

진단검사의학

Dong Hyun, Nam. K.M.D., Ph.D.

**College of Korean Medicine, Biofunctional Medicine and Diagnostics,
Sangji University.**

과목소개

진단검사의학

- 혈액, 소변, 대변, 체액, 조직 등 각종 인체로부터 채취되는 검체에서 분자 및 세포 성분을 검사함으로써 질병의 선별 및 조기 발견, 진단, 경과 관찰, 치료, 예후 판정에 기여하고 질병의 기전 및 병인론을 연구하는 학문



Blood analysis



Urine analysis



Sputum culture



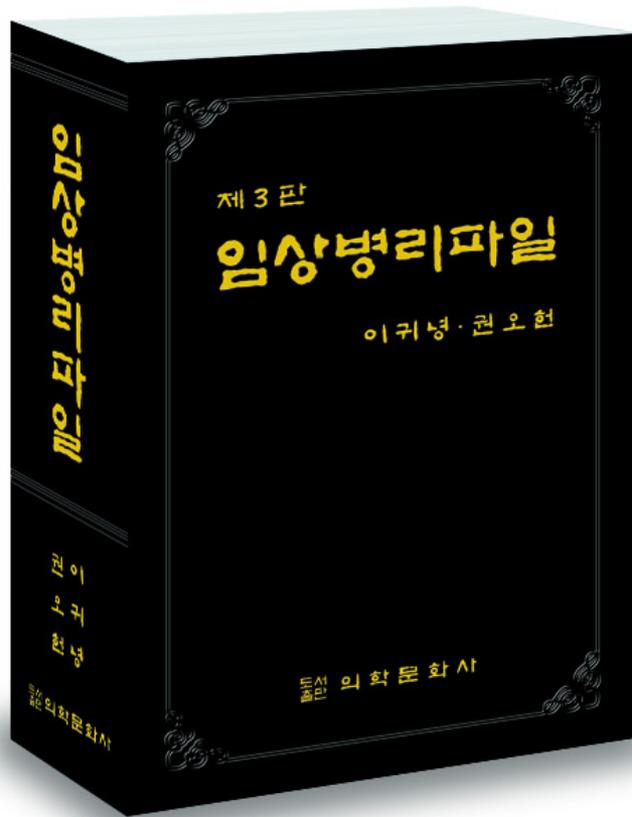
DNA analysis



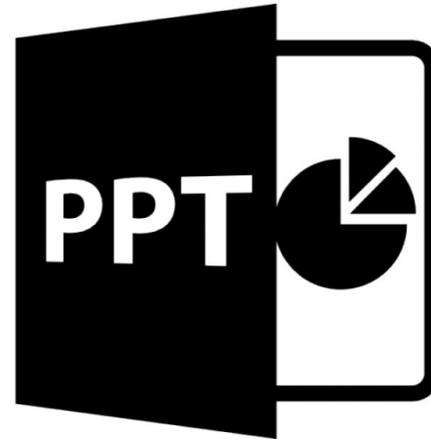
Stool examination

교재 및 강의자료

임상병리파일



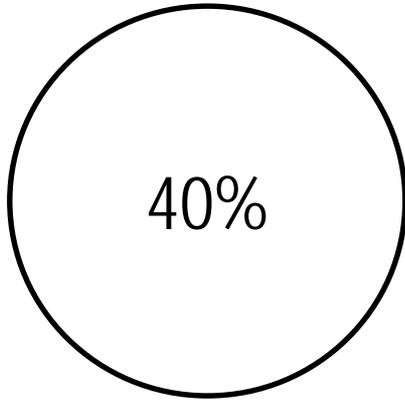
PPT



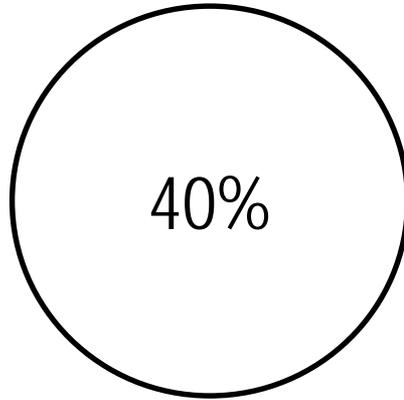
평가



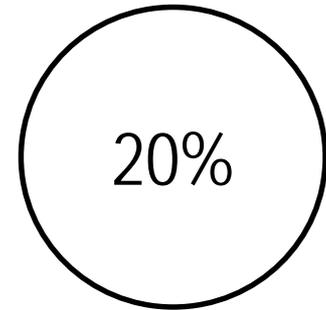
중간고사

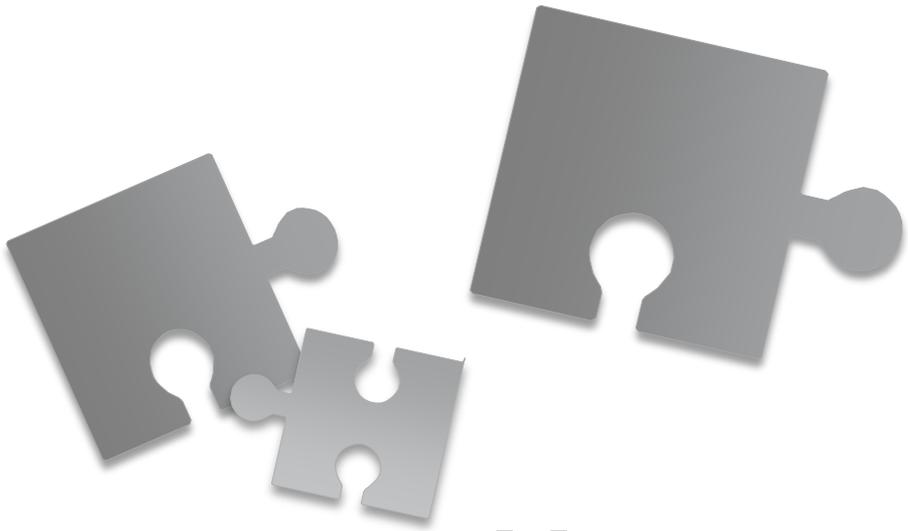


기말고사

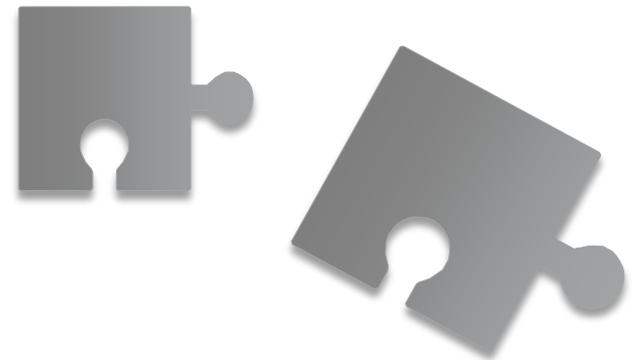


출석

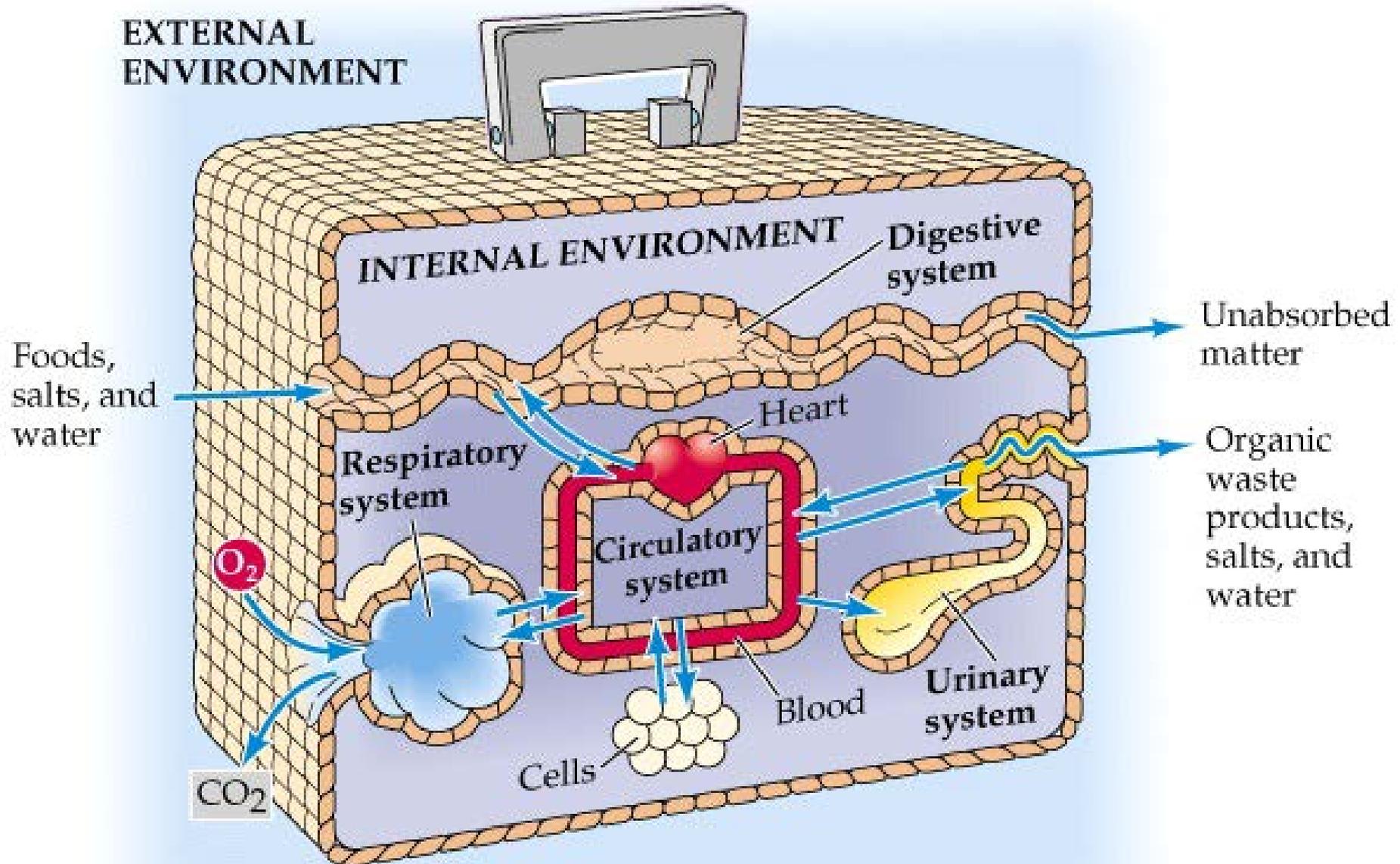




Homeostasis



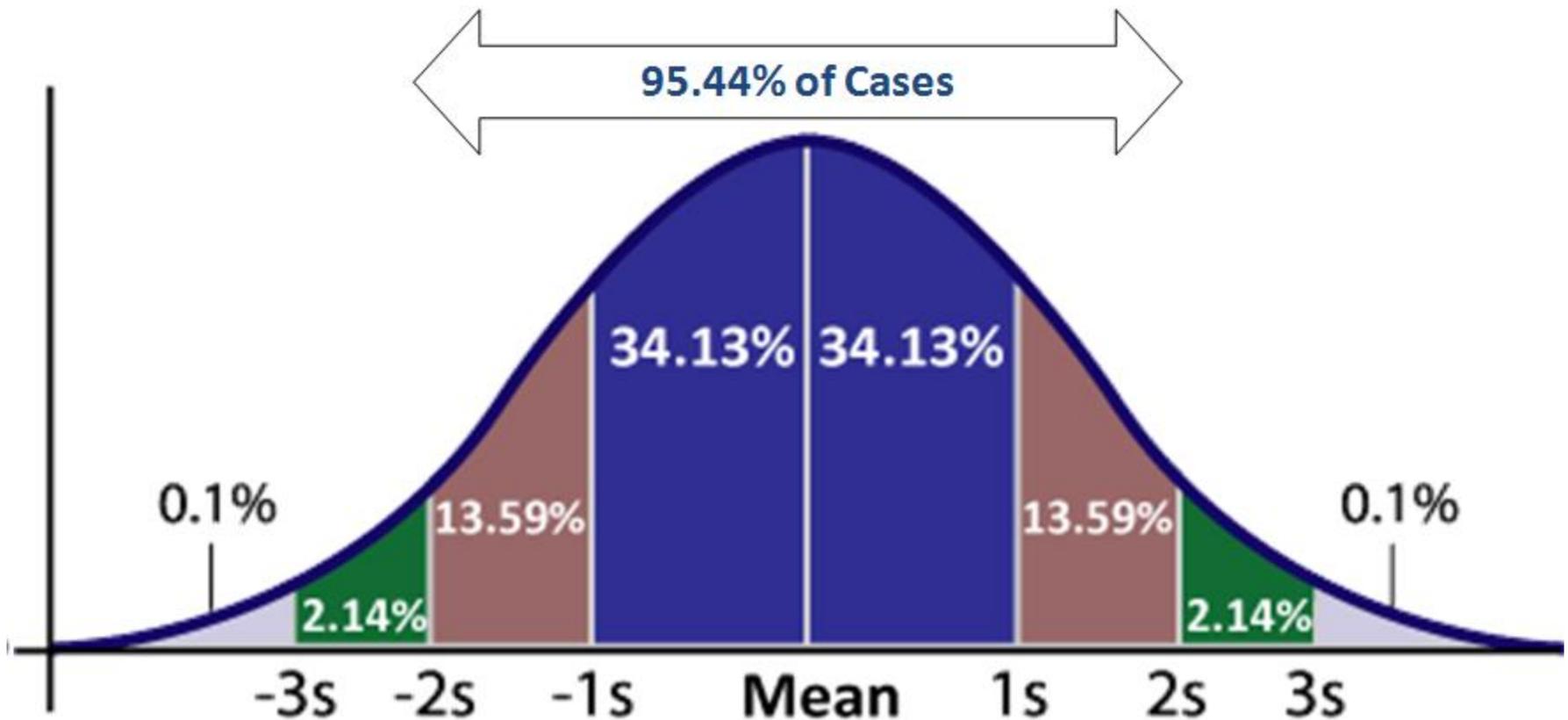
Homeostasis

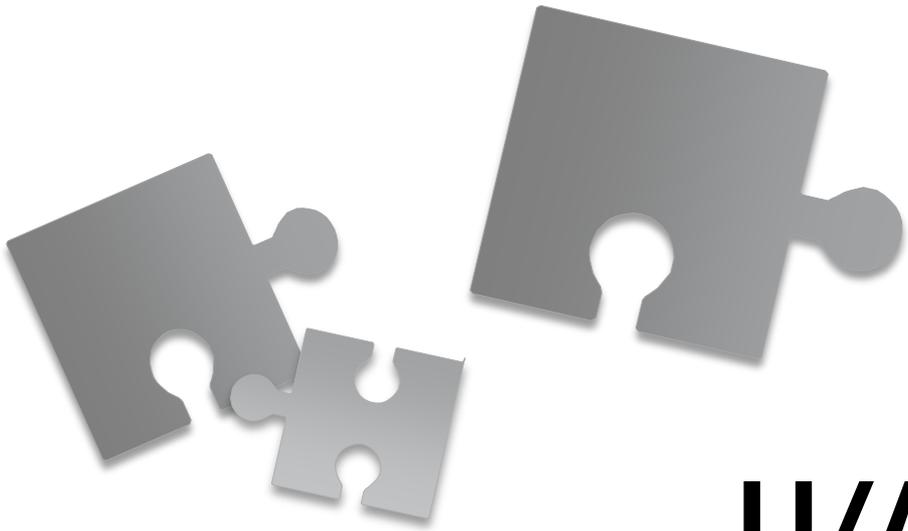


Reference

정상 범위는 건강인의 평균치

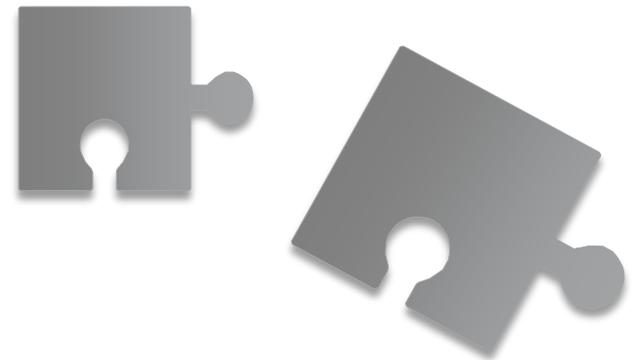
Normal range = mean \pm 2 standard deviation





U/A

Urine Analysis



U/A

측정 원리

- 신장부터 요로 끝까지 이상이 있으면, 노폐물이 배설되지 않거나 또는 배설되어서는 안되는 물질이 요에 섞여서 배설된다.

채뇨 시기

- 아침 기상 직후 첫 요가 가장 적합하다.
- 새벽 요는 농축된 상태여서 요중 세포성분을 검출하기 쉬우며, 기립성 단백뇨의 가능성이 적다.
- 채뇨 후 시간이 지날수록 세균증식, 혈구파괴의 가능성이 증가되고, 요당, 유로빌리노겐, 빌리루빈, 케톤체의 감소가 나타난다.

채뇨전 주의사항

- 격렬한 운동은 단백뇨, 잠혈반응을 유발할 수 있다.
- Vit C의 대량 섭취는 요당의 위음성을 유발할 수 있다.
- 생리 중에는 혈액이 요에 혼입될 수 있다.

채뇨시 주의사항

- 중간뇨를 채뇨한다.
- 채뇨컵에 치모가 들어가도 손가락을 넣어서 꺼내서는 안된다. 치모보다 손이 검체의 오염을 더 유발한다.
- 검체에 물을 섞어서는 안된다.

