

# Иммунный статус детей с коли-инфекцией, вызванной гемолитической кишечной палочкой

М.И.Юсупов

Самаркандский медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

В ходе исследования анализировали кровь 28 детей в возрасте до 5 лет, инфицированных гемолитическими эшерихиями. Детей разделяли на 3 возрастные группы в соответствии с критическими периодами развития иммунной системы человека: 1-я группа – 9 детей в возрасте 0–6 мес.; 2-я группа – 10 детей в возрасте от 6 мес. до 2 лет; 3-я группа – 9 детей в возрасте от 2 до 5 лет. Изменения в формировании иммунного ответа наблюдались у детей 2–5 лет в 3-м и 4-м критических периодах. В частности, наблюдалось значительное снижение CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> и CD16<sup>+</sup>-лимфоцитов на фоне активации гуморального иммунитета.

**Ключевые слова:** цитокины, иммуноглобулины, кишечная палочка, иммунитет, лимфоциты, критический период

**Для цитирования:** Юсупов М.И. Иммунный статус детей с коли-инфекцией, вызванной гемолитической кишечной палочкой. Бактериология. 2023; 8(1): 56–58. DOI: 10.20953/2500-1027-2023-1-56-58

## Immune status of children with coli infection caused by hemolytic *E. coli*

M.I.Yusupov

Samarkand Medical University. Samarkand, Uzbekistan

The blood of 28 children under the age of 5 years infected with hemolytic Escherichia has been analyzed. The children were divided into 3 age groups according to the critical periods in the development of the human immune system: 1<sup>st</sup> group – 9 children aged 0–6 months; 2<sup>nd</sup> group – 10 children aged 6 months up to 2 years; 3<sup>rd</sup> group – 9 children aged 2 to 5 years. Changes in the formation of the immune response were observed in children aged 2–5 years in the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> critical periods. In particular, there was a significant decrease in CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> and CD16<sup>+</sup>-lymphocytes against the background of activation of humoral immunity.

**Key words:** cytokines, immunoglobulins, *E. coli*, immunity, lymphocytes, critical period

**For citation:** Yusupov M.I. Immune status of children with coli infection caused by hemolytic *E. coli*. Bacteriology. 2023; 8(1): 56–58. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2023-1-56-58

**В** настоящее время основное внимание исследователей сосредоточено на иммунопатогенезе кишечных инфекций [1]. В норме организм имеет бимодальный характер при реагировании на раздражитель [2]. В последние годы предполагается, что цитокины играют основную роль в защите организма от бактериальных и вирусных инфекций [3]. Цитокины играют ключевую роль в межклеточных отношениях, длительности и интенсивности воспалительного процесса, формировании иммунного ответа [4, 5]. Одним из важных научных направлений в лечении острых кишечных заболеваний является изучение влияния кишечной микро-

флоры на иммунную систему детей [6, 7]. Т.А.Федотова с соавт. обнаружили снижение концентрации IgA и IgG в сыворотке крови больных с развившимся дисбиозом [8]. С.Е.Чащина с соавт. установили, что 77% случаев инфекционного энтероколита у детей вызываются гемолитическими эшерихиями, при этом у этих больных отмечено снижение количества Т-лимфоцитов и IgG ( $0,2 \pm 0,02$  мкг/мл) [9].

**Цель исследования:** изучить клеточный и гуморальный иммунный статус у детей до 5 лет с гемолитическими эшерихиями, находящимися в критических периодах развития иммунной системы.

### Для корреспонденции:

Юсупов Машраб Исмотиллович, ассистент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Самаркандского медицинского университета  
Адрес: Узбекистан, Самаркандская обл., Массив карасув, 110/59  
Телефон: +998979196449

Статья поступила 12.04.2023, принята к печати 28.04.2023

### For correspondence:

Mashrab I. Yusupov, Assistant of the Department Microbiology, Virology and Immunology, Samarkand Medical University  
Address: 110/59 Massif karasuv, Samarkand region, Uzbekistan,  
Phone: +998979196449

The article was received 12.04.2023, accepted for publication 28.04.2023

## Материалы и методы

В остром периоде заболевания у детей с эшерихиозами брали 5 мл крови из локтевой вены и определяли содержание субпопуляций Т-лимфоцитов, экспрессирующих поверхностные рецепторы CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> и CD16<sup>+</sup>, а также концентрации IgA, IgM и IgG в сыворотке крови в абсолютном выражении. Клеточный компонент иммунного ответа (уровни CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>, CD16<sup>+</sup> в периферической крови) определяли с использованием моноклональных антител, гуморальное звено (концентрацию IgM, IgA, IgG в периферической крови) – методом иммуноферментного анализа.

