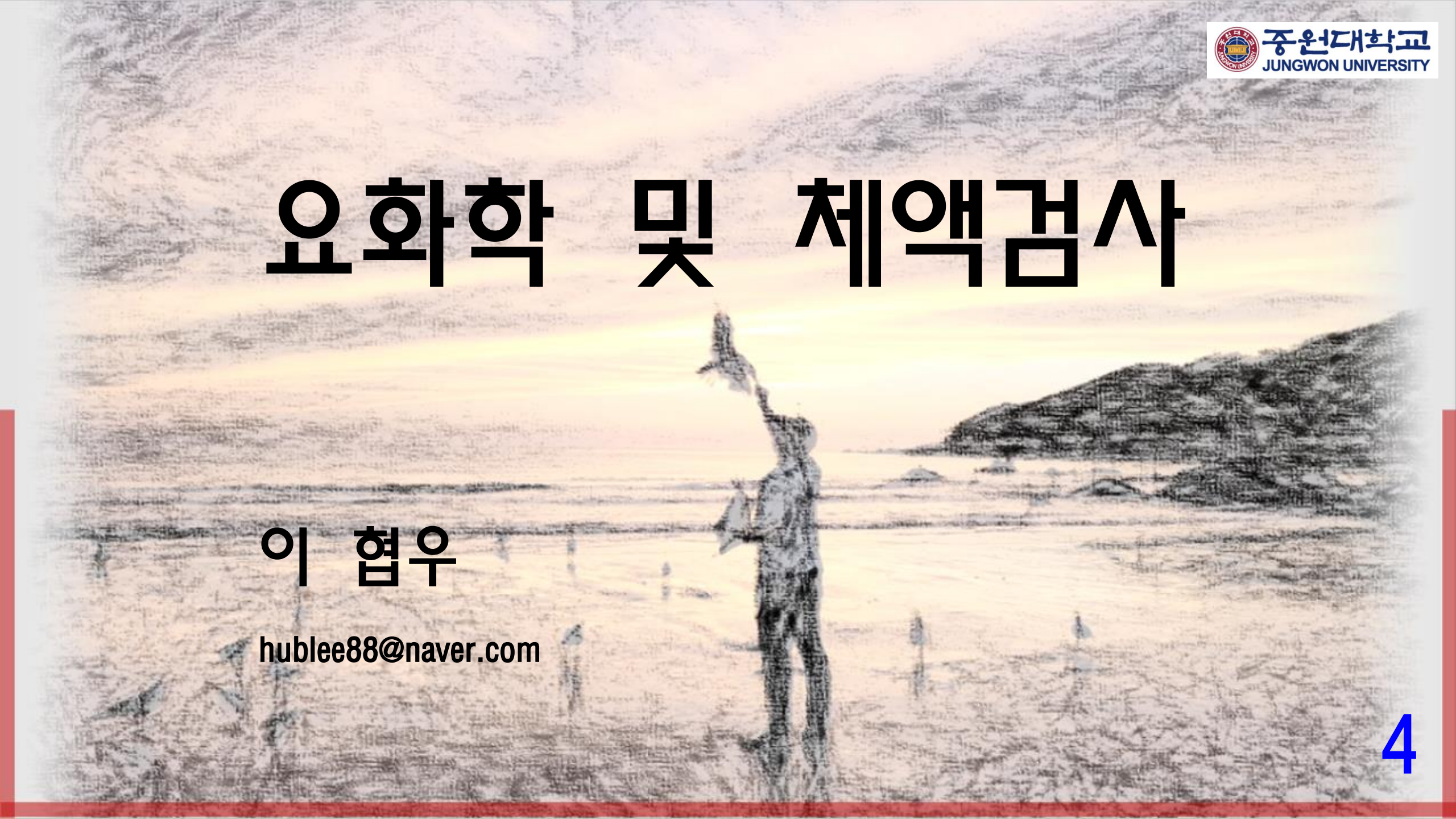


요화학 및 체액검사

이 협우

hublee88@naver.com

요화학 및 체액검사 ☞ 소변 검사 개요

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 하루에 여과된 평균 혈장량은 약 170,000 mL
- 신체에 필요한 물과 여과된 물질이 재흡수 되고 매일 약 1,200 mL 정도만 소변으로 배설
- 소변은 정상적으로 물 95%와 용질(유기 및 무기 화학물질) 5%로 구성
- 소변에는 세포, 원주(cast), 결정(crystal), 점액(mucus) 및 세균같은 유형성분 포함 가능
- 유형성분의 증가는 질환의 지표
- 소변량은 콩팥이 배설하는 물(수분)의 양에 의존 항이뇨호르몬(antidiuretic hormone, ADH)의 분비 변동에 의존
- 글루코스(포도당) 또는 염과 같은 용해성 고형성분 증가로 배설되는 경우
- 정상적인 1일 소변량 감소 상태 핍뇨(oliguria)
- 소변이 나오지 않는 상태인 무뇨(anuria)

표 2-1 정상 소변의 주요 성분

구성 성분	참고사항
요소	소변에 가장 많은 주요 유기 성분. 단백질과 아미노산 대사의 산물
크레아티닌	근육에서 크레아틴의 대사 산물
요산	식품과 세포에서 핵산의 분해 산물
염화물	주요 무기 성분. 나트륨 및 다른 많은 무기질과 결합하여 존재함
나트륨	주로 염으로 존재, 섭취에 의해 변동함
인산염	혈액을 완충하기 위해 나트륨과 결합함
암모늄	혈액과 조직액의 산도를 조절함
칼슘	염화물, 황산염, 인산염과 결합함

TECHNICAL TIP 특정한 액체가 소변인지를 결정하고자 할 때는 검체의 요소와 크레아티닌을 측정한다. 이 물질들은 다른 체액보다 소변에 훨씬 더 고농도로 존재하기 때문에 두 물질을 측정하면 미지의 액체가 소변인지를 알 수 있다.

요화학 및 체액검사 ☞ 소변 검사 개요

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 검체 채취(채뇨)
- 생물학적 위험물질(biohazardous substance), 검체를 취급할 때 항상 장갑
- 깨끗하고 완전 건조된 새지 않는 용기, 용량은 3L, 2L, 1L, 500mL, 120mL, 50mL 등
- 미생물 검사와 채취 후 2시간 이상 검사 지연 될 검체는 밀폐할 수 있는 무균 용기
- 모든 검체라벨에는 환자 이름, 등록번호, 채취 일자와 시간, 환자연령, 처방의사 이름 기록
- 검사의뢰서(검체 채취방법, 종류, 간섭 가능성 있는 투여약물 및 환자 임상정보)와 라벨확인

● 검체 거부
- 라벨 기록이나 검체 채취가 부적당하면 검사실에서 검체 접수를 거부
  * 용기에 라벨이 없음
  * 라벨과 검사의뢰서의 내용이 일치하지 않음
  * 검체에 화장지나 대변이나 이물질 포함
  * 검체의 양 부족
  * 용기의 표면이 오염
  * 검체 수송이 부적당
- 검체를 거부한 상황에 대해 상세히 기록, 조치나 대책 확인 후, 책임자 확인 후 폐기

요화학 및 체액검사 ☞ 소변 검사 개요

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 검체 취급
- 소변 성분은 체내 뿐만 아니라 체외에서도 쉽게 변함, 채취 후에도 정확하게 취급
- 보관은 2~8℃
  세균증식과 대사 감소
- 검사 전에는 실온

표 2-2 보존 처리를 하지 않은 소변의 변화

분석 항목	변 화	원 인
색깔	변색 / 검어짐	대사물질의 산화 또는 환원
투명도	감소	세균 증식 및 무정형 물질의 침전
냄새	증가	세균 증식에 의해 요소로부터 암모니아 생성
pH	증가	유리에이스(urease)를 생성하는 세균에 의해 요소가 분해되어 암모니아(염기)가 생성됨 / CO_2의 상실
글루코스	감소	해당 및 세균 사용
케톤체	감소	휘발 및 세균 대사
빌리루빈	감소	빛에의 노출 / 빛에 의해 빌리버딘(biliverdin)으로 산화
우로빌리노젠	감소	우로빌린(urobilin)으로 산화
아질산염	증가	질산-환원성 세균의 증식
적혈구, 백혈구 및 원주	감소	묽은 알칼리성 소변에서 붕괴
세균	증가	증식
트리코모나스	감소	운동성 상실, 사멸

요화학 및 체액검사 ☞ 소변 검사 개요

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 검체 취급

- 소변 성분은 체내 뿐만 아니라 체외에서도 쉽게 변함, 채취 후에도 정확하게 취급
- 검체(소변)의 보존

* 살균성

* 유레아제(urease) 작용 억제

* 화학적 검사를 간섭하지 않는 것

* 요구된 검사에 가장 적합한 보존제

표 2-3 소변 보존제

방부제	장 점	단 점	참 고 사 항
냉장법 (Refrigeration)	화학적 검사를 간섭하지 않는다.	무정형 인산염과 무정형 요산염을 침전시킨다.	24시간 동안 세균 증식을 억제한다.
붕산 (Boric acid)	세균 증식과 대사를 억제한다.	약물과 호르몬 분석을 간섭한다.	pH를 약 6.0으로 유지시킨다. 배양을 목적으로 수송할 때 사용될 수 있다.
포말린 (Formalin)	우수한 침사 보존제이다.	글루코스, 혈액, 백혈구 에스터레이스, 구리 환원의 화학적 검사를 간섭한다.	세포와 원주를 보존하려면 포말린으로 검체 용기를 헹군다.
플루오린화나트륨 (Sodium fluoride)	약물 분석에 좋은 보존제이다.	글루코스, 혈액 및 백혈구 에스터레이스에 대한 시험지 검사를 간섭한다.	
상품화된 보존용 정제 (Commercial preservative tablet)	냉장 보존이 불가능할 때 편리하다. 간섭을 최소화하기 위해 농도를 조절하였다.	원하는 검사에 효과가 있는지 정제 성분을 검토한다.	
Urine Collection Kits (Becton, Dickinson, Rutherford, NJ)	소변 컵, 스트로, 배양(culture) 및 민감도(sensitivity)(C&S) 보존 시험관, 또는 UA 시험관		
Light gray and gray C&S tube	48시간 동안 실온에서 샘플 안정; 세균 증식과 대사를 방해한다.	만일 소변량이 최소량 이하면 사용하지 않는다.	보존제는 붕산, 붕산나트륨, 폼산나트륨(sodium formate)이다. pH를 약 6.0으로 유지시킨다.
Yellow UA Plus tube	자동분석기에 사용한다.	2시간 이내에 냉장고에 넣어야 한다.	보존제는 없다. 원저 시험관 또는 원심관
Cherry red/yellow Preservative Plus tube	실온에서 72시간 동안 안정하다. 장비 – 호환성	최소 눈금까지 채워야 한다. 만일 검체가 빛에 노출되면 빌리루빈과 우로빌리노젠이 감소할 수 있다.	보존제는 프로피온산나트륨, 에틸 파라벤, 클로르헥시딘이다. 원저 시험관 또는 원심관

소변 검사 개요 ☞ 검체의 종류

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 2-4 소변 검체의 종류

검체의 종류	목 적
수시	일상 선별 검사
아침 첫 번째	일상 선별 검사 임신 진단 검사 기립성 단백질
24시간(시간)	정량 화학 검사
중간뇨 청결-채취	일상 선별 검사, 세균 배양
카테터 채취	세균 배양
두덩위(치골상부) 흡인 검체	세균 배양을 위한 방광 소변 세포검사
3분배 채취	전립샘 감염

아침 첫 번째 검체

이상적인 선별 검사용 검체는 환자가 검사실(채뇨실)에 와서 채취한 것이다. 그것은 또한 임신 검사의 위음성을 방지하고, 기립성 단백뇨(orthostatic proteinuria)를 평가하는 데 필수적이다.

아침 첫 번째 검체(아침 첫 소변)는 농축 검체이다. 따라서 묽은 수시 검체(dilute random specimen)에서는 잘 나타나지 않던 화학물질의 검출과 유형성분의 관찰이 가능하다. 환자는 아침에 잠에서 깨어난 후 즉시 검체를 채취하여 2시간 이내에 검사실로 가지고 와야 한다.

HISTORICAL NOTE

당부하시험 검체

당부하 검체(glucose tolerance specimen)는 대개 당부하 시험(glucose tolerance test, GTT) 동안 혈액 시료와 함께 채취된다. 검체의 수는 검사 방법상의 전체 시간과 채취 간격의 시간에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로 GTT에서는 공복, 30분, 1시간, 2시간, 3시간 검체를 필요로 하고, 경우에 따라서는 4시간, 5시간, 6시간 검체가 필요할 때도 있다. 소변에서는 글루코스와 케톤체를 검사하며, 이 결과들을 혈액 검사 결과와 함께 해석하면 환자가 일정량의 글루코스를 대사하는 능력이 있는지를 평가하는 데 도움이 된다. 이 결과는 혈액에 대한 콩팥 역치(renal threshold)와 상관이 있다.

24시간 검체

소변 중의 화학물질은 그 존재 유무를 보고하기 보다는 오히려 정확한 양을 측정해야 하는 경우가 자주 있다. 정확한 정량적 결과를 산출하려면 일정한 시간 동안 채취한 **시간 검체**(timed specimen)로 측정해야 한다. 측정 대상이 되는 물질이 운동, 음식물 및 신체 대사와 같은 하루 중의 활동에 의해 변동이 있을 때는 24시간 검체가 필요하다. 만일 특정한 물질의 소변 농도가 일정하면, 검체 채취 기간이 더 짧아질 수 있다. 짧은 채취 기간 동안 환자가 적당한 수화 상태(hydrated condition)를 유지할 수 있도록 수분을 공급해주어야 한다. 환자가 시간 검체를 잘 채취할 수 있도록 환자에게 채취 방법을 정확하게 알려주어야 한다.

정확한 시간 검체를 얻으려면 채취 기간에서 시작할 때와 끝날 때 방광을 완전히 비워야 한다.

특정한 시간 동안에 배설된 물질의 농도를 그 시간 동안에 생성된 소변량에 맞추어 계산해야 한다. 채취 기간이 시작되기 전에 형성된 소변을 포함시키거나 채취 기간이 끝나는 시점에서 형성된 소변을 포함시키지 않으면 부정확한 결과가 나온다.

검사실에 24시간 검체가 도착하면 그 즉시 철저히 혼합하고, 양을 정확히 측정하여 기록한다. 만일 검사에 일정량이 소요되었으면, 재검사나 추가 검사를 하는데 지장이 없도록 적당하게 검체를 남겨둔다. 만일 검체를 두 개의 용기에 채취했다면, 두 용기에 있던 검체를 합치고, 철저히 혼합한 후, 검사에 사용될 일정량을 취한다. 장시간에 걸쳐 검체를 채취할 때는 검체 보존이 중요한 문제로 대두된다. 모든 검체는 채취 기간 동안 냉장고에 보관하거나 얼음통에 보관해야 하며, 또한 여기에 화학 보존제를 첨가해야 하는 경우도 있다. 선택된 보존제는 환자에게 독성이 없어야 하고, 수행될 검사를 간섭하지 말아야 한다.

PROCEDURE 2-1

24시간 검체 채취법

- 채취 방법이 적힌 설명서를 환자에게 제공한다.
- 적당한 채뇨 용기와 보존제를 제공한다.
- 첫날 오전 7시에 배뇨하고 검체를 버린다. 그 다음 24시간 동안 소변을 용기에 수집한다.
- 다음 날 오전 7시에 배설한 소변까지 모두 용기에 수집한다.
- 검사실에 도착할 때까지 전체 24시간 검체를 철저히 혼합하고, 양을 정확히 측정하여 기록한다.

TECHNICAL TIP 채취 기간 시작 전에 형성된 소변의 첨가는 위양성으로 될 것이고, 채취 기간 끝에 생성된 것을 포함시키는데 실패하면 위음성으로 될 것이다.

카테터 검체

이 검체는 가늘고 긴 관으로 된 카테터(catheter)를 요도를 통해 방광 속으로 삽입하여 무균 상태에서 채취한다. **카테터 검체**(catheterized specimen)를 가장 많이 필요로 하는 검사는 세균 배양이다.

중간뇨 청결-채취 검체

카테터 검체의 대체 검체로서 **중간뇨 청결-채취 검체**(midstream clean-catch specimen), 즉 중간뇨(midstream urine)는 세균 배양과 일상적인 소변 검사에 이용되는데, 카테터 검체를 얻는 과정에서 생길 수 있는 상해가 없으므로 보다 안전하게 검체를 얻을 수 있다. 중간뇨 청결-채취 검체는 상피 세포와 세균의 오염이 덜하며, 소변 일상 검사의 대표적인 검체라고 볼 수 있다.

환자에게는 요도 입구 부위를 닦는 세정제, 무균용기 그리고 세정 및 배뇨의 방법을 담은 지침서가 제공된다. 헥사클로로펜(hexachlorophene)이나 포비돈-아이오딘(povidone-iodine) 같은 강력한 살균제를 세정제로서 사용해서는 안 되며 자극적이지 않은 소독된 타월을 사용하여 닦는다.

두덩위(치골상부) 흡인 검체

때때로 주사기 바늘을 복부를 통해 방광 속으로 삽입하여 소변을 채취하기도 한다. 방광은 정상 상태에서는 무균성이기 때문에 **두덩위(치골상부) 흡인 검체**(suprapubic aspiration specimen)는 완전히 외부 오염이 없는 세균 배양을 하기 위해 사용된다. 이 검체는 또한 세포 검사용으로도 사용될 수 있다.

TECHNICAL TIP 일상 소변 검사와 배양 검사를 위해 카테터뇨나 중간뇨 채취가 요구될 때, 배양은 검체의 오염을 방지하기 위하여 첫 번째로 수행될 것이다. 채취 수송 키트도 사용될 수 있다.

PROCEDURE 2-2

청결 검체 채취: 여성 청결 방법

1. 손을 씻는다.
2. 용기 안쪽을 만지지 말고 뚜껑을 연다.
3. 음순을 벌린다.
4. 소독된 작은 종이 수건을 요도구 앞뒤로 움직이며 닦는다.
5. 음순을 잡고 변기에 배뇨를 시작한다.
6. 배뇨를 잠시 멈추고 무균 용기에 배뇨한다. 이때 용기의 안쪽을 만지면 안 된다. 용기를 생식기 부위에 닿게 한다.
7. 변기에 나머지를 모두 배뇨한다.
8. 뚜껑을 닫는다. 이때 뚜껑은 바깥쪽만 잡아야 한다.
9. 이름과 채뇨 시간을 기록한다. 검체 용기는 지정된 장소에 놓는다.

PROCEDURE 2-3

청결 검체 채취: 남성 청결 방법

1. 손을 씻는다.
2. 용기 안쪽을 만지지 말고 뚜껑을 연다.
3. 소독된 작은 종이 수건으로 음경의 끝을 닦는다. 만일 포경 상태가 아니면 음경 꺼풀을 뒤로 밀어서 소변이 묻지 않게 한다.
4. 변기에 배뇨한다. 필요하면 음경 꺼풀을 뒤로 밀은 상태로 유지시킨다.
5. 배뇨를 잠시 멈추고 무균 용기에 배뇨한다. 이때 용기의 안쪽을 만지면 안 된다.
6. 변기에 나머지 소변을 모두 배설한다.
7. 검체 뚜껑을 닫는다. 이때 뚜껑과 용기는 바깥쪽만 잡는다.
8. 용기의 라벨에 이름과 채뇨 시간을 기록한다. 검체 용기는 지정된 장소에 놓는다.

전립샘염 검체

3분배 채취 검체

중간뇨 청결-채취법과 유사하게 3분배 채취 검체(three-glass collection specimen)는 전립샘 감염을 결정하는 데 사용되고 있다. 이 채취법에서는 처음에 배뇨된 소변을 버

소변 검사 개요 ☞ 검체의 종류

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

리지 않고 무균 용기에 채취한다. 그 다음에는 배뇨를 잠시 멈추고 다른 하나의 무균 용기에 중간뇨를 채취한다. 일정량을 채취한 후 배뇨를 잠시 멈추고, 전립샘을 마사지 하여 남아있는 소변에 전립샘액이 포함되도록 하여 3번째의 무균 용기에 채취한다.

모든 검체에 대해 정량적 배양을 실시하고, 첫 번째와 세 번째 검체에 대해서는 현미경 검사를 실시한다. 전립샘 감염 시에는 세 번째 검체의 고배율(high power field, hpf) 당 백혈구 수와 세균 수가 첫 번째 검체보다 10배나 더 많이 검출된다. 또한 지질을 포함하고 있는 대식 세포가 존재하기도 한다. 두 번째 검체는 방광과 콩팥 감염을 알아보는 지표로서 이용된다. 만일 두 번째 소변의 감염 검사가 양성이면, 감염된 소변이 검체를 오염시킨 것이기 때문에 세 번째 검체의 검사 결과는 유효하지 못하다.

마사지 전후 검사 (Pre-and Post-Massage Test, PPMT)

PPMT에서는 청결-채취 중간뇨 검체가 채취된다. 두 번째 소변은 전립샘을 마사지한 후 채취한다. 마사지 후의 세균 수가 마사지 전보다 10배 이상이 많으면 유의한 세균뇨(bacteriuria)를 가리킨다.

소아 검체

배뇨를 혼자 자의적으로 하지 못하는 영유아의 검체, 즉 소아 검체(pediatric specimen)를 채취하는 일은 쉽지 않다. 먼저 남자 아이와 여자 아이의 생식기 부위에 부드럽고 깨끗한 플라스틱백을 부착시켜 검체를 채취하는 방법들이 일반적으로 시도되고 있다.

HISTORICAL NOTE

전립샘염을 위한 Stamey-Mears 검사

4분배법은 세균 배양용의 처음 배뇨된 요(VB1), 중간뇨(VB2), 압박에 의해 짜낸 전립샘 분비물(expressed prostatic secretion, EPS) 및 전립샘 마사지 후 요 검체(VB3)로 구성된다. 요도 감염이나 염증은 VB1으로 검사하고, 방광 감염은 VB2로 검사한다. 전립샘 분비물은 배양 검사와 백혈구 검사용으로 사용된다. 고배율 시야당 10-20개의 백혈구가 관찰되면 비정상이다.

무균 검체는 두덩위(치골상부) 흡인법이나 카테터법으로 얻을 수 있다. 배양용 검체는 청결-채취 세정법과 멸균 채취백을 사용하여 얻을 수 있다. 검체 채취 과정에서 백 안쪽을 만지지 않도록 주의해야 한다. 정량 검사를 하려면 과다한 소변이 큰 용기에 옮겨지도록 채취백에 관을 연결시켜 채취한다.

약물 검사용 검체 채취

약물 검사 프로그램에서 가장 취약한 부분이 소변 검체를 채취하는 과정이다. 검사 결과가 검체를 제출한 특정인의 것이라는 것을 입증하는 데 필요한 것이 정확한 채취 과정과 서류이다. 증거물 보관의 연속성(chain of custody, COC)은 검체 채취부터 검사 결과에 대한 서류를 발급하기까지 계속해서 문서화를 해나가는 과정이다. COC는 약물 검사의 모든 단계를 문서화하고 서류를 모든 과정마다 동반시켜야 하는 표준화된 양식이다.

약물 검사용 소변 검체의 경우는 바꿔치기나, 혼합이나, 희석이 결코 없었다는 것을 입증할 수 있는 자료가 있어야 법적 증거물로서 효력이 있다. 따라서 검체를 취급하는 모든 사람들은(채취 담당자, 검사 담당자 등) 이 점을 유념해야 한다. 허가받지 않은 사람은 누구도 검체에 접근할 수 없다. 검체를 취급하는 사람은 검사기관에 소속된 사람임을 확인할 수 있는 사진이 붙은 신분증을 부착해야 한다.

소변 검체 채취는 증인이 입회할 수도 있고 입회하지 않을 수도 있다. 만일 피검자가 검체를 변동시키거나 바꿔치기를 할지도 모른다는 의심이 가면 증인이 입회해야 한다. 만일 증인의 입회 하에 검체를 채취하라는 지시가 내려지면, 동성 채취자가 소변 30~45 mL를 채취하는 것을 감시해야 한다. 증인 입회 하에 채취한 것이든 증인 없이 채취한 것이든 소변은 즉시 채취 담당자에게 넘겨진다.

검체에 다른 것을 타지 않았는지 보기 위해 채취 4분 이내에 온도를 측정한다. 온도는 32.5℃~37.7℃에 있어야 한다. 만일 검체의 온도가 이 범위 안에 있지 않으면 온도를 기록하고 책임자에게 즉시 보고한다. 이러한 온도를 벗어난 검체는 오염이 되었을 수도 있다는 것을 가리킨다. 이 경우는 가능한 한 빨리 검체를 다시 채취해야 한다. 오염의 징후를 확인하기 위해 소변의 색깔도 조사한다. 별다른 문제가 없이 채취된 검체는 검사지침에 따라 라벨에 기록하고 포장하여 수송한다.

TECHNICAL TIP 필요한 만큼의 샘플이 채취될 때까지 매 15분마다 담고 있는 백을 점검하라.

PROCEDURE 2-4

약물 검사용 검체(소변) 채취 방법

1. 채취자는 손을 씻고 장갑을 낀다.
2. 채취자는 화장실 물에 청색 염료를 넣어 검체에 물을 넣지 못하게 한다.
3. 채취자는 변기 뚜껑과 수도 꼭지에 테이핑을 하여 물을 사용하지 못하게 한다.
4. 피검자에게 사진이 붙은 신분증을 제공한다.
5. 채취자는 관리연속성(COC)중 1단계를 완성하고 양식에 피검자의 사인을 받는다.
6. 피검자가 몰래 감추고 있는 물질에 의해 소변이 오염되는 것을 방지하기 위해 코트, 서류가방, 지갑 등 소지품을 채취 구역 바깥에 놓는다.
7. 피검자는 자신의 손을 씻고 검체 컵을 받는다.
8. 채취자는 화장실에 남아 있는다. 만일 참관을 요청하지 않으면 칸막이 바깥에서 허락받지 않고 물을 사용하는지 소리를 잘 들어야 한다.
9. 피검자는 채취자에게 검체 컵을 건네준다.
10. 채취자는 소변 색깔과 필요한 양(30~45 mL)에 이상이 없는지 체크한다.
11. 채취자는 검체 컵에 온도계를 넣어서 소변 온도가 32.5~37.7℃에 있는지 체크한다. 채취자는 COC 문서에 온도를 기록한다(COC 2단계). 만일 검체 온도가 범위를 벗어나면 희석이나 불순물을 섞었을 것으로 간주하여 새로운 검체를 채취한다. 그리고 책임자에게 그 사실을 통지한다.
12. 항상 검체는 피검자와 채취자의 시야 안에 있어야 한다.
13. 피검자가 지켜보는 가운데, 채취자는 COC 양식으로부터 검체 신분증명서를 떼어내서 뚜껑이 있는 병에 놓고 뚜껑 양쪽을 덮는다.
14. 피검자는 검체 병 봉인에 사인을 한다.
15. 봉인에 날짜와 시간을 기록한다.
16. 피검자는 COC 양식상 4단계를 마친다.
17. 채취자는 COC 양식상 5단계를 마친다.
18. 검체가 취급되고, 운반되고, 저장될 때마다 해당 검사자의 신분을 기록하고, 매번 날짜와 변동 목적을 기록한다.
19. 채취자는 검체병과 COC 양식의 검사 복사본을 뒤기 위해 검사실-특수 지침에 따른다.
20. 채취자는 해당 직원에게 COC 복사본을 배포한다.

요화학 및 체액검사 ☞소변 검사법 메뉴얼

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 검사지침서
- CLSI(Clinical and Laboratory Standards Institute)의 지침, 수행되는 모든 검사법
- 검사소요시간(Turn Around Time, TAT) 관리
- 참조하기 쉬운 곳에 비치

- 검사 전 변동(에러) 인자
  * 검체 채취 및 취급
- 검사 중 변동(에러) 인자
  * 시약
  * 기기 및 장비
  * 검사 방법
  * 정도관리(내부, 외부)
- 검사 후 변동(에러) 인자
  * 결과 보고
  * 결과 해석

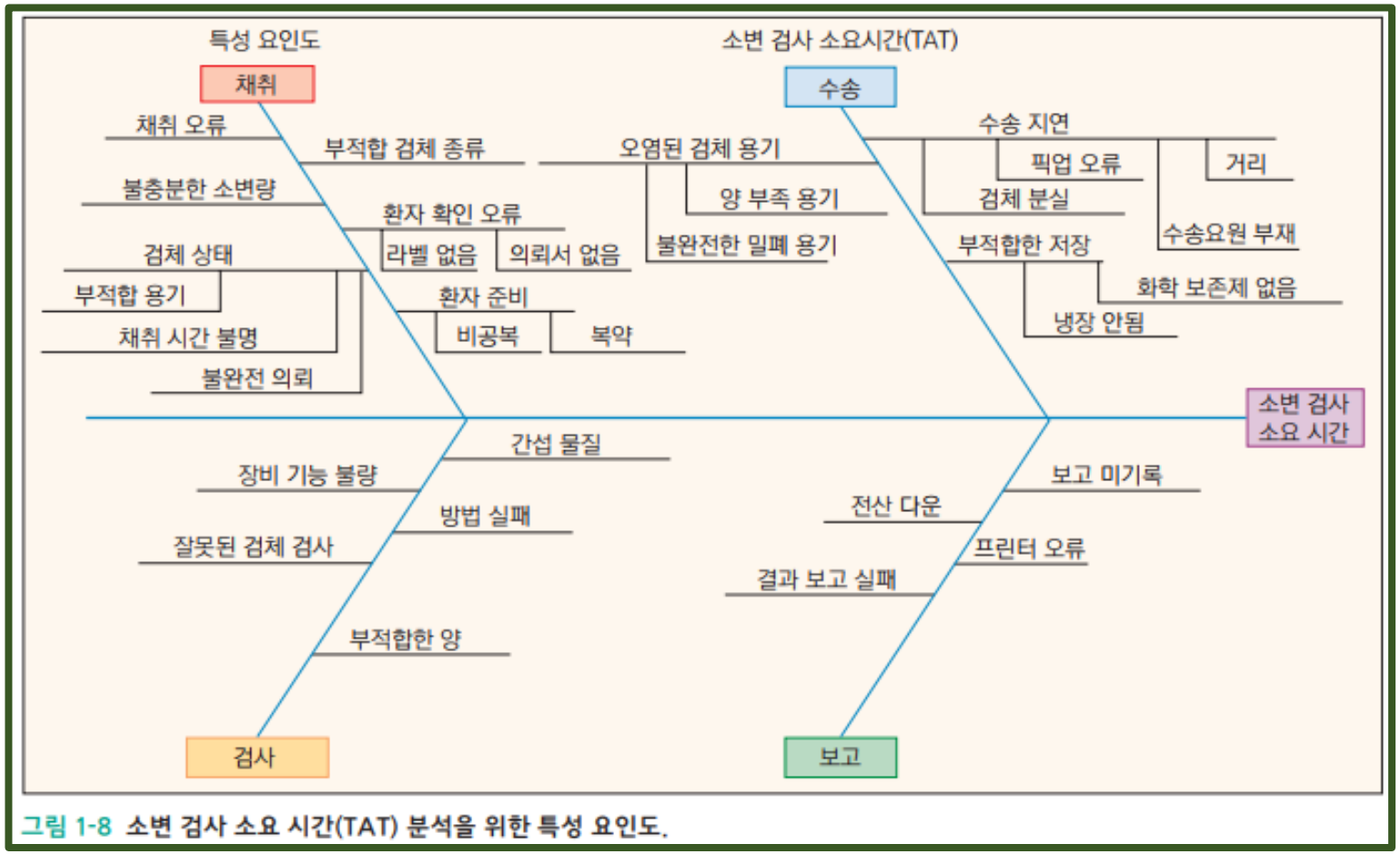


그림 1-8 소변 검사 소요 시간(TAT) 분석을 위한 특성 요인도.

