

기초의학

BASIC MEDICINE

10 감염과 면역질환



01

감염(infection)

BASIC MEDICINE

감염질환(Infectious Disease)

+ 원인: 병원성 미생물 또는 기생충

- › 생체조직(live tissues)의 손상
- › 방어적 반응

+ 오염(contamination)

- › 생체에 부착 또는 침입 후
증식을 안 하는 경우
- › 감염과 구별

+ 불현성 감염(무증상감염, unapparent infection)

- › 잠복기(incubation period) 이후에도 증상이 없음
- › 잠복감염상태

감염의 분류

+ 국소감염(local infection)

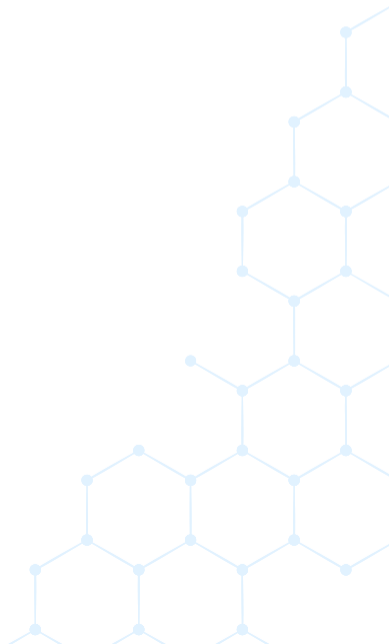
+ 전신감염(systemic infection)

* 病巢**감염**(focal infection)

* 사구체신염(glomerulonephritis)
: 감염에 동반된 알레르기반응

병원체의 종류

- 바이러스(virus)
- 클라미디아(chlamydia)
- 리케차(rickettsia)
- 세균(bacteria)
- 진균(fungus)
- 기생충
 - ▶ 원충류(protozoa)
 - ▶ 장내기생충(intestinal helminth)



감염원 (Sources of infection) 및 전파경로

+ 인수공통전염병 (zoonosis)

- > 살모넬라 (salmonella)
- > 탄저균 (anthrax)

+ 내인성감염

- > 감염원이 자기자신?
- > 주변환경속의 병원체
 - 파상풍균 (C. tetani)
 - 보툴리눔균 (C. botulinum)
 - 레지오넬라 (Legionella)



감염원 (Sources of infection) 및 전파경로

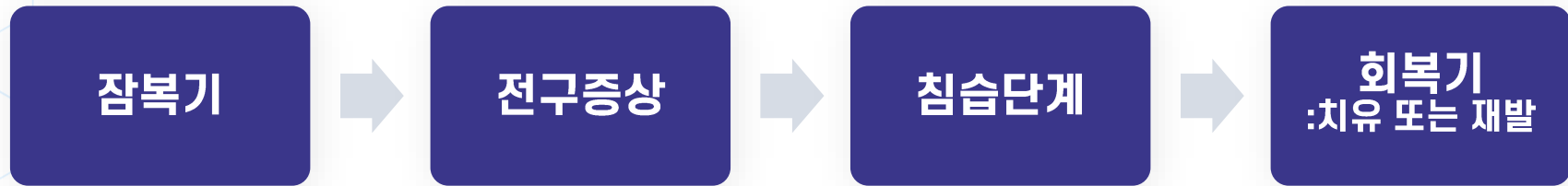
+ 직접전염

- > 보균자(carrier)

+ 간접전염

- > 음식물과 물
- > 공기와 먼지
- > 의류, 소지품 등
- > 매개동물

감염으로 인한 증상의 경과



* **균혈증**(bacteremia) vs. **패혈증**(sepsis)

다양한 형태의 감염현상

- **혼합감염** (mixed infection)
: 2종 이상의 병원체에 의한 동시감염
- **균교대증** (菌交代症, superinfection)
 - ▶ 항균제 내성
 - ▶ 항생물질의 남용이 주 원인
- **기회감염** (opportunistic infection)
- **병원내감염**
: 공기감염, 의료기구에 의한 감염이 주 요인

세균의 형태에 의한 분류

+ **구균**(알균, coccus)

+ **간균**(막대균, rod)

+ **나선균**(spirillum)

> Vibrio cholera

> Helicobacter pylori

+ **그람염색**(Gram staining)

> 1884년 H. C. J. Gram이 고안한
특수염색법

> 자주색으로 염색되면 그람양성균

장티푸스(Typhoid Fever)

+ 장티푸스균(Salmonella typhi)

+ 그람음성간균

+ 감염경로

- > 환자, 보균자의 배설물(대소변, 구토물, 고름...)
- > 다른 종류의 살모넬라균과 달리 동물로부터의 감염은 안됨

돌창자
(회장, ileum)



장간막림프절
(mesenteric lymph nodes)



**지라(spleen), 간(liver),
골수(bone marrow) 등 퍼짐**

장티푸스(Typhoid Fever)

+ 증상

- > 발열(fever), 오한(chills)
- > 복통(abdominal pain),
지라비대(비장비대, splenomegaly)

결핵(Tuberculosis)