Occult blood (요 잠혈반응)

- ❖ 요중의 적혈구로 요로의 이상을 진단
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
신장 요로계의 염증이나 종양, 요로결석, 외상

요 잠혈반응

- 신장이나 요관, 방광 등 요로에 이상이 있어, 요중에 약간의 적혈구가 섞여 나오는 경우

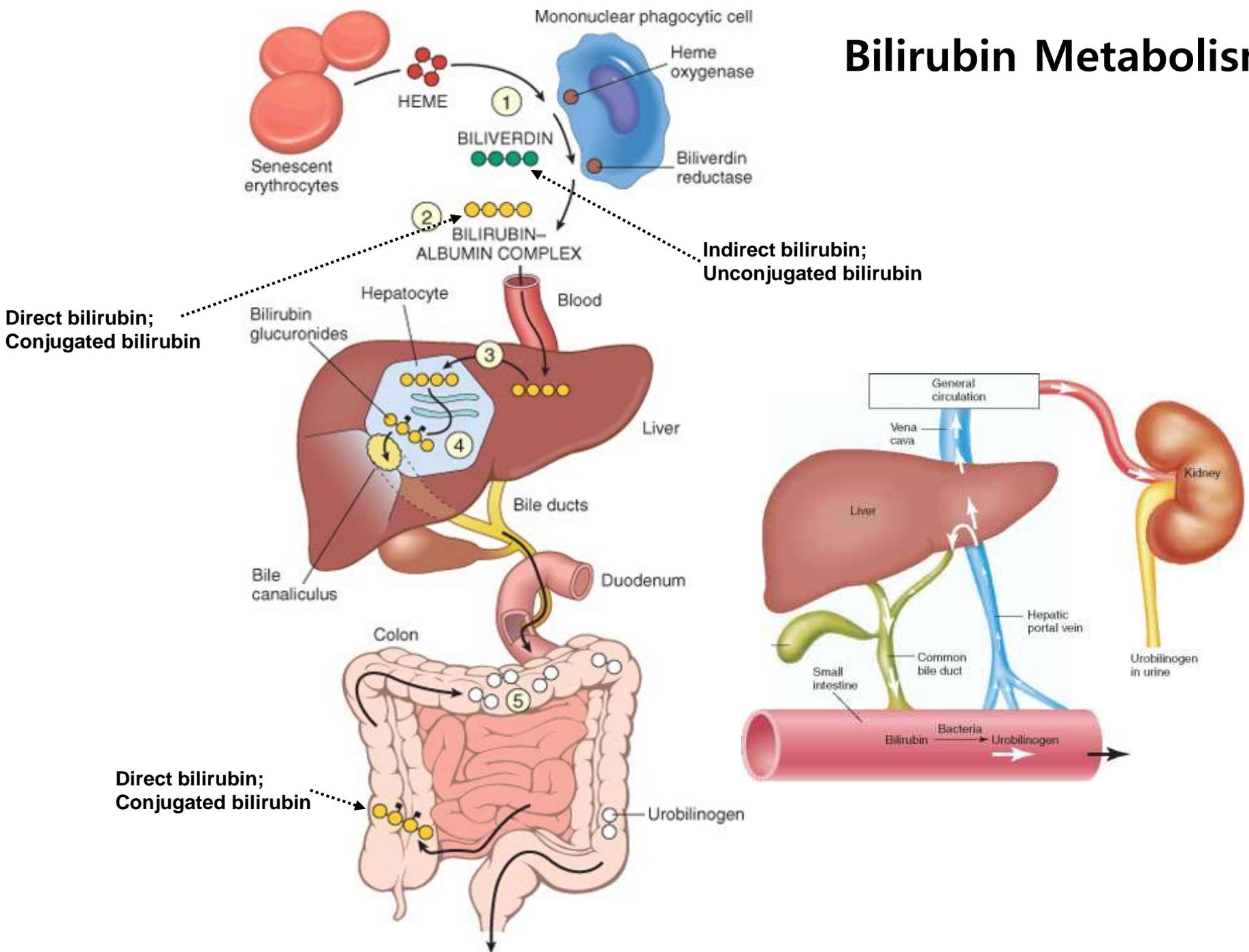
요 잠혈반응 양성(+)

부위	의심되는 질환
신장	신장의 외상, 신결핵, 신결석 , 신농양, 신장암, 급/만성 신장염
요관	수뇨관결석 , 요관종양
방광	방광염 , 방광종양, 방광결석
요도	요도염, 전립선염, 전립선암, 요도의 이물
신혈관	신혈관성 경화성
전신성	백혈병

Bilirubin (빌리루빈)

- ❖ 간·담도질환 진단의 첫걸음이 되는 검사
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
담석증, 담도암, 급성간염, 만성간염, 간경변
- ❖ 요 빌리루빈과 요 유로빌리노겐을 함께 검사하면 황달을 감별할 수 있다. 빌리루빈이 증가하여 피부, 점막에 노랗게 착색된 상태가 황달이다.

Bilirubin Metabolism



Bilirubin (빌리루빈)

❖ 요 유로빌리노겐과 요 빌리루빈

	유로빌리노겐	빌리루빈
정상	+, ±	-
용혈성 황달 (용혈성 빈혈)	++	-
간세포성 황달 (간염, 간경변)	++	++
폐색성 황달 (담성증, 담도암)	-	++

Urobilinogen (유로빌리노겐)



- ❖ 요중 농도로 간장애나 황달을 진단
- ❖ 정상치 : 위양성(\pm), 약양성(+)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
간장애, 용혈성황달, 폐색성황달
- ❖ 유로빌리노겐이 음성(-)일 때는 비정상이다. 건강인은 유로빌리노겐이 소량 요중에 나타나므로 위양성(\pm) 및 약양성(+)이다. 담석이나 담도암에서 담즙이 장내로 배설되지 못하는 폐색성황달에서는 음성(-)으로 나타난다.

Ketone body (요 케톤체)

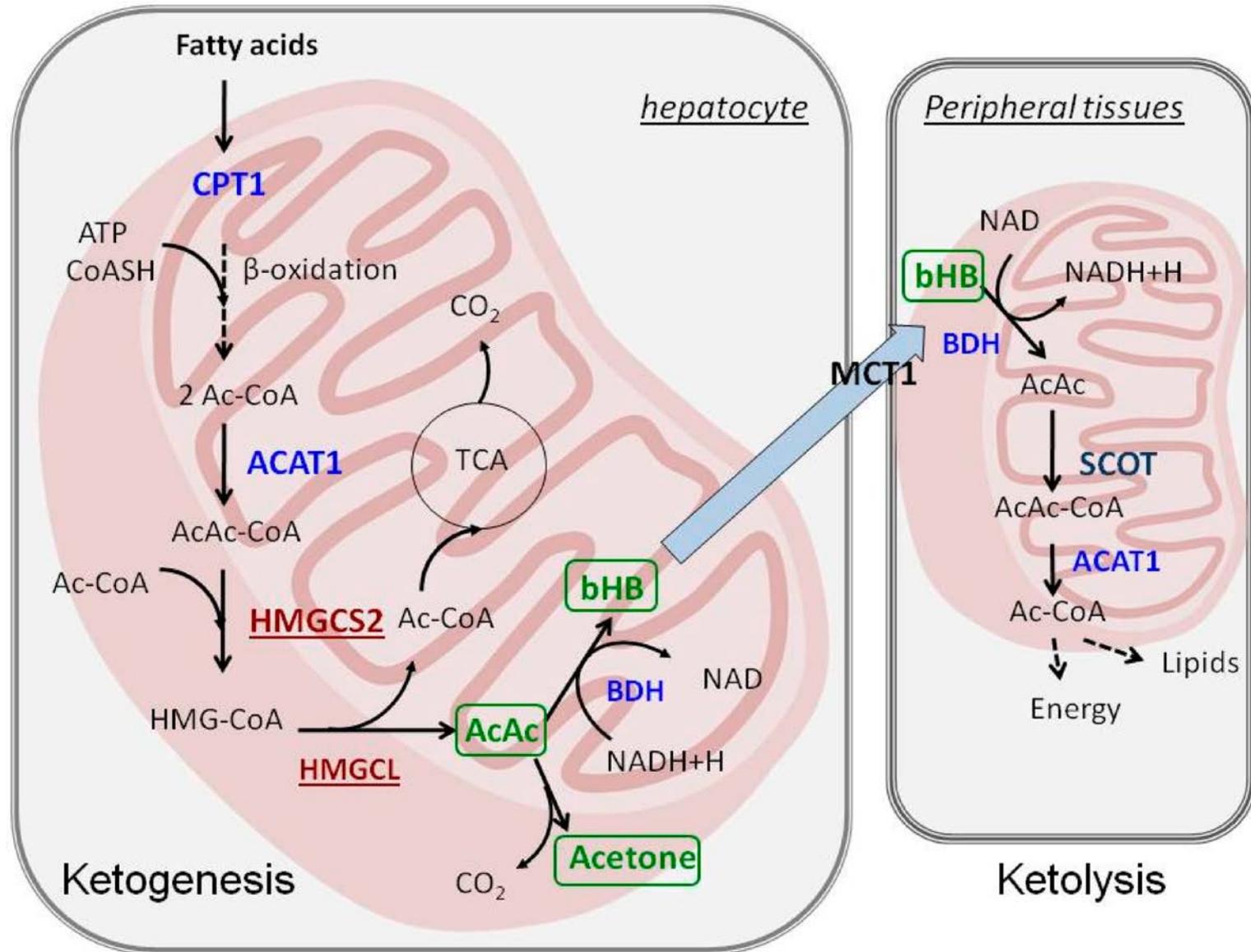


- ❖ 지방산 산화 항진 여부를 진단
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
당뇨병이 중증일 때(당뇨병성), 절식, 기아(기아성)

Ketone bodies

- 다량의 지방산이 에너지 생성을 위해 간에서 산화될 때 생성되는 화합물의 일종
- Acetoacetate
- Beta-hydroxybutyrate
- Acetone

Ketone Bodies Metabolism



Protein (요단백)



❖ 단백질량으로 신장이나 요로의 이상을 판정

❖ 정상치

정성 : 음성(-), 정량 : 80 mg/일 이하

❖ 이상치를 보이는 질환

• 생리적 단백뇨

기립성 단백뇨, 기능성 단백뇨(운동성 단백뇨, 열성 단백뇨)

• 병적 단백뇨

사구체성 단백뇨 : 급성사구체신장염, 만성사구체신장염, 신증후군, 아미로이드시스, 당뇨병, 교원병 등

세뇨관성 단백뇨 : 윌슨(Wilson)병, 이식신, 중금속 및 약물중독 등

신전성 단백뇨 : 골수종, 혈색소뇨증, 미오글로빈뇨증 등

신후성 단백뇨 : 요관·방광·요도의 결석, 감염, 종양 등

Protein (요단백)

요단백

- 혈중 단백질은 사구체에서 여과되어 원뇨속으로 나오지만 세뇨관에서 재흡수되어 혈중으로 되돌아 간다.
- 건강인에서는 요중에 단백질이 거의 나타나지 않는다.

요단백 양성의 원인

- 사구체성 단백뇨 : 사구체 장애로 단백질이 많이 여과되는 경우
- 세뇨관성 단백뇨 : 세뇨관 장애로 단백질의 재흡수가 잘되지 않는 경우
- 신전성 단백뇨 : 골수종 같은 질환으로 혈장 단백질의 이상증가로 인한 경우
- 신후성 단백뇨 : 신우 하부의 요로질환으로 인한 경우
- 기능성 단백뇨 : 기립성 단백뇨나 운동, 발열 뒤에 나타나는 단백뇨

Nitrite (요 아질산염)



- ❖ 요로감염의 지표
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
방광염을 포함하는 요로감염
- ❖ 세균이 nitrate를 nitrite으로 환원



❖ 당뇨병 진단의 첫걸음이 되는 검사

❖ 정상치,

정성검사 : 음성(-)

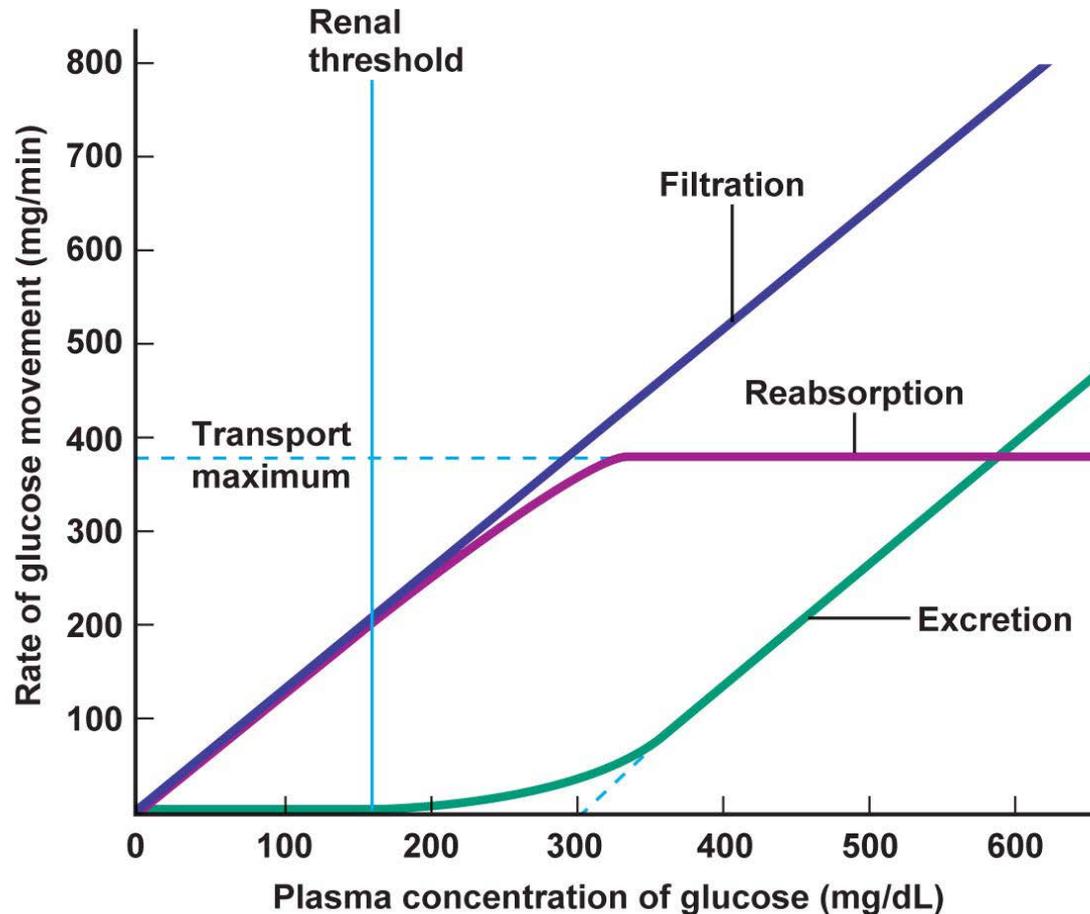
정량검사 : 1 g/일 이하

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

당뇨병, 신성당뇨, 내분비질환(그레이브스병, 말단비대증, 쿠싱증후군), 췌장 질환(췌장염, 췌장암), 간경변, 뇌종양, 뇌외상, 식이성당뇨(위절제후)

❖ 요당이 양성인 경우는 당뇨병이 가장 빈도가 큰 질환이나 당뇨병 이외의 질환에서도 양성을 보이므로 이 검사만으로는 당뇨병이라고 진단할 수 없다. 그리고 당뇨병 환자라도 혈당이 치료로 조절되어 170 mg/dℓ 이하일 때는 요당은 음성으로 나타난다.

Urinary glucose threshold



신성당뇨

- 요당 배설역치가 낮아서 혈당치가 정상이라도 요당이 검출되는 경우
- 젊은 사람에게 많으며, 질환으로 보지 않는다.

Specific gravity (요 비중)

- ❖ 요의 농축 정도로 신장기능 장애를 짐작한다.
- ❖ 정상치 : 1.015~1.025
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 저비중 : 요붕증
 - 고비중 : 신증후군, 당뇨병, 심부전

Urinary sediment (요침사)

요침사

- 요단백이나 요잠혈 등에서 이상을 보일 때 추가로 시행한다.
- 원심분리기를 이용하여 요의 고형 침전물을 검출하여, 이를 현미경으로 관찰한다.

정상치

- 적혈구 : 1시야에 1개 이내
- 백혈구 : 1시야에 3개 이내
- 상피세포 : 1시야에 소수
- 결정체 : 1시야에 소량
- 원주체 : 1시야에 음성(-)

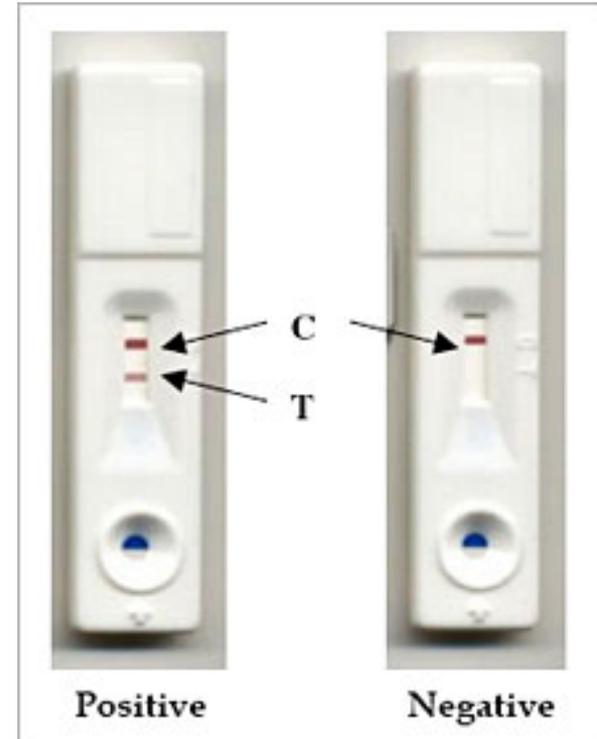
의심되는 질환

증가 성분	의심되는 질환
적혈구	요로결석, 요로종양, 신장염, 신증후군, 교원병, 요로감염증, 특발성신출혈
백혈구	신우신염, 방광염 등의 요로감염
원주체	사구체신염, 신우신염, 신증후군
이형세포	악성종양, 백혈병
결정체	신결석, 급성간염, 폐색성황달, 통풍

기타

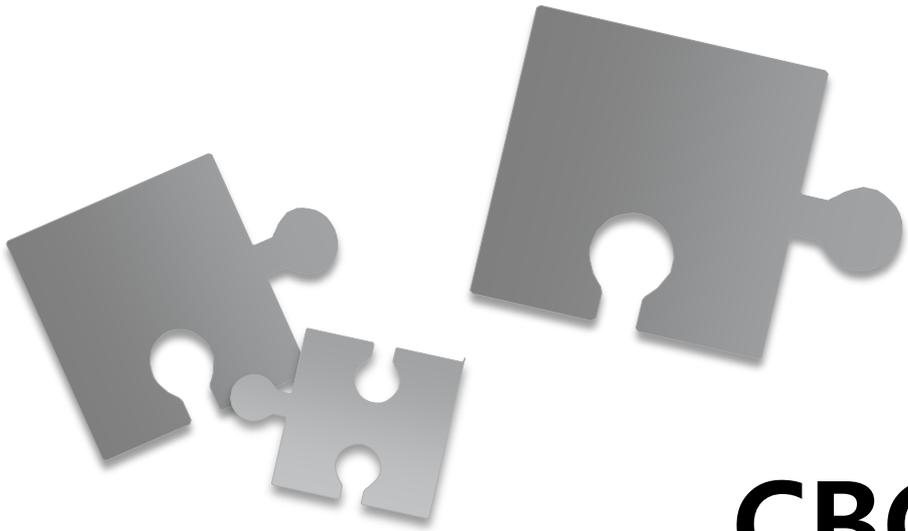
요 임신반응

- 요중 태반 호르몬인 hCG(융모성 고나도트로핀) 검출
- 임신 5주경부터 양성(+)



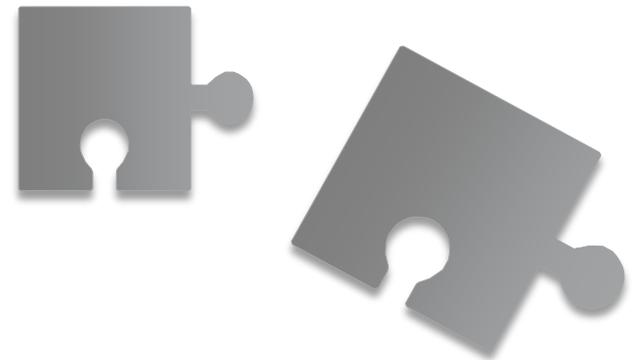
요 에스트로겐 (E_3)

- 임신부 혈중 콜레스테롤이 태반, 태아 부신을 거쳐, 다시 태반을 거쳐 임신부에게 돌아보면 (estriol) E_3 가 됨
- 태아 태반 어느 쪽이든 이상이 생기면 E_3 농도는 감소함
- 임신 37~38주에 10 mg/일 미만, 39~41주에 15 mg/일 이하로 감소하면 위험치

