

## Гіпертермії у дітей



Ю.В. Марушко



Г.Г. Шеф

**Ю.В. Марушко**, д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри,

**Г.Г. Шеф**, канд. мед. наук, доцент

Кафедра педіатрії післядипломної освіти НМУ ім. О.О. Богомольця

**З** моменту народження в дитини процеси теплопродукції виражені достатньо добре. У механізмах теплопродукції в новонароджених дітей значну роль відіграє процес нескоротливого термогенезу, коли для утворення тепла використовується специфічна бура жирова клітковина, яка в своєму складі, на відміну від білої, містить значну кількість мітохондрій, цитохрому, коензимів. Під дією холодового фактора в бурій жировій клітковині стимулюється окиснення жирних кислот з виділенням тепла. Однак запаси теплоутворювальної жирової тканини швидко зменшуються вже в період новонародженості.

Інший механізм теплопродукції – скоротливий термогенез, коли підвищуються активність і тону м'язів, особливо в разі дії холодового подразника. Цей механізм також функціонує з моменту народження дитини, але його роль надзвичайно зростає в період зменшення кількості бурої жирової клітковини. Процес утворення тепла відбувається за активної участі гормонів щитоподібної та надниркових залоз.

Механізми тепловіддачі в дитячому віці формуються поступово. У новонароджених пасивна тепловіддача відносно вища, ніж у старших дітей і дорослих, що зумовлено більшою площею поверхні на кілограм маси тіла. Активна тепловіддача відстає від теплопродукції і фактично її розвиток завершується в 7–8-річному віці, дещо раніше формується судинна тепловіддача і відстає тепловіддача за допомогою потовиділення.

Процес тепловіддачі визначається змінами тону судин шкіри та слизових оболонок, частотою дихальних рухів і серцевих скорочень, інтенсивністю потовиділення. У регуляції судинного тону основну роль відіграють симпатичні та парасимпатичні відділи нервової системи, на процес випаровування певною мірою впливають гормони щитоподібної залози.

Процеси теплопродукції та тепловіддачі регулюються через головний центр терморегуляції, розміщений у гіпоталамусі. До його структури відносять:

- термочутливу ділянку (так званий термостат), яка містить нейрони, здатні отримувати інформацію з периферичних терморецепторів шкіри та з крові через медіатори (серотонін, адреналін);
- термоустановчу точку, що містить нейрони, здатні до інтеграції інформації «термостату» і наступної дії на центри теплопродукції та тепловіддачі через медіатор ацетилхолін;
- центри теплопродукції (нейрони задніх ядер гіпоталамуса) і тепловіддачі (нейрони передніх ядер гіпоталамуса).

Механізм терморегуляції в здорової дитини базується на тому, що інформація про стан температури через центральні та периферичні терморецептори надходить у центр терморегуляції («термостат»), трансформується в термоустановчій точці в необхідні відповідні зміни через центри теплопродукції та тепловіддачі. У разі підвищення температури зменшується теплопродукція і відповідно збільшується тепловіддача, в разі зниження температури збільшується теплопродукція і зменшується тепловіддача.

Завдяки цим принципам зворотного зв'язку у фізіологічних умовах підтримується постійна нормальна температура тіла.

Зрілість усієї системи терморегуляції визначається стабільністю ректальної температури за температури повітря 20–22 °С, різницею між аксиллярною і ректальною температурою, розвитком гарячки під час інфекційних захворювань.

Доношені новонароджені здатні підтримувати постійну температуру тіла, але діапазон зовнішніх температур навколишнього середовища, який вони можуть витримувати, значно менший, ніж у інших вікових груп. Новонароджені діти легко перегріваються або переохолоджуються за відповідної агресивної зовнішньої температури середовища. Особливо виражена незрілість системи терморегуляції в недоношених новонароджених, оскільки при зниженій теплопродукції за рахунок бурої жирової клітковини (у недоношених менше 1% маси тіла при 8% у доношених дітей) у них підвищена тепловіддача внаслідок більшої площі поверхні тіла, що припадає на одиницю маси тіла.