+ 전 세계적인 보건위생 관심사

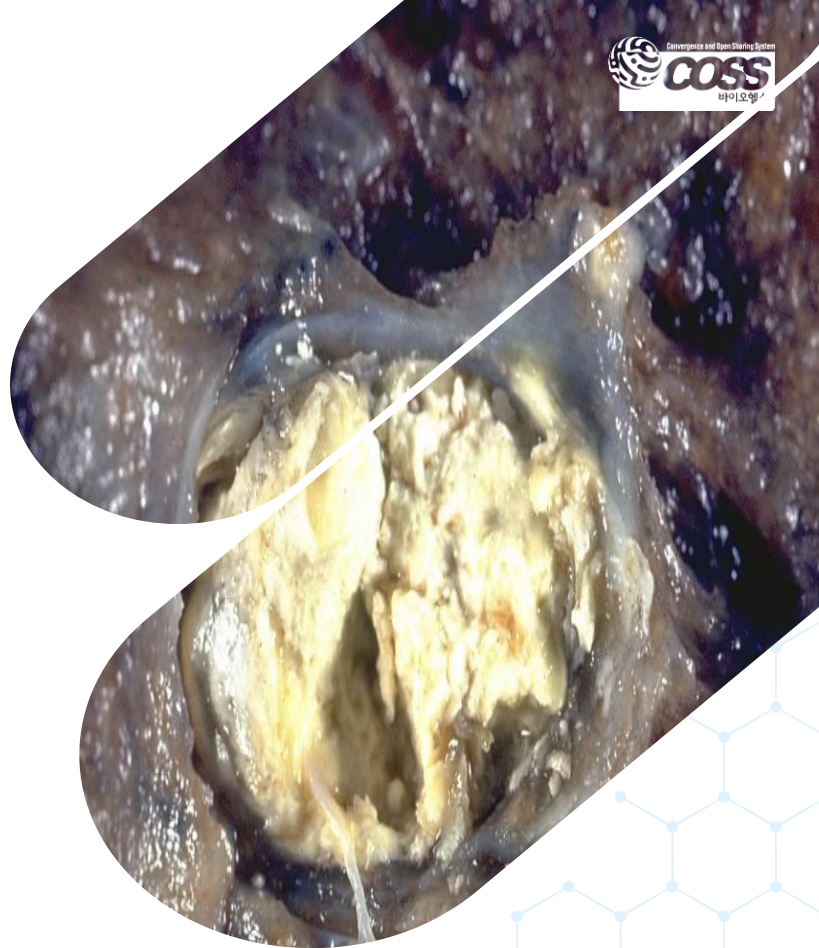
+ 만성 전염병

+ 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)

> 큰포식세포(macrophage) 속에서 증식

> 치즈괴사(乾酪괴사, caseous necrosis)

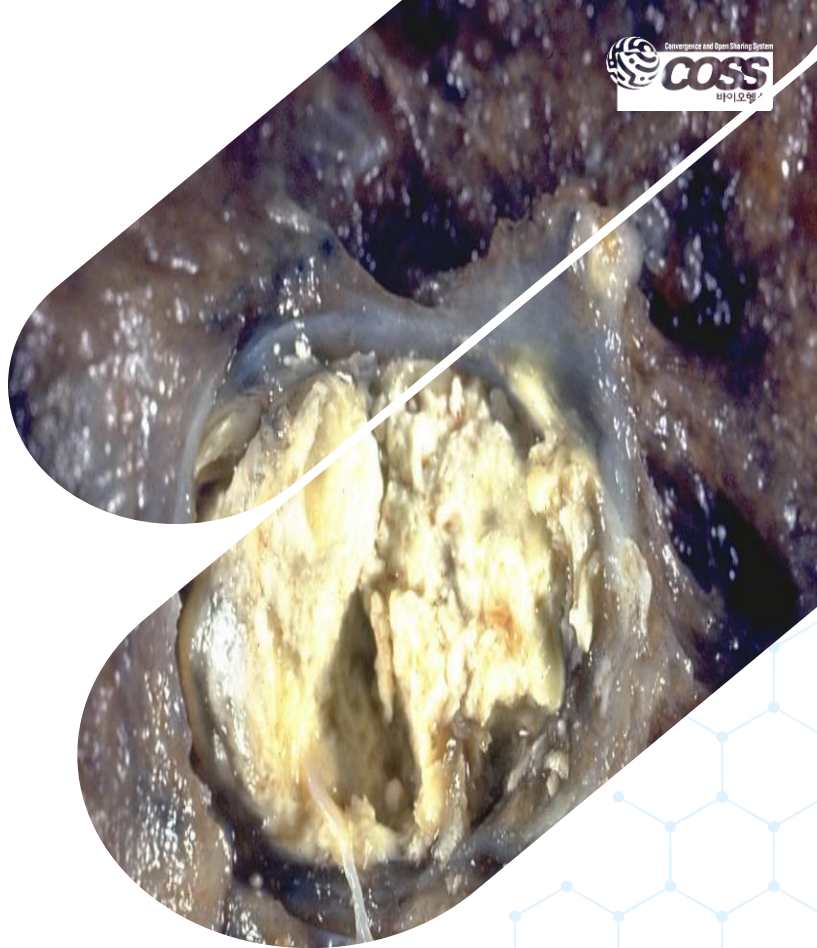
+ 폐결핵(pulmonary tuberculosis)



결핵(Tuberculosis)

+ 척추결핵(spinal tuberculosis)

- > 폐에서 증식하던 결핵균이 혈액이나 림프액을 타고 이동
- > 증상
 - 척수신경압박에 의한 마비, 통증
 - 농양(고름)
 - 척추변형



바이러스감염(Viral Infection)

