

## ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ИНДЕКСА ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ДЕТЕЙ С ИНФЕКЦИЕЙ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

**Е. Мельникова<sup>1</sup>,**  
**Е. Зайцева<sup>2</sup>,** доктор медицинских наук, профессор,  
**В. Лучанинова<sup>3</sup>,** доктор медицинских наук, профессор,  
**Е. Крукович<sup>2</sup>,** доктор медицинских наук, профессор,  
**Н. Горелик<sup>1</sup>,** кандидат медицинских наук,  
**О. Семешина<sup>1</sup>,** кандидат медицинских наук,  
**Т. Коменкова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Краевая детская клиническая больница №1, Владивосток

<sup>2</sup>Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток

<sup>3</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

**E-mail:** melnikova.uro@yandex.ru

*Представлена модификация формулы лейкоцитарного индекса эндогенной интоксикации с учетом возрастных коэффициентов. Проведен сравнительный анализ интоксикационного синдрома у детей с инфекцией мочевой системы в зависимости от сопутствующей патологии и возраста.*

**Ключевые слова:** педиатрия, инфекция мочевой системы, лейкоцитарная формула, лейкоцитарный индекс эндогенной интоксикации.

**И**нфекции мочевой системы (ИМС) у детей хорошо известны как причина острых повреждений почек и в будущем — таких хронических состояний, как гипертензия и почечная недостаточность [1]. Малосимптомность течения ИМС у новорожденных и детей раннего возраста, высокая вероятность развития при ИМС повреждения почечной ткани обуславливают повышенное внимание к пациентам этой категории.

Клиническая картина пиелонефрита полиморфна, может быть достаточно стертой и меняться с возрастом. При пиелонефрите у новорожденных и детей грудного возраста на 1-е место выходят симптомы интоксикации, которые характеризуются повышенным беспокойством, мраморностью кожных покровов, затянувшейся желтухой, гепатомегалией, отказом от груди или слабым сосанием, недостаточной прибавкой массы тела, срыгиваниями, судорогами. Повышение температуры тела может отсутствовать или быть субфебрильным. Кроме того, ИМС в неонатальном периоде редко протекает изолированно, часто преобладает клиническая картина сопутствующей патологии, однако доминирует интоксикационный синдром [2, 3].

Кроме того, интоксикационный синдром у пациентов этой возрастной категории сложно диагностировать и из-за известных особенностей лейкоцитарной формулы клинического анализа крови, которые не позволяют достоверно

оценить уровень нейтрофильного сдвига. Помимо того, в неонатальном периоде и у детей раннего возраста такой показатель, как СОЭ, также малоинформативен. Применяемый в настоящее время прокальцитонинный тест как показатель тяжести воспалительного процесса не совсем специфичен при пиелонефрите, поскольку может быть маркером и ренальных рубцов [4].

Давно выявлены определенные взаимоотношения клеток в лейкоцитарной формуле клинического анализа крови при интоксикационном синдроме, которые выражаются лейкоцитарным индексом интоксикации (ЛИИ). Известны разные методы расчета ЛИИ [5–7]. Имеющиеся индексы учитывают лейкоцитарную формулу взрослого человека, их можно применять только у детей до 5-го дня жизни и старше 5 лет, так как у детей старше 5-го дня жизни и до 5 лет лейкоцитарная формула имеет физиологические особенности, касающиеся показателей нейтрофилов и лимфоцитов [8, 9].

Нашей целью было разработать способ оценки тяжести интоксикационного синдрома у новорожденных и детей до 5 лет при ИМС с учетом физиологических особенностей лейкоцитарной формулы.

Проанализированы 166 историй болезни детей с ИМС в возрасте от 3 дней до 17 лет с оценкой клинических симптомов и данных лабораторного обследования. По данным клинического анализа крови у всех детей был определен ЛИИ по предложенной нами формуле. Для оценки статистической значимости полученных данных использовали непараметрический метод, а именно — критерий Манна–Уитни для ненормального распределения признаков.

Для определения ЛИИ у детей старше 5-го дня жизни и до 5 лет произведено преобразование формулы В.К. Островского и соавт. в модификации Ю.А. Хоменко и соавт. с учетом возрастных физиологических особенностей показателей лейкоцитарной формулы клинического анализа крови для детей разного возраста [7, 8]. Математически были рассчитаны коэффициенты, приводящие возрастной уровень сегментоядерных нейтрофилов в соответствие с таковым у детей старше 5 лет (после 2-го перекреста) с учетом разницы показателей.

