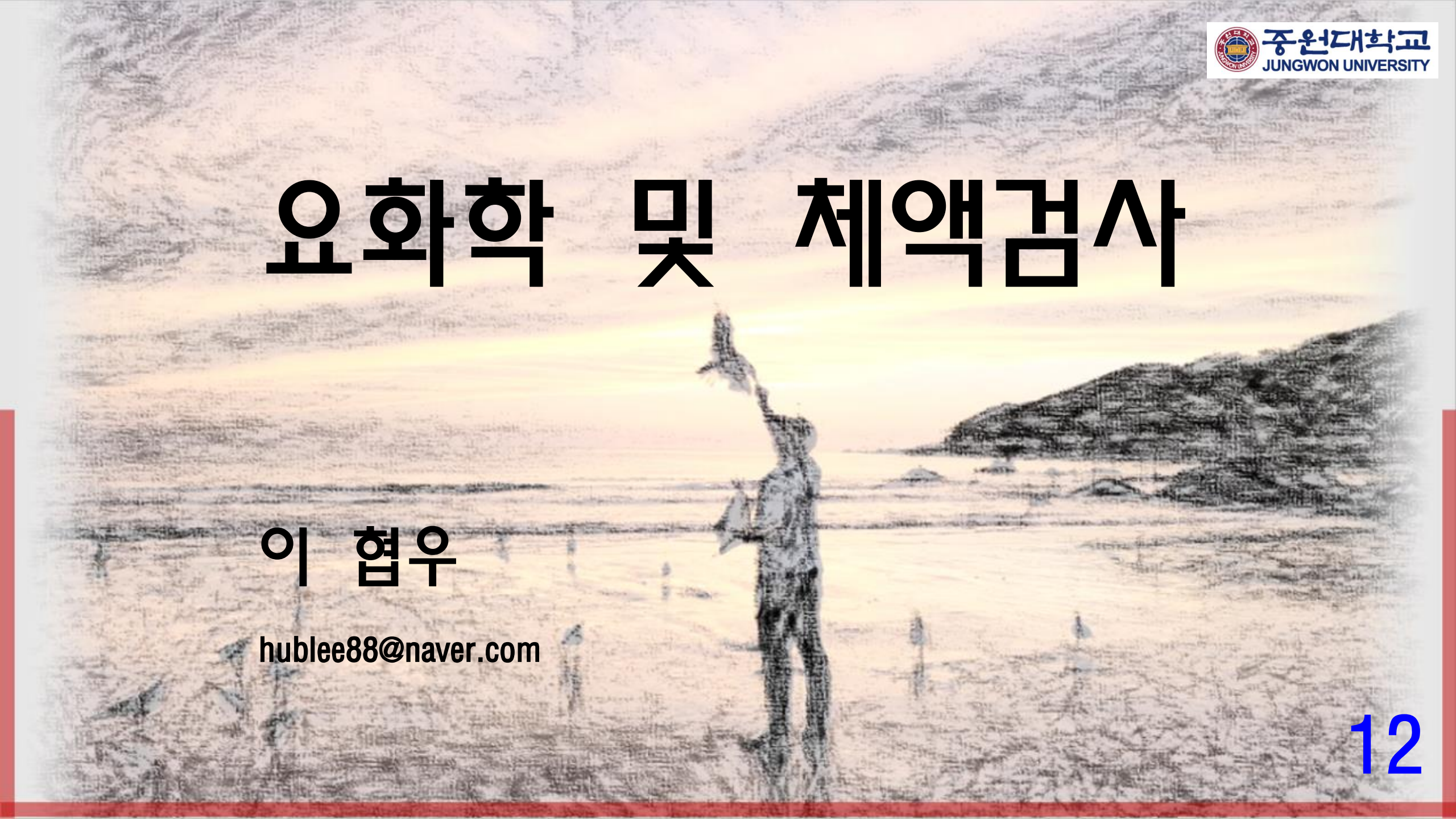


요화학 및 체액검사

이 협우

hublee88@naver.com

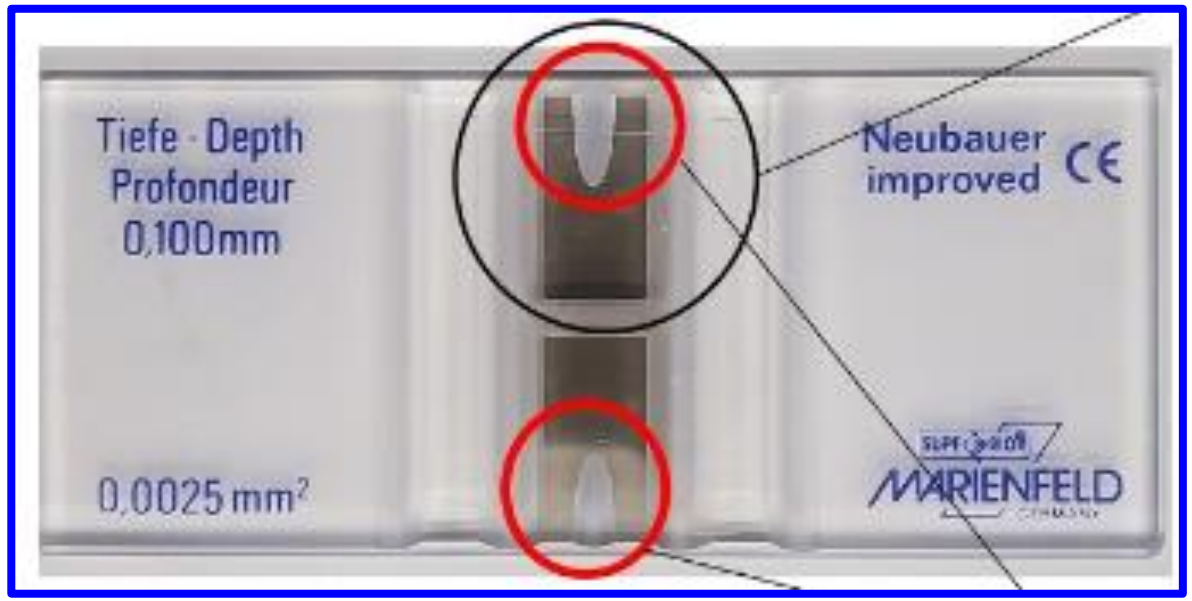
뉴바우어 챔버(hemacytometer)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 혈구(세포) 계산(혈구 수/μL = mm^3)

- 수기법: 헤마사이토미터(hemacytometer, 뉴바우어 챔버)

*산정된 세포수 X 희석 배수 X 10(높이=0.1mm)



