



제2장

세포, 조직손상과 적응

학 습 목 표

1. 세포와 조직의 구조와 기능을 이해할 수 있다.
2. 세포와 조직손상에 대한 반응의 종류를 열거하고 각각에 대해 설명할 수 있다.
3. 괴사와 세포자멸사에 대한 차이점을 설명할 수 있다.
4. 세포 내 축적과 석회화를 정의할 수 있다.



인체는 세포(cell)의 집합체이다. 따라서 건강하다는 것은 인체를 구성하고 있는 세포가 건강하다는 것을 의미한다. 한편, 이러한 세포 기능이 어떠한 원인에 의해 장애를 받으면 인체는 비정상적이 되어 질병이 발생하게 된다.

인체를 구성하고 있는 많은 세포는 1개의 수정란에서 유래한다. 이러한 세포는 증식을 거듭하는 동안에, 수정란과는 다른 특징적인 성질을 가진 여러 가지 세포군으로 분화한다. 그리고 다르게 분화하는 세포군은 각각 일정한 배열이나 형태를 취해 조직(tissue)을 구성하여 일정한 기능을 하고 있다. 조직을 구성하는 세포 사이에는 조직의 구조나 기능에 따라 세포사이물질이 존재한다. 이러한 몇 개의 조직은 일정한 법칙에 따라 결합하여 기관(장기, 예를 들어 폐나 신장 등)을 구성한다. 인체는 다수의 기관이 복잡하면서도 전체적으로 잘 조화된 기능을 가지고 계통을 이룬다.

제1절 세포의 구조와 기능

인체는 기능적으로 서로 비슷한 여러 장기(organ)들이 모여 계통(system)을 이루고, 장기는 여러 조직(tissue) 및 세포(cell)로 구성되어 있으며, 세포는 생물체의 여러 가지 생활현상을 영위하는 최소 단위로서 자가 복제, 즉 세포분열에 의해서 증식된다. 세포는 크게 핵(nucleus)과 세포질(cytoplasm)로 구분된다.

- **핵(nucleus):** 세포의 활성을 조절해주는 중추 역할을 하며, 또한 세포의 분열과 유전에 관여한다. 핵을 구성하고 있는 주요 구성성분으로서 핵막(nuclear membrane), 염색질(chromatin), 핵소체(nucleolus) 등이 있으며, 핵 내에는 DNA 또는 RNA와 같은 핵산이 존재한다. 동물 세포는 성숙한 적혈구나 혈소판을 제외하면 모두 핵(nucleus)을 가지고 있다. 핵은 핵막으로 둘러싸여 있으며 안에는 디옥시리보핵산(deoxyribonucleic acid; DNA)이라는 단백질의 복합체인 염색질(chromatin)이 함유되어 있다. 염색질은 사람의 경우 46개의 염색체(22쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체)를 함유하고 있는데, 염색체는 세포분열 시에만 보인다. DNA는 유전자의 본체이며, 단백질의 아미노산 배열을 결정하는 정보를 가지고 있다. 이 정보가 핵 안에서 리보핵산(ribonucleic acid; RNA)으로 전사되어 mRNA가 되어 세포질로 옮겨져 리보솜(ribosome)에서 유전자 정보와 일치하는 아미노산 배열의 단백질로 합성되며 이것을 tRNA라 부른다. 또 핵에는 한 개에서 수개의 핵소체가 있다. 핵소체는 RNA가 주성분인데, 여기에서는 단백질의 합성에 작용하는 리보솜의 전구체가 형성된다. 단백질의 합성이 활발한 세포에서는 핵소체가 크고 명료하다.

