

---

## ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ДЕТЕЙ В ОСТРЫЙ ПЕРИОД ОЖГОВОЙ БОЛЕЗНИ

**С.П. Сахаров, В.В. Иванов**

Кафедра детской хирургии, травматологии и анестезиологии  
Тюменская государственная медицинская академия  
*ул. Одесская, 54, Тюмень, Россия, 625023*

**О.В. Ананьева**

Кафедра клинической лабораторной диагностики ФПК И ППС  
Тюменская государственная медицинская академия  
*ул. Одесская, 54, Тюмень, Россия, 625023*

**В.Н. Ананьев**

Отдел барофизиологии, баротерапии и водолазной медицины  
Институт медико-биологических проблем РАН  
*Хорошевское ш., 76-а, Москва, Россия, 123007*

В острый период ожоговой болезни у детей развивается иммунодефицит клеточного звена иммунитета, выраженность которого находится в прямой зависимости от тяжести течения ожогового шока и площади пораженной поверхности тела, что в итоге приводит к развитию сепсиса и пневмонии или к их сочетанию. Показанием в назначении иммунозаместительной и иммуностимулирующей терапии для профилактики и лечения инфекционных осложнений являются дети в возрасте от 1 года до 3 лет с тяжелым ожоговым шоком и нарушениями в клеточном звене иммунной системы.

**Ключевые слова:** ожоговая болезнь, дети, иммунитет.

Тяжелые ожоги до настоящего времени устойчиво занимают третье место среди причин летальности у детей в возрасте до 3 лет, вызванной травмой [1, 3, 5, 6, 7, 8].

Известно, что кожа надежно защищает организм от воздействия различных внешних раздражителей, является важным органом осязания, дыхания, секреции, терморегуляции, участником витаминного и эндокринного обмена, а также участвует в иммунологической функции. Кожа является периферическим органом иммунной системы. Гибель части кожных покровов при ожогах неизбежно отражается на функции кожи как органа. Повреждение тканей у маленьких детей на площади свыше 5% поверхности тела сопровождается выраженными расстройствами со стороны всех систем организма [7, 8].

Общепризнанно, что термические поражения, независимо от возраста, вызывают многочисленные дефекты гуморальных и клеточных компонентов иммунной системы организма по принципу вторичного иммунодефицита [2, 4].

Летальность по периодам ожоговой болезни колеблется в зависимости от ее стадии. Наибольший процент (от 65 до 95%) умерших приходится на периоды токсемии и септикотоксемии. Непосредственные причины смерти при ожоговой

болезни постоянны: сепсис, пневмония и полиорганная недостаточность на их фоне [3, 4, 7, 8].

Многие вопросы развития иммунных реакций у детей при ожоговой болезни изучены недостаточно [2, 4, 9]. Высокая летальность пострадавших от ожогов, неудовлетворительные результаты лечения и недостаточная освещенность в литературе привело нас к целесообразности изучения ожоговой травмы именно в этом аспекте.

Поэтому целью настоящего исследования явилось изучение иммунологических нарушений у детей раннего возраста в острый период ожоговой болезни.

**Материалы и методы исследования.** Для достижения поставленной цели были обследованы 40 детей, лечившихся в ожоговом центре ГЛПУ «ТОКБ» г. Тюмени, из них 25 (62,5%) мальчиков и 15 (37,5%) девочек.

Критериями включения в исследование для больных были:

- ожоги II—IIIАБ степени более 5% поверхности тела;
- возраст пострадавших в пределах от 1 года до 3 лет;
- госпитализация в ожоговое отделение не позднее 3 суток с момента травмы;
- отсутствие в анамнезе заболеваний (перинатальное поражение центральной нервной системы или внутриутробное инфицирование в анамнезе, неврологическая патология и т.д.), существенно влияющих на течение ожоговой болезни;
- отсутствие термоингаляционного поражения дыхательных путей;
- в 100% случаев ожог получен горячими жидкостями.