У новонароджених дітей знижена чутливість центру терморегуляції до лейкоцитарного пірогену, і тому вони не можуть перебудувати температурний гомеостаз за типом гарячки, а також у разі інфекції підвищення температури тіла пов'язане переважно зі стимуляцією обміну й температурна реакція може бути короткочасною, нетиповою. Тільки після 1,5–2 років встановлюються постійні циркадні ритми температури (коливання температури тіла впродовж доби).

Температура тіла в дітей раннього віку може бути надзвичайно лабільною під дією таких чинників, як психічне чи емоційне збудження, фізичне навантаження, сон, характер одягу. Лабільність температури часто спостерігається в дітей і в період статевого дозрівання, коли можливими є вплив вегетативних дисфункцій і притаманні цьому віку гормональні зсуви.

**Нормальна температура тіла**, виміряна в пахвовій ямці, – 36–37 °С (36,6±0,4 °С). Розмах коливань температури впродовж доби в перші дні життя становить до 0,3 °С, у 2–3 міс – до 0,6 °С, у 3–5 років – до 0,8–1 °С з мінімальними величинами в 3–6 год і максимальними – в 17–19 год. Коливання температури відтворює стан фізичної та психоемоційної активності здорових дітей. Ректальна температура на 0,6–1,0 °С, оральна і тимпанічна (в зовнішньому слуховому ході) – на 0,3–0,6 °С вищі, ніж аксиллярна температура.

Температура тіла, виміряна в пахвовій ямці, менше 36 °С трактується як субнормальна (гіпотермія), а більше 37 °С – підвищена (гіпертермія, гарячка). У разі ректального вимірювання температури гарячка діагностується при показнику 38 °С і більше.

#### Основні причини гіпертермій у дітей:

Інфекційні (віруси, бактерії, мікоплазми, хламідії, рикетсії, патогенні гриби, найпростіші, вакцини).

Неінфекційні гарячки:

- перегрівання, зневоднення організму;

- прорізування зубів;
- патологія ЦНС (крововиливи, травми, пухлини, набряк мозку, спадкові хвороби);
- ендокринопатії (гіпертиреоз, феохромоцитома);
- психогенні чинники (неврози, психічні розлади, емоційне напруження);
- тяжкі алергійні реакції, метаболічні розлади, дифузні захворювання сполучної тканини;
- посттрансфузійні стани, використання міорелаксантів у дітей з генетичною схильністю до гіпертермії, при застосуванні деяких лікарських засобів (кофеїну, ефедрину, гіперосмолярних розчинів тощо);
- резорбційні чинники (забій, стискання, опік, некроз, гемоліз);
- рефлекторні чинники (больовий синдром при сечокам'яній, жовчнокам'яній хворобах);
- пухлинні процеси (лімфогранулематоз, неходжкінські лімфоми), гранульомні захворювання (саркоїдоз);
- спадкові фактори (сімейна середземноморська гарячка).

Під дією інфекційних або неінфекційних пірогенів через фагоцитарну систему стимулюються синтез і секреція прозапальних біологічно активних речовин, зокрема інтерлейкіну-1 (ІЛ-1), який впливає на нейрони центру терморегуляції. Це призводить до активації циклооксигенази. Збільшується синтез простагландину  $E_2$ , підвищується рівень цАМФ, зв'язується кальцій у цитоплазмі та надходить натрій у нейрони термоустановчої точки. Підвищується чутливість до холодних і зменшується – до теплових імпульсів, тобто відбувається перебудова центру терморегуляції на інший, вищий рівень, на якому підвищується теплопродукція і зменшується тепловіддача, що реалізується як прояв гіпертермії.

Підвищення температури тіла має здебільшого захисний характер для хворого. Відомо, що в разі гіпертермії багато мікроорганізмів (пневмококи, менінгококи, спірохети, віруси) знижують темпи розвитку та розмноження. Стимулюється імунна система – зростає продукція інтерферону і цитокінів, синтезу антитіл і підвищується фагоцитарна активність лейкоцитів. Активуються метаболічні процеси, зростає дезінтоксикаційна функція печінки, секреція глюкокортикоїдів та адренкортикотропного гормону (АКТГ).