## Результаты и обсуждение

В нашем исследовании мы разделили 28 детей в возрасте 0–5 лет, инфицированных коли-инфекциями, вызванными гемолитическими эшерихиозами, на 3 возрастные группы (2, 3, 4) в соответствии с критическими периодами развития иммунной системы человека: 1-я группа – 9 детей в возрасте 0–6 мес.; 2-я группа – 10 детей в возрасте от 6 мес. до 2 лет; 3-я группа – 9 пациентов в возрасте от 2 до 5 лет.

Иммунологические исследования проводили в динамике патологического процесса: в остром периоде заболевания

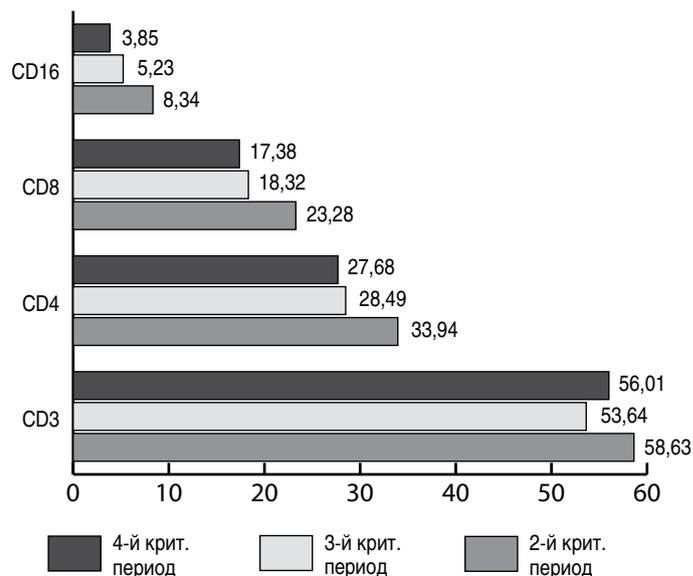


Рис. 1. Анализ уровня отклонения CD-лимфоцитов в крови в остром периоде заболевания.

(1–3-и сутки инфекционного процесса) и в раннем восстановительном периоде, результаты представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, у детей возрастной группы, соответствующей 2-му критическому периоду развития иммунной системы, содержание CD3<sup>+</sup>-клеток находится на нижней границе нормы при эшерихиозе. В 3-м и 4-м критических периодах содержание CD3<sup>+</sup>-клеток достоверно снижалось по сравнению с нормой ( $p < 0,01$ ), CD4<sup>+</sup>-клетки были ниже нормы у детей во все критические периоды формирования иммунной системы. Клетки CD8<sup>+</sup> были достоверно повышены относительно нормы во 2-м критическом периоде и достоверно снижены в 3-м и 4-м критических периодах. CD16<sup>+</sup>-клетки во 2-м критическом периоде находятся на нижней границе нормы; в 3-м и 4-м критических периодах они достоверно снижались по сравнению с нормой.

В течение исследуемого периода у всех больных детей в первые дни отмечалась тенденция к снижению количества CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> и CD16<sup>+</sup>-лимфоцитов, а к 8–10-м суткам количество этих субпопуляций клеток увеличивалось (рис. 1).

Гуморальное звено иммунного ответа. Концентрации IgM, IgA, IgG в периферической крови у детей 3-го и 4-го критических периодов увеличивались незначительно по отношению к норме. В табл. 2 приведены данные об уровне иммуноглобулинов в сыворотке крови детей, больных эшерихиозами.

Из табл. 2 видно, что хотя концентрация IgM во 2-м критическом периоде у больных детей не изменилась по сравнению с нормой, количество IgM у болеющих эшерихиозом детей, находящихся в 3-м и 4-м критических периодах развития иммунной системы (до 2–5 лет) значительно увеличилось ( $7,48 \pm 0,37$  г/л;  $9,94 \pm 0,17$  г/л) ( $p < 0,01$ ). Концентрация IgG достоверно снижалась у детей в 3-м и 4-м критических периодах ( $0,69 \pm 0,15$  г/л;  $0,81 \pm 0,10$  г/л).

