

# 네프론의 원리 및 소변검사

## 1. Purpose

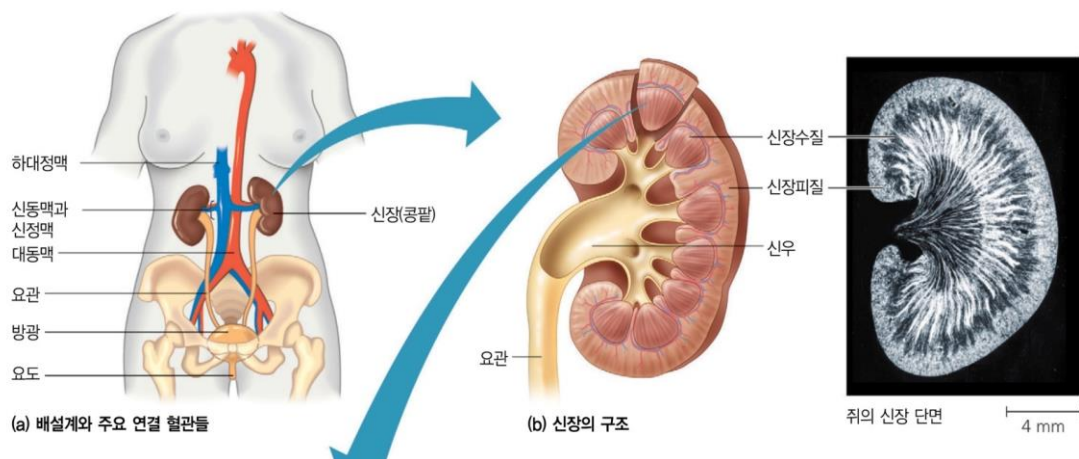
- 신장의 구조와 기능을 이해하고 네프론이 노폐물을 걸러내는 원리를 이해한다.
- 신장 질환의 원인을 설명할 수 있다.

## 2. Introduction

- 신장의 기본 구조

신장은 노폐물의 배설을 통해 항상성을 유지시켜 준다. 척추를 사이에 두고 등 쪽에 두 개가 서로 맞은편에 자리하고 있다. 신장은 크게 피질과 수질, 그리고 신우로 나눌 수 있는데 바깥을 둘러싸고 있는 부분이 피질이고 그 안쪽이 수질, 그리고 가장 안쪽에 신우가 자리 잡고 있다.

신장의 무게는 150g 정도이지만 피질과 수질부에 약 100만개 정도의 네프론으로 이루어져 있다. 네프론은 모든 척추동물의 신장에서 발견되고 신장은 결합조직에 의해 수많은 네프론이 서로 묶여서 구성된다(돼지:약125만개, 사람:약100만개, 개:약50만개). 포유동물의 신장에서 네프론은 2개의 구분된 부위로 바깥쪽에 과립형태인 신피질(renal cortex)과 안쪽에 가로무늬 부위인 신수질(renal medulla)로 나뉜다.



- 네프론

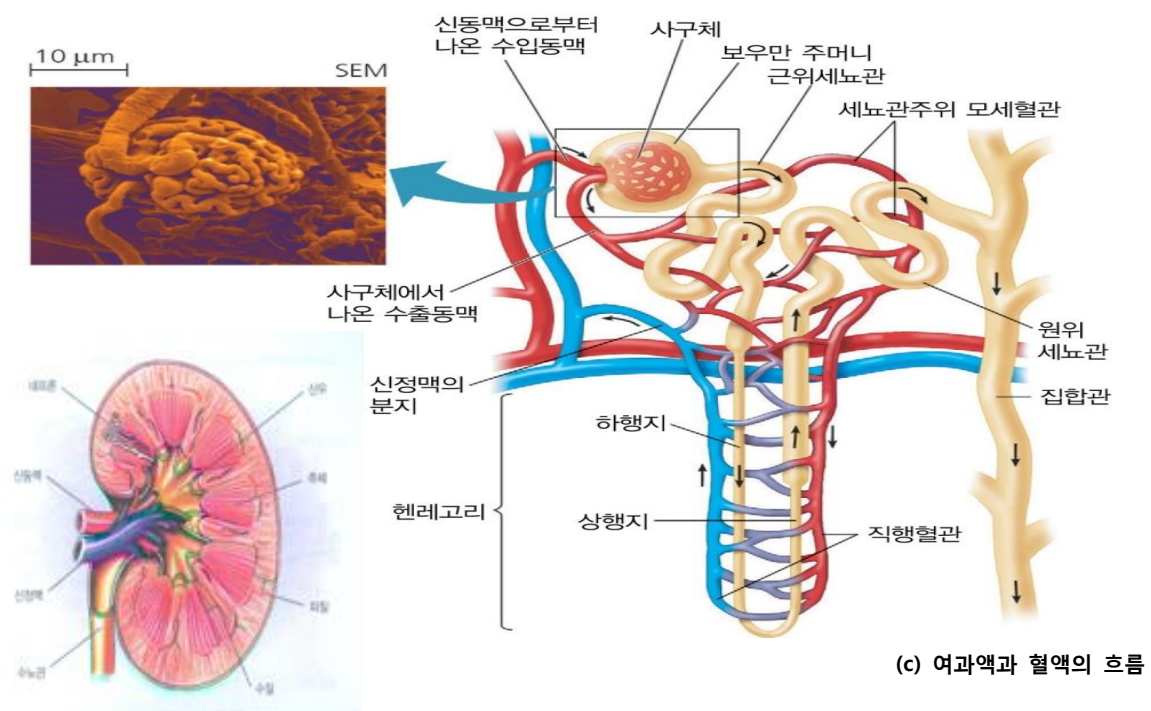
네프론의 구조적 배열을 공부하는 것은 신장의 피질과 수질 부위의 차이와 신장 기능을 이해하는 데 필수적이다. 각 네프론은 세뇨관과 이와 관련된 혈관으로 구성되며 이들은 구조적, 기능적으로 밀접하게 연관되어 있다. 주된 혈관부위인 사구체는 모세혈관이 실타래처럼 엉켜 공처럼 생긴 혹 부분으로, 심장에서부터 내보내진 혈액은 신장 동맥을

