перекуту [10, 27].

За даними D.C. Cumming (1979), анатомічні зв'язки формуються протягом перших 7–10 днів життя, після чого сім'яний канатик втрачає свою патологічну рухливість. Відповідно до цієї точки зору, виникнення екстравагінального ПЯ стає неможливим після перших днів життя. З іншого боку, дана теорія екстравагінального ПЯ не пояснює малу поширеність цього патологічного стану. Якби недосконалість анатомічних зв'язків була б безпосередньою причиною екстравагінального ПЯ, то частота його виникнення була б значно вищою. Відповідно до іншої теорії, сім'яний канатик і яєчко в перинатальному періоді мобільні за рахунок недосконалості анатомічних зв'язків між вагінальною оболонкою яєчка та стінкою мошонки. Більшість авторів посилається на цю теорію. У той же час яєчко, придаток, сім'явивідна протока анатомічно пов'язані з внутрішньосім'яною фасцією, що унеможливує їх вільну ротацію в порожнині вагінальної оболонки [35].

За ступенем перекуту яєчка доцільно розрізняти неповний і повний перекут. Неповний перекут яєчка, або просто поворот яєчка, що варіює від 180 до 360 градусів, може тривати протягом декількох хвилин, а потім може статися самостійна деторсія. У цьому випадку хворий відчуває раптово виниклий гострий біль у яєчку, що через деякий час зникає. Повний перекут яєчка — це ротація органа на 360 градусів і більше, коли можливість самовільної деторсії яєчка повністю виключається. Величина ротації вельми варіабельна й може становити від 180 до 720 градусів і більше. А.Т. Пулатов (2001) вважає раціональним виділити три ступені повного перекуту яєчка: I ступінь — від 360 до 450 градусів; II ступінь — від 450 до 720 градусів; III ступінь — перекут на 720 градусів і більше.

Встановлено, що зі збільшенням ступеня ротації посилюється вираженість ішемії. За даними J.M. Cummings зі співавт. (2002), в осіб, молодших за 21 років, у середньому ротація становить 431 градус, у той час як у осіб віком понад 21 рік цей показник досягає 585 градусів, що поєднується з гіршими показниками життєздатності яєчка в цій віковій групі [13].

Поряд з анатомічними передумовами певну роль відіграють і інші фактори. Зокрема, деякі авто-

ри вказують на виникнення перекуту яєчка після травми, фізичних навантажень. До інших чинників, що призводять до виникнення перекуту, відносять збільшення об'єму яєчка (зумовлене статевим дозріванням), пухлинний процес, горизонтальне розташування яєчка в порожнині мошонки, наявність в анамнезі крипторхізму [11, 12, 14, 15].

У гострій стадії (протягом 24 годин) яєчко й придаток збільшуються в розмірах, у структурі органів можуть візуалізуватися гіпоехогенна та гіперехогенна зони. Ехогенність їх, як правило, знижена; стінка мошонки потовщена. Цей стан може супроводжуватися розвитком гідроцеле. У перші 2 години при оцінці васкуляризації яєчка відзначається зниження артеріального кровообігу [11, 16].

Підгостра стадія перекуту яєчка (з неповним перекутом тривалістю до 10 діб) характеризується збільшенням розмірів яєчка й придатка, неоднорідністю структури за рахунок появи анехогенних ділянок. Також можуть візуалізуватися гіперехогенні зони. Зберігається гідроцеле. Ехографічна картина при цих стадіях, на жаль, неспецифічна. Цей стан необхідно диференціювати з гострими запальними й травматичними ураженнями яєчка та придатка.

При хронічній стадії перекуту яєчко в розмірах зменшене, неоднорідної структури, зберігається збільшення та неоднорідність структури придатка яєчка, гідроцеле. При оцінці судинного рисунка в підгострій і хронічній стадіях перекуту спостерігається відсутність кровообігу в яєчку й гіперваскуляризація в придатку яєчка, у стінці мошонки [3, 5].

