



ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА  
"ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИНТЕГРАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ"

И. С. Фрейдлин, А. А. Тотолян

**КЛЕТКИ  
ИММУННОЙ  
СИСТЕМЫ**

III-V



ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА  
"ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИНТЕГРАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ"

**И. С. Фрейдлин, А. А. Тотолян**

# **КЛЕТКИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ**

**III-V**



Санкт-Петербург  
«Наука»  
2001

УДК 616-097  
ББК 52.54  
Ф 86

**Фрейдлин И. С., Тотолян А. А. Клетки иммунной системы.** — СПб.: Наука, 2001. — 390 с. — (Т. 3; Т. 4; Т. 5).

ISBN 5-02-026159-9

В учебном пособии обобщены современные литературные данные, касающиеся различных сторон учения о лимфоцитах (Т. 3), базофилах и тучных клетках (Т. 4) и эозинофилах (Т. 5). Отдельные главы посвящены происхождению этих клеток, регуляции их пролиферации, дифференцировки, созревания, селекции, расселения по организму. Проанализированы все основные функции, а также их взаимодействия с другими клетками иммунной системы при разных формах иммунного ответа. Большое внимание уделено прикладным аспектам проблемы: отдельно описаны физиологические, врожденные и приобретенные дефекты лимфоцитов, эозинофилов, базофилов и тучных клеток, рассмотрена роль этих клеток в развитии различных патологических процессов, включая лимфопролиферативные, аллергические и аутоиммунные заболевания, отторжение гомотрансплантата. Рассмотрены также принципы методов изучения клеток при иммунологической лабораторной диагностике, подходы к иммунокоррекции и фармакокоррекции при выявлении нарушенных функций этих клеток.

Учебное пособие предназначено для иммунологов, микробиологов, биохимиков, клиницистов, интересующихся клинической иммунологией, студентов медицинских и биологических факультетов высших учебных заведений, а также снабжено 120 вопросами для программированного самоконтроля с соответствующими ответами.

**Авторы:** **Фрейдлин Ирина Соломоновна** — руководитель Отдела иммунологии НИИЭМ РАМН, профессор каф. микробиологии, вирусологии и иммунологии Санкт-Петербургского гос. мед. университета им. акад. И. П. Павлова, чл.-корр РАМН.

**Тотолян Арег Артемович** — руководитель Лаборатории клинической иммунологии Санкт-Петербургского гос. мед. университета им. акад. И. П. Павлова, доктор мед. наук.

#### Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор  
Санкт-Петербургского государственного университета В. Н. КОКРЯКОВ  
доктор медицинских наук, профессор, зав. лабораторией ЦНИИРИ  
КЛИМОВИЧ В. Б.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке  
Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции  
высшего образования и фундаментальной науки»*

Без объявления

ISBN 5-02-026159-9

© И. С. Фрейдлин, А. А. Тотолян, 2001  
© Центр «Интеграция», 2001

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Список сокращений . . . . .	7
Введение . . . . .	9
Глава 1. Происхождение и созревание . . . . .	11
1.1. В-лимфопоэз в костном мозгу . . . . .	12
1.2. Т-лимфопоэз в тимусе . . . . .	16
Глава 2. Локализация в организме . . . . .	22
2.1. Лимфатические узлы . . . . .	22
2.2. Селезенка . . . . .	24
2.3. Ассоциированная со слизистыми лимфоидная ткань . . . . .	25
Глава 3. Мембранные маркеры (рецепторы, антигены) . . . . .	27
3.1. Поверхностные молекулы В-лимфоцитов . . . . .	29
3.2. Поверхностные молекулы Т-лимфоцитов . . . . .	33
Глава 4. Функциональная активность, взаимодействие с другими клетками . . . . .	39
4.1. Рециркуляция, хоминг . . . . .	39
4.2. Распознавание презентированного антигена . . . . .	47
4.3. Активация лимфоцитов . . . . .	55
4.3.1. Активация В-лимфоцитов . . . . .	55
4.3.2. Активация Т-лимфоцитов . . . . .	60
4.4. Дифференцировка . . . . .	63
4.4.1. Антигензависимая дифференцировка В-лимфоцитов . . . . .	63
4.4.2. Антигензависимая дифференцировка Т-лимфоцитов . . . . .	65
4.5. Участие лимфоцитов в разных формах иммунного ответа . . . . .	72
Глава 5. Секреторная активность, продукты секреции . . . . .	81
5.1. Синтез и секреция цитокинов Т-лимфоцитами . . . . .	81
5.1.1. Семейство гемопоэтинов . . . . .	87
5.1.2. Семейство интерферонов . . . . .	92
5.1.3. Семейство туморнекротизирующего фактора . . . . .	93
5.1.4. Семейство хемокинов . . . . .	95
5.1.5. Цитокины, не включенные в семейства . . . . .	96
5.2. Синтез и секреция иммуноглобулинов В-лимфоцитами . . . . .	98
5.2.1. Продукты иммунного ответа — специфические антитела (иммуноглобулины) . . . . .	101
Глава 6. Роль лимфоцитов в противоиnфекционной и противоопухолевой защите . . . . .	108
6.1. Роль лимфоцитов в противоиnфекционной защите . . . . .	108
6.2. Роль лимфоцитов в противоопухолевой защите . . . . .	112

Глава 7. Роль лимфоцитов в развитии патологических состояний	116
7.1. Иммунодефициты, обусловленные дефектами лимфоцитов	116
7.1.1. Физиологические иммунодефициты с дефектами лимфоцитов	117
7.1.2. Врожденные (генетически детерминированные) иммунодефициты с дефектами лимфоцитов	124
7.1.3. Приобретенные иммунодефициты с дефектами лимфоцитов	129
7.2. Лимфопролиферативные заболевания	134
7.3. Лимфоциты в патогенезе различных заболеваний	138
7.3.1. Аллергия (гиперчувствительность) анафилактического (атопического) типа	138
7.3.2. Аллергия (гиперчувствительность) замедленного типа (ГЗТ)	143
7.3.3. Аутоиммунные заболевания	146
7.4. Лимфоциты при отторжении гомотрансплантата	157
Глава 8. Возможности иммунокоррекции и фармакологической коррекции	160
8.1. Иммуномодулирующее влияние компонентов пищи	160
8.2. Заместительная иммунотерапия	162
8.3. Иммунокоррекция, фармакокоррекция	162
8.3.1. Иммунокоррекция	162
8.3.2. Фармакокоррекция	168
Глава 9. Методы изучения лимфоцитов	172
9.1. Способы выделения лимфоцитов из крови	172
9.2. Оценка поверхностного фенотипа лимфоцитов	173
9.3. Оценка функций лимфоцитов	174
9.3.1. Методы оценки функциональной активности В-лимфоцитов	174
9.3.2. Методы оценки функциональной активности Т-лимфоцитов	175
9.4. Оценка продукции и уровней цитокинов	177
9.5. Типирование антигенов HLA	179
9.6. Оценка апоптоза (программированной клеточной гибели)	180
Литература	182
Вопросы для самоконтроля	189
Правильные ответы	197