Согласно классификации С.П. Пахомова и таблицы А.А. Попова в модификации Екатеринбургского детского ожогового центра по тяжести течения ожогового шока больные разделены на 3 клинические группы. На наш взгляд, обе методики определения тяжести состояния больного дополняют друг друга и отражают комплексный подход к определению состоятельности всех жизненно-важных систем организма [7, 10].

1-я группа — 14 больных с ожогами II—IIIА степени, с поражением от 5 до 15% поверхности тела (шок легкой степени тяжести), из них 8 (60,5%) мальчиков и 6 (39,5%) девочек.

2-я группа — 13 детей с ожогами II—IIIАБ степени с поражением от 16 до 29% поверхности тела (шок средней степени тяжести), из них 8 (60,5%) мальчиков и 5 (39,5%) девочек.

3-я группа — 13 детей с ожогами II—IIIАБ степени с поражением свыше 30% поверхности тела (тяжелый шок), из них 9 (69,2%) мальчиков и 4 (30,8%) девочки.

Все больные находились в отделении реанимации и интенсивной терапии, проводилась: антибактериальная и инфузионная терапия, которая была направлена на устранение гемодинамических расстройств, улучшение реологии и микроциркуляции крови, нутритивная поддержка.

Оценка иммунного статуса включала определение показателей лимфоцитарно-клеточного и гуморального звена иммунной системы. Забор крови осуществляли в утренние часы, на 3—7-е сутки после получения травмы, что соответствовало

токсической стадии ожоговой болезни. Фенотипирование лимфоцитов различных популяций и субпопуляций осуществлялось с помощью панели моноклональных антител (фирмы Beckman Coulter, США) на проточном цитофлюориметре Epicс XL (фирмы Beckman Coulter, США): CD3 (зрелые Т-лимфоциты); CD4 (хелперно-индукторную субпопуляцию Т-лимфоцитов); CD8 (супрессорно-цитотоксическую субпопуляцию Т-лимфоцитов); CD19 (В-лимфоциты), ИРИ (иммунорегуляторный индекс — соотношение CD4/CD8).

Уровень иммуноглобулинов классов А, М, G в сыворотке крови определяли на иммунохимическом анализаторе белков TURBOX plus (фирмы Orion Corporation Orion Diagnostica, Финляндия).

Все больные выздоровели и в удовлетворительном состоянии были выписаны из стационара.

В качестве контрольных значений использовались нормативные показатели для детского населения г. Тюмени [9].

Результаты иммунологических исследований обрабатывали на ПЭВМ IBM/PC при помощи стандартных статистических пакетов («SPSS-11,5 for Windows»). Для определения статистической значимости различий непрерывных величин использовался U-критерий Манна—Уитни. Непрерывные переменные представлены в виде  $M \pm m$  (выборочное среднее  $\pm$  ошибка среднего). В данном исследовании использовался критический уровень значимости ( $p$ ), где он не превышал 0,05 ( $p < 0,05$ ).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ иммунологических исследований позволил установить, что у детей в токсический период ожоговой болезни (с 3 по 7-е сутки с момента травмы) наблюдали изменения в клеточном и гуморальном звене иммунитета. Как видно из табл. 1, содержание в крови лимфоцитов, клеток с фенотипом CD3, CD4, CD8 и CD19 у больных уменьшалось пропорционально тяжести течения ожогового шока (увеличению площади пораженной поверхности тела). Так, концентрация общих лимфоцитов, CD3 и CD4 у пациентов с площадью ожога от 5 до 15% находилась в пределах средних возрастных норм. При увеличении поражения от 16 до 29% и свыше 30% поверхности тела количество CD3 и CD4 достоверно было снижено в сравнении с нормой ( $p < 0,05$ ). Особый интерес представляет статистически достоверное снижение ( $p < 0,05$ ) в крови клеток с фенотипом CD8, которое, на наш взгляд, может иметь двоякое толкование: с одной стороны, не исключается вероятность поражения популяции CD8 под воздействием стрессорного фактора (ожога), с другой — перераспределением и миграцией их в периферические органы с целью контроля за развитием аутоиммунного процесса. В те же сроки абсолютное содержание CD19 уменьшалось увеличению площади ожога. Однако у больных с поражением тела от 5 до 15% количество CD19 достоверно ( $p < 0,05$ ) превышало норму в 2 раза. У пациентов с площадью ожога от 15 до 29% и свыше 30% поверхности тела концентрация в крови клеток с фенотипом D19 была в пределах средней возрастной нормы.