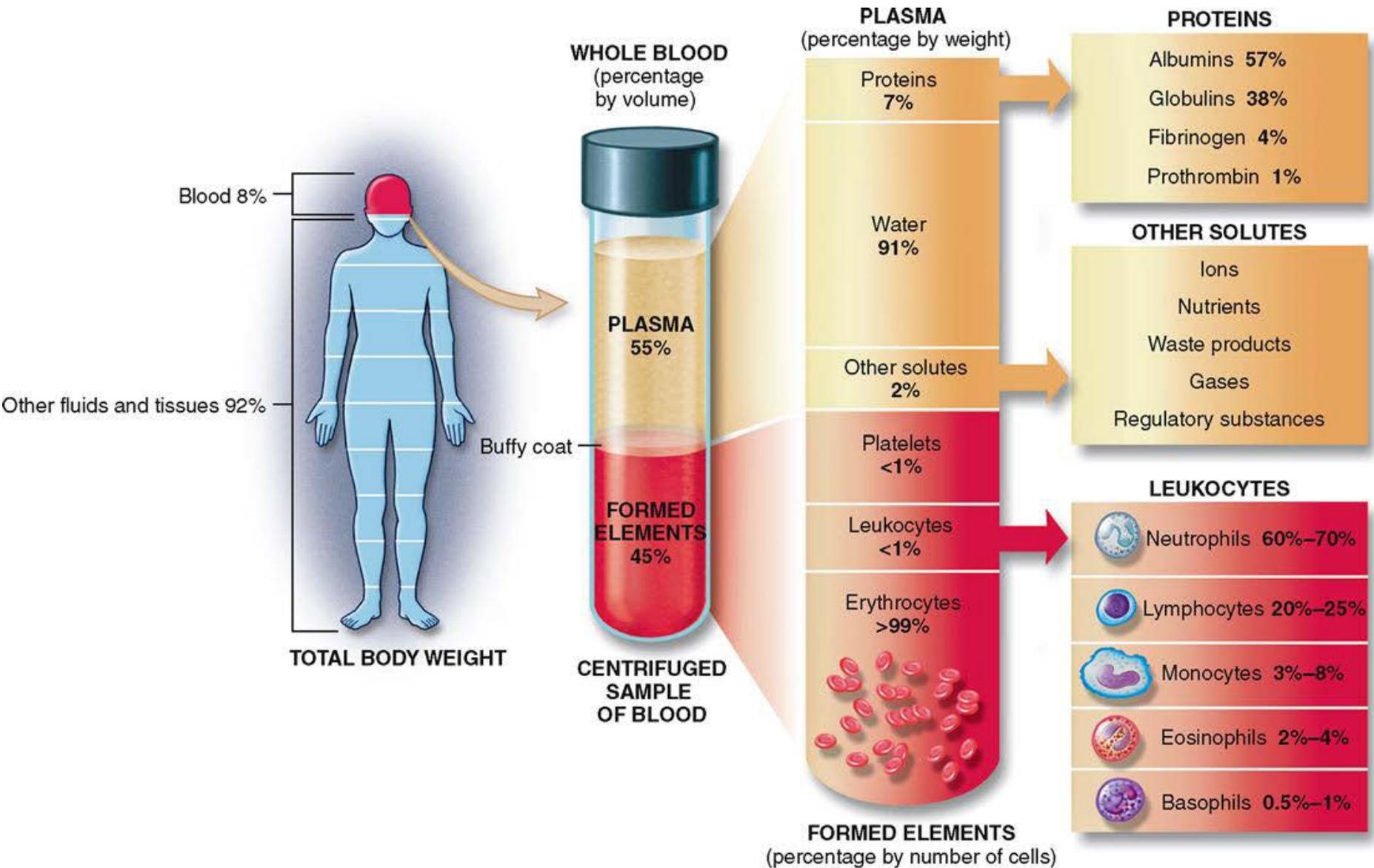


CBC

Complete Blood Cell Count

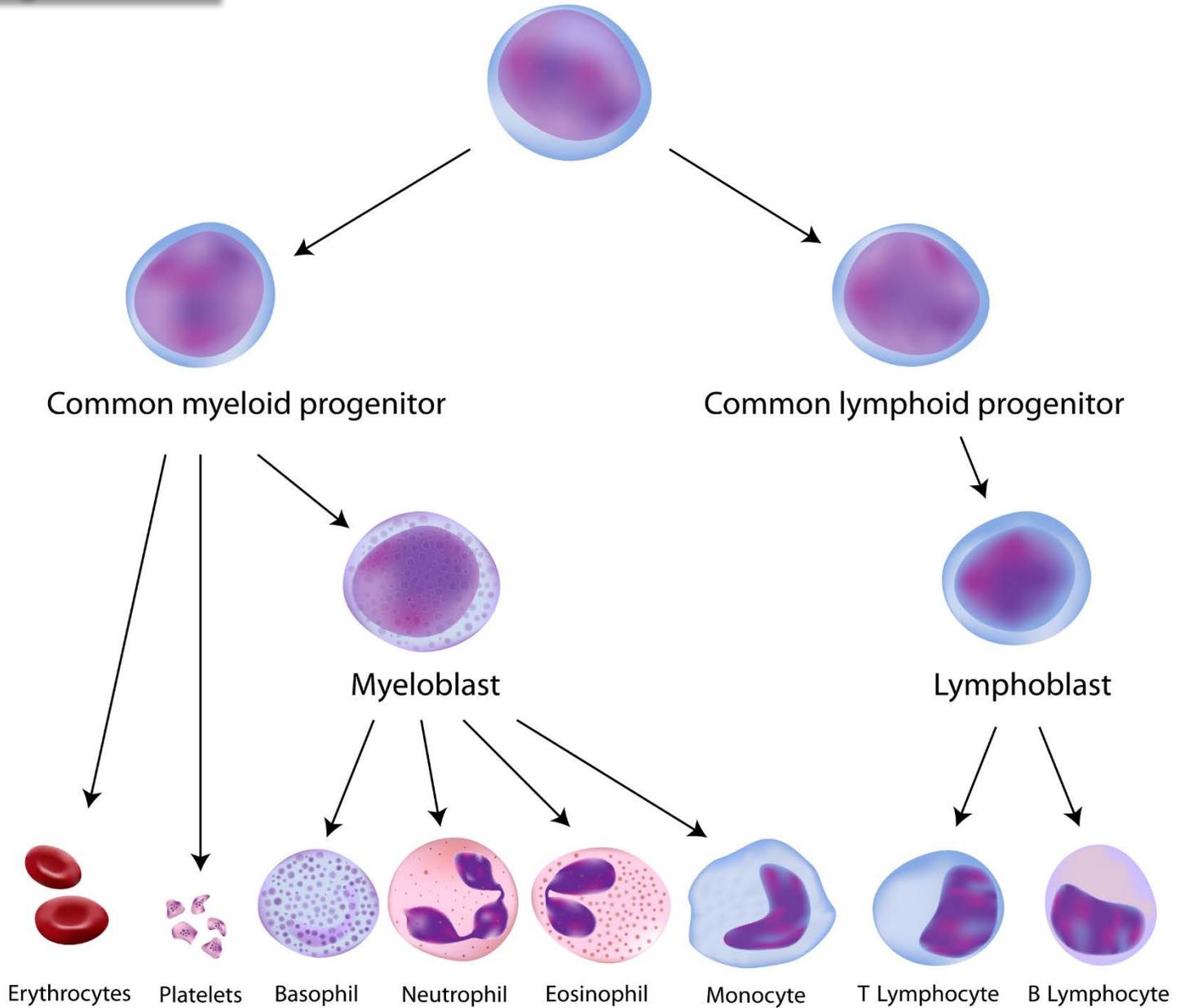


혈액의 성분



Blood cell generation

Haematopoietic stem cell



RBC

Hb; Hemoglobin

Hct; Hematocrit

Red blood cell indices

- MCV; Mean corpuscular volume
- MCH; Mean corpuscular hemoglobin
- HCHC; Mean corpuscular hemoglobin concentration
- RDW; Red cell distribution width

WBC

WBC differential count

- Neutrophil
- Lymphocyte
- Monocyte
- Eosinophil
- Basophil

Platelet

Reticulocyte

RBC (적혈구수)

❖ 빈혈의 진단 - 적혈구수를 count

❖ 정상치

성인 남 성 400만~550만개/ $\mu\ell$

여 성 350만~450만개/ $\mu\ell$

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 증가

진성다혈증, 2차성 다혈증

- 감소

재생불량성빈혈, 신성빈혈, 거대적아구성빈혈, 철결핍성빈혈, 철아구성빈혈
각종 유전성용혈성빈혈, 발작성야간혈색소뇨증, 자가면역용혈성빈혈,
급성출혈후성빈혈, 만성출혈후성빈혈

❖ Tip : 지나친 RBC 증가는 혈액이 농축되어 혈액순환저하의 원인이 됨

Hb (헤모글로빈)



❖ 빈혈의 진단 - 혈중 Hb의 양

❖ 정상치

성인 남 성 14(13)~16(17) g/dℓ

여 성 12~14(15) g/dℓ

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 증가

진성다혈증, 2차성 다혈증

- 감소

각종 빈혈증, 만성관절류마티스, 백혈병, 악성종양, 신부전 등

❖ Tip : 철결핍성빈혈의 경우 적혈구수도 일반적으로 감소하지만, 적혈구수가 정상일지라도 Hb은 감소함

Hct (헤마토크리트)



❖ 빈혈의 진단 - 혈중 적혈구의 함유비율

❖ 정상치

성인 남 성 40(39)~54(50) %

여 성 37(36)~47(45) %

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 증가

진성다혈증, 2차성 다혈증

- 감소

각종 빈혈증, 만성관절류마티스, 백혈병, 악성종양, 신부전 등

❖ Tip : 철결핍성빈혈의 경우 적혈구수도 일반적으로 감소하지만, 적혈구수가 정상일지라도 적혈구용적이 적어서 Hct는 감소함

RBC

- 골수에서 형성되며, 수명은 약 120일이다.
- 매일 4~5만개가 비장(spleen)이나 간(liver)에서 파괴된다.
- RBC 감소는 빈혈과 산소운반능 약화를 유발할 수 있다.
- RBC 증가는 혈액의 농축으로 인한 말초혈액 순환장애를 유발할 수 있다.

빈혈 (anemia)

종류

- 저색소성 소구성 빈혈 : 철결핍성 빈혈 - 암, 소화관의 만성출혈이나 철분 부족으로 발생
- 대구성 빈혈 : 악성 빈혈 - Vit B12 결핍, 자가면역 위축성 위염
- 정구성 빈혈 : 재생불량성 빈혈, 용혈성 빈혈 - 골수의 이상, 다량의 용혈로 인해 발생

빈혈의 진단기준 (WHO)

항목 (or)	남자	여자	임산부
Hb (g/dL)	< 13.0	< 12.0	< 11.0
Hct (%)	< 39.0	< 36.0	< 33.0

WBC (백혈구수)



- ❖ 감염증이나 백혈병을 진단 – 백혈구수를 count
- ❖ 정상치
 - 성인 6천(4천)~1만(9천)개/ $\mu\ell$
 - 유아(5세이하) 6천~1만1천개/ $\mu\ell$
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가
 - 감염증, 백혈병**
 - 감소 (Leukopenia)
 - 패혈증 같은 중증 감염증, 장티푸스 같은 일부 감염증, 재생불량성빈혈, 악성빈혈, 항암제 등 약물의 부작용으로 인한 골수의 기능장애**
- ❖ Tip : WBC가 3천개/ $\mu\ell$ 이하로 낮을 때는 면역력의 현저한 저하로 위험함

WBC Diff. (백혈구 백분율)



❖ 백혈구 100개 가운데 각 분획이 차지하는 비율 %

❖ 정상치

Neutrophil(호중구) 40~60%

Lymphocyte(림프구) 30~45%

Monocyte(단핵구) 4~10%

Eosinophil(호산구) 1~5%

Basophil(호염기구) 0~1%

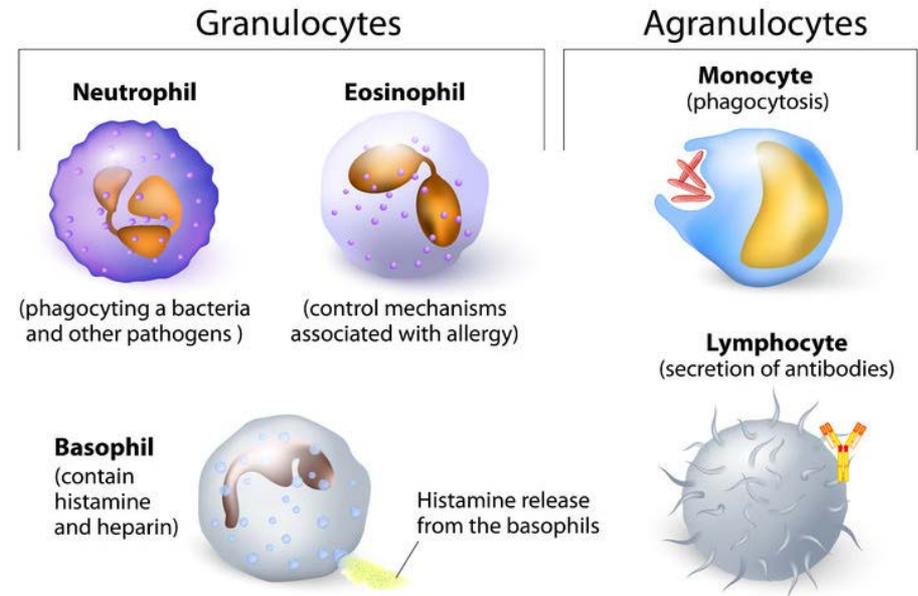
❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- Neutrophil 증가

감염증, 골수성백혈병, 요독증성혼수, 당뇨병성혼수, Cushing 증후군 등

- Neutrophil 감소 (Neutropenia)

중증 감염증, 일부 감염증(장티프스, 인푸렌자, 풍진, 말라리아), 과립구감소증, 악성빈혈, Addison병, 항간질약, 방사선조사



WBC Diff. (백혈구 백분율)

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- Lymphocyte 증가

일부 감염증(백일해, 전염성단핵수증, 결핵, 매독), 백혈병, Graves병 등

- Monocyte 증가

일부 감염증(아급성심내막염, 홍역), 백혈병, Hodgkin병 등

- Eosinophil 증가

알레르기 질환(기관지천식, 두드러기), 기생충, 백혈병, 성홍열, Addison 병, 호산구성육아종 등

- Basophil 증가

즉시형 알레르기, 궤양성 대장염, 갑상선기능저하증

- Basophil 감소

Anaphylaxis 직후, 두드러기, 갑상선기능항진증

Platelet (혈소판수)



- ❖ 출혈성 질환의 진단 – 혈소판수를 count

- ❖ 정상치
15만(13만)~40만개/ $\mu\ell$

- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가
종양성 : 본태성혈소판혈증, 진성다혈증, 골수섬유증
반응성 : 출혈, 비장적출, 수술후
 - 감소 (Thrombocytopenia)
생산저하 : 재생불량성빈혈, 백혈병, 거대적아구성빈혈, 약물로 인한 골수억제
파괴항진 : **특발성혈소판감소성자반증(ITP)**, 전신성홍반성루푸스(SLE),
약물(설파제)
소비증가 : 혈전성혈소판감소성자반병(TTP), **파종성혈관내응고병증(DIC)**
분포이상 : **간경변(비장종대)** 등

- ❖ Tip : PLT가 2만~2만5천개/ $\mu\ell$ 이하로 낮을 때는 자연 출혈로 위험함

Reticulocyte (망상적혈구)



❖ 적혈구 생산 향진 여부의 지표 - 적혈구에서 망상적혈구가 차지하는 비율 %

❖ 정상치

성인 0.2~1.8%

신생아 0.2~5.6%, 생후 수주간에 성인치와 같아짐

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

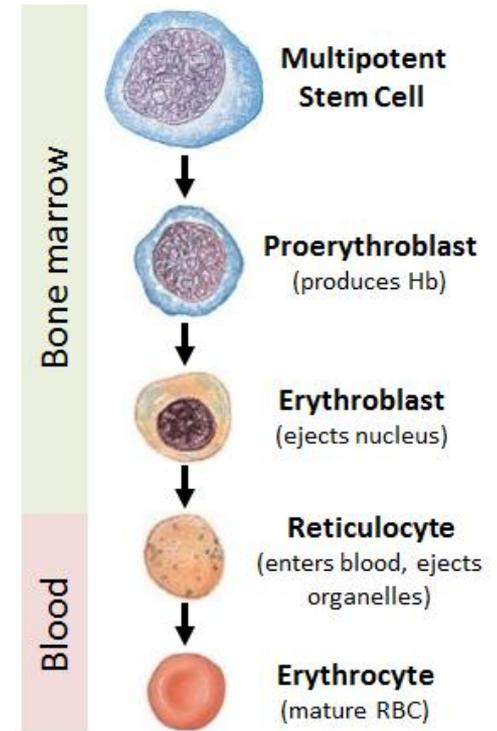
• 증가

용혈성빈혈, 급성실혈성빈혈,
철결핍성빈혈의 치료 초기, 비장적출 후

• 감소

재생불량성빈혈, 백혈병, 철아구성빈혈, 골수이형성증후군, 철결핍성빈혈

❖ Tip : 망상적혈구는 미성숙 적혈구로서, 하루면 성숙적혈구가 되므로 적혈구의 평균 수명이 약 120일이므로 약 0.9% (1/120)가 이론상 이상적인 정상치임



ESR (적혈구 침강속도; Erythrocyte Sedimentation Rate)



❖ 질환의 활동성, 치료 효과의 평가

❖ 정상치 (1시간후)

남성 1~10 mm

여성 2~15 mm

신생아 6 mm 이하

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

• 증가

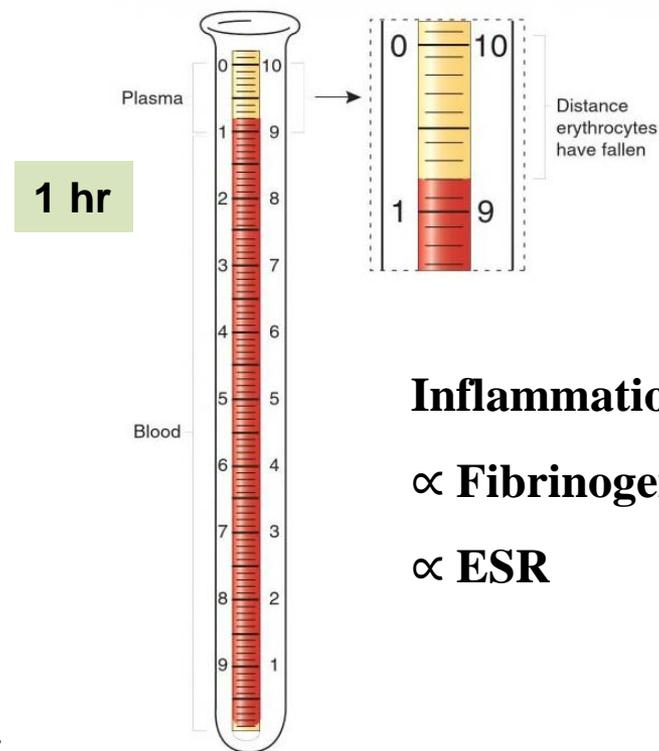
각종 염증, 감염증

거의 모든 진행중인 암, 다발성골수종

전신성 홍반성루프스(SLE), 관절류마티스, 류마티스 열 등

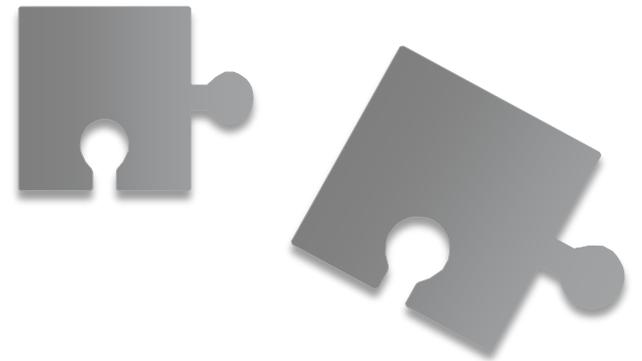
심근경색, 심내막염, 신근염 등의 순환기 질환

❖ Tip : 20 이내라면 큰 문제없고, 여성은 임신후기, 생리시, 노인들은 약간 증가
일반적으로 CRP(C-reactive protein)와 함께 사용





