

**CYTOKINE PROFILE IN CHILDREN WITH ACUTE OTITIS MEDIA  
DEVELOPING AGAINST THE BACKGROUND OF DIABETES  
MELLITUS**

Kurbanov M.K.

Bukhara State Medical Institute,  
PhD, Associate professor, Department of Pediatrics No. 2.

**Abstract.**

The most important function of proinflammatory cytokines is their involvement in mediating interactions between lymphocytes and macrophages, as well as regulating the balance between cellular and humoral components of the immune response. Th1 cells are the main producers of proinflammatory cytokines, whereas Th2 cells reduce the secretory activity of cells. Thus, proinflammatory cytokines are the main mediators of the cellular immune response and inhibitors of the humoral immune response, playing an important role in immunoregulation.

**Keywords:** during the differentiation of Th1 and Th2 cells, only Th1 cells retain the ability to produce proinflammatory cytokines.

**For citation:** Kurbanov M.K. In acute purulent otitis media, the producers of anti-inflammatory cytokines among T lymphocytes include both cytotoxic CD8+ cells and helper CD4+ cells.

**СОСТОЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦИТОКИНОВ У ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ  
ОСТРЫМ СРЕДНИМ ОТИТОМ, РАЗВИВШИМСЯ НА ФОНЕ  
САХАРНОГО ДИАБЕТА**

**Курбанов М.К.**

Бухарский государственный медицинский институт,  
PhD, доцент кафедра педиатрии № 2.

## **Аннотация.**

Наиболее важной функцией провоспалительных цитокинов является их участие в опосредовании взаимодействия между лимфоцитами и макрофагами, а также регуляция соотношения клеточных и гуморальных компонентов иммунного ответа. Th1-клетки являются основными продуцентами провоспалительных цитокинов, тогда как Th2-клетки снижают секреторную активность клеток. Таким образом, провоспалительные цитокины являются основными медиаторами клеточного иммунного ответа и ингибиторами гуморального иммунного ответа, играя важную роль в иммуорегуляции.

**Ключевые слова:** при дифференцировке Th1 и Th2 только Th1-клетки сохраняют способность к продукции провоспалительных цитокинов.

**Для цитирования:** Курбанов М.К. При остром гнойном среднем отите продуцентами противовоспалительных цитокинов среди Т-лимфоцитов являются как цитотоксические CD8+, так и хелперные CD4+ клетки.

## **Введение**

Иммунно-опосредованные механизмы также играют значительную роль в формировании сахарного диабета у детей, в частности изменения в состоянии цитокинового профиля, которые при преобладании воспалительного процесса провоцируют иммунные реакции, что позволяет рассматривать их в качестве «маркеров» [1].

В настоящее время цитокины рассматриваются как новая самостоятельная система регуляции основных функций организма, прежде всего связанных с внедрением патогенов и поддержанием гомеостаза при нарушении целостности тканей. Как известно, цитокины представляют собой группу полипептидных медиаторов, участвующих в формировании и регуляции защитных реакций организма. Изучение уровня цитокинов предоставляет

