

## **СОСТОЯНИЕ ИММУННОГО ГОМЕОСТАЗА У ДЕТЕЙ МОГИЛЕВСКОГО РЕГИОНА С ПОВТОРНЫМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ**

**Поворова Оксана Викторовна**

старший преподаватель кафедры естествознания учреждения образования  
«Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова»  
(г. Могилев, Беларусь)  
povorov@mail.ru

**Титова Надежда Дмитриевна**

доцент кафедры поликлинической педиатрии учреждения образования  
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
доктор медицинских наук, доцент  
(г. Минск, Беларусь)  
nadytitova@mail.ru

**Позднякова Анастасия Семеновна**

профессор кафедры пульмонологии и фтизиатрии учреждения образования  
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
доктор медицинских наук, доцент  
(г. Минск, Беларусь)  
anastasia-poz@yandex.ru

**Ливинская Виктория Александровна**

доцент кафедры «Финансы и бухгалтерский учет»  
Межгосударственного образовательного учреждения высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»,  
кандидат математических наук, доцент  
(г. Могилев, Беларусь) viktoriya.livinskaya@mail.ru

*Аннотация. У здоровых детей из группы часто болеющих респираторными заболеваниями определены особенности состояния иммунного статуса. 2-17% и 1-65% детей имеют значения отдельных показателей гуморального и клеточного, соответственно, иммунитета вне диапазона возрастных норм. При дисиммуноглобулинемии*

*частота встречаемости субпопуляций лимфоцитов в концентрациях выше/ниже референсных значений в 1, 7-2, 2 раза ниже, чем при уровнях сывороточных иммуноглобулинов в пределах норм.*

Гомеостаз (Уолтер Кэннон, 1929 г.) означает саморегулируемое состояние организма поддерживать постоянство внутренней среды на всех уровнях биологической организации. Иммунная система вместе с нервной и эндокринной являются системными регуляторами гомеостаза. Иммунные механизмы направлены на сохранение гомеостаза и предназначены для защиты организма от генетически чужеродных/измененных агентов, на которые организм отвечает специфическими клеточными и гуморальными реакциями. Живой организм является пластичной системой с многоконтурным управлением, поэтому подвижное равновесие компонентов иммунной системы регулируется управляющими системами, связанными между собой [5, 6, 7]. Повышенное содержание компонентов иммунитета не всегда является признаком повышенной активности. Возможно, повышение числа иммунных клеток, белковых факторов напрямую связано с их недостаточной функциональной активностью и может рассматриваться в качестве компенсаторного механизма для выполнения их роли в становлении гомеостаза. Возможно, снижение компонентов одного блока иммунитета (например, клеточного) как в численной характеристике, так и их функциональной активности, ведет к дополнительному сверхстимулированию другого (например, гуморального) и в целом к выравниванию гомеостаза организма. Для разработки методов рациональной терапии, профилактических мероприятий в развитии хронических патологических состояний необходимо знание механизмов гомеостаза. Понимание особенностей иммунного гомеостаза у детей с частыми респираторными инфекциями позволит проводить иммуноткорректирующую терапию своевременно и предметно, что в итоге снизит вероятность развития иммунозависимых/иммунообусловленных заболеваний.

Исследование показателей клеточного и гуморального иммунитета у 512 детей 1-16 лет с частыми респираторными инфекциями (здоровыми на момент обследования, более шести эпизодов респираторных заболеваний в год) проводилось в отделе клинической иммунологии УЗ «Могилевский областной лечебно-диагностический центр». Методом твердофазного иммуноферментного анализа (Тесап, Австрия) с наборами реагентов на основе моноклональных антител («Вектор-Бест», Новосибирск) определялось содержание общих сывороточных иммуноглобулинов IgM, IgA, IgG; методом проточной цитометрии (Beckman Coulter's Navios) определялось содержание субпопуляций лимфоцитов CD3+, CD3+CD4+, CD3+CD8+, CD3-CD19+. В качестве возрастных норм приняты референсные значения (РЗ) анализирующей лаборатории: IgG (мг/мл): 1 год – 3,0-10,0; 2 года – 3,5-10,0; 3-5 лет – 5,0-13,0; 6-9 лет – 6,0-13,0; 10-13 лет – 7,0-14,0; 14-16 лет – 8,0-18,0; IgM (мг/мл): 1 год – 0,3-1,0; 2 года – 0,4-1,4; 3-5 лет – 0,4-1,8; 6-9 лет – 0,4-1,6; 10-13 лет – 0,4-1,5; 14-16 лет – 0,6-2,8;

