

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения РФ

Доклад на тему:
«Лейкоциты»

Выполнили:

студентки 10гр 1 курса

педиатрического факультета

Кулиева Лейла Рафатовна

Шейкина Ирина Вадимовна

2020 год

Цель:

Изучить виды лейкоцитов, их функции, происхождение, характеристику, распределение в организме.

Нейтрофилы

Нейтрофилы – одни из типов белых кровяных клеток – лейкоцитов.

Нейтрофилы — это относительно небольшие клетки крови диаметром 9-12 мкм. Несмотря на малые размеры, они являются профессиональными охотниками за микробами и первой линией защиты организма.

Нейтрофилы бедны митохондриями. Это свидетельствует о том, что окислительное фосфорилирование не является основным источником получаемой клеткой энергии. Вместе с тем в цитоплазме зрелых интактных нейтрофилов присутствуют запасы гликогена, которые позволяют клетке совершать достаточно большой объем работы за счет анаэробного гликолиза. Потребляемый кислород используется преимущественно при реализации бактерицидных эффектов.

Развитие

Процесс дифференцировки нейтрофилов в костном мозге
Формирование нейтрофилов проходит в две фазы: митотическую и постмитотическую.

В делящихся клетках образуются азурофильные и специфические гранулы, содержащие биологически активные субстанции. Конденсация хроматина необратимо лишает нейтрофил способности к дальнейшей пролиферации. Ядро клетки подвергается сегментации

Жизненный цикл нейтрофила составляет приблизительно две недели.

Причем, почти все это время он проводит в костном мозге. В его развитии выделяют две фазы:

1. митотическую,
2. постмитотическую.

Митотическая фаза

В митотическую фазу (ее продолжительность примерно 7,5 дня) клетка проходит несколько циклов деления. Сначала образуется миелобласт посредством дифференцировки стволовой клетки. Уже на следующей стадии (промиелоцит) формируются азурофильные гранулы, содержащие ферменты (миелопероксидазу, дефензины, эластазу). Эти гранулы еще называются «первичными», так как они образуются первыми. Позднее, на стадии миелоцита, появляются специфические гранулы, несущие лактоферрин и лизоцим. Они получили название вторичных. Разделение гранул на

первичные и вторичные пришли из гистологии и с функциональных позиций довольно условно.

Постмитотическая фаза

В постмитотическую фазу (ее продолжительность около 6,5 дня) нейтрофил прекращает делиться.

Нейтрофилы – проявляют следующие *функции*:

1. Способность к адгезии (прилипание) и изменение формы.
2. Способность к движению
 - а) случайное блуждание;
 - б) хемотаксис (направленное движение отдельных клеток под влиянием односторонне действующего стимула – химического вещества)
 - в) хемокинез (реакция на внешний стимул, выражающиеся в изменении скорости, частоты, смены периодов движения или частоты и амплитуды поворотов во время случайного блуждания.)
3. Способность к распознаванию чужеродных агентов.

Нейтрофил с помощью рецепторов распознает бактерии.

4. Способность к фагоцитозу.

Фагоцитоз – активный захват и поглощение частиц – нейтрофилами.

Фагоцитоз – одна из защитных реакций организма, главным образом при воспалении, открыт в 1883 г. И. И. Мечниковым.

5. Микробицидная активность.

Продукция кислородных радикалов и секреция ферментов, содержащихся в гранулах.

Нарушение любой из этих функций нейтрофила приводит к осложнению воспалительной реакции.

Нейтрофилы созревают в костном мозге в течении 6-11 дней, после чего выходят в кровяное русло, где передвигаются током крови и дозревают около 10 часов. Зрелые нейтрофилы выходят в ткань, где движутся от 24 до 48 часов.

При инфекции кинетика этих процессов ускоряется.

Эозинофилы

Эозинофилы — один из видов лейкоцитов, клеток иммунной системы, защищающих человеческий организм от паразитов и участвующих в развитии аллергических реакций.

Эозинофилы в крови, норма которых составляет всего 1-4% от общего числа лейкоцитов, на фоне остальных явно не выглядят незаменимыми. Тем не менее, они тоже выполняют ряд жизненно важных функций.

На защиту здоровья мобилизуется вся иммунная система, и каждый ее элемент работает по-своему. Показатель эозинофилов тоже растет, когда организм проникает какой-либо вредоносный объект. У эозинофилов реакция на «врага» однозначна: для борьбы с ним они превращаются в фагоциты и пожирают чужеродные частицы.