Клінічно перекут характеризується сильним болем, набряком мошонки, запамороченням, нудотою й блюванням. Клінічна картина перекуту яєчка не завжди досить специфічна. Цим і обумовлене виділення так званого синдрому гострої мошонки. Фізикальний огляд може допомогти диференціювати причини гострого болю в мошонці. Через венозний стаз ротіване яєчко може за розмірами перевершувати контралатеральне яєчко. Радіація болю вгору, у пахову ділянку або нижній квадрант живота на тій же стороні, відзначається при якійсь іншій причині гострої мошонки. В анамнезі нерідко згадуються короткочасні напади подібних болів у ділянці яєчка, які минали самостійно, що може бути пояснено епізодами перекуту зі спонтанним розкручуванням, деторсією яєчка або інтермітуючим заворотом. У хворих із перекутом про характер ротації можна судити за положенням придатка. Однак при перекуті на 360 і 720 градусів придаток буде розташовуватися типово. При наявності перекуту довжина сім'яного канатика зменшується, і яєчко підтягується до верхнього краю мошонки. Важлива об'єктивна ознака перекуту — відсутність кремастерного рефлексу, що викликається штриховим подразненням шкіри внутрішньої поверхні верхньої третини стегна й полягає в підведенні догори яєчка в результаті скорочення m. cremaster. Кремастерний рефлекс розцінюється як позитивний при елевації яєчка більше ніж на 0,5 см.

Досить велике значення у диференціальній діагностиці захворювання має симптом Прена (Prehn symptom). Даний симптом полягає в тому, що підняття яєчка вгору на тлі запальних захворювань сім'яної залози супроводжується значним зниженням больової симптоматики (позитивний симптом Прена), тоді як при подібній дії при перекруті яєчка (сім'яного канатика) біль лише посилюється (негативний симптом Прена). Отже, даний симптом використовується для диференціальної діагностики запальних захворювань сім'яної залози (орхіт і епідидиміт) із перекрутом яєчка.

Складнощі діагностики в дітей до року виникають тому, що клінічні прояви перекруту яєчка виражені слабше. Більш характерне занепокоєння дитини, що може бути пов'язане з іншими захворюваннями і може ввести в оману при постановці правильного діагнозу.

Перекрут яєчка в новонароджених має своєрідні клінічні прояви. Перекрут яєчка в новонароджених правильніше відносити до істинного перекруту сім'яного канатика (від зовнішнього пахового кільця вниз) або до екстравагінального перекруту яєчка. Екстравагінальний заворот виникає у зв'язку з ослабленням або відсутністю з'єднання тканини гонад з мошонкою [5, 25].

Можливий внутрішньоутробний перекрут яєчка. У цьому випадку безпосередньо після народження в одній половині мошонки визначається щільне безболісне утворення. Мошонка помірно набрякла й гіперемована. Оскільки внутрішньоутробний заворот яєчка відбувається рано, у результаті запального процесу некротично змінене яєчко спаюється з тканинами мошонки. Слід зазначити, що перекрут яєчка в новонароджених може бути причиною синдрому «зникаючого яєчка», який проявляється як крипторхізм у дітей у старшому віці [4, 7].

У дітей до 3 років переважає варіант перекруту яєчка разом з його оболонками (екстравагінальна форма). Цьому сприяє рихлість зрощення оболонок між собою і особливості будови пахового каналу, який у ранньому препубертаті короткий і широкий, має прямий напрямок [34].

Виникнення даного виду ПЯ в перинатальному періоді свідчить про наявність специфічних анатомічних зв'язків між яєчками та їх оболонками, що відрізняються від таких у дітей більш старшого віку, для яких більш характерний інтравагінальний тип ПЯ. При оперативному лікуванні екстравагінального перекруту яєчка після розтину шкіри й м'ясистої оболонки в рані виявляється конгломерат тканин, що складно піддається гістологічному диференціюванню, з ознаками крововиливів і некрозу, у структуру якого входять відділи мошонки та інші оболонки сім'яної залози [2, 23, 24].

Понад півстоліття тому встановлено, що погіршення кровообігу по яєчковій артерії, що приводить до ішемії яєчок, викликає зниження їх маси й діаметра, пригнічення сперматогенезу, підвищення вмісту в крові гонадотропінів і зниження концен-

трації тестостерону. В.А. Бичковим і співавт. (2006) проведено аналіз показників спермограми в чоловіків віком від 18 до 25 років, які перенесли у дитинстві операції з приводу перекруту яєчка. Дослідження показало, що кількість сперматозоїдів мала тенденцію до зниження й корелювала з тривалістю ішемії [5, 30].

