

САТУРАЦІЯ КИСНЮ І КИСЛОТНО-ОСНОВНИЙ СТАН У ДІТЕЙ ЗІ СТЕНОЗУЮЧИМ ЛАРИНГОТРАХЕЇТОМ

САТУРАЦІЯ КИСНЮ І КИСЛОТНО-ОСНОВНИЙ СТАН У ДІТЕЙ ЗІ СТЕНОЗУЮЧИМ ЛАРИНГОТРАХЕЇТОМ – Проведено аналіз даних пульсоксиметрії і показників кислотно-основного стану, таких, як титрована кислотність (ТК) сечі, аміак (NH_3) сечі, коефіцієнт $\text{NH}_3/\text{ТК}$ залежно від ступеня тяжкості стенозуючого ларинготрахеїту (СЛТ) у дітей. Встановлено, що сатурація кисню (SpO_2) значно знижувалась лише при тяжкому ступені СЛТ, при середньому ступені тяжкості спостерігалось помірне зниження SpO_2 , а при легкому ступені SpO_2 залишалась у межах норми. ТК сечі й NH_3 сечі суттєво збільшувались при всіх ступенях тяжкості СЛТ, а при тяжкому ступені перевищували показники здорових і після зникнення симптомів стенозу гортані. Виявлено зворотний кореляційний зв'язок тяжкості СЛТ з SpO_2 та прямий кореляційний зв'язок – з ТК та NH_3 сечі.

САТУРАЦІЯ КИСЛОРОДА І КИСЛОТНО-ОСНОВНЕ СОСТОЯНИЕ У ДЕТЕЙ СО СТЕНОЗИРУЮЩИМ ЛАРИНГОТРАХЕИТОМ – Проведен аналіз даних пульсоксиметрії і показателів кислотно-основного состояния, таких, як титруемая кислотность (ТК) мочи, аммиак (NH_3) мочи, коэффициент $\text{NH}_3/\text{ТК}$ в зависимости от степени тяжести стенозирующего ларинготрахеита (СЛТ) у детей. Установлено, что сатурация кислорода (SpO_2) значительно снижалась только при тяжелой степени СЛТ, при средней степени тяжести наблюдалось умеренное снижение SpO_2 , а при легкой степени SpO_2 оставалась в пределах нормы. ТК мочи и NH_3 мочи существенно увеличивались при всех степенях тяжести СЛТ, а при тяжелой степени превышали показатели здоровых и после исчезновения симптомов стеноза гортани. Обнаружена обратная корреляционная связь тяжести СЛТ с SpO_2 и прямая корреляционная связь – с ТК и NH_3 мочи.

OXYGEN SATURATION AND ACID-BASE STATUS IN CHILDREN WITH LARYNGOTRACHEITIS – There were analyzed the pulse oximetry data and such marks of acid-base status as titratable acidity (TA) of urine, ammonia (NH_3) of urine, and index NH_3/TA in connection with laryngotracheitis (LT) severity in children. It was established that the oxygen saturation (SpO_2) was significantly reduced only in severe LT, moderately reduced in moderate LT, and remained within the normal range in mild LT. TC of urine and NH_3 of urine were significantly increased in all levels of LT severity and in severe LT even after the disappearance of larynx stenosis symptoms these indexes were higher than in healthy children. Inverse correlation between LT severity and SpO_2 and direct correlations between LT severity and TA and NH_3 of urine were revealed.

Ключові слова: стенозуючий ларинготрахеїт, діти, сатурація кисню, кислотно-основний стан.

Ключевые слова: стенозирующий ларинготрахеит, дети, сатурация кислорода, кислотно-основное состояние.

Key words: laryngotracheitis, children, oxygen saturation, acid-base status.

