

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НИРОК У РАЗІ ПІЄЛОНЕФРИТУ У ДІТЕЙ

В.Е. Маркевич, А.М. Лобода

Сумський державний університет

Резюме. Стаття присвячена оцінці енергетичного забезпечення нирок за показником активності лактатдегідрогенази (ЛДГ) в сироватці крові та сечі дітей із пієлонефритом (ПН). Активність ЛДГ досліджували кінетичним методом за швидкістю зниження оптичної щільності НАДН₂ з використанням наборів реактивів фірми «Ольвекс». Обстежено 60 дітей з гострим пієлонефритом (ГПН), 30 пацієнтів з хронічним пієлонефритом (ХПН) у періоді загострення та 15 — з ХПН у періоді ремісії. Встановлено, що у дітей з ГПН концентрація ЛДГ у сироватці крові зростала майже в 4,5 разу, при загостренні ХПН збільшувалася в 2,6 разу відносно здорових дітей. Активність ЛДГ у сечі пацієнтів з гострим та загостренням хронічного пієлонефриту майже в 5 разів перевищувала показник групи порівняння. Вміст ензиму в сироватці та сечі в періоді ремісії не відрізнявся від значення у здорових дітей.

Ключові слова: пієлонефрит, сироватка, сеча, лактатдегідрогеназа.

Вступ

Для метаболізму нирок характерна висока активність процесів енергетичного обміну, необхідна для виконання видільної функції. Найбільш повно процеси енергетичного метаболізму у нирках характеризує активність лактатдегідрогенази (ЛДГ) [4].

Лактатдегідрогеназа (К.Ф.1.1.1.27) належить до найважливіших клітинних ферментів, що беруть участь в процесі гліколізу. Вона каталізує зворотну реакцію відновлення пірвіноградної кислоти (пірватату) в молочну (лактат) і виступає ключовим ферментом анаеробного дихання в тканинах. За своєю структурою є металоензимом — містить у своєму складі 3 атоми цинку. ЛДГ належить до НАД-залежних дегідрогеназ [3]; більша частина ферменту знаходиться в цитоплазматичному матриксі, менша його частина міцно прикріплена до мембран мітохондрій [1].

Мета роботи — дати оцінку стану енергетичного забезпечення нирок за показниками вмісту лактатдегідрогенази в сироватці крові та сечі дітей, хворих на пієлонефрит.

Матеріал і методи дослідження

Матеріалом для дослідження була периферійна венозна кров дітей з пієлонефритом, яку брали шляхом венепункції зранку натщесерце для виключення впливу добових коливань та вживання їжі на рівень ферментів. Для визначення активності ферментів в сечі проводили її забір в стерильний посуд під час сечовипускання після туалету зовнішніх статевих органів. Для запобігання впливу на екскрецію ферментів сечі добових ритмів досліджували лише ранкову порцію сечі, яку збирали о 8–10 годині ранку.

Активність ЛДГ досліджували кінетичним методом за швидкістю зниження оптичної щільності НАДН₂ при довжині хвилі 340 нм та температурі 37°C на напівавтоматичному фотометрі з використанням наборів реактивів фірми «Ольвекс».

Статистична обробка результатів досліджень здійснювалася за допомогою програм Excel та Statistica 6.0. Використовувалися методи варіаційної статистики, придатні для медико-біологічних досліджень [2]. Визначали середньоарифметичне (M), похибку середньоарифметичного (m). За допомогою критерію Стьюдента (t) визначали показник достовірності (p).

Результати дослідження та їх обговорення

Обстежено 60 дітей з гострим пієлонефритом (ГПН), 30 пацієнтів з хронічним пієлонефритом (ХПН) у періоді загострення та 15 — з ХПН у періоді ремісії, що знаходилися на лікуванні в нефрологічному відділенні Сумської обласної дитячої клінічної лікарні. Вік дітей становив від 2 до 17 років. До групи порівняння увійшли 30 дітей, що не мали клінічних чи лабораторних ознак патології нирок. Діагноз ПН встановлювався на підставі ретельного клініко-лабораторного обстеження з виявленням властивих клінічних та параклінічних критеріїв згідно Протоколу лікування пієлонефриту у дітей (наказ МОЗ України від 20.07.2005 р. № 365).