소변의 물리적 검사 ☞ 색깔

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 정상 소변
- 담황색(pale yellow, light yellow), 황색(yellow), 암황색(dark yellow), 황갈색(호박색, amber) 등
- 소변의 황색 계열은 유로크롬(urochrome)이라는 색소가 주 원인
- 유로비린(urobilin, 유로비리노젠의 산화물, 오렌지색~갈색, 검체가 신선하지 않을 경우)
- 유로에리트린(uroerythrin, 냉장 보관 시 무정형 요산염과 결합하여 핑크색 침전물) 등

● 비정상 소변
- 암황색/황갈색/오렌지색
  *요로감염 환자 페나조피리딘(phenazopyridine, 상품명=pyridium) 투여 시 오렌지색
- 적색/핑크색/갈색
  *혈뇨(hematuria), 메트헤모글로빈(헤모글로빈 산화물) → 갈색
  *헤모글로빈과 마이오글로빈(myoglobin) → 투명한 적색, 적혈구(RBC) → 혼탁한 적색
  *포르피린(porphyrin) 계열(uroporphyrin, coproporphyrin, protoporphyrin)→적색
- 갈색/흑색: 멜라닌 의심, 호모젠티스산(homogentisic acid), 약물 레보도파, 메틸도파 등
- 청색/녹색: *Pseudomonas spp.* 요로 감염, 인디칸(indican) 증가

소변의 물리적 검사 ☞ 색깔

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 4-1 소변 색깔의 원인과 검사 상관성

색 깔	원 인	임상/검사 상관성
무색 (colorless)	최근의 수분 섭취	수시뇨에서 일반적으로 관찰됨
담황색 (pale yellow)	다뇨증 또는 요붕증	24시간 소변량 증가, 저비중
	당뇨병	비중 증가 및 글루코스 검사 양성
	묽은 수시뇨	최근 수분 섭취
암황색 (dark yellow)	농축 검체	격렬한 운동 후나 아침 첫 번째 검체에서 정상적으로 나타날 수 있음
	복합 비타민 B	
	탈수	고열과 화상
	빌리루빈(bilirubin)	진탕 후 황색 거품, 빌리루빈 검사 양성
	아크리플라빈(acriflavine)	담즙 검사 음성, 녹색 형광이 나타날 수 있음
	니트로푸란토인(nitrofurantoin)	요로 감염에 처방되는 항생제
오렌지색~황색 (orange~yellow)	페닌디온(phenindione)	항응고제, 알칼리성 소변에서 오렌지색, 산성 소변에서 무색
	페나조피리딘(phenazopyridine, pyridium)	요로 감염에 처방되는 약물, 오렌지색 거품
황색~녹색 (yellow~green)	빌리버딘(biliverdin)으로 산화된 빌리루빈	산성 소변에서 착색 거품, 빌리루빈 검사 위음성
녹색 (green)	슈도모나스(*Pseudomonas*)감염	소변 배양 양성

소변의 물리적 검사 ☞ 색깔

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 4-1 소변 색깔의 원인과 검사 상관성

청색~녹색 (blue~green)	아미트립틸린(amitriptyline)	항우울제
	메토카르바몰(methocarbamol)	근육이완제, 녹갈색일 수도 있음
	인디칸(indican)	세균 감염
	메틸렌 블루(methylene blue)	누공
	페놀(phenol)	산화될 때
	클로렛(Clorets)	없음
핑크색/적색 (pink/red)	적혈구(RBC)	혼탁뇨, 시험지법 혈액 검사 양성, 현미경 검사 적혈구 관찰
	헤모글로빈(hemoglobin)	투명뇨, 시험지법 혈액 검사 양성, 혈관내 용혈
	마이오글로빈(myoglobin)	투명뇨, 시험지법 혈액 검사 양성, 근육 손상
	비트(beets)	유전학적으로 의심되는 사람의 알칼리성 소변
	리팜핀(rifampin)	결핵 치료제
	월경 오염	적혈구, 점액, 혈병을 갖는 혼탁뇨
적포도주색 (port wind)	포르피린(porphyrin)	시험지법 혈액 검사 음성
적색~갈색 (red~brown)	메트헤모글로빈(methemoglobin)으로 산화된 적혈구	방치 후 산성 소변에서 보임, 시험지법 혈액 검사 양성
갈색/흑색 (brown/black)	호모젠티스산(homogentisic acid) [알칼톤뇨증(alkaptonuria)]	방치 후 알칼리성 소변에서 보임, 특수 검사가 이용될 수 있음
	멜라닌(melanin) 또는 멜라노젠(melanogen)	방치 시 소변이 검게 변함, 니트로프루시드(nitroprusside) 및 염화철(III)($FeCl_3$)과 반응함
	페놀 유도체(phenol derivatives)	구리 환원 반응의 간섭
	아르기롤(argyrol, 방부제)	염화철(III) 반응 시 색깔 소실
	메틸도파(methyldopa) 또는 레보도파(levodopa)	항고혈압제(혈압강하제)
	메트로니다졸(metronidazole, Flagyl)	방치 시 검게 변함

소변의 물리적 검사 ☞ 색깔

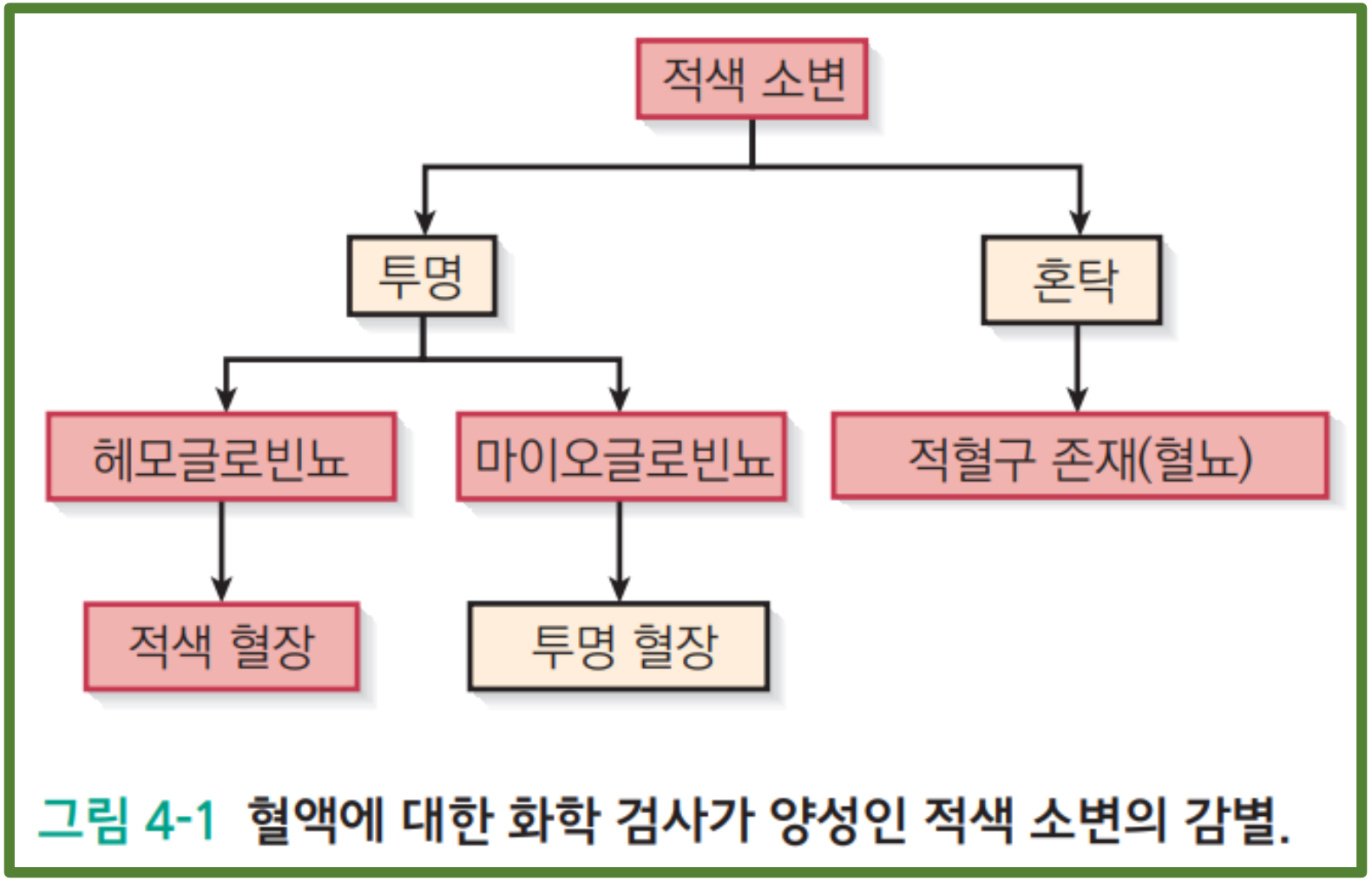


그림 4-1 혈액에 대한 화학 검사가 양성인 적색 소변의 감별.

소변의 물리적 검사 ☞ 투명도

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 투명도
- 투명(clear), 미세한 혼탁(hazy), 약한 혼탁(cloudy), 중등도 혼탁(turbid), 강한 혼탁(milky) 등

● 정상 투명도
- 깨끗하게 채취하면 신선한 소변은 보통 맑고 투명

● 비병적 혼탁
- 여성 검체의 편평상피세포나 점액
- 실온에 오랜 방치(세균 증식)
- 냉장고에 보관한 경우(무정형 요산염 침전) 비병적 혼탁
- 정액, 분변, 방사선 조영제, 질 크림 등

● 병적 혼탁
- 적혈구, 백혈구, 세균, 효모, 비정상 결정, 림프액, 지질



Figure 7-3. Urine specimens of varying abnormal colors and clarity.

표 4-2	소변 투명도
투명도	**용어 설명**
투명(clear)	입자가 전혀 보이지 않고 투명하다.
미세한 혼탁(hazy)	소수의 입자가 포함되어 있으며, 소변을 통해 신문을 보았을 때 글자가 찌그러지거나 흐릿하지 않다.
약한 혼탁(cloudy)	다수의 입자가 포함되어 있으며, 소변을 통해 신문 글자를 볼 수는 있지만, 글자가 찌그러지거나 흐릿하게 보인다.
중등도 혼탁(turbid)	소변을 통해 신문 글자를 볼 수 없다.
강한 혼탁(milky)	침전되거나 응고될 수 있다.

소변의 물리적 검사 ☞ 비중

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 소변 비중(Specific Gravity, SG)
  - 재흡수에 대한 콩팥 기능의 평가, 필수 검사
  - 탈수, 항이뇨호르몬(antidiuretic hormone, ADH)의 이상 가능성 검출
  - 요세관의 혈장여과액 비중=1.010(등장뇨, isosthenuria), 저장뇨(hypo~), 고장뇨(hyper~)
  - 수시 뇨(random urine) 정상 범위: 1.002~1.035

- 소변 비중 측정
  - 비중계법: 비중의 차이를 눈금으로 표시, CLSI 추천하지 않음
  - 굴절계법: 굴절 지수 원리
  - 오스몰랄농도: 입자 수에 의한 총괄성의 변화
  - 시험지법: 이온의 존재에 의한 다가전해질의 pKa 변화

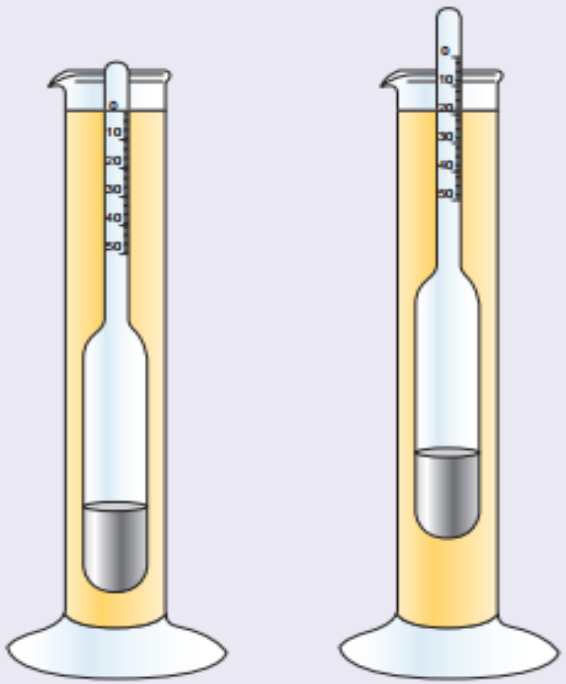
소변의 물리적 검사 ☞ 비중 측정

● 요비중계법

HISTORICAL NOTE

요비중계법

요비중계는 소변 비중을 나타내는 눈금이 표시된 부평을 사용한다. 이 부평은 액체의 용적을 그 용적과 동등한 무게로 바꾸어주며, 증류수에서 1.000의 눈금까지 가라앉도록 만들어졌다. 용해성 물질로 인해 질량이 증가하면, 증류수보다 더 적은 양으로도 부평의 무게와 같아진다. 그림에서 보는 바와 같이, 비중계가 가라앉는 수준은 검체의 질량이나 비중을 나타낸다.

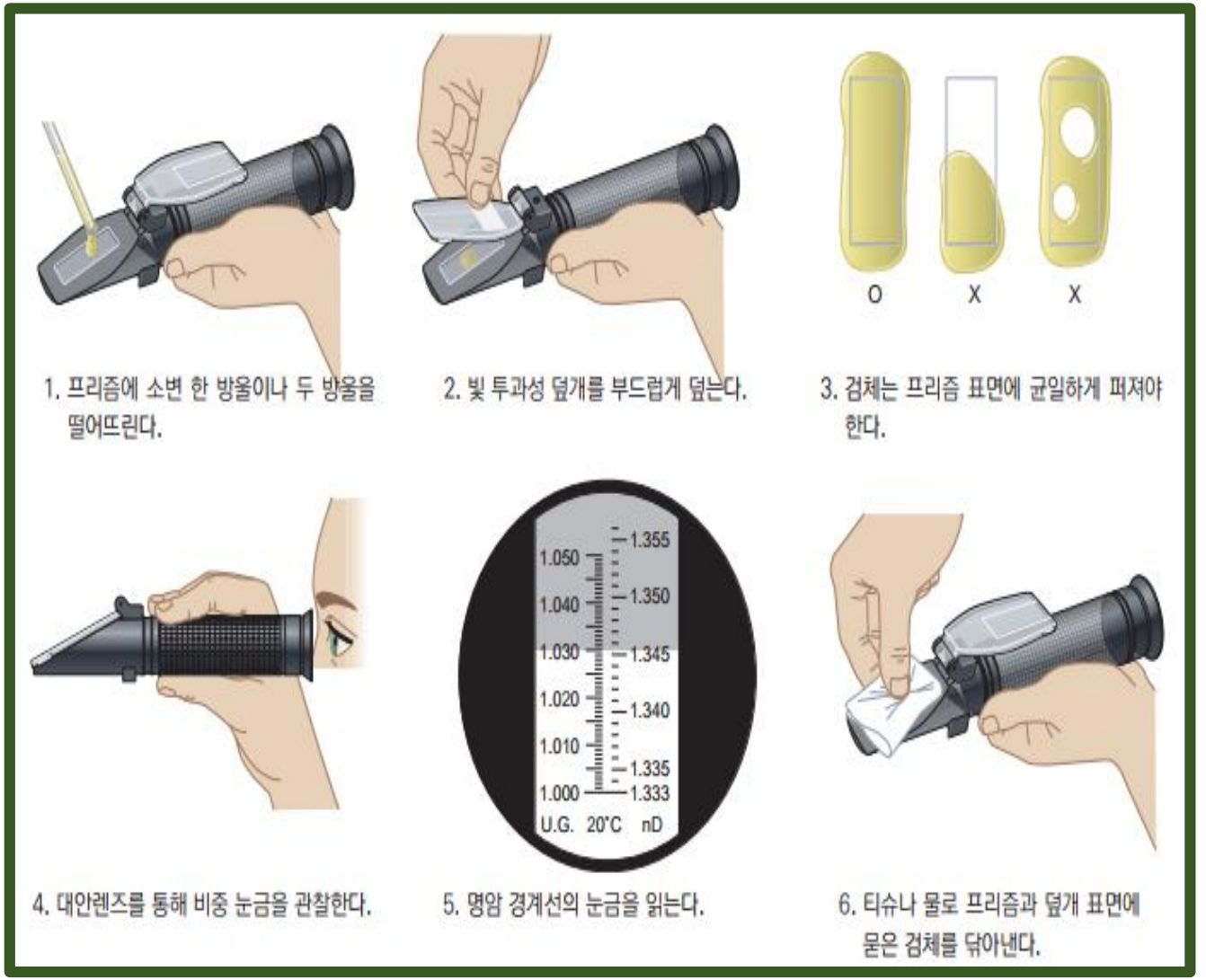


요비중계법(urinometry)은 최근에 이용되고 있는 다른 방법들보다 정확성이 떨어지며, 미국의 임상검사표준화협회(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)에서 추천하지 않는 방법이다.

소변의 물리적 검사 ☞ 비중 측정

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 굴절계법(refractometry): 굴절 지수 원리
- 검체에 용해되어 있는 입자의 농도 측정
- 굴절 지수는 용액 속에서의 빛의 속도와 공기 중에서의 빛의 속도를 비교한 값
- 소변 1~2방울로 비중 측정
- Glucose와 Protein에 대한 보정 필요
  (단백질 1.0 g/dL는 비중을 0.003↑)
  (글루코스 1.0 g/dL는 비중을 0.004↑)
  ※ 측정된 요비중에서 빼 주어야 함



1. 프리즘에 소변 한 방울이나 두 방울을 떨어뜨린다.
2. 빛 투과성 덮개를 부드럽게 덮는다.
3. 검체는 프리즘 표면에 균일하게 퍼져야 한다.
4. 대안렌즈를 통해 비중 눈금을 관찰한다.
5. 명암 경계선의 눈금을 읽는다.
6. 티슈나 물로 프리즘과 덮개 표면에 묻은 검체를 닦아낸다.

소변의 물리적 검사 ☞ 비중 측정

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 오스몰랄농도(osmolality)
- 비중은 용액에 존재하는 입자 수와 입자의 밀도에 의존
- 용액의 오스몰농도는 용액의 입자 수와 관련된 물리적 성질(총괄성, colligative property) 변화를 측정 후 수학적으로 결정

● 시험지 비중
- 알칼리 다가전해질의 pKa(해리상수) 변화에 기초
- 소변의 전해질 농도가 높을수록 수소 이온이 더 많이 방출되어 pH가 낮아짐
- 시험지 시약 패드에는 지시약 브롬티몰 블루, 비중에 따라 청색(비중 1.000) 부터 황색(비중 1.030) 까지 변함

표 4-5 입자수에 따른 총괄성의 변화

성질	정상 순수	용질 1몰의 효과
어는점(빙점)	0℃	1.86℃ 저하
끓는점(비등점)	100℃	0.52℃ 상승
증기압	2.38 mmHg (25℃)	0.3 mmHg 저하 (25℃)
삼투압	0 mmHg	1.7×10^9 mmHg 상승



Figure 7-8. Specific gravity color chart. (Modified from Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996.) Note: this chart is for color demonstration only and should not be used for interpreting reagent strip reactions for diagnostic testing.

소변의 물리적 검사 ☞ 냄새

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

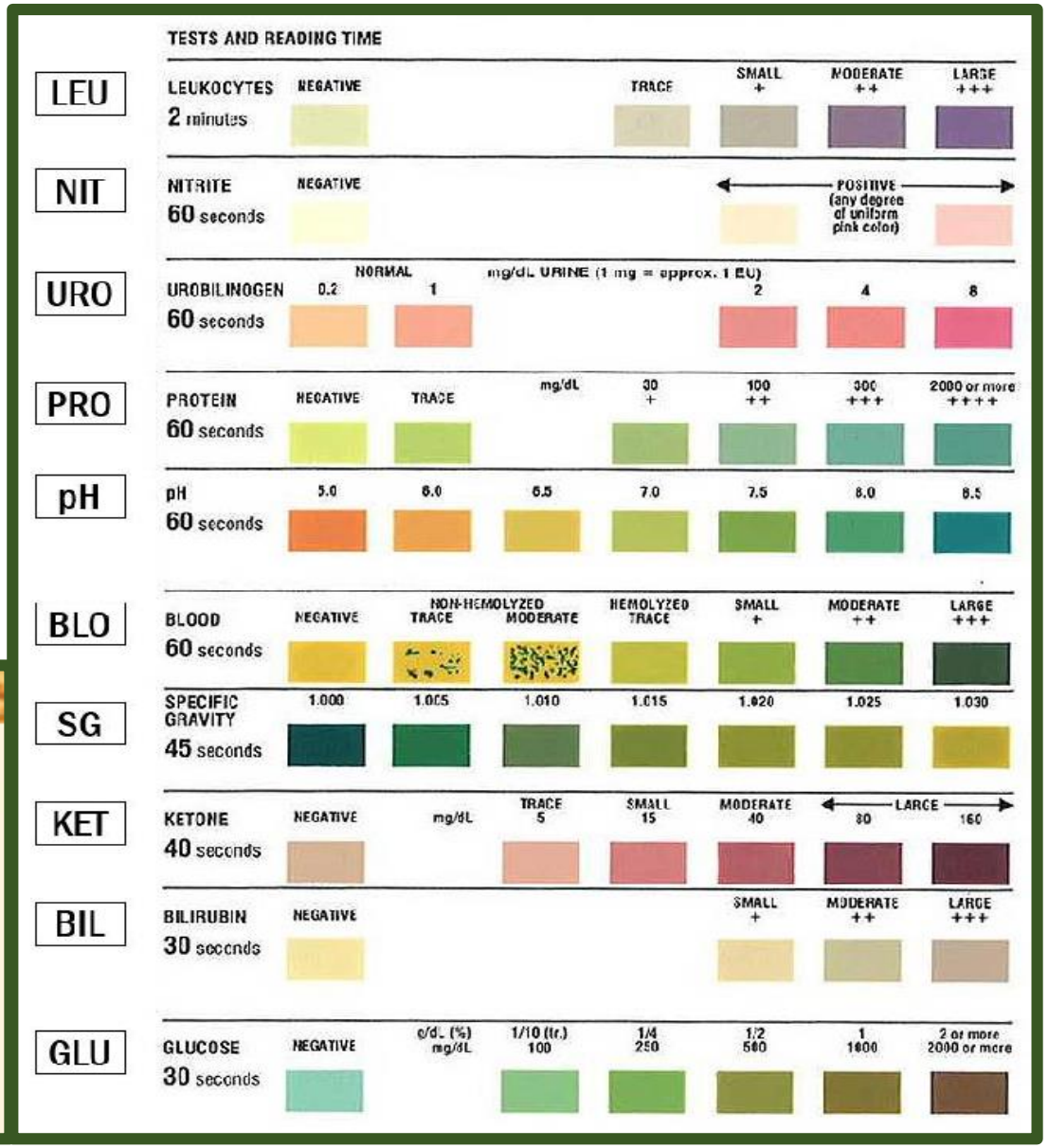
● 소변의 냄새(odor)
- 임상적 의의 거의 없음
- 암모니아 냄새: 오래 방치, 요소가 분해되어 암모니아 생성
- 심한 당뇨병에서 **케톤체**가 증가 → **달콤한 과일 향**

표 4-6	소변 냄새의 일반적인 원인
냄새	**원인**
향기(방향)	정상, 휘발성 산
암모니아 냄새, 악취	세균성 분해
	요로 감염
과일향	케톤체(당뇨병, 기아, 구토)
단풍 당밀 냄새	단풍 당밀뇨병
톡 쏘는 냄새	페닐케톤뇨증
썩은 냄새	타이로신혈증
발 냄새	아이소발레르산혈증
양배추 냄새	메티오닌 흡수 부전
표백제 냄새	오염

소변의 화학적 검사 ☞ 시험지

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 시험지(reagent strip)
- 글루코스(glucose), 빌리루빈(bilirubin), 케톤체(ketones), 비중(specific gravity), 혈액(blood), pH, 단백질(protein), 유로빌리노젠(urobilinogen), 아질산염(nitrite), 백혈구 에스터라제(leukocyte esterase)
- —, ±(trace), 1+, 2+, 3+, 4+, 반정량적인 값
- pH는 즉시 판독, 백혈구(에스터라제)는 120초 등



PROCEDURE 5-1

시험지법

1. 실온에서 잘 혼합하고 원심분리를 하지 않은 소변 검체 속에 시험지를 담그었다가 곧바로 꺼낸다.
2. 검체 용기에 시험지 끝을 접촉하여 시험지에 묻어 있는 과다한 소변을 제거한다.
3. 일회용 흡수 패드 위에 시험지의 가장자리를 접촉하여 과다한 소변을 제거한다.
4. 반응이 일어날 때 까지 일정한 시간을 기다린다.
5. 시험지 패드의 발색 반응을 밝은 곳에서 제조사의 비색표와 비교한다.

소변의 화학적 검사 ☞ 시험지

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 시험지(reagent strip)
- 시약 pad를 손으로 만지면 안됨
- 확인 검사
  *더 상위의 감도와 특이성의 다른 시험지나 방법으로 검출된 물질 재확인하는 검사

SUMMARY 5-1 시험지 검사

시험지 보존

1. 빛을 차단하고 단단하게 밀폐된 용기에 건조제와 함께 넣어 저장한다.
2. 30℃ 이하에 보관한다. 냉동이나 냉장시켜서는 안 된다.
3. 휘발성 증기에 노출시키면 안 된다.
4. 유효 기간이 지난 것을 사용하면 안 된다.
5. 만일 시약을 포함하고 있는 패드가 변색되면 사용하지 말아야 한다.
6. 시험지는 사용 직전에 꺼낸다.

SUMMARY 5-1 시험지 검사

방법

1. 검체를 잘 섞는다.
2. 검사하기 전에 검체의 온도를 실온으로 맞추어야 한다.
3. 시험지를 검체 속에 완전히 담그었다가 곧바로 꺼낸다.
4. 시험지의 끝을 검체 용기의 안쪽 벽에 살짝 접촉시켜 시험지에 남아있는 과잉의 소변을 제거한다.
5. 특정 시간에 맞춰 밝은 곳에서 제품에 표시된 비색표와 비교한다.
6. 결과가 이상으로 나왔을 때는 보완 검사를 실시한다.
7. 간섭 물질이 있는지 잘 살펴본다.
8. 검사의 원리와 임상적 의의를 이해해야 한다.
9. 다른 화학 검사를 비롯한 물리적 검사 및 현미경 검사와의 상관성을 조사한다.

정도관리

1. 매 24시간마다 양성 및 음성 대조를 사용하여 개봉한 시험지를 검사한다.
2. 대조 결과가 범위를 벗어나면 추가 검사를 통해 해결한다.
3. 양성 및 음성 대조로 보완 검사에 사용된 시약을 검증한다.
4. 새로운 시약과 새로 개봉한 시험지는 양성 및 음성 대조를 사용하여 검사한다.
5. 모든 대조 결과와 시약의 로트 번호(lot numbers)를 기록한다.

소변의 화학적 검사 ☞ pH

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● pH

- 인체의 산-염기평형의 조절(acid-base balance)
  * 인체는 혈액의 작은 pH 변화조차 용인하지 않으며, 혈액 pH를 정상으로 되돌리려 한다.
  * 인체의 대사작용은 효소에 의해 촉매되며 효소는 적정 pH에서 작용한다.
  * 체액의 pH는 7.35~7.45로 매우 좁게 유지되며 이를 위해 buffer system, 폐, 콩팥이 H^+을 조절하고 배설한다.

※ 완충계(buffer system): H^+ 농도의 급격한 변화를 방어하는 제일선

① bicarbonate – carbonic acid buffer system (중탄산-탄산 완충계)
② phosphate buffer system(인산염 완충계)
③ serum protein buffer system (단백질 완충계)
④ hemoglobin buffer system(헤모글로빈 완충계)

※ 호흡중추와 폐, 콩팥

대사작용에서 많은 양의 산이 생성되고 이들의 대부분인 탄산(휘발성 산)은 RBC의 Hb와 결합하여 폐에서 배출되며 keto acid, 황산, 인산 등은(비휘발성 산) 혈액을 통하여 콩팥으로 배설 된다.

소변의 화학적 검사 ☞ pH

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● pH

- 산-염기평형에서 콩팥의 역할

  * 콩팥은 정상 pH를 유지하기 위해 인체에서 중요한 역할을 한다.
  * 혈장과 사구체 여과액의 평균 pH는 7.4, 반면 아침 첫 소변의 pH는 5.0~6.0
    이 값들은 대사과정에 의해 생성된 비휘발성 산들을 배설하려는 콩팥의 역할을 보여준다.

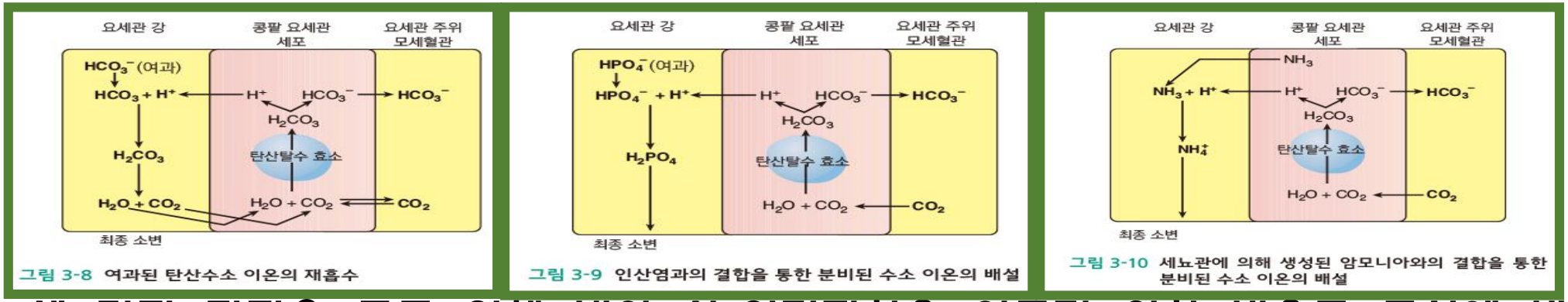


그림 3-8 여과된 탄산수소 이온의 재흡수

그림 3-9 인산염과의 결합을 통한 분비된 수소 이온의 배설

그림 3-10 세뇨관에 의해 생성된 암모니아와의 결합을 통한 분비된 수소 이온의 배설

※세 가지 과정은 모두 인체 내의 산-염기평형을 이루기 위한 비율로 동시에 발생

※동맥 혈액의 pH 정상치 = 7.35 ~ 7.45

※정상 수시 소변의 pH 범위는 4.6~8.0 정도, 산성에서 알칼리로 다양하게 변화

※소변 pH의 정상치는 정할 수 없고, 소변 pH의 비정상범위는 존재하지 않음

※산성 소변은 고단백 및 육류를 다량 섭취 시, 알칼리 소변은 장기적으로 채식(과일,채소)

소변의 화학적 검사 ☞ pH

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- pH 시험지(pH strip)
  - 측정 범위: 5.0~8.5로 넓은 측정범위를 위해 methyl red와 bromthymol blue의 이중지시약(double indicator) 사용
  - methyl red는 pH 4.0~6.0 범위에서 적색에서 황색으로,
    bromthymol blue는 pH 6.0~9.0 범위에서 황색에서 청색으로 변색
  - 요시험지에 의한 pH측정에 알려진 간섭 물질은 없음

methyl red + H^+ → **bromthymol blue – H^+**
(적색-오렌지색->황색) (황색->녹색->청색)

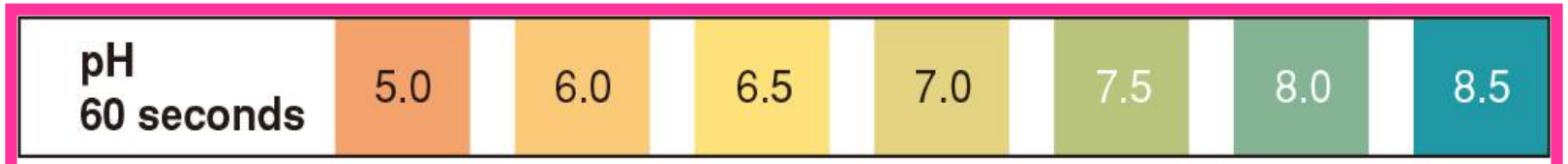
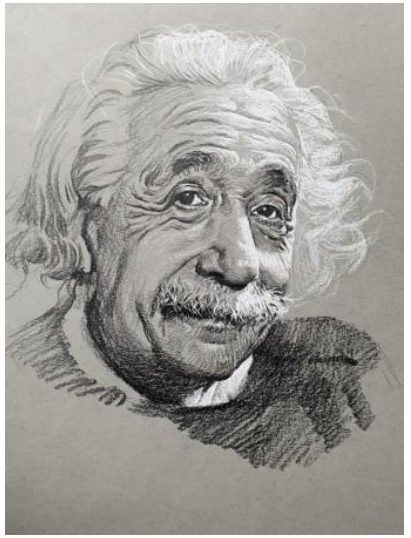


Figure 8-6. pH color chart. Note: This chart is for color demonstration only and should not be used for interpreting reagent strip reactions for diagnostic testing. (Modified from Siemens Healthcare Diagnostics Inc. Tarrytown, NY; 2010).