⊕ **주요 인체감염통로: 호흡기, 창자(intestine),
피부, 점막(mucosa)**

⊕ **임상적 분류**

- ▶ 중추신경계 감염
: 뇌염, 무균성수막염, 소아마비, 광견병(rabies)
- ▶ 호흡계통
 - 아데노바이러스(Adenovirus), 코로나바이러스(Coronavirus)
 - 홍역(measles)

바이러스감염(Viral Infection)

+ 임상적 분류

> 피부감염

- 단순포진(Herpes simplex)
: herpes simplex virus(HSV), type I / type II
- 대상포진(Herpes zoster)
: varicella-zoster virus, 소아기에는 수두(chicken pox)



단순포진(Herpes simplex)



대상포진(Herpes zoster)

바이러스감염(Viral Infection)

+ 임상적 분류

- ▶ 설사
 - 로타바이러스(Rotavirus): 주로 소아설사
 - 파보바이러스(Pavovirus): 급성위창자염
- ▶ 선천성기형: 거대세포바이러스(CMV), 풍진(rubella)
- ▶ 눈 감염: 유행성각막염,
유행성출혈성결막염(acute hemorrhagic conjunctivitis)
- ▶ 분비샘(gland) 감염: 볼거리(mumps)

진균감염(Fungal Infection)

⊕ 진균의 종류

- ▶ 효모(yeast): 단세포진균
- ▶ 곰팡이(사상균, mold)
- ▶ 버섯(mushroom)
: 육안으로 식별 가능한 자실체(子實體)



진균감염(Fungal Infection)

⊕ 임상적인 분류

> 표피감염

- 피부, 모발, 손톱
- 백선증(dermatophytosis): 피부의 표재성감염의 총칭
 - 트리코피톤(Trichophyton)
 - 소포자균(Microsporium)
 - 표피사상균(Epidermophyton)

> 피하감염

- 토양서식, 피부상처를 통해
피하조직이나 림프절에 감염
- 갈색사상균증(phaeohyphomycosis)
- 진균종(mycetoma)

> 심부감염: 기회감염이 주요원인들 중 하나



원충감염 (Protozoa Infection)

⊕ 단세포기생충 (single cell parasite): 다양한 운동성

⊕ 감염의 예

- 말라리아 (malaria)
 - 적혈구에 기생
 - Plasmodium falciparum, P. vivax, P. malariae
- 톡소포자충증 (toxoplasmosis): 태아감염이 문제

02

면역질환

BASIC MEDICINE

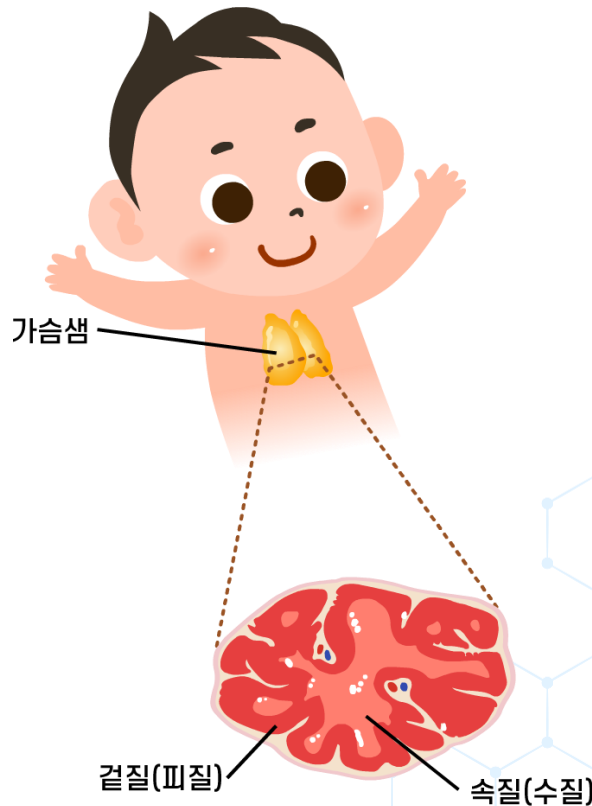
면역계통(Immune System)

+ 면역(immunity)

- > 정의: 감염 또는 생체 부적합 세포 등을 제거하는 방어기전
- > 어원: immunitas(La.)

+ 면역관련 기관

- > 편도(tonsil)
- > 림프절(lymph node)
- > 가슴샘(흉선, thymus)
- > 골수(bone marrow)
- > 지라(비장, spleen)
- > 점막림프조직(MALT, mucous-associated lymphoid tissue)
 - 위장관림프조직(GALT, gut- associated lymphoid tissue)
 - 기관지림프조직(BALT, bronchial- associated lymphoid tissue)



면역기능(Immunologic Function)

+ 개인별 차이 & 유전

+ 분류

- > 방어(protection) 기능
- > 항상성(homeostasis) 유지
- > 감독(monitring) 기능

+ 면역의 역기능(dysfunction)

- > 알레르기(과민반응, allergy) allos(Gr.): 변형
 - 4가지 type
 - 알레르겐(allergen)
: 꽃가루, 약물, 식물성 섬유, 세균, 음식물, 화학물질