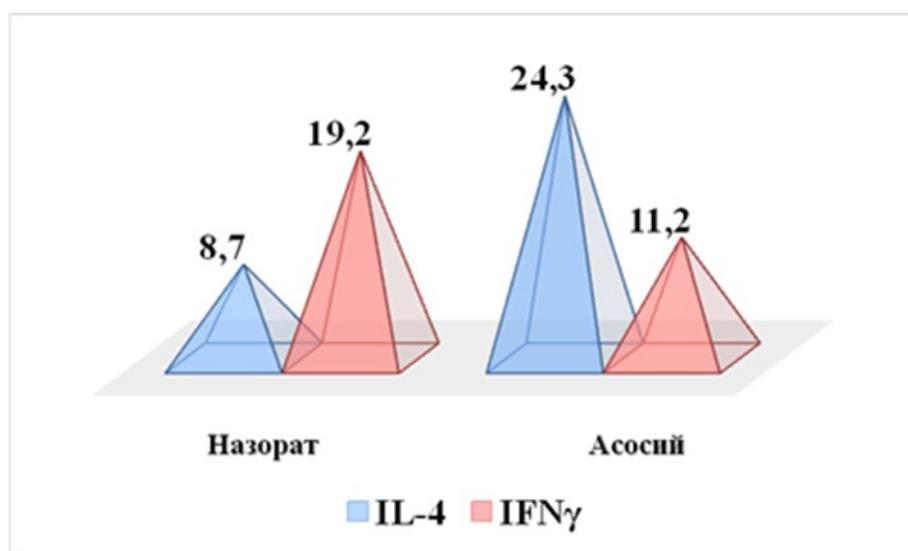
информацию о функциональной активности иммунокомпетентных клеток различных типов, степени выраженности воспалительного процесса, его переходе на системный уровень и прогнозе заболевания, а также позволяет оценить процессы активации Т-хелперов 1-го и 2-го типов [2].

Оценка уровня цитокинов, в частности с использованием иммуноферментных диагностических тест-систем, позволяет в клинической практике по-новому подойти к изучению состояния иммунной системы организма [3].

Воспалительный процесс сопровождается активацией противовоспалительных цитокинов, которые контролируют развитие воспаления. Такие цитокины, как IFN- $\gamma$  и IL-4, участвуют в регуляции специфического иммунного ответа, определяя амплитуду и продолжительность воспалительных и иммунных реакций [4,6].

Основными источниками IFN- $\gamma$  являются активированные Т-лимфоциты и натуральные киллеры. Среди Т-лимфоцитов продуцентами противовоспалительных цитокинов являются как цитотоксические CD8+-клетки, так и хелперные CD4+-клетки. Однако при их дифференцировке в Th1 и Th2 только Th1-клетки, участвующие в воспалительной реакции, сохраняют способность к продукции цитокинов. Наиболее важной функцией провоспалительных цитокинов является их участие в опосредовании взаимодействия между лимфоцитами и макрофагами, а также регуляция соотношения клеточных и гуморальных компонентов иммунного ответа. Th1-клетки являются основными продуцентами провоспалительных цитокинов, тогда как Th2-клетки снижают секреторную активность клеток [5,8]. Таким образом, провоспалительные цитокины выступают ключевыми медиаторами клеточного иммунного ответа и ингибиторами гуморального иммунного ответа, играя важную роль в процессах иммунорегуляции.

IFN- $\gamma$  описывается как фактор, стимулирующий В-лимфоциты, поскольку он вызывает увеличение их количества. Основными продуцентами IL-4 являются Т-хелперы 2-го типа (Th2). IL-4 также синтезируется тучными клетками и клетками, ориентированными на В-клеточный иммунный ответ. IL-4 снижает функциональную активность макрофагов и секрецию ими IL-1, TNF и IL-6, проявляя выраженный противовоспалительный эффект. Таким образом, IL-4 является основным цитокином Th2-клеток и стимулирует их дифференцировку. Он индуцирует дифференцировку В- и Т-лимфоцитов, влияет на развитие кроветворных клеток, макрофагов, натуральных киллеров и базофилов, являясь функциональным антагонистом цитокинов, производимых Th1-клетками. IL-4 способствует развитию аллергических реакций и обладает выраженным противовоспалительным действием [6].



Нами был изучен характер противовоспалительных цитокинов и провоспалительной реакции у детей с острым гнойным средним отитом (ОГСО), развившимся на фоне сахарного диабета. Полученные данные представлены на рисунке 4.6.

Рисунок 4.6. Уровни провоспалительных и противовоспалительных цитокинов у обследованных детей, пг/мл ( $R \leq 0,05$ ).

