

우리 몸의 방어작용



(1) 질병의 구분

① 감염성 질병

- 병원체에 의해 나타나는 질병으로 전염이 되기도 한다.
- 병원체가 숙주로 침입하는 경로에는 호흡기, 소화기, 매개 곤충, 신체적 접촉 등이 있다.

예 독감, 감기, 천연두, 콜레라, 결핵 등

② 비감염성 질병

- 병원체에 감염되지 않아도 나타나는 질병으로 전염이 되지 않는다.
- 환경, 유전, 생활 방식 등의 여러 가지 원인이 복합적으로 작용하여 발병한다.

예 고혈압, 당뇨병, 혈우병 등

(2) 병원체: 감염성 질병을 일으키는 인자이다.

① 세균

- 분열법으로 증식하고 핵이 없는 단세포 원핵생물이다.
- 모양에 따라 구균, 간균, 나선균 등으로 분류한다.
- 감염된 생물의 조직을 파괴하거나 독소를 분비하여 질병을 일으킨다.
- 세균에 의한 질병은 항생제를 이용하여 치료한다.

질병 결핵, 세균성 식중독, 세균성 폐렴 등

② 바이러스

- 세포로 이루어져 있지 않으며 일반적으로 세균보다 작다.
- 살아 있는 숙주 세포 내에서 증식한 후 방출될 때 숙주 세포를 파괴한다.
- 바이러스에 의한 질병은 항바이러스제를 이용하여 치료한다.

질병 감기, 독감, 홍역, 소아마비, 후천성 면역 결핍증(AIDS) 등

③ 원생생물: 핵을 가지고 있는 진핵생물로 대부분 열대 지역에서 매개 곤충을 통하여 사람 몸 안으로 들어와 질병을 일으킨다.

질병 말라리아, 수면병 등

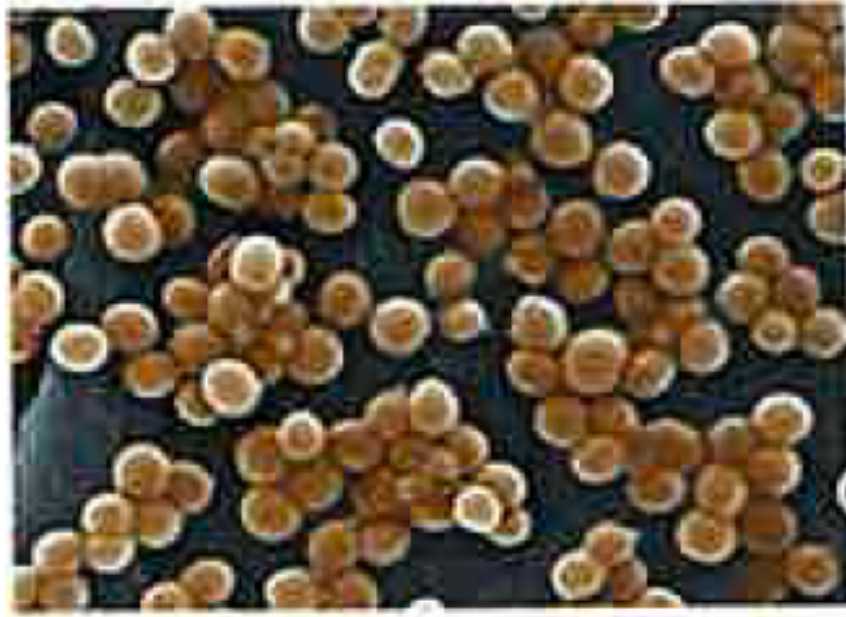
④ 균류

- 핵을 가지고 있는 진핵생물이다.
- 균류가 몸에 직접 증식하거나 균류가 생산한 독성 물질에 의해 증상이 나타날 수 있다.
- 균류에 의한 질병은 항진균제를 이용하여 치료한다.

질병 무좀 등

세균

황색포도상구균(구균)



코를 포함한 호흡계와 피부 등에 항상 있으며, 면역력이 저하되면 감염되어 질병을 일으킬 수 있다.