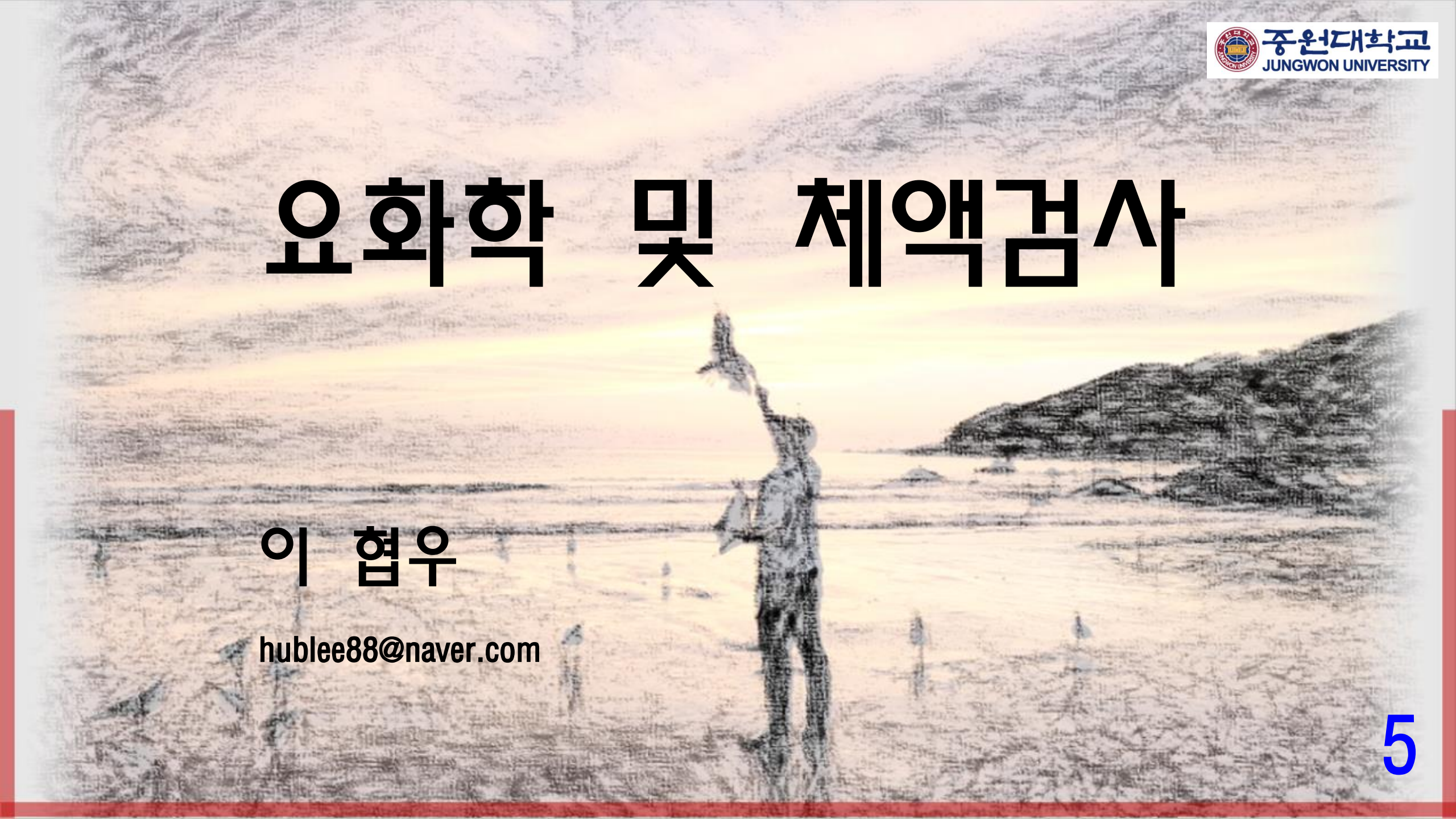
Insanity –

Doing The Same Thing

Over And Over again

And

Expecting Different Results



요화학 및 체액검사

이 협우

hublee88@naver.com

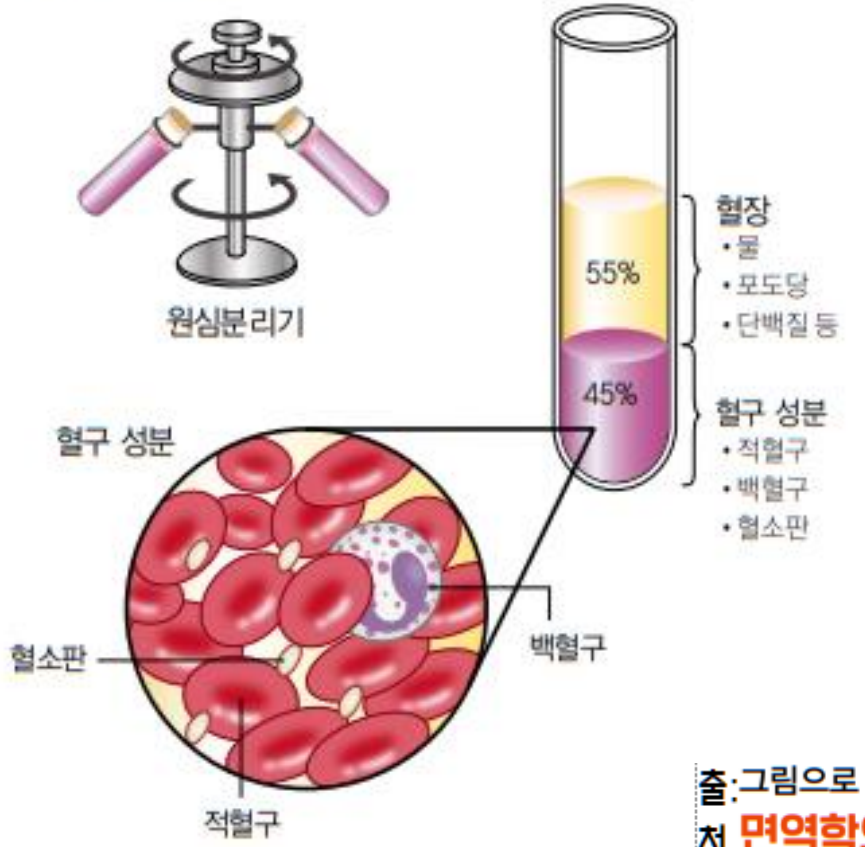
혈액의 성분과 기능

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 혈액의 성분과 기능

혈액의 성분과 기능

혈액은 혈구 성분과 혈장으로 구성돼 있다. 혈구의 성분으로는 적혈구, 백혈구, 혈소판이 있다. 또한 혈장에는 나트륨 등의 미네랄과 포도당, 단백질 등이 녹아 있다.



출처: 그림으로 이해하는 인체 이야기 면역학의 기본 (BM 주식회사 성안당)

소변의 화학적 검사 ☞ 요 단백질

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 요 단백질(Urine Protein, 단백뇨 proteinuria)
- 소변의 화학 검사 중 콩팥질환을 가장 잘 반영하는 대표적인 검사
- 정상 소변은 단백질 10 mg/dL 미만 또는 24시간 당 100 mg 미만
- 토리에서 여과된 저 분자량의 혈청단백질(알부민)과 생식요로에서 생성된 단백질로 구성
- 대부분이 요세관에서 재흡수

● 임상적 의의
- 콩팥전성(신전성, prerenal) 단백뇨
  *혈장이 콩팥에 도달하기 전, 혈장에 영향을 미치는 여러가지 상태에 의해 발생(콩팥 질환 X)
  *헤모글로빈, 마이오글로빈, 감염과 염증과 관련된 급성상 반응물질(acute phase reactant)같은 분자량이 작은 혈청단백질이 증가하여 발생, 대부분 일시적
  *시험지법은 주로 알부민을 검출하므로 신전성 단백뇨는 일상적인 검사에서 발견되지 않음
  *벤스-존스 단백질(Bence-Jones protein): 다발성 골수종 환자 검출되는 경향

벤스-존스 단백질 선별 검사

일반적으로 단백질은 열에 노출되었을 때 변성되어 응고하고, 더 가열하더라도 응고된 채로 남게 되지만, 벤스-존스 단백질은 40~60℃에서 응고되며, 온도가 100℃에 도달할 때 용해되는 특성을 갖는다. 따라서 검체가 40~60℃ 사이에서 혼탁을 일으키고 100℃에서 투명해지면, 벤스-존스 단백질을 포함하고 있는 것으로 생각할 수 있다. 다른 단백질의 침전으로 인한 방해는 100℃에서 검체를 여과함으로써 제거할 수 있다. 이것을 다시 40~60℃로 냉각시키면 검체가 혼탁해진다.

소변의 화학적 검사 ☞ 요 단백질

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 임상적 의의(계속)

- 콩팥성(신성, renal) 단백뇨
  - *실제 콩팥 질환과 관련된 단백뇨
  - *토리(사구체)나 요세관의 손상으로 발생
  - *토리(사구제)성 단백뇨: 토리막 손상, WBC나 RBC 배설
  - *마이크로 알부민 뇨: 콩팥 기능 상실(신부전) 당뇨병의 콩팥 합병증 시작 신호
  - *기립성 단백뇨: 오랫동안 서있을 때 나타남 (콩팥 정맥의 압력이 증가하기 때문으로 추론) 누우면 없어짐
  - *요세관성 단백뇨: 여과된 알부민이 재흡수 되지 않음
- 콩팥후성(신후성, postrenal) 단백뇨
  - *소변이 하부 요로(요관, 방광, 요도, 전립선 및 질)를 통과 할 때 단백질이 첨가, 세균 및 진균 감염과 염증, 정자나 생리혈액의 오염

마이크로알부민 검사

마이크로알부민뇨란 일상적으로 사용하는 시험지로는 검출할 수 없을 정도로 적은 양의 알부민을 포함하고 있는 단백뇨를 가리킨다. 알부민에 대해 현재 사용하고 있는 특이성이 우수한 시험지가 발달하기 전에는 24시간 소변에서 마이크로알부민을 측정했다. 검체는 알부민을 정량하기 위해 24시간 소변을 사용한다. 그 값은 알부민 배설률(albumin excretion rate, AER) mg /min나 mg/24 hrs로 보고된다. 마이크로알부민뇨는 AER이 20~200 ㎍/min, 24시간 배설량이 30~300 mg/24 hrs 일 때 유의성이 있는 것으로 생각하고 있다.

SUMMARY 5-4 소변 단백질의 임상적 의의

콩팥전성(신전성)	**요세관 질환**
혈관내 용혈	판코니증후군
근육 손상	독성 물질/중금속
심한 감염 및 염증	심한 바이러스 감염
(급성상 반응물질)	
다발성 골수종	
콩팥(신성)	**콩팥후성(신후성)**
토리 질환	하부 요로 감염/염증
면역복합체 질환	외상/손상
아밀로이드증(유전분증)	월경 오염
독성 물질	전립샘액/정자
당뇨병성 신증	질분비액
탈수	
고혈압	
자간전증	
기립성 단백뇨	

소변의 화학적 검사 ☞ 요 단백질

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 시험지 반응
- 육안으로 확인할 수 있는 **비색 반응** 생성
- **테트라브롬페놀블루**(tetrabromphenol blue)
- 테트라클로로페놀+테트라브로모설폰프탈레인+ 산성 완충제

지시약 + 단백질 (황색) —pH 3.0→ 단백질 + H^+ / 지시약 − H^+ (청색~녹색)

- **결과**는 -, ±(30 mg/dL 미만), 1+(30 mg/dL), 2+(100 mg/dL), 3+(300 mg/dL), 4+(2000 mg/dL)로 보고
- **반응 간섭**
  - *고도의 알칼리성 소변에서 오차 발생 (산 완충제의 pH 증가 때문)
  - *고비중 소변, 세제나 보존제의 오염 때 위양성

SUMMARY 5-5 단백질 시험지

시 약	Multistix: 테트라브롬페놀 블루 Chemstrip: 3′,3″,5′,5″ 테트라클로로페놀 3,4,5,6 -테트라브롬설포프탈레인
감 도	Multistix: 알부민 15–30 mg/dL Chemstrip: 알부민 6 mg/dL
오차/간섭	**위양성** 고도의 알칼리성 소변 착색뇨, 페나조피리딘 4가 암모늄 화합물(세제) 방부제, 클로르헥시딘 시험지가 검체에 장시간 노출되어 완충 능력을 상실함 고비중 **위음성** 알부민 이외의 단백질 마이크로알부민뇨
관련검사	혈액(시험지) 아질산염(시험지) 백혈구(시험지), 현미경 검사

소변의 화학적 검사 ☞ 요 단백질

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 설포살리실산(sulfosalicylic acid, SSA) 침전 시험
- $C_7H_6O_6S$-$2H_2O$(2분자의 결정 수, $2H_2O$) 함유
- 모든 단백질에 동일하게 반응하는 한랭침전법 (cold precipitation)
- 단백질 침전에 다양한 농도의 SSA 사용

설포살리실산(sulfosalicylic acid, SSA) 침전법

1. 원심분리한 소변 3 mL에 3% SSA시약 3 mL를 첨가한다.
2. 위아래로 뒤집으면서 혼합하고 혼탁 상태를 관찰한다.
3. 혼탁도를 판정하고 기록한다.

표 SSA 혼탁도 판정

등 급	혼 탁 도	단백질 범위 (mg/dL)
-	혼탁이 없음	〈6
±	눈에 띄는 혼탁이 있음	6-30
1+	과립이 형성되지는 않았지만 뚜렷한 혼탁이 있음	30-100
2+	솜 모양(면상)이 생기지는 않았지만 과립이 형성된 혼탁	100-200
3+	면상과 과립이 섞여있는 혼탁	200-400
4+	단백질 덩어리	〉400

소변의 화학적 검사 ☞ 요 단백질

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 마이크로(미량)알부민 검사
- 콩팥질환의 위험 있는 환자의 수시 뇨나 아침 첫소변
- 면역화학적 측정법과 면역 크로마토그래피 기법

● 알부민 vs 크레아티닌 비율
- 소변 중의 크레아티닌은 알부민 농도와 상관성 높음
- 크레아티닌은 개인마다 일정 비율로 생성되고 배설
- 과수화나 탈수에 의한 알부민 값의 변동을 보정

*Creatinine 측정

$CuSO_4$ + CRE ⟶ Cu(CRE) 과산화 효소

DBDH + TMB (과산화물) —Cu(CRE) 과산화 효소 (색원체)→ 산화 TMB + H_2O (오렌지색→청색)

SUMMARY 5-6 마이크로알부민 검사

Micral-Test
- 원리 : 효소 면역 측정법(EIA)
- 감도 : 0~10 mg/dL
- 시약 : 금-표지 항체, β-갈락토시데이스, 클로로페놀 레드 갈락토사이드(chlorophenol red galactoside)
- 간섭 : 희석 소변(위음성)

Immunodip
- 원리 : 면역 크로마토그래피
- 감도 : 1.2-8.0 mg/dL
- 시약 : 항체 피복 청색 라텍스 입자
- 간섭 : 희석 소변(위음성)

알부민:크레아티닌비

Clinitest 마이크로알부민 시험지 / Multistix-Pro
- 원리 : 환자의 수화 상태에 대한 보정을 위해 크레아티닌 농도를 관련시킨 민감한 알부민 검사
- 감도 : 알부민 : 10~150 mg/dL
  크레아티닌 : 10~300 mg/dL(0.9~26.5 mmol/L)
- 시약 :
  알부민 : dye bis(3',3"-diiodo-4',4"-dihydroxy-5',5"-dinitrophenyl)-3,4,5,6-tetrabromo sulphonphtalein(DIDNTB)
  크레아티닌 : 황산구리, tetramethylbenzidine(TMB), diisopropyl benzene dihydroperoxide(DBDH)
- 간섭 : 육안적으로 핏빛을 띠거나 비정상적인 착색 소변
  크레아티닌 : 시메티딘(Cimetidine)(위양성)

소변의 화학적 검사 ☞ 요 당(Glucose)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 요 당(글루코스, 포도당)
- 당뇨병을 진단하고 관리하기 위해 가장 흔하게 시행되고 있는 화학적 검사
- 모든 신체검사나 집단 건강검진에 혈액 및 소변 글루코스 검사가 필수적으로 포함

● 임상적 의의
- 정상 상태에서는 토리에 의해 여과된 거의 모든 글루코스가 근위 요세관에서 재흡수 됨
- 요세관의 재흡수 한계치(콩팥 역치, renal threshold) 약 160~180 mg/dL를 초과하면 초과한 양만큼의 글루코스가 소변으로 배설
- 정상인의 혈액 글루코스치는 변동이 심함
- 공복 상태(fasting)에서 채취된 검체로부터 얻어진 결과가 의미 있음
- 당뇨병을 확인하기 위해서는 보통 식후 2시간에 채취된 검체로 검사
- 임신 중에 나타났다가 분만 후에 사라지는 고혈당증은 임신성 당뇨병

소변의 화학적 검사 ☞ 요 당(Glucose)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 시험지(글루코스 산화 효소, glucose oxidase, GOD) 반응
- 글루코스에 대한 매우 특이적인 검사법
- 시험지(패드) 안에 글루코스 산화효소(GOD) 과산화효소(peroxidase, POD), 색원체(chromogen) 및 완충제 포함
- 소변 글루코스는 ±, 1+, 2+, 3+, 4+ 로 보고

1단계: 글루코스(소변) + O_2(공기) + H_2O $\xrightarrow{GOD}$ 글루콘산 + H_2O_2

2단계: H_2O_2 + 색원체 $\xrightarrow{POD}$ 산화형 색원체(발색) + H_2O

● 반응 간섭
- 소변에 포함되어 있는 다른 당을 포함한 어떤 소변 성분에도 위양성을 나타내지 않음(특이도 매우 높음)
- 아스코르브산(ascorbic acid, vitamin C)과 같은 환원제가 소변에 존재하면 위음성 가능

SUMMARY 5-8 글루코스 시험지

시 약	**Multistix** 글루코스 산화 효소(GOD) 과산화 효소(POD) 아이오딘화칼륨(색원체) **Chemstrip** 글루코스 산화 효소(GOD) 과산화 효소(POD) 테트라메틸벤지딘(색원체)
감 도	**Multistix** 75~125mg/dL **Chemstrip** 40mg/dL
간 섭	**위양성** 산화제와 세제의 오염 **위음성** 고농도의 아스코르브산 고농도의 케톤체 고비중 저온 부적당한 검체 보존
관련검사	케톤체, 단백질

소변의 화학적 검사 ☞ 요 당(Glucose)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 구리 환원법
- 가장 오래된 초기의 소변 글루코스 측정법 중 하나

$CuSO_4$ (Cu^{2+}) + 환원성 물질 $\xrightarrow[\text{알칼리}]{\text{열}}$

Cu_2O (Cu^{+}) + 산화 물질 $\longrightarrow$

색깔 변화(청색/녹색→오렌지색/적색)

● Clinitest(환원당, 특히 갈락토스)의 임상적 의의
- 소변에서 발견되는 환원당은 갈락토스, 프룩토스, 오탄당, 젖당(락토스), 이중 갈락토스가 임상적으로 가장 의미 있음
- 신생아 소변에 갈락토스가 존재하면 선천성 대사 이상
- 2살까지의 모든 소아 환자에 대해 실시

Clinitest 법

1. 유리 시험관에 소변 5방울을 넣는다.
2. 시험관에 있는 소변에 증류수 10방울을 첨가한다.
3. 시험관에 1개의 Clinitest 정제를 넣고 비등이 멈출 때 까지 반응을 관찰한다.
   주의: 반응액이 매우 뜨거우므로 시험관의 밑을 만지면 안 된다. 시험관은 유리 시험관만 사용한다.
4. 비등이 멈춘 후 15초 동안 기다렸다가 시험관에 담긴 내용물을 부드럽게 진탕한다.
5. Clinitest 비색표와 반응 혼합물의 색깔을 대조하여 결과를 (음성, ±, 1+, 2+, 3+, 4+)로 기록한다. '통과(passthrough)'현상의 가능성에 대해서도 관찰한다.

소변의 화학적 검사 ☞ 요 케톤체

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 요 케톤체
- 지방대사의 3가지 중간산물 아세토아세트산, 아세톤, β-하이드록시부티르산의 총칭
- 정상적으로 대사된 모든 지방은 이산화탄소와 물로 분해되기 때문에 측정 가능한 만큼의 케톤체가 소변에 나타나지 않음
- 탄수화물이 더 이상 주에너지원이 되지 못할 때는 인체에 저장되어 있던 지방이 에너지를 공급하기 위해 대사되고 이때 케톤체가 소변에서 검출

● 임상적 의의
- 지방대사는 탄수화물 대사화가 불가능한 당뇨병, 구토에 의해 탄수화물 상실이 증가한 경우
- 인슐린의 결핍 시(1형 당뇨병에서 인슐린의 양이 불충분하다는 것을 가리키는 조기 지표)

SUMMARY 5-9	소변 케톤체의 임상적 의의
당뇨병성 산증	과격한 운동
인슐린 투약량 관리	구토
기아	선천성 아미노산 대사 이상
흡수 부전/ 이자 질환	

소변의 화학적 검사 ☞ 요 케톤체

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 시험지 반응
- 소변에는 세가지 케톤체 화합물이 동일한 비율로 존재하지 않음
- 케톤체의 검출에는 니트로프루시드나트륨 사용
- 결과는 음성(-), 흔적(trace), 소량(1+), 중등도(2+), 다량(3+)으로 보고
- 반정량적으로 trace는 5 mg/dL, 소량은 15 mg/dL, 중등도는 40 mg/dL, 다량은 80-160 mg/dL

아세토아세트산 + 니트로프루시드나트륨 + (글라이신) —알칼리→ 자주색

● 반응 간섭
- 다량의 레보도파와 머갑토에테인 설폰산나트륨 및 갑토프릴(captopril)을 비롯한 설프하이드릴기(sulfhydryl group)는 불규칙한 색깔 형성

SUMMARY 5-10 소변 케톤체 시험지

시 약	니트로프루시드나트륨 글라이신(Chemstrip)
감 도	Multistix 아세토아세트산 5-10 mg/dL Chemstrip 아세토아세트산 9 mg/dL 아세톤 70 mg/dL
간 섭	**위양성** 프탈레인 색소 고도의 적색뇨 레보도파 설프하이드릴기 함유 약물 **위음성** 부적당하게 보존된 검체
관련검사	글루코스

소변의 화학적 검사 ☞ 혈뇨

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 혈액(혈뇨)
- 소변에 손상되지 않은 적혈구(혈뇨, hematuria)나 적혈구 분해산물인 헤모글로빈뇨(혈색소뇨, hemoglobinuria)으로서 존재
- 소변에 혈액이 다량 포함된 경우에는 육안으로도 검출
- 혈뇨는 불투명한 적색뇨, 혈색소뇨는 투명한 적색뇨
- 적혈구가 소변 1㎕당 5개 이상이면 임상적으로 유의성(의미 있음, 육안으로 판별 불가능)
- 헤모글로빈뇨(혈색소뇨)는 현미경 검사로도 관찰할 수 없음(화학적 검사 필요)

● 임상적 의의
- 적혈구나 헤모글로빈이나 마이오글로빈 중 어느 것이 단독으로 있는가 함께 섞여 있는가 모두 다른 임상적 의미가 있음

● 시험지 반응
- 헤모글로빈의 햄이 과산화효소 처럼 과산화수소와 색원체 테트라메틸벤지딘과의 반응 촉매

$$H_2O_2 + \text{환원형 색원체} \xrightarrow[\text{거짓 과산화 효소 활성}]{\text{헤모글로빈(헴)}} \text{산화형 색원체} + H_2O$$

소변의 화학적 검사 ☞ 혈뇨

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 혈액(혈뇨)
  - 콩팥이나 생식요로의 질환
  - 콩팥 결석, 토리 질환, 종양, 외상, 신우신염 등
- 헤모글로빈뇨
  - 요로에서 발생한 적혈구의 용해로부터 유래하기도 함
  - 혈관 내에서 용혈된 후 토리 여과를 통해 나타날 수도 있음
  - 헤모시데린(hemosiderin)
    *여과된 헤모글로빈은 요세관에서 재흡수 되어 요세관 상피세포 내에서 큰 황갈색 과립의 변성 페리틴(denatured ferritin)으로 나타나는 것
- 마이오글로빈뇨(분자량 17,000)
  - 근육조직에서 산소를 운반하는 햄 함유 단백질
  - 마이오글로빈의 존재는 근육 파괴와 관련된 상태인 횡문근의 변성을 의심

SUMMARY 5-12 혈액 시험지

시 약	Multistix: Diisopropylbenzene dihydroperoxide 및 3, 3', 5, 5'-tetramethylbenzidine Chemstrip: dimethyl dihydroperoxyhexane 및 tetramethylbenzidine
감 도	Multistix: 적혈구 5-20개/μL, 헤모글로빈 0.015-0.062mg/dL Chemstrip: 적혈구 5개/μL, 적혈구 10개/μL에 해당하는 헤모글로빈
간 섭	**위양성** 강한 산화제 세균성 과산화 효소 월경 오염 **위음성** 고비중/위축 적혈구 포말린 캅토프릴 고농도의 아질산염 아스코르브산 25 mg/dL 이상 혼합하지 않은 검체
관련검사	단백질, 현미경 검사

소변의 화학적 검사 ☞ 혈뇨

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 양성반응의 임상적 의의

SUMMARY 5-11	혈액 양성 반응의 임상적 의의
혈뇨	심한 화상
콩팥 결석	감염/말라리아
토리 콩팥염(사구체 신염)	과격한 운동/적혈구 손상
신우신염	
종양	**마이오글로빈뇨**
독성 화학물질에의 노출	근육 손상/좌상 증후군
항응고제	장기적인 혼수 상태
과격한 운동	발작
	근위축 질환
헤모글로빈뇨(혈색소뇨)	알코올 중독
수혈 부작용	약물 남용
용혈성 빈혈	과격한 운동이나 노동

소변의 화학적 검사 ☞ 빌리루빈

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 소변 빌리루빈(bilirubin)
- 간 질환을 진단하는 초기지표
- 황달(jaundice)이 나타나기 이전에 검출되기도 함
- 황색 화합물, 햄(heme)의 노폐물로 간에서 제거
- 하루 250~400 mg/dL 빌리루빈 생성
- 적혈구 → 헤모글로빈(Hb) → 헴 → 프로토폴피린
  → 빌리루빈 → 알부민과 결합(비결합형~, 유리형~, α ~, 간접~, 토리에서 여과 안됨) → 간 이동
  → 글루쿠론산 결합(결합형~, 직접~ β ~와 γ ~)
  → 장으로 이동 → 세균(환원) → 우로빌리노젠
  (20% 장에서 흡수=장간순환, 1%는 혈액→콩팥)
  → 산화 → 우로빌린 → 대변으로 배설

● 임상적 의의
- 쓸개관 폐쇄, 간세포 손상 → 결합형 빌리루빈 혈액 유출 → 소변 검출 → 간 질환 조기 지표(황달)

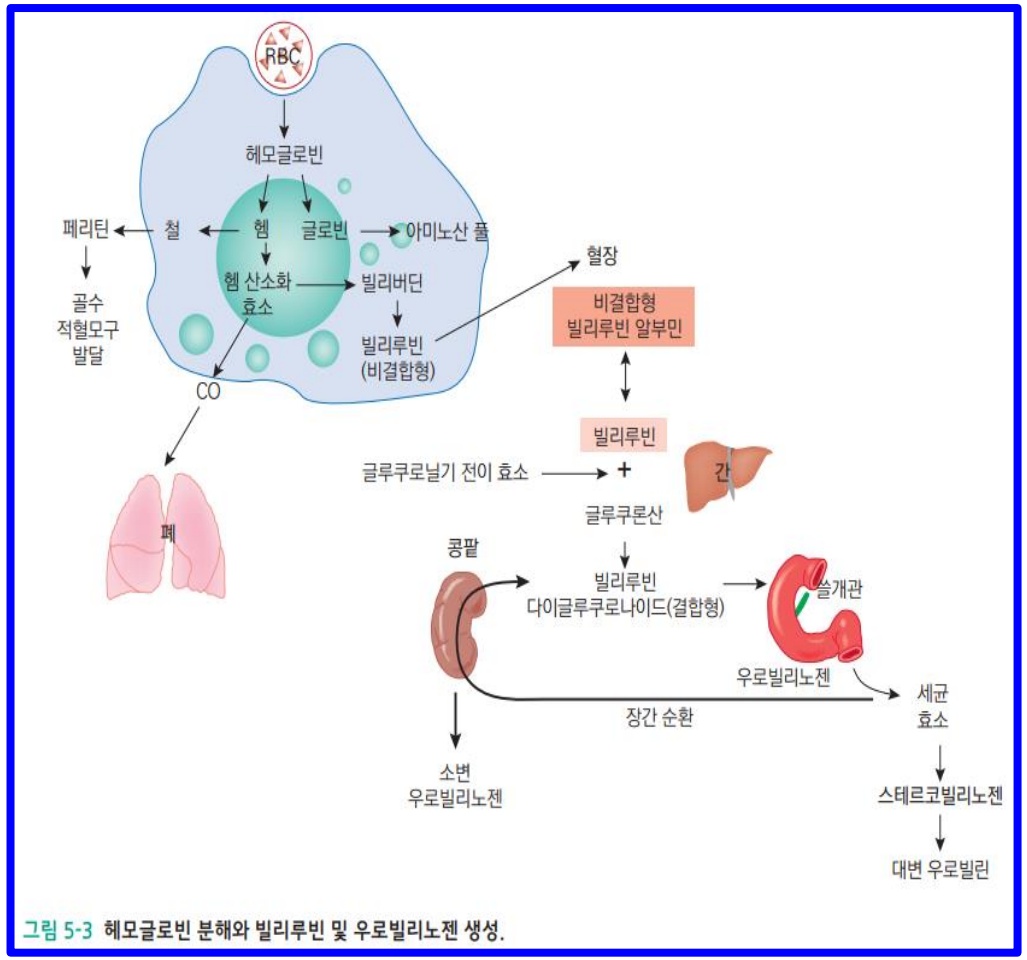


그림 5-3 헤모글로빈 분해와 빌리루빈 및 우로빌리노젠 생성.

