

© А. С. Ахаева, 2017  
УДК 616.24-002-053

А. С. Ахаева

## АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ УРОВНЯ ПРОКАЛЬЦИТОНИНА ПРИ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

Карагандинский государственный медицинский университет (Караганда, Казахстан)

---

Исследования уровня прокальцитонина у детей с внебольничной пневмонией немногочисленны. Оценка взаимосвязей количественного уровня прокальцитонина при пневмониях у детей для обоснования диагностических и терапевтических мероприятий актуальна в педиатрической практике.

Исследование основывалось на изучении уровня прокальцитонина у 96 детей в возрасте от 7 до 10 лет с внебольничной пневмонией. Прокальцитонин в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов для иммуноферментного определения концентрации прокальцитонина в сыворотке крови. Результаты исследования позволили выявить ряд корреляционных взаимосвязей с клиническими проявлениями пневмонии у детей. В зависимости от степени тяжести течения пневмонии у детей уровень прокальцитонина в сыворотке крови возрастает. Наиболее высокий уровень прокальцитонина в сыворотке крови наблюдался у детей с тяжелой степенью заболевания. Выявленные взаимосвязи прокальцитонина с клиническими проявлениями заболевания, количественный уровень прокальцитонина в сыворотке крови позволяет использовать прокальцитонин как предиктор для диагностики и прогнозирования тяжести пневмонии.

*Ключевые слова:* прокальцитонин, внебольничная пневмония, корреляция, дети

---

Высокий удельный вес в структуре заболеваемости у детей всех возрастных групп, а также осложненное течение определяют актуальность изучения клинических и диагностических аспектов внебольничной пневмонии [1, 2, 3, 4, 5]. Несмотря на совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики, прогресс медицинской науки в разработке инновационных технологий, в настоящее время нет выраженных тенденций к снижению уровня заболеваемости и смертности детей в результате заболеваний бронхолегочной системы. Актуальным остается подход к оптимизации комплекса мероприятий, разработанных на верифицированных данных объективного исследования, в диагностике внебольничной пневмонии в детском возрасте. На современном этапе латентное течение пневмонии у детей, особенно на ранних этапах заболевания, определяет ее позднюю диагностику и предполагает развитие осложнений. По мере совершенствования подходов в диагностике внебольничных пневмоний, основывающихся на изучении факторов, определяющих развитие воспалительного процесса в системе органов дыхания у детей, все более актуальной становится задача определения роли количественного содержания биомаркеров воспаления [2]. Ряд исследований свидетельствуют о том, что биомаркеры воспаления опережают развитие клинических проявлений патологического процесса, в связи с чем могут быть

использованы для диагностики, прогнозирования тяжести пневмонии особенно на ранних этапах ее развития [6, 7, 10]. В соответствии с этим изучение биомаркеров воспаления, особенно их роли в ранней диагностике, у детей с внебольничной пневмонией имеет большое значение. Актуальным является изучение уровня взаимосвязей количественного содержания биомаркеров и клинических проявлений для диагностики и прогнозирования течения внебольничной пневмонии у детей.

**Цель работы** – изучение уровня взаимосвязей количественного содержания прокальцитонина в сыворотке крови при внебольничной пневмонии у детей.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективном когортном исследовании под наблюдением находились 96 детей с внебольничной пневмонией в возрасте от 7 до 10 лет, проходивших курс лечения в респираторном отделении Детской больницы г. Караганды, из них девочки составили 47% (ДИ 95% 31,51-56,33%) и мальчики 43% (ДИ 95% 34,91-59,88%).

Пациенты и здоровые дети были включены в исследование на основании информированного согласия. Критериями включения в группу обследуемых являлись: дети в возрасте 7-10 лет с верифицированным диагнозом внебольничной пневмонии, добровольное участие родителей детей с оформлением информированного согласия, исключение риска нанесения вреда, ущемба

Таблица 1 – Содержание РСТ в сыворотке крови в зависимости от степени тяжести внебольничной пневмонии у детей

Степень тяжести	I (n=11)	Уровень значимости	II (n=12)	Уровень значимости	III (n=13)	Уровень значимости	Контроль (n=25)
РСТ	0,20±0,11	$p_{к-I} > 0,05$	0,41±0,12	$p_{к-II} < 0,015^*$ $p_{I-II} > 0,05$	1,64±0,21	$p_{к-III} < 0,001^*$ $p_{I-III} < 0,001^*$ $p_{II-III} < 0,012^*$	0,04±0,01

$p_i$  – уровень значимости, где  $i$  – группы сравнения;  $*p < 0,05$  – достоверность различий в сравниваемых группах

(физического, психологического, социального и экономического).