Важливу роль у діагностиці перекруту яєчка й диференціальній діагностиці даного патологічного стану з іншими причинами, що викликають синдром гострої мошонки, відіграє ультразвукове дослідження (УЗД). Ультразвуковими ознаками екстравагінального перекруту є збільшення розмірів яєчка, гетерогенність його структури, гідроцеле на стороні поразки, збільшення товщини стінки мошонки й різке ослаблення або відсутність внутрішньоорганного тестикулярного кровообігу. Існує думка, що в дітей у діагностиці порушень кровообігу в яєчку більшою чутливістю відзначається режим енергетичного доплера, ніж дуплексне сканування кольорового режиму. У своєму дослідженні R.A. Barth, L.D. Shortliffe (1997) при використанні режиму енергетичного доплера виявили тестикулярний кровообігу 97 %, у той час як колірний режим дозволив виявити його лише у 88 % випадків. Дуплексне доплерівське сканування з поєднаним використанням як кольорового, так і енергетичного режимів підвищує чутливість методу до 100 % [11, 12, 16, 31].

При використанні як критерію діагностики перекруту яєчка відсутності тестикулярного кровообігу чутливість доплерографічних досліджень становить 86 %, а специфічність — 100 %. Ультразвукова картина перекруту яєчка залежить від тривалості патологічного процесу й ступеня ротації сім'яного канатика. Сірошкальна ехографія не дає повної картини в діагностиці перекруту яєчка, і часто за наявності у хворого даного захворювання ехографічна картина в сірошкальному режимі виявляється нормальною. Через 4–6 годин з моменту виникнення перекруту при сонографії виявляють збільшення розмірів яєчка, зниження його ехогенності. Через 24 години з моменту захворювання в паренхімі яєчка з'являються гетерогенні ехоструктури, обумовлені крововиливами й інфарктами. Виявлення нормальної ехогенності паренхіми яєчка при його перекруті підвищує шанси на збереження життєздатності яєчка за умови своєчасного лікування.

М.І. Пиков із співавт. (2005) пропонують розподілити ультразвукові ознаки перекруту яєчка на неспецифічні та специфічні. До неспецифічних симптомів слід віднести ультразвукові симптоми, що супроводжують практично всі гострі захворювання яєчка: потовщення, шаруватість, гіперваскуляризацію стінки мошонки, скупчення вільної рідини в порожнині власної вагінальної оболонки яєчка. Дослідники відзначають, що ці зміни більш виражені при тривалості перекруту понад 24 години. Часто виявляється порушення взаєморозташування вмісту мошонки — яєчко може бути повернуте го-

ризонтально щодо своєї поздовжньої осі, підтягнуте догори, додаток яєчка може бути виявлений у нетиповому місці. До специфічних ультразвукових ознак перекруту яєчка відносять ішемічні порушення в тканині яєчка, а також зміни з боку сім'яного канатика. Може спостерігатися гіперваскуляризація стінки мошонки, що супроводжується відсутністю тестикулярного кровообігу [5, 23, 31].

Ряд авторів рекомендують поряд з оглядом відділів мошонки проведення дослідження сім'яного канатика. У проспективному дослідженні С. Vaud зі співавт. (1998) спіральний перекут сім'яного канатика у зовнішньому паховому кільці був виявлений у 61 % випадків. Перекут викликає різку зміну напрямку ходу, розміру й форми сім'яного канатика дистальніше від місця ротації. При сонографії нижче від рівня перекруту сім'яний канатик візуалізується як округла або овальна гомогенна маса, розташована поруч з яєчком, з наявністю або відсутністю у даному утворенні кровообігу [21, 22].

J.D. Arce зі співавт. (2002) наголошують на необхідності ультразвукового дослідження сім'яного канатика в усіх хворих з підозрою на перекут, особливо у випадках виявлення тестикулярного кровообігу [5, 35].

Особливу проблему становить діагностика неповного перекруту яєчка. При даному виді ротації яєчка діагностичні можливості доплерографічних досліджень не встановлені. Виявлення кровообігу в паренхімі яєчка не виключає перекут сім'яного канатика. При наявності неповного перекруту D. Prando вказує на можливість виявлення кровообігу, особливо в середостінні яєчка [6, 36].

З урахуванням сказаного визначається мета проведення УЗД при синдромі гострої мошонки: отримання й оцінка сонографічних даних, що асоціюються з морфологічним стереотипом конкретного патологічного стану. Дані ехографії зіставляються з наявністю й ступенем вираженості досліджуваного синдрому, з фазами морфосудинних змін, що характерні для конкретного динамічного патологічного стереотипу, тобто з проявами патоморфогенезу. Саме ці асоціації дозволяють позначити так звану ехографічну семіотику патологічного стану на момент дослідження та прогнозувати його розвиток з виділенням домінуючих змін, що визначають прогноз для органа й щодо пацієнта в цілому [5, 24].