콜레라균(간균)



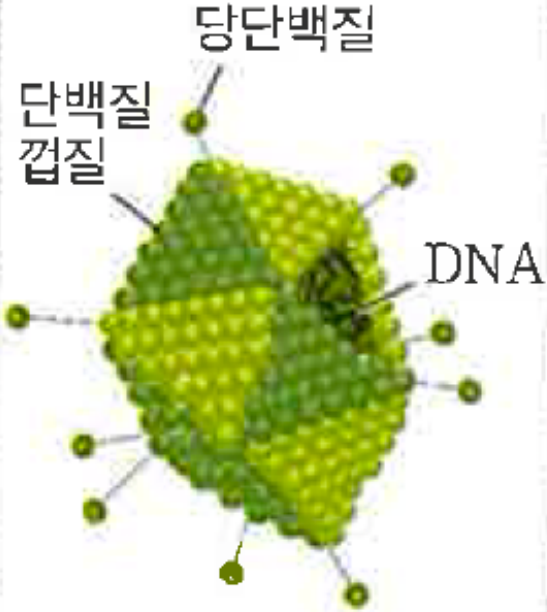
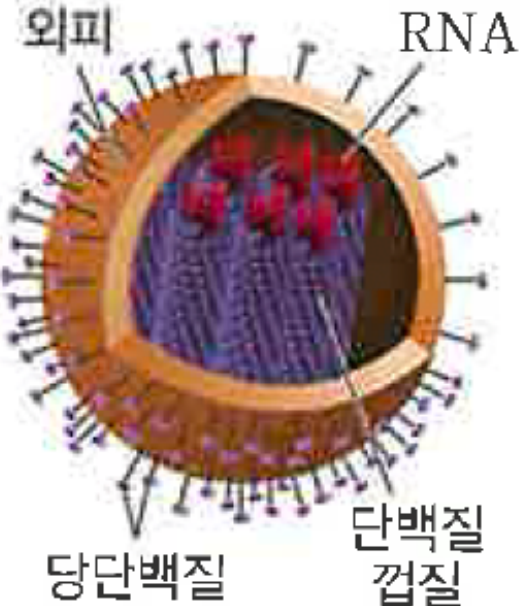
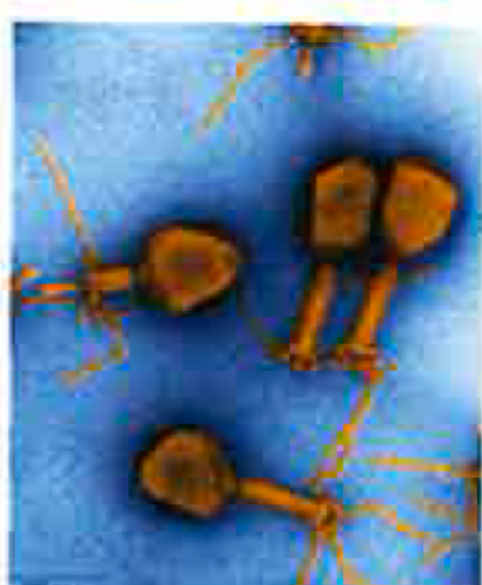
오염된 물이나 음식을 섭취했을 때 체내에 침입하여 콜레라를 일으킬 수 있다.

헬리코박터 파일로리균(나선균)



위나선균이라고도 하며 만성 위염, 위궤양, 위암 발생의 원인균으로 알려져 있다.

바이러스의 종류

담배모자이크바이러스	아데노바이러스	인플루엔자 바이러스	박테리오파지
• 실 모양의 RNA 바이러스 • 식물성 바이러스	• 20면체 모양의 DNA 바이러스 • 동물성 바이러스	• 외피가 있는 RNA 바이러스 • 동물성 바이러스	• 머리와 꼬리로 구분되는 DNA 바이러스 • 세균성 바이러스
 RNA 단백질 껍질	 당단백질 단백질 껍질 DNA	 외피 RNA 당단백질 단백질 껍질	 DNA 단백질 껍질
			

원생생물

말라리아의 병원충과 매개 곤충		수면병의 병원충과 매개 곤충	
말라리아원충	중국얼룩날개모기	트리파노소마	체체파리
			
말라리아원충은 모기를 매개로 인체에 침입하여 말라리아를 일으킨다.		트리파노소마는 체체파리를 매개로 인체에 침입하여 수면병을 일으킨다.	

곰팡이(진균)



▲ 무좀에 걸린 발과 무좀균



▲ 칸디다균

3. 감염성질환의 감염 경로와 예방

병원체에 감염되는 경로는 병원체의 종류와 특징에 따라 다르다. 병원체의 감염 경로를 이해하고 그 경로를 차단하면 감염성질환을 예방할 수 있다.