응고/섬유소 용해검사

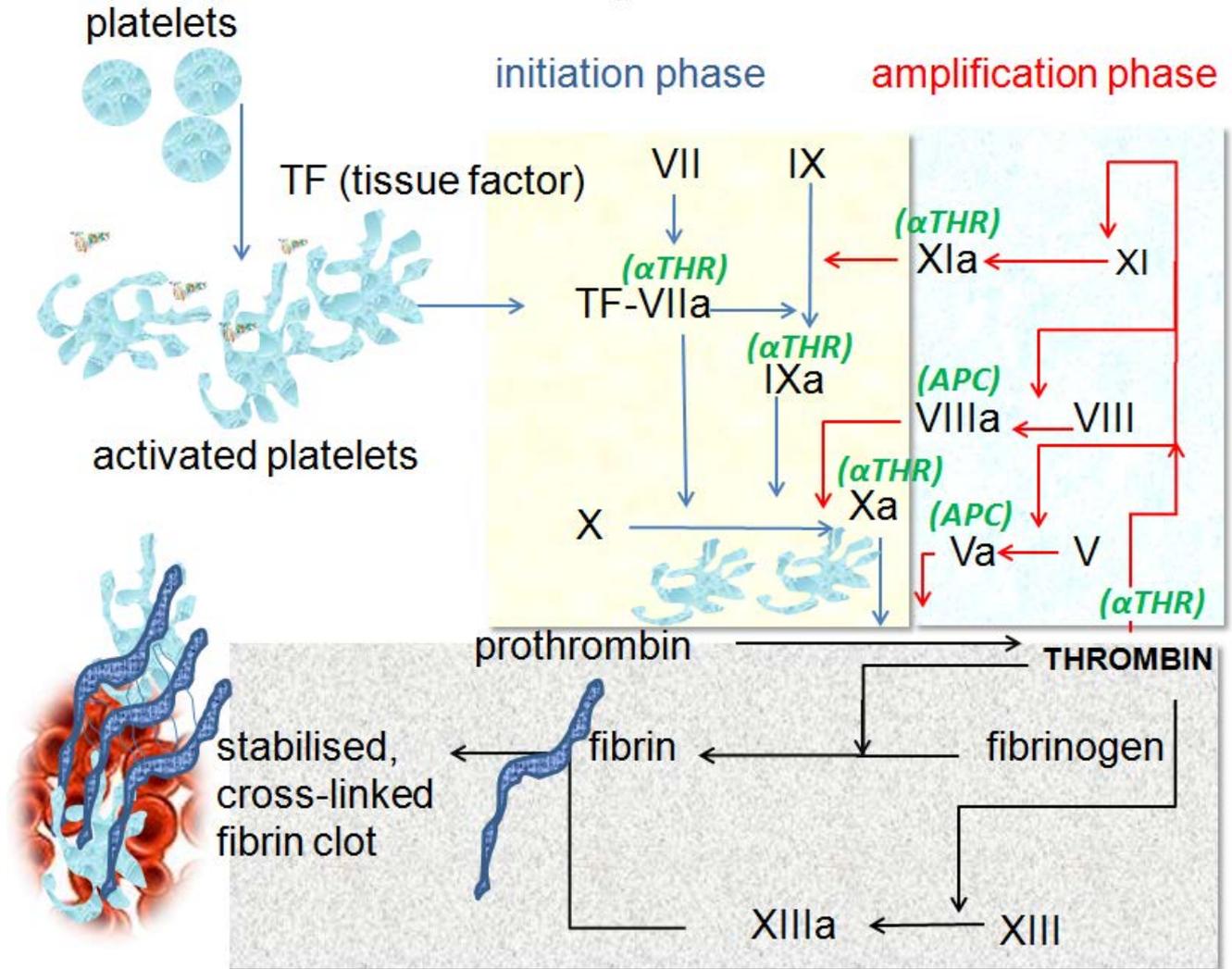


응고/섬유소 용해검사

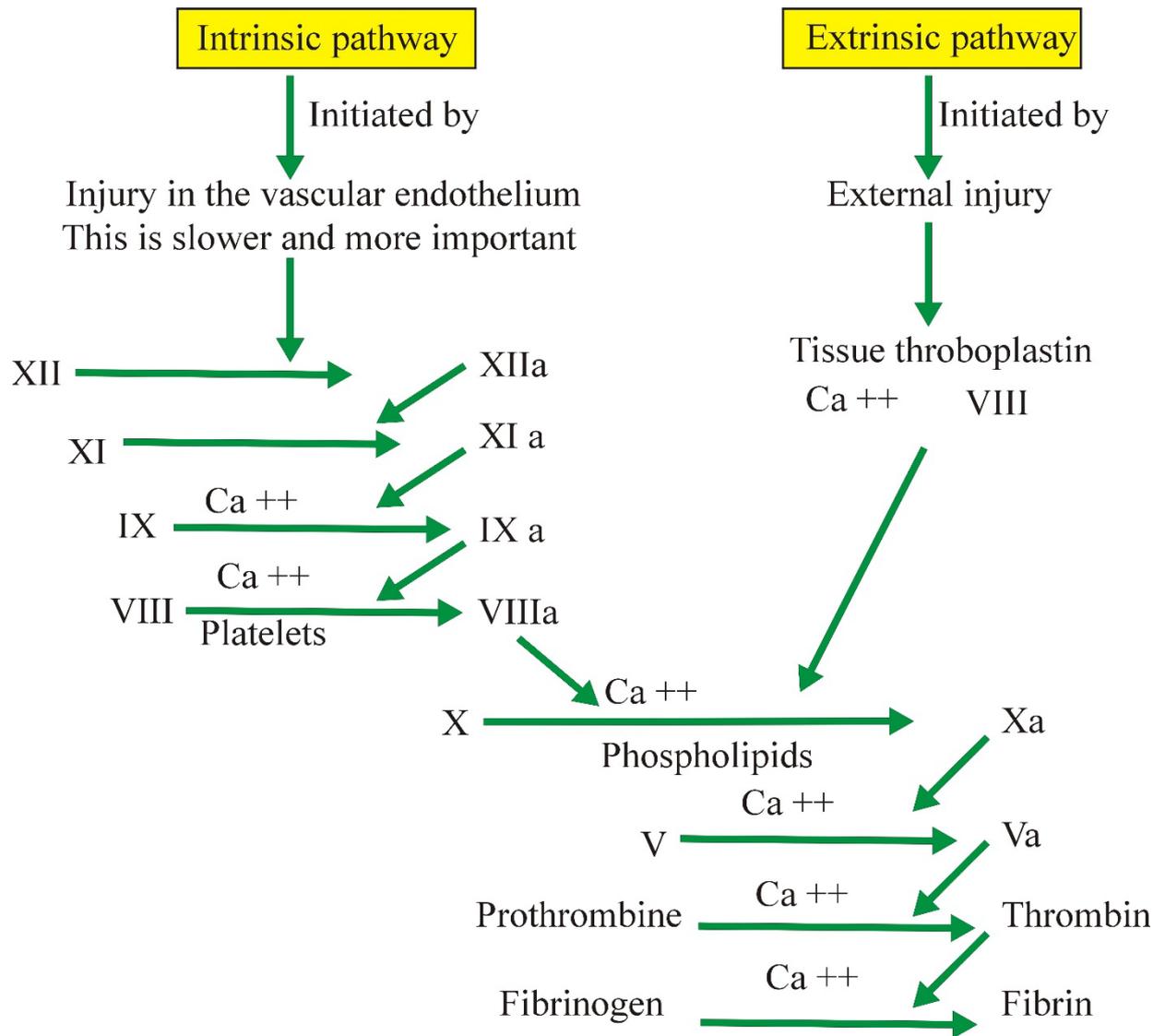
검사 목적

- 출혈시 응고와 지혈 기능 평가

혈액의 응고기전



Blood Coagulation Pathway



Factors
Fibrinogen
Factor II (Prothrombin)
Factor III (Thromboplastin)
Factor IV (Ionized calcium)
Factor V (Labile Factor)
Factor VI (Not existing)
Factor VII (Stable factor)
Factor VIII (Antihemophilic factor)
Factor IX (Christmas factor)
Factor X (Stuart factor)
Factor XI (Plasma thromboplastin)
Factor XII (Hageman factor)

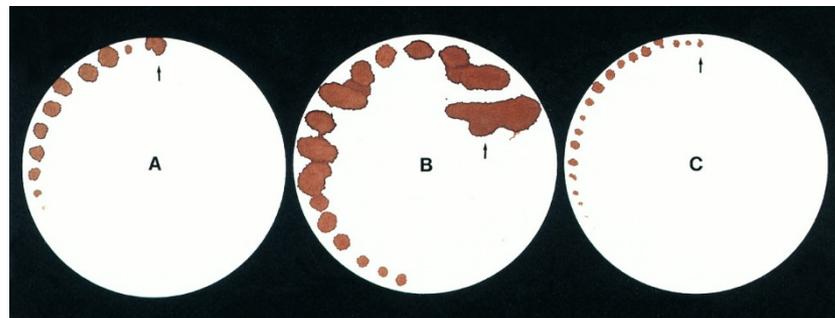
BT (출혈 시간; Bleeding Time)



- ❖ 출혈성 질환의 스크리닝 검사 – 피부로부터 출혈이 지혈될 때까지의 시간
- ❖ 검사방법
귀볼, 손가락 끝 등에 작은 상처를 내고 30초 마다 출혈부위에 여지를 대서 혈액이 흡수되어 출혈이 멎을 때까지의 시간을 측정한다.

- ❖ 정상치
1~3 분

- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 연장



특발성 혈소판감소성 자반병, 급성백혈병, 혈소판 무력증, 만성 신부전

- ❖ Tip : 특히 1차 지혈에 작용하는 혈소판기능을 잘 반영하는 검사

PT (프로트롬빈 시간; Prothrombin Time)



- ❖ 혈액 응고이상을 종합적으로 판정하는 스크리닝 검사
 - 출혈에서부터 간에서 프로트롬빈이 형성될 때까지의 시간을 측정하는 검사
 - 혈액응고 과정의 외인계와 공통계 인자의 이상을 검사

- ❖ 정상치
 - 10~12 초 (80~100%)

- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 연장
 - 간장애, Vit K 결핍, 파종성혈관내응고병증(DIC), 항응고제 복용, 응고인자 이상

aPPT (활성화 부분 트롬보플라스틴; activated Partial Thromboplastin Time)

❖ 혈우병 스크리닝 검사

- 혈액응고 과정의 내인계와 공통계 인자의 이상을 검사

❖ 정상치

20~40 초

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

• 연장

혈우병 A (VIII 이상), 혈우병 B (IX 이상), 프로트롬빈 결핍증, 무피브리노겐 혈증, 피브리노겐 이상증, 간장애, Vit K 결핍, 파종성혈관내응고병증(DIC), 항응고제 복용 등

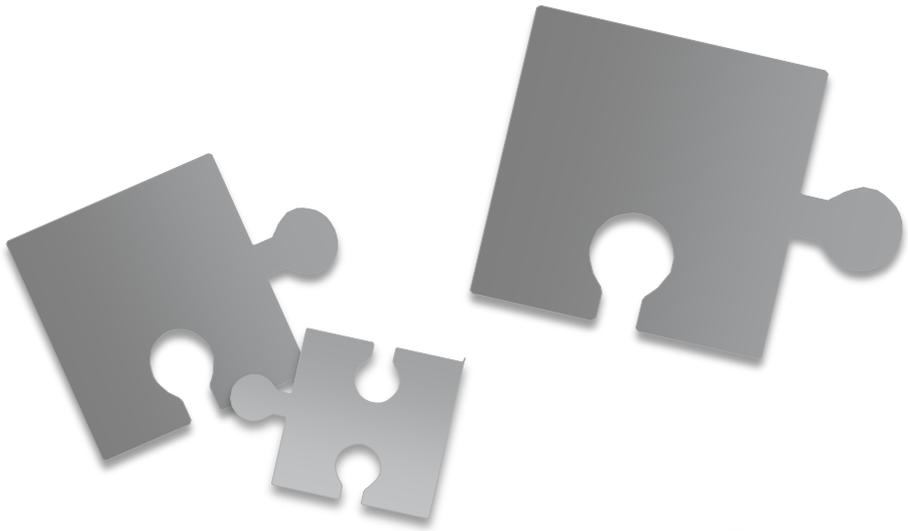
Thrombo Test

- ❖ 안정성을 높인 PT 검사

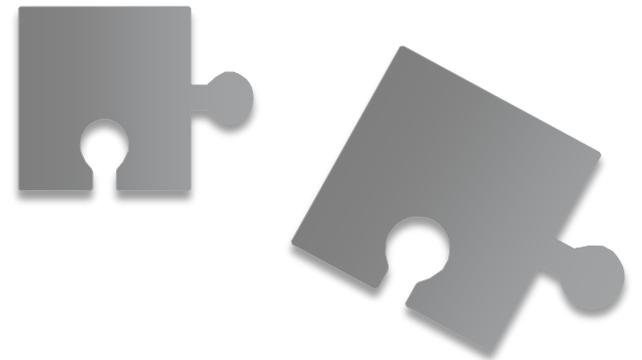
- 검사시 불안정한 V인자를 검사시약 속에 미리 첨가하여 안정성을 높인 검사

- ❖ 정상치

- 70~130 %



Biochemistry



Biochemistry (혈액 생화학 검사)

정의

- 혈청 중의 물질을 분석하는 것

주요 질환별 검사 항목

질환	주요 검사
심장질환	AST, ALT, γ -GTP, LDH, 요산, 전해질, HDL-콜레스테롤
고혈압	ChE, 요산, β -리포단백, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방
간질환	AST, ALT, γ -GTP, ALP, LAP, LDH, ChE, 빌리루빈, 혈청 총단백, A/G 비, 총 콜레스테롤, 중성지방, BSP, ICP
신장질환	BUN, 요산, 크레아티닌, 크레아티닌 클리어런스, 전해질, 아밀라제
당뇨병	혈당, 전해질, β -리포단백, 총 콜레스테롤, 중성지방, HbA1c

❖ 체액중의 이온(ion)농도로 신장병 등을 검사

❖ 정상치

Na⁺ : 138~146 mmol/l

K⁺ : 3.8~5.0 mmol/l

Cl⁻ : 103~112 mmol/l

Ca²⁺ : 1.0~1.4 mmol/l

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

신장병, 당뇨병, 내분비질환, 골질환

Composition of body fluids

Extracellular fluid (plasma)

Na ⁺	142	mmol/ℓ
K ⁺	4	mmol/ℓ
Ca ²⁺	2	mmol/ℓ
Mg ²⁺	1	mmol/ℓ
Cl ⁻	105	mmol/ℓ
HCO ₃ ⁻	27	mmol/ℓ
Phosphates	1	mmol/ℓ
Protein	70	g/ℓ
Osmolarity	290	mosm/ℓ

Intracellular fluid

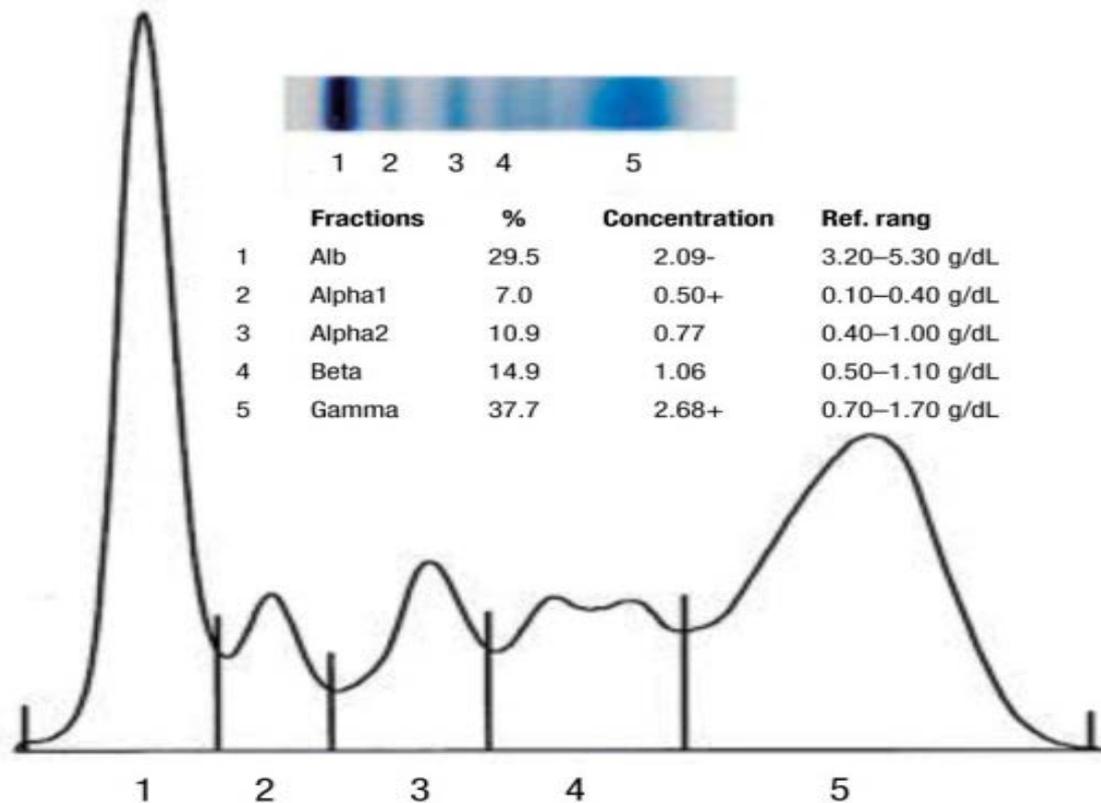
Na ⁺	10	mmol/ℓ
K ⁺	160	mmol/ℓ
Ca ²⁺	<0.01	mmol/ℓ
Mg ²⁺	13	mmol/ℓ
Cl ⁻	3	mmol/ℓ
HCO ₃ ⁻	10	mmol/ℓ
Phosphates	100	mmol/ℓ
Protein	200	g/ℓ
Osmolarity	290	mosm/ℓ

Total protein (혈청 총 단백질)



- ❖ 영양 상태나 간장애 정도의 지표
- ❖ 정상치 : 6.5~8.0 g/dl
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가
 - 탈수증, 글로불린 증가질환(자가면역질환, 악성종양)
 - 감소
 - 수혈증, 영양실조, 알부민 감소질환(간경변, 신증후군, 급성신장염)
- ❖ 혈청 단백질의 성분 : 알부민 (약 2/3), 글로불린을 포함해서 기타 약 100여종의 단백질이 알려짐
- ❖ 장에서 흡수된 아미노산은 주로 간에서 혈청 단백질이나 조직 단백질 등으로 합성됨

Serum protein electrophoresis (전기영동법)



Peak	Proteins	
1	Albumin	Albumin
2	Alpha-1	α -lipoprotein, α 1-acid glycoprotein, α 1-antitrysin
3	Alpha-2	Cerulopasmin, Haptoglobin
4	Beta-1	Transferrin
	Beta-2	C-3, Fibrinogen, IgA
5	Gamma	IgM, IgG, CRP

A/G ratio (알부민/글로불린 비)



❖ 영양 상태나 간장애 정도의 지표

❖ 정상치

알부민 : 3.8~5.1 g/dℓ

A/G ratio : 1.1~2.0

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 영양부족, 간장애, 신증후군, 단백누출성 위장증, 다발성 골수종, 악성종양