Уровень лимфоцитов математически также приводился в соответствие с таковым у детей старше 5 лет. Учитывая, что возрастные особенности лейкоцитарной формулы у детей касаются в основном сегментоядерных клеток и лимфоцитов, сумма всех показателей лейкоцитарной формулы равна 100%, уровень эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов изменяется с возрастом незначительно, следовательно сумма сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов также не меняется. Поэтому численность лимфоцитов определяли по разнице суммы и полученного показателя сегментоядерных клеток:  $\text{лимф.} = \text{с.} + \text{л.} - \text{К} \times \text{с.}$

Рассчитанные показатели включали в формулу:

$$\text{ЛИИ} = \frac{\text{п.} + \text{К} \times \text{с.}}{\text{э.} + \text{мон.} + (\text{с.} + \text{лимф.} - \text{К} \times \text{с.})} \cdot \text{L},$$

где п. — палочкоядерные; с. — сегментоядерные; э. — эозинофилы; мон. — моноциты; лимф. — лимфоциты; L — 10-я часть первых 2 цифр общего числа лейкоцитов в 1 л (при однозначном числе перед цифрой ставится 0); К — коэффициент, зависящий от возраста пациента (табл. 1).

Для определения причины интоксикационного синдрома (связан он с ИМС или с сопутствующими заболеваниями) обследуемые пациенты после определения ЛИИ были разделены на 4 группы. В 1-ю группу вошли дети с ИМС на фоне острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ), во 2-ю — пациен-

ты с ИМС на фоне пневмонии, в 3-ю – пациенты с ИМС на фоне других воспалительных заболеваний (сепсис, листериоз, острый гематогенный остеомиелит, кишечная инфекция); 4-я группа представлена пациентами с ИМС без сопутствующих заболеваний. Были установлены средние ЛИИ в каждой группе (табл. 2).

Наиболее высоким ЛИИ был у пациентов 3-й группы –  $23,70 \pm 10,83$ , причем в этой группе выявлен очень высокий ЛИИ у пациента с сепсисом – 275,2. Кроме того, из табл. 2 видно, что ЛИИ у пациентов с ИМС без сопутствующих заболеваний выше, чем у пациентов с ИМС на фоне ОРВИ и пневмонии. Однако различия существенны только между пациентами 1-й и 3-й групп ( $p < 0,01$  по Манну–Уитни). При сравнении других групп различия случайны ( $p = 0,05$ ), хотя абсолютные величины явно различаются.

Таким образом, с помощью ЛИИ можно диагностировать интоксикационный синдром у новорожденных и младенцев с ИМС.

Этот факт подтверждают следующие исследования. Пациентов с ИМС без сопутствующих заболеваний (4-я группа) разделили на 3 подгруппы в зависимости от возраста – новорожденные (1-я подгруппа), дети до 1 года (2-я) и дети старше 1 года (3-я) и сравнили их ЛИИ (табл. 3).

Таблица 1

**Рассчитанные возрастные коэффициенты**

Возраст ребенка	Возрастной коэффициент (К)
5 дней	1,2
9–15 дней	1,4
1 мес	2,0
3 мес	2,0
6 мес	1,8
1 год	1,6
3 года	1,2
5 лет	1,2

Таблица 2

**ЛИИ в зависимости от сопутствующих заболеваний**

Показатель	Пациенты с ИМС на фоне ОРВИ (1-я группа)	Пациенты с ИМС на фоне пневмонии (2-я группа)	Пациенты с ИМС на фоне других воспалительных заболеваний (3-я группа)	Пациенты с ИМС без сопутствующих заболеваний (4-я группа)
Число пациентов	38	41	28	60
ЛИИ (M±m)	$1,69 \pm 0,24$	$2,84 \pm 0,59$	$23,70 \pm 10,83$	$5,13 \pm 1,35$

Таблица 3

**ЛИИ в зависимости от возраста пациентов**

Показатель	Новорожденные (1-я подгруппа)	Дети до 1 года (2-я подгруппа)	Дети старше 1 года (3-я подгруппа)	Достоверность (по Манну–Уитни)
Число пациентов	20	22	17	–
ЛИИ (M±m)	$3,23 \pm 1,12$	$10,80 \pm 3,27$	$1,00 \pm 0,18$	$p_{1-2} = 0,05$ $p_{1-3} < 0,01$ $p_{2-3} < 0,01$