소변의 화학적 검사 ☞ 빌리루빈

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 시험지 반응
- 디아조 반응(diazo reaction, 황갈색, 핑크색, 자색, 다양한 색깔의 아조색소(azodye)형성)

빌리루빈 글루쿠로나이드 + 디아조늄염 —산→ 아조색소

- 육안 판정 어려움
- 결과는 -, 1+, 2+, 3+(음성, 소량, 중등도, 다량)
- 양성 시 추가검사 실시(확인 검사는 Ictotest 정제)
  *특수한 흡수 성질의 매트
  (빌리루빈 만 표면에 남음)

Ictotest 법
1. 흡수 매트의 작은 사각형 중앙에 소변 10방울을 떨어뜨린다.
2. 핀셋을 사용하여 Ictotest 정제를 꺼내고, 즉시 병뚜껑을 닫은 다음 정제를 젖어 있는 구역의 중앙에 올려놓는다.
3. 정제 위에 물 1 방울을 떨어뜨리고 5초 동안 기다린다.
4. 물이 정제로부터 매트 위로 빠져나가도록 정제 위에 물 1 방울을 더 떨어뜨린다.
5. 60초가 경과했을 때 정제 둘레의 매트 색깔을 관찰한다. 매트가 청색-자색을 띠면 빌리루빈이 존재하는 것을 가리킨다. 약간의 핑크색이나 적색은 무시해도 된다. 결과는 양성과 음성으로 보고한다.

● 반응 간섭
- 소변에 함유된 색소(인디칸, 로딘 약물의 대사물질)
- 오래된 검체(위음성, 빌리루빈+빛= 빠른 산화→ 빌리버딘)

SUMMARY 5-14 빌리루빈의 시험지

시 약	Multistix : 2,4-다이클로로아닐린 디아조늄염 Chemstrip : 2,6-클로로벤젠-디아조늄 테트라플루오로붕산
감 도	Multistix : 빌리루빈 0.4-0.8 mg/dL Chemstrip : 빌리루빈 0.5 mg/dL
간 섭	위양성 고도의 착색뇨, 페나조피리딘 인디칸(장질환) 로딘 대사물질 위음성 빛에 검체 노출 아스코르브산 25 mg/dL 이상 고농도의 아질산염
관련검사	우로빌리노젠

표 5-2 황달에서의 소변 빌리루빈과 우로빌리노젠

	소변 빌리루빈	소변 우로빌리노젠
쓸개관 폐쇄	+++	정상
간 손상	+ 또는 -	++
용혈성 질환	음성	+++

SUMMARY 5-13 소변 빌리루빈의 임상적 의의

간염 간경화증	기타 간 질환 쓸개관 폐쇄증(결석, 암)

소변의 화학적 검사 ☞우로빌리노젠

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 소변 우로빌리노젠(urobilinogen)
  - 결합형 빌리루빈 → 쓸개관 → 장 → 장내세균에 의해 환원 → 우로빌리노젠과 스테르코빌리노젠 → 20% 우로빌리노젠 → 장간 순환(1%는 혈액 → 콩팥 → 토리 여과)
  - 정상인의 소변에서도 1 mg/dL 미만 검출
    *80% 우로빌리노젠 산화→ 우로빌린(대변 배설, 특유의 색깔)
- 임상적 의의
  - 간 질환→우로빌리노겐 배설 감소→ 혈액 증가 → 소변 증가
  - 용혈성 질환→비결합형 빌리루빈 증가→결합형증가→소변증가
  - 소변과 대변 모두 음성 → 쓸개관 폐쇄
- 시험지 반응과 간섭
  - 포르포빌리노젠, 인디칸
  - 고도로 착색된 소변
  - 빛에 노출된 경우 위음성

MULTISTIX:

우로빌리노젠 + *p*-다이메틸아미노벤즈알데하이드 —산→ 적색
(에를리히 반응 물질) (에를리히 시약)

CHEMSTRIP:

우로빌리노젠 + 디아조늄염 —산→ 적색 아조색소

SUMMARY 5-15 소변 우로빌리노젠의 임상적 의의

간 질환의 초기 검출
간 질환, 간염, 간경화증, 간암
용혈성 질환

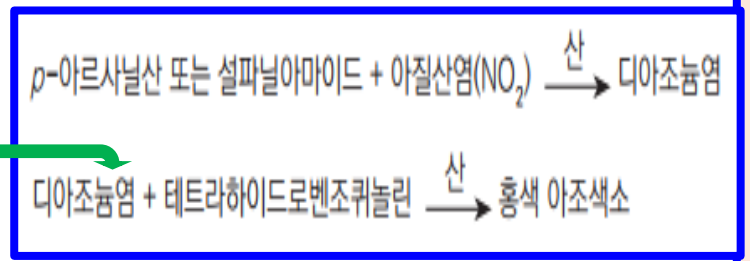
SUMMARY 5-16 우로빌리노젠 시험지

시 약	Multistix: *p*-다이메틸아미노벤즈알데하이드 Chemstrip: 4-메톡시벤젠-디아조늄-테트라플루오로붕산
감 도	Multistix: 우로빌리노젠 0.2mg/dL Chemstrip: 우로빌리노젠 0.4mg/dL
간 섭	**Multistix:** **위양성** 포르포빌리노젠 인디칸 *p*-아미노살리실산 설폰아마이드 메틸도파 프로카인 클로르프로마진 고도의 착색뇨 **위음성** 오래된 검체 보존제로서 포말린을 사용한 경우 **Chemstrip :** **위양성** 고도의 착색뇨 **위음성** 오래된 검체 보존제로서 포말린을 사용한 경우 고농도의 아질산염
관련검사	빌리루빈

소변의 화학적 검사 ☞ 아질산염(nitrite)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 임상적 의의(아질산염, nitrite, NO)
  - 세균뇨(bacteriuria, 요로 감염=UTI 신속하게 검출)
  - 선별검사(확진 검사는 소변 배양)
  - 대부분 UTI는 외부 오염으로 방광에서 시작, 콩팥으로 진행
  - 초기 방광염 검출과 항생제 치료의 성과를 평가
  - 백혈구 에스터레이스(leukocyte esterase) 검사를 같이 실시하면 소변 배양의 필요성 결정에 매우 유용
- 시험지 반응과 간섭
  - 질산염(nitrate) → 세균이 환원 → 아질산염(nitrite)
  - 세균 수 100,000/mL로 표준화
  - 결과는 음성과 양성
  - 오염된 검체는 위양성
  - 그레이스 반응(Greiss reaction)
  - 환원효소 생성하지 못하는 세균(그람 양성균, 효모)은 위음성
  - 질산염과 충분한 접촉(반응 시간) 가능한 아침 첫 소변 권장



SUMMARY 5-17 소변 아질산염의 임상적 의의

방광염
신우신염
항생제 치료의 평가
요로 감염의 위험성이 높은 환자의 관리
소변 배양 검체의 선별

SUMMARY 5-18 아질산염 시험지

시 약	Multistix: *p*-아르사닐산 테트라하이드로 벤조퀴놀린 Chemstrip: 설파닐아마이드 하이드록시 테트라하이드로 벤조퀴놀린
감 도	Multistix: 아질산염 이온 0.06–0.1 mg/dL Chemstrip: 아질산염 이온 0.05 mg/dL
간 섭	**위음성** 환원 효소를 함유하지 않는 세균 세균과 소변 질산염의 불충분한 접촉 소변 질산염의 결핍 아질산염을 질소로 전환시키는 세균의 다량 존재 항생제 존재 고농도의 아스코르브산 고비중 **위양성** 부적당한 검체 보존 고도의 착색뇨
관련검사	단백질 백혈구 현미경 검사

소변의 화학적 검사☞백혈구 에스터레이스

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 임상적 의의(백혈구 에스터레이스, leukocyte esterase, LE)
  - 정상치: 0~2개(남) or 0~5개(여) / HPF(400배)
  - 요로 감염(UTI)의 지표
  - 호중구, 호산구, 호염구, 단핵구, 트리코모나스, 조직구에 LE
  - 림프구, 적혈구, 세균, 콩팥 조직세포는 에스터레이스 없음
  - 소변 배양의 결정에 아질산염 검사보다 더 신뢰성 높음
- 시험지 반응과 간섭
  - 모든 시험지 검사 중 반응 시간이 가장 길다(2분)
  - 결과는 ±, 1+, 2+, 3+ 또는 흔적, 소량, 중등도, 대량 등
  - 단백질(500 mg/dL 이상), 글루코스(3 g/dL 이상)은 위음성
  - 강력한 산화제나 포르말린은 위양성
  - 항생제가 존재하면 반응 감도 감소

인독실카르본산 에스터 —LE→ 인독실 + 산 인독실

+ 디아조늄염 —산→ 자주색 아조색소

SUMMARY 5-19 소변 백혈구의 임상적 의의

세균성 및 비세균성 요로 감염
요로 염증
소변 배양용 검체 선별

SUMMARY 5-20 백혈구 에스터레이스 시험지

시 약	Multistix: 피롤아미노산 에스터 유도체 디아조늄염 Chemstrip: 인독실카르본산 에스터 디아조늄염
감 도	Multistix: 5-15 WBC/hpf Chemstrip: 10-25 WBC/hpf
간 섭	**위양성** 강한 산화제 포르말린 고도의 착색뇨, 니트로푸란토인 **위음성** 고농도의 단백질, 글루코스, 수산, 아스코르브산, 겐타마이신, 세팔로스포린, 테트라사이클린
관련검사	단백질 아질산염 현미경 검사

소변의 화학적 검사 ☞ 비중

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 비중(specific gravity)
  - 알칼리성 매질에서 다가 전해질(=고분자 전해질)의 pKa(해리 상수)변화를 이용
    *다가의 전해질은 용액 중에 있는 이온의 수에 비례하여 수소 이온을 방출하면서 이온화
    *소변의 이온 농도가 높을수록 더 많은 수소 이온이 방출되어 pH가 낮아짐
- 시험지 반응과 간섭
  - 지시약: 브롬티몰 블루로 pH의 변화를 측정
  - 비중이 증가하면, 지시약이 청색(1.000[알칼리])에서 녹색을 거쳐 황색(1.030[산])으로 변한다.
  - pH가 6.5 이상인 검체는 결과값이 감소함으로 측정치에 0.005를 더할 것을 권고

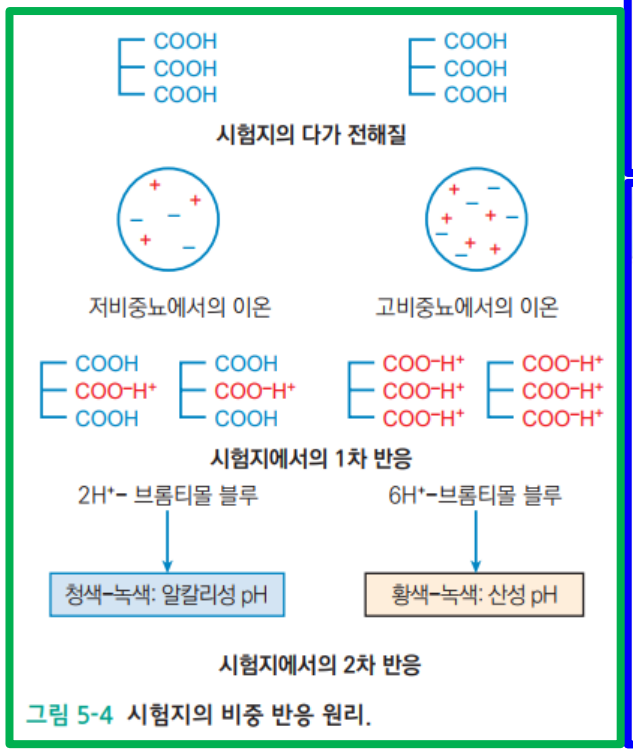


그림 5-4 시험지의 비중 반응 원리.

SUMMARY 5-21 소변 비중의 임상적 의의

수화와 탈수 감시
요세관의 농축 능력 상실
요붕증
저농도로 인한 부적합한 검체의 결정

SUMMARY 5-22 소변 비중 시험지

시 약	Multistix: Poly(methyl vinyl ether/maleic anhydride) bromthymol blue Chemstrip: Ethylene glycol diaminoethyl ether tetraacetic acid, bromthymol blue
감 도	1.000-1.030
간 섭	**위양성:** 고농도의 단백질 **위음성:** 고도의 알칼리성 소변(〉pH 6.5)

소변의 현미경 검사 ☞ 정의

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 소변에 대한 현미경 검사(microscopic examination, 경검)
- 현미경을 사용하여 요침사(urinary sediment)를 관찰하는 검사
- 소변에 존재하는 불용성 물질(유형성분)을 검출하고 확인
- 적혈구, 백혈구, 상피세포, 효모, 기생충, 점액, 정자, 결정 및 인공산물 등이 포함
- 유형성분 중 일부는 임상적 의의가 없고, 일부는 양이 증가하지 않는 한 정상

● 육안적 선별
- 요침사 검사를 결정하는 물리적 및 화학적 검사 항목들
- 검체 준비: 신선한 검체나 적절하게 잘 보존된 검체
  중간뇨와 청결-채취 검체는 요침사 검사의
  외부적 오염을 최소화
- 검체량: 10~15 mL(표준량)를 원추형의 원심분리관에
  따른 다음 원심분리
- 원심분리: 400 RCF(상대적 원심력)에서 5분
  RPM(분당 회전수)보다 RCF 사용이 바람직
- 침사 표본: 침사량 0.5mL~1.0mL 중 20 μL(0.02mL)

표 6-1 육안적 선별의 상관성

선별검사	유의성
색깔	혈액
투명도	혈뇨 : 헤모글로빈뇨/마이오글로빈뇨 탁도의 병적 또는 비병적 원인 확정
혈액	RBCs/RBC 원주
단백질	원주/세포
아질산염	세균/WBCs
백혈구 에스터레이스	WBCs/WBC 원주/세균
글루코스	효모

소변의 현미경 검사 ☞ 침사 검사법

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 침사 검사
  - 현미경검사는 저배율(10X10=100배, 약확대, LPF), 고배율(10X40=400배, 강확대, HPF)
  - 최소한 10개의 시야 관찰
  - 원주는 10개의 저배율(low power field, lpf)당 평균 수로 보고
  - 적혈구, 백혈구는 10개의 고배율(high power field, hpf)당 평균 수로 보고
  - 상피세포, 결정 및 기타 성분 등은 보고 지침에 따름
- 침사 영색
  - S-M 염색법
    *크리스탈 바이올렛과 사프라닌 O로 구성
  - 그람 염색
    *그람 양성균(청색)과 그람 음성균(적색)
  - 감청(프러시안 블루) 염색
    *요세관 상피세포와 원주에 황색~갈색 과립이 나타나며 헤모시데린 과립은 청녹색으로 염색

표 6-3 침사 염색의 특징

염색법	작 용	기 능
스테른하이머-말빈 (Sternheimer-Malbin)	구조의 윤곽을 나타냄, 핵과 세포질의 색깔을 대조시킴	백혈구, 상피 세포 및 원주의 확인
톨루이딘 블루 (Toluidine blue)	핵의 구조를 세밀하게 나타냄	백혈구와 콩팥 요세관 상피 세포의 확인
2% 아세트산 (Acetic acid)	적혈구 용해, 백혈구의 핵이 잘 나타나게 함	백혈구, 효모, 지방구, 결정과 적혈구의 구별
지방 염색: (Oil Red O 및 Sudan III)	트라이글리세라이드를 비롯한 중성지방을 오렌지색-적색으로 염색함	유리 지방구와 지방 함유 세포 및 원주의 구별
그람 염색 (Gram stain)	그람 양성균과 그람 음성균의 구분	세균 원주 확인
한셀 염색 (Hansel stain)	메틸렌 블루(methylene blue)와 에오신 Y(eosin Y)에 의한 호산성 과립의 염색	소변 호산구의 확인
감청(프러시안 블루) 염색 (Prussian blue stain)	철을 함유하고 있는 구조물의 염색	세포와 원주에 있는 헤모시데린(hemosiderin)의 확인(황색-갈색 과립)

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 적혈구
- 직경 약 7㎛
- 유령 적혈구(ghost cell)
  *저장뇨에서(용해) Hb을 방출 막만남고 속이 비어있는 RBC
- 변형 적혈구: 토리 출혈 관련 (dysmorphic RBC)

SUMMARY 6-1 적혈구 현미경 검사

외 관:	핵이 없고 양면이 오목한 디스크 형태 고장뇨에서 위축됨 저장뇨에서 헤모글로빈 유출로 막만 남은 유령 세포로 됨 토리막 손상 시 변형됨
감 별:	효모, 정자 머리 지방구, 공기방울 옥살산칼슘, 무정형 요산염
보고방법:	10 hpf 당 평균 수
관련검사:	색깔 시험지 혈액 반응

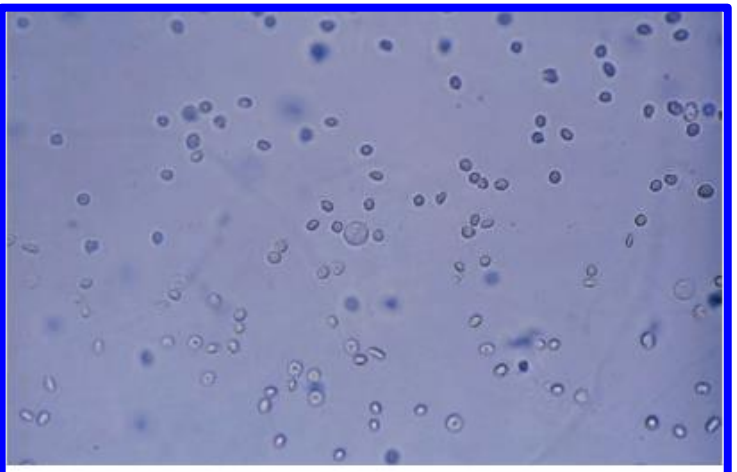


그림 6-9 소적혈구 및 톱니(위축) 적혈구(microcytic and crenated RBC(100×)).



그림 6-10 효모. 발아의 존재(화살표)가 적혈구와 구분하는 데 도움이 된다(400×).

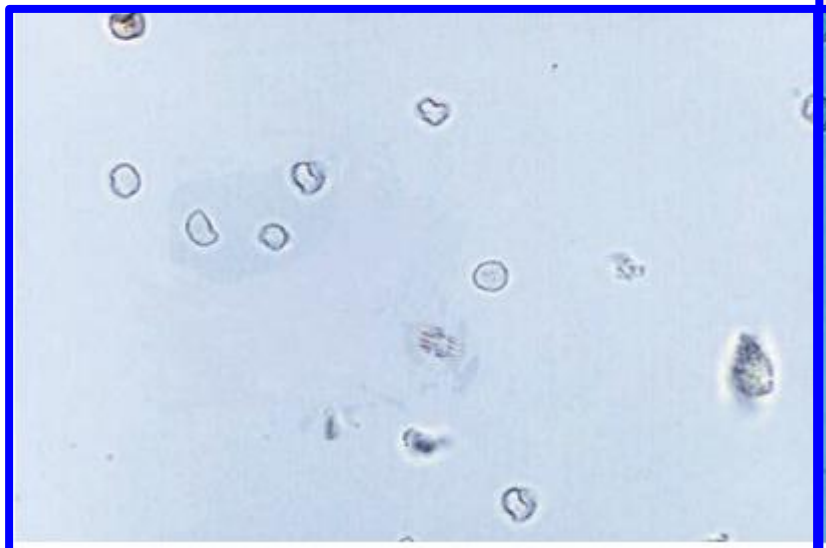


그림 6-13 변형 적혈구. 크기가 더 작고 절편화되었다(400×).



그림 6-8 정상 적혈구(400×).

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 백혈구
- 핵이 있고 직경 약 12㎛
- 호중구는 저장뇨에서 수분을 흡수하여 팽창, 과립의 브라운 운동으로 세포가 반짝거림 → 휘 세포(glitter cell)
- 호산구
  * 한셀 염색(Hansel stain)

SUMMARY 6-2 백혈구 현미경 검사

외 관:	적혈구보다 더 크다 호중구는 과립을 갖고 있으며, 핵은 몇 개의 엽으로 연결되어 있다. 저장뇨에서는 휘 세포를 볼 수 있다. 단핵 세포는 풍부한 세포질을 갖고 있다.
감 별:	콩팥 요세관 상피 세포, 트리코모나스
보고방법:	10 hpf 당 평균 수
관련검사:	백혈구 에스터레이스 아질산염 비중, pH

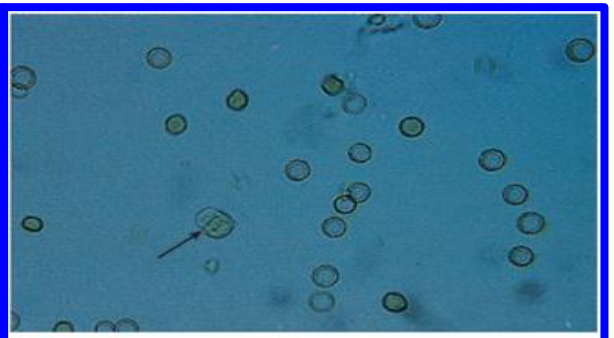
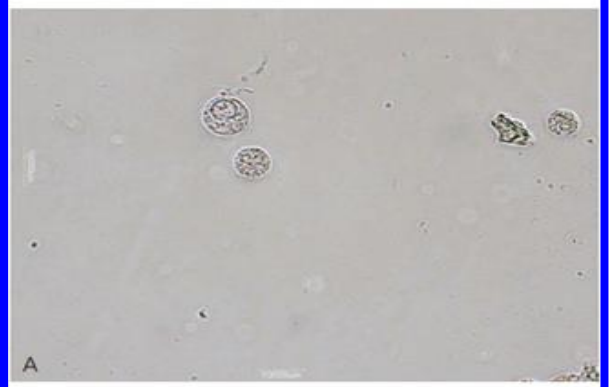


그림 6-14 적혈구와 1개의 백혈구. 백혈구는 좀더 크고 과립이 있다(화살표, 400×).



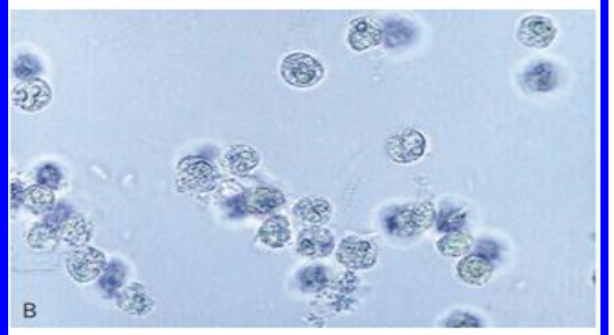
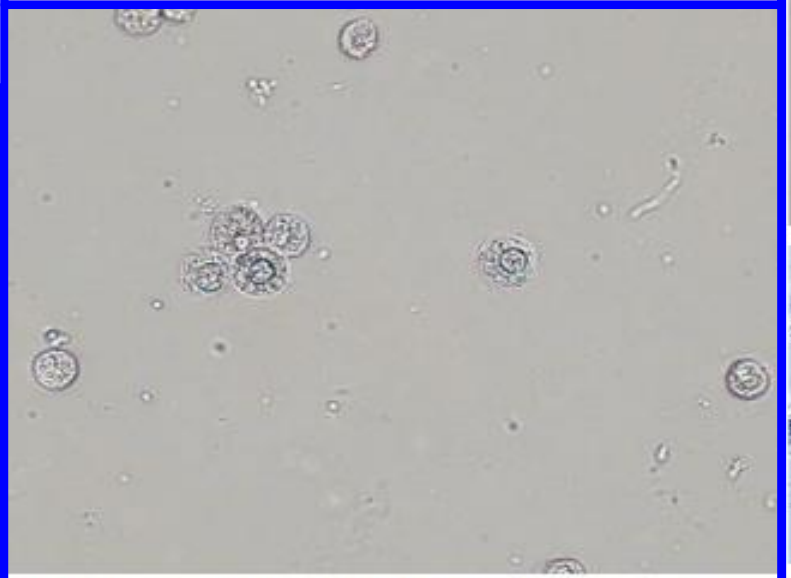


그림 6-15 백혈구. A. 한 개의 분엽 백혈구와 한 개의 미분엽 백혈구(400×). B. 다분엽핵 백혈구(400×).



6-16 휘 세포. 매우 뚜렷하게 과립이 관찰된다(400×).

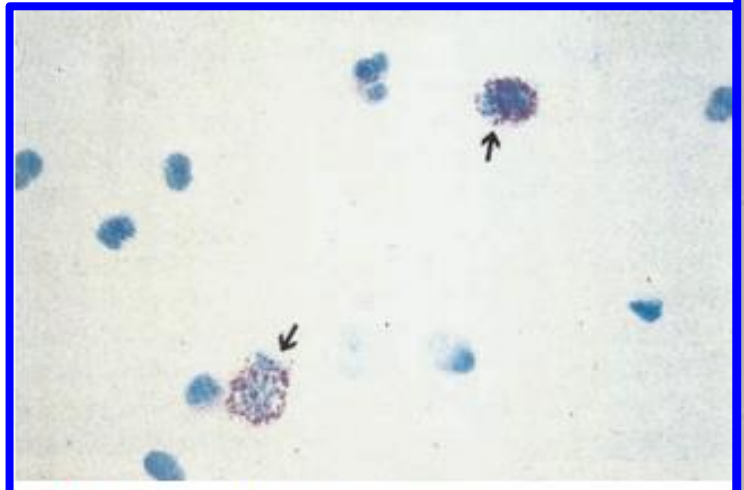


그림 6-17 한셀 염색을 한 호산구(400×).

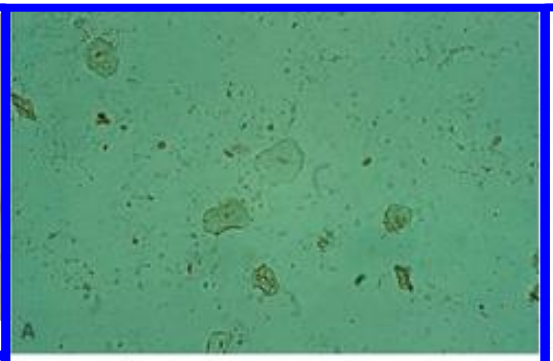
소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 상피세포
  - 편평 상피세포: 핵이 있고 직경 약 30~50㎛
  - 단서세포 또는 실마리 세포 (Clue cell)
    *질에서 기원한 편평상피세포 요침사와 면봉으로 채취한 질 분비물에서 관찰, 짧은막대균(coccobacilli)인 가드네렐라 바지널리스 (그람-음성 막대균)로 덮여있는 편평 상피세포, 세균성 질염(vaginitis)
- 이행(요로)상피세포 (Transitional epithelial cell)



그림 6-24 이행 상피 세포(400×).



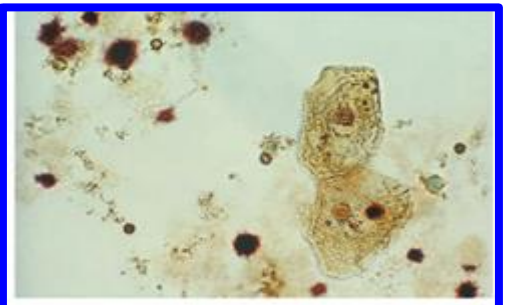


그림 6-21 냉장 후에 형성된 페나조피리딘 결정과 페나조피리딘으로 염색된 편평 상피 세포(400×).

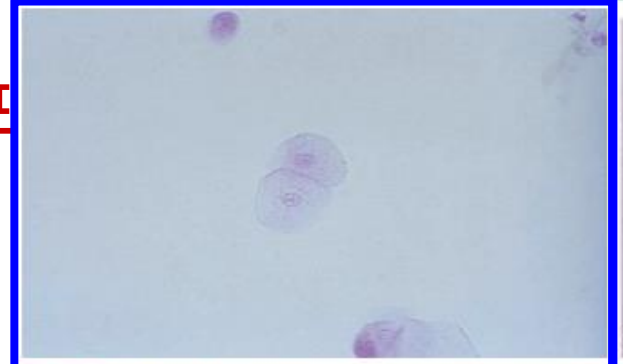


그림 6-25 구형 이행 상피 세포. KOVA 염색(400×).

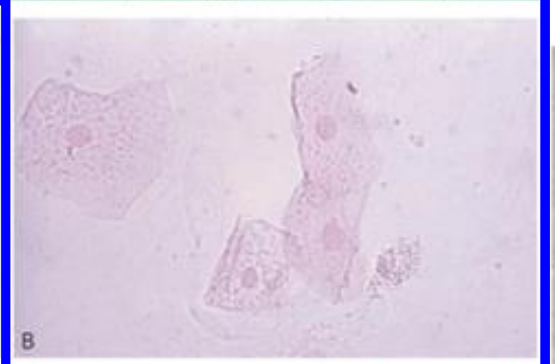


그림 6-20 A. 저배율에서 확인할 수 있는 편평 상피 세포(100×). B. KOVA 염색을 한 편평 상피 세포(400×).

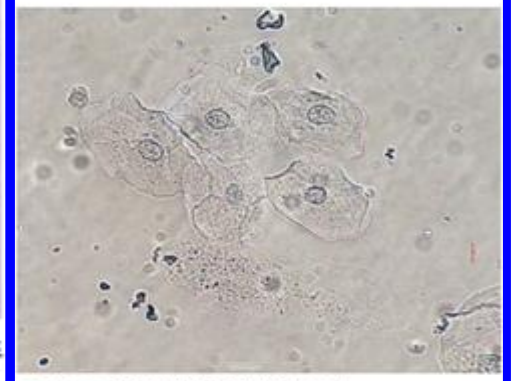


그림 6-22 편평 상피 세포 덩어리(400×).



그림 6-26 미상(유미) 이행 상피 세포(400×).

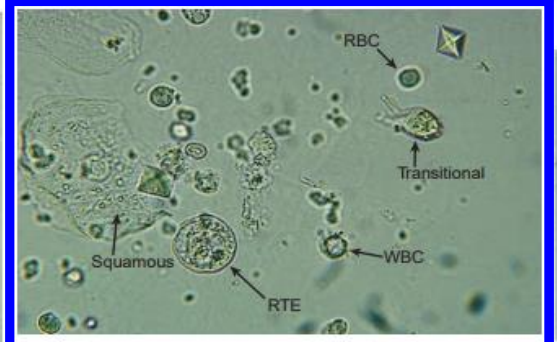


그림 6-19 편평, 유미 이행 및 RTE 세포를 포함하고 있는 침사(400×).



그림 6-23 접혀있는 형태를 나타내고 있는 편평 상피 세포 덩어리(400×).

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 요세관 상피 세포(renal tubule epithelial cell, RTE)
  - 상피세포 중에서 가장 임상적 의의가 큰 세포
  - 요세관의 괴사
  - 특징적인 황갈색 헤모시데린 과립 가능
    *확인은 감청(프러시안 블루) 염색(청색)
- 난원형 지방체
  - 요세관 상피세포가 지방을 흡수
  - Sudan Ⅲ나 Oil Red O로 염색
  - 토리 손상과 가장 관련 깊음



그림 6-29 난원형의 먼쪽 곱슬 요세관 상피 세포(RTE cell). 핵이 편재해있다(400×).

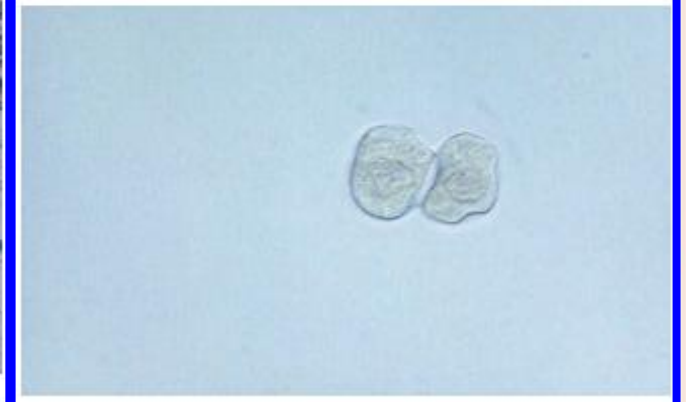


그림 6-30 집합관 유래의 입방형 콩팥 요세관 상피 세포(400×).