Проведен анализ данных анамнеза и клинических проявлений заболевания, всего 126 показателей. Прокальцитонин (РСТ) в сыворотке крови определяли методом ИФА с использованием набора реагентов для иммуноферментного определения концентрации прокальцитонина в сыворотке крови (Прокальцитонин-ИФА-БЕСТ) (0-12,8 нг/мл). Верификация диагноза пневмонии осуществлялась на основании стандартов диагностики и лечения пневмонии у детей (МКБ-10, J2-18). В процессе обследования в зависимости от степени тяжести дети были разделены на три группы. Контрольная группа состояла из 25 практически здоровых детей.

Статистическую обработку результатов исследования, определение коэффициента корреляции Спирмена проводили с использованием пакета компьютерных программ статистического анализа SPSS 21.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ анамнестических данных по выявлению факторов риска у обследованных детей показал, что неблагоприятный фон со значительным количеством факторов риска (хронические заболевания у родителей, факторы, определяющие акушерско-гинекологический анамнез, преморбидный фон, социально-психологические аспекты, всего 126 показателей) выявлен у 84,9% детей.

Анализ клинических проявлений внебольничной пневмонии у детей основывался на наличии общеклинических проявлений: нарушение аппетита, сна, лихорадка; бронхолегочных и внелегочных проявлений, включающих в себя кашель, одышку, наличие мокроты, ее характер, характеристику дыхания, крепитацию, шум трения плевры, тахикардию, нарушение сознания. В ходе исследования у обследованных детей выявлен ряд симптомов: лихорадка определялась как субфебрильная у

32,4% детей, фебрильная температура регистрировалась у 62,8% детей, кашель отмечался у 95,8% наблюдаемых детей, соответственно сухой кашель отмечался у 23,5% детей, влажный с мокротой, слизистого характера – у 69,5%, гнойного характера – у 0,5% детей. Одышка зарегистрирована у 92,3% обследованных, одышка в покое – у 1,2%. Сухие и влажные хрипы различной степени выраженности выявлялись у всех детей, у 79,5% аускультативно определялась крепитация. Лейкоцитоз с нейтрофилезом, сдвигом лейкоцитарной формулы влево выявлен у всех исследованных детей.

Проведенное в ходе обследования детей бактериологическое исследование показало, что в большинстве случаев определялся *Streptococcus pneumoniae* (63,1%), *group A beta-hemolytic Streptococcus* (29,17%).

Анализ результатов оценки количественного уровня прокальцитонина в сыворотке крови показал, что уровень прокальцитонина у детей с внебольничной пневмонией определялся в пределах от 0,20 до 1,90 нг/мл в зависимости от степени тяжести (табл. 1). Анализ показателей прокальцитонина у детей в зависимости от тяжести течения пневмонии позволил определить, что у больных с внебольничной пневмонией уровень РСТ увеличивался с нарастанием тяжести заболевания. В группе детей со II степенью тяжести пневмонии уровень РСТ был в 9 раз выше по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,015$ ) и в 2 раза выше, чем при I степени тяжести. При III степени тяжести внебольничной пневмонии уровень РСТ составил  $1,64 \pm 0,21$  нг/мл, что в 8 раз выше, чем у больных детей с I степенью тяжести ( $p < 0,001$ ), и в 4 раза выше, чем у больных со II степенью тяжести ( $p < 0,012$ ).

Проведенный анализ уровня степени коэффициента корреляции связей Спирмена прокальцитонина и ряда анамнестических данных показал, что фактор наличия фоновых заболеваний и в частности фактор перене-

сенного в анамнезе рахита у обследованных детей во всех группах обследованных детей с внебольничной пневмонией определялся как  $r+0,392$  (умеренная, положительная). Менее выраженным, но достоверно значимым оказался коэффициент корреляции между РСТ и фактором перенесенной в период 1 года жизни пневмонии. Достоверно значимая взаимосвязь выявлена у обследованных детей по наличию фактора перенесенной белково-энергетической недостаточности в возрасте детей до 3 лет и РСТ (в пределах  $r+0,374$ ).

