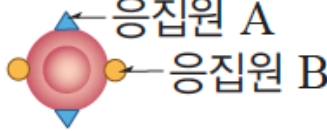


항원항체반응과 백신



2. ABO식 혈액형 응집원의 종류에 따라 A형, B형, AB형, O형으로 구분한다.

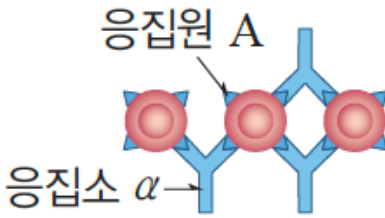
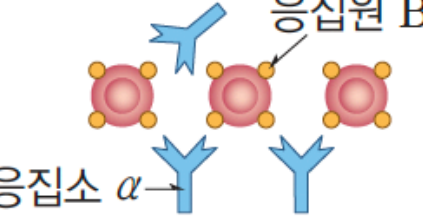
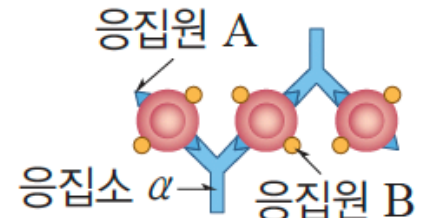
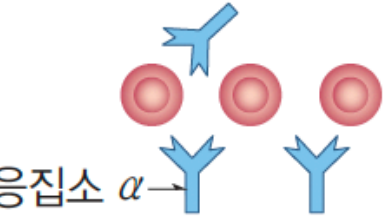
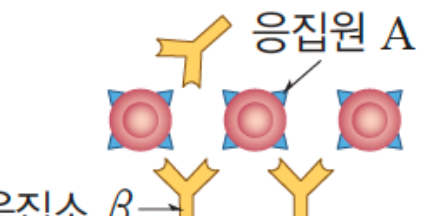
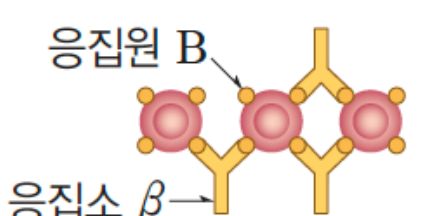
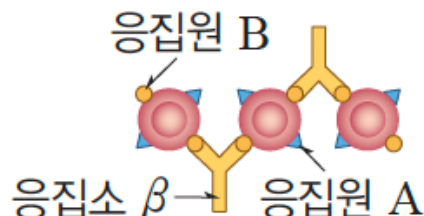
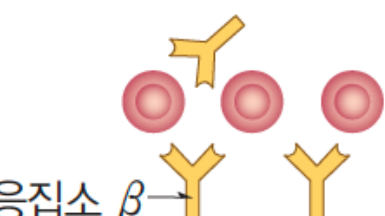
(1) 응집원과 응집소: 응집원 A에 결합하는 항체를 응집소 α , 응집원 B에 결합하는 항체를 응집소 β 라고 한다.