SUMMARY 6-3 상피 세포

편평 상피 세포(Squamous Epithelial Cell)

외 관: 침사 중 가장 큰 세포로 세포질이 풍부하고 불규칙하며 핵은 뚜렷하게 보인다.
오류요인: 극히 드물지만 접힌 세포가 원주와 유사하다.
보고방법: 저배율(lpf)당 매우 적음, 소수, 중등도, 다수
관련검사: 투명도

이행 상피 세포(Transitional Epithelial Cell)

외 관: 세포는 구형, 다각형, 미상이며, 핵은 중앙에 위치한다.
오류요인: 구형은 RTE 세포와 유사하다.
보고방법: 고배율(hpf)당 매우 적음, 소수, 중등도, 다수
관련검사: 투명도, 혈액(악성 종양관련)

콩팥 요세관 상피 세포(Renal Tubular Epithelial Cell)

외 관: 핵은 편재해 있으며, 세포 형태는 사각형, 다각형, 입방형, 원주형이고, 빌리루빈과 헤모시데린을 포함하고 있을 가능성도 있음
오류요인: 구형 이행 상피 세포, 과립 원주
보고방법: 10 고배율(hpf)당 평균 수
관련검사: 백혈구 에스터레이스 및 아질산염(신우신염) 색깔, 투명도, 단백질, 빌리루빈(간염), 혈액

난원형 지방체(Oval Fat Body)

외 관: 고도의 굴절성 RTE 세포
오류요인: 지방 염색과 편광 현미경 검사로 확정함
보고방법: 고배율(hpf)당 평균 수
관련검사: 투명도, 혈액, 단백질, 유리 지방구/지방 원주

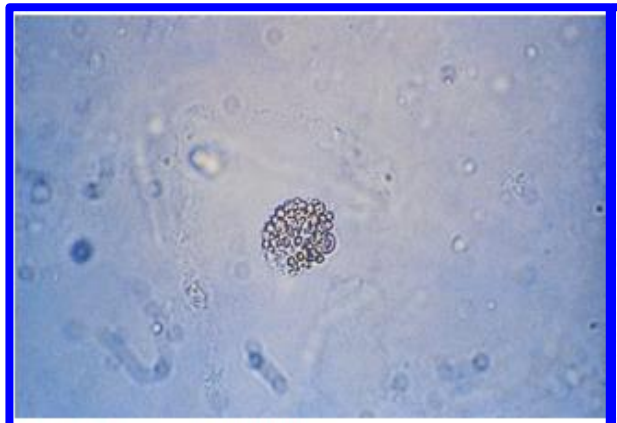


그림 6-33 난원형 지방체(400×).

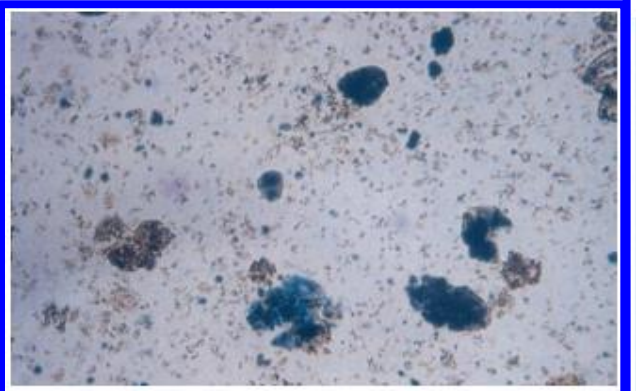


그림 6-32 감청(프러시안 블루)으로 염색된 헤모시데린 과립(400×).

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 세균
  - 대부분 알균(coccus)이나 막대균(bacillus)
  - 요로감염(UTI)이면 세균과 백혈구 검출
- 효모
- 기생충
- 정자
- 점액

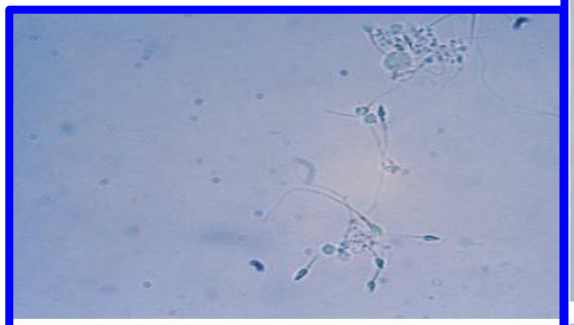


그림 6-41 정자(400×).

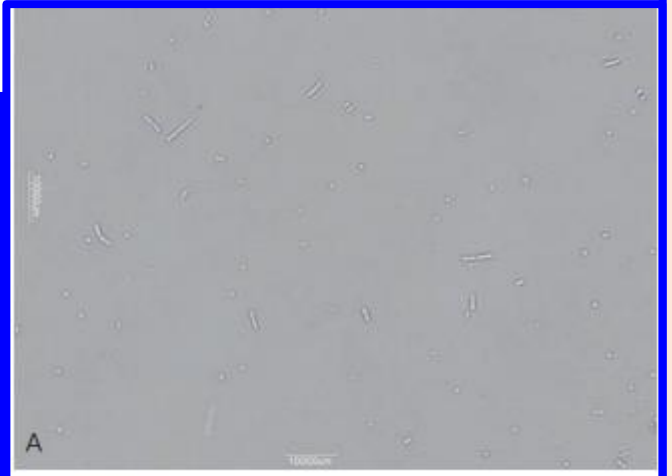


그림 6-38 질편모충(*Trichomonas vaginalis*).





그림 6-37 A. 발아 중인 효모. B. 균사체 형태를 나타내는 효모(400×).



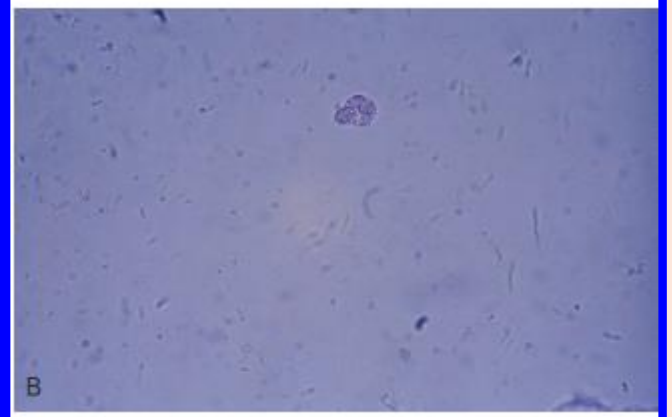


그림 6-36 A. 막대 모양 세균(가끔 요로 감염에서 볼 수 있다)(400×). B. KOVA로 염색한 세균과 백혈구(400×).

SUMMARY 6-4 기타 구조물

세균(Bacteria)

외 관:	작은 구형 및 간상체 구조
오류요인:	무정형 인산염, 무정형 요산염
보고 방법:	고배율(hpf)당 소수, 중등도, 다수(백혈구 존재 보고)
관련검사:	pH, 아질산염, 백혈구 에스터레이스(LE), WBC

효모(Yeast)

외 관:	발아 또는 균사체를 가진 소형, 난원형, 굴절성 구조
오류요인:	RBC
보고방법:	고배율(hpf)당 매우 적음, 소수, 중등도, 다수(백혈구 존재 보고)
관련검사:	글루코스, LE, WBC

트리코모나스(Trichomonas)

외 관:	서양 배 모양, 운동성, 편모
오류요인:	WBC, 콩팥 요세관(RTE) 세포
보고방법:	고배율(hpf)당 매우 적음, 소수, 중등도, 다수
관련검사:	LE, WBC

정자(Spermatozoa)

외 관:	끝이 뾰족한 난원형 머리와 길고 가느다란 꼬리
오류요인:	없음
보고방법:	검사실 지침서, 보통 존재 유무
관련검사:	단백질

점액(Mucus)

외 관:	저굴절 지수를 가진 한개 또는 덩어리를 형성한 실
오류요인:	유리질 원주(초자 원주)
보고방법:	고배율(lpf)당 매우 적음, 소수, 중등도, 다수
관련검사:	없음

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 세균
  - 대부분 알균(coccus)이나 막대균(bacillus)
  - 요로감염(UTI)이면 세균과 백혈구 검출
- 효모
- 기생충
- 정자
- 점액



그림 6-39 발하르쯔주혈흡충(*Schistosoma haematobium*) 충란. 충란은 가끔 방광에서 나온 마지막 소변 몇 방울 속에 포함된다(300×).

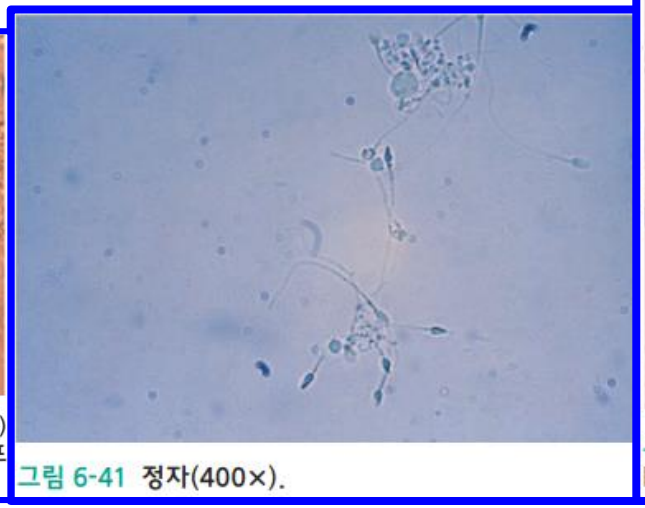


그림 6-41 정자(400×).

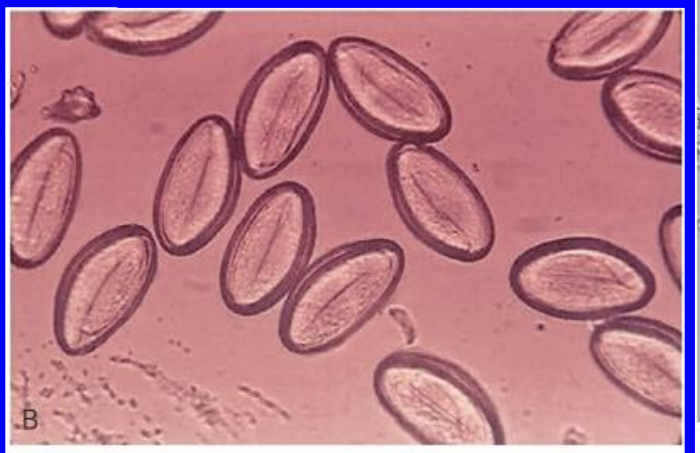


그림 6-40 A. *Enterobius vermicularis* 충란(100×). B. *Enterobius vermicularis* 충란(400×). 요충

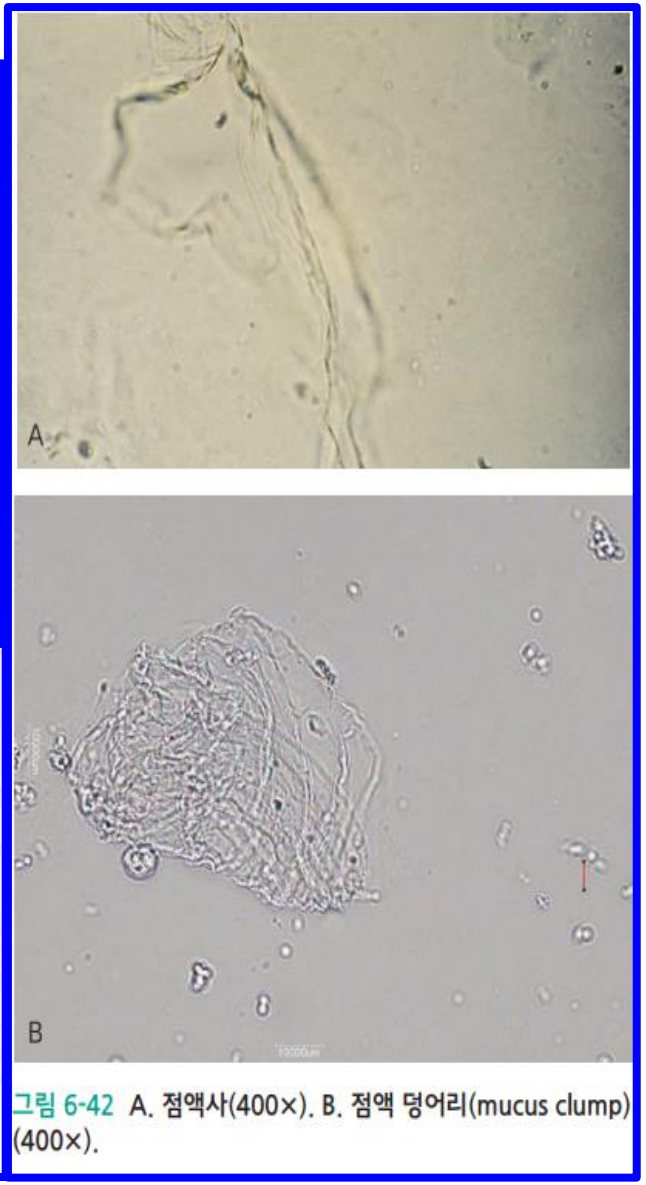
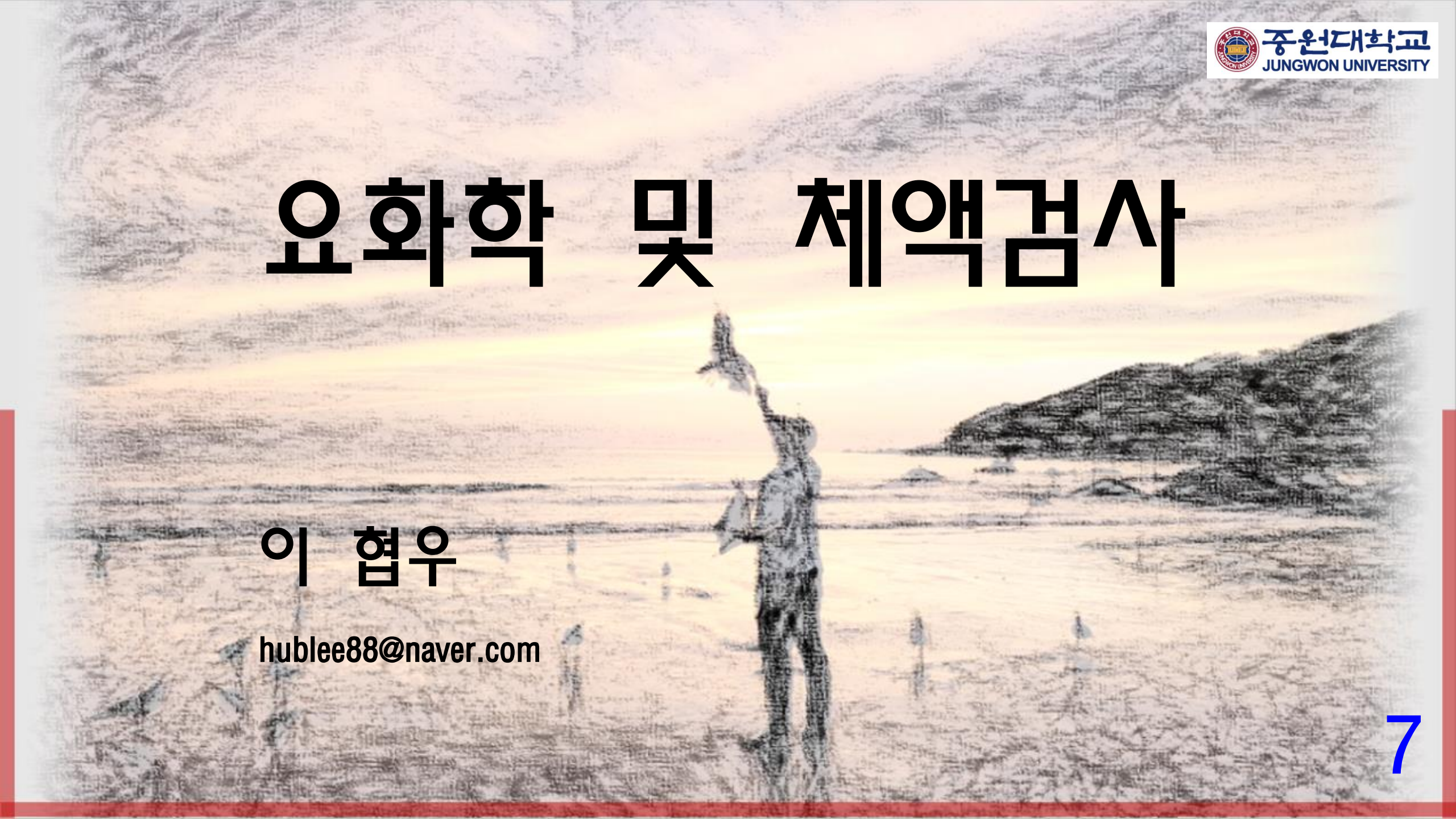


그림 6-42 A. 점액사(400×). B. 점액 덩어리(mucus clump)(400×).

Do not be afraid
to give up the good
to go for the great.





요화학 및 체액검사

이 협우

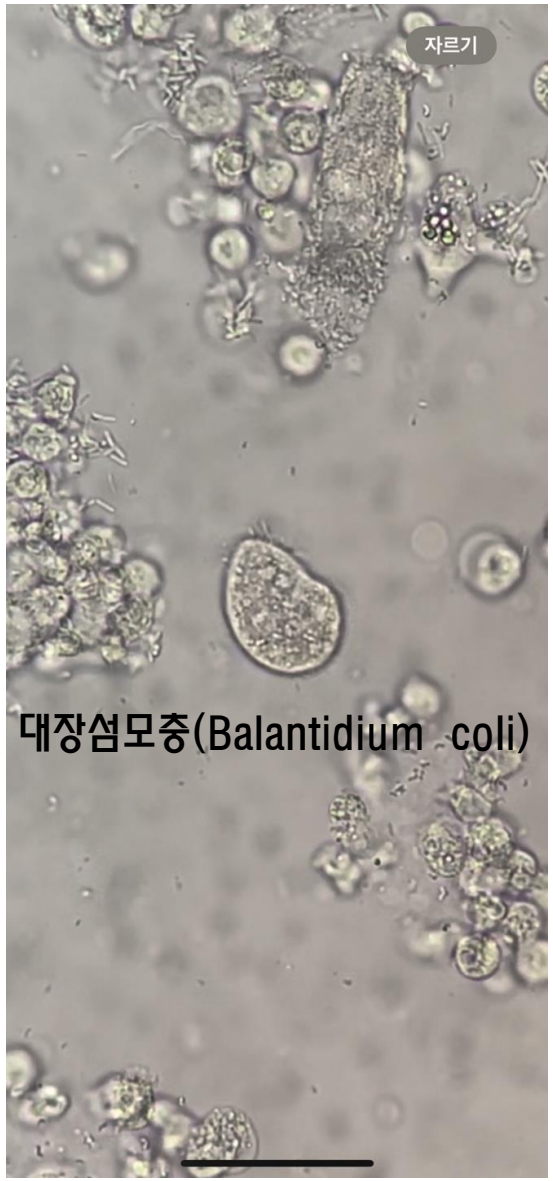
hublee88@naver.com

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 세균
  - 대부분 알균(coccus)이나 막대균(bacillus)
  - 요로감염(UTI)이면 세균과 백혈구 검출
- 효모
- 기생충
- 정자
- 점액







소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast)
- 요침사 성분 중 **유일한 콩팥 유래** 성분
- 기본기질의 주성분은 **우로모듈린(uromodulin)**
  *우로모듈린: **점액의 주성분**으로 원위요세관과 상부집합관의 요세관 상피세포에서 배설되는 **당단백질**
- 여과액 중에 존재하는 단백질 성분도 기질 가능
- 여과액 중에 존재하는 다른 성분들도 포함 가능

- **우로모듈린에 원섬유(섬유소)의 침착**되어 **형성**
- 보고는 **저배율**(LPF, 100x)
- 미세한 원주는 **고배율 관찰** 후 **저배율 보고**

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- **외 관:** 무색 균질성 기질
- **오류요인:** 점액, 섬유소, 머리카락
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- **외 관:** 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** RBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** RBC, 혈액, 단백질
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- **외 관:** WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** WBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC, 단백질, LE
- **임상적 의의:** 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- **오류요인:** 과립원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- **오류요인:** WBC 원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, RTE 세포
- **임상적 의의:** 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- **외 관:** 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- **오류요인:** 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- **임상적 의의:** 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- **외 관:** 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- **오류요인:** 섬유소, 대변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- **임상적 의의:** 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- **오류요인:** 분변 잔여물
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- **임상적 의의:** 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- **외 관:** 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- **오류요인:** 분변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- **임상적 의의:** 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast)-유리질 원주(초자체,무색투명,가장흔함)

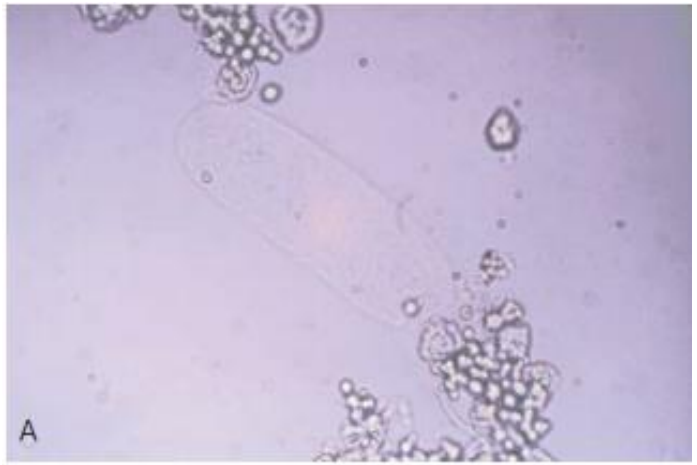




그림 6-45 A. 유리질 원주(400×).
B. 위상차 현미경 검사로 관찰한 유리질 원주(400×).

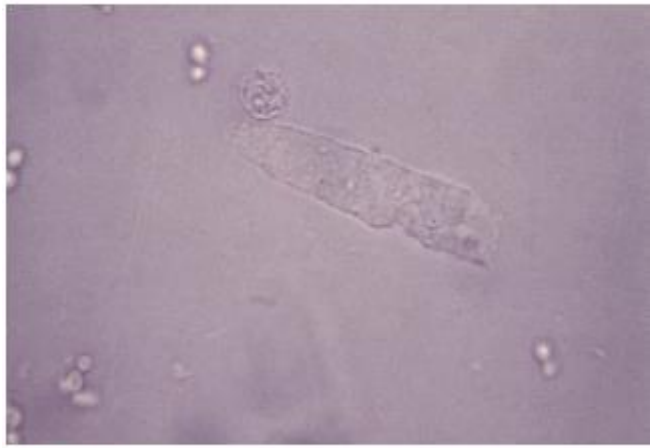


그림 6-46 굴곡성 유리질 원주(400×).



그림 6-47 과립을 함유하고 있는 유리질 원주(과립 유리질 원주)(400×).

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- **외 관:** 무색 균질성 기질
- **오류요인:** 점액, 섬유소, 머리카락
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- **외 관:** 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** RBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** RBC, 혈액, 단백질
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- **외 관:** WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** WBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC, 단백질, LE
- **임상적 의의:** 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- **오류요인:** 과립원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- **오류요인:** WBC 원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, RTE 세포
- **임상적 의의:** 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- **외 관:** 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- **오류요인:** 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- **임상적 의의:** 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- **외 관:** 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- **오류요인:** 섬유소, 대변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- **임상적 의의:** 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- **오류요인:** 분변 잔여물
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- **임상적 의의:** 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- **외 관:** 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- **오류요인:** 분변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- **임상적 의의:** 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast)-적혈구 원주(토리손상,변형적혈구 동반)

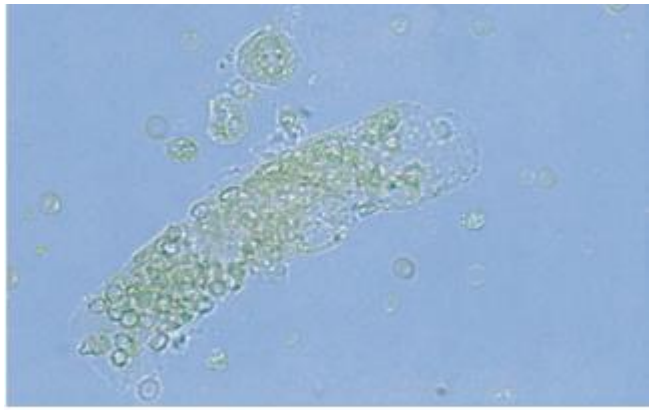


그림 6-48 적혈구 원주. 저염색성 및 변형 유리 적혈구를 볼 수 있다(400×).



그림 6-49 적혈구 원주. KOVA-stain, 위상차 현미경 검사 (400×).



그림 6-51 헤모글로빈 색소를 포함하고 있는 원주. 적혈구(A)와 효모(B)도 관찰된다(400×).



그림 6-52 거무스름한 과립을 포함하고 있는 갈색의 과립 원주(400×). 헤모글로빈 분해산물(메트헤모글로빈)

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- 외 관: 무색 균질성 기질
- 오류요인: 점액, 섬유소, 머리카락
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- 임상적 의의: 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- 외 관: 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- 오류요인: RBC 덩어리
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: RBC, 혈액, 단백질
- 임상적 의의: 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- 외 관: WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- 오류요인: WBC 덩어리
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: WBC, 단백질, LE
- 임상적 의의: 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- 오류요인: 과립원주
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- 오류요인: WBC 원주
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, RTE 세포
- 임상적 의의: 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- 외 관: 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- 오류요인: 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- 임상적 의의: 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- 외 관: 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- 오류요인: 섬유소, 대변 물질
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- 임상적 의의: 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- 오류요인: 분변 잔여물
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- 임상적 의의: 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- 외 관: 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- 오류요인: 분변 물질
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- 임상적 의의: 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast) - 백혈구 원주(감염, 대부분 호중구)

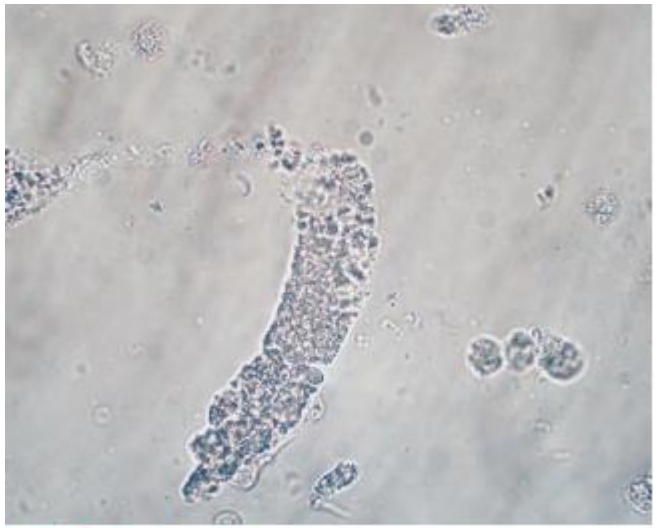


그림 6-53 붕괴 중인 백혈구원주(400×).

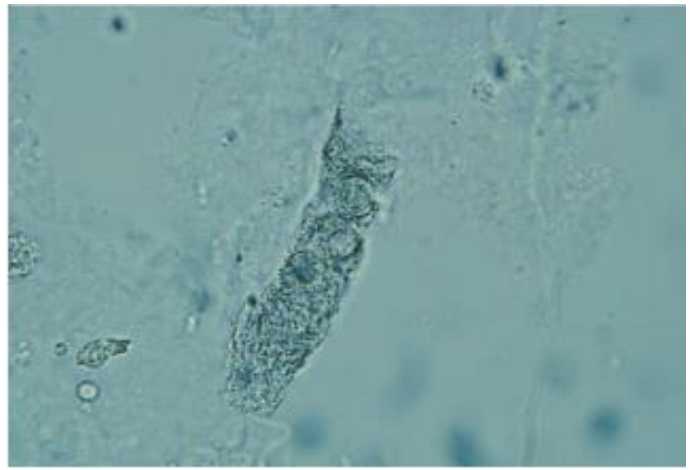


그림 6-55 붕괴하고 있는 백혈구 원주(400×).

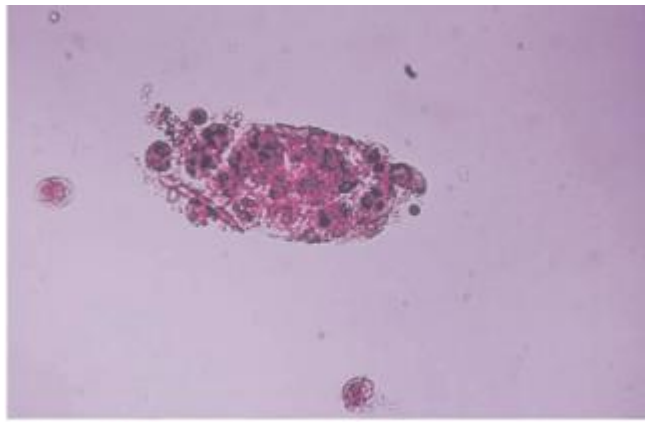


그림 6-54 백혈구 원주. KOVA 염색(400×).

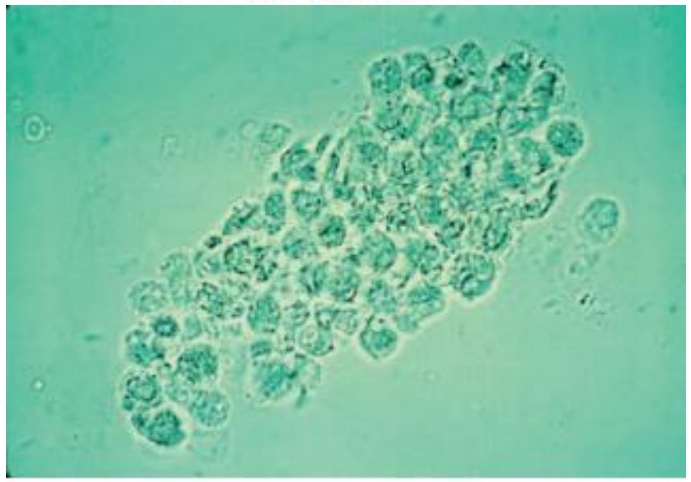


그림 6-56 백혈구 덩어리. 원주 기질이 없다(400×).