Активність ЛДГ у сироватці здорових дітей знаходилася в межах нормативних показників визначення за даною методикою (225–450 Од/л при 37°C).

Встановлено, що у дітей з ГПН концентрація ЛДГ у сироватці крові зростала майже в 4,5 разу та була достовірно вищою відносно всіх інших груп обстежених дітей.

В період загострення ХПН спостерігали також значне зростання активності ЛДГ в сироватці крові — її рівень збільшувався у 2,6 разу відносно здорових дітей, однак був достовірно нижчим порівняно з хворими на ГПН. Ремісія ХПН характеризувалася нормалізацією рівня ЛДГ в сироватці. Вміст зазначеного ензиму в періоді ремісії не відрізнявся від значення у групі порівняння.

Нирки є досить енергетично залежним органом. Необхідною умовою забезпечення функції виділення є покриття високих потреб в енергії. У фізіологічних умовах утворення енергії в нирках відбувається переважно за участі кисню (аеробно), завдяки функціонуванню циклу Кребса. У разі гіпоксії в тканинах відбувається активізація альтернативного анаеробного шляху енергетичного забезпечення. За своєю енергоефективністю анаеробний гліколіз значно (в 6 разів) поступається киснезалежному механізму, але дозволяє на деякий час забезпечити клітини енергією [5].

ЛДГ є цитозольним ферментом, який бере участь у процесах анаеробного перетворення глюкози з утворенням молочної кислоти. Зростання активності ензиму при пієлонефриті ілюструє наявність значних порушень енергетичного метаболізму у даної групи пацієнтів. Гіпоксичне ушкодження нирки й енергетичний дисбаланс, можливо, відіграють не менш важливу роль у патогенезі

Таблиця 1

Концентрація лактатдегідрогенази у сироватці крові дітей з пієлонефритом (Од/л)

Показник	Група дітей			
	здорові (n=30)	ГПН (n=60)	загострення ХПН (n=30)	ремісія ХПН (n=15)
ЛДГ (M±m)	308,29±10,84	1370,13±68,29* p ₁ , p ₂ , p ₃	800,95±39,21* p ₁ , p ₃	346,39±17,94* p ₂

Примітка: * p₁ – достовірність різниці відносно групи порівняння (p<0,001); p₂ – достовірність різниці відносно дітей із загостренням ХПН (p<0,001); p₃ – достовірність різниці відносно дітей із ремісією ХПН (p<0,001).

Таблиця 2

Концентрація лактатдегідрогенази в сечі дітей з пієлонефритом (Од/л)

Показник	Група дітей			
	здорові (n=5)	ГПН (n=42)	загострення ХПН (n=23)	ремісія ХПН (n=10)
ЛДГ (M±m)	2,59±0,71	12,18±1,53* p ₁ , p ₃	11,74±1,98* p ₁ , p ₃	2,41±0,52* p ₂

Примітка: * p₁ – достовірність різниці відносно групи порівняння (p<0,001); p₂ – достовірність різниці відносно дітей із загостренням хронічного пієлонефриту (p<0,001); p₃ – достовірність різниці відносно дітей із ремісією хронічного пієлонефриту (p<0,001).

Таблиця 3

Показники парної кореляції r_{xy} вмісту ЛДГ в сироватці крові та сечі

Показник	Група дітей			
	здорові	ГПН	загострення ХПН	ремісія ХПН
r _{xy}	0,875 (p<0,01)	0,122	0,302	0,719 (p<0,05)

пієлонефриту, ніж безпосередня дія інфекційного чинника. Зазначені порушення максимально виражені при гострому пієлонефриті, ілюстрацією чого є найвищий рівень ЛДГ у цієї групи пацієнтів.