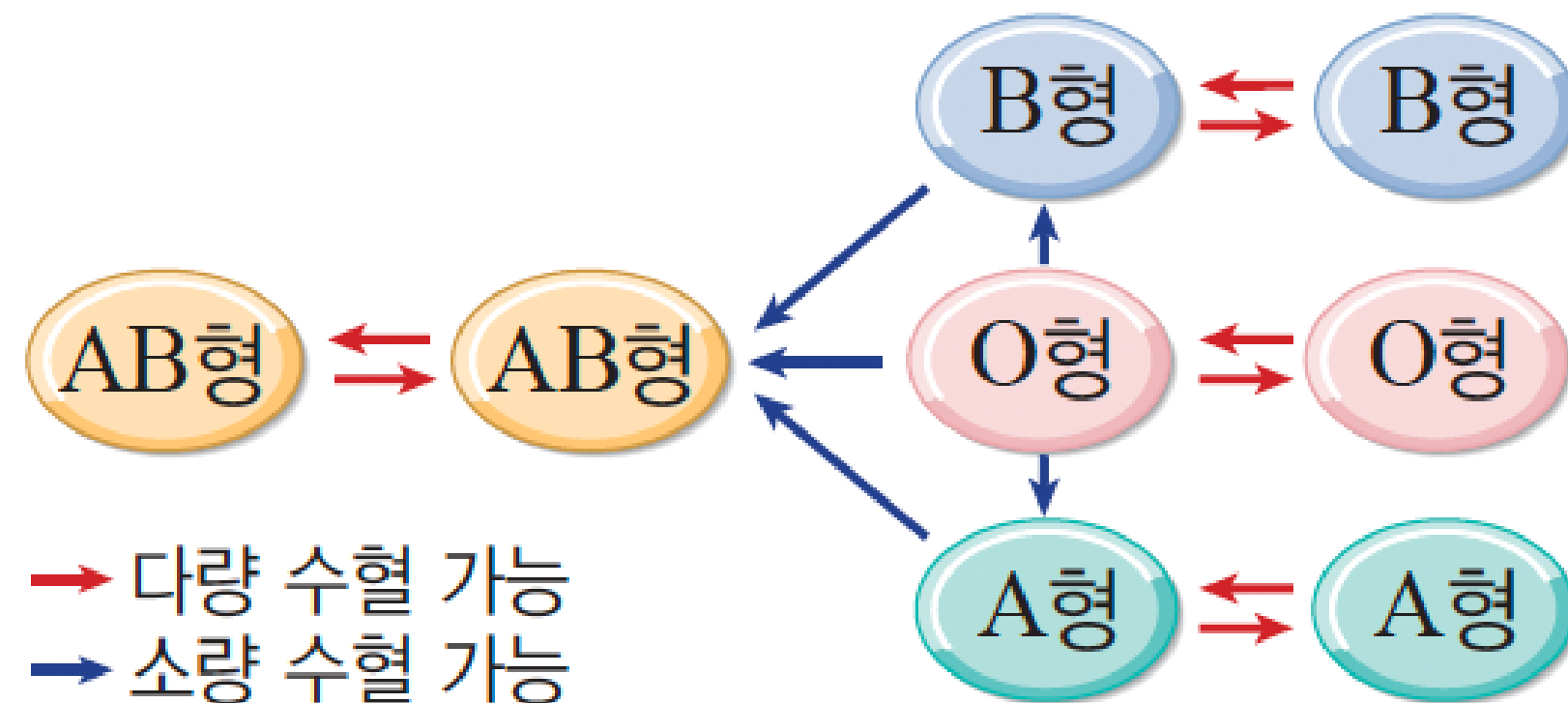
구분	A형	B형	AB형	O형
응집원 (적혈구)	 응집원 A 적혈구	 응집원 B	 응집원 A 응집원 B	 응집원 없음
응집소 (혈장)	 응집소 β	 응집소 α	응집소 없음	 응집소 α  응집소 β

★ (2) 혈액형 판별: 항A 혈청과 항B 혈청을 이용한 응집반응으로 판별한다. 대표자료 1 / 207쪽

① 항A 혈청(응집소 α 포함)에서 응집반응이 일어나면 응집원 A가 있는 것이다.

② 항B 혈청(응집소 β 포함)에서 응집반응이 일어나면 응집원 B가 있는 것이다.

구분	A형(응집원 A)	B형(응집원 B)	AB형(응집원 A, B)	O형(응집원 없음)
항A 혈청 (응집소 α)	 응집원 A 응집소 α 응집됨	 응집원 B 응집소 α 응집 안 됨	 응집원 A 응집소 α 응집원 B 응집됨	 응집소 α 응집 안 됨
항B 혈청 (응집소 β)	 응집원 A 응집소 β 응집 안 됨	 응집원 B 응집소 β 응집됨	 응집원 B 응집소 β 응집원 A 응집됨	 응집소 β 응집 안 됨



⬆ ABO식 혈액형의 수혈 관계

- ③ ABO식 혈액형의 수혈 관계: 기본적으로 수혈은 혈액을 주는 사람과 받는 사람의 혈액형이 동일한 경우에 하며, 혈액을 주는 쪽의 응집원과 받는 쪽의 응집소 사이에 응집 반응이 나타나지 않으면 서로 다른 혈액형이라도 소량 수혈은 가능하다.

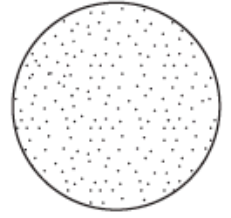
과학 돋보기

Rh식 혈액형

- Rh식 혈액형의 구분: Rh 응집원(항원)은 적혈구 막 표면에 있으며 Rh 응집소(항체)는 혈장에 존재한다.
- Rh⁻형인 사람이 Rh 응집원에 노출되면 Rh 응집소를 생성한다.