Водночас відома й ушкоджувальна дія гарячки, особливо в разі гіперпірексії, блідої гарячки, в дітей з обтяженим преморбідним тлом. У цих випадках підвищення температури тіла може призводити до значного погіршення перебігу захворювання, значних метаболічних зрушень з розвитком гіпоксії, гіперкапнії, метаболічного ацидозу, прогресування дихальної та серцевої недостатності, порушення функції печінки, нирок, нервової системи. Гіпертермічний стан може призводити до смерті дитини внаслідок енергетичного виснаження, дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові, набряку головного мозку.

## Діагностичні критерії

За ступенем підвищення розрізняють температуру тіла:

- субфебрильну (37,1–38 °С);
- помірно фебрильну (38,1–39 °С);
- високо фебрильну (39,1–41 °С);
- гіперпіретичну (більше 41 °С).

За типом температурної кривої виділяють температуру:

- постійну (*febris continua*), коли добові коливання температури не перевищують 1 °С (характерна для червеного тифу);
- послаблявальну (*febris remittens*) – добові коливання температури понад 1 °С (вірусні та бактеріальні інфекції);
- інтермітуючу (*febris intermittens*) – короточасні періоди підвищення температури тіла впродовж доби змінюються періодами нормальної чи зниженої температури (гнійно-септичні захворювання, ревматизм, туберкульоз);
- атипову або неправильну (*febris atypica, febris irregularis*) – коливання високої чи помірно високої температури не має ніяких закономірностей (будь-які інфекції);
- гектичну (*febris hectica*) – добові коливання температури перевищують 2–3 °С (сепсис);
- поворотну (*febris recurrens*) – періоди високої температури (2–7 днів) чергуються з періодами нормальної температури (малярія, поворотний тиф, дифузні хвороби сполучної тканини).

За тривалістю періоду підвищення температури тіла гарячка може бути:

- ефемерною (від кількох годин до декількох діб);
- гострою (тривалістю до 15 діб);
- підгострою (тривалістю до 45 діб);
- хронічною (більше ніж 45 діб).

Виділяють такі **стадії розвитку гарячки:**

- підвищення температури, коли теплопродукція переважає над тепловіддачею;
- розпалу, стояння температури (теплопродукція приблизно відповідає тепловіддачі, але вже на новому, вищому рівні терморегуляції);
- зниження температури тіла (теповіддача переважає над теплопродукцією) відбувається кризо-

во (різко впродовж кількох годин або хвилин) чи літично (поступово тривалістю до кількох діб).

Найчастіше підвищення температури тіла зумовлене вірусними або бактеріальними інфекціями. На частку вірусних інфекцій припадає до 95% випадків підвищення температури тіла, однак цей факт не слід сприймати як заспокійливий, оскільки в інших випадках гарячка є симптомом загрозливих бактеріальних інфекцій (менінгококової, стрептококової, гемофільної, пневмококової тощо), що можуть стрімко розвиватись, призводячи до тяжких ускладнень і навіть фатальних наслідків. Гарячка може виникати як прояв будь-якого імунного процесу, що супроводжується продукцією прозапальних цитокінів, насамперед ІЛ-1, який обумовлює зміну термоуставовчої точки терморегуляції у преоптичній ділянці гіпоталамуса й, відповідно, збільшення теплопродукції та зменшення тепловіддачі.

Дуже важливо підкреслити, що значне підвищення температури тіла ні в якому разі не можна пов'язувати із прорізуванням зубів. Цей процес є цілком фізіологічним і не супроводжується гарячкою. Отже, в разі підвищення температури тіла на тлі прорізування зубів необхідно з'ясувати справжню причину гарячки, якою найчастіше виявляється те чи інше інфекційне захворювання.

Бактеріальна гарячка часто супроводжується значною інтоксикацією, швидким підвищенням температури тіла, маренням, відсутністю значного ефекту від застосування центральних антипіретиків. Гарячка при вірусних інфекціях у дітей частіше не характеризується значними проявами інтоксикації, загальний стан дитини залишається задовільним, антипіретики дуже ефективні.