- (1) **호흡기관을 통한 감염:** 결핵, 감기, 독감, 코로나바이러스감염증-19 등에 걸린 환자가 기침이나 재채기를 할 때 공기 중으로 병원체가 방출되는데, 병원체에 오염된 공기를 마시거나 병원체가 묻은 손과 접촉하면 감염될 수 있다. 따라서 마스크를 착용하고 손을 자주 씻으면 질병을 예방할 수 있다.
- (2) **오염된 물이나 음식을 통한 감염:** 고기, 생선 등을 익히지 않고 먹으면 세균이나 기생충에 감염될 수 있고, 상온에 방치한 음식물을 먹으면 식중독에 걸릴 수 있다. 물과 음식물을 끓이면 콜레라 등 세균에 의한 질병을 어느 정도 예방할 수 있다.
- (3) **매개 곤충에 의한 감염:** 말라리아, 수면병 등은 매개 곤충을 퇴치하는 방제 작업을 통해 예방할 수 있다.
- (4) **기타 접촉에 의한 감염:** 무좀과 같은 피부 질환은 감염된 피부와의 접촉을 피해서 예방할 수 있고, 후천성면역결핍증(AIDS)과 같이 혈액을 통해 감염되는 질병은 사용한 주사기를 재사용하지 않는 등의 방법으로 예방할 수 있다.

세균	바이러스
• 세포 구조이다. • 막으로 둘러싸인 세포 소기관이나 핵이 없으며, DNA가 세포질에 분포한다. • 세균성 질병은 항생제를 이용하여 치료한다.	• 세포의 구조를 갖추고 있지 않다. • 유전 물질(DNA 또는 RNA)과 단백질로 되어 있다. • 바이러스성 질병은 항바이러스제를 이용하여 치료한다.

(1) 비특이적 방어 작용(선천성 면역): 병원체의 종류나 감염 경험의 유무와 관계없이 감염 발생 시 신속하게 반응이 일어난다.