Изменения показателей иммунного статуса у больных в токсический период ожоговой болезни ( $M \pm m$ )

№ п\п	Показатель	Ед. изм.	1-я группа (n = 14)	2-я группа (n = 13)	3-я группа (n = 13)	Норма
1	Лейкоциты	$\times 10^9 / л$	10,43 $\pm$ 1,01*	9,36 $\pm$ 0,82	12,41 $\pm$ 2,22	7,57 $\pm$ 0,29
2	Лимфоциты	$\times 10^9 / л$	4,04 $\pm$ 0,46	2,54 $\pm$ 0,21*	2,53 $\pm$ 0,45*	3,7 $\pm$ 0,23
3	CD3	$\times 10^9 / л$	2,29 $\pm$ 0,36	1,46 $\pm$ 0,14*	1,28 $\pm$ 0,27*	2,0 $\pm$ 0,14
4	CD4	$\times 10^9 / л$	1,28 $\pm$ 0,25	0,76 $\pm$ 0,1	0,56 $\pm$ 0,11*	1,15 $\pm$ 0,23
5	CD8	$\times 10^9 / л$	0,43 $\pm$ 0,12*	0,29 $\pm$ 0,06*	0,24 $\pm$ 0,08*	0,76 $\pm$ 0,08
6	ИРИ	ед.	3,8 $\pm$ 0,7	3,9 $\pm$ 0,7	4,1 $\pm$ 1,4	1,5 – 2,5
7	CD19	$\times 10^9 / л$	1,04 $\pm$ 0,2*	0,58 $\pm$ 0,07	0,52 $\pm$ 0,14	0,43 $\pm$ 0,05
8	Ig A	г/л	0,43 $\pm$ 0,02*	0,76 $\pm$ 0,12	0,65 $\pm$ 0,12	0,63 $\pm$ 0,11
9	Ig M	г/л	1,04 $\pm$ 0,15	1,48 $\pm$ 0,41	1,62 $\pm$ 0,26*	0,90 $\pm$ 0,17
10	Ig G	г/л	6,45 $\pm$ 0,8	5,76 $\pm$ 0,48*	4,37 $\pm$ 0,47*	8,56 $\pm$ 0,57

Примечание: \* — достоверность различий ( $p < 0,05$ ) по сравнению с нормативными показателями.

Интегральным показателем функционирования гуморального звена иммунной системы является уровень сывороточных иммуноглобулинов. Как показали наши исследования, приведенные в табл. 1, в токсический период ожоговой болезни наблюдали изменения уровня трех основных классов иммуноглобулинов А, М и G. Содержание Ig М повышалось пропорционально увеличению площади ожога. Только у больных с ожогами свыше 30% поверхности тела отмечали достоверное повышение в крови Ig М ( $p < 0,05$ ). Это повышение объясняется тем, что он первым появляется в процессе формирования иммунного ответа. При этом концентрация Ig G, наоборот, снижалась пропорционально увеличению площади ожога. Достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение Ig G наблюдали у больных 2 и 3-й групп. У 1-й группы пострадавших детей наблюдали достоверное снижение ( $p < 0,05$ ) в крови концентрация Ig А.