Анализ уровня степени коэффициента корреляции прокальцитонина с основными симптомами пневмонии, определяющими клиническую картину течения внебольничной пневмонии у детей, показал, что с интоксикационным синдромом, наличие которого определялось по симптомам астенизации, беспокойства, нарушения сна и аппетита, получена прямая взаимосвязь, наиболее выраженная у детей в группе с тяжелой степенью внебольничной пневмонии –  $r+0,455$  (умеренная, положительная). При легкой степени наиболее выраженная степень коэффициента корреляции определялась с симптомом кашля ( $r+0,615$  средняя, положительная связь). Влажный кашель, выявляемый чаще у детей со II и III степенью тяжести, имел выраженный коэффициент корреляции и определялся в пределах ( $r+0,471$ ;  $r+0,514$  соответственно при II и III степени тяжести). Коэффициент корреляции с симптомом лихорадки (фебрильная температура тела) в группе детей с внебольничной пневмонией составил  $r+0,440$  (умеренная, положительная). Наиболее выраженный уровень взаимосвязи РСТ и клинических проявлений определялся по показателю наличия одышки у детей с внебольничной пневмонией ( $r+0,705$  сильная, положительная). При анализе уровня коэффициента корреляции показателей дыхательной недостаточности и данных РСТ у обследованных детей выявлено, что коэффициент корреляции составил  $r-0,485$  (прямая, умеренная). Выраженный коэффициент корреляции РСТ выявлен по наличию хрипов (влажные) в легких ( $r+0,660$ ) (средняя, положительная) в группе детей с тяжелой степенью течения внебольничной пневмонии. Достаточно значимым оказался коэффициент корреляции РСТ с показателем наличия цианоза (пероральный) у обследованных детей и составил при внебольничной пневмонии  $r+0,313$  (умеренная, положительная).

У детей с внебольничной пневмонией взаимосвязи прокальцитонина по внелегочным симптомам распределились следующим образом: с наличием тахикардии – в пределах  $r-0,366$  (умеренная, положительная), взаимосвязи РСТ с данными клинического анализа крови (лейкоцитоз более  $15,0 \times 10^9/\text{л}$ ) определялись в пределах  $r+0,377$  (умеренная, положительная). При анализе уровня взаимосвязей в зависимости от распространенности патологического процесса легких при внебольничной пневмонии по данным рентгенологического исследования выявлено, что при пневмонии (очаговая) уровень взаимосвязи составил  $r+0,357$  (умеренная, положительная).

Литературные данные об уровне прокальцитонина у детей с внебольничной пневмонией немногочисленны, но в ряде исследований определяется, что у пациентов, имеющих высокий уровень РСТ, пневмония является наиболее вероятной [7, 8, 9]. Полученные данные количественного уровня РСТ в ходе исследования у детей с внебольничной пневмонией свидетельствуют о том, что в зависимости от тяжести течения пневмонии возрастает уровень прокальцитонина в сыворотке крови больных детей.

В ходе исследования определен уровень коэффициента корреляции прокальцитонина в сыворотке крови и ряда факторов анамнеза и клинических проявлений внебольничной пневмонии у детей, уровень их значимости имел разнонаправленный характер. Выявлены положительные связи при помощи коэффициента корреляции РСТ с клиническими проявлениями заболевания. Полученные данные количественного уровня прокальцитонина в сыворотке крови позволяют использовать значения уровня прокальцитонина как предиктора для диагностики и прогнозирования тяжести внебольничной пневмонии у детей. Комплексный анализ оценки состояния больного ребенка при внебольничной пневмонии, дополненного исследованием прокальцитонина в сыворотке крови, является значимым подходом в ранней диагностике и оценке тяжести течения внебольничной пневмонии у детей.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Роль железодефицитной анемии при острой пневмонии у детей раннего возраста / И. А. Скосарев, Т. А. Кенжетаева, А. С. Ахаева и др. // Медицина и экология. – 2015. – Спец. вып. – С. 335-336.

2 Corrigendum to «Procalcitonin and community-acquired pneumonia (CAP) in children» / G. Bivona, L. Agnello, C. Scazzone et al. //Clinica Chimica Acta. – 2015. – V. 451. – P. 215-218.

3 Community-acquired pneumonia in children /F. Cardinale, A. Cappiello, M. Mastroto-taro et al. //Early Human Development. – 2013. – Suppl. 3. – P. 49-52.

4 Dennehy P. H. Community-acquired pneumonia in children //Medicine and health, Rhode Island. – 2010. – V. 7. – P. 211-215.