За **клінічним перебігом** доцільно виділяти два варіанти гарячки: рожеву (червону) і бліду (**табл. 1**).

При **рожевій гарячці** загальний стан дитини, незважаючи на підвищення температури тіла іноді до високих цифр, порушується незначною мірою, шкіра гіперемійована, гаряча на дотик, волога, кінцівки теплі, збільшення частоти пульсу та дихання відповідає рівню підвищення температури тіла:

**Таблиця 1. Диференційна діагностика гарячок**

Симптоми	Рожева гарячка	Бліда гарячка
Загальний стан	Середнього ступеня чи тяжкий, спричинений основним захворюванням	Дуже тяжкий, виражена інтоксикація
Скарги	Відчуття жару	Відчуття холоду, озноб
Підвищення температури	Поступове	Стрімке
Слизові оболонки	Рожеві	Бліді, ціанотичні
Шкірні покриви	Рожеві, теплі	Бліді, ціанотичні, холодні
Нігтьові ложа	Рожеві	Синюшні
Свідомість	Збережена, рідко порушена	Оглушення, сопор, судомна готовність, судоми
Пульс	Прискорений, напружений	Виражена тахікардія, пульс ниткоподібний
Артеріальний тиск	У межах норми	Зниження до шоківих показників
Дихання	Прискорене	Поверхнєве, часто форсоване

на кожний градус частота дихальних рухів збільшується на 4 за 1 хв і серцевих скорочень – на 8–10 за 1 хв (у маленьких дітей – на 5 за 1 хв).

При **блідій гарячці** за наявності периферичного спазму шкіра бліда, мармурова, акроціанотична, суха, позитивний симптом білої плями, кінцівки холодні, надмірна тахікардія, задишка, часто систолічний артеріальний тиск підвищується на початку, а далі знижується до шоківих показників, збільшується різниця між аксиллярною і ректальною температурою більше ніж на 1 °С, озноб, порушується загальний стан дитини – пригнічення, млявість, сонливість чи можливе збудження, галюцинації, фебрильні судоми.

Бліда гарячка спостерігається при тяжких бактеріальних процесах, тому потребує пильної уваги з боку лікарів. Рожева – менш загрозливий стан, але її наявність не виключає бактеріальну природу захворювання.

Під **гіпертермічним синдромом** розуміють зміну температурного гомеостазу, зумовлену неконтрольованим підвищенням теплопродукції або зменшенням тепловіддачі чи розладами гіпоталамічної терморегуляції. Лікарі-практики під гіпертермічним синдромом розуміють підвищення температури тіла понад 38,5–39 °С. Така температурна реакція вважається патологічною і потребує корекції. Однак патофізіологи на відміну від клініцистів під гіпертермічним синдромом розуміють підвищення температури тіла внаслідок перегрівання, і це, мабуть, більш виправданий підхід. До цієї думки схиляються більшість відомих та авторитетних фахівців, про що свідчить відсутність терміну «гіпертермічний синдром» (у розумінні високої температури тіла понад 39 °С) у найвідоміших англійських і російськомовних виданнях з інтенсивної терапії в дітей.

**Метаболічна гіпертермія** відзначається повільним підвищенням температури тіла. Унаслідок периферичного вазоспазму спостерігають сухість

шкіри та слизових оболонок, зниження потовиділення. При цьому типі гіпертермії введення антипіретичних засобів неефективне.

**Центральна гіпертермія** є наслідком ураження центру терморегуляції і характеризується повільним розвитком, порушенням сну, головним болем, розладами свідомості. Частіше вона спостерігається на тлі тяжких органічних уражень ЦНС у ділянці гіпоталамуса або в разі його стиснення іншим патологічним процесом у мозку.

**Посттрансфузійна гіпертермія** як реакція на гемотрансфузію може супроводжуватись ціанозом, ознобом, м'язовою слабкістю, шумом у вухах, головним і м'язовим болем.