Ехографічний стереотип гострого запалення є таким.

**Фаза інфільтрації.** Відрізняється транзиторним підвищенням ехогенності залучених до процесу тканин, що обумовлює їх лейкоцитарну запальну інфільтрацію. Ознака визначається у всіх випадках гострого запалення яєчка та його оболонки. Як правило, саме процес запальної інфільтрації є причиною спотворення рисунка візуалізації структур. Другим вірогідним симптомом гострого запалення є ознаки набряку тканин. Вони виражаються потовщенням тією чи іншою мірою оболонки яєчка, іноді шкіри мошонки.

**Фаза ексудації.** Вірогідною ехографічною ознакою цієї фази є поява гіпоехогенних фокусів у ділянках тканин з проявами найбільш вираженої інфільтрації. Ці фокуси неправильної форми, розмірами спочатку не більше ніж 13 мм, асоціюються із запальною ексудацією в тканинах різних тестикулярних елементів (додатка яєчка або паренхіми тестикули).

**Гнійно-деструктивна фаза.** Вірогідними ехографічними проявами фази визначено анехогенні ділянки різних розмірів і форми з тенденцією до формування перифокальних валіків підвищеної ехогенності (стінки вогнища деструкції, обумовлені запальним лізісом тканин, конкретних тканинних елементів).

**Репаративна фаза (фаза тканинної проліферації).** Початок розвитку репаративної фази завжди має дві ознаки. По-перше, відсутні ознаки подальшого розвитку запальних проявів у досліджуваному органі або ділянці тканини. По-друге, відзначається регрес цих проявів. Результати репаративної фази завжди залежать від того, на якому етапі запального процесу вона почала свій розвиток. Так, набряково-інфільтративні прояви протягом 3–10 діб зазнають у результаті оборотного розвитку з повним відновленням рисунка тканинних текстур. Майже в усіх випадках аналогічним чином закінчується гостре ексудативне запалення [34].

Сцинтиграфія яєчок з Tc-99m пертехнетатом за своєю діагностичною значущістю є порівнянною з доплерографічним дослідженням. Перевагою методу є швидкість виконання та висока точність із чутливістю, що наближається до 100 %. Основна діагностична ознака перекруту яєчка при виконанні даного дослідження — зменшення припливу артеріальної крові до яєчка й виявлення в паренхімі яєчка ділянок зі зниженням накопичення радіофармпрепаратів. Однак виявлення «холодних» вогнищ не є патогномонічним лише для перекруту яєчка, а може бути пов'язане з наявністю інших захворювань, що знижує специфічність дослідження [5, 24].

Використання сцинтиграфії дозволяє відрізнити перекут яєчка від гострих запальних захворювань сім'яної залози з чутливістю і специфічністю понад 95 % за умови, що дослідження виконано протягом першої доби захворювання. У разі вчасно не розпізнаного перекруту при виконанні сцинтиграфії може бути виявлено посилення кровообігу по периферії яєчка, що обумовлено припливом крові в мошонку зі статевої артерії. Появу даної сцинтиграфічної ознаки в паренхіматозній фазі дослідження називають симптомом «оправи», «кільця», «ока бика» тощо. Виявлення даного симптому можливе вже протягом перших 7 годин з моменту виникнення перекруту, однак цей симптом спостерігається й після закінчення доби. Раніше ця ознака вважалася патогномонічною саме для перекруту яєчка, проте згодом було встановлено, що подібну сцинтиграфічну картину можна виявити при гнійному епідидимоорхіті з формуванням абсцесу, гематоми яєчка, гематоцеле, пухлини яєчка в стадії некрозу.

Іншою скінтиграфічною ознакою перекруту яєчка є симптом «обрубка» (амер. nubbinsign) — різке зниження перфузії через яєчкову артерію й артерію сім'явидної протоки [3, 5].

Специфічна скінтиграфічна картина, виявлення симптомів «оправи» й «обрубка» пов'язані з особливостями кровопостачання яєчка, придатка й мошонки: при перекруті яєчка кровопостачання мошонки практично не страждає, оскільки артеріальні стовбури, що беруть участь у кровопостачанні мошонки, не проходять у сім'яному канатику [5, 10, 31, 33].