Анализируя данные, представленные на рис. 2, мы видим, что концентрация IgG у детей до 6-месячного возраста, соответствующего 2-му критическому периоду, оставалась в пределах нормы, а в остальные периоды развития иммунной системы (у детей в возрасте 2–5 лет) этот показатель уменьшился. Напротив, IgM оставался на нормальном уровне у

Таблица 1. Абсолютные показатели количества субпопуляций Т-лимфоцитов в исследуемых группах

Показатели	2-й критический период, 0–6 мес. (n = 9)	3-й критический период (6 мес. – 2 года) (n = 10)	4-й критический период (2–5 лет) (n = 9)
CD3 <sup>+</sup> -лимфоциты	58,63 ± 0,71; $p^* > 0,05$	53,64 ± 0,63; $p^* < 0,001$ ; $p_{2-3} < 0,05$ ; $p_{1-2} < 0,01$	56,01 ± 0,54; $p^* < 0,05$ ; $p_{1-3} < 0,05$
CD4 <sup>+</sup> -лимфоциты	33,94 ± 0,38; $p^* < 0,05$	28,49 ± 0,55; $p^* < 0,001$ ; $p_{2-3} > 0,05$ ; $p_{1-2} < 0,001$	27,68 ± 0,61; $p^* < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$
CD8 <sup>+</sup> -лимфоциты	23,28 ± 0,31; $p^* < 0,05$	18,32 ± 0,41; $p^* < 0,001$ ; $p_{2-3} > 0,05$ ; $p_{1-2} < 0,001$	17,38 ± 0,72; $p^* < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$
CD16 <sup>+</sup> -лимфоциты	8,34 ± 1,45; $p^* < 0,05$	5,23 ± 1,32; $p^* < 0,001$ ; $p_{2-3} > 0,05$ ; $p_{1-2} < 0,001$	3,85 ± 0,22; $p^* < 0,001$ ; $p_{1-3} < 0,001$

Уровень вероятности  $p^*$  относительно к норме;  
 $p_{1-2}$  – показатели между 1-й и 2-й группами;  
 $p_{2-3}$  – показатели между 2-й и 3-й группами;  
 $p_{1-3}$  – показатели между 1-й и 3-й группами.

Таблица 2. Показатели IgA, IgM и IgG в сыворотке крови исследуемых групп, г/л

№	Показатели	2-й критический период, 0–6 мес. (n = 9)	3-й критический период, 6 мес. – 2 года (n = 10)	4-й критический период, 2–5 лет (n = 9)
1	IgA	0,35 ± 0,04 $p^* > 0,05$	0,71 ± 0,12; $p^* > 0,05$	1,14 ± 0,09; $p^* > 0,05$
2	IgM	0,64 ± 0,01 $p^* > 0,05$	7,48 ± 0,37; $p^* > 0,05$	9,94 ± 0,17; $p^* < 0,001$
3	IgG	6,01 ± 0,25 $p^* > 0,05$	0,69 ± 0,15; $p^* > 0,05$	0,81 ± 0,10; $p^* > 0,05$

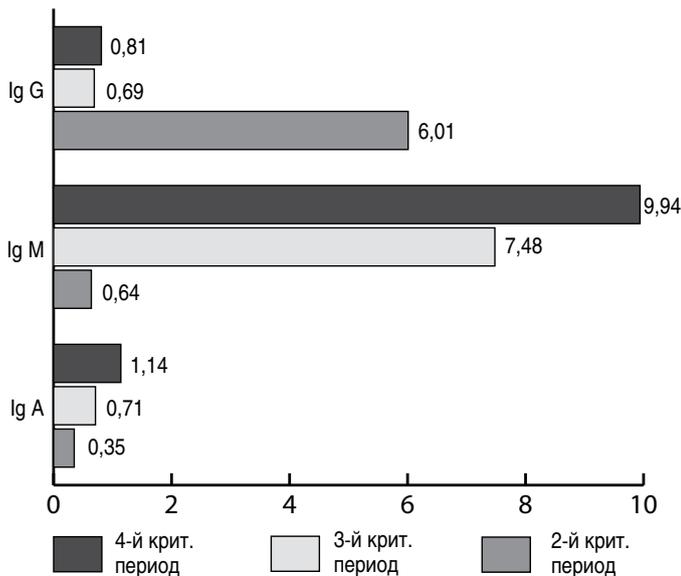


Рис. 2. Анализ иммуноглобулинов в крови в остром периоде заболевания.