— 선천면역 vs. 후천면역

선천면역

- › 선천적 방어벽
- › 중성백혈구(neutrophil), 큰포식세포(macrophage) 등이 담당
- › 자연면역(natural immunity)
 - 면역기억(immunologic memory)이 이뤄지지 않음
 - 특이성이 없음

후천면역

- › 획득면역(acquired immunity)
- › 특이적 면역반응 or 항원특이성(antigenic specificity)
- › 면역기억: 동일 항원에 대한 재차 침입 시 급격히 반응이 증가

— 선천면역 vs. 후천면역

선천면역

- ▶ 선천적 방어벽
- ▶ 중성백혈구(neutrophil), 큰포식세포(macrophage) 등이 담당
- ▶ 자연면역(natural immunity)
 - 면역기억(immunologic memory)이 이뤄지지 않음
 - 특이성이 없음

후천면역

- ▶ 림프구에 의해 조절(B & T 림프구)
 - 체액면역(humoral immunity)
 - 항체(antibody)에 의한 면역반응
 - B 림프구로부터 분화된 형질세포(plasma cell)가 항체를 생성
 - 항체의 작용
 - 항원의 독성을 중화, 억제, 탐식
 - 보체(complement)의 순차적 활성화에 의한 용해
 - 세포면역
 - 세포 자신이 항원에 직접 작용
 - T 림프구 & 큰포식세포(macrophage)

면역글로불린(Immunoglobulin)

IgG

- ▶ 면역글로불린들 중 가장 큰 역할을 하며 가장 흔함
- ▶ 혈청 중의 농도: 8~15 mg/mL
- ▶ 태반(placenta)을 통과
- ▶ 보체(complement)를 활성화

IgA

- ▶ 신체의 모든 분비물에서 발견
- ▶ 창자점막(장점막, intestinal mucosa)의 주요 항체

면역글로불린(Immunoglobulin)

IgM

- ▶ 마크로글로불린(macroglobulin)
- ▶ 주로 B 림프구 표면에 존재
- ▶ 감염초기 면역작용에 가장 먼저 작용하는 Ig

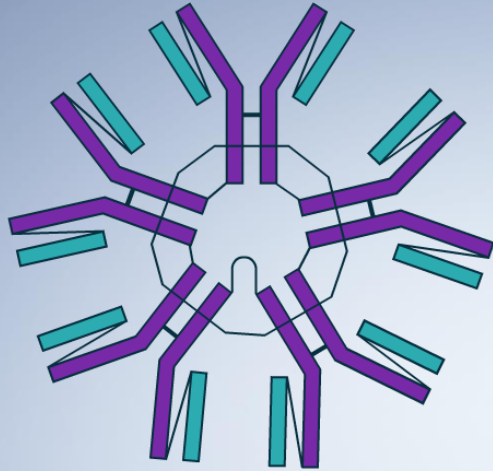
IgD

- ▶ IgM 처럼 B 림프구 표면에만 존재
- ▶ 혈청 중에 매우 소량만 존재
- ▶ B 림프구의 항체생성세포로의 분화를 조절

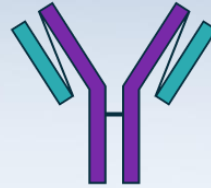
IgE

- ▶ 호염기구(basophil) & 비만세포(mast cell)
 - IgE에 대한 수용체(receptor) 존재
 - IgE가 수용체에 결합 시 세포질의 과립(히스타민 등 포함)을 분비
- ▶ 과민반응에 관여

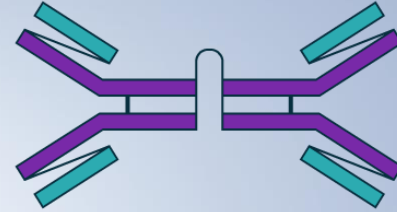
5 Types of Immunoglobulins (면역글로불린)



IgM



IgG



IgA



IgE



IgD



가벼운 사슬(경쇄, light chain)



무거운 사슬(중쇄, heavy chain)