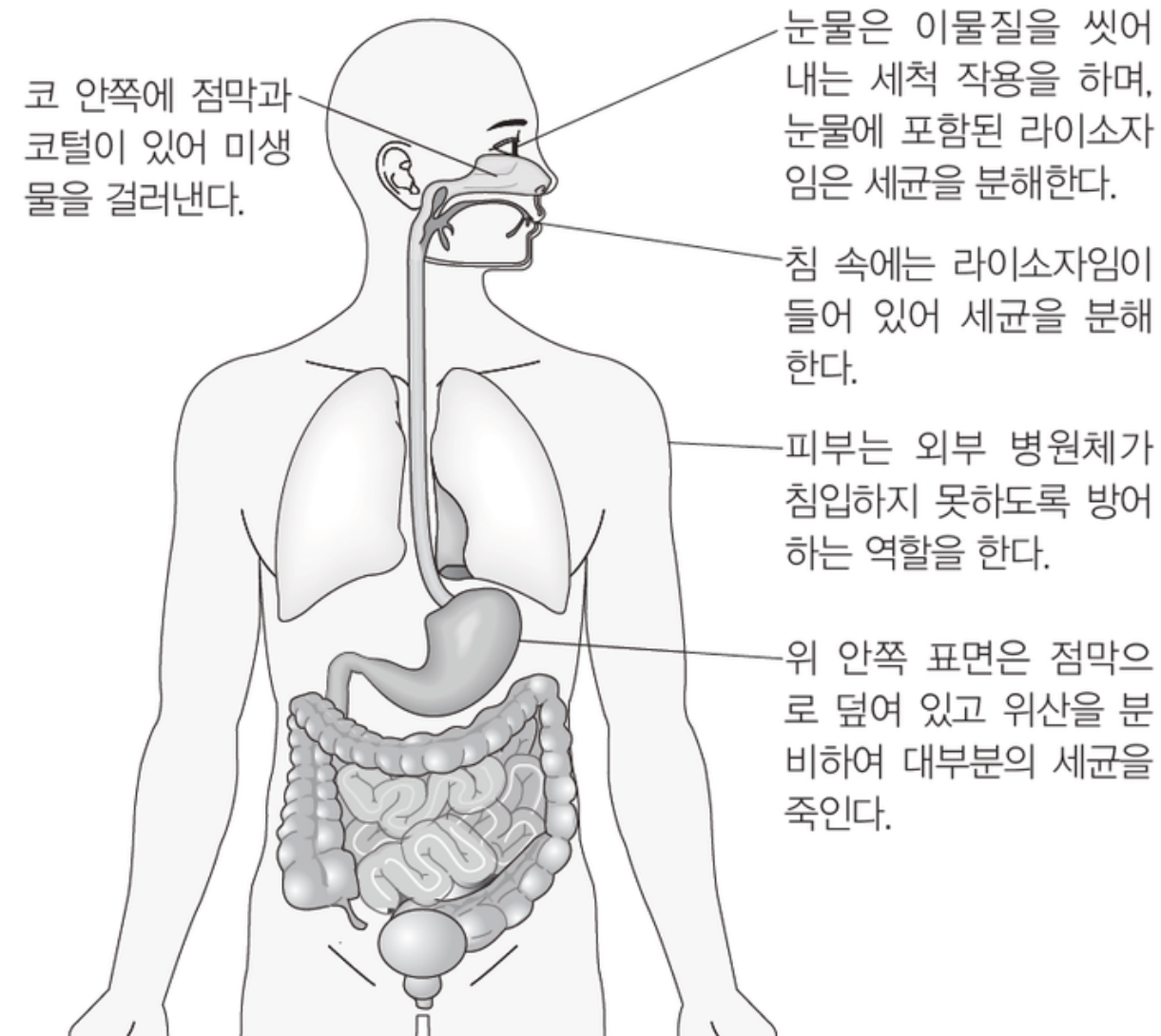
① 피부

- 피부는 병원체가 침투하지 못하게 하는 물리적 장벽 역할을 한다.
- 피부에서 분비되는 지방과 땀의 산성 성분은 세균의 증식을 억제한다.

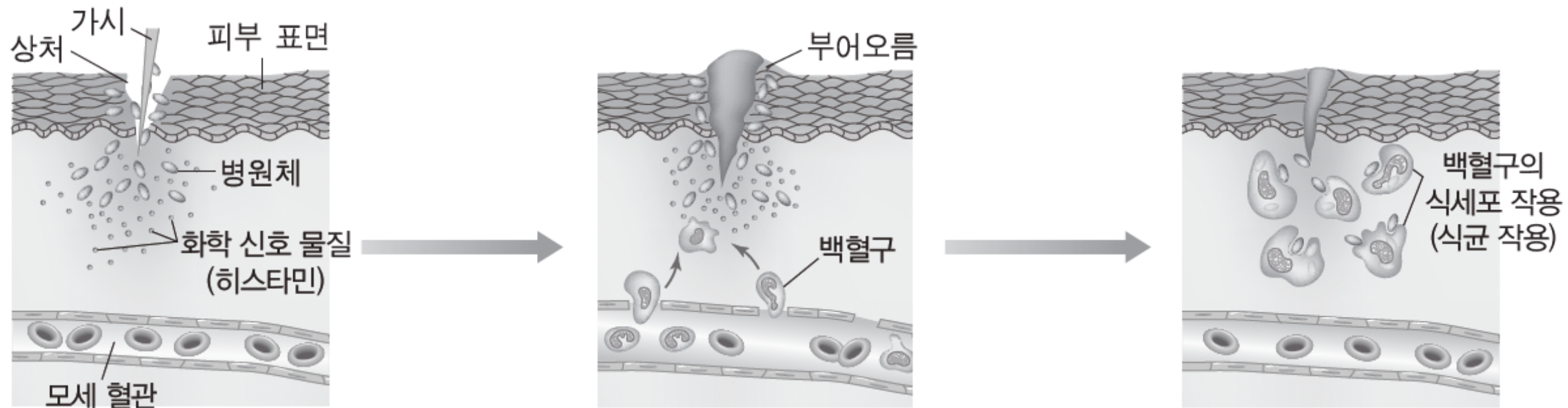
② 점막

- 점막은 기관, 소화관 등의 내벽을 덮는 세포층이며, 점액으로 덮여 있다.
- 기관과 기관지에서 먼지와 병원체는 점막 세포의 섬모 운동으로 점액과 함께 바깥으로 내보내진다.

③ 분비액: 땀, 눈물, 침, 호흡기 통로의 점액에 있는 라이소자임은 세균의 세포벽을 분해한다.



- ④ 식세포 작용(식균 작용): 대식세포와 같은 백혈구는 체내로 침투한 병원체를 자신의 세포 안으로 끌어들여 분해하는 식세포 작용(식균 작용)을 한다.
- ⑤ 염증 반응: 병원체가 체내로 침입하면 열, 부어오름, 붉어짐, 통증이 나타나는 염증 반응이 일어난다. 염증은 병원체를 제거하기 위한 방어 작용이다.