**Транзиторна гіпертермія.** У частини новонароджених (0,3–0,5%) на 3–5-ту добу життя за оптимальних умов догляду може підвищуватись температура тіла до 38–39 °С, що пояснюється бактеріальним заселенням кишок і зневодненням організму. Транзиторній гіпертермії сприяє перегрівання. У таких випадках дитина неспокійна, багато п'є, втрачає масу тіла, відзначається сухість шкіри та слизових оболонок.

У дітей віком до 2 років з гарячкою для оцінювання стану організму використовують шкалу спостереження Йеля (Yale Observation Scale), розроблену в США (табл. 2). За нею оцінюють шість симптомів, які дають змогу об'єктивно охарактеризувати стан дитини та діагностувати захворювання, що становлять небезпеку для життя дитини, і відповідно до отриманих балів вибудувати тактику амбулаторного або стаціонарного лікування дитини.

### Догляд і невідкладна допомога дітям з гіпертермією

Температурна крива об'єктивно відтворює перебіг основного захворювання, допомагає визначити тяжкість стану хворого та ефективність лікування.

Вимірюють температуру тіла в дітей найчастіше за допомогою ртутних термометрів у пахвовій ямці,

Таблиця 2. Шкала спостереження Йеля, 1982

Симптоми	Норма (1 бал)	Помірний розлад (3 бали)	Значний розлад (5 балів)
Характер плачу	Гучний або відсутній	Схлипування або хникання	Стогін, пронизливий тривалий крик, що не змінюється при намаганні заспокоїти дитину
Реакція на присутність батьків	Плач нетривалий або відсутній, дитина виглядає задоволеною	Плач припиняється і знову розпочинається	Тривалий плач, незважаючи на спробу заспокоїти дитину
Поведінка	Не спить; якщо спить, то швидко прокидається	Швидко заплющує очі, якщо не спить, або прокидається після тривалої стимуляції	Важко розбудити; розлади сну
Колір шкіри	Рожевий	Бліді кінцівки або акроціаноз	Блідий, ціанотичний, плямистий або попелястий
Стан гідратації	Шкіра та слизові оболонки вологі	Шкіра та слизові оболонки вологі, але слизова оболонка рота суха	Шкіра суха та в'яла, слизові оболонки сухі, очі запалі
Спілкування	Посмішка або реакція настороження	Посмішка, що швидко зникає, або реакція настороження	Посмішка відсутня, байдужість, млявість, відсутність зворотної реакції на навколишнє середовище

Примітка: при загальній сумі балів менше 11 ризик загрозливого захворювання становить менше 3%, від 11 до 15 – 26% і понад 15 – 92%.



пахвинній складці або в прямій кишці. За допомогою спеціальних термодатчиків можливе вимірювання оральної, тимпанічної температури.

Перед реєстрацією шкірної температури шкіру в ділянках вимірювання (пахвовій і пахвинній) необхідно протерти рушником. Термометр перед використанням протерти спиртом, струсити до опущення ртутного стовпчика нижче 35 °С. У місці реєстрації температури термометр утримують притискуванням зігнутої руки чи зігнутої ноги дитини. Перед вимірюванням ректальної температури бажано зробити очисну клізму, покласти дитину на бік і ввести змащений вазеліном ртутний кінець термометра у відхідник, сидниці обережно стиснути і в такому положенні утримувати дитину весь період реєстрації температури. Тривалість вимірювання температури в паховій і пахвинній ділянках – до 10 хв, ректально – 5 хв.

Після вимірювання температури термометр слід промити теплою водою, витерти насухо, продезінфікувати спиртовим розчином. Зберігати термометри в недоступному для дітей місці. Температуру тіла вимірюють зазвичай двічі на день: зранку натще о 7–8-й годині і ввечері перед останнім споживанням їжі о 17–18-й годині. За необхідності температуру реєструють кожні 2–3 год або частіше.

### **Невідкладна допомога при рожевій гіпертермії**

Дитину розкрити, забезпечити доступ свіжого повітря. Дати достатню кількість рідини, поїти теплим чаєм, мінеральною водою, морсами, відварами малини, шипшини тощо. Об'єми рідини визначають за фізіологічною потребою дитини, а також тим, що на кожний градус підвищення температури тіла додається рідина в кількості 10 мл/кг. Необхідно забезпечити пацієнта достатньою кількістю рідини в залежності від стану – ентеральним методом або парентерально.