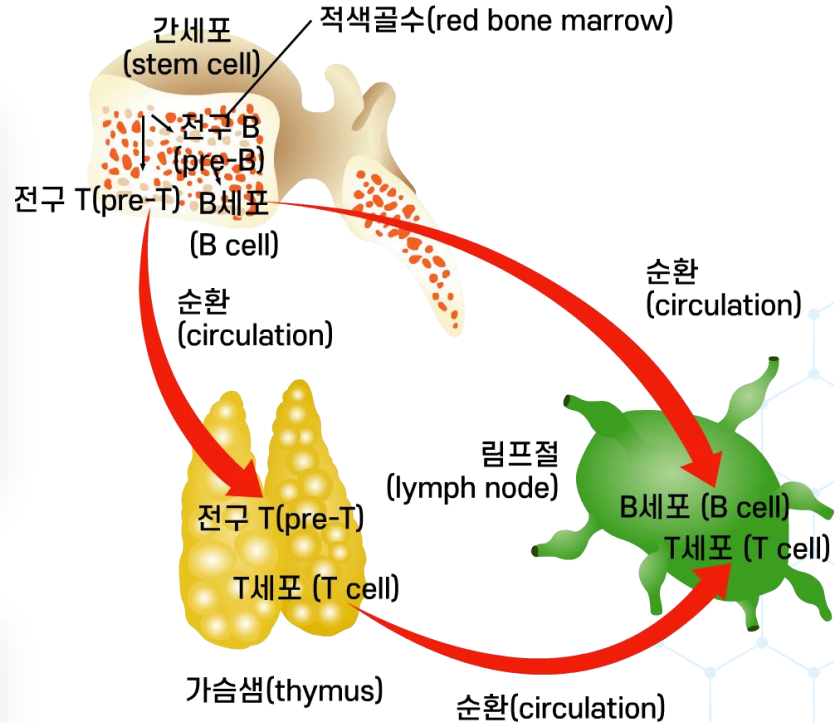
면역에 관여하는 세포 I

+ T-림프구

- > 가슴샘(thymus)에서 성숙
- > 기능적 분류
 - Th(helper-T 세포): B세포의 항체생산, Tc & Td의 기능도움
 - Tc(cytotoxic T 세포): 표적세포 파괴
 - Ts(억제 T 세포): B세포와 Tc의 기능 억제
 - Td(지연형, 과민형 T 세포): 지연형 반응에 관여

+ B-림프구

- > 체액면역(humoral immunity)의 중심: 항체생산
- > 형질세포(plasma cell)로 분화 후 항체 생산

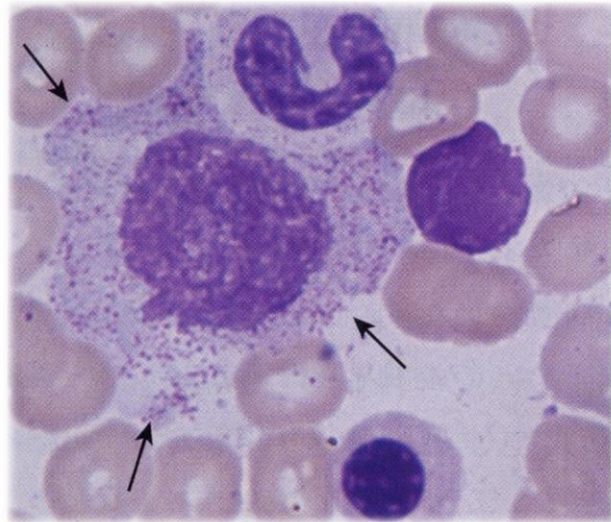


B/T 세포의 발달

면역에 관여하는 세포 II

+ 큰포식세포(macrophage)

- > 분포: 인체의 다양한 조직에 폭 넓게 분포
- > 기능
 - 비특이적 포식작용과 미생물의 살해
 - 항원제시세포(antigen-presenting cell, APC)로서의 기능
 - 류코트리엔(leukotriene) 등의 생리활성물질 분비
 - 아메바운동(amoeboid movement)

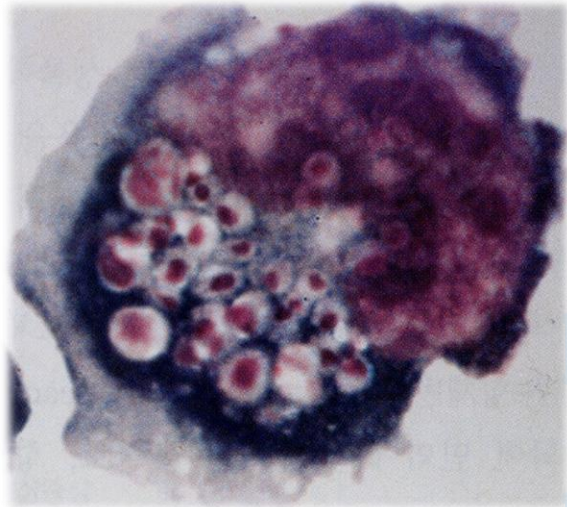


Macrophage

면역에 관여하는 세포 II

⊕ 자연살해세포(natural killer cell, NK cell)

- ▶ 주로 종양세포를 공격, 파괴
: 종양에 대한 자연저항성
- ▶ NK 세포의 활성 증가
 - 인터페론(interferon)
 - 인터루킨(Interleukin-1)



NK Cell

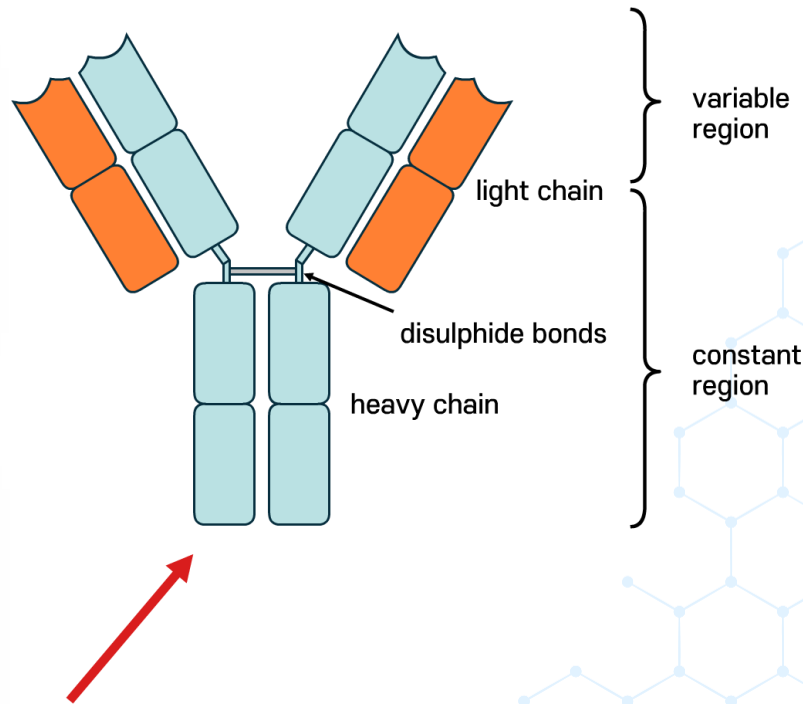
면역에 관여하는 물질

+ 사이토카인(cytokine)

