

III. 감염의 발생

◆ 숙주요인, 면역

1) 비특이적 면역 Nonspecific immunity

(1) 해부생리학적 방어벽 :

- ① 기계적 방어벽(피부, 점막 등)
- ② 화학적 방어벽(눈물의 lysozyme, 침, 땀, 위산, 소화효소, 호흡기 점막의 점액 등)
- ③ 반사작용(재채기, 기침, 구토, 설사 등)

-건강한 피부: 물리적 장벽 =>미생물의 침투저지

정상세균총 =>미생물의 증식억제

지방산에 의한 낮은 산도

건조, 낙설

-호흡기계: 상하기도의 점액섬모층 => 흡인된 미생물을 쓸어냄

기침반사 => 호흡기도 밖으로 미생물 강제배출

비강 분비물 중의 라이소자임 =>일부 세균 세포벽 용해

-위장관계

소장: 연동운동 => 미생물을 대장으로 쓸어내어 부착과 증식을 최소화

염산 => pH를 낮추어 미생물 사멸시킴

상피세포의 점액 => 장관 내 미생물 생성 제한

정상세균총

대장: 지방산 => 미생물 증식 억제 등

-비뇨생식계: 소변의 배출, 정균적 산도=> 미생물 생성과 증식 억제

정상세균총 => 젖산생성과 낮은 산도로 미생물 억제

-결막 : 눈물흘림=> 안구에서 미생물 씻어냄

lysozyme => 미생물 용해

(2) 염증반응 :

: 미생물 침입인지 => 식세포의 식작용 (특정 병원체에 대한 특이성이 없다)

염증과정: 화학주성(chemotaxis) => 부착(attachment) => 소화(ingestion) => 사멸(killing)

가. phagocytosis

* 호중구(neutrophil), 단핵구(mononuclear-대식세포의 근원)

=> 모세혈관 내피세포 사이의 작은 구멍을 나와 감염 부위의 조직공간으로 들어감

(손상된 세포에서 유리되는 화학물질은 손상부위로 호중구와 단핵구를 끌어들임,

"화학주성(chemotaxis)"

* 식세포의 식작용

나. inflammation

* 인체가 어떤 자극제에 의해 자극되었을 때 나타나는 반응

cf. 자극제: 병원체, 마찰, 냉기나 열, 방사선, 손상, 화학제

* 손상조직 회복기전

a. **histamine** 등의 물질 방출 : 손상조직의 혈관확장 => 혈류증가 => 손상된 부위로의 호중구와 단핵구(식세포증가)의 운반 증가 => 식세포 작용으로 pus (백혈구, 병원체, 손상된 세포, 조직액) 형성

b. **혈관의 삼출작용** : 조직액 속에는 혈액응고 인자 포함 => 손상된 조직의 치유, 복원

다. fever

식세포는 pyrogen 분비

-> 시상하부 자극

-> 발열(열-병원체의 증식능력을 감소시키고 식세포 작용을 자극)

라. protective protein

가) interferon: 바이러스에 감염된 세포에서 분비되는 단백질의 일종

-바이러스의 증식방해

나) complement protein: 비활성화 형태로 혈액 내 순환

a. 세균에 대해 활성화되면 보체 단백질이 세균주위에 많이 모임

-> 세균의 외막에 부착 -> 세포막에 구멍을 내어 세균을 파괴시킨다

b. 식세포작용 및 염증 반응을 유도하는 역할

2) 특이적 면역 Specific immunity , 면역반응 immune response

: 어떤 미생물에 대한 노출의 결과로서 신체에 의해 학습되어 그 정해진 한 종류의 침입자를 한정된 목표로 삼는다

* 항원 antigen

특이적, 비특이적 면역반응에서 이물질로 인식되는 물질 (림프구의 공격대상)

* 항체 antibody:

항원파괴의 역할

활성화된 B 세포 => 혈액 및 조직액에 의해 항원을 가진 병원체에 감

<역할>

a. 항원의 막을 직접적으로 공격(항원-항체 반응=>'응집'=>식세포가 항원을 파괴하기 쉽게 한다.