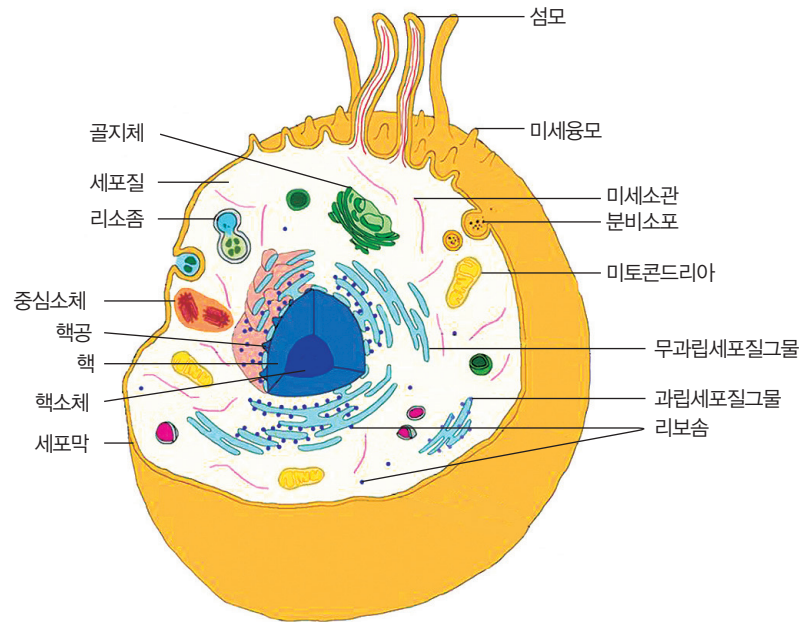


그림 2-1 세포의 미세구조

세포는 세포막으로 둘러싸여 있으며, 내부는 크게 핵과 세포질로 구성되어 있다. 세포질에는 세포소기관이라는 다양한 구조체가 존재하며, 각각의 기능에 따라 서로 다른 형태를 취하고 있다.

- **세포질(cytoplasm)**: 세포질은 세포가 살아가는 데 중요한 역할을 하고 있으며 세포의 모양을 결정해 주는 역할도 하고 있다. 세포질의 구성성분으로는 원형질막(plasma membrane)과 세포질내 소기관(cytoplasmic organelle)들이 있다.
- **세포막(원형질막, cell membrane)**: 세포막은 인지질의 이중구조로 이루어져 있으며, 이 막 안에 세포의 내부나 외부로 돌출하는 형태로 여러 가지 단백질이 들어 있어 여러 분자의 출입이나 호르몬, 세포성장인자(growth factor) 등의 자극을 받아들이며(수용체, receptor), 인접한 세포나 세포사이물질(세포간질, intercellular substance)과의 유착 등에 도움을 준다.
- **리보솜(ribosome)**: RNA와 단백질 복합체로 구성되며, 단백질 합성에 관여하는 세포소기관이다. 세포질 내에 유리되어 존재하는 것과 소포체의 막에 부착해 과립세포질그물을 형성하는 것이 있다. 세포에서 분비되는 단백질은 과립세포질그물에서 합성된 후에 골지체에 옮겨져 가공되어 분비된다.
- **미토콘드리아(사립체, mitochondria)**: 타원형의 이중막을 지니고 있는 구조물로서 ATP를 합성하여 세포의 에너지를 공급한다. 빨리 성장하는 세포에선 미토콘드리아가 세포의 유지 및 성장에 관여하기도 하고, 괴사(necrosis)나 세포자멸사(apoptosis)에 관계하는 등 세포의 죽음에도 관여한다.

- 리소좀(lysosome): 다양한 크기를 지닌 세포질 내 구조로서 한 층의 막으로 둘러싸인 구조물로 세포 내의 물질 처리 공장으로서 여러 가지 분해효소를 함유하고 있다. 세포 내에서 불필요해진 것이나 합성과정에서 잘못해서 생긴 것, 또 세포 밖에서 들어온 이물질(세균 등의 미생물도 포함됨), 손상된 세포나 죽은 세포를 분해 처리하는 역할을 한다.
- 세포질그물(소포체, endoplasmic reticulum; ER): 원형질막에서 핵막 사이를 연결하는 구조로서, 리보솜이 부착되어 있는 것을 과립세포질그물(조면소포체, rough ER)이라 하며, 리보솜이 부착되어 있지 않은 것을 무과립세포질그물(활면소포체, smooth ER)이라고 한다.
- 골지체(Golgi complex): 무과립세포질그물의 일부라고 알려져 있으나, 일부 학자는 세포질그물과는 다른 막성 구조물로 주장하기도 하며, 주로 분비작용과 관계가 있다.
- 세포뼈대(세포골격, cytoskeleton): 미세관(microtubule)과 미세잔섬유(microfilament), 그리고 중간잔섬유(intermediate filament) 등 미세관 형태 혹은 필라멘트 형태로 존재하여 세포의 형태를 유지시키거나 외부환경에 따라 모양을 변화시키고, 극성(polarity)의 유지, 세포소기관과의 유기적인 관계형성 및 세포 내의 단백질에 대해 발판 역할을 제공한다. 역시 세포의 죽음에도 관여한다.
- 세포 간 상호작용(cell-cell interactions), 세포연접(cellular junction): 밀착연접(치밀이음) (tight junction, occluding junction), 부착연접(desmosome, anchoring junction) 그리고 간극연접(gap junction, communicating junction) 등이 있어서 세포 간 기계적인 결합을 해주고 세포 간 상호작용(interaction) 및 신호전달 혹은 물질교환(communication)에 중요한 역할을 한다.