- > 면역세포가 분비하는 단백질(세포활성화 물질)
- > 다양한 종류
 - 인터루킨(interleukin)
 - 인터페론(interferon)
 - 종양괴사인자(tumor necrosis factor, TNF)

+ 보체(complement)

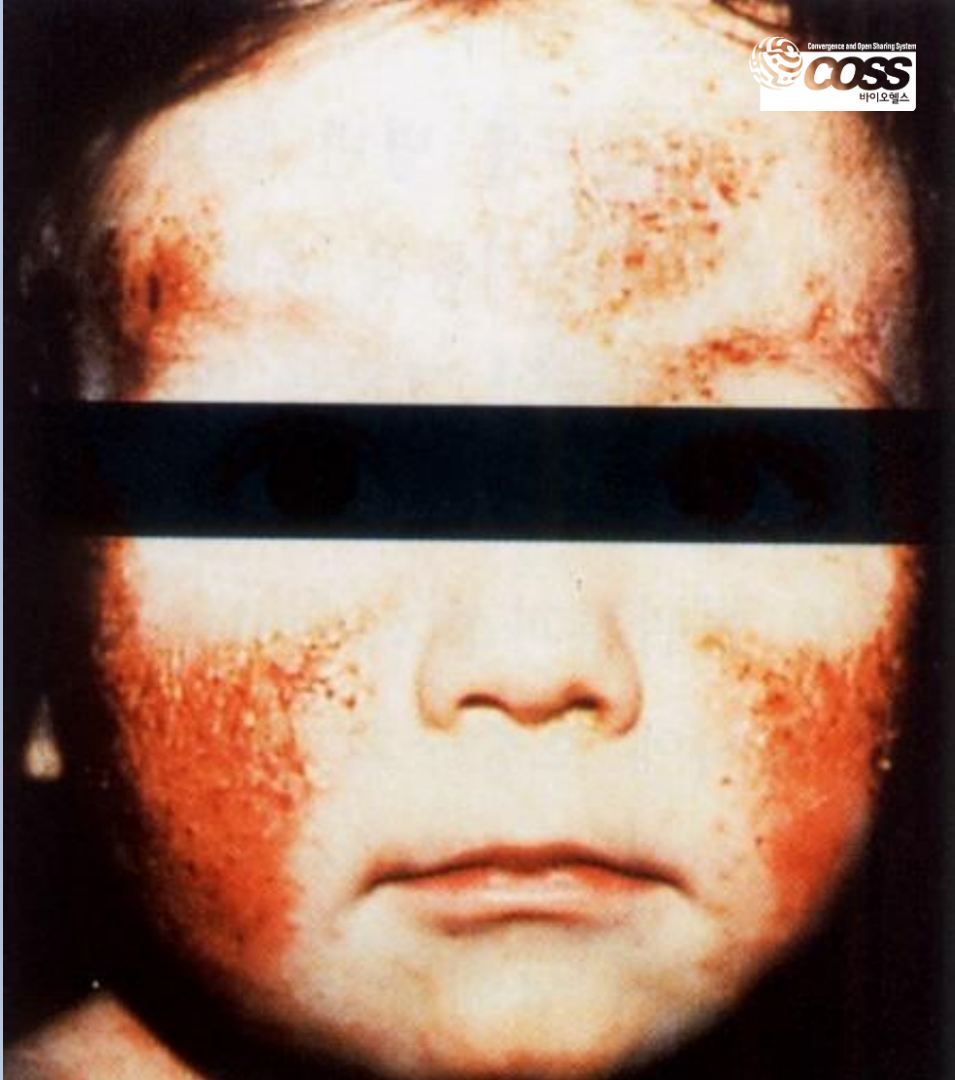
- > 일반적으로 항원-항체반응에 의해 활성화
- > 9종류: C1~ C9
- > 항체의 Fc 부분에 결합
 - 항체의 작용을 활성화
- > 사슬반응(chain reaction)



과민반응(알레르기, allergy)