Оскільки перекрут яєчка призводить до інтерстиціального крововиливу й інфаркту внаслідок венозної оклюзії, при магнітно-резонансній томографії (МРТ) яєчка може виявлятися крововилив і набряк у паренхімі яєчка й придаток. Відзначається тенденція до зменшення ураженого яєчка, але придаток, як правило, збільшений і неоднорідний, що нагадує епідидиміт. Ключовою знахідкою при МРТ вважається виявлення перекрученої частини сім'яного канатика [4, 33].

Ю.Н. Болотов, С.В. Мінаєв, А.Е. Альберт, А.С. Корольков (2011) запропонували лікувально-діагностичний алгоритм (3-блокова структура), який заснований на послідовній оцінці результатів клінічного й ультразвукового обстеження дітей з гострими болями в мошонці відповідно до їх чутливості й специфічності. У I блоці проводиться оцінка найважливіших анамнестичних відомостей. У II блоці розглядається стан локального статусу. У III блоці проводиться оцінка ультразвукових симптомів основних захворювань, що становлять синдром гострої мошонки. Основною й постійною ознакою гострих захворювань яєчка є гострий біль у мошонці. Якщо до моменту надходження мошонка була не змінена, то діагностика ґрунтується виключно на даних локального статусу. При появі набряку та гіперемії мошонки обов'язково оцінюються найважливіші анамнестичні та клінічні дані. Поєднання трьох і більше ознак (гострий початок, інтенсивні болі, нудота/блювання, тривалість клінічних проявів менше від 6 годин від початку захворювання, вік 0–3 роки і 12–16 років) з високою часткою ймовірності вказує на перекрут яєчка. Ультразвукова діагностика проводилася у випадках, коли клінічні симптоми виключали заворот гонади або були сумнівними [18].

У разі підтвердженого завороту яєчка або неможливості його виключення наявними діагностичними методами операція повинна бути проведена так швидко, як тільки можливо. Головною її метою є ліквідація торсії й відновлення перфузії в ішемізованій гонаді. Ці положення загальноприйняті й не дискутуються. Останніми роками в лікуванні завороту яєчка з'являється значна кількість нових тенденцій — пропонують операції, спрямовані на профілактику рецидиву торсії як страждаючої, так і контралатеральної гонади. Проводиться вивчення імунного статусу гонад і його впливу на репродуктивну функцію. Пропонується протезування яєчка з метою отримання прийнятного естетичного резуль-

тату орхектомії. Доведено, що успішність лікування завороту яєчка визначається двома основними факторами — ступенем торсії й термінами початку лікування. До цього часу немає загальноприйнятого об'єктивного критерію, що дозволяв би прийняти рішення про збереження або видалення гонади в момент первинного хірургічного втручання [9].

Прагнення зберегти гонаду будь-якою ціною часто призводить до гіподіагностики некрозу органа, повторного хірургічного втручання, в низці випадків — до формування в пацієнта антиспермального автоімунітету. Прагнення уникнути названих ускладнень може привести до невиправданого видалення органа, коли не вичерпані ресурси його анатомічного й функціонального збереження [29].

В.А. Бичков зі співавт. (2006) рекомендують вдатися до розтину білкової оболонки яєчка. Розтин, що приводить до кровотечі, дозволяє зробити операцію, яка збереже орган, відсутність кровотечі вказує на необхідність органовидаляючої операції. Якщо яєчко визнано життєздатним, то рекомендується проведення орхіпексії. Незважаючи на фіксацію яєчка в порожнині мошонки, у майбутньому не виключається його повторний перекрут, про що є повідомлення в літературі. Основна причина цього — використання при орхіпексії шовного матеріалу, що розсмоктується. У той же час У. Мог із співавт. (2006) відзначають, що при орхіпексії поліпропіленовою хірургічною ниткою також не виключена можливість повторного перекруту яєчка [5, 32].