구분	Rh ⁺ 형	Rh ⁻ 형
응집원	있음	없음
응집소	없음	응집원에 노출되면 생성됨

- Rh식 혈액형은 붉은털원숭이의 적혈구를 토끼의 혈액에 주사하여 응집소가 생긴 토끼의 혈청을 표준 혈청(항 Rh 혈청)으로 이용하여 판정한다. 항 Rh 혈청에 응집하면 Rh⁺형, 응집하지 않으면 Rh⁻형이다.

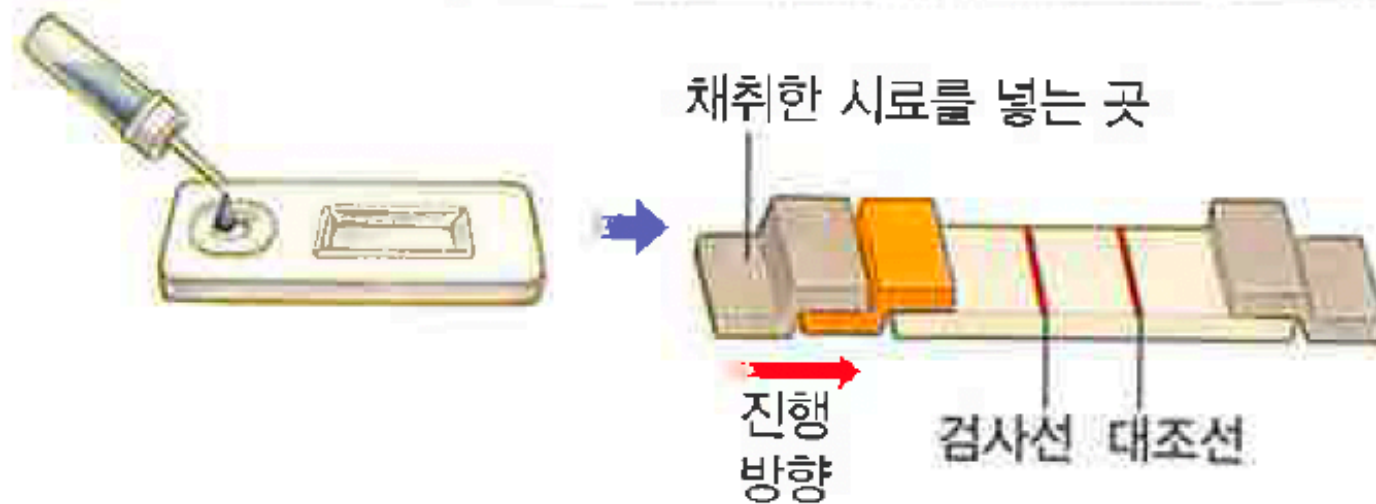
혈청 \ 혈액형	Rh ⁺ 형	Rh ⁻ 형
항 Rh 혈청 (Rh 응집소 함유)	 응집됨	 응집 안 됨

생백신 (약독화 백신, 약독화 생백신)	• 병원성을 약화시킨 병원체로 만든 백신이다. • 백신의 효과가 비교적 확실하다. • 병원체가 몸속에서 증식하여 면역반응을 일으키기 때문에 면역력이 약한 사람의 경우 질병을 앓을 수도 있다. • 예방할 수 있는 질병: 홍역, 수두, 결핵, 볼거리 등
사백신 (비활성화 백신, 불활성화 백신)	• 열이나 화학 약품을 처리하여 불활성 상태로 바꾼 병원체로 만든 백신이다. • 백신의 효과가 약해 여러 번 접종해야 한다. • 병원체가 몸속에서 증식할 수 없어 면역력이 약한 사람에게도 안전하다.
	전 세포 불활성화 백신 • 병원체 전체를 사용하여 만든 백신이다. • 예방할 수 있는 질병: 독감, 소아마비, A형 간염 등
	단백 백신 • 병원체에서 따로 뽑아낸 항원으로 만든 아단위 백신(소단위 백신)과 병원체가 생성한 독소로 만든 독소이드 백신(변성 독소 백신)이 있다. • 예방할 수 있는 질병: 백일해, 파상풍, 디프테리아 등
	다당 백신 • 병원체를 이루는 긴 사슬의 <u>다당</u>으로 만든 백신이다. • 예방할 수 있는 질병: 수막염 등 다당에 단백을 결합하여 면역 효과를 높이기도 한다.
재조합 백신	• 생명공학기술을 이용하여 생산한 항원이나 <u>항원결정부위</u>를 사용하여 만든 백신이다. • 예방할 수 있는 질병: 장티푸스, 자궁경부암 등 항원에서 항체나 림프구의 수용체에 직접적으로 결합하는 부위
핵산 백신 (핵산 기반 백신)	• 항원의 유전정보가 담긴 핵산(DNA, RNA)으로 만든 백신이다. • 백신에 담긴 유전정보에 따라 체내에서 단백질이 생성되고, 이를 항원으로 인식하여 면역반응이 일어난다. • 짧은 시간에 많은 양을 생산할 수 있으나 접종을 위한 기술이나 장치가 필요하다. • 예방할 수 있는 질병: 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 등

