

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КЛЕТКИ КРОВИ ПРИ РАЗВИТИИ ИММУНОПАТОЛОГИИ

Учебное пособие для вузов

Составители:
А.А. Агарков,
Т.Н. Попова

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2012

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ФУНКЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ.....	6
2. СТРУКТУРА ИММУННОЙ СИСТЕМЫ.....	6
3. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНИТЕТА	7
3.1. Внутриутробный период	7
3.2. Иммунная система новорожденных, детей и подростков	8
3.3. Иммунная система при старении	9
4. ИММУННЫЙ СТАТУС.....	10
4.1. Оценка иммунного статуса	10
4.1.1. Тесты 1-го уровня	11
4.1.2. Тесты 2-го уровня	11
4.2. Иммунограмма	12
4.2.1. Нормативы иммунологических показателей здоровых людей разного возраста.....	14
5. РЕГУЛЯЦИЯ ИММУННОГО ОТВЕТА	17
5.1. Антиген как фактор иммунорегуляции	18
5.1.1. Зависимость типа иммунного ответа от природы антигена	18
5.1.2. Индукция толерантности большими дозами антигена	18
5.1.3. Возникновение или отсутствие иммунного ответа в зависимости от пути поступления антигена.....	19
5.2. Антигенпрезентирующие клетки (АПК)	19
5.3. Регуляторное влияние антител	20
5.3.1. Подавление синтеза специфических IgG IgG-антителами.....	21
5.3.2. Перекрестное связывание рецепторов	22
5.3.3. Усиление или подавление иммунных реакций иммунными комплексами	23
5.4. Роль лимфоцитов в иммунорегуляции	24
5.4.1. Предотвращение возникновения аутоиммунитета Т-клетками CD4 ⁺	24
5.4.2. Участие различных субпопуляций Тх-клеток в регуляции антителообразования	25
5.4.3. Резистентность и толерантность, вызванные адаптивным переносом Т-клеток CD8 ⁺	25
5.4.4. Регуляция иммунного ответа Тх2-клетками CD4 ⁺ как нормальный физиологический процесс	25
5.5. Идиотипическая модуляция иммунного ответа.....	26
5.5.1. Усиление или подавление гуморального иммунного ответа идиотипическими взаимодействиями.....	27
5.6. Нейроэндокринная регуляция иммунного ответа	28
5.7. Генетическая регуляция иммунного ответа	30

1. ФУНКЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Основной функцией иммунной системы является контроль за макромолекулярным и клеточным постоянством организма, защита организма от всего чужеродного. Имунокомпетентные клетки являются обязательным элементом воспалительной реакции и во многом определяют характер и ход ее течения. Важной функцией иммунокомпетентных клеток является контроль и регуляция процессов регенерации тканей.

Свою основную функцию иммунная система осуществляет через развитие специфических (иммунных) реакций, в основе которых лежит способность распознавания «своего» и «чужого» и последующая элиминация чужеродного. Появляющиеся в результате иммунной реакции специфические антитела составляют основу гуморального иммунитета, а сенсибилизированные лимфоциты являются основными носителями клеточного иммунитета.

Иммунная система обладает феноменом «иммунологической памяти», который характеризуется тем, что повторный контакт с антигеном вызывает ускоренное и усиленное развитие иммунного ответа, что обеспечивает более эффективную защиту организма по сравнению с первичной иммунной реакцией. Эта особенность вторичной иммунной реакции лежит в основе смысла вакцинации, которая успешно защищает от большинства инфекций. Следует отметить, что иммунные реакции не всегда выполняют только защитную роль, они могут быть причиной иммунопатологических процессов в организме и обуславливать целый ряд соматических заболеваний человека.

2. СТРУКТУРА ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Иммунная система человека представлена комплексом лимфомиелоидных органов и лимфоидной ткани, ассоциированной с дыхательной, пищеварительной и мочеполовой системами. К органам иммунной системы относятся: костный мозг, тимус, селезенка, лимфатические узлы. В состав иммунной системы, помимо перечисленных органов, также входят миндалины носоглотки, лимфоидные (пейеровы) бляшки кишечника, многочисленные лимфоидные узелки, расположенные в слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта, дыхательной трубки, урогенитальных путей, диффузная лимфоидная ткань, а также лимфоидные клетки кожи и межэпителиальные лимфоциты.

Главным элементом иммунной системы являются лимфоидные клетки.

Вторым важным элементом иммунной системы являются макрофаги.

Кроме этих клеток, в защитных реакциях организма участвуют гранулоциты.

Лимфоидные клетки и макрофаги объединены понятием иммунокомпетентные клетки.

В иммунной системе выделяют Т-звено и В-звено или Т-систему иммунитета и В-систему иммунитета.