Як показали дослідження Д.Н. Щедрова (2009), залишення яєчка при сумнівній життєздатності майже завжди призводить до повторної ревізії через 1–4 доби. Показанням до неї є погіршення місцевої симптоматики, показників УЗД і доплерографії в динаміці аж до припинення фіксації кровообігу в гонаді. 91 % повторних ревізій закінчуються відстроченою орхектомією. Збереження гонади при термінах завороту понад 36 годин і/або ступеня понад 360 градусів у переважній кількості випадків недоцільне й продиктоване суб'єктивними факторами, що впливають на прийняття рішення хірургом. Отже, залишення яєчка в крайньому ступені ішемії при первинній ревізії призводить до відстроченого видалення в менш вигідних умовах або вираженої атрофії, автоімунної реакції та функціональної неповноцінності, змушуючи в кінцевому підсумку виконувати орхектомію планово через значний час. Термін захворювання 18–24 години і ступінь завороту 270–360 градусів є граничними критеріями, що дозволяють уникнути грубих атрофічних змін яєчка у віддаленому періоді [27, 32].

Іншим дискусійним питанням є необхідність профілактичної орхіпексії на контралатеральній стороні. Аномалія розвитку, що створює передумови до перекруту яєчка, може бути двосторонньою. Тому більшість фахівців рекомендують профілактичну орхіпексію контралатерального яєчка. С. Volln зі співавт. (2006) відповідно до результатів анкетування дитячих хірургів Великої Британії та

Ірландії вказують, що 95 % фахівців рутинно проводять орхіпексії на контралатеральній стороні. Крім того, немає переконливих свідчень, що профілактична орхіпексія може стати причиною погіршення функціонального стану яєчка [1, 32].

I. Pearce з співавт. (2002) сформулювали такі принципи хірургічного лікування перекруту яєчка:

— при перекруті яєчка повинна бути виконана двостороння орхіпексія;

— фіксація яєчка в порожнині мошонки повинна виконуватися ниткою, що не розсмоктується, у трьох точках;

— під час орхіпексії необхідно виконати видалення апендикса яєчка;

— операція Жабуле — Вінкельмана при орхіпексії не має принципового значення;

— орхіпексія недоцільна при операціях на мошонці, що виконуються не з приводу перекруту яєчка [8, 32].

I. Shergill (2002), який опонує вищезазначеному автору, вважає за доцільне використання безшовних методів фіксації. На його погляд, накладення швів порушує гематотестикулярний бар'єр, уможлиблює розвиток імунної безплідності. Крім того, накладення швів хірургічними нитками, які не розсмоктуються, може стати причиною формування мікроабсцесів і гранулом, а це може призводити до хронічного болю в мошонці. Вивертання вагінальної оболонки, подібне до того, що виконується при операції Жабуле — Вінкельмана, забезпечує задовільну адгезію, що запобігає розвитку повторних перекрутів. А.М. De Vylder з співавт. (2006) методику Жабуле — Вінкельмана вважає операцією вибору при орхіпексії. Альтернативою цього методу є операція Shoemaker, коли між шкірою мошонки й м'ясистою оболонкою створюється ложе для яєчка [32].

Віддалені результати оперативних втручань та лікування перекруту яєчка оцінюють за концентрацією в плазмі крові фолікулостимулюючого, лютеїнізуючого гормонів і тестостерону, показниками спермограми, проводять динамічний ультразвуковий моніторинг [32].

Отже, проблема діагностики та лікування перекруту яєчка в дітей далека від свого вирішення й потребує подальшого вивчення та розробки алгоритму як щодо неінвазивної діагностики й спрямованої патогенетичної терапії, так і щодо показань до орхіпексії. Важлива роль в цьому відводиться розробці способу прогнозування перебігу та результату лікування даного захворювання в дітей.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

#### Інформація про внесок кожного автора

Веселий С.В. — концепція і дизайн дослідження.

Юдін О.І. — збір та обробка матеріалів.

Веселий М.Ю. — аналіз отриманих даних, написання тексту.