❖ 알부민은 간에서만 합성됨. 따라서 간장애시 알부민은 현저하게 감소되고, A/G ratio도 감소됨

❖ 각종 염증에서는 글로불린의 증가가 나타나므로, A/G ratio는 감소됨

Bilirubin (빌리루빈)



❖ 황달의 종류를 진단하는 결정적인 검사

❖ 정상치

총 빌리루빈 : 0.2~1.2mg/dℓ

간접 빌리루빈 : 0.8mg/dℓ 이하

직접 빌리루빈 : 0.4mg/dℓ 이하

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

• 간접 빌리루빈 증가 – 용혈성 황달

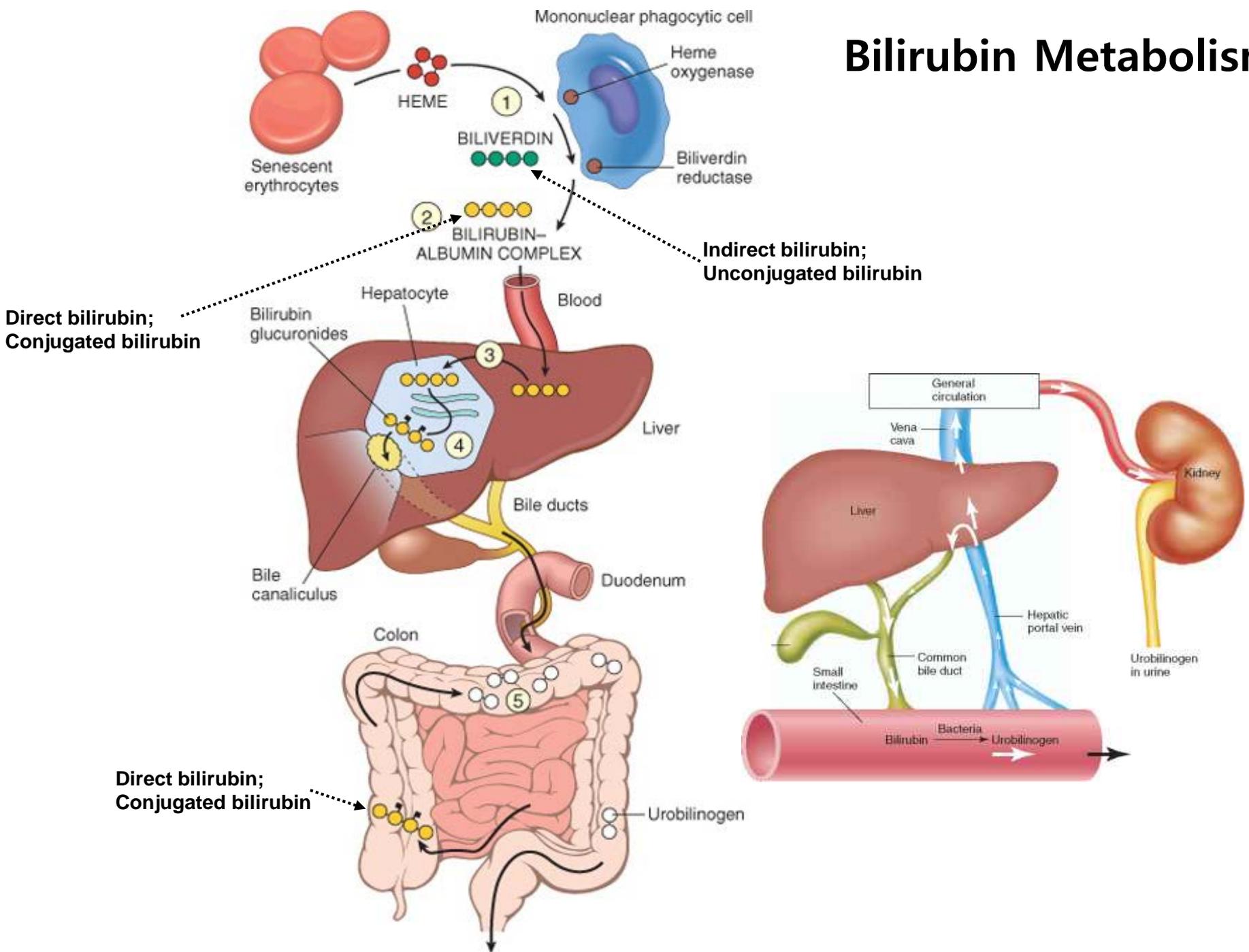
용혈성 빈혈, 대량 내출혈, 패혈증, 유효간내혈류량 감소

• 직접 빌리루빈 증가 – 폐색성 황달

담도통과장애(암, 담석, 담낭염, 간경변, 간염)

❖ 이 보통은 혈중 빌리루빈이 2~3 mg/dℓ 이상으로 증가된 경우에 안구결막이 황색으로 염색되어 황달이 있음을 알 수 있다.

Bilirubin Metabolism



AST (GOT) & ALT (GPT)



❖ 간의 이상에 민감하게 반응하는 효소

❖ 정상치

AST : 5~30 IU/L, 신생아 : 60 ± 8 IU/L

ALT : 5~25 IU/L, 신생아 : 20 ± 3 IU/L

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

바이러스성 간염(A형,B형,C형), 만성간염, 알콜성간염, 지방간, 간경변, 간암,
심근경색

❖ AST (Aspartate aminotransferase)와 ALT (Alanine aminotransferase)는 아미노산 형성에 관여하는 효소로서, 건강한 사람의 혈액 중에도 소량 유출되고 있으나, 장기의 세포가 파괴되면 대량으로 유출됨.

AST (GOT) & ALT (GPT)

❖ AST와 ALT의 비율

간염에서는 AST<**ALT**인 경우가 많고,

간암, 간경화, 알콜성 간손상에서는 AST>ALT인 경우가 많다.

❖ AST와 ALT의 장기별 분포 (Karmen Unit/g wet tissue)

Organ	AST	ALT
Heart	156,000	7,100
Liver	142,000	44,000
Skeletal Muscle	99,000	4,800
Kidney	91,000	19,000
Pancreas	28,000	2,000
Spleen	14,000	1,200

ALT는 AST에 비해 간특이성이라고 할 정도로 간에 많이 포함되어 있다.

γ -GTP (γ -glutamyl transpeptidase; 감마 지티피)



❖ 알코올(약물)에 의한 간장애의 지표

❖ 정상치

성인 : 0~40 IU/L

소아 : 0~40 IU/L

신생아 : 약 100 IU/L

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

알콜에 의한 간장애, 간이나 담도의 질환, 지방간, 약물성 간장애, 담관암, 담낭암, 췌두부암

❖ γ -GTP는 세포밖의 아미노산에 glutamyl기를 결합시키는 효소로 아미노산을 세포내로 운송하는 작용을 한다. 알코올이나 약물로 인하여 간장애가 생기면 γ -GTP가 대량 만들어져 혈중에 증가하게 된다.

ALP (alkaline phosphatase; 알칼라인 포스파타제)

❖ 담즙의 유출경로나 골의 이상을 짐작

❖ 정상치

성인 : 30~115 U/L

어린이 : 60~300 U/L

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

간·담도질환(급성·만성간염, 간경변, 간울혈 등), 베체트병, 골연화증악성종양, 갑상선기능항진증, 전이성골종양, 구루병, 폐색성황달(담관 결석, 유두부암)

❖ ALP는 알칼리성 pH에서 인산화합물을 가수분해하는 효소로서, 골조성이나 영양소 등의 운반에 관여하는 것으로 알려져 있다. 혈중 ALP는 보통 간이나 골, 태반, 소장에서 유출되는 것으로 간을 경유하여 담즙으로 배설된다.

ChE (cholinesterase; 콜린에스테라아제)

- ❖ 낮은 활성치를 보이면 간장애, 높은 활성치를 보이면 신증후군
- ❖ 정상치
1900~3800 IU/L (부칠지오 콜린법)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
신증후군, 갑상선기능항진증, 당뇨병, 지방간, 간경변, 전격성 간염, 만성활동성 간염, 악성종양
- ❖ ChE는 시냅스, 적혈구막 등에 분포하는 진성 ChE와 혈청 중 주로 함유된 위성 ChE가 있음. 일반적인 생화학검사는 혈청 중에 함유된 위성 ChE를 측정함
- ❖ 위성 ChE는 알부민, 글로불린 같은 혈청 단백질과 대부분 간에서 만들어져 혈액으로 방출됨

LDH (Lactate dehydrogenase; 유산탈수소효소)



- ❖ 심근경색이나 간질환의 검사
- ❖ 정상치 : 250~350 IU/L
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 심근경색, 심부전, 폐경색, 악성빈혈, 백혈병, 근디스트로피, 급성간염, 간암, 위암, 대장암, 췌장암
- ❖ LDH는 몸안의 당이 분해되어 에너지로 변할 때 작용하는 효소의 하나로서, 여러 조직 세포 중에 함유되어 있어 세포가 파괴되면 혈중 LDH는 높아진다.

CK (Creatine kinase; 크레아틴 키나제)



❖ 근육 장애시 증가한다.

❖ 정상치

남자 : 40~200 IU/L(비색법)

여자 : 30~120 IU/L(비색법)

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

근디스트로피, 다발성근염, 심근경색, 갑상선기능저하증, 갑상선기능항진증, 결합조직 질환, 고빌리루빈혈증

❖ CK는 골격근이나 심근 등의 근육세포 에너지 대사에 중요한 역할을 하는 효소의 일종

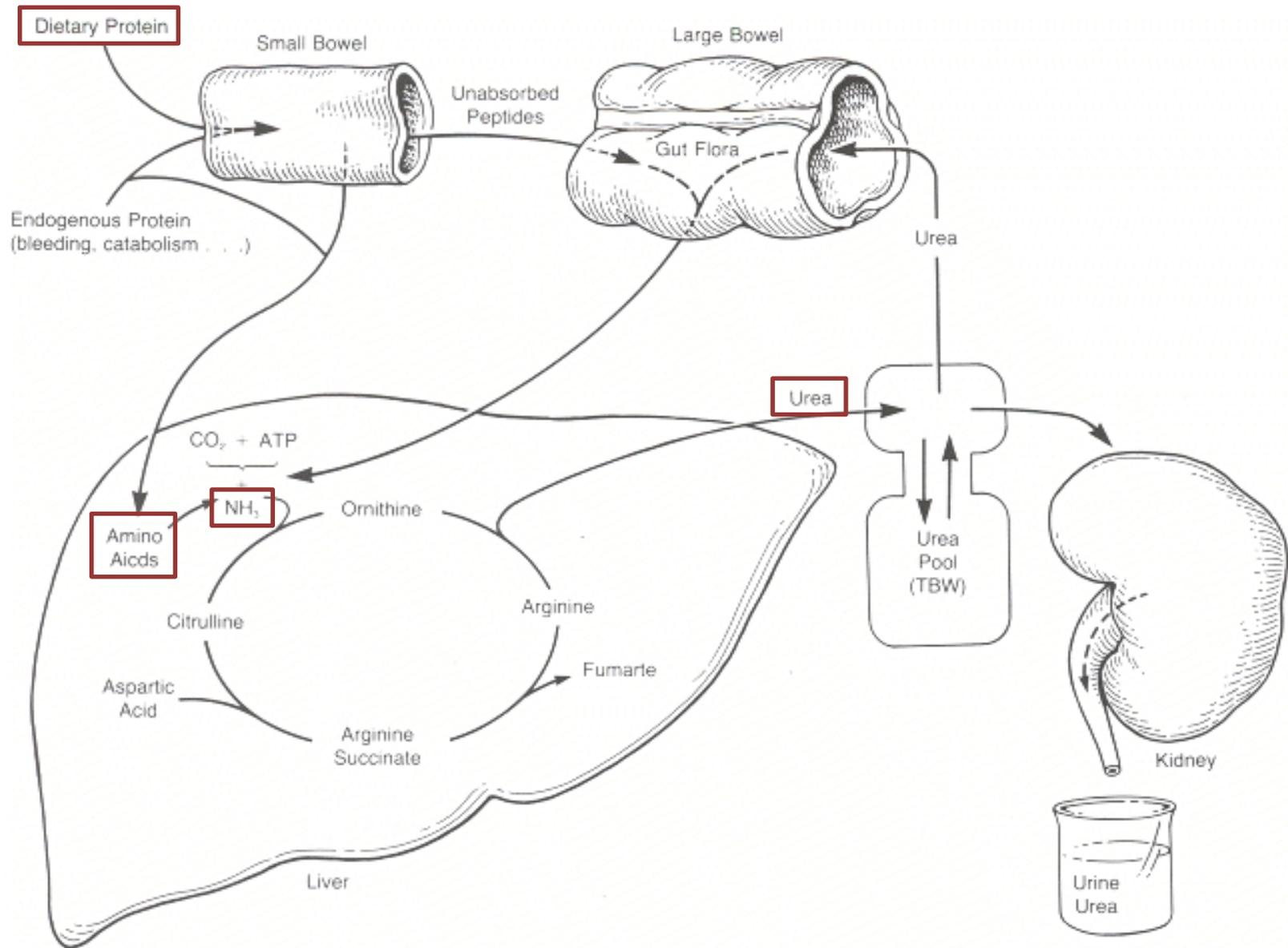
❖ CK는 심근, 골격근, 평활근 및 뇌에 고농도로 분포하며, 기타 조직이나 장기에는 거의 없음. 따라서 진행성근이영양증, 심근경색의 조기 진단에 유용한 검사

BUN (Blood urea nitrogen; 요소질소)



- ❖ 신장기능에 장애가 있으면 증가
- ❖ 정상치 8~20mg/dℓ
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 신성 : 신부전, 신증후군, 급성신장염, 만성신장염, 신우신염, 신장결석, 신경색, 신종양
 - 신전성 : 탈수증, 고열, 울혈성심부전, 쇼크, 광범위한 화상
 - 신후성 : 요로결석, 요로종양, 전립선비대증
- ❖ BUN은 단백질 섭취량, 단백질 대사기능, 신장기능에 의해 영향을 크게 받기 때문에, 신장기능을 평가할 때 사용하는 정상치가 상대적으로 높음
- ❖ BUN이 경계치에 있는 경우, 신장기능은 정상의 30~40%로 저하된 것으로 생각함

BUN Metabolism

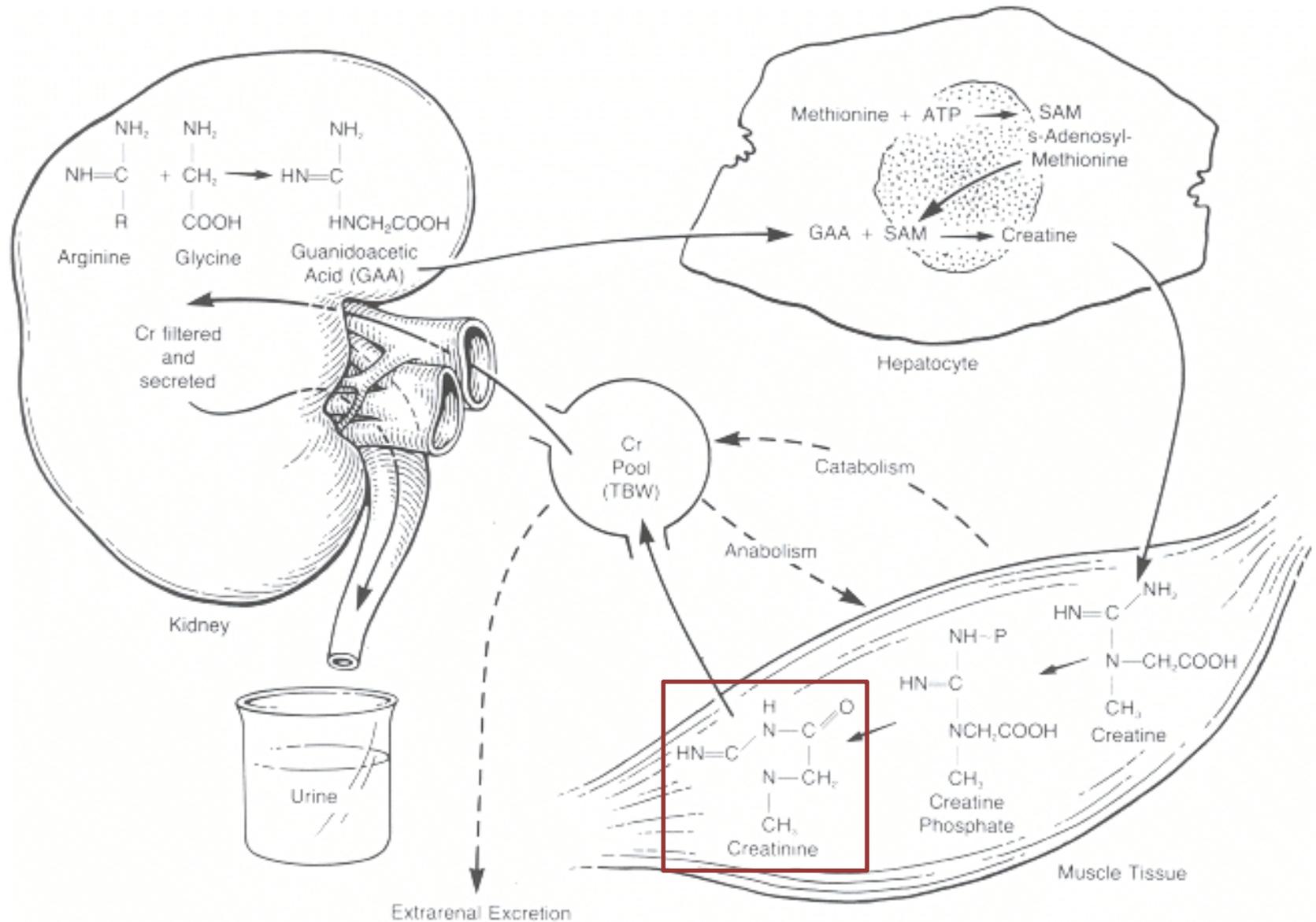


Creatinine (크레아티닌)



- ❖ 혈중 농도는 신장기능의 매우 중요한 지표가 된다.
- ❖ 정상치
 - 남성 : 0.8~1.2mg/dℓ ▶ 근육량
 - 여성 : 0.5~1.0mg/dℓ
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 신부전, 급성사구체신장염, 급성신부전, 만성사구체신장염, 심부전, 요로폐석, 신우신염, 울혈성심부전, 쇼크, 출혈, 화상, 탈수증, 거인증, 말단비대증
- ❖ Creatinine은 단백질이 근육 내에서 에너지로 사용된 후 생성되는 노폐물

Creatinine Metabolism



CrCl (Creatinine clearance, 크레아티닌 클리어런스)



- ❖ 요와 혈중 creatinine 농도로 신사구체 여과 기능을 검사
- ❖ 정상치 : 100 ± 30 mL/min
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
신부전, 신경화증, 당뇨병성 신증, 사구체신장염, 임신, 거인증, 말단비대증
- ❖ Creatinine clearance는 24시간 모은 요중 creatinine의 농도와 혈중 creatinine의 농도를 측정하여 1분 간에 몇 ml의 혈장이 신장의 사구체로 여과되었는가를 조사함
- ❖ 일반적으로 오전 9시 직전에 소변을 보고난 후부터 다음날 오전 9시까지 소변을 모음
- ❖ 대변을 보는 중에 나오는 소변도 모두 모아야 함

계산식

$$\text{Creatinine clearance} = \frac{\text{Urine creatinine density}}{\text{Serum creatinine density}} \times \text{body surface area [Korean 1.5]}$$

Uric acid (요산)



❖ 고농도에서 요산의 결정이 생겨 통풍으로

❖ 정상치

남 성 : 3.5~6.5 mg/dℓ

여 성 : 3.0~5.5 mg/dℓ

유 아 : 3.0±1.0 mg/dℓ

신생아 : 3.5±1.2 mg/dℓ

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

통풍, 글루타민 대사이상증, 요산결합 혈청단백결손증, 신장기능장애, 악성
고혈압, 다발성낭포신, 전립선비대

❖ 요산은 세포핵의 원형질에 있는 핵산대사로 인해 생성되어, 75%는 신장을 통해 소변으로, 25%는 담즙을 통해 장으로 배설된다.