IgA (мг/мл): 1 год – 0,1-1,31; 2-3 года – 0,19-2,2; 4-5 лет – 0,48-3,45; 6-7 лет – 0,41-2,97; 8-10 лет – 0,51-2,97; 11-13 лет – 0,44-3,95; 14-16 лет – 0,9-4,5; CD3+ (%): 1-6 лет – 62-69; 7-16 лет – 60-80, (абс.,  $\cdot 10^9$  л): 1-6 лет – 1,82-3,01; 7-16 лет – 1,0-2,4; CD3+CD4+ (%): 1-6 лет – 30-40; 7-16 лет – 33-50, (абс.,  $\cdot 10^9$  л): 1-6 лет – 1,02-1,84; 7-16 лет – 0,6-1,7; CD3+CD8+ (%): 1-6 лет – 25-32; 7-16 лет – 16-39, (абс.,  $\cdot 10^9$  л): 1-6 лет – 0,81-1,52; 7-16 лет – 0,3-1,0; CD3-CD19+ (%): 1-6 лет – 21-28; 7-16 лет – 5-22, (абс.,  $\cdot 10^9$  л): 1-6 лет – 0,74-1,33; 7-16 лет – 0,04-0,4.

Содержание общих сывороточных иммуноглобулинов в пределах возрастных норм определено нами у 81,1% ( $n = 415$ ) по IgG, у 83,98% ( $n = 430$ ) по IgA, у 84,8% ( $n = 434$ ) по IgM. Содержание иммуноглобулинов в пределах P3 одновременно трех изучаемых классов определено у 60,2% ( $n = 308$ ) детей. Дисиммуноглобулинемия минимум по одному классу иммуноглобулинов определена у 39,8% ( $n = 204$ ) детей [1]. При дисиммуноглобулинемии определена статистически значимая разница по уровню содержания следующих показателей клеточного иммунитета [2]: в пределах диапазона P3 по содержанию CD3+, CD3+CD8+, CD3-CD19+; выше P3 – общих Т-лимфоцитов; ниже P3 – цитотоксических Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов. По сравнению с детьми, у которых содержание сывороточных иммуноглобулинов в пределах возрастных норм, среди детей с дисиммуноглобулинемией определены следующие закономерности: в 1,7 раз реже встречаются цитотоксические Т-лимфоциты с уровнем содержания ниже P3; содержание В-лимфоцитов ниже P3 в два раза реже; в 2,2 раза ниже частота встречаемости с содержанием общих Т-лимфоцитов выше P3. Таким образом, содержание субпопуляций лимфоцитов CD3+, CD3+CD8+, CD3-CD19+ со значениями вне диапазона P3 достоверно чаще при уровне сывороточных иммуноглобулинов в пределах норм и реже при дисиммуноглобулинемии.

В становлении иммунного гомеостаза выделяют определенные критические возрастные периоды [3]. В исследуемой лаборатории УЗ «МОЛДЦ» при нормировании показателей клеточного иммунитета выделяют две возрастные группы, при нормировании показателей гуморального иммунитета – шесть/семь возрастных групп в зависимости от класса иммуноглобулина, что затрудняет проведение комплексной оценки состояния иммунитета. Для того чтобы провести общую оценку иммунного статуса нами была использована функция принадлежности (желательности) математического аппарата теории нечетких множеств, позволяющая учитывать возрастные отклонения от норм при переводе абсолютных значений показателей в относительные. В результате сравнения рассчитанного интегрального показателя, характеризующего в целом состояние иммунитета, были определены достоверные различия в четырех возрастных группах 1-2 года, 3-6 лет, 7 лет, 8-16 лет у детей с частыми респираторными заболеваниями [4]. Рассчитанные функции желательности показателей иммунитета показывают уровень их приближенности к P3 с учетом возрастных особенностей нормирования. На основании функций желательности частных критериев изучаемых показателей иммунного статуса была рассчитана доля