Среди органов иммунной системы различают центральные органы и периферические органы. К центральным органам относятся костный мозг и тимус, к периферическим – селезенка и лимфатические узлы.

Иммунная система представлена лимфоидными клетками, мононуклеарными фагоцитами и гранулоцитами.

Лимфоидные клетки включают: Т-лимфоциты, В-лимфоциты, НК-клетки (натуральные киллеры). В крови человека на долю Т-лимфоцитов приходится около 70 % всех лимфоцитов, на долю В-лимфоцитов – около 20 %. Т-лимфоциты выполняют следующие функции:

- являются основными эффекторами клеточного иммунитета;
- являются регуляторами воспаления, иммунных реакций и кроветворения;
- участвуют в процессах репаративной и физиологической регенерации различных тканей.

Основной функцией В-лимфоцитов является выработка антител. НК-клетки развиваются в костном мозге и тимусе из стволовой лимфоидной клетки. Естественные киллеры способны оказывать прямое цитотоксическое (разрушающее) действие на клетки-мишени. Мишенями НК-клеток являются инфицированные клетки, чужеродные клетки, измененные свои и опухолевые клетки.

3. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНИТЕТА

3.1. ВНУТРИУТРОБНЫЙ ПЕРИОД

В антенатальный период (т. е. до рождения) происходит закладка и дифференцировка основных органов и клеток иммунной системы. Уже с 6–8 недель начинается закладка, а затем постепенное функциональное совершенствование Т- и В-систем иммунитета. Иммунный аппарат эмбриона и плода весьма чувствителен к повреждающим воздействиям химической (лекарства, наркотики и др.), биологической (инфекции), физической (радиация, механические воздействия) природы. Последствия этих повреждений могут проявиться уже после рождения в форме врожденной иммунопатологии (иммунодефицит, аллергия, аутоиммунитет).

Организмы матери и плода не пассивны в плане взаимной регуляции иммунных отношений. Так, материнские антитела класса IgG свободно проникают через плаценту. Антитела всех других классов – IgM, IgA, IgE, IgD – такой способностью не обладают.

Особенно активный трансплацентарный транспорт материнских иммуноглобулинов происходит в конце срока беременности.

Продукция собственных антител иммунной системой плода при нормальной беременности без антигенного раздражения происходит, но с очень низкой интенсивностью. Уже с 10-й недели начинается синтез IgM, с 12-й – IgG, с 30-й – IgA, но концентрация их невелика. Таким образом, к моменту рождения здорового ребенка основную массу антител в его организме составляют материнские IgG. Защитный спектр их весьма широк и направлен преимущественно против разнообразных инфекционных агентов.

Вместе с тем еще на внутриутробной стадии развития организма иммунная система реагирует на чужеродные антигены – бактериальные, вирусные и другие - усиленным синтезом преимущественно IgM-антител.

3.2. ИММУННАЯ СИСТЕМА НОВОРОЖДЕННЫХ, ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Второй период развития иммунной системы (после рождения) характеризуется дальнейшим постепенным ее совершенствованием под воздействием разнообразных факторов внешней и внутренней среды организма.

В иммунной системе детей, от момента рождения до периода зрелости, закономерно происходят критические морфофункциональные сдвиги. Эти этапные моменты в онтогенезе иммунной системы совпадают с переходными периодами общего развития детского организма.

Первый иммунный кризис по времени совпадает с периодом новорожденности, когда организм впервые встречается с огромным количеством чужеродных антигенов. Лимфоидная ткань, клетки, ответственные за механизмы неспецифической реактивности, получают колоссальный стимул для развития уже в первые часы. Разнообразная микрофлора активно колонизирует желудочно-кишечный тракт, дыхательные пути, кожу, при этом на организм обрушивается водопад антигенов. Конечно, большое значение имеет качественный состав естественной микрофлоры тела: если быстро сформируется нормальная микробиота толстого кишечника (с преобладанием бифидобактерий и других анаэробов), то развитие иммунной системы пойдет правильное.

Физиологическое развитие лимфоидного аппарата новорожденного характеризуется быстрыми темпами заселения лимфоцитами брыжеечных, мезентериальных и других периферических лимфоузлов. В них резко возрастает концентрация плазматических клеток, синтезирующих иммуноглобулины.

Только после рождения впервые активно и широко включаются механизмы иммунного реагирования Т- и В-систем.

Интересно отметить, что количество Т- и В-клеток в крови новорожденных чаще всего соответствует их содержанию у взрослых. Главное отличие – функциональная неполноценность регуляторных и исполнительных клеток из-за несовершенства системы цитокиновой регуляции иммунной системы у детей раннего возраста.