детей до 6 мес. (2-й критический период), а в последующие периоды мы наблюдали увеличение этого показателя у детей в возрасте 2–5 лет.

### Заключение

Таким образом, при заражении эшерихиями детей до 6 мес. (2-й критический период) достоверного изменения в изученных показателях клеточного звена иммунной системы не происходило. У детей 2–5 лет (3-й и 4-й критические периоды) наблюдалось значительное снижение содержания CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> и CD16<sup>+</sup>-лимфоцитов на фоне активации гуморального иммунитета.

### Информация о финансировании

Бюджетное финансирование.

### Financial support

Budget financing.

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest requiring disclosure in this article.

### Литература

1. Юсупов МИ, Одилова ГМ, Жамалова ФА. Появление гемолитических свойств у кишечных палочек в зависимости от состава питательной среды. Экономика и социум. 2021;3-2(82):602-6.
2. Юсупов МИ, Шайкулов ХШ, Одилова ГМ. Антигенные сходства штаммов *E. coli*, выделенных от детей и их матерей. Проблемы биологии и медицины. 2020;6:202-5.
3. Мухамедов ИМ, Юсупов МИ, Шайкулов ХШ. Дифференциальный диагноз энтероколитов у детей. Innova. 2022;2(27):35-9.
4. Шайкулов ХШ, Исокулова ММ. Характеристика энтеропатогенных кишечных палочек, выделенных у детей раннего возраста. Экономика и социум. 2023;1-1(104).
5. Mashrab Y, Zhasur R, Shuxrat Z. The value of cytokines in children with escherichiosis. Journal of Biomedicine and Practice. 2022;7(4):58-63.
6. Хужакулов ДА. Особенности течения пищевых токсикоинфекций. Педиатр. 2017;8(S1).
7. Одилова ГМ, Юсупов МИ. Изменения комплементарной активности сыворотки крови у детей, больных острой дизентерией в сочетании с глистной инвазией. Бактериология. 2022;7(2):42-4. DOI: 10.20953/2500-1027-2022-2-42-44
8. Федотова ТА, Михайленко АА, Сергеева СФ. Основные аспекты формирования хронической иммунной недостаточности и/или иммунопатологии у детей и подростков. Медицинская иммунология. 2006;8(1):101-4.
9. Чащина СЕ. Клинико-иммунологические особенности острых инфекционных энтероколитов у детей раннего возраста. Автореф. ...к.м.н. Свердловск, 1990, 22 с.

### References

1. Yusupov MI, Odilova GM, Zhamalova FA. The appearance of hemolytic properties in *E. coli*, depending on the composition nutrient medium. Ekonomika i sotsium. 2021;3-2(82):602-6. (In Russian).
2. Yusupov MI, Shaikulov X Sh, Odilova GM. Antigenic similarities of *E. coli* strains isolated from children and their mothers. Problems of Biology and Medicine. 2020;6:202-5. (In Russian).
3. Mukhamedov IM, Yusupov MI, Shaikulov HS. Differential diagnosis of enterocolitis in children. Innova. 2022;2(27):35-9. (In Russian).
4. Shaikulov HSH, Isakulova MM. Characteristics of enteropathogenic *E. coli* isolated in young children. Ekonomika i sotsium. 2023;1-1(104). (In Russian).
5. Mashrab Y, Zhasur R, Shuxrat Z. The value of cytokines in children with escherichiosis. Journal of Biomedicine and Practice. 2022;7(4):58-63.
6. Khuzhakulov DA. Features of the course of food toxicoinfections. Pediatrician (St. Petersburg). 2017;8(S1). (In Russian).
7. Odilova GM, Yusupov MI. Changes in the complementary activity of the blood serum in children with acute dysentery in combination with helminthic invasion. Bacteriology. 2022;7(2):42-4. DOI: 10.20953/2500-1027-2022-2-42-44 (In Russian).
8. Fedotova TA, Mikhailenko AA, Sergeeva SF. Basic aspects of development of chronic immune deficiency. Med. Immunol. 2006;8(1):101-4. (In Russian).
9. Chashchina SE. Clinical and immunological features of acute infectious enterocolitis in young children. Diss. Sverdlovsk, 1990, 22 p. (In Russian).