Мы исследовали выраженность воспалительного процесса у детей с ОГСО, развившимся на фоне клинически выраженного сахарного диабета, и изучили профиль противовоспалительных цитокинов. Анализ полученных

результатов выявил достоверные различия между показателями контрольной группы и детьми основной группы [9,10].

Так, уровень IFN- $\gamma$  у здоровых детей в среднем составлял  $19,2 \pm 5,38$  пг/мл, тогда как у детей основной группы данный показатель был равен  $11,2 \pm 2,07$  пг/мл. Таким образом, у детей основной группы уровень IFN- $\gamma$  был снижен в 1,71 раза, что свидетельствует о выраженной воспалительного процесса ( $R \leq 0,05$ ). Несмотря на общее снижение среднего уровня IFN- $\gamma$  у детей основной группы по сравнению с контрольной, в отдельных случаях отмечалось повышение секреции данного цитокина, что наблюдалось примерно у 4 % обследованных детей [18,22].

При изучении уровня IL-4 у детей контрольной группы он составлял  $8,7 \pm 1,65$  пг/мл, тогда как у детей основной группы —  $24,3 \pm 5,72$  пг/мл. При этом отмечалось достоверное повышение уровня противовоспалительного цитокина IL-4 в 2,79 раза ( $R < 0,05$ ). У детей с ОГСО, развившимся на фоне сахарного диабета, выявлялась сывороточная воспалительная реакция, а изменения в составе и соотношении противовоспалительных цитокинов подтверждают продолжающееся течение воспалительного процесса [23,26].

Таким образом, клиническое течение и проявления заболевания у детей с ОГСО, развившимся на фоне сахарного диабета, характеризуются выраженным снижением показателей клеточного и гуморального иммунитета, а также достоверным повышением уровня противовоспалительных цитокинов, являющихся основными регуляторами острого воспаления. Обобщение полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что ОГСО, развившийся на фоне сахарного диабета, имеет собственные клинико-лабораторные особенности, принципиально отличающиеся от течения ОГСО у детей без сахарного диабета, и характеризуется менее выраженной клинической симптоматикой воспаления среднего уха.

### **Конфликт интересов.**

Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов. Данное исследование, его цель, объект и содержание не затрагивают конкурентные интересы.

### **Источники финансирования.**

Авторы сообщают, что исследование не имело финансовой поддержки.

### **Доступность данных и материалов.**

Все данные, полученные или проанализированные в ходе настоящего исследования, включены в данную опубликованную статью.

### **Вклад авторов.**

Все авторы внесли вклад в разработку исследования, интерпретацию полученных результатов и подготовку рукописи к публикации. Все авторы прочитали и утвердили окончательную версию рукописи.

### **Этическое одобрение и согласие на участие.**

Все международные, национальные и/или институциональные рекомендации по уходу и использованию животных были соблюдены.

### **Согласие на публикацию.**

Не применяется.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вохидов Н. Х. Интерпретация лейкограммы при остром гнойном среднем отите у детей грудного возраста // **Вестник оториноларингологии.** – М., 2002. – № 6. – С. 48–49.
2. Вохидов Н. Х. Особенности распространения острого среднего отита у детей в зависимости от сезона года в г. Бухаре // **Врач общей практики.** – Самарканд, 1999. – № 2. – С. 67–68.
3. Вохидов Н. Х. Особенности функционального состояния показателей эритроцитарной системы в клинике острых средних отитов у детей раннего возраста // **Вестник врача общей практики.** – Самарканд, 1999. – № 4. – С. 15–16.