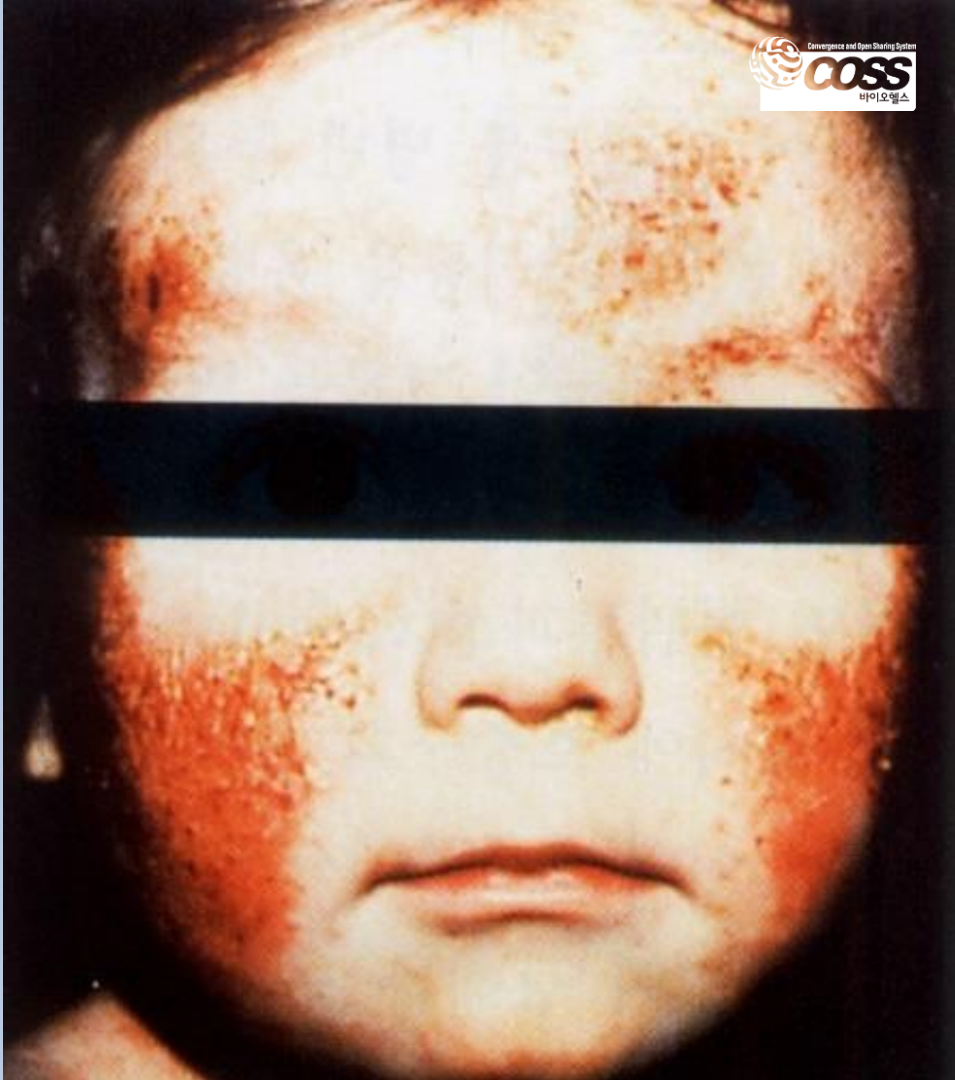
● Type I(anaphylaxis)

- ▶ ana(반대)+phylaxis(방어)
- ▶ 외부물질에 대한 면역반응이 지나치게 심해진 상태 급성 알레르기성 반응
- ▶ IgE 매개 → 비만세포 또는 호염기구로부터 히스타민(histamine)
- ▶ 국소아나필락시스
 - 아토피알레르기(atopic allergy)
 - 꽃가루, 진드기, 동물의 털
 - 알레르기성코염, 각막염(keratitis), 기관지천식, 알레르기 장염: 경로에 따라
- ▶ 전신성 아나필락시스
 - 항원을 정맥주사하는 경우가 가장 흔함
 - 페니실린 속(penicillin shock)



과민반응(알레르기, allergy)

- Type II
- Type III
- Type IV(장기이식 시의 거부반응)



자가면역질환(Autoimmune Disease)

⊕ 전신홍반성루프스(systemic lupus erythematosus)

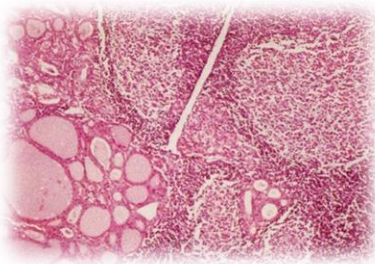
- ▶ 전신성 자가면역질환의 대표적 예
- ▶ 주로 여성, 20~ 40세
- ▶ 만성적 염증(호전과 재발이 반복)
- ▶ 증상
 - 얼굴에 **나비모양** 붉은 반점
 - 관절통, 근육통



자가면역질환(Autoimmune Disease)

+ 류마티스관절염(rheumatoid arthritis, RA)

- > 30세 후반~ 50세, 여성에 많음
- > 관절막(synovial membrane)의 만성적인 염증
- > 관절운동의 이상, 변형



+ 하시모토병(Hashimoto's disease)

- > 갑상샘기능저하증의 가장 흔한 원인

이식거부반응(Rejection of Transplantation)

+ 수용자(recipient)의 면역기전에 의해 공여자(donor)의 조직이 파괴

+ 징후

- > 발열
- > 이식부위의 통증
- > 이식 후 기능상실

이식거부반응(Rejection of Transplantation)

+ 조직적합항원(histocompatibility antigen)

- › 거부반응을 일으키는 수십 종의 세포 표면항원
- › 인체백혈구항원(human leukocyte antigen, HLA)로도 불림
- › T 림프구에 의한 이식조직 파괴