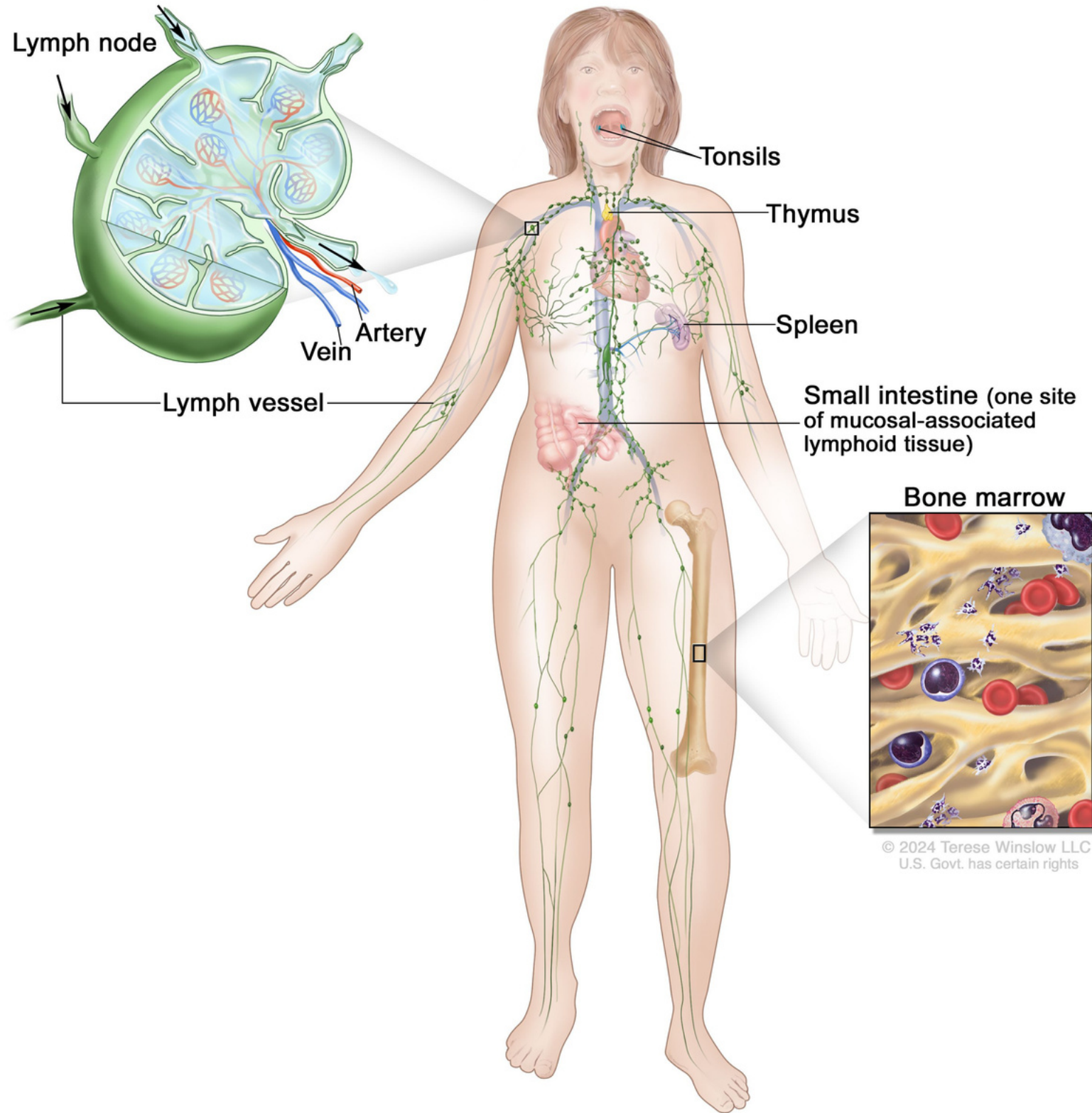
피부가 손상되어 병원체가 체내로 들어오면 손상된 부위의 비만세포에서 화학 신호 물질(히스타민)을 분비한다.

화학 신호 물질(히스타민)이 모세 혈관을 확장시켜 혈관벽의 투과성이 증가되면 상처 부위는 붉게 부어오르고 백혈구는 손상된 조직으로 유입된다.

상처 부위에 모인 백혈구가 식세포 작용(식균 작용)으로 병원체를 제거한다.

염증 반응의 과정

Lymphatic System



초록색 그물 = 림프관

혈관 옆에 깔린 두 번째 배관망입니다. 모세혈관에서 새어나온 조직액을 회수해 림프로 만들고, 결국 목 근처에서 정맥으로 돌려보냅니다. 심장 같은 펌프가 없어서 근육 움직임과 판막으로 한 방향으로만 흐릅니다.