면역 진단 기술

항체가 특정 항원(병원체 표면의 단백질)에 결합하는 특징을 활용하여 항원의 유무를 확인하는 방식

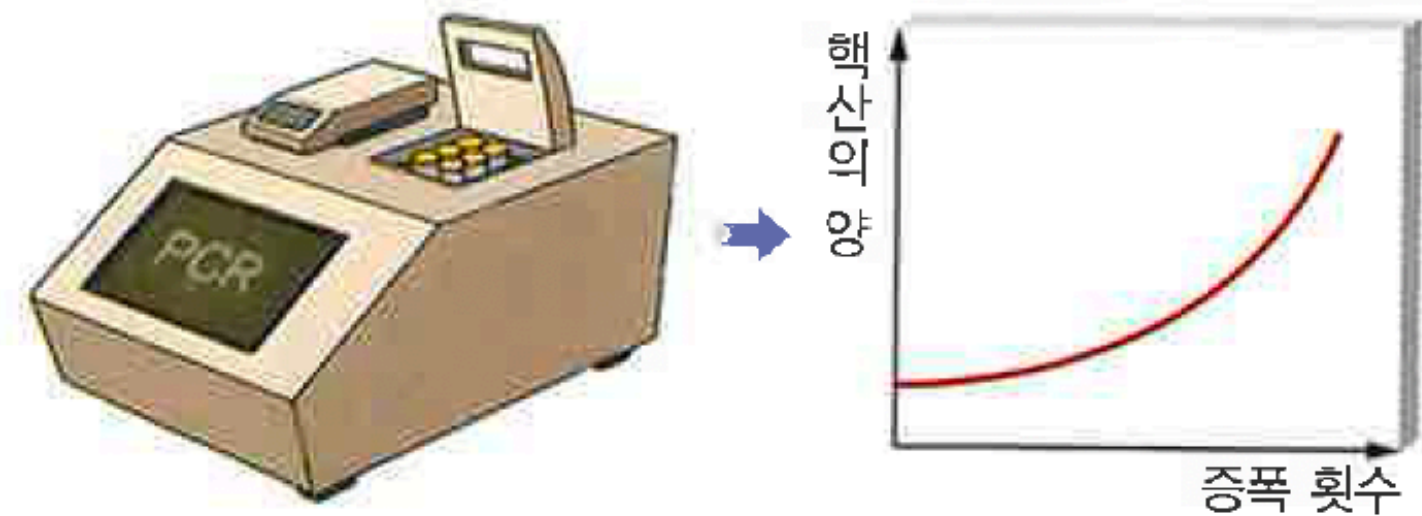
항체를 부착한 키트나 항체가 들어 있는 용액에 채취한 시료를 떨어뜨린다. → 항원 단백질이 항체와 반응하면 색이 나타나는 것으로 항원의 유무를 확인한다.