b. 보체 단백질을 활성화시킴

-25 개의 단백질 연결체로서 활동성을 자극받기 전까지는 불활성화 상태로 림프와 혈액 내를 순환

-기능: 면역체계를 보완

㉞주화성(chemotaxis) 강화: 더 많은 식세포들이 세균침입장소로 가도록 함

㉟옵소닌화(opsonization): 식세포의 능력을 강화시킴

혈장단백질로서 식세포가 미생물을 싸고 부착하는 것을 증진시킴

㊱용균: 세포막에 구멍을 내어 세균을 파괴시킨다

* 림프구

-T 림프구: thymus gland 에서 유래한 림프구, 림프구의 70-80%를 차지,

세포매개성 면역

-B 림프구: 태아의 간 및 골수(Bone marrow)에서 분화, 림프구의 20-30% 차지

항체매개면역, 체액성면역(항체는 혈액이나 다른 조직액에 의해 운반되므로 체액성 면역이라고도 한다)

(1) 항체매개면역 (humoral immunity, Antibody-mediated defenses)

< 항체매개면역의 과정 >

- ① Ingestion of antigen (pathogen) by macrophage
- ② Antigens presented
- ③ Activation of B cell and helper T cell
- ④ Formation of a clone
- ⑤ Secrete antibodies : plasma cells

Remember the antigen for future encounters : Memory B cell

< Immunoglobulin 의 유형 >

㉞ Ig G: 태반을 통과하는 유일한 항체, 면역반응의 후기에 생산, 세포외액내 가장 많은 Ig

㉟ Ig A: 눈물, 땀, 모유, 소변과 같은 인체 분비물에 많은 항체

- ㉔ Ig M: 초기면역반응에서 주도적 역할
- ㉕ Ig D: Ig M의 활동과 보체활성화에 관련된 것으로 추측
- ㉖ Ig E: 알러지 반응과 연관

(2) 세포매개면역 (cellular immunity, Cell-mediated defenses)

< 세포매개면역의 과정 >

- ① Ingestion of antigen (pathogen) by macrophage
- ② Antigens pushed to membrane surface of the macrophage (antigen presented)
- ③ T-cell activation
- ④ Production of a clone
- ⑤ Killer T-cell : Kills antigens

Helper T-cell : Stimulates T and B cells

Suppressor T-cell : Inhibits T and B cells

Memory T cell : Remembers the antigen for future encounters

(3) 항체형성 방법

- ㉗ 자연능동면역(natural active immunity)
 - : 감염된 개인으로부터 자연적으로 항체가 생성되어 면역반응을 일으킴
- ㉘ 자연수동면역(natural passive immunity)
 - : 수동적으로 얻은 항체
 - 예) 신생아의 항체
 - (모체로부터 받아 출생, 모유수유: 생후 12-18개월에 성인수준의 면역)
- ㉙ 인공수동면역 (passive artificial immunity)
 - : 면역글로부린이나 항독소 투여에 의해 얻을 수 있음
 - 예) B형 간염면역 글로부린(Hepatitis B Immune Globulin, HBIG)

파상풍 항독소

㉔ 인공능동면역 (active artificial immunity)

: 개인이 백신이나 독소이드에 의해 항체를 형성하게 되는 것

*사멸되었거나 약독화된 미생물, 독소 또는 유전적으로 제조된 항원을 이용하며, 면역체계에 의해 인지는 되지만 질병을 일으키지는 않는다.

3) 면역반응에 영향을 미치는 숙주요인

- 연령; 신생아, 노인
- 인종; genetic susceptibility to certain infection
- 스트레스
- 영양상태
- 면역상태
- 의학적 치료: 방사선 치료 등
- 약물: 항생제
- 진단적 절차: 피부손상
- Pre-existing disease; 만성 폐질환, 당뇨병 등

참고문헌:

의료기관의 감염관리, 한미의학, 대한병원감염관리학회, 2011

감염관리학, 대한감염관리간호사회, 2006

Human body in health and illness 2ed, B. Herlihy, N.K. Maebius, ELSEVIER, 2002.