왼쪽 확대 = 림프절 (임파선)

림프관 중간중간의 콩알 모양 검문소입니다. 여러 개의 림프관으로 림프가 들어오고 한쪽으로 빠져나가는데, 그 사이를 지나는 동안 안쪽에 뽀뽀이 들어찬 림프구가 항원을 검사합니다. 대식세포가 항원 제시를 하고 보조 T 림프구를 만나는 장소가 바로 여기에요. 감염되면 면역세포가 폭증해서 목이나 겨드랑이 임파선이 붓는 겁니다.

오른쪽 아래 = 골수

모든 혈구의 출생지. 적혈구, 백혈구, 혈소판이 다 여기서 만들어집니다. B 림프구는 골수(Bone marrow)에서 성숙해서 B예요.

가슴샘(흉선)

심장 위에 있는 기관. T 림프구는 여기(Thymus)에서 성숙해서 T입니다. 자기 몸을 공격하는 놈은 여기서 걸러냅니다. 사춘기 이후 점점 쪼그라들어요.

지라(비장)

혈액 전용 필터. 낡은 적혈구를 부수고, 혈액에 떠다니는 항원을 감시합니다.

편도 / 소장(점막연관림프조직)

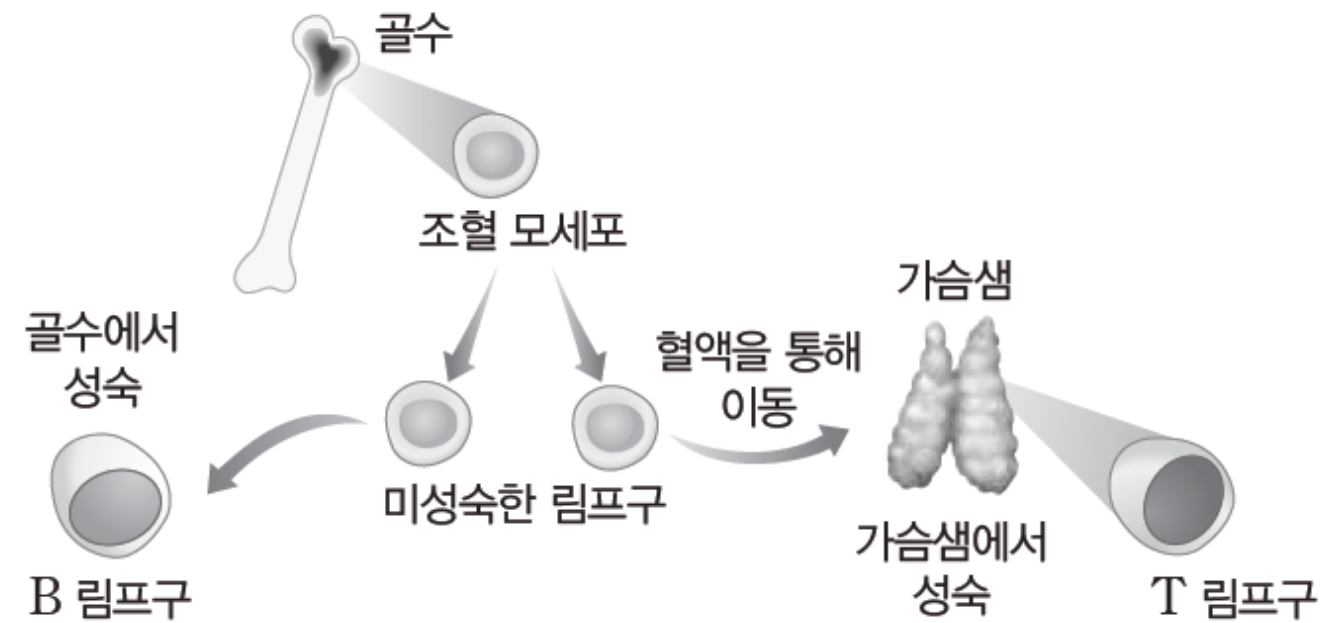
입·코와 장은 외부와 직접 닿는 통로라, 그 입구에 림프조직을 배치해 놓은 겁니다.

(2) **특이적 방어 작용(후천성 면역)**: 특정 항원을 인식하여 제거하는 방어 작용이며, T 림프구(T 세포)와 B 림프구(B 세포)에 의해 이루어진다.