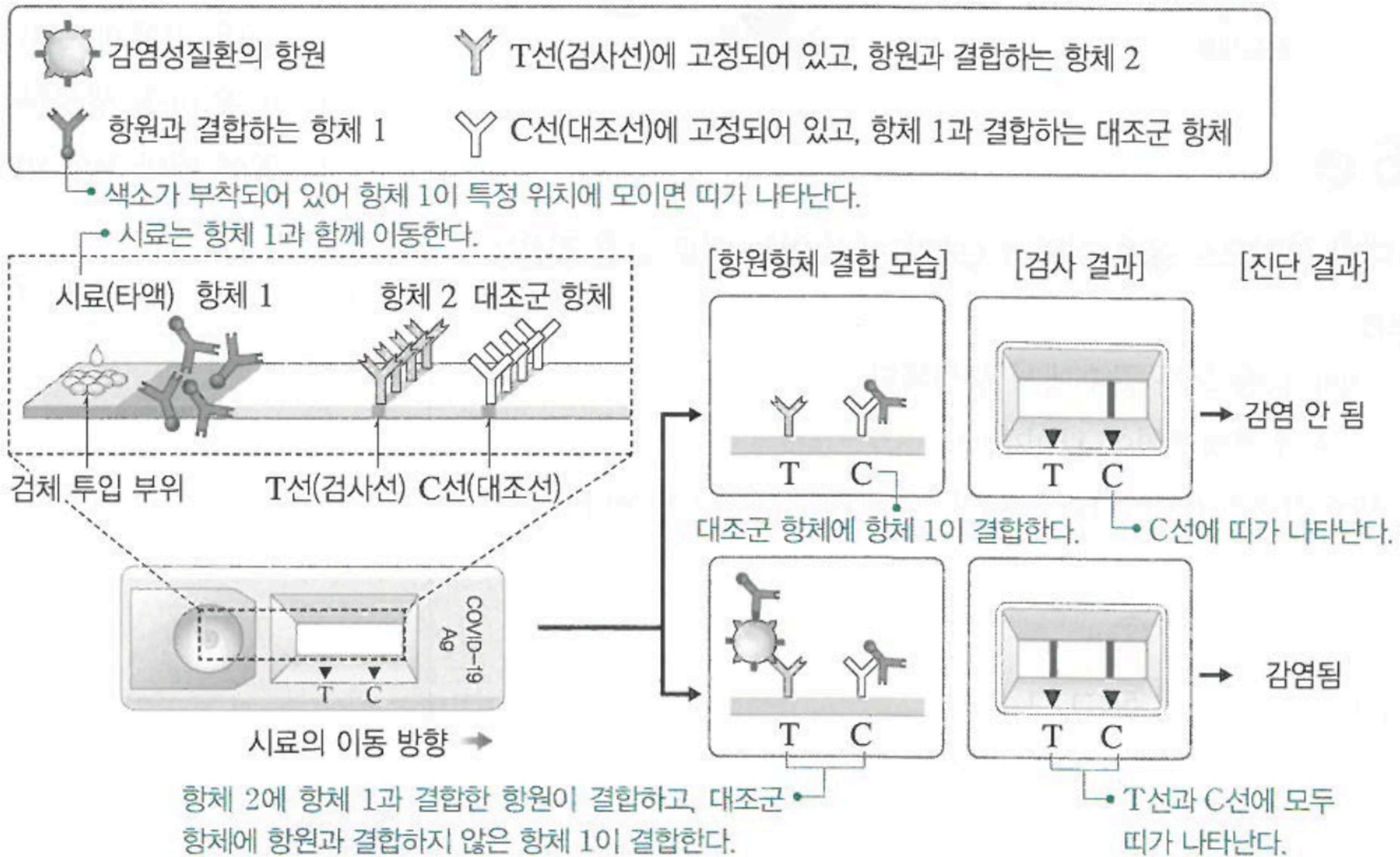
분자 진단 기술

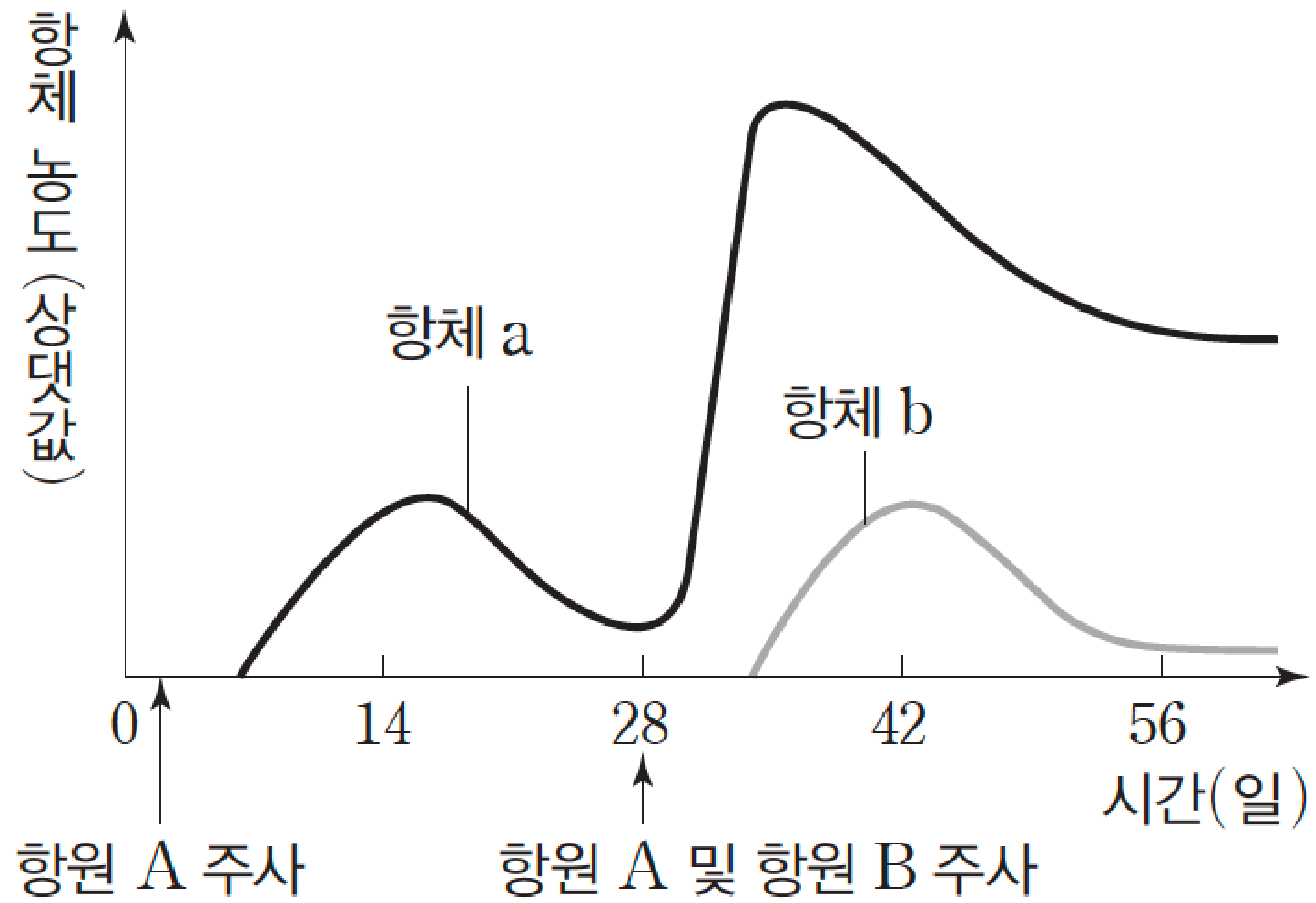
병원체의 유전자가 들어 있는 핵산을 직접 검출하여 병원체의 유무를 확인하는 방식

시료에서 추출한 소량의 핵산을 중합효소연쇄반응(PCR) 장치에 넣어 병원체의 핵산만 증폭시킨다. → 핵산을 검출하여 감염 여부를 확인한다.