4. Вохидов Н. Х. Разновидности микрофлоры в клинике гнойных средних отитов у детей // **Вестник врача общей практики**. – Самарканд, 1999. – № 3. – С. 21–22.
5. Вялкова А. А., Савельева Е. В., Кулагина Е. П. Заболевания органов мочевой системы у детей с сахарным диабетом 1 типа в Оренбургской области // **Педиатрия. Российский вестник перинатологии и педиатрии**. – М., 2015. – Т. 60, № 4. – С. 201.
6. Гаращенко Т. И., Богомильский М. Р., Радциг Е. Ю. Применение мукоактивных препаратов при заболеваниях верхних дыхательных путей и среднего уха // **Материалы Российской научно-практической конференции** (19–20 ноября 2002 г.). – М., 2002. – С. 37–38.
7. Григорьев К. И., Григорян А. К., Запруднов А. М. Отитакс в лечении острого среднего отита у детей // **Педиатрия. Российский вестник перинатологии и педиатрии**. – М., 2000. – № 2. – С. 45–48.
8. Даминов Т. А., Туйчиев Л. Н., Таджиева Н. У., Хамраева В. Ш. Роль инфекции в развитии острого гнойного среднего отита у детей // **Медицинский журнал Узбекистана**. – Ташкент, 2015. – № 2. – С. 81–84.
9. Нарзуллаев Н. У., Курбанов М. К. Клинические и иммунологические особенности течения острого среднего отита у детей с сахарным диабетом 1 типа // **Journal of Advanced Zoology**. – 2023. – Т. 44. – С. 282–286.
10. Древаль А. В., Римарчук Г. В., Лосева В. А., Редькин Ю. А. Распространённость сахарного диабета у детей и подростков Московской области // **Проблемы эндокринологии**. – 2007. – № 2. – С. 3–5.
11. Енин И. В., Енин И. П., Карпов В. П. Профилактика стойкой тугоухости у больных острым средним отитом // **Вестник оториноларингологии**. – М., 2007. – № 1. – С. 26–28.
12. Курбанов М. К. Иммунологические особенности острого среднего отита у детей с сахарным диабетом 1 типа // **A New Day in Medicine**. – 2024. – № 7 (69). – С. 417–421.
13. Курбанов М. К. Развитие сахарного диабета 1 типа на фоне прогрессирующего среднего отита: клинические, лабораторные и инструментальные исследования // **Yangi Kun Tibbiyoti**. – Бухара, 2025. – № 1 (75). – С. 513–516.
14. Нуров У. И., Курбанов М. К. Биологические, иммунологические и экологические аспекты среднего отита // **Eurasian Journal of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery**. – 2024. – № 3 (3). – С. 51–55.
15. Нуров У. И., Курбанов М. К. Сахарный диабет у детей и его роль в развитии среднего отита // **Eurasian Journal of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery**. – 2024. – № 3 (3). – С. 56–60.

- 16.Курбанов М. К. Клиника острого среднего отита у детей на фоне сахарного диабета 1 типа // **European Journal of Modern Medicine and Practice.** – 2023. – Т. 2, № 12. – С. 255–257.
- 17.Нарзуллаев Н. У., Курбанов М. К. Клиническое течение острого среднего отита у детей с сахарным диабетом 1 типа // **Eurasian Research Bulletin.** – 2023. – Т. 18. – С. 136–138.
- 18.Нарзуллаев Н. У., Курбанов М. К. Особенности клинического течения острого среднего отита у детей с сахарным диабетом 1 типа // **Eurasian Research Bulletin.** – 2023. – Т. 18. – С. 112–114.
- 19.Курбанов М. К. Иммунологические свойства острого среднего отита у детей с сахарным диабетом 1 типа // **Research Journal of Trauma and Disability Studies.** – 2024. – С. 945–950.
- 20.Курбанов М. К. Показатели иммунной системы при среднем отите у детей, развившемся на фоне сахарного диабета // **Journal of Science in Medicine and Life.** – 2024. – С. 5–7.
- 21.Курбанов М. К. Изменения иммунной системы при остром вторичном гнойном среднем отите у детей, развившемся на фоне сахарного диабета // **Scientific Journal of Applied and Medical Sciences.** – 2024. – № 2. – С. 109–111.