과학 돋보기

B 림프구와 T 림프구의 성숙

- 림프구는 백혈구의 일종으로, 골수에 있는 조혈 모세포로부터 만들어진다.
- 골수에서 만들어진 림프구 중 일부는 골수에서 B 림프구로 성숙하고, 다른 일부는 가슴샘으로 이동하여 T 림프구로 성숙한다.



① 항원과 항체

- 항원은 체내에서 면역 반응을 일으키는 원인 물질이다.
- 항체는 B 림프구로부터 분화된 형질 세포가 생성하여 분비하는 면역 단백질로 항원과 결합하여 항원을 무력화시킨다.
- 특정 항체는 항원의 특정 부위에 결합하여 작용하는데, 이를 항원 항체 반응의 특이성이라 한다.

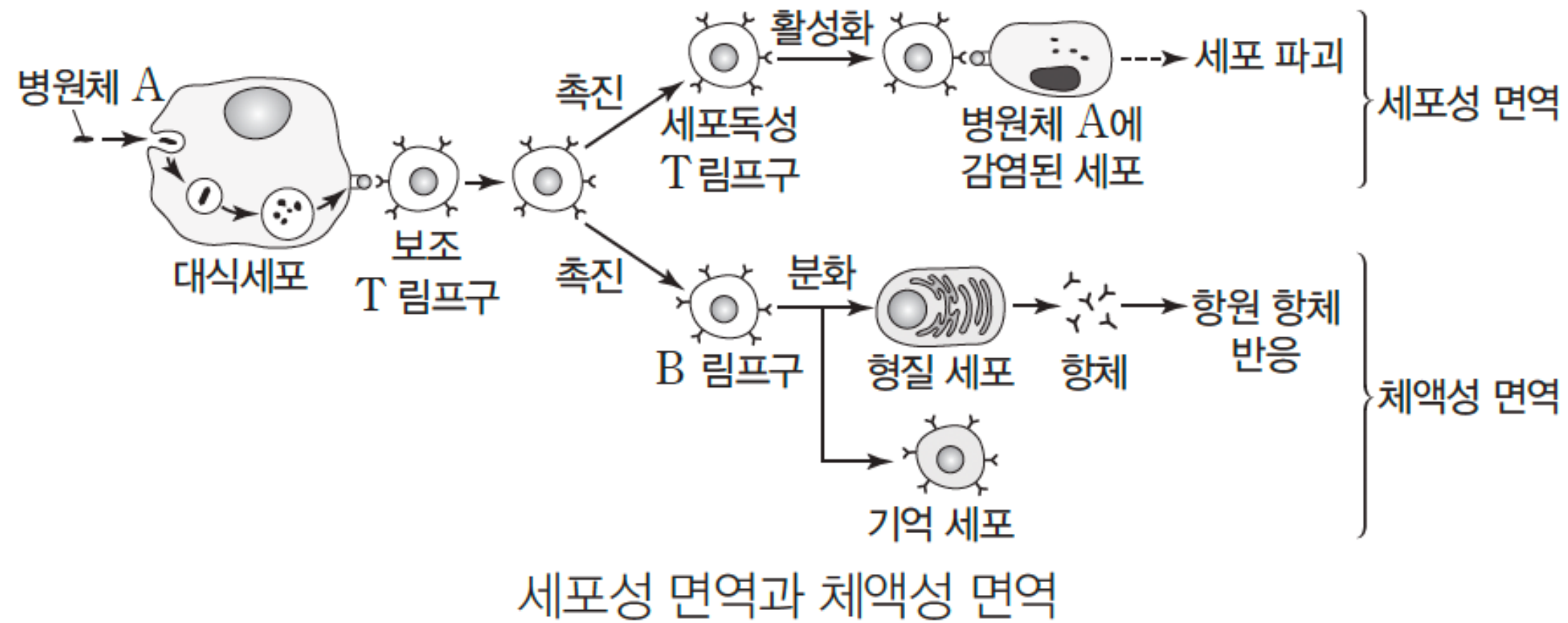
② 세포성 면역: 활성화된 세포독성 T림프구가 병원체에 감염된 세포를 제거하는 면역 반응이다.