К сожалению, они не способны справиться со всеми возможными агрессорами; против особенно крупных объектов эти клетки бессильны. Однако мелкие частички (вирусы, небольшие бактерии, молекулы отравляющих веществ) они нейтрализовать способны. Как и полноценные фагоциты, они подходят к объекту нападения, захватывают его своими ложноножками, «проглатывают» и переваривают. Разрушение объекта происходит благодаря содержащимся в лизосомах эозинофилов ферментам. За то, что способность эозинофилов к фагоцитозу зависит от размеров вредоносных частиц, эти клетки относят к так называемым микрофагам.

Эозинофилы и цитотоксический иммунитет:

Напомним, иммунная защита складывается из трех компонентов:

- фагоцитоз (уничтожение возбудителей их пожиранием),
- гуморальный иммунитет (борьба с агрессорами путем выделения антител);
- цитотоксический иммунитет (уничтожение объекта посредством контакта с ним иммунной клетки).

Помимо возможности фагоцитировать частицы, эозинофилы «умеют» проявлять цитотоксические свойства.

Что показывают эозинофилы? Увеличение их количества происходит, если человек, к примеру, заражается паразитами. Эти клетки обладают способностью уничтожать «вредителей» и поэтому активизируются у больных гельминтозами, инфицированных простейшими и т.д. Кроме того, эозинофилы проявляют бактерицидное действие и реагируют на

проникновение в тело бактерий.

При тех или иных патологических процессах они быстро передвигаются в очаг воспаления, вступают в контакт с микробами и выделяют ферменты, оказывающие на них отравляющее воздействие.

Эозинофилы при аллергии:

Общеизвестно, что эозинофилы показывают наличие аллергии; при аллергических реакциях их содержание в крови может возрасти в несколько раз относительно нормы. Однако ошибочным было бы считать, что они усиливают аллергическую реакцию. Напротив, эозинофилы стремятся уравновесить нарушенный баланс иммунной системы, при которой она дает такую взрывную реакцию на раздражитель. Например, эти клетки поглощают гистамин – медиатор аллергии. Если его в организме становится слишком много, это может вызвать тяжелейшую ситуацию: анафилактический шок, от которого можно умереть. Эозинофилы спасают от этого аллергиков, так как регулируют силу реакции и уменьшают ее.

Лимфоциты

Лимфоциты-клетки иммунной системы, представляющие собой разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов. Лимфоциты — главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработку антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов. В организме взрослого человека 25—40% всех лейкоцитов крови составляют лимфоциты (500—1500 клеток в 1 мкл), у детей доля этих клеток равна 50 %.

T-лимфоциты (t-лимфоциты) — клетки, предшественники агранулоцитов, образуются в костном мозге. Принимают активное участие в работе иммунной системы, защищают организм от патогенного воздействия. Понижение или повышение количества T-клеток в крови может свидетельствовать о развитии определенного патологического процесса.

Виды

-T-лимфоциты представлены в пяти видах, каждый из которых выполняет важные функции для организма. Различают следующие виды T-лимфоцитов:

-T-лимфоциты хелперы или «помощники» — присутствуют практически везде, «командуют» другими клетками, которые ускоряют или подавляют иммунный ответ;

-цитотоксические Т-лимфоциты или «киллеры» — убивают чужеродный организм за счет воздействия специального вещества (лимфокина), одна клетка может убить один патогенный организм;

-регуляторные Т-лимфоциты или супрессоры — подавляют реакцию;

-клетки иммунологической памяти — «запоминают» чужеродный организм и при попадании последнего в организм снова патоген будет мгновенно идентифицирован, что ускорит запуск процессов его уничтожения.

Кроме того, к В и к Т-лимфоцитам относятся нулевые клетки, которые не имеют точной морфологической структуры и функций при зарождении, но могут трансформироваться (в зависимости от обстоятельств) в В или Т-клетки. Функции будут выполнять такие же, как «киллеры», но рецепторы у них несколько другие, так как уничтожение чужеродного организма происходит без развития иммунной реакции. Такие типы Т-лимфоцитов не имеет определенной нормы в крови ребенка или взрослого человека.

Определить, какие именно Т-лимфоциты в крови в норме, а каких не хватает, можно путем проведения лабораторного развернутого биохимического анализа крови.

Норма

Нормальные значения количества данных клеток в крови будут меняться с возрастом — это нормально и патологией не считается. До шестилетнего возраста в крови будут преобладать лимфоциты, а далее функцию этих клеток по большей части будут выполнять нейтрофилы. Уменьшение количества клеток с возрастом обусловлено уменьшением в размерах вилочковой железы, где происходит развитие Т-лимфоцитов и их дифференциация.