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)

- **외 관:** 무색 균질성 기질
- **오류요인:** 점액, 섬유소, 머리카락
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)

- **외 관:** 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** RBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** RBC, 혈액, 단백질
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)

- **외 관:** WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** WBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC, 단백질, LE
- **임상적 의의:** 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)

- **외 관:** 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- **오류요인:** 과립원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)

- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- **오류요인:** WBC 원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, RTE 세포
- **임상적 의의:** 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)

- **외 관:** 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- **오류요인:** 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- **임상적 의의:** 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)

- **외 관:** 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- **오류요인:** 섬유소, 대변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- **임상적 의의:** 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)

- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- **오류요인:** 분변 잔여물
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- **임상적 의의:** 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

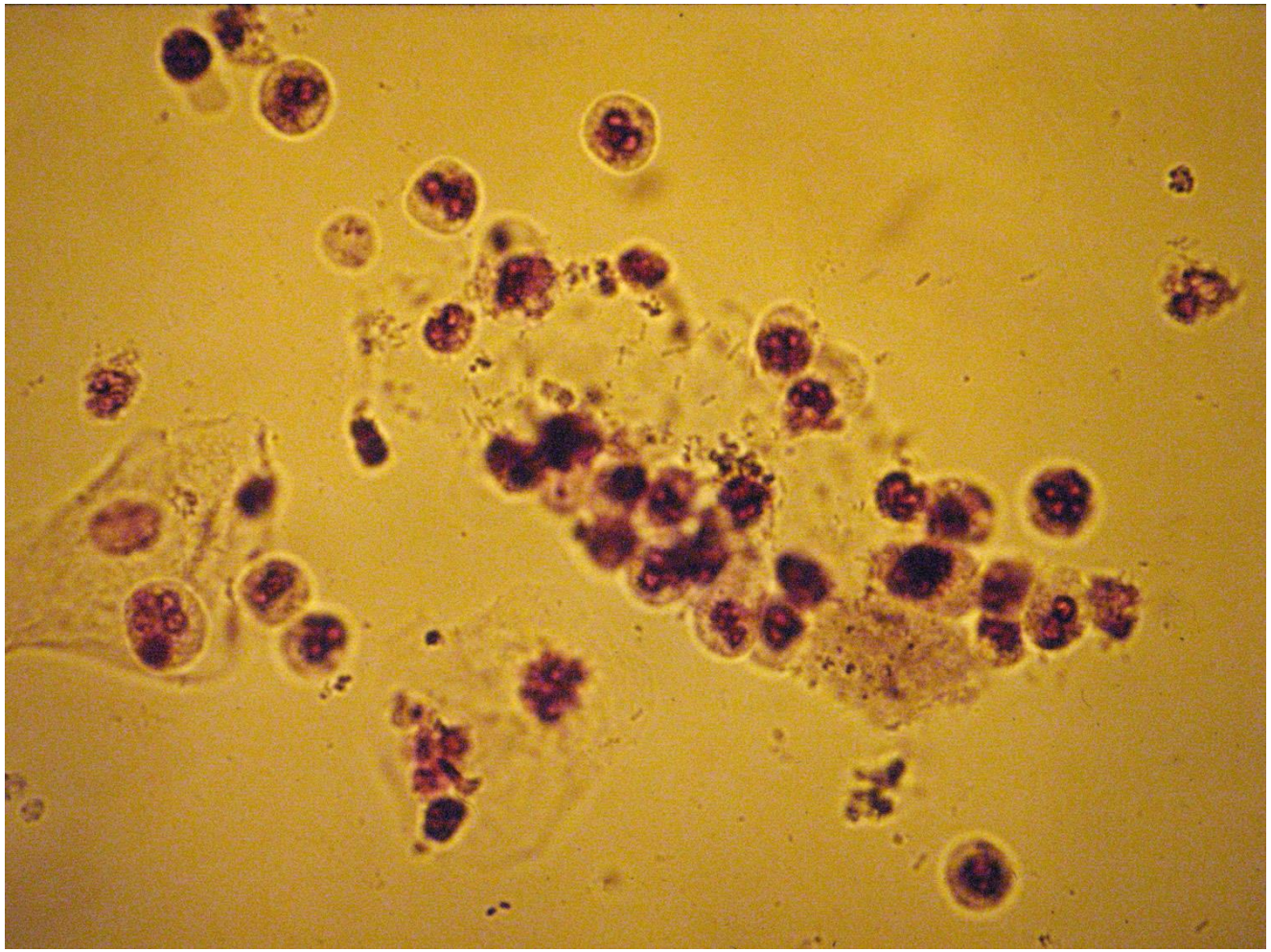
광폭(브로드) 원주(Broad Cast)

- **외 관:** 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- **오류요인:** 분변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- **임상적 의의:** 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast) - 세균 원주(백혈구와 함께 보임)



Cast or pseudocast containing bacteria (hpf, toluidine blue)

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)

외 관: 무색 균질성 기질
오류요인: 점액, 섬유소, 머리카락
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
임상적 의의: 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)

외 관: 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
오류요인: RBC 덩어리
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: RBC, 혈액, 단백질
임상적 의의: 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)

외 관: WBC를 포함하고 있는 원주 기질
오류요인: WBC 덩어리
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: WBC, 단백질, LE
임상적 의의: 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)

외 관: 단백질 기질에 결합해 있는 세균
오류요인: 과립원주
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)

외 관: 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
오류요인: WBC 원주
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: 단백질, RTE 세포
임상적 의의: 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)

외 관: 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
오류요인: 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
임상적 의의: 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)

외 관: 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
오류요인: 섬유소, 대변 물질
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
임상적 의의: 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)

외 관: 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
오류요인: 분변 잔여물
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
임상적 의의: 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)

외 관: 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
오류요인: 분변 물질
보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
관련검사: 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
임상적 의의: 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast)- 상피세포 원주(주로 RTE cell cast)
백혈구 원주와 구별 어려움

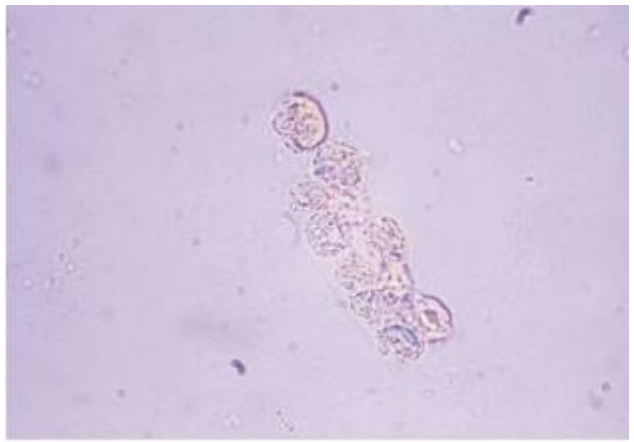


그림 6-57 RTE 세포 원주(400×).

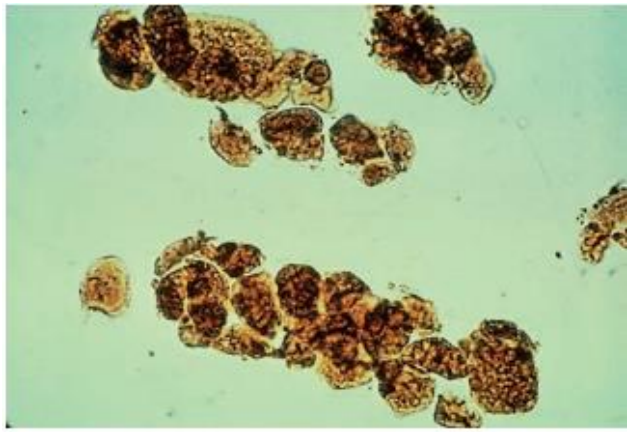


그림 6-59 빌리루빈으로 염색된 세포를 지닌 RTE 세포 원주(400×).



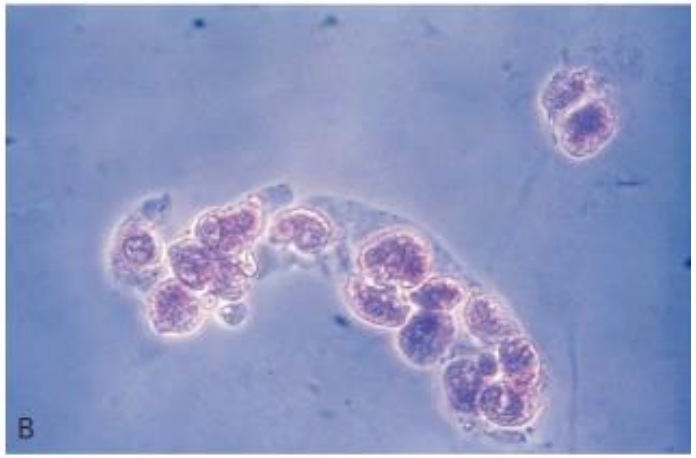


그림 6-58 A. KOVA 염색 RTE 세포 원주(400×).
B. KOVA 염색 RTE 세포, 위상차 현미경 검사(400×).

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- **외 관:** 무색 균질성 기질
- **오류요인:** 점액, 섬유소, 머리카락
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- **외 관:** 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** RBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** RBC, 혈액, 단백질
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- **외 관:** WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** WBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC, 단백질, LE
- **임상적 의의:** 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- **오류요인:** 과립원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- **오류요인:** WBC 원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, RTE 세포
- **임상적 의의:** 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- **외 관:** 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- **오류요인:** 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- **임상적 의의:** 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- **외 관:** 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- **오류요인:** 섬유소, 대변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- **임상적 의의:** 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- **오류요인:** 분변 잔여물
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- **임상적 의의:** 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- **외 관:** 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- **오류요인:** 분변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- **임상적 의의:** 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast) - 과립 원주(coarsely ~, finely ~)
백혈구의 과립이나 요세관 상피세포의 리소좀 유래

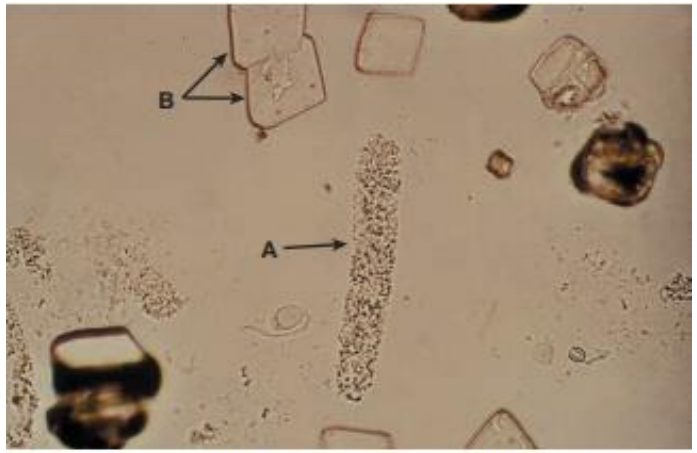


그림 6-63 미세 과립 원주(A)와 요산 결정(B)(400×).



그림 6-64 요세관의 굴곡 부위에서 형성된 과립 원주(400×).

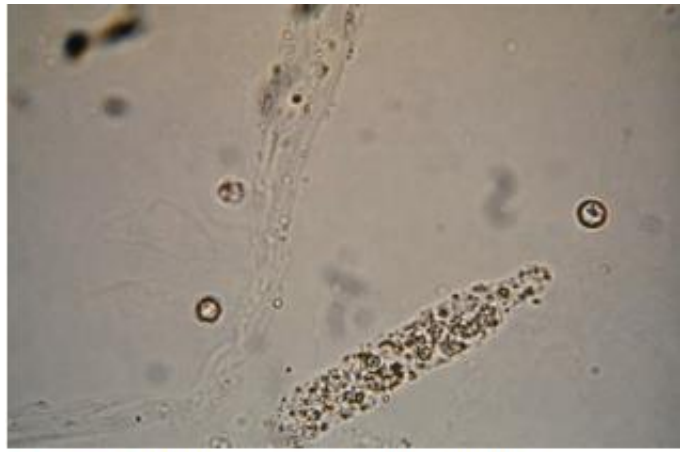


그림 6-65 세포 원주 붕괴로 형성된 과립 원주(400×).



그림 6-66 굵은 과립 원주, 편평 상피 세포 및 점액(400×).

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- 외 관: 무색 균질성 기질
- 오류요인: 점액, 섬유소, 머리카락
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- 임상적 의의: 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- 외 관: 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- 오류요인: RBC 덩어리
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: RBC, 혈액, 단백질
- 임상적 의의: 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- 외 관: WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- 오류요인: WBC 덩어리
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: WBC, 단백질, LE
- 임상적 의의: 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- 오류요인: 과립원주
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- 오류요인: WBC 원주
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, RTE 세포
- 임상적 의의: 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- 외 관: 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- 오류요인: 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- 임상적 의의: 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- 외 관: 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- 오류요인: 섬유소, 대변 물질
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- 임상적 의의: 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- 오류요인: 분변 잔여물
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- 임상적 의의: 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- 외 관: 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- 오류요인: 분변 물질
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- 임상적 의의: 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast) - 과립 원주(coarsely ~, finely ~)

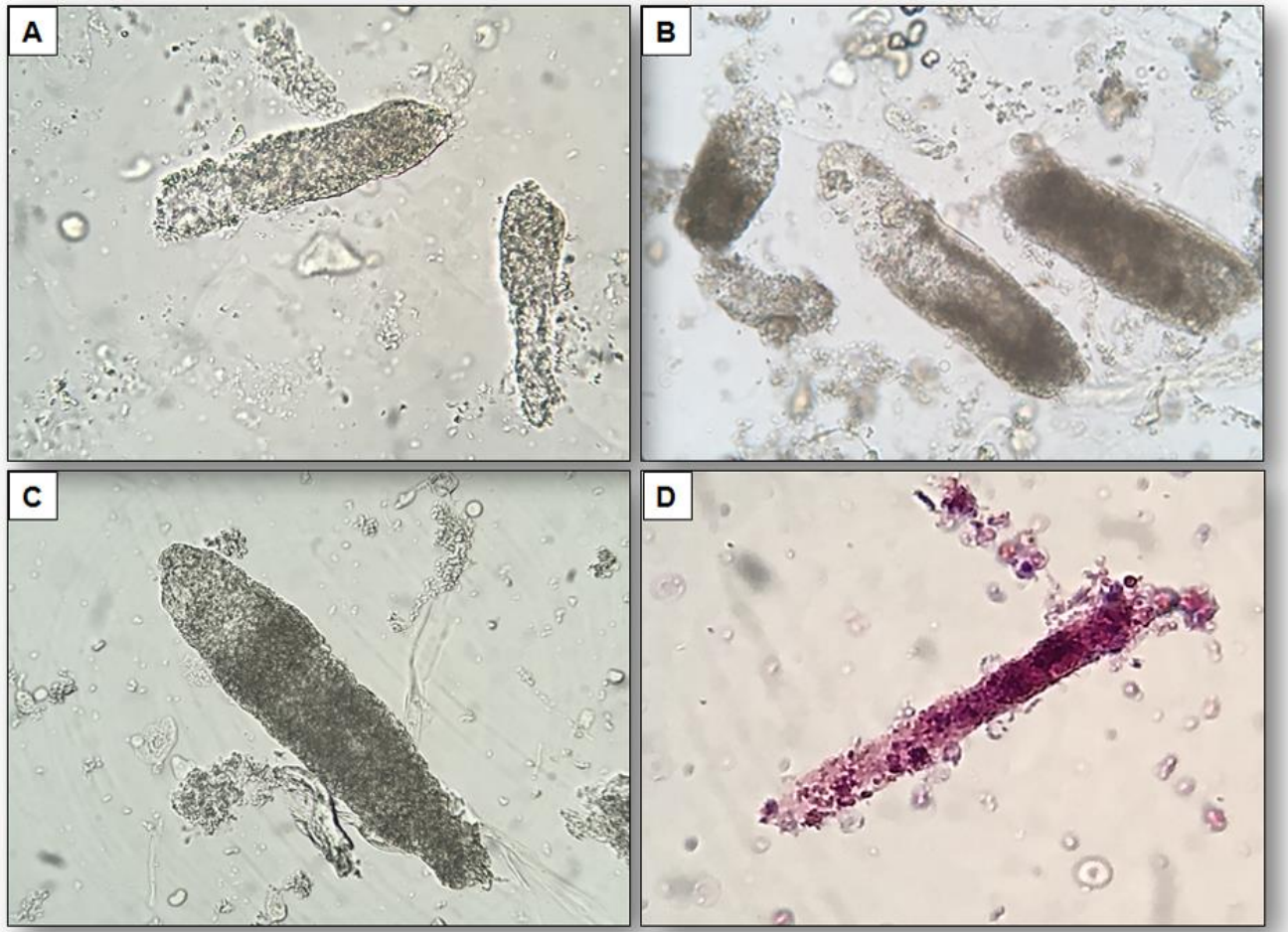


Figure 1. Examples of hyaline/granular mixed casts: **A:** hyaline/fine granular; **B** and **C:** hyaline/muddy brown granular, **D:** Sedi-stained hyaline/coarse granular.

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- **외 관:** 무색 균질성 기질
- **오류요인:** 점액, 섬유소, 머리카락
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- **외 관:** 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** RBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** RBC, 혈액, 단백질
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- **외 관:** WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** WBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC, 단백질, LE
- **임상적 의의:** 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- **오류요인:** 과립원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- **오류요인:** WBC 원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, RTE 세포
- **임상적 의의:** 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- **외 관:** 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- **오류요인:** 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- **임상적 의의:** 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- **외 관:** 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- **오류요인:** 섬유소, 대변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- **임상적 의의:** 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- **오류요인:** 분변 잔여물
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- **임상적 의의:** 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- **외 관:** 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- **오류요인:** 분변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- **임상적 의의:** 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast) - 밀납 원주(소변이 극도로 정체)

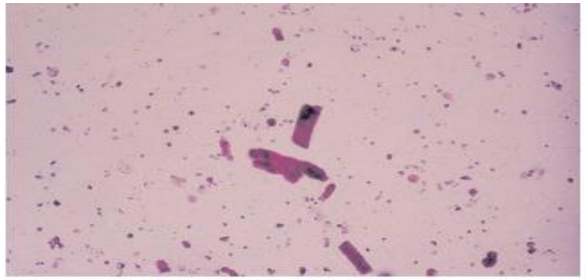


그림 6-68 KOVA 염색 밀납 원주(100×).



그림 6-71 KOVA 염색 광폭 밀납 원주(400×).

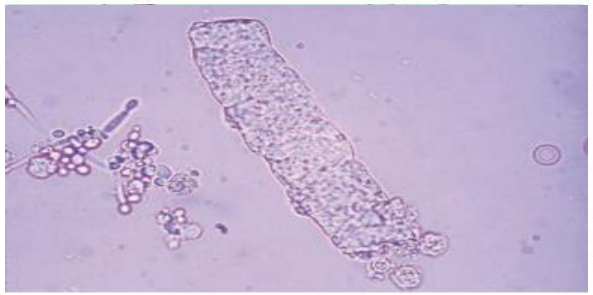


그림 6-67 밀납 원주로 변성되고 있는 과립 원주(400×).

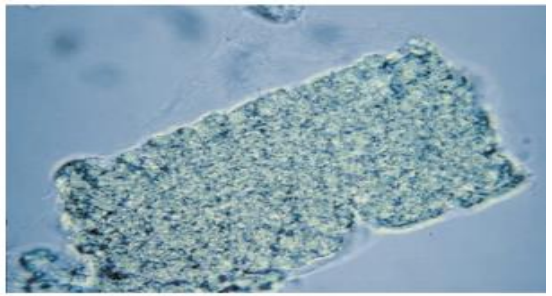


그림 6-72 밀납 원주로 변하고 있는 광폭 과립 원주(400×)

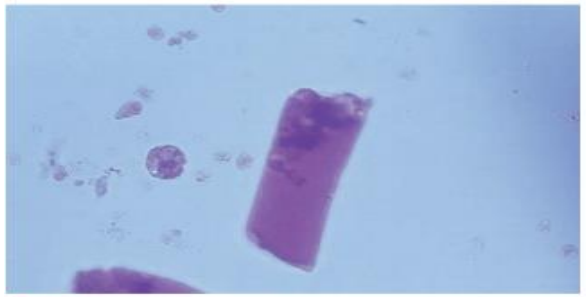


그림 6-70 KOVA 염색 밀납 원주(400×).

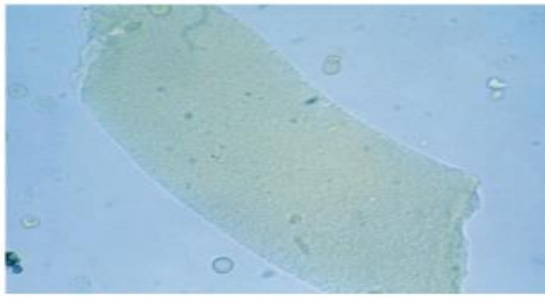


그림 6-73 담즙으로 염색된 광폭 밀납 원주(400×).

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- 외 관: 무색 균질성 기질
- 오류요인: 점액, 섬유소, 머리카락
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- 임상적 의의: 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- 외 관: 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- 오류요인: RBC 덩어리
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: RBC, 혈액, 단백질
- 임상적 의의: 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- 외 관: WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- 오류요인: WBC 덩어리
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: WBC, 단백질, LE
- 임상적 의의: 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- 오류요인: 과립원주
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- 오류요인: WBC 원주
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, RTE 세포
- 임상적 의의: 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- 외 관: 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- 오류요인: 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- 임상적 의의: 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- 외 관: 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- 오류요인: 섬유소, 대변 물질
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- 임상적 의의: 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- 외 관: 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- 오류요인: 분변 잔여물
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- 임상적 의의: 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- 외 관: 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- 오류요인: 분변 물질
- 보고방법: 저배율(lpf)당 평균 수
- 관련검사: 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- 임상적 의의: 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 원주(cast) - 지방 원주(지방뇨, 난원형 지방체)
고도의 굴절성



그림 6-60 기질에 지방구가 붙어있는 지방 원주(400×).



그림 6-61 지방 원주(400×).



그림 6-62 지방 원주. 위상차 현미경 검사(400×).

- 광폭(브로드) 원주
*폭이 넓은 원주

SUMMARY 6-5 소변 원주

유리질 원주(Hyaline Cast)
- **외 관:** 무색 균질성 기질
- **오류요인:** 점액, 섬유소, 머리카락
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** pH, 아질산염, 백혈구에스테라아제(LE), WBC
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염(사구체신염), 신우신염, 만성 콩팥 질환, 스트레스, 운동

적혈구 원주(RBC Cast)
- **외 관:** 오렌지-적색, 적혈구를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** RBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** RBC, 혈액, 단백질
- **임상적 의의:** 토리 콩팥염, 격렬한 운동

백혈구 원주(WBC Cast)
- **외 관:** WBC를 포함하고 있는 원주 기질
- **오류요인:** WBC 덩어리
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC, 단백질, LE
- **임상적 의의:** 신우신염, 급성 사이질성(간질성) 신염

세균 원주(Bacterial Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 결합해 있는 세균
- **오류요인:** 과립원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** WBC 원주, WBC, LE, 아질산염, 단백질, 세균

상피 세포 원주(Epithelial Cell Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 RTE 세포
- **오류요인:** WBC 원주
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, RTE 세포
- **임상적 의의:** 콩팥 요세관 손상

과립 원주(Granular Cast)
- **외 관:** 조대 및 미세 과립, 단백질 기질 내에서 단백질이 응집함
- **오류요인:** 작은 결정 덩어리, 원주RTE세포
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, RBC, WBC
- **임상적 의의:** 토리콩팥염, 신우신염, 스트레스, 운동

밀납 원주(Waxy Cast)
- **외 관:** 말단이 파손된 것처럼 불규칙하고 베인 흔적이 있는 고도의 굴절성 원주
- **오류요인:** 섬유소, 대변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 세포 원주, 과립 원주, WBC, RBC
- **임상적 의의:** 소변 정체, 만성 콩팥 기능 상실

지방 원주(Fatty Cast)
- **외 관:** 단백질 기질에 부착된 지방구, 난원형 지방체
- **오류요인:** 분변 잔여물
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, 유리 지방구, 난원형 지방체
- **임상적 의의:** 콩팥 증후군, 독성 세뇨관 괴사, 당뇨병, 좌상

광폭(브로드) 원주(Broad Cast)
- **외 관:** 정상 원주의 기질보다 폭이 더 넓은 원주
- **오류요인:** 분변 물질
- **보고방법:** 저배율(lpf)당 평균 수
- **관련검사:** 단백질, WBC, RBC, 과립 원주, 밀납 원주
- **임상적 의의:** 극도의 소변 정체, 콩팥 기능 상실

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 결정(crystal)
  - 임상적인 의의가 거의 없음
  - 저배율 또는 고배율로 보고

  - 무기염류, 유기화합물 및 약제의 침전에 의해 형성
  - 침전은 온도, 농도, pH에 의존적
  - pH가 제일 중요

  - 특징적인 모양과 색깔로 구분

표 6-6 정상 소변 결정의 주요 특징

결정	소변 pH	색깔	외관(모양)
요산(uric acid)	산성	황색-갈색	
무정형 요산염(amorphous urate)	산성	황갈색	
옥살산칼슘(calcium oxalate)	산성/중성 (알칼리성)	무색 (봉투)	
무정형 인산염(amorphous phosphate)	알칼리성 중성	흰색-무색	
인산칼슘(calcium phosphate)	알칼리성 중성	무색	
삼중 인산염(triple phosphate)	알칼리성	무색 (관 뚜껑)	
요산암모늄(ammonium biurate)	알칼리성	황색~갈색 (산사나무열매)	
탄산칼슘(calcium carbonate)	알칼리성	무색 (아령)	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 결정(crystal)
- 산성 소변의 정상 결정

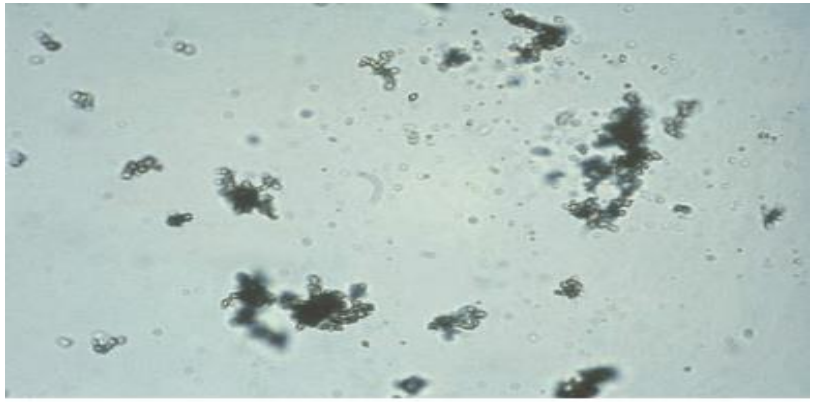


그림 6-74 무정형 요산염(400×).



그림 6-77 요산 결정 덩어리(400×).

표 6-6 정상 소변 결정의 주요 특징

결정	소변 pH	색깔	외관(모양)
요산(uric acid)	산성	황색-갈색	
무정형 요산염(amorphous urate)	산성	황갈색	
옥살산칼슘(calcium oxalate)	산성/중성 (알칼리성)	무색 (봉투)	
무정형 인산염(amorphous phosphate)	알칼리성 중성	흰색-무색	
인산칼슘(calcium phosphate)	알칼리성 중성	무색	
삼중 인산염(triple phosphate)	알칼리성	무색 (관 뚜껑)	
요산암모늄(ammonium biurate)	알칼리성	황색~갈색 (산사나무열매)	
탄산칼슘(calcium carbonate)	알칼리성	무색 (아령)	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 결정(crystal)
- 산성 소변의 정상 결정

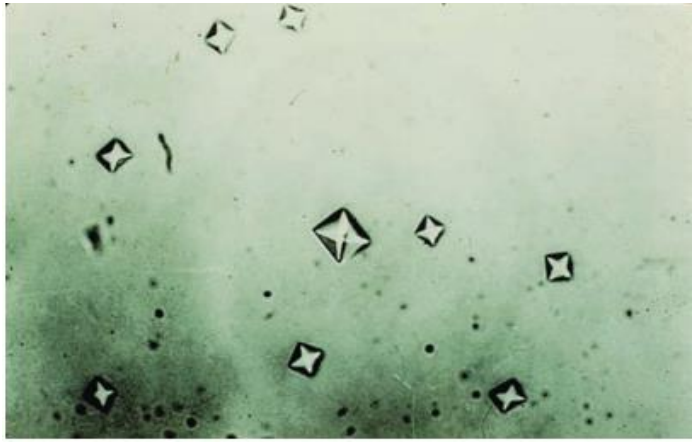


그림 6-80 위상차 현미경으로 관찰한 이수화물 옥살산 결정 (400×).

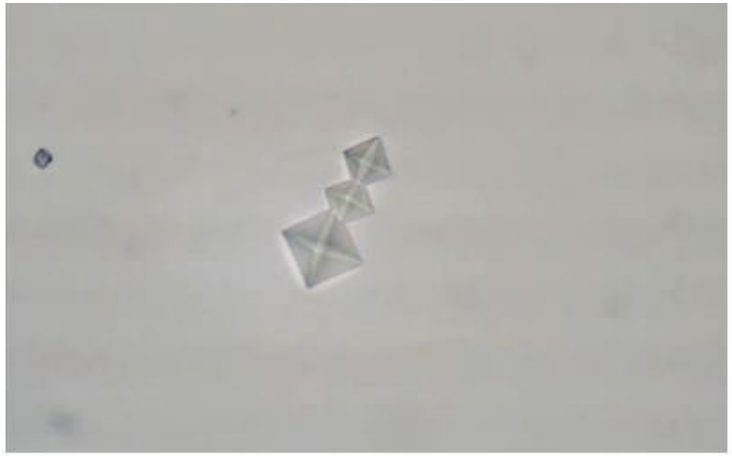


그림 6-81 붙어있는 전형적인 이수화물 옥살산칼슘 결정 (400×).



그림 6-79 전형적인 옥살산칼슘 이수화물 결정(400×).

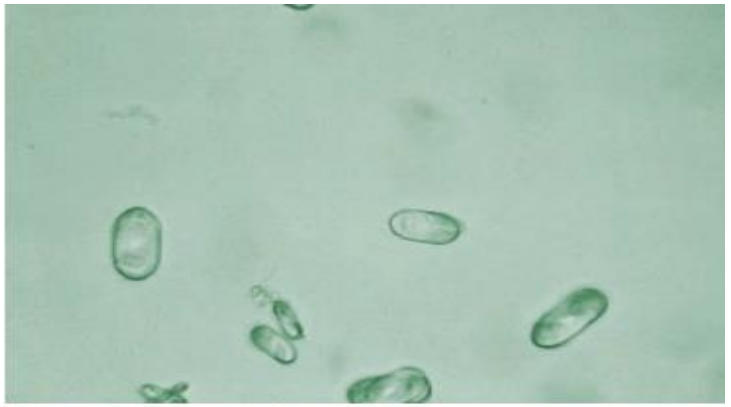


그림 6-82 옥살산칼슘 일수화물 결정(400×).