음식물의 퓨린체 함량

고퓨린 식품	어육류 : 간, 신장, 뇌
중등급 퓨린 식품	어육류 : 일반어류, 조개류, 쇠고기, 돼지고기, 닭고기
경퓨린 식품	어육류 : 장어, 청어, 연어
	두 류 : 완두콩, 강낭콩
	야채류 : 아스파라거스, 버섯, 시금치
저퓨린 식품	곡 류 : 쌀밥, 빵, 우동, 메밀국수, 옥수수
	감자류 : 감자, 고구마
	유제품 : 우유, 치즈, 버터
	야채류 : 당근, 토마토, 오이, 호박, 배추, 가지
	과 일 : 사과, 배, 귤
	기호품 : 커피, 코코아, 차

ACP (Acid phosphatase; 산성 포스파타제)

❖ 전립선암의 조기 발견에 유효한 검사

❖ 정상치

0~0.8 μ U (베씨 로리법)

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

전립선비대, 전립선암, 악성종양의 골전, 골육종, 간암, 간경변, 혈소판감소증, 백혈병, 호지킨병

❖ ACP는 산성 조건하에서 생체내의 인산을 분해하는 효소

❖ ACP는 전신 조직 세포에 함유되어 있으나, 전립선 포스파타제(PAP)는 전립선에 이상이 있으면 혈중 농도가 증가함

❖ 당뇨병 진단에 필수적인 검사

❖ 정상치

공복시 혈당 : 70~110 mg/dℓ

식후 1시간 혈당 : 140 mg/dℓ 이하

신생아 : 40~60 mg/dℓ

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

공복시의 혈당치 140 mg/dℓ 이상 또는 공복시가 아닐 때의 혈당치 200mg/dℓ 이상이면 당뇨병이라고 진단된다.

이밖에 말단거대증, 거인증, 쿠싱증후군, 원발성알도스테론증, 갈색세포종, 만성췌장염, 심근경색 등의 질환에서도 혈당이 증가한다.

Insulin (인슐린)

❖ 당뇨병에서 분비저하

❖ 정상치

5~10 $\mu\text{U}/\text{m}\ell$

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 증가

당뇨병, 췌장염, 갈색세포종 등

- 감소

비만, 인슐린수용체 이상증, 이상 인슐린 혈증 등

❖ 혈중 인슐린 농도는 인슐린의존형당뇨병과 인슐린비의존형당뇨병의 감별에 중요함

❖ C-peptide는 인슐린과 함께 췌장에서 분비되지만, 혈중에 분해되지 않기 때문에, 인슐린 분비기능 평가에 사용됨

HbA1c (당화 헤모글로빈)



❖ 당뇨병 환자의 혈당조절 지표가 된다.

❖ 정상치

HbA1c : 4.0~6.0%

❖ HbA1c는 glycohemoglobin이라고도 부르며, 이것은 Hb과 포도당이 결합된 것이다. HbA1c의 생성과정은 서서히 지속적으로 이루어지고 또한 HbA1c의 대사는 적혈구 수명 (약 120일)에 관계한다. 따라서 HbA1c의 검사치는 대개 1~3개월간의 혈당조절 상태를 나타내는 것으로 생각된다.

Lipase (라파제)



- ❖ 급성 췌장염에서 증가
- ❖ 정상치
 - 0~160 U/L (비탁법)
 - 2~18 U/L (발색법)
 - 7~56 g/L (효소면역법; EIA)
 - 15~55 U/L (UV 효소법)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가 : 급성 췌장염, 만성 췌장염(활동기), 췌장암, 담낭/담도 질환, 마비성 장폐색, 복부수술 후
 - 감소 : 췌장적출, 만성 췌장염 말기, 췌장섬유증
- ❖ Lipase는 췌장에서 중성지방의 분해를 위해 분비되는 소화효소
- ❖ Amylase도 췌장염 진단에 사용되지만, amylase는 이하선염 등에서도 증가함

Triglyceride (중성지방)



❖ 콜레스테롤과 함께 동맥경화의 원인

❖ 정상치

성인 : 50~150 mg/dL

유아 : 40~110 mg/dL

신생아 : 40~70 mg/dL

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 증가 : 비만증, 가족성 고트리글리세라이드혈증, 가족성 고콜레스테롤혈증, 당뇨병, 동맥경화증, 췌장염, 알콜과음
- 감소 : 무 β -리포단백혈증

❖ 체내 에너지 중 사용되지 않는 것은 피하지방으로 축적되는데 그 대부분이 중성지방임

❖ TG는 식후 30분경부터 증가하여 4~6시간 후 최고치를 나타냄. 측정 시간에 등에 영향을 많이 받으므로, 조조 공복시에 채혈함

Total cholesterol (총 콜레스테롤)



❖ 고농도로 되면 동맥경화의 원인으로

❖ 정상치

성 인 : 120~220 mg/dℓ

신생아 : 55~90 mg/dℓ

유 아 : 70~125 mg/dℓ

학 생 : 110~185 mg/dℓ

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

• 고농도

동맥경화, 가족성 고콜레스테롤혈증, 고지혈증(I, IIa, IIb, III, V형), 쿠싱증후군, 말단거대증, 거인증, 당뇨병 갑상선기능저하증, 신증후군

• 저농도

간경변, 갑상선기능항진증, 무 β -리포단백혈증, α -리포 단백질결손증

HDL cholesterol (고밀도 콜레스테롤)



❖ 동맥경화를 막는 좋은 콜레스테롤

❖ 정상치

남자 : 40~60 mg/dℓ

여자 : 50~70 mg/dℓ

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

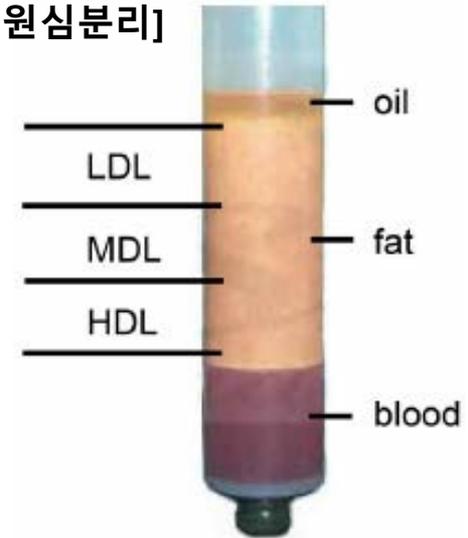
- 증가

가족성 HDL-콜레스테롤혈증(장수증후군)

- 감소

α-리포단백결손증, 아포 A-1 결손증, LCAT 결손증, 허혈성심질환, 뇌동맥경화, 비만증

[당지질 원심분리]



Friedewald formula

$$\text{LDL chol} = \text{total chol} - (\text{HDL chol} + \text{triglyceride}/5)$$

T3, T4 (갑상선호르몬)



❖ 혈중 갑상선호르몬의 농도로 갑상선 질환을 진단

❖ 정상치

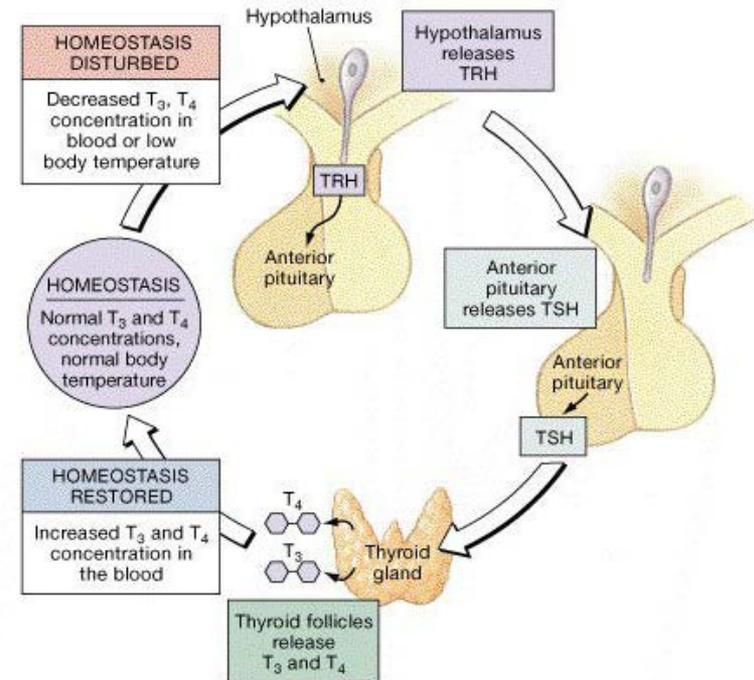
T₃ (triiodothyronine) : 0.7 ± 2.1 ng/dℓ

T₄ (thyroxine) : 5.0 ± 13.0 μg/dℓ

Free T₄ : 1.6 ± 0.6 ng/dℓ

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 증가 : 그레이브스 병, 아급성 갑상선염
- 감소 : 갑상선기능저하증, 점액수종



❖ 갑상선 호르몬은 한 분자에 요오드(I)를 3개 가진 T₃와 4개 가지는 T₄로 나뉨

❖ T₄는 대부분 단백질과 결합한 불활성 상태로 존재하지만, 일부는 단백질과 분리된 free T₄로 존재함

❖ Free T₄가 활성형이며, 증상과 직접적인 관계가 있음

❖ T₃의 80%는 T₄가 말초조직에서 T₃로 변화되어 만들어진 것임

TSH (Thyroid stimulating hormone; 갑상선자극호르몬)



- ❖ 갑상선 질환에서 이상치를 보임
- ❖ 정상치
0.3~4.0 $\mu\text{U}/\text{m}\ell$
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가 : 갑상선기능저하증, 점액수종, 하시모토병
 - 감소 : 그레이브스 병, 뇌하수체성 갑상선기능저하증
- ❖ TSH는 뇌하수체에서 분비되며, 갑상선 호르몬의 양을 조절함
- ❖ T_3 , T_4 에 의해 feedback을 받음

PTH (Parathyroid hormone; 부갑상선호르몬)

❖ 부갑상선 질환에서 이상치를 보임

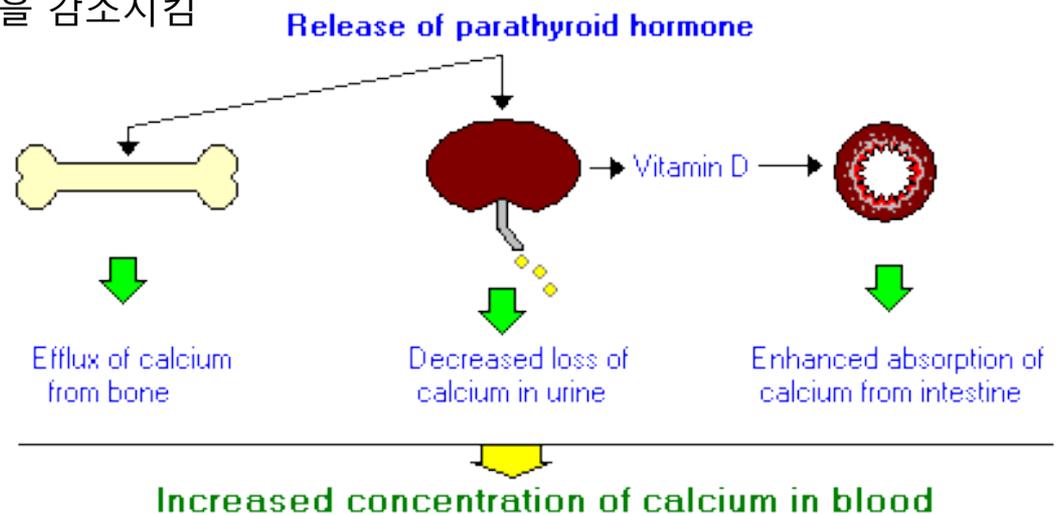
❖ 정상치

10~50 pg/ml (intact 측정)

❖ 이상치를 보이는 주요 질환

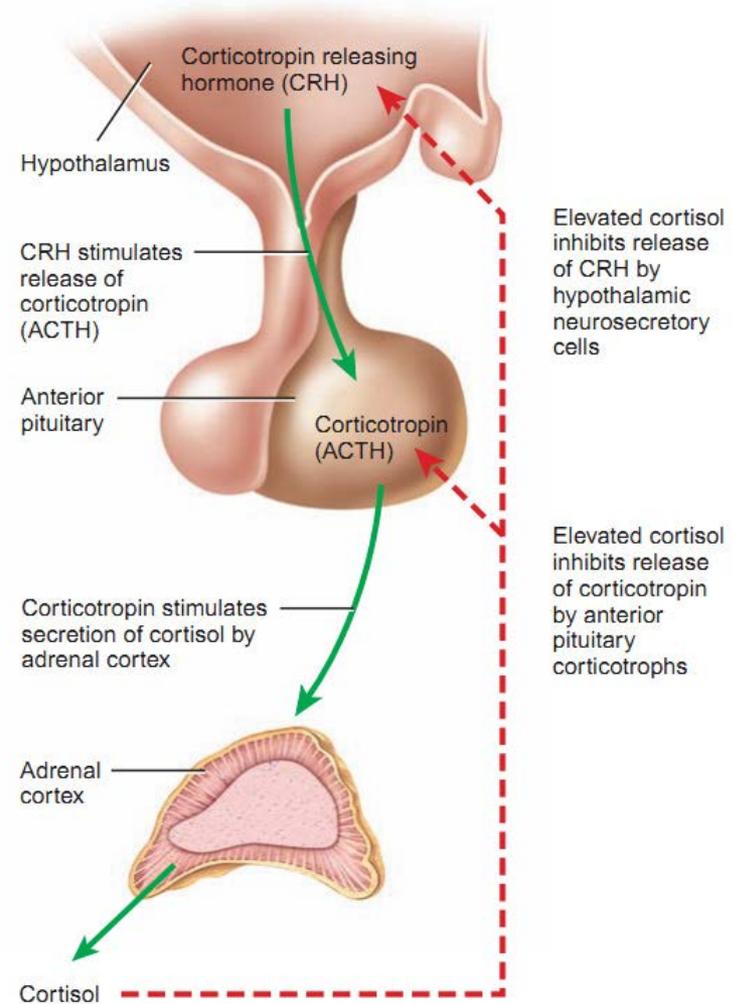
- 증가 : 원발성부갑상선기능항진증, 골다공증, 만성신부전
- 감소 : 부갑상선기능저하증, 악성종양으로 인한 고칼슘혈증

❖ PTH는 혈중 Ca를 증가시키고, 혈중 P를 감소시킴



ACTH (Adrenocorticotrophic hormone ; 부신피질자극호르몬)

- ❖ 부신질환, 뇌하수체 전엽질환에서 증가
- ❖ 정상치
100 pg/ml 이하
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가 : Addison 병, Cushing 증후군
 - 감소 : 부신종양에 의한 Cushing 증후군, 뇌하수체전엽기능저하증

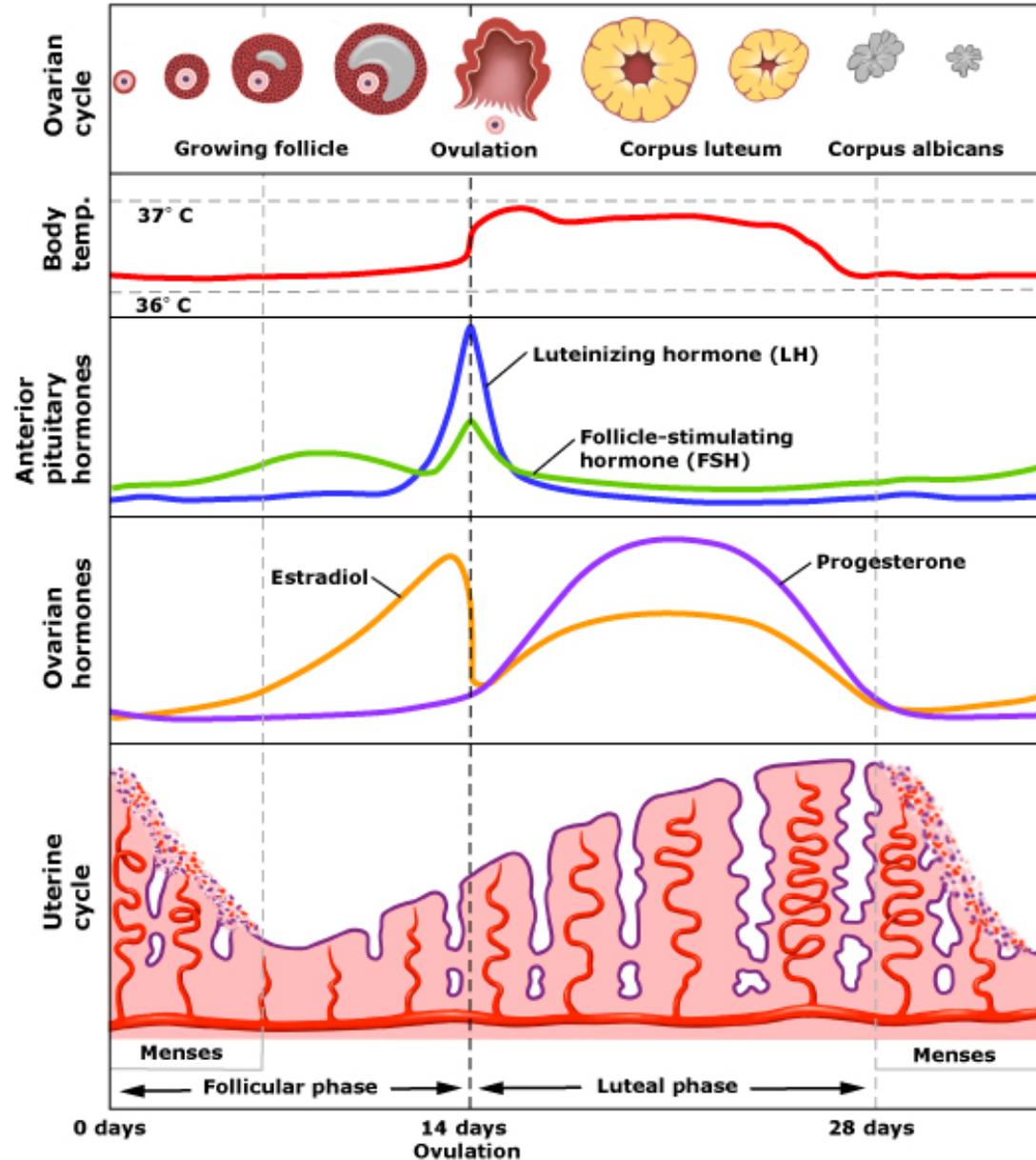


- ❖ Cushing's syndrome은 여러 원인에 의해 만성적으로 혈중 코티솔 농도가 과다해지는 내분비 장애
- ❖ Addison's disease는 부신부전으로 피질에서 생산되는 cortisol과 aldosterone 분비 장애가 발생

Cortisol (코티솔)