Нормой будут следующие показатели Т-клеток от общего количества лимфоцитов по возрастным группам:

-новорожденные — 12–36 %;

-первый месяц — 40–76 %;

-до шести месяцев — 42–74 %;

-до года — 38–72 %;

-до 12 лет — 24–54 %;

-13-15 лет — 22–50 %;

-после 16 лет и в течение жизни — 19–37 %.

Незначительно отклонение в показателях не считается патологией. Большие расхождения с параметром нормы однозначно будут свидетельствовать о развитии патологического процесса в организме. В таком случае назначают повторный анализ (для исключения вероятности ошибки) и комплексное обследование (для определения причины развития аномалии и назначения корректного лечения).

B- лимфоцит

B-лимфоциты — функциональный тип лимфоцитов, играющих важную роль в обеспечении гуморального иммунитета.

Функции

При контакте с антигеном или стимуляции со стороны T-клеток некоторые B-лимфоциты трансформируются в плазматические клетки, способные к продукции антител.

Другие активированные B-лимфоциты превращаются в B-клетки памяти.

Помимо продукции антител, B-клетки выполняют множество других функций: выступают в качестве антигенпрезентирующих клеток, продуцируют цитокины и экзосомы.

Дифференцировка B-лимфоцитов проходит в несколько этапов, каждый из которых характеризуется присутствием определённых белковых маркеров и степенью генетической перестройки генов иммуноглобулинов.

Маркеры B-клеток

Характерной особенностью B-клеток является наличие поверхностных мембраносвязанных антител, относящихся к классам IgM и IgD.

В комплексе с другими поверхностными молекулами иммуноглобулины формируют антигенраспознающий рецептивный комплекс — B-клеточный рецептор, ответственный за узнавание антигена.

Также на поверхности B-лимфоцитов расположены антигены МНС класса II, важные для взаимодействия с T-клетками, также на некоторых клонах B-лимфоцитов присутствует маркер CD5, общий с T-клетками. Рецепторы

компонентов системы комплемента C3b (Cr1, CD35) и C3d (Cr2, CD21) играют определённую роль в активации В-клеток. Следует отметить, что маркеры CD19, CD20 и CD22 используются для идентификации В-лимфоцитов. Также на поверхности В-лимфоцитов обнаружены Fc-рецепторы.

Дифференцировка В-лимфоцитов

Дифференцировка В-лимфоцитов происходит в два этапа:

1 фаза (антигеннезависимая) происходит в костном мозге и включает 3 этапа:

1 этап - ранняя пре-В клетка (происходит перестройка генов иммуноглобулинов и формирование предшественника В-клеточного рецептора для антигена), экспрессия молекул адгезии (CD44)

2 этап - незрелая пре-В клетка (экспрессия антигенраспознающего рецептора на поверхности ЦПМ), экспрессия рецептора ИЛ-7

3 этап - зрелая покоящаяся В-клетка (индукция толерантности, отбор на аутореактивность, миграция в периферические лимфоидные органы)

2 фаза (антигензависимая) происходит в периферических органах иммунной системы

1 этап - активация зрелых В-лимфоцитов (после стимуляции антигеном, ЛПС, цитокинами и др.), пролиферация

2 этап - образование плазматических клеток (синтез иммуноглобулинов различных классов), В-клеток памяти

Клетки В- лимфоцитарного ряда:

Пре-В-лимфоцит: в цитоплазме определяются тяжелые μ -цепи.

Ранний В-лимфоцит: молекулы иммуноглобулина на мембране клетки, принадлежащие к классу М.

Собственно В-клетки (ещё называемые «наивными» В-лимфоцитами) — неактивированные В-лимфоциты, не контактировавшие с антигеном. Не содержат тельца Голла, в цитоплазме рассеяны монорибосомы.

Полиспецифичны и имеют слабое сродство к многим антигенам.

В-клетки памяти — активированные В-лимфоциты, вновь перешедшие в стадию малых лимфоцитов в результате кооперации с Т-клетками. Являются долгоживущим клоном В-клеток, обеспечивают быстрый иммунный ответ и выработку большого количества иммуноглобулинов при повторном введении того же антигена. Названы клетками памяти, так как позволяют иммунной системе «помнить» антиген на протяжении многих лет после прекращения его действия. В-клетки памяти обеспечивают долговременный иммунитет.