## References

1. Minaev SV, Bolotov YuN, Albert AE, Prislegina DA, Butko MV. The torsion of testis in 1 year child. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2011;23(3):112-4. (In Russian).
2. Petrova MG, editor. *Teoreticheskie i prikladnye aspekty sovremennoj nauki : sbornik nauchnyh trudov po materialam III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 30 sentjabrja 2014 g [Theoretical and applied aspects of modern science. In: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, September 30, 2014. Pt. 2. Belgorod: IP Petrova MG; 2014. p. 98-102. (In Russian).*
3. Nasnikova IYu, Markina NYu, Kislyakova MV, Milehin AP, Alferov SM, Gribunov YuP. Ultrasound diagnosis of scrotum diseases Part 2. Anomalies of testicles, cysts, hydrocele, testicle torsion, varicocele. *Medicinskaja vizualizacija*. 2006;1:69-73. (In Russian).
4. Churayanc VV, Kovalev VA, Koroleva S.V. Magnetic resonance diagnosis of scrotum diseases. *Medicinskaja vizualizacija*. 2006;1:90-7. (In Russian).
5. Bely L.E. Inverted testis: pathogenesis, diagnostics, treatment. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie*. 2011;2:11-7. (In Russian).
6. Prando D. Torsion of spermatic cord: the man gray-scale and Doppler sonographic signs. *Abdom Imaging*. 2009;34(5):648-61. doi: 10.1007/s00261-008-9449-8.
7. Migel AV, Shancin VV, Melikhova IS, Karpov GV, Ermolaeva TA. Acute diseases of the testis in children. The tactics of the patients and results of treatment. *Tol'jattinskij medicinskij konsilium*. 2014;3-4:115-21. (In Russian).
8. Shchedrov DN. Surgical management for the children testis torsion. *Urologicheskie Vedomosti*. 2015;5(2):20-4. (In Russian).
9. Bolotov YuN, Minaev SV, Albert AE, Korolkov AS. The assessment of diagnostic and treatment algorithm for acute scrotum in children. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2012;27(3):53-6. (In Russian).
10. Artyukhin AA. Anatomophysiological and clinical aspects of the testicular arterial system. *Rossiiskij Mediko-Biologicheskij Vestnik im. Akademika I.P. Pavlova*. 2004;(37):41-53. (In Russian).
11. Usufov AA, Rumyancheva GN, Pykov MI. Ultrasound study of acute diseases of scrotum. *Vestnik Rossijskogo Nauchnogo Centra Rentgenoradiologii Minzdrava Rossii*. 2011;2(11):5. (In Russian).
12. Olkhova EB, Yutkina MS. Ultrasound diagnostic of the neonatal testicular torsion. *Radiologija - Praktika*. 2015;2:14-22. (In Russian).
13. Bely LE. Etiology and anatomical prerequisites for the development of testicular torsion. *Teoreticheskie i Prikladnye Aspekty Sovremennoj Nauki*. 2014;(3):98-101. (In Russian).
14. Okulov AB, Volodko EA, Anikiev AV, Sokolov YY, Mirakov KK. Mosaicism in a patient with partial gonadal dysgenesis and proximal hypospadias. *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*. 2016;95(6):209-12. (In Russian).
15. Olkhova EB, Kirsanov AS, Yutkina MS, Allahverdiev IS, Vilesov AV. The Internal Organs Vulvulus in the Childhood: the Variants of Ultrasonography Findings E. *Radiologiya - praktika*. 2015;(4):28-39. (In Russian).
16. Krapivina IP, Turabov IA. Intrauterine torsion of testicles in newborns. *Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Medicinskogo Universiteta*. 2010;S3:26. (In Russian).
17. Avrasin AL, Rumyancheva GN, Kartashev VN. Chimegne J. Invention patent RUS 2231306 24.12.2002. (In Russian).
18. Komarova SYu, Tsap NA, Chukreev VI. Peculiarities of conservative and surgical treatment of testicular torsion. *Detskaja Hirurgija*. 2016;20(4):185-8. (In Russian).
19. Faizuloev DA, Shernazarov IB, Ahmedov RSh. Far-away results of surgical treatment and observation of children with testicle-overwind. *Vestnik Avicenny*. 2009;(3):43-7. (In Russian).
20. Bolotov YuN., Minaev SV. Ostrye zabojevanija jaichka u detej: Prakticheskoe rukovodstvo [Acute diseases of testicles in children: A practical guide]. Moscow: SRC INFRA-M; 2014. 107 p. (In Russian).
21. Davidov MI, Dyabkina OV. Acute diseases of scrotum organs of non-traumatic genesis in school-age children. *Medicinskij Al'manah*. 2016;2(42):87-90. (In Russian).