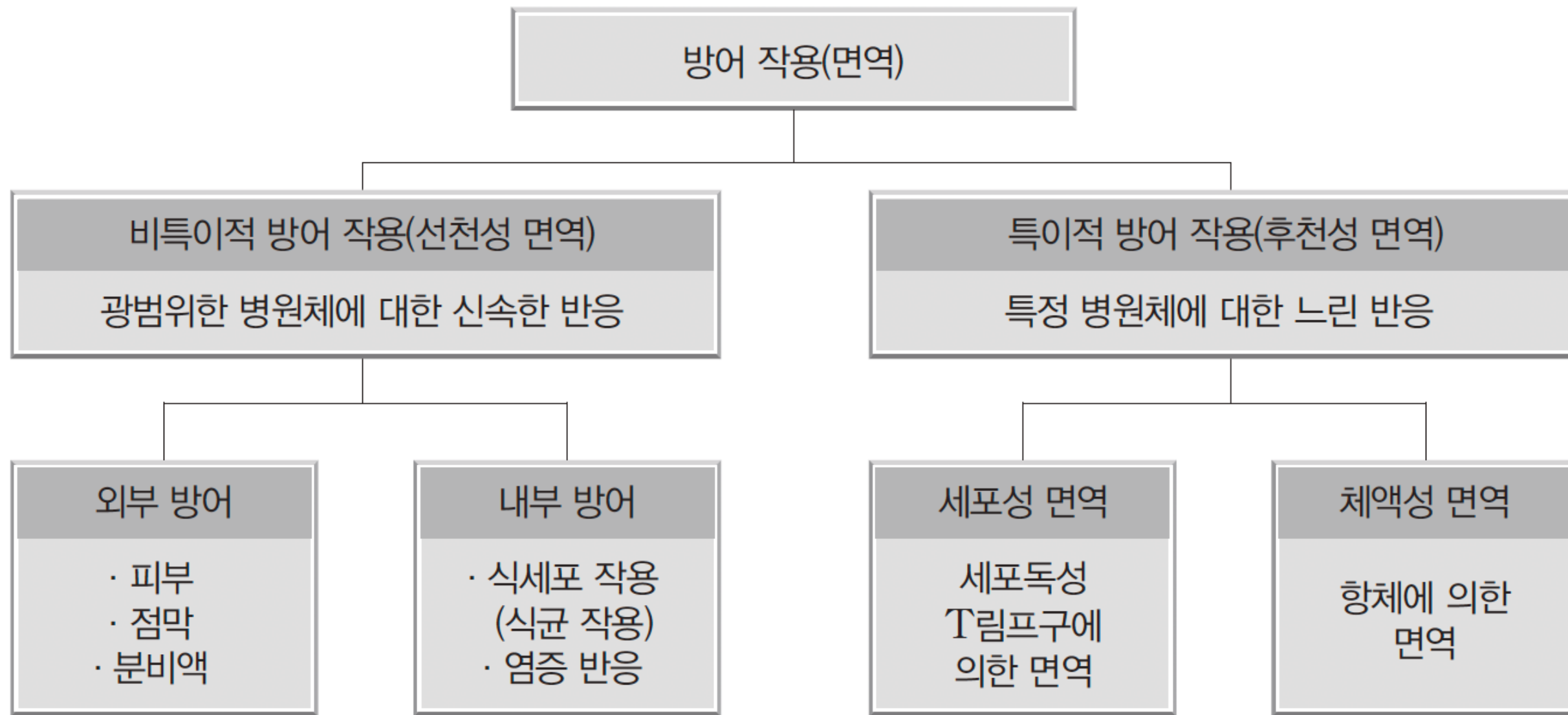
- 대식세포가 병원체를 삼킨 후 분해하여 항원 조각을 제시 → 보조 T 림프구가 이를 인식하여 활성화됨 → 세포독성 T림프구가 활성화됨 → 활성화된 세포독성 T림프구가 병원체에 감염된 세포 제거

③ 체액성 면역: 형질 세포가 생성하는 항체가 항원과 결합함으로써 더 효율적으로 항원을 제거할 수 있는 면역 반응이다.

- 대식세포가 병원체를 삼킨 후 분해하여 항원 조각을 제시 → 보조 T 림프구가 이를 인식하여 활성화됨 → B 림프구가 형질 세포와 기억 세포로 분화됨 → 항원 항체 반응이 일어남
- 1차 면역 반응: 항원의 1차 침입 시 활성화된 보조 T 림프구의 도움을 받은 B 림프구는 기억 세포와 형질 세포로 분화되며, 형질 세포는 항체를 생성한다.

- 2차 면역 반응: 동일 항원의 재침입 시 그 항원에 대한 기억 세포가 빠르게 분화하여 기억 세포와 형질 세포를 만들며 형질 세포가 항체를 생성한다.





비특이적 방어 작용과 특이적 방어 작용