항원항체반응의 특이성을 이용한 자가진단 키트의 원리





4 면역 관련 질환

(1) 알레르기

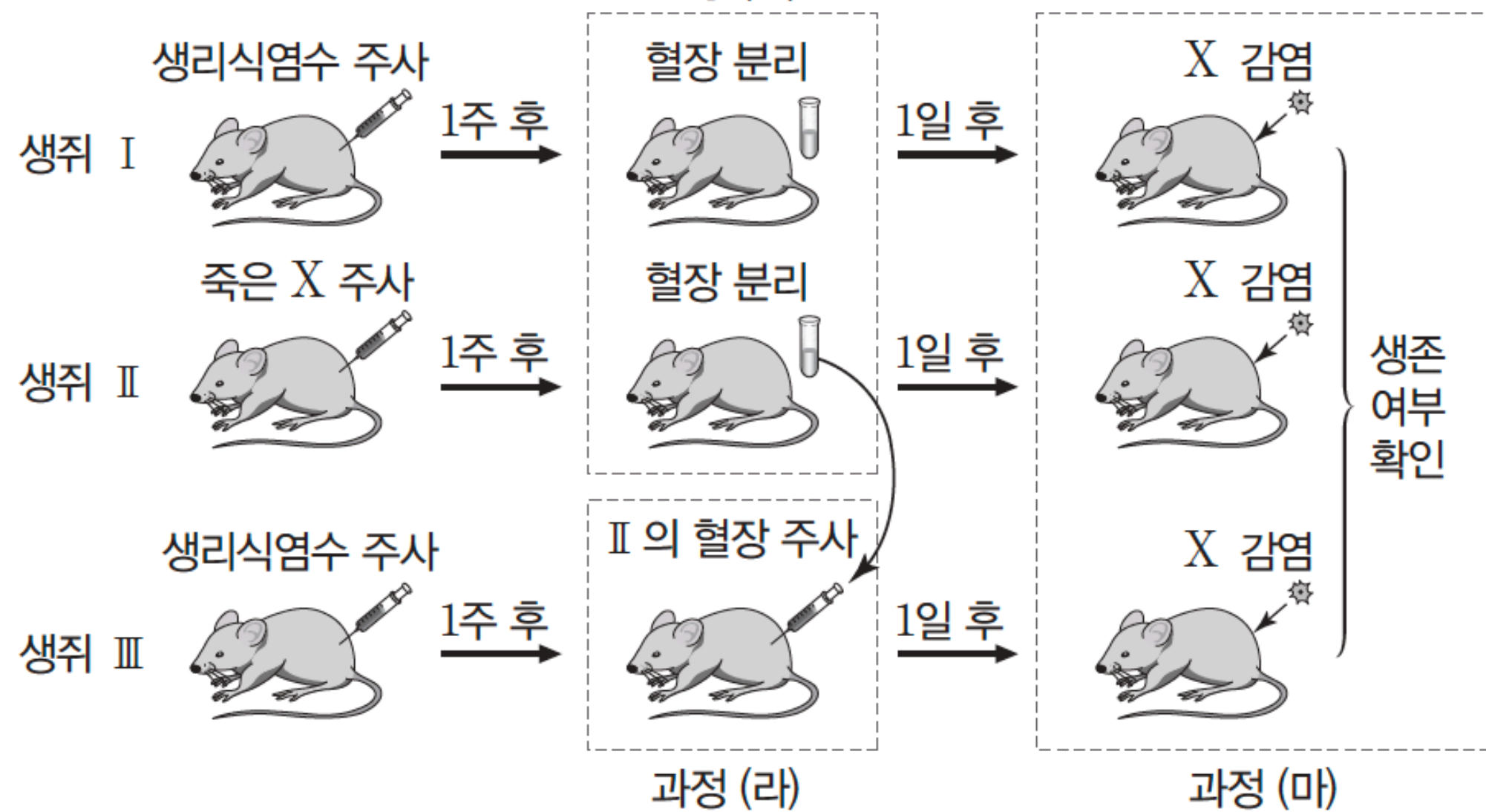
- ① 특정 항원에 대한 면역 반응이 과민하게 나타나는 현상이다.
- ② 일부 사람들에게는 꽃가루, 먼지, 약물 등이 두드러기, 가려움, 기침, 콧물 등의 알레르기 반응을 일으킬 수 있다.

(2) 자가 면역 질환

- ① 면역계가 자기 조직 성분을 항원으로 인식하여 세포나 조직을 공격하여 생기는 질환이다.
- ② 류머티즘 관절염이 대표적이다.

(3) 면역 결핍

- ① 면역을 담당하는 세포나 기관에 이상이 생겨 면역 기능을 제대로 할 수 없어서 생기는 질환이다. 이 경우 약한 세균의 침입에도 면역 반응이 잘 일어나지 못해 생명을 잃기도 한다.
- ② 사람 면역 결핍 바이러스(HIV)가 원인이 되어 나타나는 후천성 면역 결핍증(AIDS)이 있다.



생쥐	(다)에서 기억 세포와 항체 생성 여부	
	기억 세포	항체
I	생성 안 됨	생성 안 됨
II	생성됨	생성됨

생쥐	(마)에서 생존 여부
I	죽는다
II	산다
III	산다