통해서 신장으로 들어가 사구체의 여과작용으로 혈액내의 과잉수분과 노폐물을 제거하는 기능을 한다. 여과된 용액은 네프론의 세뇨관을 따라 이동한다. 세뇨관 분절은 사구체 모세혈관으로부터 여과된 용액이 모이는 팽창한 이중벽이 함입된 형태인 보먼주머니 또는 사구체 낭에서 시작된다.

보먼주머니는 사구체를 감싸고 있는 주머니를 말한다. 두 겹으로 되어 있는데 내엽은 매우 얇으며 사구체의 모세혈관과 맞닿아 있다. 보먼주머니로부터 여과된 유액은 피질에 위치한 근위세뇨관을 지난다. 근위세뇨관은 피질 내 분포하며, 매우 꼬여있거나 복잡하게 얽혀있다.

다음 분절인 헨레고리는 조류와 포유류에서만 관찰된다. 헨레고리는 가는 관으로 U자 모양이거나 머리핀고리로 신수질에 분포한다. 헨레고리의 하행지는 신피질에서부터 신수질에 걸쳐 있으며, 상행지는 신수질에서 신피질로 되돌아간다. 신세뇨관의 상행지는 입수소동맥과 출수소동맥에 의해 형성된 분기점을 통과하는 네프론의 사구체 부위로 되돌아간다. 분기점의 두 세뇨관과 혈관세포는 방사구체장치 또는 방사구체복합체를 형성한다.

방사구체장치를 지나, 세뇨관은 다시 복잡하게 엉켜 신피질에 위치하는 원위세뇨관을 형성한다. 이러한 세뇨관은 매우 가는 튜브로서 걸러진 혈액이 농축되고, 필요한 성분은 재흡수 되고, 일부는 분비되어서 소변을 만든 후에 집합관을 거쳐 신우로 운반하는 기능을 한다. 포유동물에서 원위세뇨관은 8개로 분리된 네프론으로부터 각 배수액이 모아지는 집합관과 연결되어있다. 각 집합관은 신수질 부위에 위치하며 포유동물은 신우 쪽으로 용액을 흘러보내고, 다른 척추동물에서는 수뇨관으로 보낸다.



### 3. Material

#### (1) 사구체의 역할

시린지필터, 주사기(10cc이상), 청색포도당용액, 베네딕트용액, 알코올램프 시험관 시험관집게, 100ml 비커 2개

- 청색포도당용액은 녹말과 포도당을 섞은 후 아이오딘을 첨가하여 청남색으로 변색시킨 용액입니다.

#### (2) 사구체 슬라이드표본 관찰

현미경, 사구체 슬라이드표본

#### (3) 신장 질환의 확인

소변검사지(4종), 인공소변세트(5종), 6-well plate

### 4. Method

#### (1) 사구체의 역할 실험

1. 비커에 청색포도당용액을 적당량 붓는다.
2. 청색포도당용액을 주사기로 약 5mL정도 빨아들인다.
3. 시린지 필터를 주사기에 설치한다.
4. 다른 비커에 주사기를 대고, 눌러 나온 용액의 색을 관찰한다.
5. 추출된 용액을 시험관에 넣고 베네딕트 용액을 몇 방울 떨어뜨리고 가열하여 색 변화를 관찰한다.

#### (2) 사구체 프레파라트 관찰

준비된 신장 프레파라트를 현미경을 통해 관찰하고 스케치하여 사구체와 보먼 주머니를 중심으로 한 네프론의 구조에 대해 살펴본다.

### (3) 소변검사지를 이용한 신장질환의 확인

1. 소변검사지 상단에 labeling을 하고 인공소변세트의 인공소변을 웰플레이트에 각각 부어 놓는다.
2. 부어 놓은 인공소변에 소변검사지를 각각 담근 후 색의 변화를 관찰한다.
3. 색의 변화를 보고 원인과 의심되는 질환을 생각해본다.
4. 아래의 표에 소변검사지의 변화된 종류와 색깔을 기입하세요

인공소변	A	B	C	D	E
변색종류					
색    갈					

## 5. Question

1. 청색의 포도당용액이 시린지필터를 투과 후 색이 바뀐 이유를 생각해보자.
2. 베네딕트 반응 테스트 후 색의 변화를 관찰하고 그 이유를 생각해보자.

## 6. Reference

	양성 시 의심질환
포도당	당뇨병, 신성당뇨, 취장염, 뇌내출혈, 임신, 갑상선 기능항진증
단백질	신장질환, 신부전, 과로, 요로감염증, 생리적단백뇨
pH	산성: 중증당뇨병, 통풍, 기아, 신장염, 탈수증, 결석증 알칼리성: 요로감염증, 결석증, 과호흡, 구토
잠    혈	요로질환, Hb뇨증, Mb뇨증, 생리혈 오염