ВСТУП Стенозуючий ларинготрахеїт – один із найпоширеніших у педіатрії синдромів, який виникає, як правило, на тлі гострої респіраторної інфекції й зумовлений обструкцією верхніх дихальних шляхів. Щороку близько 3 % дітей переносять СЛТ. У більшості з них спостерігається легкий перебіг захворювання, однак у частини дітей СЛТ може перебігати тяжко, супроводжуватись дихальною недостатністю, а в окремих випадках і асфіксією [1]. Алгоритм невідкладної допомоги при СЛТ побудований з урахуванням ступеня тяжкості [2,

3]. Оцінка ступеня тяжкості, який залежить від вираження гіпоксії, базується переважно на клінічних симптомах [2–4]. Серед об'єктивних методів оцінки гіпоксії і зумовлених нею метаболічних порушень використовують пульсоксиметрію і лабораторні показники кислотно-основного стану [2, 5, 6]. У доступній літературі ми не знайшли даних стосовно оцінки пульсоксиметрії та лабораторних показників кислотно-лужної рівноваги залежно від ступеня тяжкості СЛТ. Тому метою дослідження було вивчити дані пульсоксиметрії і показники кислотно-основного стану в дітей зі СЛТ.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ Дослідження проведено на базі Вінницької обласної клінічної дитячої інфекційної лікарні. Під спостереженням перебувало 103 дитини зі СЛТ віком 0–10 років. Контрольну групу склали 30 здорових дітей, репрезентативних за віком і статтю. Тяжкість СЛТ оцінювали в балах за шкалою Westley (0–17 балів). SpO_2 визначали методом пульсоксиметрії. Кислотно-основний стан вивчали при госпіталізації дітей і після зникнення ознак стенозу гортані (0 балів за шкалою Westley) шляхом визначення ТК сечі та NH_3 сечі. Крім цього, розраховували коефіцієнт $\text{NH}_3/\text{ТК}$. Визначення NH_3 в сечі проводили методом, що базується на ацидометричному титруванні сечі розчином натрій гідроксиду при наявності індикатора фенолфталеїну. ТК сечі визначали на основі ацидометричного титрування сечі 0,1М розчином натрій гідроксиду до рН 7,4 в присутності індикатора фенолфталеїну й оксалату калію.

Статистико-математичний аналіз розбіжностей виконано за допомогою непараметричного тесту Манна–Уїтні. Аналіз кореляцій проведено з використанням методу рангових кореляцій Спірмена.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Серед обстежених хворих переважали діти до 6 років (94,2 %), найбільшу частку склали діти другого і третього року життя (62,1 %). Співвідношення хлопчики/дівчатка становило 1,34 до 1. Хворих зі СЛТ легкого ступеня (1–3 бали за шкалою Westley) було понад дві третини (69,9 %), зі СЛТ середнього ступеня (4–5 балів) – майже чверть від загальної кількості (24,3 %), дітей із тяжким ступенем СЛТ (6 і > балів) було лише 6 (5,8 %). Середнє значення тяжкості за Westley в групі дітей зі СЛТ легкого ступеня становило (2,81±0,40) бала, зі СЛТ середнього ступеня тяжкості – (4,76±0,44) бала, тяжкого ступеня – (10,3±3,33) бала, при середньому значенні SpO_2 – (96,7±1,24) %, (94,6±1,32) % та (83,8±4,26) % відповідно.

Як відомо, у здорових осіб SpO_2 перевищує 95 %, зокрема у дітей до року медіана становить 97–98 %, у старших дітей – 98 % при значенні 5-го центилу 96–97 % [7]. Отже, за нашими даними, при СЛТ легкого ступеня SpO_2 була в межах норми, при середньому ступені тяжкості спостерігалось помірне зниження SpO_2 і лише при тяжкому ступені SpO_2 істотно знижувалась.

На наступному етапі дослідження ми вивчали кислотно-основний стан за даними ТК сечі, NH_3 сечі й коефіцієнта $\text{NH}_3/\text{ТК}$ залежно від тяжкості СЛТ і в динаміці захворювання. Виявилось, що ТК сечі у хворих зі СЛТ значуще перевищувала ТК в групі здорових дітей: при СЛТ легкого ступеня майже в 1,5 раза, при середньої тяжкості – в 2,5 раза, при тяжкому – більш ніж у 4,6 раза (табл. 1).

Таблиця 1. ТК сечі у дітей зі СЛТ при госпіталізації і після зникнення симптомів стенозу гортані

Група дітей	ТК при госпіталізації (ммоль/екв/л)	ТК після зникнення симптомів стенозу гортані (ммоль/екв/л)
Здорові (n=30)	20,63±7,11	–
Хворі зі СЛТ I ст. (n=72)	30,00±4,70 [#]	20,02±5,01*
Хворі зі СЛТ II ст. (n=25)	52,12±5,71 ^{#§}	24,15±4,04* [§]
Хворі зі СЛТ III ст. (n=6)	96,00±9,50 ^{#§&}	30,02±5,17* ^{#§&}

Примітки: р – статистична значущість відмінностей:

- 1) * – порівняно з даними при госпіталізації;
- 2) # – порівняно з групою "здорові";
- 3) § – порівняно з СЛТ I ст.;
- 4) & – порівняно з СЛТ II ст.