제2절 조직의 종류와 기능

조직(tissue)은 한 방향으로 분화된 세포군으로 구성되어 있지만 단순한 세포의 집단이 아니라, 세포와 세포 사이에는 각각의 조직에 특유한 세포사이물질(세포간질, intercellular substance)이 존재한다.

또, 대부분의 조직에는 아직 분화되지 않고 증식 후에 그 조직을 구성하는 여러 세포로 분화할 수 있는 능력과 자가복제 능력을 함께 가지고 있는 세포, 즉 줄기세포(stem cell)가 존재하고 있는데, 이것을 체성줄기세포(성체줄기세포, 조직줄기세포)라고 한다. 이러한 세포는 각각의 조직에서 새로운 세포를 만들 때나 조직에 심한 손상을 받거나 재생될 때 중요한 역할을 한다(그림 2-2).

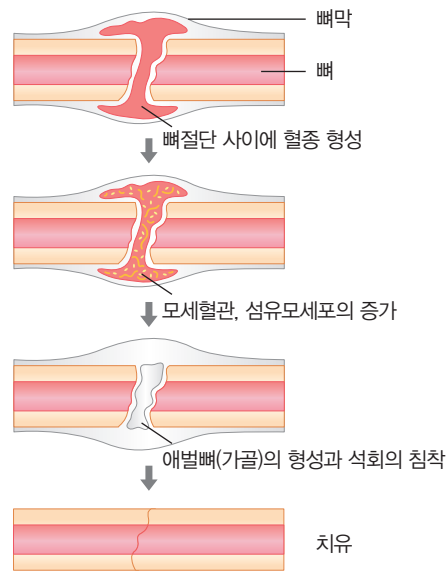


그림 2-2 골절의 치유

대표적인 예로 골수의 조혈줄기세포(hematopoietic stem cell)를 들 수 있는데, 이 세포는 증식능력과 모든 종류의 혈액세포로 분화하는 능력을 함께 가지고 있어, 조혈계에 장애가 있는 환자에게 이식하면 환자의 조혈능력을 회복시킬 수 있다. 한편 임신 초기 배아 안에는 배아줄기세포(embryonic stem cell; ES 세포)라는 줄기세포가 존재하는데, 이 줄기세포는 몸을 구성하고 있는 모든 세포로 분화할 수 있다.

1 상피조직(Epithelial tissue)

상피조직은 신체의 표면(피부 등), 또는 체표로 연속되어 있는 관(소화관, 기도, 요로 등)이나 기관(간, 췌장 등)의 내면을 덮고 있는 조직이다. 내분비샘(내분비선, endocrine gland)을 제외하면 표피세포로 덮여 있는 구멍은 비록 간, 췌장, 위 등의 샘세포 그리고 신장의 세뇨관 상피세포 등으로 둘러싸인 좁은 공간이라 할지라도 도관 등을 통해서 소화관 내강이나 요로로 통하며, 외부와 연결되어 있는 것이 특징이다. 즉 상피세포로 덮인 구멍은 몸의 안쪽으로 복잡하게 비집고 들어간 외부라고 간주할 수 있다.

상피조직은 구성하고 있는 세포의 성질과 상태에 따라 원주상피, 이행상피, 중층편평상피 등으로 나뉘며, 각각 몸 안에서 존재하는 장소가 정해져 있다. 상피조직은 외부로부터 신체를 보호하거나 소화 흡수나 호흡, 또는 여러 가지 물질의 생산 분비라는 중요한 작용을 하고 있다.