22. Belyi LE, Konshin II. Acute scrotum: diagnostic questions on prehospital stage. *Vrach Skoroy Pomoshhi*. 2011;(3):31-4. (In Russian).
23. Ergashev NSh, Hakimov TP. Diagnosis and treatment tactics for edematous scrotum syndrome in children. *Detskaja Hirurgija*. 2010;(3):23-6. (In Russian).
24. Sveshnikov KA, Yakushev D.B. Syndrome of acute scrotum. *Spravochnik Fel'dshera i Akusherki*. 2016;(9):39-44. (In Russian).
25. Rybalchenko IG. Clinical and diagnostic parallels diseases accompanied by increased syndrome and swollen scrotum and inguinal and scrotal area in newborns. *Modern pediatrics*. 2015;3(67):59. doi: 10.15574/SP.2015.67.59 (In Ukrainian).
26. Minakova AB, Pogrebnyak IA, Saharevich EM. Scrotal diseases in children. *Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2006;(2):255-6. (In Russian).
27. Kartashev VN. Prophylaxis of infertility in patients who underwent surgical diseases of the reproductive system in childhood. Tver: GOUVPO Tver State Medical Academy; 2009. 39 p. (in Russian).
28. Grigoreva MV, Gasanova EN, Sonina MI, Saruhanyan OO, Ahadov TA. Acute diseases and scrotal injury in children. *Medicinskij Alfavit*. 2014;1(5):58-60. (In Russian).
29. Bychkov VA, Kirpatovskii ID, Voronyuk GM, et al. Long-term results of surgical treatment of acute testicles in children. *Trudnyj Pacient*. 2006;6(4):31-6. (In Russian).
30. Pykov MI, Lavrova TV, Grigoreva MV. New aspects of echographic semiotics of testicle torsion. *Ul'trazvukovaja i Funkcional'naja Diagnostika*. 2005;3:41-6. (In Russian).
31. Delyagin VM, Tarusin DI, Urazbagambetov A. Ultrasonic examinations in the pathology of scrotum organs. *Reproduktivnoe Zdorov'e Detej i Podrostkov*. 2014;3(56):61-9. (In Russian).
32. Bykovskiy VA. Echo-evaluation of acute scrotal organs pathology. *Vestnik Medicinskogo Stomatologicheskogo Instituta*. 2008;(4):60-69. (In Russian).
33. Cumming DC, Hyndman CW, Deacon JS. Intrauterine testicular torsion: not an emergency. *Urology*. 1979;14(6):603-4. doi: 10.1016/0090-4295(79)90534-X.
34. Arce JD, Cortes M, Vargas JC. Sonographic diagnosis of acute cord torsion. Rotation of the cord: a key to the diagnosis. *Pediatr Radiol*. 2002;32(7):485-91. doi: 10.1007/s00247-002-0701-z.
35. Prando D. Torsion of spermatic cord: the man gray-scale and Doppler sonographic signs. *Abdom Imaging*. 2009;34(5):648-61. doi: 10.1007/s00261-008-9449-8.
36. Mor Y, Pinthus JH, Nadu A. Testicular fixation following torsion of the spermatic cord—does it guarantee prevention of recurrent torsion events. *J Urol*. 2006;175(1):171-3. doi: 10.1016/S0022-5347(05)00060-1.
37. Bolln C, Driver CP, Youngson GG. Operative management of testicular torsion: Current practice within the UK and Ireland. *J Pediatr Urol*. 2006;2(3):190-3. doi: 10.1016/j.jpuro.2005.07.006.

Отримано 15.08.2017 ■

Веселый С.В., Юдин О.И., Веселый Н.Ю.  
Донецкий национальный медицинский университет, г. Лиман, Украина

#### Анатомия, физиология, клинические проявления и лечение перекрута яичка у детей (обзор литературы)

**Резюме.** В статье представлены современные данные отечественной и зарубежной литературы об основных проблемах хирургической коррекции перекрута яичка у детей. Рассмотрена эффективность различных методов оперативного лечения и возможность их практического

применения. Представлены новые концепции оказания хирургической помощи детям разных возрастов на этапах лечения.

**Ключевые слова:** анатомия; физиология; перекрут яичка; дети; клинические проявления; лечение; обзор

S.V. Veselyy<sup>1</sup>, O.I. Yudin<sup>2</sup>, N.Yu. Veselyy<sup>3</sup>  
Donetsk National Medical University, Lyman, Ukraine

#### Anatomy, physiology, clinical manifestations and treatment of testicular torsion in children (literature review)

**Abstract.** The article presents modern data of Ukrainian and foreign literature on the main problems of surgical correction of testicular torsion in children. The effectiveness of various methods of surgical treatment and the possibility of their practical applica-

tion are considered. New concepts of providing surgical care for children of different ages at the stages of treatment are presented.

**Keywords:** anatomy; physiology; testicular torsion; children; clinical manifestations; treatment; review