Після зникнення ознак стенозу гортані ТК сечі у хворих зі СЛТ суттєво знизилась і при СЛТ легкого ступеня не відрізнялась від значення в контрольній групі. У хворих зі СЛТ середнього ступеня ТК сечі в динаміці зменшилась більш ніж у 2 рази, але залишалась дещо вищою порівняно з контролем (р<0,1). У дітей зі СЛТ тяжкого ступеня, незважаючи на значне зниження ТК після зникнення симптомів стенозу гортані, її значення перевищувало значення контролю майже в 1,5 рази.

Аналогічні зміни виявлено і стосовно NH₃ сечі: його рівень при СЛТ легкого, середньої тяжкості й тяжкого ступенів перевищував рівень у здорових дітей відповідно в 1,7, 2,2 і 3,3 рази (табл. 2).

У динаміці істотні відмінності, порівняно з контролем, залишалися лише у дітей зі СЛТ тяжкого ступеня. У дітей із ступенем середньої тяжкості відмінності були меншими, з рівнем значущості 90 %, із легким ступенем СЛТ – не відрізнялись від контролю.

Дещо інші закономірності виявлено стосовно коефіцієнта NH₃/ТК, який відображає відмінності між абсолютними значеннями ТК і NH₃ сечі (табл. 3).

При легкому ступені СЛТ темпи збільшення концентрації NH₃ в сечі випереджали темпи наростання ТК, разом з тим, як при СЛТ середньої тяжкості й тяжкого ступенів темпи наростання ТК випереджали

темпи збільшення концентрації NH₃. Ці особливості динаміки ТК і NH₃ сечі при СЛТ знайшли відображення в абсолютних значеннях коефіцієнта NH₃/ТК залежно від тяжкості СЛТ.

Коефіцієнт NH₃/ТК у дітей зі СЛТ легкого ступеня був значуще більшим, ніж у здорових дітей та дітей зі СЛТ середньої тяжкості й тяжкого ступенів, його значення перевищувало контрольні й після зникнення ознак стенозу гортані. На відміну від СЛТ легкого ступеня, при СЛТ середньої тяжкості й тяжкого ступенів значення коефіцієнта суттєво зменшувались відповідно до наростання ступеня тяжкості й значуще відрізнялись між собою від коефіцієнта у здорових дітей. Після зникнення ознак стенозу гортані у дітей зі СЛТ середньої тяжкості й тяжкого ступенів коефіцієнт NH₃/ТК значуще не відрізнявся від коефіцієнта у здорових дітей.

Отже, отримані дані не виключають наявність зв'язку між СЛТ, SpO₂ і показниками кислотно-основного стану. Для вивчення кількісних характеристик цього зв'язку був проведений кореляційний аналіз між тяжкістю СЛТ, SpO₂ і показниками кислотно-основного стану: КТ сечі, NH₃ сечі й коефіцієнтом NH₃/ТК (табл. 4).

За результатами аналізу встановлено зворотний кореляційний зв'язок тяжкості СЛТ з SpO₂ та прямий кореляційний зв'язок – з ТК і NH₃ сечі (р<0,001).

Таблиця 2. NH₃ сечі у дітей зі СЛТ при госпіталізації і після зникнення симптомів стенозу гортані

Група дітей	NH ₃ при госпіталізації (ммоль/екв/л)	NH ₃ після зникнення симптомів стенозу гортані (ммоль/екв/л)
Здорові (n=30)	30,22±12,10	–
Хворі зі СЛТ I ст. (n=72)	52,25±4,50 [#]	32,02±5,05*
Хворі зі СЛТ II ст. (n=25)	65,01±5,23 ^{#§}	36,07±4,05* [§]
Хворі зі СЛТ III ст. (n=6)	99,04±8,21 ^{#§&}	44,07±5,99* ^{#§&}

Примітки: р – статистична значущість відмінностей:

- 1) * – порівняно з даними при госпіталізації;
- 2) # – порівняно з групою "здорові";
- 3) § – порівняно з СЛТ I ст.;
- 4) & – порівняно з СЛТ II ст.