Плазматические клетки являются последним этапом дифференцировки активированных антигеном В-клеток. В отличие от остальных В-клеток, несут мало мембранных антител и способны секретировать растворимые антитела. Являются большими клетками с эксцентрично расположенным ядром и развитым синтетическим аппаратом — шероховатый эндоплазматический ретикулум занимает почти всю цитоплазму, также развит и аппарат Гольджи. Живут недолго (2—3 дня) и быстро элиминируются при отсутствии антигена, вызвавшего иммунный ответ.

Антигенраспознающие рецепторы В-клеток:

Антигенраспознающие рецепторы В-лимфоцитов представляют собой молекулы иммуноглобулинов. Циркулирующие антитела структурно подобны основной части В-клеточных рецепторов, но лишены их трансмембранных и цитоплазматических сегментов. Основными классами мембранно-связанных иммуноглобулинов (mIg), находящихся на поверхности зрелых, нестимулированных В-лимфоцитов, являются IgM и IgD.

На одной В-клетке могут одновременно присутствовать оба типа молекул, причем они имеют одинаковую специфичность, и, возможно, что эти антигенные рецепторы могут взаимодействовать между собой, осуществляя контроль за активацией лимфоцитов и супрессией лимфоцитов.

Рецептором В-лимфоцитов, узнающим антиген, является IgM. Мембраносвязанный IgM (mIgM), как правило, представляет собой мономерный иммуноглобулин, т.е. отдельную единицу из четырех полипептидных цепей. Эта молекула имеет гидрофобную последовательность, расположенную на С-концевом участке тяжелой цепи и предназначенную для фиксации молекулы на клеточной мембране.

При связывании антигена с соответствующим рецептором и под влиянием цитокинов, вырабатываемых моноцитами, макрофагами и Т-лимфоцитами,

происходит активация В-лимфоцитов, которые начинают делиться и дифференцироваться в плазматические клетки. Часть активированных В-лимфоцитов превращаются в клетки памяти, которые обеспечивают более быстрый и эффективный иммунный ответ при повторном контакте с антигеном.

НК-клетки

Естественные киллеры (НК-клетки) - это большие зернистые лимфоциты, уничтожающие ауто-, алло- и ксеногенные опухолевые клетки, а также клетки, инфицированные вирусами, бактериями и простейшими.

Натуральные киллеры имеют то же происхождение, что и лимфоциты, то есть формируются в красном костном мозге, после чего выходят в кровь и ткани.

Стадии дифференцировки:

- стволовая клетка предшественник Лф
- предшественник тимоцитов
- предшественник НК
- НК

Накапливаются в тканях:

- печень – до 50% всех Лф
- лёгкие – 30%
- селезёнка – 10%

Маркеры

НК-клетки не имеют основных маркёров Т- или В-лимфоцитов (поэтому их также называют нулевыми лимфоцитами), но экспрессируют дифференцировочные CD2, CD56 и CD16 (рецептор Fc-фрагмента АТ) Аг. В отличие от цитотоксических лимфоцитов, способность НК-клеток к цитолизу связана со самостоятельным распознаванием «своё-чужое» на поверхности мишени.

Рецепторы

НК-клетки уничтожают клетку-мишень после установления с ней прямого контакта при помощи специальных белков — перфоринов. Перфорины встраиваются в мембрану чужеродной или трансформированной клетки, образуя в ней «дыру», приводящую к необратимому и губительному выравниванию ионного состава между цитоплазмой и внешней средой.

Активность НК-клеток регулируют цитокины (γ -ИФН и ИЛ-2 усиливают их цитолитическую активность). Наряду с макрофагами, нейтрофилами и эозинофилами они также участвуют в антителозависимом клеточно-опосредованном цитолизе. Для этого НК-клетки экспрессируют на своей поверхности рецептор Fc-фрагмента IgG (GD16). Реакция зависит от присутствия АТ, узнающих клетку-мишень и связывающихся с ней. Fc-фрагмент связанных с клеткой-мишенью АТ взаимодействует с рецептором Fc-фрагмента, встроенным в плазматическую мембрану НК-клетки. Природа агента, убивающего клетку-мишень в этом случае, неизвестна.

Функции

Обусловлены внеклеточным киллингом клеток, несущих чужеродные антигены

1. Противоопухолевый иммунитет (один НК может уничтожить до 40 опухолевых клеток)
2. Противовирусный иммунитет
3. Противогрибковый иммунитет

Список используемой литературы:

Учебник по гистологии по редакцией Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной

<http://newvrach.ru/nejtrofily.html>

<https://transferfaktory.ru/funksii-eozinofilov>

<https://studfile.net/preview/1472665/page:19/>