**Заключение.** Данные наших исследований показали, что у детей в ответ на тяжелый ожог в организме возникает изменения всех звеньев иммунитета. Постоянное разрушительное действие, которое оказывает на гомеостаз ожоговая рана и вызванная ею ожоговая болезнь приводит к развитию вторичного иммунодефицита, выраженность которого находится в прямой зависимости от тяжести течения ожогового шока и площади пораженной поверхности тела. При обширных и глубоких ожогах значительно снижается уровень иммунологической защиты, что проявляется уменьшением в крови абсолютного содержания клеток с фенотипом CD3, CD4, CD8, повышением соотношения CD4/CD8 и концентрации Ig М, что в итоге приводит к развитию инфекционных осложнений. По данным наших исследований, у 84,6% пострадавших с площадью поражения тела свыше 30% развивался сепсис и пневмония или их сочетание.

Таким образом, для профилактики и лечения инфекционных осложнений у данных больных целесообразно назначать иммунозаместительную и иммуностимулирующую терапию с первых дней ожоговой болезни. Показанием в назначении данной терапии являются дети в возрасте от 1 года до 3 лет с тяжелым ожоговым шоком и нарушениями в клеточном звене иммунной системы.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Алексеев А.А., Лавров В.А.* Актуальные вопросы организации и состояние медицинской помощи пострадавшим от ожогов в Российской Федерации: Сб. науч. тр. II съезд комбустиологов России. — М., 2008. — С. 3—5.
- [2] *Артемьев С.А., Камзалакова Н.И., Булыгин Г.В и др.* Состояние иммунитета и его коррекция стресспротекторами у детей с тяжелой ожоговой травмой // Сиб. медиц. журнал. — 2006. — № 6. — С. 53—54.
- [3] *Будкевич Л.И., Воздвиженский С.И., Окатьев В.С. и др.* Летальность при термических поражениях у детей: состояние, причины и пути ее снижения // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2004. — № 4. — С. 51—54.
- [4] *Верецагина Е.С., Вазина И.Р., Гординская Н.А. и др.* Прогнозирование, профилактика и лечение раннего сепсиса у тяжелообожженных детей: Пособие для врачей. — Нижний Новгород, 2000. — 18 с.
- [5] Всемирный доклад о профилактике детского травматизма. — Всемирная организация здравоохранения и ЮНИСЕФ. — Женева, 2008. — 39 с.
- [6] *Карваял Х.Ф., Паркс Д.Х.* Ожоги у детей / Пер. с англ. — М.: Медицина, 1990. — 512 с.
- [7] *Пахомов С.П.* Хирургия ожогов у детей. — Нижний Новгород, 1997. — 207 с.
- [8] *Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г.* Ожоги: Руководство для врачей. — СПб.: СпецЛит, 2000. — 480 с.
- [9] *Фомин В.В., Кацуба Э.А., Бейкин Я.Б. и др.* Вторичные иммунодефицитные состояния. — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. мед. акад., 1997. — 352 с.

## IMMUNOLOGICHESKY INFRINGEMENTS AT CHILDREN DURING THE SHARP PERIOD OF BURN ILLNESS

**S.P. Saharov, V.V. Ivanov, O.V. Ananeva**

Tyumen state medical academy Roszdrava  
*Odessa str., 54, Tyumen, Russia, 625023*

**V.N. Ananev**

Institute of medical and biologic problems  
Russian Academy of Sciences  
*Horoshevsky highway, Moscow, Russia, 123007*

The immunodeficiency of a cellular link of the immunity which expressiveness is in direct dependence on weight of a current of a burn shock and the area of the amazed surface of a body develops in the sharp period of burn illness at children, that, or their combination as a result leads to sepsis and pneumonia development. The indication in appointment immunoreplaceable an immunostimulating therapy for preventive maintenance and treatment of infectious complications are children at the age from 1 year till 3 years with a heavy burn shock and infringements in a cellular link of immune system.

**Key words:** burn illness, children, immunity.