표 6-6 정상 소변 결정의 주요 특징

결정	소변 pH	색깔	외관(모양)
요산(uric acid)	산성	황색-갈색	
무정형 요산염(amorphous urate)	산성	황갈색	
옥살산칼슘(calcium oxalate)	산성/중성 (알칼리성)	무색 (봉투)	
무정형 인산염(amorphous phosphate)	알칼리성 중성	흰색-무색	
인산칼슘(calcium phosphate)	알칼리성 중성	무색	
삼중 인산염(triple phosphate)	알칼리성	무색 (관 뚜껑)	
요산암모늄(ammonium biurate)	알칼리성	황색~갈색 (산사나무열매)	
탄산칼슘(calcium carbonate)	알칼리성	무색 (아령)	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 결정(crystal)

- 산성 소변의 정상 결정

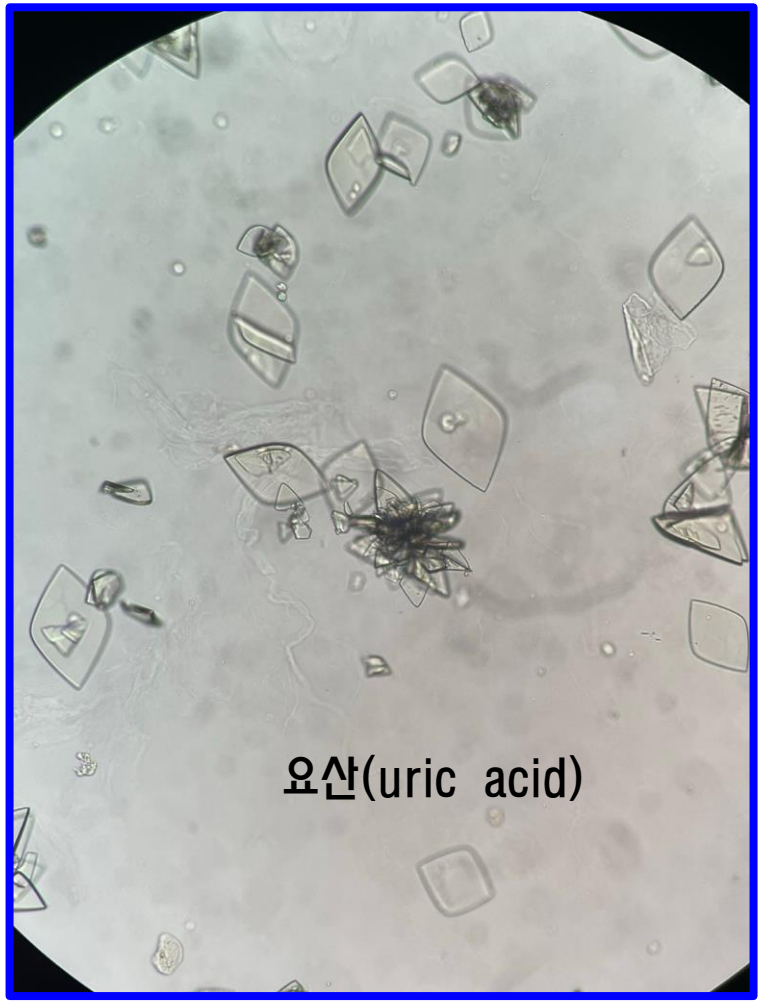


표 6-6 정상 소변 결정의 주요 특징

결정	소변 pH	색깔	외관(모양)
요산(uric acid)	산성	황색-갈색	
무정형 요산염(amorphous urate)	산성	황갈색	
옥살산칼슘(calcium oxalate)	산성/중성 (알칼리성)	무색 (봉투)	
무정형 인산염(amorphous phosphate)	알칼리성 중성	흰색-무색	
인산칼슘(calcium phosphate)	알칼리성 중성	무색	
삼중 인산염(triple phosphate)	알칼리성	무색 (관 뚜껑)	
요산암모늄(ammonium biurate)	알칼리성	황색~갈색 (산사나무열매)	
탄산칼슘(calcium carbonate)	알칼리성	무색 (아령)	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 결정(crystal)
- 알칼리성 소변의 정상 결정

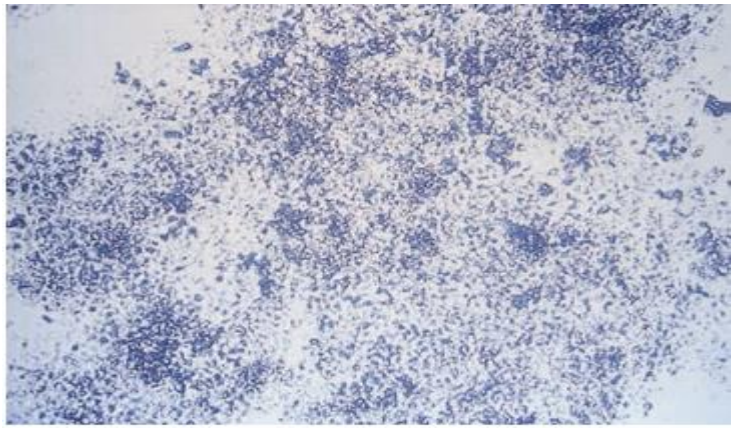


그림 6-83 무정형 인산염. 소변 pH 7.0(400×).

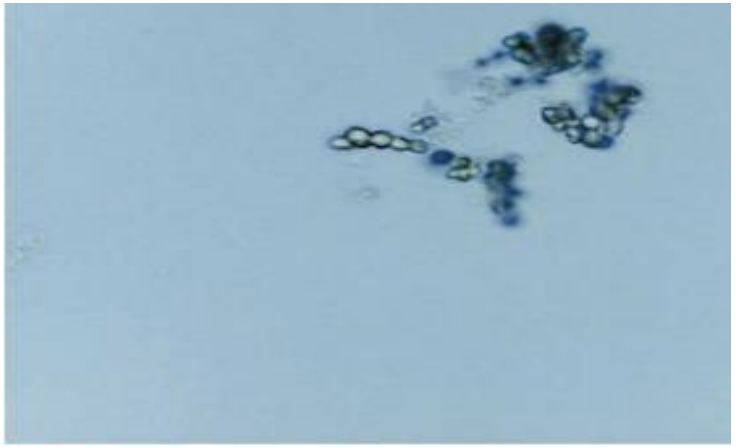


그림 6-87 탄산칼슘 결정(400×).

표 6-6 정상 소변 결정의 주요 특징

결정	소변 pH	색깔	외관(모양)
요산(uric acid)	산성	황색-갈색	
무정형 요산염(amorphous urate)	산성	황갈색	
옥살산칼슘(calcium oxalate)	산성/중성 (알칼리성)	무색 (봉투)	
무정형 인산염(amorphous phosphate)	알칼리성 중성	흰색-무색	
인산칼슘(calcium phosphate)	알칼리성 중성	무색	
삼중 인산염(triple phosphate)	알칼리성	무색 (관 뚜껑)	
요산암모늄(ammonium biurate)	알칼리성	황색~갈색 (산사나무열매)	
탄산칼슘(calcium carbonate)	알칼리성	무색 (아령)	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 결정(crystal)
  - 알칼리성 소변의 정상 결정

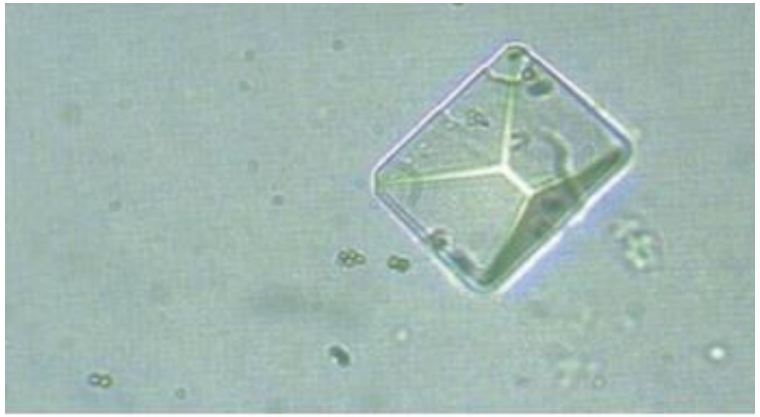


그림 6-85 삼중 인산염 결정(400×).

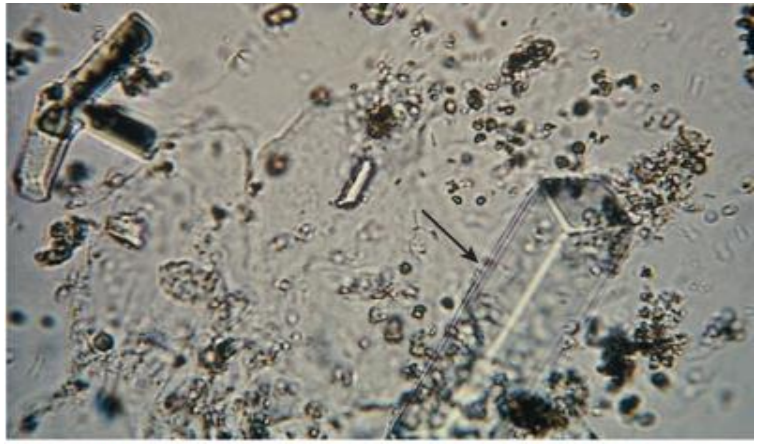


그림 6-86 삼중 인산염 결정(화살표)과 무정형 인산염(400×).

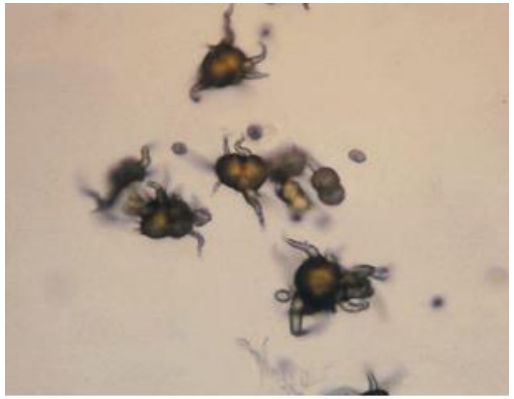


그림 6-88 요산암모늄 결정(400×).



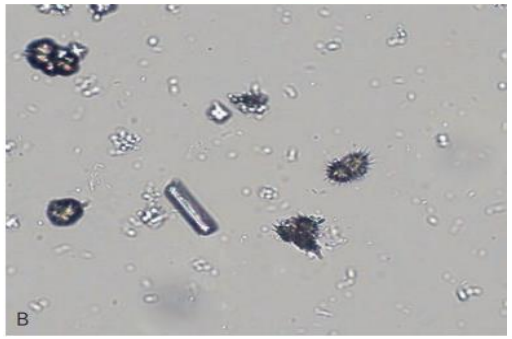


그림 6-89 요산암모늄 결정.
A. 요산암모늄과 삼중 인산염 결정. 산사나무 열매(화살표)(100×).
B. 요산암모늄과 삼중 인산염(400×).

표 6-6 정상 소변 결정의 주요 특징

결정	소변 pH	색깔	외관(모양)
요산(uric acid)	산성	황색-갈색	
무정형 요산염(amorphous urate)	산성	황갈색	
옥살산칼슘(calcium oxalate)	산성/중성 (알칼리성)	무색 (봉투)	
무정형 인산염(amorphous phosphate)	알칼리성 중성	흰색-무색	
인산칼슘(calcium phosphate)	알칼리성 중성	무색	
삼중 인산염(triple phosphate)	알칼리성	무색 (관 뚜껑)	
요산암모늄(ammonium biurate)	알칼리성	황색~갈색 (산사나무열매)	
탄산칼슘(calcium carbonate)	알칼리성	무색 (아령)	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 결정(crystal)

- 비정상 결정: 대부분 산성 소변, 드물게 중성

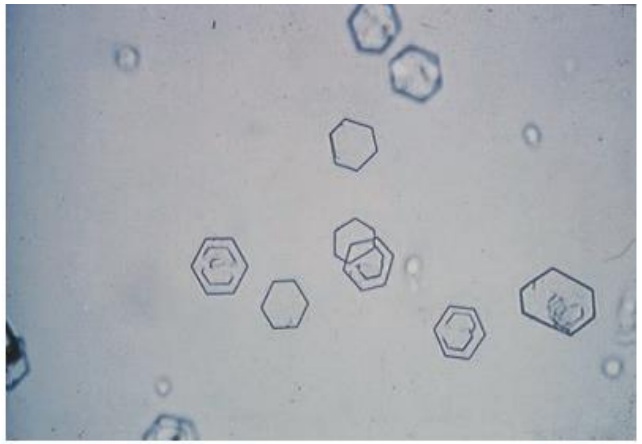


그림 6-91 시스틴 결정(400×).

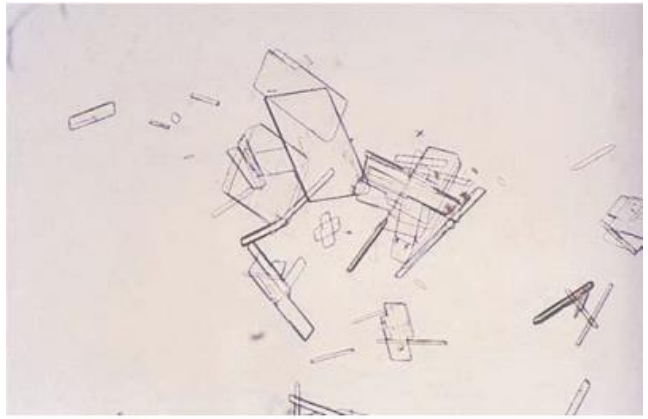


그림 6-93 콜레스테롤 결정. 모서리가 떨어져 나간 것처럼 보인다(400×).



그림 6-92 시스틴 결정 덩어리(400×). 육각형을 주목하라.

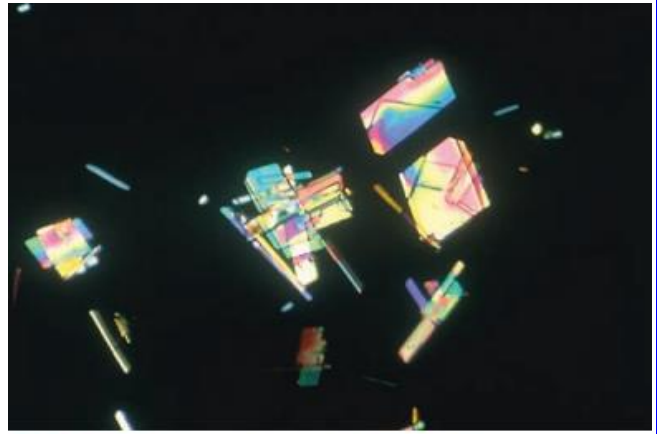


그림 6-94 콜레스테롤 결정. 편광 현미경 검사(400×).

표 6-7 비정상 소변 결정의 주요 특징

결정	pH	색깔/형태	질환	외관(모양)
시스틴 (Cysine)	산성	무색(육각형 판)	선천성 시스틴뇨증	
콜레스테롤 (Cholesterol)	산성	무색 (모서리가 떨어진 판)	콩팥 증후군	
류신 (Leucine)	산성/중성	황색(동심원)	간 질환	
타이로신 (Tyrosine)	산성/중성	무색-황색(바늘)	간 질환	
빌리루빈 (Bilirubin)	산성	황색	간 질환	
설폰아마이드 (Sulfonamide)	산성/중성	변동	감염 치료	
방사선 조영제 (Radiographic dye)	산성	무색(평판)	방사선 촬영	
암피실린 (Ampicillin)	산성/중성	무색(바늘)	감염 치료	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 결정(crystal)
  - 비정상 결정

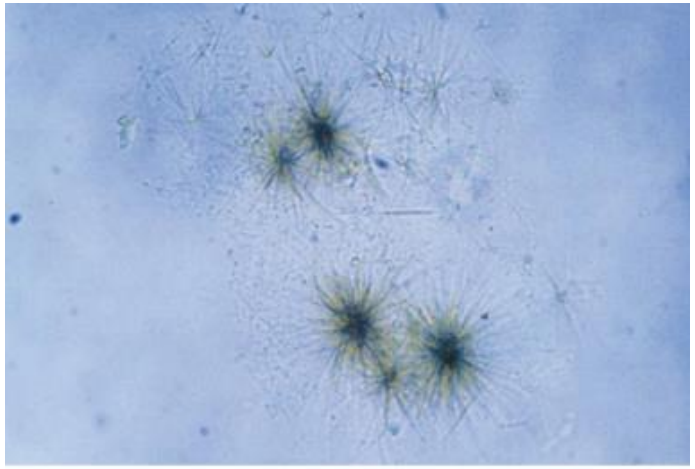


그림 6-95 타이로신 결정. 가는 실 또는 바늘 모양(400×).

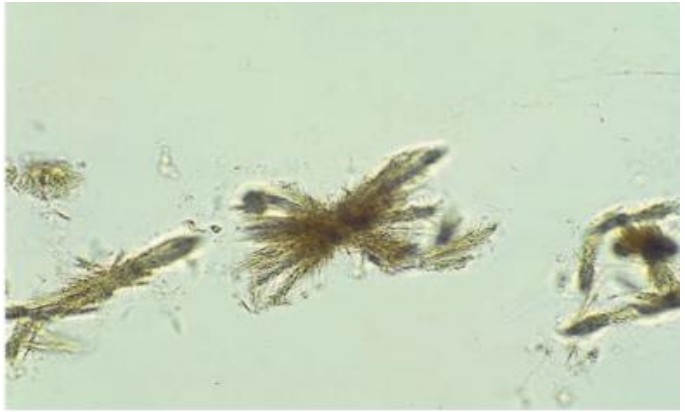


그림 6-96 타이로신 결정. 로제트 모양(400×).

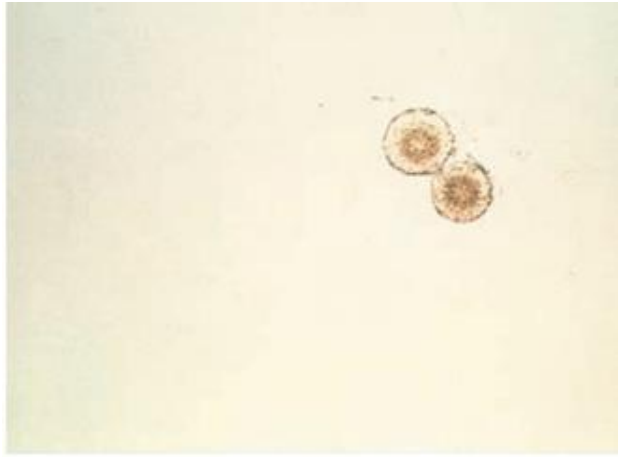


그림 6-97 류신 결정(400×).

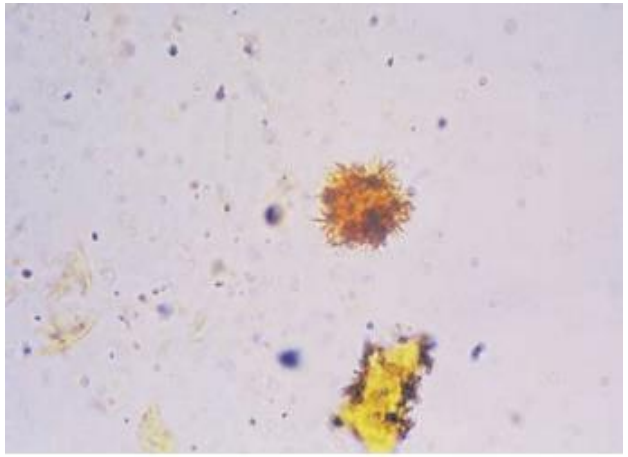


그림 6-98 빌리루빈 결정. 밝은 황색(400×).

표 6-7 비정상 소변 결정의 주요 특징

결정	pH	색깔/형태	질환	외관(모양)
시스틴 (Cysine)	산성	무색(육각형 판)	선천성 시스틴뇨증	
콜레스테롤 (Cholesterol)	산성	무색 (모서리가 떨어진 판)	콩팥 증후군	
류신 (Leucine)	산성/중성	황색(동심원)	간 질환	
타이로신 (Tyrosine)	산성/중성	무색-황색(바늘)	간 질환	
빌리루빈 (Bilirubin)	산성	황색	간 질환	
설폰아마이드 (Sulfonamide)	산성/중성	변동	감염 치료	
방사선 조영제 (Radiographic dye)	산성	무색(평판)	방사선 촬영	
암피실린 (Ampicillin)	산성/중성	무색(바늘)	감염 치료	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 결정(crystal)
  - 비정상 결정

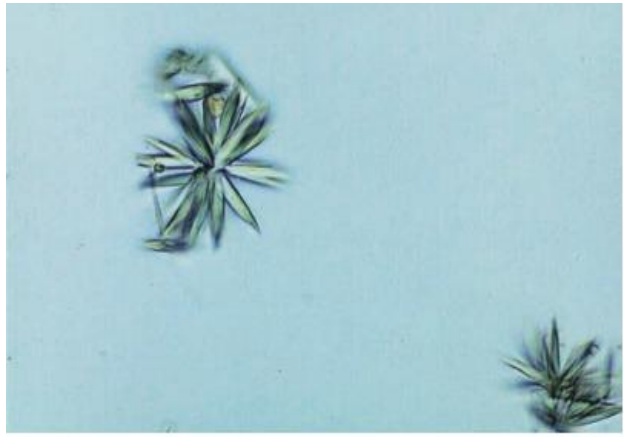


그림 6-99 로제트형의 설파 결정.



그림 6-100 요로 감염에서 나타난 설파 결정, 백혈구 및 세균(400×).



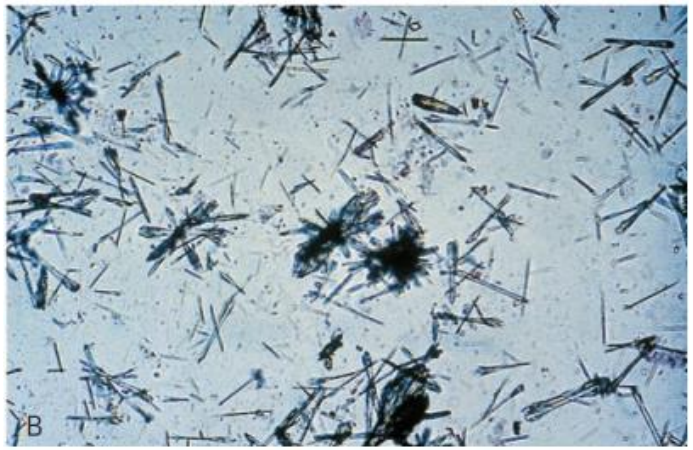
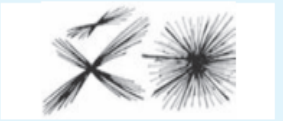


그림 6-101 A. 냉장 보관하지 않은 암피실린 결정(400×). B. 냉장 보관 후에 나타난 암피실린 결정(400×).

표 6-7 비정상 소변 결정의 주요 특징

결정	pH	색깔/형태	질환	외관(모양)
시스틴 (Cysine)	산성	무색(육각형 판)	선천성 시스틴뇨증	
콜레스테롤 (Cholesterol)	산성	무색 (모서리가 떨어진 판)	콩팥 증후군	
류신 (Leucine)	산성/중성	황색(동심원)	간 질환	
타이로신 (Tyrosine)	산성/중성	무색-황색(바늘)	간 질환	
빌리루빈 (Bilirubin)	산성	황색	간 질환	
설폰아마이드 (Sulfonamide)	산성/중성	변동	감염 치료	
방사선 조영제 (Radiographic dye)	산성	무색(평판)	방사선 촬영	
암피실린 (Ampicillin)	산성/중성	무색(바늘)	감염 치료	

소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- 결정(crystal)
  - 인공 산물: 검체 용기 오염, 대체로 보고하지 않음

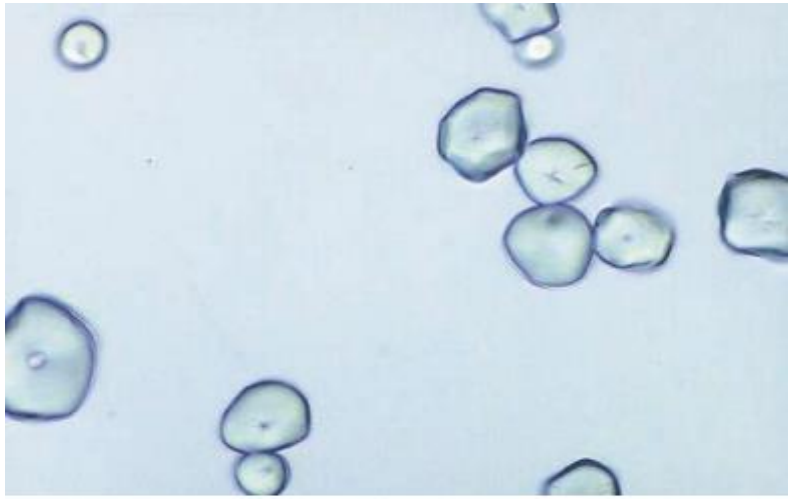


그림 6-102 가운데가 움폭하게 들어간 전분 과립(400×).

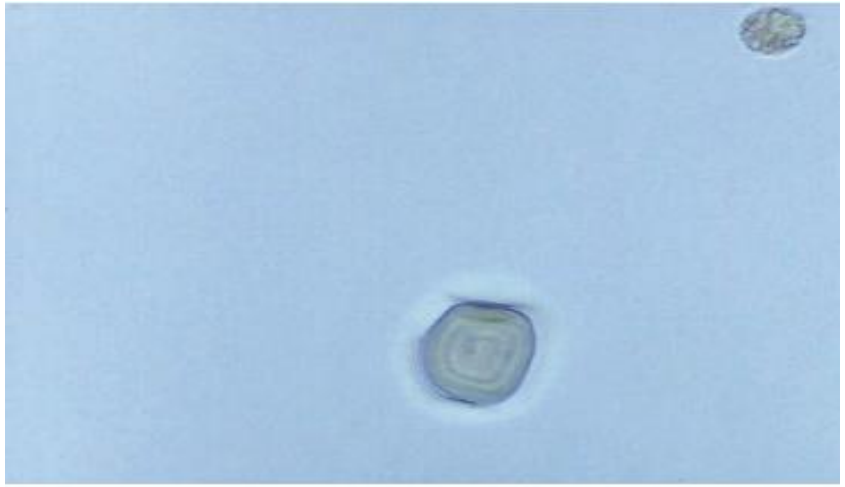


그림 6-104 꽃가루. 동심원이 나타난다(400×).

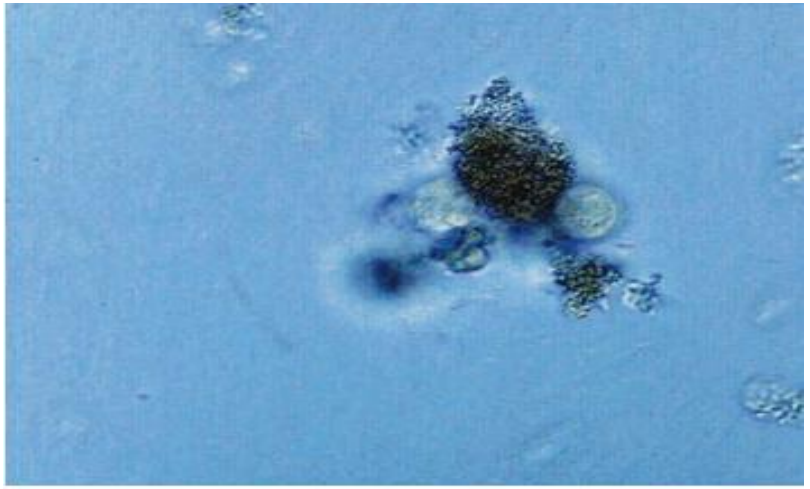


그림 6-103 대변 물질과 오일 인공산물(400×).



그림 6-105 섬유와 편평 상피 세포(400×).

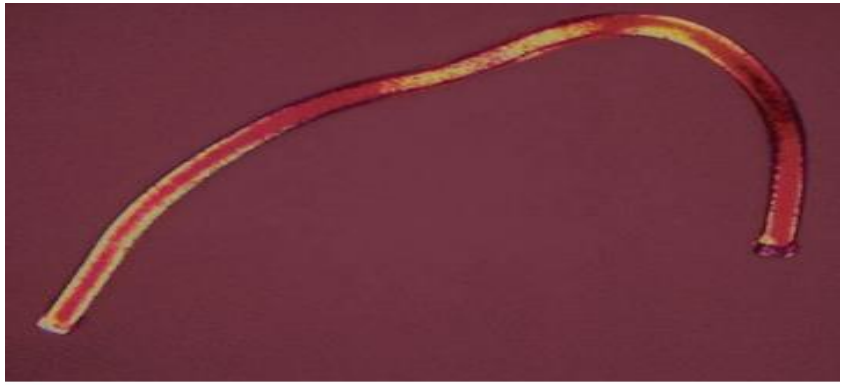


그림 6-106 편광 현미경 검사로 관찰된 섬유(100×).

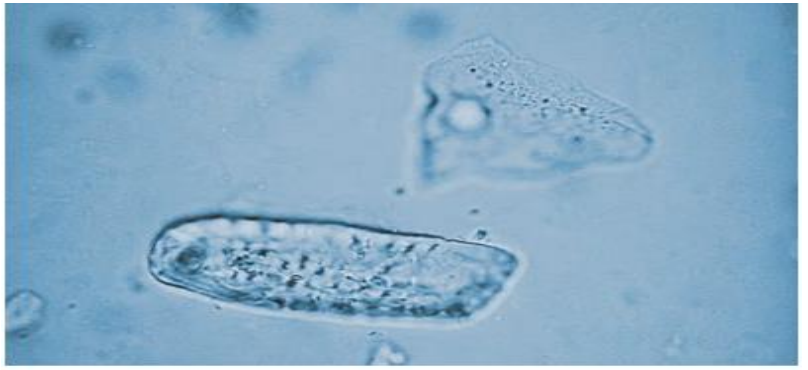


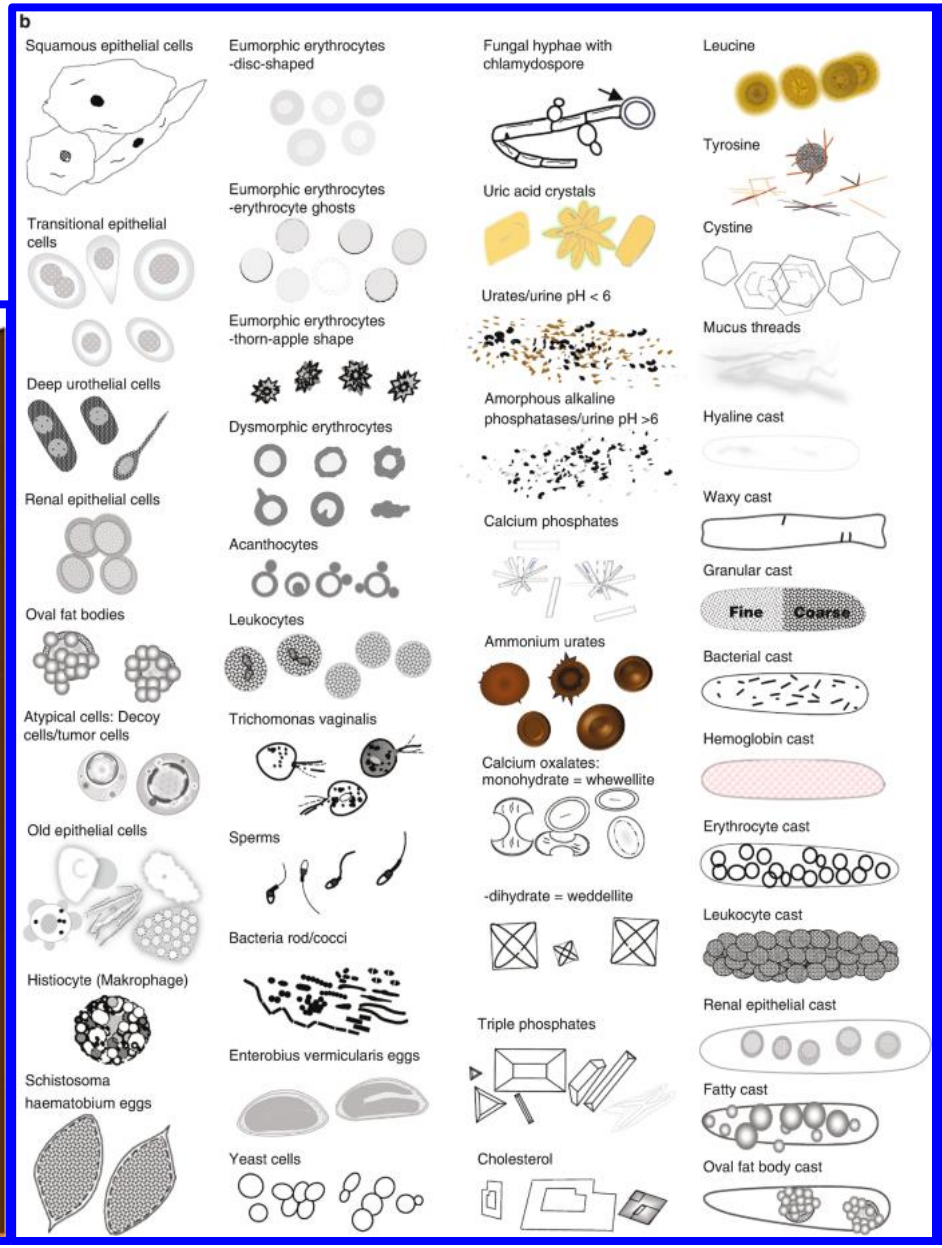
그림 6-107 원주와 유사한 기저귀 섬유. 굴절성을 주목하라(400×).