Вміст ЛДГ у сечі дослідили у 48 дітей з ГПН, 23 пацієнтів з ХПН в періоді загострення, у 15 хворих з ХПН в періоді ремісії та 20 здорових дітей.

Активність ЛДГ визначили в сечі 42 хворих (87,5%) на ГПН. Серед дітей групи порівняння невисокий вміст ЛДГ знайдено лише у 5 (25%) осіб (p<0,05). Поява даного ферменту в сечі здорових дітей пояснюється неповною реабсорбцією його білкових компонентів в каналцях нирок. При фізіологічній протеїнурії в сечу можуть надходити слідові кількості білків, як низької, так і високої молекулярної маси [6].

Встановлено, що ГПН супроводжується достовірним підвищенням рівня ЛДГ в сечі (p<0,001). Активність ЛДГ у пацієнтів з ГПН була майже в 5 разів вищою, ніж у дітей групи порівняння. При цьому коливання вмісту ЛДГ у сечі становили від 3,2 до 25,6 Од/л.

Показник активності ЛДГ у сечі при загостренні ХПН був таким самим, як у пацієнтів з ГПН. При цьому у сечі фермент визначався у всіх обстежених пацієнтів.

Ремісія пієлонефриту супроводжується нормалізацією рівня ЛДГ у сечі. При цьому нульовий вміст ферменту встановлено у 2/3 обстежених дітей. Активність ензиму у решти пацієнтів склала 2,41±0,52 Од/л, що було достовірно нижче (p<0,001), ніж при загостренні захворювання та при його гострому перебігу (табл.2).

Оскільки близько 70% ЛДГ надходить в сечу з проксимального та дистального відділів нефрону, значне ураження саме цих його відділів має супроводжуватися підвищенням її рівня [4,6]. Зважаючи на цитозольну локалізацію ензиму, висока активність його в сечі є про-

явом вираженого uszkodження епітеліальних клітин ниркових каналців.

Дослідження показників парної кореляції активності ЛДГ у сироватці та сечі дозволило встановити, що для здорових дітей властивим є значний позитивний зв'язок. Це свідчить про збалансованість процесів надходження ензиму в кров та його екскреції з сечею. Розвиток гострого інфекційного процесу в нирках чи загострення ХПН супроводжуються втратою кореляції між рівнем ЛДГ у сироватці та сечі. Залежно від переважного ураження апікальної чи базальної мембрани епітеліальних клітин ниркових каналців спостерігається зростання ферментурії та ферментемії відповідно, але чіткої залежності між ними не встановлено.

У разі ремісії ХПН, поряд із нормалізацією рівня ферментів у сироватці та сечі, відбувається відновлення кореляції між ними.

Отже, підвищений рівень ЛДГ в сечі може свідчити про певну топографію ураження нефрону та ступінь пошкодження нефротелію, що важливо для розробки науково обґрунтованого патогенетичного лікування.

Таким чином, визначення активності ЛДГ у сироватці крові та особливо в сечі у разі пієлонефриту дозволяє оцінити вираженість uszkodження епітелію проксимального та дистального відділів нефрону та наявність порушень їх енергетичного забезпечення.

Висновки

1. У разі пієлонефриту виникають значні порушення енергетичного забезпечення нирок, свідченням чого є високий рівень ЛДГ в сироватці крові.