Таблиця 3. NH₃/ТК сечі у дітей зі СЛТ при госпіталізації і після зникнення симптомів стенозу гортані

Група дітей	NH ₃ /ТК при госпіталізації (ммоль/екв/л)	NH ₃ /ТК після зникнення симптомів стенозу гортані (ммоль/екв/л)
Здорові (n=30)	1,47±0,33	–
Хворі зі СЛТ I ст. (n=72)	1,78±0,32 [#]	1,68±0,45 [#]
Хворі зі СЛТ II ст. (n=25)	1,26±0,19 ^{#§}	1,52±0,25*
Хворі зі СЛТ III ст. (n=6)	1,04±0,15 ^{#§&}	1,52±0,41*

Примітки: р – статистична значущість відмінностей:

- 1) * – порівняно з даними при госпіталізації;
- 2) # – порівняно з групою "здорові";
- 3) § – порівняно з СЛТ I ст.;
- 4) & – порівняно з СЛТ II ст.

Таблиця 4. Результати кореляційного аналізу між тяжкістю СЛТ, SpO₂ і показниками кислотно-основного стану

Показник	Тяжкість СЛТ за Westley	SpO ₂	ТК сечі	NH ₃ сечі	NH ₃ /ТК
Тяжкість СЛТ за Westley	–	-0,576	0,678	0,637	-0,614
SpO ₂	-0,576	–	-0,521	-0,518	0,452
ТК сечі	0,678	-0,521	–	0,600	-0,925
NH ₃ сечі	0,637	-0,518	0,600	–	-0,317
NH ₃ /ТК	-0,614	0,452	-0,925	-0,317	–

Примітка. Наведено значущі ($p < 0,05$ і менше) коефіцієнти рангової кореляції Спірмена.

ВИСНОВКИ 1. SpO₂ значно знижувалась лише при тяжкому ступені СЛТ, при середньому ступені тяжкості спостерігалось помірне зниження SpO₂, а при легкому ступені SpO₂ залишалась у межах норми.

2. ТК сечі й NH₃ сечі суттєво збільшувались при всіх ступенях тяжкості СЛТ, а при тяжкому ступені перевищували показники здорових і після зникнення симптомів стенозу гортані.

3. Коефіцієнт NH₃/ТК істотно зменшувався у хворих зі СЛТ середнього і тяжкого ступенів відповідно до наростання тяжкості стану.

4. Встановлені значущі кореляційні зв'язки між тяжкістю СЛТ та SpO₂ і показниками кислотно-основного стану. Зворотний кореляційний зв'язок виявлено між тяжкістю СЛТ і SpO₂, прямий кореляційний зв'язок – між тяжкістю СЛТ та ТК і NH₃ сечі.

Перспективи подальших досліджень Перспективою подальшого дослідження може стати вивчення ефективності включення до комплексу лікування дітей зі СЛТ засобів корекції кислотно-основного дисбалансу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Johnson D. Croup / D. Johnson // *BMJ Clinical Evidence*. – 2009. – P. 1–41.
2. Toward Optimized Practice (TOP) Working Group for Croup. Diagnosis and management of croup [Electronic resource] // A. B. Edmonton: Toward Optimized Practice. – 2008 January. Available from: <http://www.topalbertadoctors.org>
3. Bjornson C. L. Croup in children / C. L. Bjornson, D. W. Johnson // *CMAJ*. – 2013. – Vol. 185, No15. – P. 1317–1323.
4. Westley C. R. Nebulized racemic epinephrine by IPPB for the treatment of croup / C. R. Westley, E. K. Cotton, J. G. Brooks // *Am. J. Dis. Child*. – 1978. – Vol.132. – P. 484–487.
5. Zoorob R. Croup: an overview / R. Zoorob, M. Sidani, J. Murray // *Am. Fam. Physician*. – 2011. – Vol. 83, No9. – P. 1067–1073.
6. Литвицкий П.Ф. Нарушения кислотно-основного состояния / П.Ф. Литвицкий // *Вопросы современной педиатрии*. – 2011. – Т. 10, № 1. – С. 83–92
7. BTS guidelines for home oxygen in children / I. M. Balfour-Lynn, D. J. Field, P. Gringras [et al.] // *Thorax*. – 2009. – Vol. 64. – P. 1–26.

Отримано 11.06.15