Таким образом, самый высокий ЛИИ – у пациентов грудного возраста с ИМС –  $10,80 \pm 3,27$ , хотя статистические различия между группами новорожденных и младенцев случайны ( $p = 0,05$  по Манну–Уитни), а при сравнении ЛИИ новорожденных и детей старше 1 года и ЛИИ детей грудного возраста и детей старше 1 года различия существенны ( $p < 0,01$ ). У детей с ИМС старше 1 года определен самый низкий ЛИИ –  $1,00 \pm 0,18$ .

Модификация формулы, определяющей ЛИИ у детей с ИМС с учетом возрастных физиологических особенностей лейкоцитарной формулы, поможет оценить степень интоксикационного синдрома у новорожденных и детей раннего возраста, так как у них гипертермический синдром может отсутствовать или быть субфебрильным, а в клиническом анализе крови преобладает лимфоцитоз. Оценка стелени интоксикационного синдрома даст возможность определиться с тактикой антибактериальной терапии при микробно-воспалительных заболеваниях любой локализации.

### Литература

- Chang S., Shortliffe L. Pediatric urinary tract infections // *Pediatr. Clin. N. Am.* – 2006; 53: 379–400.
- Чугунова О.Л., Шумихина М.В., Думова С.В. Современные представления об инфекции мочевой системы у новорожденных и детей раннего возраста // *Эффективная фармаколог.* – 2013; 42: 38–47.
- Мельникова Е.А., Лучанинова В.Н., Андреева Т.С. и др. Структура сопутствующих заболеваний при инфекции мочевой системы, ассоциированной с *E. faecalis*, у детей // *Тихоокеанский мед. журн.* – 2016; 3: 78.
- Anver E., Harmon W., Naudet P. et al. *Pediatric Nephrology*. Six Edition. Vol. 2 / Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2009; 2035.
- Каль-Калиф Я.Я. О лейкоцитарном индексе интоксикации и его практическом значении // *Врачебное дело.* – 1941; 1: 31–3.
- Островский В.К., Свитич Ю.М., Вебер Ю.М. Лейкоцитарный индекс интоксикации при острых гнойных и воспалительных заболеваниях легких // *Вестн. хирургии им. И.И. Грекова.* – 1983; 131 (11): 21–4.
- Хоменко Ю.А., Удовиченко А.Г., Дымочка Ю.Н. и др. Клиническое значение лейкоцитарного индекса интоксикации при пиелонефрите // *Rusnauka.com. Медицина.* – 2010; URL: [http://www.rusnauka.com/21\\_NNP\\_2010/Medecine/70752.doc.htm](http://www.rusnauka.com/21_NNP_2010/Medecine/70752.doc.htm)
- Гематология детского возраста: Руководство для врачей. Под ред. Н.А. Алексеевой / СПб: Гиппократ, 1998; с. 544.
- Методы клинических лабораторных исследований. Под ред. В.С. Камышникова. 5-е изд. / М.: МЕДпресс-информ, 2011; с. 752.

### USE OF A MODIFIED PROCEDURE FOR DETERMINING THE LEUKOCYTE INDEX OF ENDOGENOUS INTOXICATION IN CHILDREN WITH URINARY TRACT INFECTION

*E. Melnikova*<sup>1</sup>; *Professor E. Zaitseva*<sup>2</sup>, MD; *Professor V. Luchaninova*<sup>3</sup>, MD; *Professor E. Krukovich*<sup>2</sup>, MD; *N. Gorelik*<sup>1</sup>, *Candidate of Medical Sciences*; *O. Semeshina*<sup>1</sup>, *Candidate of Medical Sciences*; *T. Komenkova*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Territorial Children's Clinical Hospital One, Vladivostok

<sup>2</sup>Pacific State Medical University, Vladivostok

<sup>3</sup>I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg

The paper presents a modified formula for the leukocyte index of endogenous intoxication according to age coefficients. It comparatively analyzes intoxication syndrome in children with urinary tract infection in relation to comorbidity and age.

**Key words:** pediatrics, urinary tract infection, differential leukocyte count, leukocyte index of endogenous intoxication.