- ❖ 부신질환, 뇌하수체 전엽질환에서 이상치를 보임
- ❖ 정상치
 - 혈청 : 5~15 $\mu\text{g/dl}$
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가 : Cushing 증후군, 코티솔 투여, 간경변, 스트레스
 - 감소 : Addison 병, 급성부신부전, 속발성부신피질기능저하증
- ❖ Cortisol은 일중변화가 커서, 이른 아침에 최고치를 보이고 저녁에는 이른 아침의 절반정도, 심야에는 2 $\mu\text{g/dl}$ 이하로 감소함

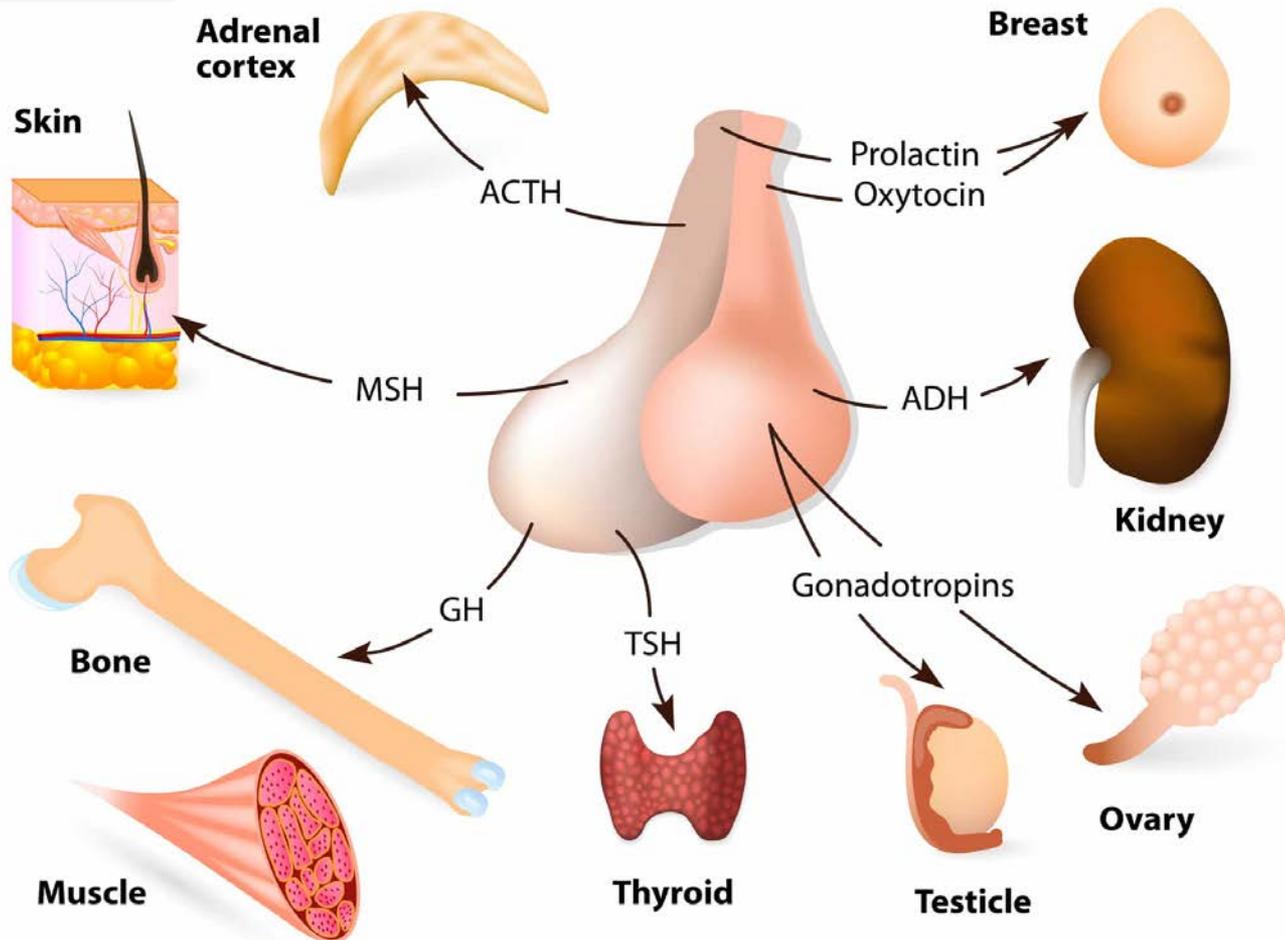
LH (황체화 호르몬), FSH (난포자극 호르몬)



Prolactin (프로락틴)

- ❖ 뇌하수체에서 분비되며, 유선 발달과 유즙분비를 일으킴
- ❖ 남성이나 여성에서 prolactin의 농도가 높으면 불임의 가능성이 높다고 알려짐

Pituitary gland



Vitamin 농도

종류		수/지용성	대사 작용	결핍증
A(레티놀)		지용성	로돕신의 구성분	야맹증, 피부의 각질화
B군	B ₁ (디아민)	수용성	탈탄산 효소의 구성분	각기병
	B ₂ (리보플라빈)		플라빈 효소의 구성분	생장 저해, 저항력 감퇴
	B ₆ (피리독신)		아미노산 대사의 조효소	피부염, 근육 퇴화
	니코틴산		탈수소 효소의 성분	피부염
	판토텐산		아세틸화 효소의 조효소	생장 부진, 탈모
	엽산		핵산 대사에 관여	빈혈
	B ₁₂ (시아노코발아민)		핵산의 합성	악성 빈혈, 생장 억제
C(아스코르브산)		수용성	생체 내 산화 환원	괴혈병
D(칼시페롤)		지용성	칼슘 흡수 촉진	구루병
E(토코페롤)		지용성	핵산 대사, 산화 환원	생식력 감퇴
K		지용성	프로트롬빈 합성	혈액 응고 지연

기타

Growth hormone (성장호르몬)

- 거인증 진단에 이용
- 이상치를 보이는 질환
 - 증가 : 뇌하수체종양, 거인증, 말단거대증
 - 감소 : 소인증

Aldosterone (알도스테론)

- 부신질환에서 이상치를 보임
- 이상치를 보이는 질환
 - 증가 : 원발성 알도스테론증, 신혈관성 고혈압
 - 감소 : Addison 병, β -하이드록시라제 결손증

hPL (human placental lactogen)

- 태반에서 만들어져 임신부의 혈중으로 이행됨
- 태아의 건강상태를 모니터링하는 검사
- 임신말기 $4 \mu\text{g}/\text{mL}$ 이하로 떨어지면 주의해야 함.

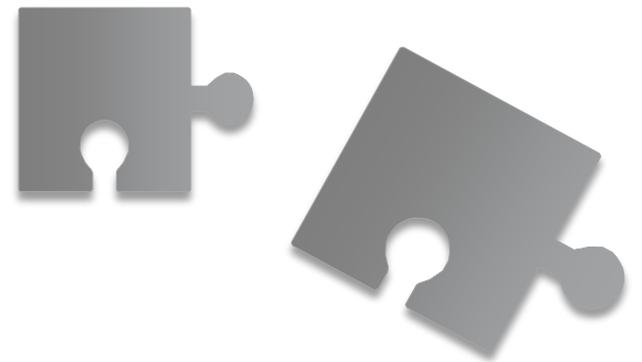
기타

흔히 측정하는 약물 농도

- 항간질 약물 : Phenytoin, Phenobarbital 등
- 항생제 : Gentamicin, Tobramycin 등
- 천식약 : Theophyline 등
- 항정신성 약물 : Amitriptyline, Imipramine 등
- 강심제 : Digoxin 등



면역/혈청학적 검사



면역 혈청학적 검사

정의

- 항원 : 항체가 만들어지는 원인. 세균이나 바이러스 등 외부에서 침입하는 침입물.
- 항원-항체반응 (면역반응) : 항원이 항체와 결합하는 현상
- 감염으로 인해 혈청 중 항체가 형성되었는지 여부를 검사하는 것

검사 목적

- 염증이 발생했을 때, 다른 검사와 조합하여, 감염이 주체인 염증인지, 면역이상이 원인인 염증인지 구분함
 - 혈액이나 조직의 적합 부적합의 판정 : 수혈, 장기이식
 - 면역 이상에 의한 질환의 진단 : 알레르기성 질환, 면역부전증, 용혈성 질환 등
 - 감염증의 진단 : 바이러스 감염, 자가면역 질환의 발생 가능성

Blood type (혈액형 검사)

❖ 혈액 중의 항원과 항체를 조합시켜서 판정

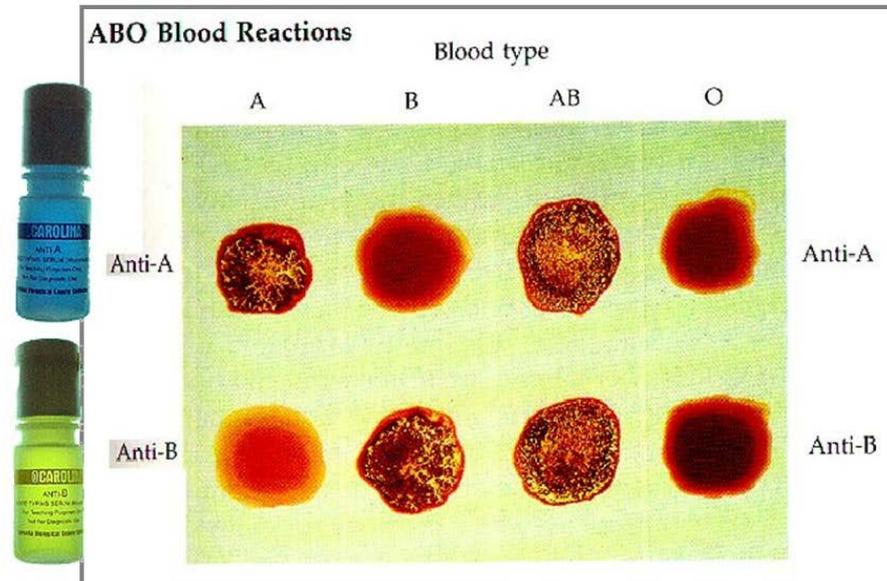
❖ 혈액형

ABO식 : A형, B형, AB형, O형

Rh식 : Rh (+), Rh (-)

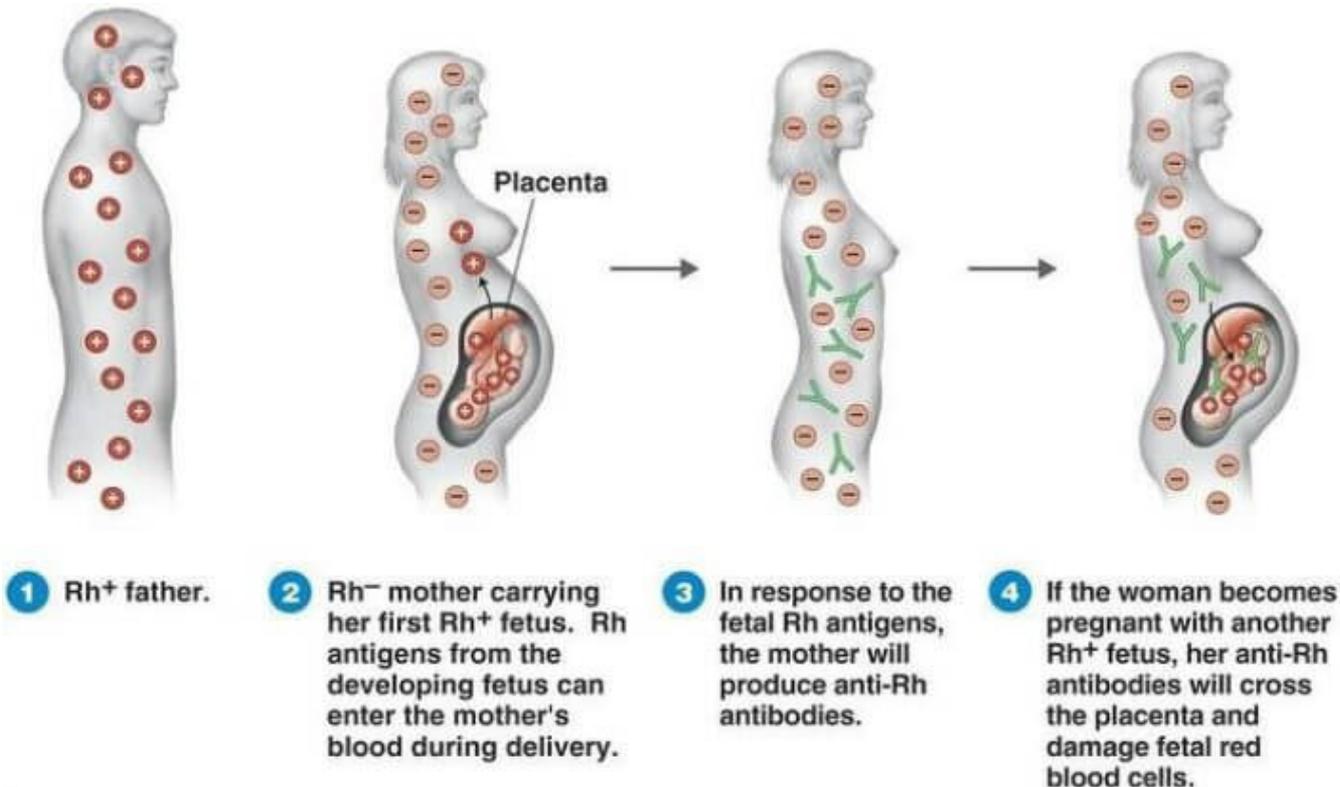
❖ 혈액형 부적합으로 인한 장애

- 수혈이나 출산시의 면역반응에 의한 부작용, 유산, 신생아 용혈성 질환



Blood type (Rh식)

- ❖ Rh(-) 혈액인 사람에게는 Rh(-) 혈액만을 수혈할 수 있음
Rh(+) 혈액인 사람에게는 Rh(+), Rh(-) 혈액 모두 수혈할 수 있음
- ❖ 남편이 Rh(+), 부인이 Rh(-)인 혈액형 사이에 Rh(+)인 자녀를 임신한 경우,
2번째 자녀 이후 모자간에 혈액의 부적합으로 심한 황달이 발생함



Coombs test (쿰스 테스트)

- ❖ 자가면역성 용혈성 빈혈의 진단 검사법
- ❖ 항글로불린 혈청을 사용하여 적혈구막 표면에 결합되어 있는 적혈구 항체 또는 보체를 검출하는 검사
- ❖ 장상치 : 음성 (-)
- ❖ 이상치를 보이는 질환
 - 자가면역성 용혈성 빈혈, 부적합 수혈/임신으로 인하여 항체가 형성된 모친

Hepatitis virus test (간염 바이러스 항원-항체 검사)



간염 바이러스

- 간장애의 대표적인 원인은 알코올, A형/ B형/ C형 간염 바이러스 등

A형 간염

- 대부분 감염자의 대변에 오염된 음식이나 물의 섭취를 통해 전염, 주로 급성 간염.
- IgM형 HAV 항체를 검사
- 간염 증상이 있고, IgM형 HAV 항체가 양성(+)이면 A형 간염으로 진단
- 간염 증상이 없고 간기능 검사가 정상이지만, IgM형 HAV 항체가 양성(+)이면 과거 A형 간염에 감염되었음을 의미함

B형 간염

- 혈액을 통한 감염
- 출산시 산모에서 신생아로의 수직감염, 저항력이 약한 영유아, 원내감염이 주된 감염 경로
- 보균자 : B형 간염이 검사로 확인되어도 발병하지 않은 경우로서, 타인에게 감염시킬 수 있으며, 수혈/면도/부상에 의한 출혈 등이 주된 감염 경로임
- 체내로 침입한 B형 간염 바이러스는 간에서 증식하여 Hbe 항원, HBc 항원으로 된 핵과 HBs 항원으로 된 막으로 둘러싸인 공모양의 소립자를 대량 형성함

Hepatitis virus test (간염 바이러스 항원-항체 검사)

B형 간염 항원/항체 검사

검사 항목	양성(+)인 경우
HBs 항원	B형 간염에 감염된 상태
HBs 항체	B형 간염의 기왕력 , 예방주사에 의한 능동면역
HBc 항체	항체 역가가 높은 경우: B형 간염의 지속적인 감염 항체 역가가 낮은 경우: 일과성 감염 또는 B형 간염의 기왕력
IgM형 HBc 항체	항체 역가가 높은 경우: B형 간염의 초기 항체 역가가 낮은 경우: 지속적인 B형 간염의 악화기
HBe 항원	바이러스의 왕성한 증식과 강한 감염성
HBe 항체	바이러스의 약한 증식과 약한 감염성

C형 간염

- 혈액을 통한 hepatitis C virus (HCV) 감염
- 오염된 주사기의 재사용, 소독되지 않은 침의 사용, 문신, 수혈, 혈액을 이용한 의약품 등이 감염경로
- HCV 항체, HCV RNA 검출을 통해 진단

CRP (C-reactive protein; C-반응성 단백질)



- ❖ 항체를 혼합하여 폐렴구균 등의 항원을 검색, 염증성 질환에서 양성
- ❖ 정상치
 - 정성법 : 음성 (-)
 - 정량법 : 1.0 mg/dℓ 이하
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가
 - 세균감염증, 바이러스 감염증, 교원병(류마티스 관절염, 류마티스 열), 심근경색, 악성종양, 담석증, 패혈증, 폐렴, 폐암, 베체트병
- ❖ CRP는 급성 염증이나 조직손상이 있을 때, 혈청에서 증가하는 단백질의 일종
- ❖ 염증/조직손상 여부를 검사할 때, 질환의 중증도를 평가할 때, 질환의 경과관찰 등에 유용한 검사

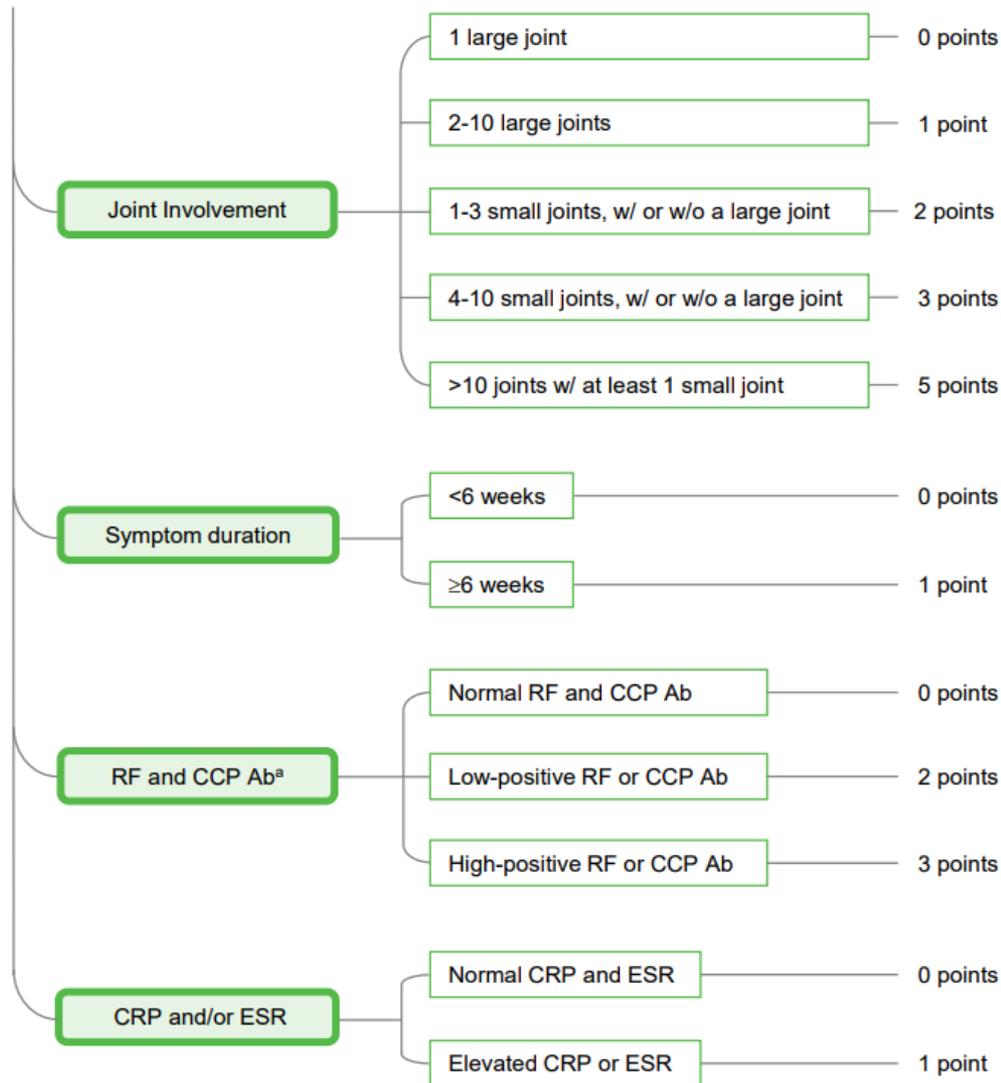
RA factor (류마티스 인자)



- ❖ 혈청 중에 류마티스 인자의 유무를 조사하는 검사
- ❖ 정상치
정성법 : 음성 (-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 교원병(류마티스 관절염, 전신성 홍반성 루프스 등)
 - 간질환(간경화, 급/만성 간염)에서 양성(+)이 나타나기도 함
- ❖ 건강인의 양성률은 5%이며, 나이와 함께 증가함
- ❖ 류마티스 관절염 환자의 80%에서 양성을 보임
- ❖ 간질환이나 만성 감염증의 20~40%에서 양성을 보임
- ❖ RA factor가 양성이라 하여 RA로 바로 진단해서는 안 됨.