+ 거부반응의 최소화

- › 공여자와 수용자의 HLA 유형을 최대한 맞춤

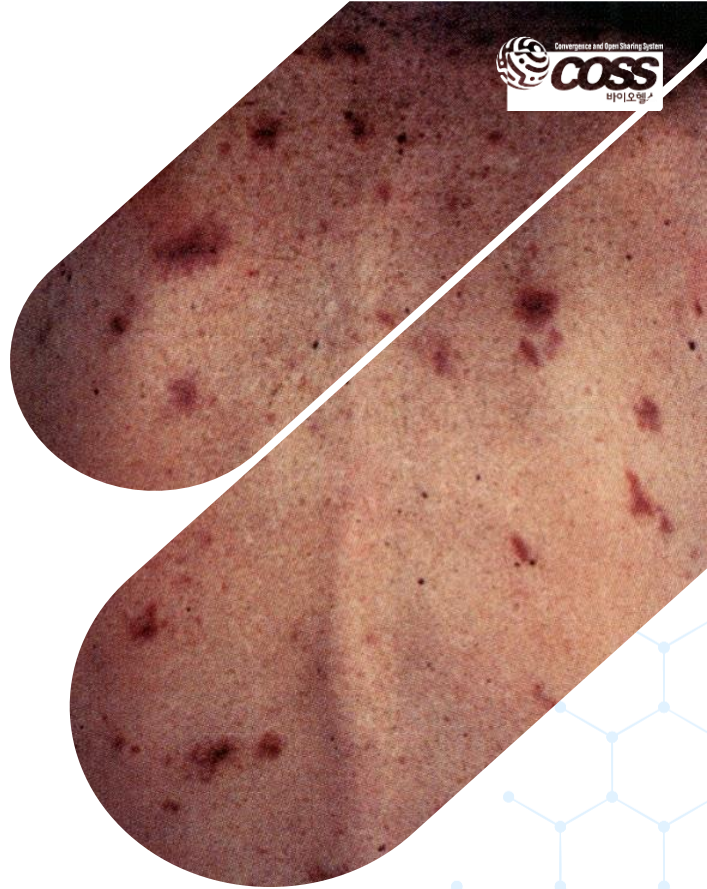
면역결핍

⊕ 면역에 담당하는 세포 또는 조직의 이상

⊕ 주요원인

- ▶ 림프구(T or B)의 장애
- ▶ 보체결손
- ▶ 골수(bone marrow)의 장애

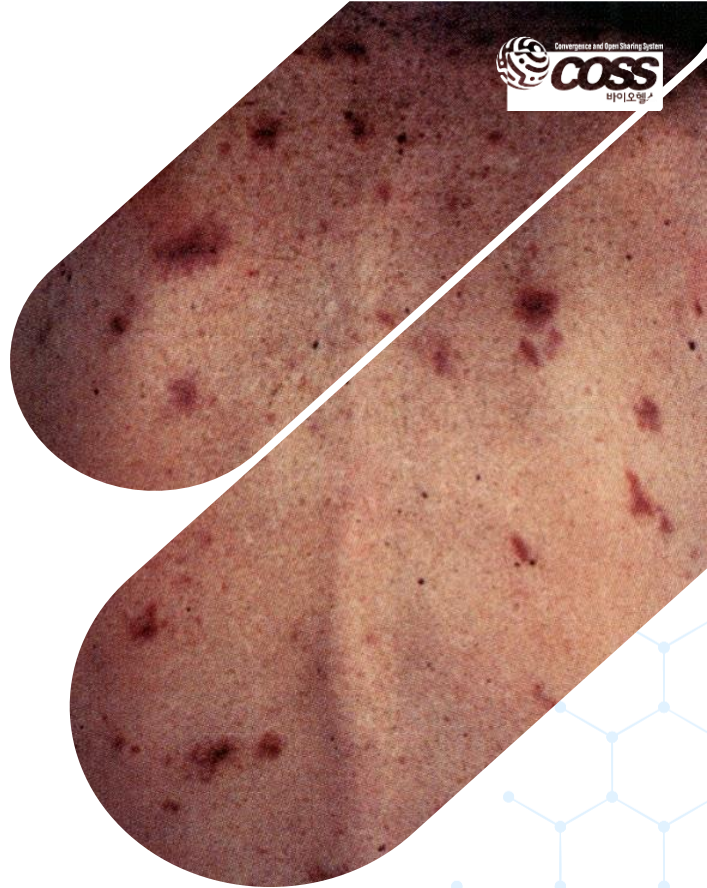
⊕ 선천성면역결핍증(inherent immunodeficiency)
: 유전에 의해 결정



면역결핍

⊕ 후천성면역결핍증(acquired immunodeficiency syndrome)

- ▶ 사람면역결핍바이러스
(human immunodeficiency virus, HIV)
- ▶ 항원항체반응의 특이성을 잃게 함
- ▶ 경로
 - 체액이 상처부위나 점막을 통해
 - 성접촉, 마약투여, 수혈 등
- ▶ 기회감염: 원충류(protozoa)
- ▶ 종양: 카포시육종(Kaposi sarcoma)



종양면역

+ 면역감시(immunological surveillance)

- › 종양세포의 표면에 있는 단백질(종양항원) 인식
- › 면역학적 공격

+ 대부분의 종양은 임상적으로 발현되기 전에 제거

+ 작용기전

- › Tc (세포독성 T림프구)
- › 활성화된 큰포식세포
- › 자연살해세포(NK Cell)

⊕ 종양세포의 면역감시 회피

- › 종양세포의 항원 변이
- › 종양세포로부터의 면역억제물질 분비