#### **Фізичні методи охолодження:**

- обдування вентилятором;
- обтирання тіла водою температури 24–28 °С;
- охолодження голови, холод на ділянку проекції магистральних судин (шийних та пахвинних) і печінки;
- значно рідше використовують клізми з прохолодною водою (18–20 °С), промивання шлунка ізотонічним розчином натрію хлориду (18–20 °С), охолоджувальні ванни з температурою води, що на 1 °С менша, ніж температура тіла дитини, і наступним охолодженням води до 37 °С.

#### **Антипіретичні препарати показані за:**

- а) температури тіла в паховій ямці вище 38,5–39 °С;
- б) температури тіла понад 38 °С у дітей з групи ризику розвитку патологічного варіанту гарячки:
- вік дитини менше 2 міс (гірше переносять гіпертермію);
- фебрильні судоми в анамнезі або вказівка на те, що дитина погано переносить температуру (надмірна збудливість або пригнічення);
- спадкова схильність до гіперпірексії, епілепсії, судом іншого походження;
- перинатальна патологія ЦНС (енцефалопатії, вади

розвитку мозку, гіпертензійний і гідроцефальний синдроми, наслідки ураження мозку внутрішньо-утробними інфекціями);

- вади серця, особливо в стадії декомпенсації;
- спадкові аномалії обміну речовин (галактоземія, фенілкетонурія, глікогенози та ін.);
- тяжкі захворювання (сепсис, шок, менінгіт, менінгоенцефаліт тощо).

На сучасному етапі тільки ібупрофен та парацетамол повністю відповідають критеріям високої ефективності і безпеки та рекомендуються Всесвітньою організацією охорони здоров'я та національними програмами для широкого застосування в педіатричній практиці.

Найчастіше у дітей використовують:

- ібупрофен усередину в разовій дозі 5–10 мг/кг (дітям віком від 6 міс життя та з масою тіла більше 7 кг);
- парацетамол у разовій дозі 10–15 мг/кг усередину чи ректально 15–20 мг/кг; інфулган – внутрішньовенно по 15 мг/кг парацетамолу на введення з тривалістю інфузії 15 хв.

Серед жарознижувальних препаратів привертає увагу Гофен 200 – це чистий рідкий ібупрофен у м'яких желатинових капсулах, що забезпечує початок дії вже через 10–15 хв після прийому. За рахунок того, що в Гофені 200 ібупрофен знаходиться в розчиненому вигляді, він всмоктується в кров швидше, ніж з таблетки. Після прийому препарату за рахунок швидкого всмоктування створюється вища пікова концентрація в крові. У складі Гофену 200 немає барвників, що важливо для максимальної безпеки застосування. Призначається дітям вагою понад 20 кг.

Що стосується метамізолу натрію, то сьогодні застосування анальгіну необхідно обмежити лише випадками значної гіпертермії та резистентності до інших антипіретиків і по можливості відмовитись від його використання в педіатрії.

### **Невідкладна допомога при блідій гіпертермії**

Жарознижувальні засоби призначають за температури тіла вище 38 °С, а в дітей з групи ризику – вище 37,5 °С. Одночасно із жарознижувальними можливе призначення судинорозширювальних лікарських засобів (дротаверину, папаверину) і рідше – нейролептиків за умови стабільності артеріального тиску. В інтенсивній терапії найчастіше використовують дипразин 0,25 мг/кг внутрішньом'язево або внутрішньовенно в поєднанні з дроперидолом 0,05–0,25 мг/кг внутрішньом'язево або внутрішньовенно.

Профілактичне застосування антипіретичних препаратів недоцільне.

Хворих з проявами гіперпірексії або блідої гарячки, які погано або взагалі не реагують на адекватну жарознижувальну терапію, потрібно госпіталізувати.

*У статті використані фрагменти з навчального посібника «Невідкладні стани в педіатричній практиці». К., ВСВ «Медицина», 2020. 440 с.*