2. Зростання вмісту ЛДГ у сечі хворих на пієлонефрит відображає ступінь та топографію uszkodження нефротелію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2 т. / В. С. Камышников. — Минск : Беларусь, 2002. — Т. 1. — 495 с.
2. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel // С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — К. : МОРИОН, 2001. — 408 с.
3. Назаренко Г. И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований // Г. И. Назаренко, А. А. Кишкун. — М. : Медицина, 2000. — 544 с.
4. Нікуліна Г. Г. Ферменти маркери патології клітинних мембран при захворюваннях нирок / Г. Г. Нікуліна, Л. В. Король, Л. А. Мигаль // Укр. журн. нефрології та діалізу. — 2004. — № 4. — С. 30—33.
5. Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry / [ed. Pamela C. Champe, Richard A. Harvey]. — 3rd ed. — Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins, 2005. — 534 p.
6. Oxford Textbook of Clinical Nephrology / [ed. A. M. A. Davison, J. S. Cameron, J.-P. Grunfeld et al.]. — 3-rd ed. — Oxford University Press, 2005. — 3048 p.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЧЕК ПРИ ПИЕЛОНЕФРИТЕ У ДЕТЕЙ

В.Э. Маркевич, А.Н. Лобода

Резюме. Статья посвящена оценке энергетического обеспечения почек с использованием определения активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в сыворотке крови и моче детей с пиелонефритом. Активность ЛДГ исследовали кинетическим методом по скорости снижения оптической плотности НАДН2 с использованием наборов реактивов фирмы «Ольвекс». Обследовано 60 детей с острым пиелонефритом (ОПН), 30 пациентов с хроническим пиелонефритом (ХПН) в периоде обострения и 15 — с ХПН в периоде ремиссии. Установлено, что у детей с ОПН концентрация ЛДГ в сыворотке крови возрастала почти в 4,5 раза, при обострении ХПН увеличивалась в 2,6 раза относительно здоровых детей. Активность ЛДГ в моче пациентов с острым и обострением хронического пиелонефрита почти в 5 раз превышала показатель группы сравнения. Содержание энзима в сыворотке и моче в периоде ремиссии не отличалось от значения у здоровых детей.

Ключевые слова: пиелонефрит, сыворотка, моча, лактатдегидрогеназа.

ENERGY SUPPLY OF KIDNEYS IN CASE OF PYELONEPHRITIS IN CHILDREN

V. Markevich, A. Loboda

Summary. The article is devoted the estimation of the energetic providing of kidneys after the index of activity of lactate dehydrogenase (LDH) in the serum of blood and urine of children with a pyelonephritis (PN). Activity of LDG was probed by a kinetic method after speed of decrease of absorbency of NADH2 with the use of reagents of firm «Olvex». There are inspected 60 children with acute PN, 30 patients with chronic PN in the period of exacerbation and 15 — with chronic PN in the period of remission. It is set that in children with acute PN the concentration of LDG in the serum of blood grew almost in 4,5 times, at exacerbation of chronic PN increased in 2,6 times in relation to healthy children. Activity of LDG in urine of patients with acute and exacerbation of chronic PN almost in 5 times exceeded the index of comparison group. Contents of the enzyme in the serum and urine in the period of remission did not differ from a value specific for healthy children.

Key words: pyelonephritis, serum of blood, urine, lactate dehydrogenase.

НОВОСТИ

Два года — наиболее важный возраст для формирования веса в будущем

Наиболее важный момент, определяющий комплектацию человека, приходится на возраст до двух лет, считают американские исследователи.

Обследование более 100 тучных детей показало, что более половины участников весили больше нормы в 24 месяца, и уже 90% превышали нормы в весе в возрасте 5 лет. Четверть детей весили больше нормы до достижения ими пяти месяцев. Позже в жизни дети продолжали набирать вес. На данный момент в Великобритании приблизительно 27% детей весят больше нормы. Результаты исследования были опубликованы в *Clinical Pediatrics*.

Наиболее важными проблемами являются привычки, связанные с неправильной культурой питания и отсутствием физических нагрузок, которые приводят поколение за поколением к возникновению избыточного веса. Хотя точная причина возникновения лишнего веса в юном возрасте до сих пор неизвестна, специалисты советуют родителям наблюдать за излишками в весе чада с младенческого возраста и заботиться о том, чтобы ребенок правильно питался и побольше двигался.

Источник: <http://medexpert.org.ua>