Rheumatoid arthritis 진단기준 (2010 ACR/EULAR)

Patient with swollen joint(s) not explained by another condition



Add points. Patient with ≥ 6 points (out of 10 possible) is classified as having RA.

STS (Serologic test for syphilis; 매독 혈청반응)



- ❖ 혈청 중 매독(*Treponema pallidum*) 항체 유무로 매독을 진단
- ❖ 정상치
정성법 : 음성 (-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 매독, 교원병, 말라리아, 임신시, γ -글로불린 이상증 등
- ❖ TPHA test, FTA-ABS test 등의 병원체를 직접 사용하는 검사법도 있음
- ❖ STS는 감염 후 4주간은 음성(-)으로 나타나며, 약 4주 후부터 양성(-)으로 나타남
- ❖ STS는 매독이 제1기(감염후 3주~3개월)에서 제3기(3년~10년)로 진행하면서 반응이 강해지나, 치료와 더불어 반응은 약해지고, 완치되면 음성(-)으로 변한다. 따라서 STS는 치료효과를 평가할 때 유용한 검사임.

알레르기 반응검사/피부단자검사/피부반응검사



❖ 질환의 원인이 알레르기 반응의 이상인지 여부, 항원이 무엇인지 조사하기 위한 검사

❖ 정상치

피부반응 : 음성 (-)

Eosinophil(호산구) : 5% 이하

IgE : 음성 (-), 0.5 ng/dL 이하



❖ 이상치를 보이는 주요 질환

- 알레르기성 비염, 기관지천식, 알레르기, 아토피성 피부염 등

❖ 피부반응 : 의심되는 항원을 환자 피부에 투여하여 반응을 봄. 항원을 피부 내로 주사하는 피내 반응과 소량의 항원을 피부에 바르고 그 위에 테이프를 붙이는 철포 시험이 있음.

ASO (Anti streptolysin O)

- ❖ 용혈성연쇄상구균에 의한 감염이 의심되는 경우, 진단을 뒷받침하기 위한 검사
- ❖ 정상치
 - 성 인 : 166 Todd U 이하
 - 유 아 : 166 Todd U 이하
 - 학령기 : 333 Todd U 이하
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 증가
 - 급성 류마티스 열, 류마티스 관절염,
 - 급성사구체신장염, 성홍열, 급성편도선염

자가항체 검사

ANA (항핵항체)

- 자가면역성 질환인 교원병의 대표적인 검사
- 정상치 : 음성 (-)
- 이상치를 보이는 질환
전신성 홍반성 루프스(SLE), 진행성 전신성 경화증, 다발성 근염, 류마티스 관절염, Sjogren 증후군 등

Thyroid test / Microsome test

- 하시모토 병, 그레이브스 병의 대표적인 검사
- 정상치 : 음성 (-)
- 이상치를 보이는 질환
하시모토 병, 그레이브스 병
원발성 갑성선기능저하증, 류마티스 관절염, SLE에서 양성을 보이는 경우도 있음

기타

HIV antibody (AIDS virus 항체)

Rubella virus antibody (풍진 virus 항체)

Chlamydia antibody (클라미디아 항체)

Simple Herpes virus antibody (단순 헤르페스 virus 항체)

Measles virus antibody (홍역 virus 항체)

Varicella-zoster virus antibody (수두, 대상포진 virus 항체)

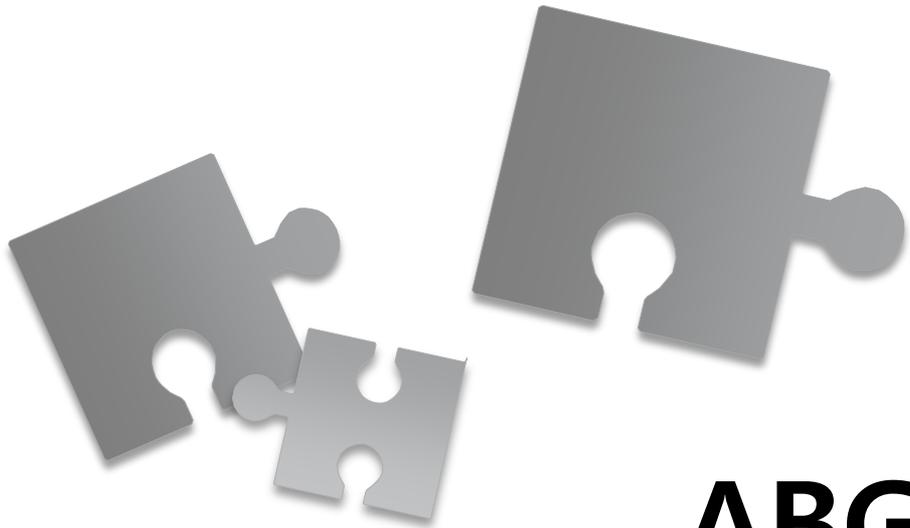
Mumps virus antibody (볼거리 virus 항체)

Influenza virus antibody (독감 virus 항체)

Poliovirus antibody (소아마비 virus 항체)

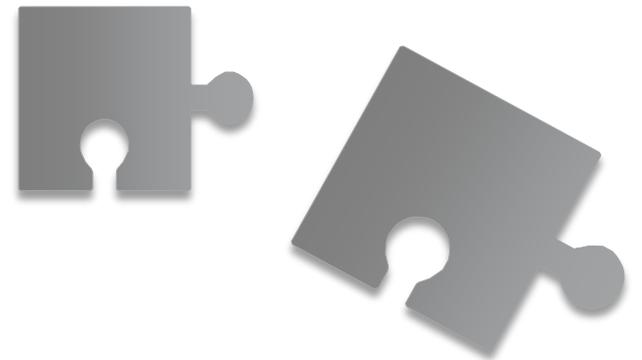
Japanese encephalitis virus antibody (일본 뇌염 virus 항체)

Toxoplasma gondii antibody (톡소플라스마 항체)



ABGA

Arterial Blood Gas Analysis



ABGA (arterial blood gas analysis; 동맥혈가스분석)



정의

- 동맥혈의 pH, pCO₂, pO₂를 37 °C 항온 chamber에서 혐기적으로 3가지 전극을 사용하여 측정하는 것

검체의 채취

- 동맥에서 검체를 채취함
- Heparin이 들어있는 주사기의 바늘 끝을 고무마개로 막아 공기와의 접촉을 차단함

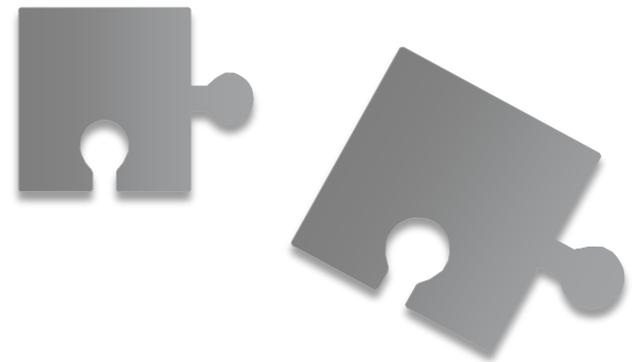
정상치

- pH 7.40 ± 0.03
- pCO₂ 40 ± 5 mmHg
- HCO₃⁻ 24 ± 3 mEq/L
- pO₂ 80~100 mmHg





종양 표지자 검사



Tumor marker (종양 표지자 검사)

정의

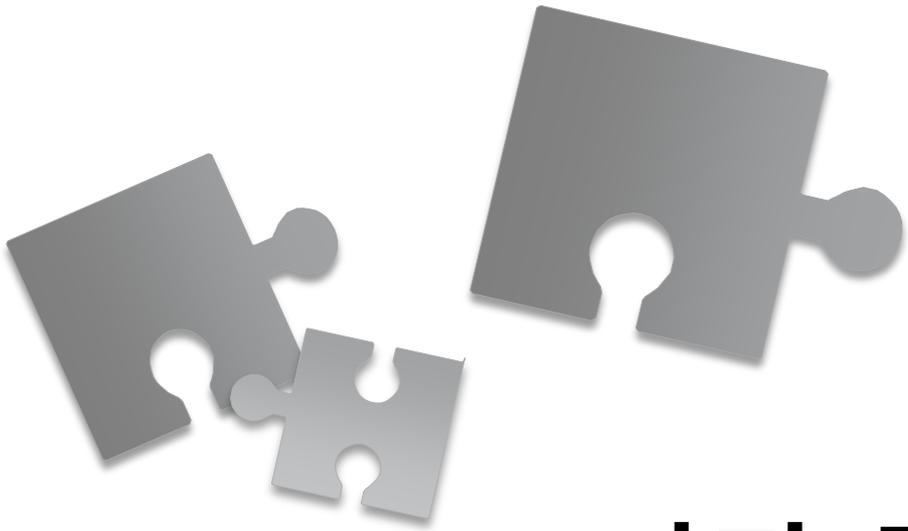
- 암의 조기발견을 위한 스크리닝 검사
- 암이 발생하면 건강할 때는 거의 없는 특수단백, 효소, 호르몬 등이 혈액이나 요 중에 증가하는 현상이 발생하며, 이를 검출하여 암의 조기발견을 위한 단서로 삼음
- 종양 표지자 : 암의 단서를 제공하는 물질
- 그러나, 암 세포에만 존재하는 암 특이항원은 아직까지 발견되지 않음

대표적인 종양 표지자

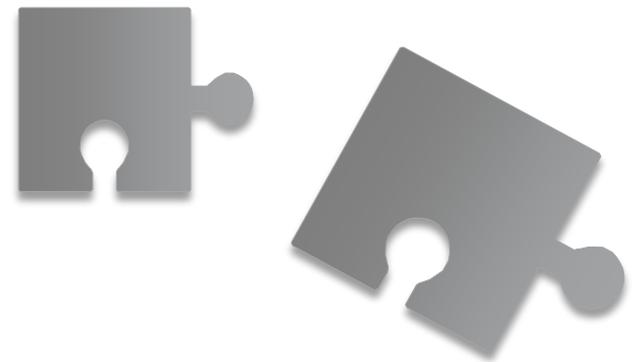
- 간암 : AFP (α -fetoprotein)
- 소화기계 암 : CA-19-9 (cancer antigen 19-9, carbohydrate antigen 19-9)
- 난소암 : CA-125 (cancer antigen 125, carbohydrate antigen 125)
- 전립선암 : PSA (prostate specific antigen)

종양 표지자의 종류

Marker	Normal values	Cancer
AFP	20 ng/ml 이하	간세포암, 요크색 종양
CEA	2.5 (5.0) ng/ml 이하	소화기암, 폐암, 생식기암, 대장암
POA	7.9 U/ml 이하	췌장암
NCCST.-439	7.0 U/ml 이하	소화기암, 유방암, 폐암
CA-50	40 U/ml 이하	소화기암
DUPAN-2	150 U/ml 이하	소화기암
PSA	3.6 ng/ml 이하	전립선암, 전립선비대
PIVKA-II	0.1 AU/ml 이하	간세포암
TPA	152 U/ml 이하	소화기암, 유방암, 폐암, 생식기암
Polymine	13.2~46.2 umol/g cre.	소화기암, 백혈병, 악성림프종
Ferritin	남 16~194 ng/ml 이하 여 10~80 ng/ml 이하	췌장암, 간암, 폐암, 백혈병
β_2 -Microglobulin	250 μ g/ml 이하	소화기암, 폐암, 생식기암, 대장암
IAP	500 μ g/ml 이하	소화기암, 폐암, 난소암, 백혈병
CA 19-9	37 U/ml 이하	소화기암
CA 125	50 U/ml 이하	난소암
SCC	1.5 U/ml 이하	폐암, 자궁암
NSE	10 ng/ml 이하	폐암, 자궁암
CA 15-3	30 U/ml 이하	유방암
γ -Semino protein	4.7 ng/ml 이하	전립선암



기타 검사



Stool examination - 기생충란 검사

- ❖ 대변 중에 기생충이나 충란의 유무를 판정하는 검사
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 요충증, 편충증, 분선충증, 회충증, 초충증 등



Stool examination – 잠혈반응 검사

- ❖ 대변 중에 혈액의 유무를 판정하는 검사
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 식도나 위장 등 소화관 궤양/암, 혈액질환, 치질 등
- ❖ 시금치, 당근, 파, 토마토 같은 녹황색 야채나 육류, 어류, 해초를 다량 섭취한 경우나, 빈혈 치료제인 철분제제를 복용하면 위양성(+)이 나타날 수 있음

세균 배양검사

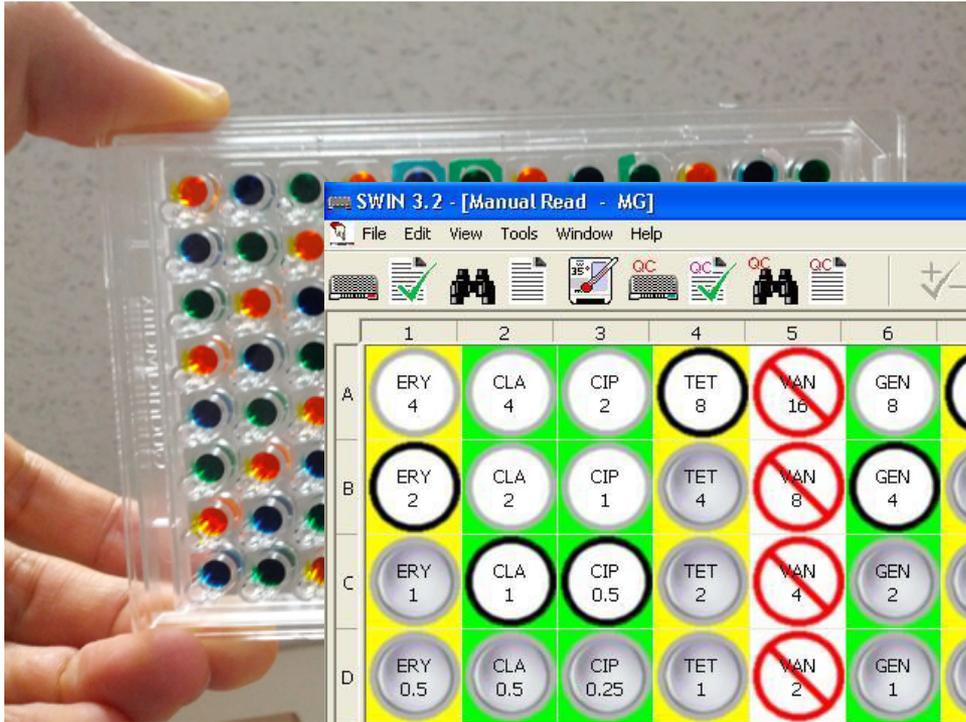
- ❖ 세균 감염을 받은 장기의 분비액이나 혈액 등을 배양하여 원인균을 검출하기 위한 검사
- ❖ 정상치 : 음성(-)
- ❖ 이상치를 보이는 주요 질환
 - 각종 감염증
- ❖ 객담이나 콧물에서 검출된 그람 양성균과 대변에서 검출된 대장균은 검출되더라도 정상으로 봄
- ❖ 항생제 감수성 검사를 병행하기도 함



검체와 세균 검사

검체	채취법	양성(+)일 때 의심되는 질환
혈액	주사로 정맥에서 채취	패혈증, 세균성 심내막염
뇌척수액	요추 척수강내에서 직접 채취	수막염
요	중간뇨를 채뇨	신우신염, 방광염, 장티프스, 렙토스피라증
객담	전용용기에 가래를 뱉음	폐렴, 기관지염, 폐결핵
담즙	L-tube를 십이지장까지 넣어서 채취	담낭/담도 감염증
대변	직접 채취	이질, 살모넬라, 장염 비브리오, 콜레라
인두분비물	면봉으로 채취	급성신장염, 류마티스 열, 디프테리아, 성홍열

항생제 감수성 검사



SWIN 3.2 - [Manual Read - MG]

File Edit View Tools Window Help

QC QC QC QC

SIR

Interpretation Key

- Susceptible
- Intermediate
- Resistant
- No Interpretation

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	ERY 4	CLA 4	CIP 2	TET 8	VAN 16	GEN 8	FAZ 16	OXA+ 2	OFL 4	LOM 4	NOR 8	CLI 2
B	ERY 2	CLA 2	CIP 1	TET 4	VAN 8	GEN 4	FAZ 8	OXA+ 1	OFL 2	LOM 2	NOR 4	CLI 1
C	ERY 1	CLA 1	CIP 0.5	TET 2	VAN 4	GEN 2	FAZ 4	OXA+ 0.5	OFL 1	LOM 1	CEP 16	CLI 0.5
D	ERY 0.5	CLA 0.5	CIP 0.25	TET 1	VAN 2	GEN 1	FAZ 2	OXA+ 0.25	OFL 0.5	LOM 0.5	CEP 8	CLI 0.25
E	ERY 0.25	CLA 0.25	CIP 0.12	TET 0.5	VAN 1	GEN 0.5	NIT 64	CHL 16	RIF 2	SXT 2	CEP 4	A/S 16
F	ERY 0.12	CLA 0.12	CIP 0.06	TET 0.25	VAN 0.5	GEN 0.25	NIT 32	CHL 8	RIF 1	SXT 1	CEP 2	A/S 8
G	AMP 0.12	AMP 0.25	AMP 0.5	AMP 1	AMP 2	AMP 4	AMP 8	CHL 4	RIF 0.5	SXT 0.5	GEN 500	NEG
H	PEN 0.03	PEN 0.06	PEN 0.12	PEN 0.25	PEN 0.5	PEN 1	PEN 2	PEN 4	PEN 8	POS	POS	POS

Positive Growth Control

Sec.	Specimen	Isolate	Organism	Comments
1	TEST	A	Staphylococcus aur. ss aureus	

기타 체액검사

위액 검사

십이지장액 검사

뇌척수액 검사

복수 검사

흉수 검사

The End