детей со значениями предметов исследования вне диапазона возрастных норм (таблица). Как видно из данных таблицы 1, от двух до семнадцати процентов детей имеют уровень содержания сывороточных иммуноглобулинов вне диапазона РЗ, от одного до шестидесяти пяти процентов детей имеют отклонения от норм по содержанию субпопуляций лимфоцитов.

Таким образом, у клинически здоровых на момент обследования детей с частыми в анамнезе респираторными заболеваниями определены особенности содержания компонентов клеточного и гуморального иммунитета. В четырех возрастных группах до 65% детей имеют субпопуляции лимфоцитов в концентрациях, выходящих за пределы РЗ, дисиммуноглобулинемия определена у 2-17%. Частота встречаемости показателей клеточного иммунитета со значениями вне диапазона возрастных норм ниже в 1,7-2,2 раза при дисиммуноглобулинемии.

**Доля детей (%) с отклонениями от нормы по содержанию изучаемых показателей иммунитета в зависимости от возраста**

Возрастная группа	n	IgG	IgA	IgM	CD3	CD4	CD8	CD19
1-2 года	44	7,29	2,27	12,94	64,69	55,07	62,4	61,85
3-6 лет	229	7,28	6,9	4,83	35,01	46,55	54,35	59,77
7 лет	29	6,9	5,42	8,34	5,17	40,09	40,13	0
8-16 лет	210	17,2	12,42	12,36	6,41	47,21	46,67	0,95

### Список литературы

1. Поворова О.В. Варианты дисиммуноглобулинемий у детей с частыми респираторными инфекциями / О.В. Поворова, Н.Д. Титова, В.А. Ливинская, М.Н. Вишняков // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2020. – № 2. – С. 6-14.
2. Поворова, О.В. Особенности субпопуляций лимфоцитов у детей с частыми респираторными заболеваниями в зависимости от уровня содержания иммуноглобулинов / О.В. Поворова, Н.Д. Титова // Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности. Сборник научных трудов, Минск. – 2020. – Вып. 13. – С. 379-384.
3. Беляева, Л.М. Возрастные особенности иммунитета у детей и место индукторов интерферонов в педиатрической практике / Л.М. Беляева, Н.В. Микучлык, С.М. Король. – Минск : ДокторДизайн, 2014. – 36 с.
4. Поворова, О.В. Возрастные особенности иммунного статуса детей с частыми респираторными заболеваниями / О.В. Поворова, В.А. Ливинская, Т.И. Чергерова // Вестник МДУ им. А.А. Куляшова. Серия В. Природонаучная наука. – 2021. – № 1. – С. 103-114.
5. Hanabuchi, S. TSLP and immune homeostasis / S. Hanabuchi, N. Watanabe, Y.J. Liu // Allergology International. – 2012. – Vol. 61, № 1. – P. 19-25. DOI: 10.2332/allergolint.11-RAI-0394.
6. Lin, T.R. Pediatric inflammatory bowel disease: a review of immune homeostasis and genetics with an emphasis on the IL-10 pathway / T.R. Lin, J. Floros, Z. Lin // Biomed J Sci & Tech Res. – 2018. – Vol 2, № 1. – P. 2442-2450. DOI: 10.26717/BJSTR.2018.02.000713.
7. Yeryomenko, G.V. The state of immune homeostasis in patients with the comorbid course of asthma, obesity and diabetes mellitus type 2 / G.V. Yeryomenko // Астма та алергія. – 2017. – № 4. – С. 15-20.