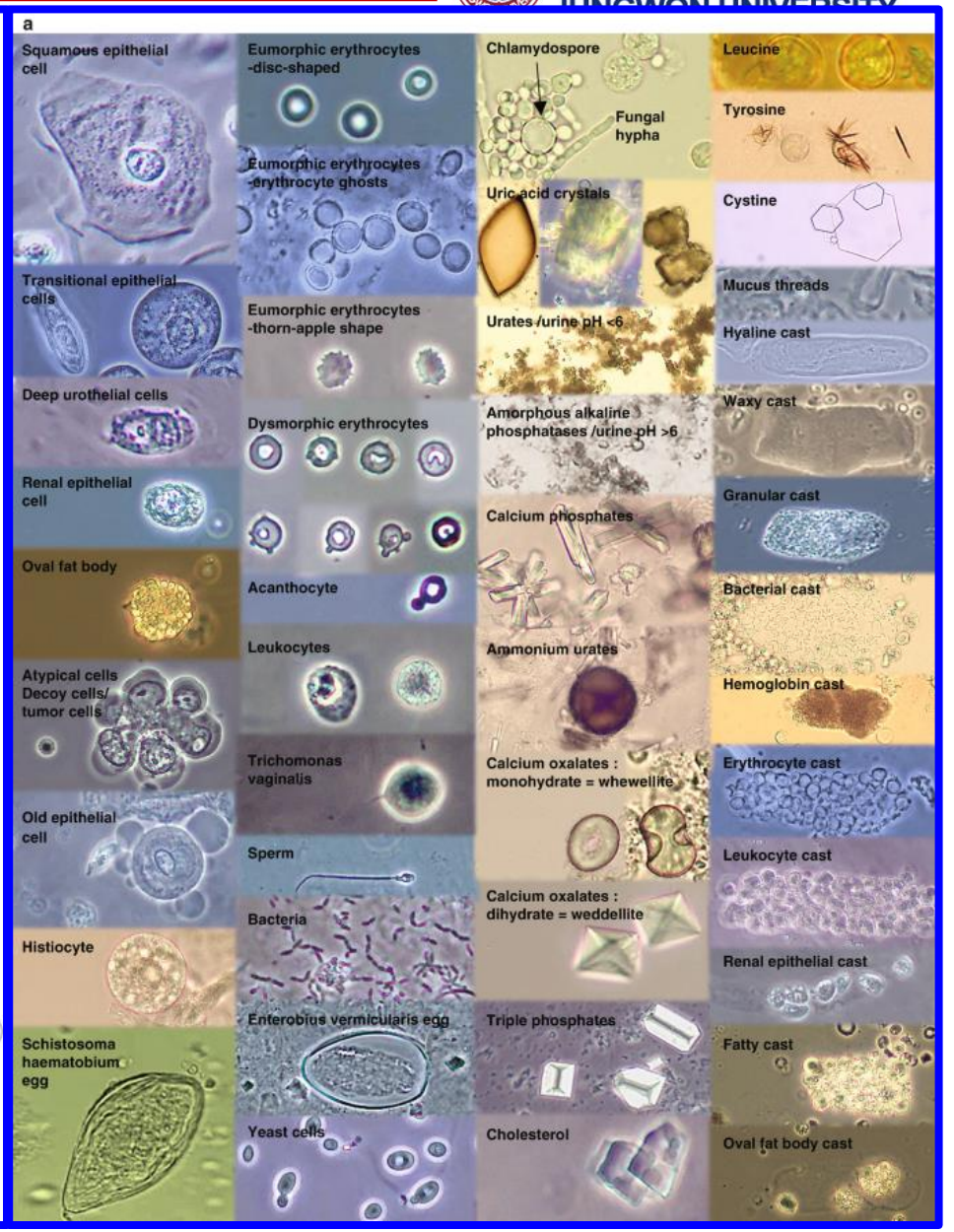
소변의 현미경 검사 ☞ 요침사 성분

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- Urine sediment (종합)







콩팥 질환

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 7-1 토리 질환의 검사 결과 요약

질 환	기본적인 소변 검사 소견	기타 중요한 검사
급성 토리 콩팥염	육안적 혈뇨 단백뇨 적혈구 원주 과립 원주	ASO 역가 항 A군 사슬알균 효소
급속 진행성 토리 콩팥염	육안적 혈뇨 단백뇨 적혈구 원주	BUN 크레아티닌 크레아티닌 클리어런스
굿패스처 증후군	육안적 혈뇨 단백뇨 적혈구 원주	항토리 기저막 항체
베게너 육아종증	육안적 혈뇨 단백뇨 적혈구 원주	항호중구 항체(ANCA)
헤노흐-쉔라인 자반증	육안적 혈뇨 단백뇨 적혈구 원주	대변 잠혈 검사
IgA 콩팥병(초기)	육안적 또는 현미경적 혈뇨	혈청 IgA
IgA 콩팥병(후기)	만성 토리 콩팥염 참조	
막성 콩팥병	현미경적 혈뇨 단백뇨	ANA(항핵 항체) B형 간염 표면 항원 FTA-ABS
막증식성 토리 콩팥염	혈뇨 단백뇨	혈청 보체량
만성 토리 콩팥염	혈뇨 단백뇨 당뇨 세포 원주와 과립 원주 밀납 원주와 광폭 세포 원주	BUN(BUN) 혈청 크레아티닌 크레아티닌 클리어런스 전해질
콩팥 증후군	과량의 단백뇨 현미경적 혈뇨 요세관 세포 난원형 지방체 지방구 지방 원주와 밀납 원주	혈청 알부민 콜레스테롤 트라이글리세라이드
미세변화병	과다한 단백뇨 일시적인 혈뇨 지방구	혈청 알부민 콜레스테롤 트라이글리세라이드
국소 분절 토리 경화증	단백뇨 현미경적 혈뇨	약물 남용 HIV 검사

표 7-2 토리질환과 관련된 임상 정보 요약

질 환	병 인	임상 경과
급성 토리 콩팥염	그룹A 사슬알균 감염에 의해 생성된 면역복합체의 토리 축적	갑작스러운 혈뇨와 부종의 발생 콩팥의 영구적 손상은 드뭄
급속 진행성 토리 콩팥염	전신 면역 질환에 의한 면역복합체의 토리 축적	급성 토리 손상이 일어나며, 말기 콩팥 기능 상실로 진행할 수 있음
굿패스처 증후군	바이러스성 호흡기 감염 시 생긴 세포독성 항체의 토리와 폐포 기저막 부착	각혈과 호흡 곤란 후에 혈뇨
베게너 육아종증	항호중구 자가 항체가 혈관벽의 호중구에 결합, 폐와 토리의 작은 혈관을 손상시킴	각혈 같은 호흡기 증상이 먼저 발생하고, 콩팥 침범이 일어남. 말기 콩팥 기능 상실로 진행할 수 있음
헤노흐-쉔라인 자반증	주로 소아에서 바이러스성 호흡기 감염 뒤에 발생. 혈소판 감소로 출혈 증상	자반이 먼저 나타나고, 객담과 대변을 통해 혈액이 배출, 결국에는 콩팥을 침범함
IgA 콩팥병	혈청 IgA 증가로 인해 IgA의 토리 침착	운동 후에 나타나는 재발성 육안적 혈뇨로 만성 토리 콩팥염으로 천천히 진행
막성 토리 콩팥염	전신성 질환과 관련된 IgG 면역 복합체의 축적으로 인한 토리막의 비후	콩팥 증후군으로 천천히 진행되거나 회복될 수도 있음
막증식성 토리 콩팥염	모세혈관벽이나 토리 기저막을 침범하는 세포의 증식, 면역 매개 가능성	만성 토리 콩팥염이나 콩팥 증후군으로 천천히 진행
만성 토리 콩팥염	다른 콩팥 질환으로 인한 토리 손상의 결과로 콩팥 기능의 큰 감소가 일어남	콩팥 기능의 현저한 저하가 있으며 콩팥 기능 상실로 진행
콩팥 증후군	단단하게 밀착된 발 세포의 장벽을 만드는 전하의 이상으로 많은 양의 단백질, 지질 손실이 일어남	전신성 쇼크 이후에 갑자기 발생, 다른 토리 질환으로부터 시작하여 점차 진행하게 되며, 결국 콩팥 기능 상실이 됨
미세변화 콩팥 증후군	주로 소아에서 생기며, 알레르기 반응이나 예방접종과 관련된 발 세포의 이상	스테로이드 치료 후에 자주 완전히 회복됨
국소 토리 경화증	토리 특정 영역에서 헤로인과 진통제 남용 또는 후천성 면역 결핍 증후군과 관련해서 생기는 발 세포의 이상	콩팥 증후군이나 미세변화병과 비슷함
알포트 증후군	토리 기저막이 층판화되고 얇아지는 유전 질환	진행성 콩팥 증후군과 말기 콩팥 질환으로 진행됨

콩팥 질환

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 7-3 대사성 및 유전성 요세관 질환과 관련된 검사

질 환	기본적인 소변 검사 소견	기타 중요한 검사
급성 요세관 괴사	현미경적 혈뇨 단백뇨 콩팥 요세관 상피 세포 콩팥 요세관 상피 세포 원주 유리질, 과립, 밀납 및 광폭 원주	헤모글로빈 헤마토크릿
판코니증후군	당뇨 시스틴 결정 가능성	혈청 및 소변 전해질 아미노산 크로마토그래피
우로모듈린-관련 콩팥 질환(초기)	콩팥 요세관 상피 세포	혈청 요산
후기	만성 토리 콩팥염 참조	
콩팥원성 요붕증	저비중, 다뇨	ADH 검사
콩팥성 당뇨	당뇨	혈당

표 7-4 대사성 및 유전성 요세관 질환과 관련된 임상 정보

질 환	병인학	임상적 경과
급성 요세관 괴사	허혈 또는 독성 인자에 의한 콩팥 요세관 세포의 손상	콩팥 기능 장애는 보통 원인이 교정될 때 해결된다.
판코니 증후군	시스틴증 및 하트넙병과 관련이 있는 유전성이거나 독성 인자에의 노출을 통한 획득	지지요법을 필요로 하는 콩팥 요세관의 일반적인 결이다.
우로모듈린-관련 콩팥 질환	요세관에서 우로모듈린을 정상적으로 생성하지 못하는 유전성 결함과 통풍을 일으키는 요산의 증가	콩팥 기능 상실(신부전)로 진행되고 콩팥 이식의 가능성도 있다.
콩팥원성 요붕증	ADH에 대한 요세관 반응의 유전적 결함 또는 투약에 의한 획득	탈수를 방지하기 위해 지지요법을 필요로 한다.
콩팥성 당뇨	보통 염색체 열성 형질 유전	양성 질환

콩팥 질환

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 7-5 사이질 질환의 검사 = 바깥둘레의 특정 구역, 기관의 지지 조직

질 환	기본적인 소변 검사 소견	기타 중요한 검사
방광염	농뇨	소변 배양
	세균뇨	
	현미경적 혈뇨	
	경미한 단백뇨	
	pH의 증가	
급성 신우신염	농뇨	소변 배양
	세균뇨	
	백혈구 원주	
	세균 원주	
	현미경적 혈뇨	
	단백뇨	
만성 신우신염	농뇨	소변 배양
	세균뇨	BUN
	백혈구 원주	
	세균 원주	
	과립, 밀납, 광폭 세포 원주	크레아티닌
	혈뇨	
	단백뇨	eGFR
급성 사이질성 신염	혈뇨	소변 호산구
	단백뇨	BUN
	농뇨	크레아티닌
	백혈구 원주	eGFR

표 7-6 사이질성 질환과 관련된 임상 정보

질 환	병 인	임상 경과
방광염	방광의 세균 감염	갑자기 빈뇨와 작열감이 발생하고, 항생제 치료로 회복
급성 신우신염	방광으로의 소변 흐름에 장애가 있거나 방광에서 소변이 역류 또는 방광염 치료하지 않았을 때 생길 수 있는 요세관과 사이질의 감염	갑자기 빈뇨와 작열감과 허리 통증이 발생하고, 항생제 치료로 회복
만성 신우신염	소변의 흐름에 영향을 주는 구조적 이상에 의한 요세관과 사이질의 재발성 감염	주로 소아에서 발견되고, 구조적 결함의 교정이 필요함. 콩팥 기능 상실로 진행할 수 있음
급성 사이질성 콩팥염	특정 약물에 대한 알레르기 반응으로 생긴 콩팥 사이질의 염증	갑자기 콩팥 기능에 이상이 생기며 종종 피부 발진을 동반함. 원인 약물을 중단하고 스테로이드로 치료

표 7-7 급성 신부전의 원인

콩팥전성

혈압 감소/심박출량 감소
출혈
화상
수술
패혈증

콩팥성

급성 토리 콩팥염
급성 요세관 괴사
급성 신우신염
급성 사이질성 콩팥염

콩팥후성

콩팥 결석
종양성 질환

대사질환의 소변 선별검사

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 8-1 일상적인 소변 검사에서 검출된 이상 대사 성분 또는 상태

색 깔	냄 새	결 정
호모젠티스산 (Homogentisic acid)	페닐케톤뇨증 (Phenylketonuria)	시스틴 (Cystine)
멜라닌 (Melanin)	단풍 당밀뇨병 (Maple syrup urine disease)	류신 (Leucine)
인디칸 (Indican)	이소발레르산혈증 (Isovaleric acidemia)	타이로신 (Tyrosine)
포르피린 (Porphyrin)	시스틴뇨증 (Cystinuria)	레쉬-니한병 (Lesch-Nyhan disease)
	시스틴 축적증 (Cystinosis)	
	호모시스틴뇨증 (Homocystinuria)	

표 8-2 기능 결함에 따라 분류된 이상 소변 성분과 관련된 단백질 및 탄수화물 대사의 주요 질환

선천성 과잉 생성	대사성	콩팥성
페닐케톤뇨증 (Phenylketonuria)	타이로신혈증 (Tyrosinemia)	하트넙병 (Hartnup's disease)
타이로신혈증 (Tyrosinemia)	멜라닌뇨증 (Melanuria)	시스틴뇨증 (Cystinuria)
알캅톤뇨증 (Alkaptonuria)	인디칸뇨증 (Indicanuria)	
단풍 당밀뇨병 (Maple syrup urine disease)	5-하이드록시인돌아세트산 (5-Hydroxyindole acetic acid)	
유기산혈증 (Organic acidemias)	포르피린증 (Porphyria)	
시스틴 축적증 (Cystinosis)		
포르피린증 (Porphyria)		
점액(뮤코) 다당류증 (Mucopolysaccharidosis)		
갈락토스뇨증 (Galactosuria)		
레쉬-니한병 (Lesch-Nyhan disease)		

대사질환의 소변 선별검사

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

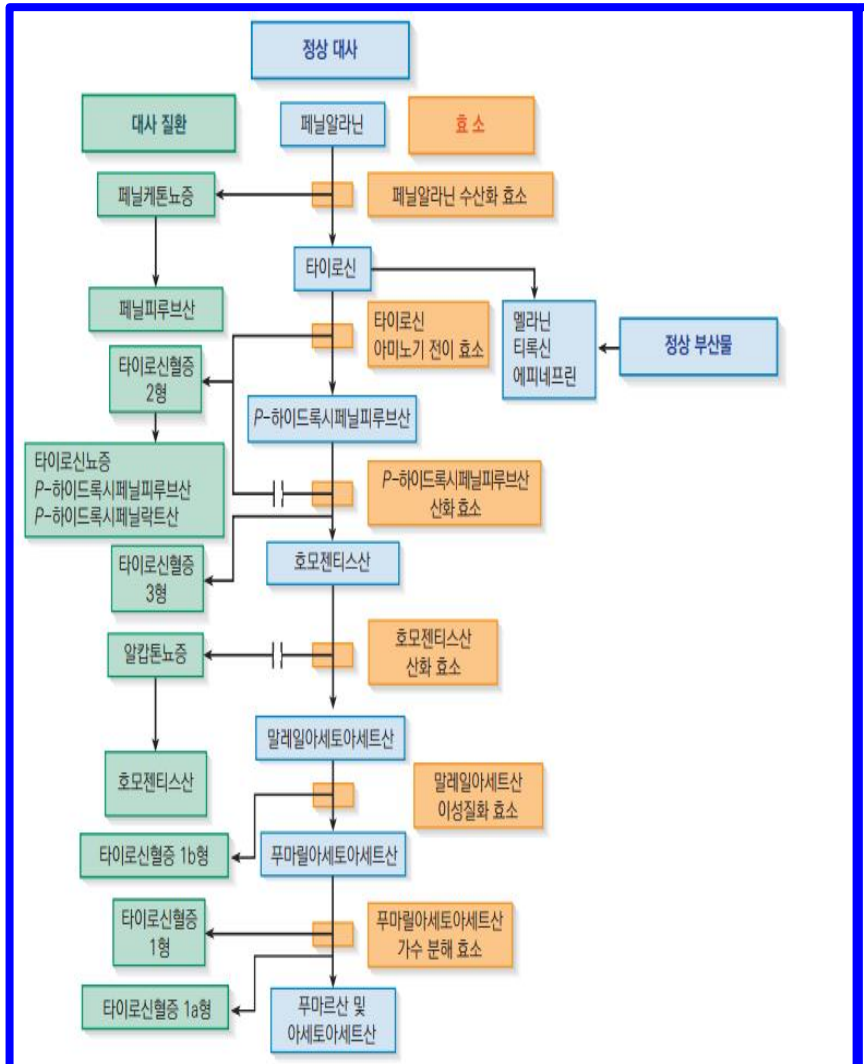


그림 8-2 페닐알라닌 및 타이로신 대사 경로. 청색: 정상 대사, 황색: 효소, 녹색: 선천적으로 특정한 효소가 결핍되어 발생한 질환.

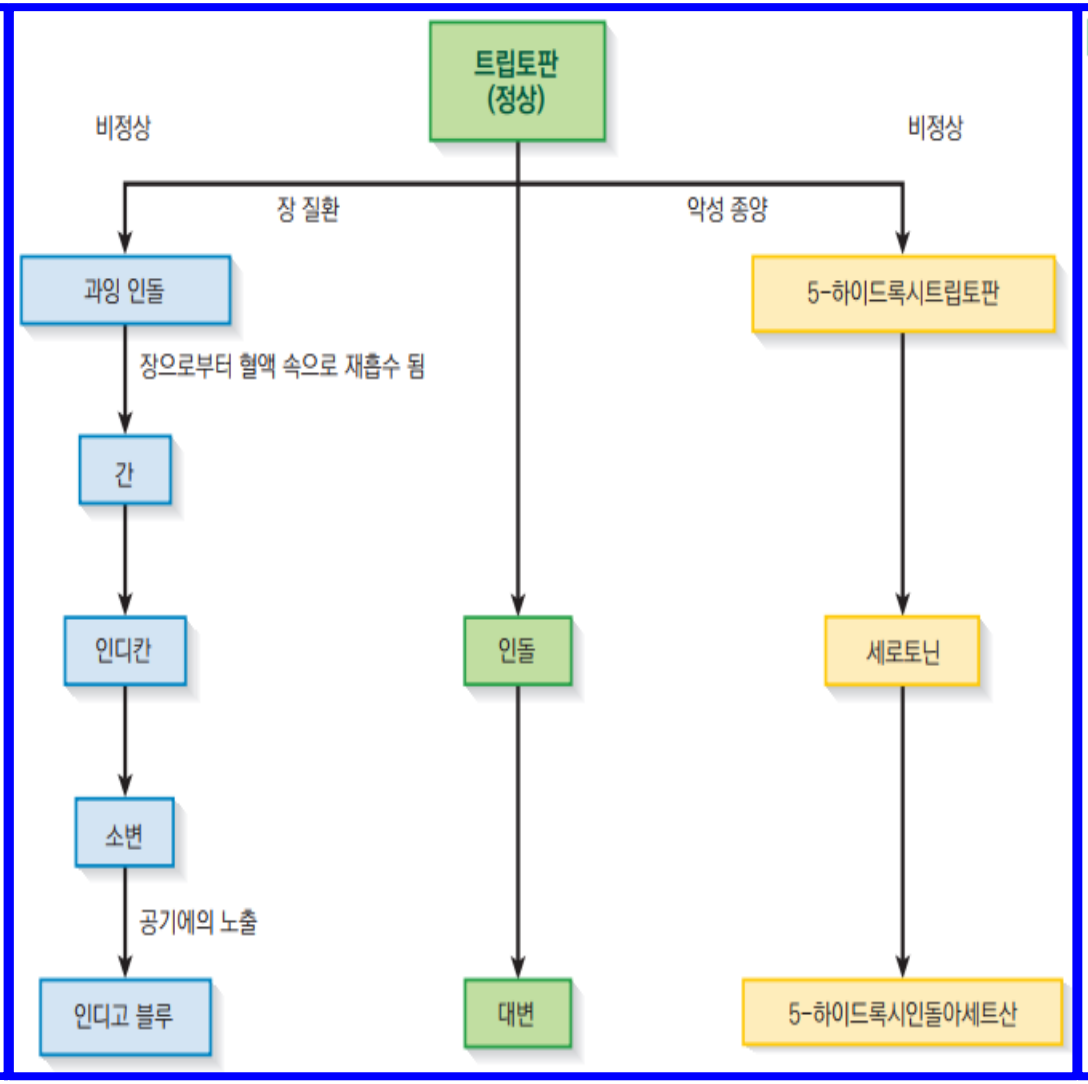


그림 8-4 트립토판 대사.



그림 8-5 헴 합성경로 및 주요 포르피린 대사 질환에 영향을 받는 단계.
(녹색: 정상 대사, 오렌지색: 효소, 황색: 주요 질환)

대사질환의 소변 선별검사

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

표 8-3 주요 포르피린증의 종류와 특징

포르피린증	증가물질	임상증상	검사
급성 간헐성 포르피린증 (Acute intermittent porphyria)	ALA 포르포빌리노젠	신경학적/정신병학적	소변/에를리히 반응
만발성 피부 포르피린증 (Porphyria cutanea tarda)	우로포르피린	광민감성	소변 형광 측정법
선천성 골수성 포르피린증 (Congenital erythropoietic porphyria)	우로포르피린 코프로포르피린	광민감성	소변/대변 형광 측정법
반문상 포르피린증 (Variegate porphyria)	코프로포르피린	광민감성/신경학적	담즙/대변 형광 측정법
골수성 프로토포르피린증 (Erythropoietic protoporphyria)	프로토포르피린	광민감성	혈액 FEP, 담즙/대변 형광 측정법
납 중독 (Lead poisoning)	ALA 프로토포르피린	신경학적	아세토아세트산+소변/에를리히 반응 혈액 FEP

PROCEDURE 8-8

왓슨-슈바르츠 감별 시험

(Watson-Schwartz Differentiation Test)

우로빌리노젠, 포르포빌리노젠과 기타 에를리히 반응성 화합물을 구분하기 위한 고전적인 검사가 왓슨-슈바르츠 시험이다.

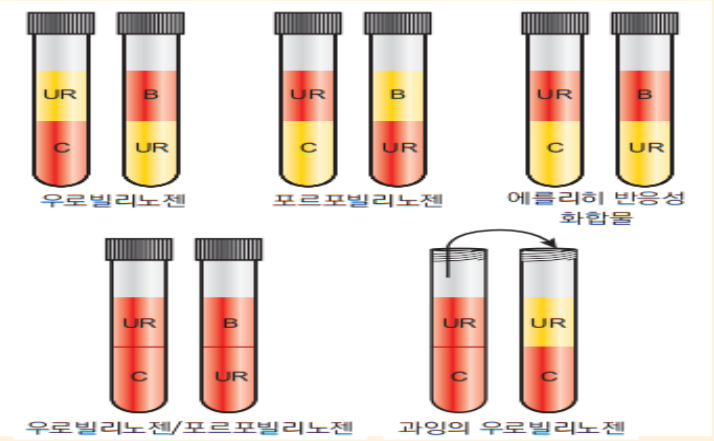
검사과정 :

1. 각 시험관에 다음과 같이 넣는다.

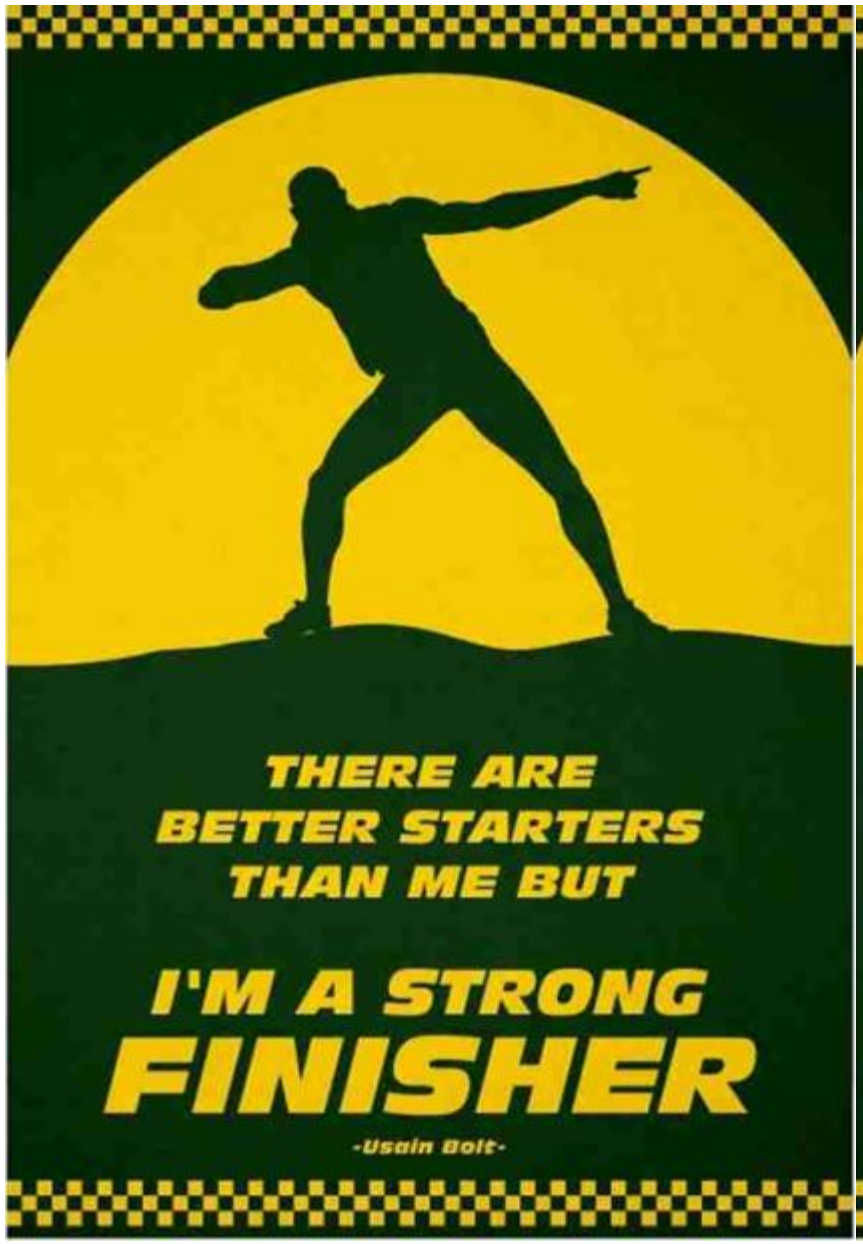
1번 시험관	2번 시험관
소변 2 mL	소변 2 mL
클로로폼 2 mL	부탄올 2 mL
아세트산나트륨 4 mL	아세트산나트륨 4 mL

2. 소변과 유기 용매 층의 색깔을 관찰한다.
3. 해석 :

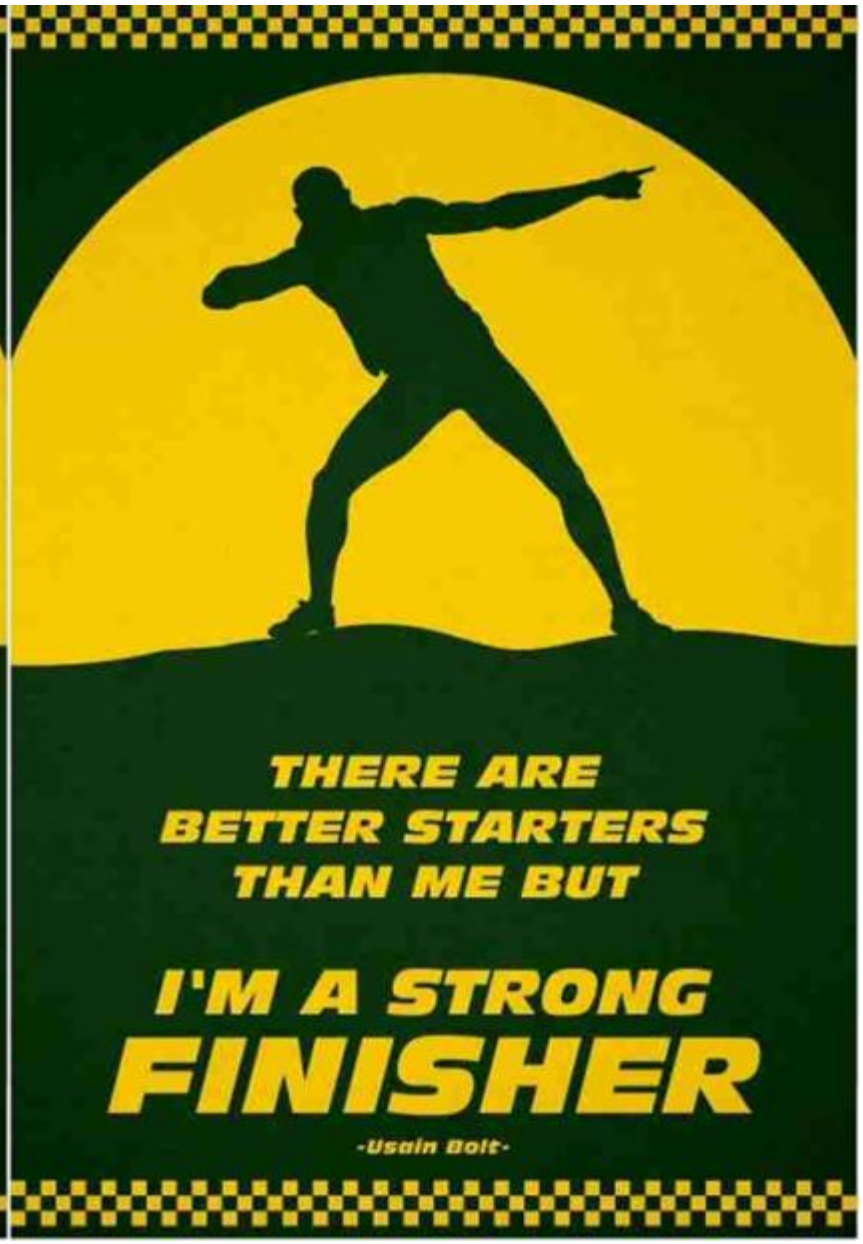
한 시험관에 클로로폼(chloroform)을 첨가하면 우로빌리노젠이 클로로폼층(하층)에 추출되어 소변층(상층)은 무색이 되고 클로로폼층은 적색이 된다. 포르포빌리노젠과 기타 에를리히 반응성 화합물은 클로로폼에 용해되지 않는다. 포르포빌리노젠은 부탄올(butanol)에 용해되지 않는다. 하지만 우로빌리노젠과 기타 에를리히 반응성 화합물은 부탄올에 추출된다. 따라서 두 번째 시험관에 부탄올을 첨가할 경우, 만일 우로빌리노젠이나 기타 에를리히 반응성 화합물이 존재하면 부탄올층(상층)은 적색이고, 만일 포르포빌리노젠이 존재하면 부탄올층은 무색일 것이다. 우로빌리노젠은 클로로폼과 부탄올에 모두 용해되지만, 포르포빌리노젠은 어느 것에도 용해되지 않는다. 만일 우로빌리노젠과 포르포빌리노젠이 같이 존재하면 상하층이 다 적색을 나타낸다. 두 물질에 대해 양성으로 보고하기 전에 적색 소변층을 클로로폼으로 추출하여 그곳에 과잉의 우로빌리노젠이 남아있는지 추가로 확인해야 한다.



왓슨-슈바르츠 반응


THERE ARE
BETTER STARTERS
THAN ME BUT
I'M A STRONG
FINISHER
-Usain Bolt-


THERE ARE
BETTER STARTERS
THAN ME BUT
I'M A STRONG
FINISHER
-Usain Bolt-


THERE ARE
BETTER STARTERS
THAN ME BUT
I'M A STRONG
FINISHER
-Usain Bolt-