5 Etiology of community-acquired pneumo-nia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines /M. Cevey-Macherel, A. Galetto-Lacour, A. Gervaix et al. //Eur. J. Pediatr. – 2009. – V. 12. – P. 1429-1436.

6 Korppi M. Serum procalcitonin in pneu-mococcal pneumonia in children /M. Korppi, S. Remes //Eur. Respir. J. – 2001. – V. 17. – P. 623-627.

7 Procalcitonin in children admitted to the hospital with community acquired pneumonia /F. Moulin, J. Raymond, M. Lorrot et al. //Arch. Dis. Child. – 2001. – V. 84. – P. 332-336.

8 Procalcitonin guided antibiotic therapy and hospitalization in patients with lower respira-tory tract infections: a prospective, multicenter, randomized controlled trial /P. Schuetz, M. Christ-Crain, M. Wolbers et al. //BMC Health Serv. Res. – 2007. – V. 7. – P. 102.

9 Procalcitonin and C-reactive protein in WHO defined severe and very severe community acquired pneumonia: A hospital based cross-sectional study /K. K. Yadav, S. Awasthi, L. Takia et al. //Clinical Epidemiology and Global Health. – 2015. – V. 3, Suppl. 1. – P. 3-9.

10 Qin Q. Community-acquired pneumonia and its complications. /Q. Qin, K. L. Shen //Indian J. Pediatr. – 2015. – V. 82. – P. 745-751.

Поступила 11.05.2017

*A. S. Akhayeveva*

*ANALYSIS OF THE PROCALCITONIN LEVEL RELATIONSHIPS WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN Karaganda state medical university (Karaganda, Kazakhstan)*

Procalcitonin level studies in children with community-acquired pneumonia are scarce. Assessment of correlation quantitative Procalcitonin level with pneumonia in children to support diagnostic and therapeutic interventions relevant in pediatric practice. The study was based on a study of procalcitonin levels in 96 children aged 7 to 10 years with community-acquired pneumonia. Procalcitonin serum was determined by ELISA using a kit of reagents for immunoenzyme determination of procalcitonin concentrations in serum. Results of the study revealed a number of correlations with clinical signs of pneumonia in children. Depending on the severity of pneumonia in children procalcitonin level in serum increases. Procalcitonin highest level in serum was observed in children with severe disease. Procalcitonin revealed the relationship with clinical manifestations of the disease, quantitative level of procalcitonin in serum procalcitonin can be used as a predictor for the diagnosis and prognosis of pneumonia severity.

*Key words:* procalcitonin, community-acquired pneumonia, correlation, children

*A. С. Ахаева*

*БАЛАЛАРДАҒЫ АУРУХАНАДАН ТЫС ПНЕВМОНИЯ КЕЗІНДЕГІ ПРОКАЛЬЦИТОНИННІҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ ТУРАЛЫ АНАЛИЗ*

*Қарағанды мемлекеттік медицина университеті (Қарағанды, Қазақстан)*

Балалардағы ауруханадан тыс пневмония кезіндегі прокальцитонин деңгейіне қатысты зерттеулер көп емес. Педиатриялық тәжірибеде РСТ-ның балалардағы пневмония кезінде прокальцитонинның сандық деңгейінің өзара байланысынан бағалау диагностикалық және терапиялық шараларда актуальды. Зерттеу ауруханадан тыс пневмониямен ауыратын 7-10 жас аралығындағы 96 балаларда прокальцитониннің деңгейін меңгеруге негізделді. Қан құрамындағы РСТ ИФА әдісі реагенттер жинағымен қоса қан құрамындағы прокальцитонин концентрациясын анықтауға қолданылды. Зерттеу нәтижесі пневмониямен ауыратын балаларда клиникалық көрінісімен корреляциялық өзара байланысын анықтауға мүмкіндік берді. Балалардағы пневмонияның ауырлық дәрежесіне байланысты қан сарысуында прокальцитонин деңгейі көбейеді. Қан сарысуында РСТ ең жоғарғы деңгейі өте ауыр ағымымен ауыратын балаларда байқалады. РСТ-нің аурудың клиникалық көріністермен байланысты анықталған арақатынасы, прокальцитониннің қан сарысуындағы сандық деңгейі пневмонияның ауырлық дәрежесінде прокальцитонинді предиктор және диагностикада қолдануға мүмкіндік береді.

*Кілт сөздер:* прокальцитонин, ауруханадан тыс пневмония, корреляция, балалар