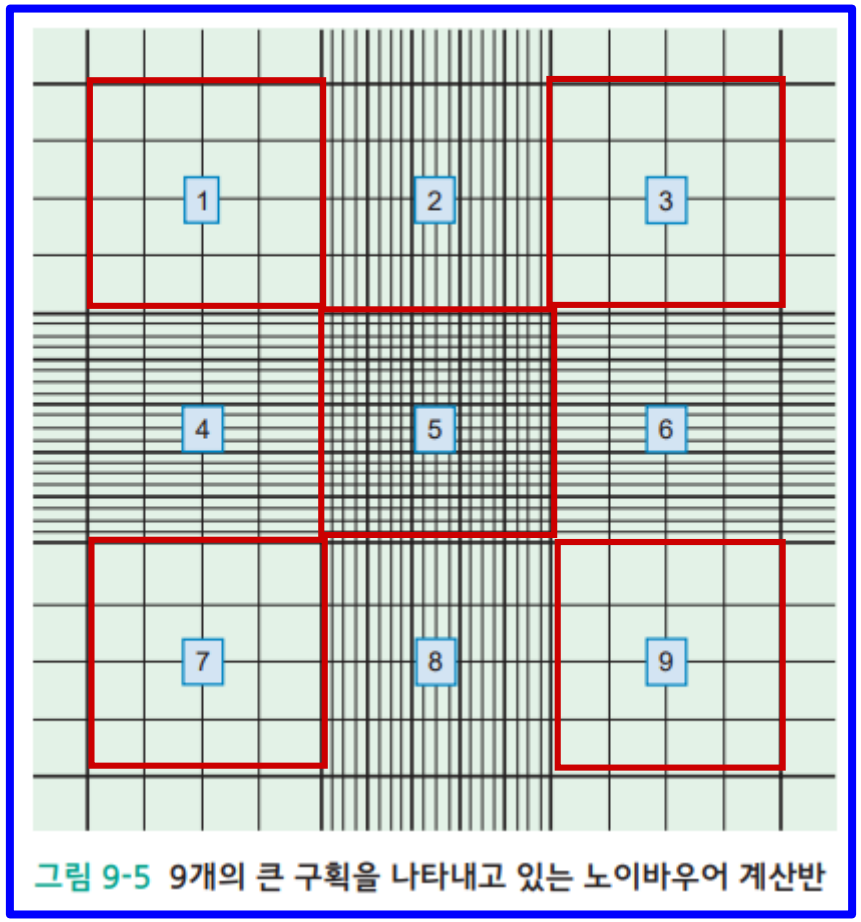


그림 9-5 9개의 큰 구획을 나타내고 있는 노이바우어 계산반

윤활액(synovial fluid, 관절액, joint f~)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 생리학
- 운동성 가동관절에서 보이는 점조성 액체
- 관절 운동 시 뼈 사이 마찰 감소
- 관절에 영양 공급
- 보행이나 조깅 시 쿠션 제공(압력 분산)
- 혈장(혈청)과 유사한 화학적 조성
- 윤활막을 구성하는 세포에서
  히알루론산(hyaluronic acid),
  뮤코다당류(mucopolysaccharides, MPS),
  적은 양의 단백질을 윤활액 속으로 분비

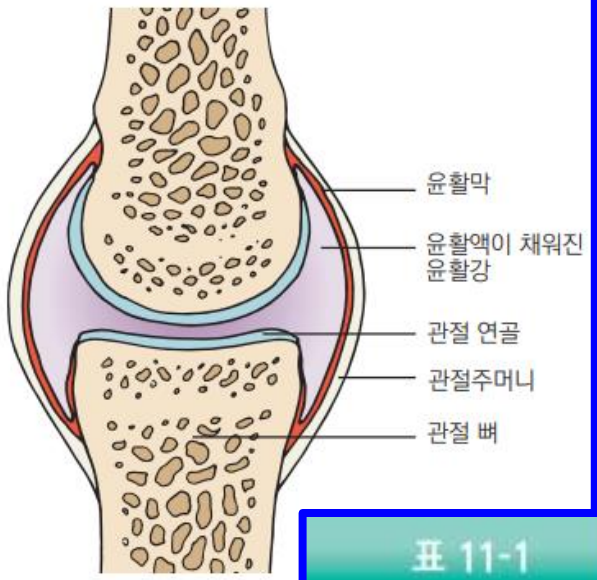


그림 11-1 윤활 관절의 구조.

- 관절염(arthritis)
  *관절막의 손상으로 통증과 관절 경직
  *윤활액 검사로 관절염의 원인 규명

표 11-1 정상 윤활액의 기준치

용량	〈 3.5mL
색깔	무색-담황색
투명도	투명
점도	4~6 cm의 길쭉한 실(줄기) 형성
백혈구 수	〈 200개/μL
호중구	〈 25%(감별계산)
결정	존재하지 않음
글루코스 (혈액-윤활액의 차이)	혈장 글루코스보다 〈 10 mg/dL
총 단백질	〈 3 g/dL

윤활액(synovial fluid, 관절액, joint f~)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

- **검체 채취와 취급**
  - 관절 천자: 주사기로 관절강 천자 흡인
  - 양: 염증성 질환일 때 증가
  - 정상 윤활액은 응고되지 않음
    *병적 상태는 피리노젠을 함유
    → 응고 가능(항응고제 튜브 필요)
- **색깔과 투명도**
  - 정상: 무색에서 담황색까지
  - 병적: 진한 황색
  - 세균 감염: 황녹색도 가능
  - 혈액: 출혈성 관절염과 채취과정에서 혼입을 구별(튜브마다 불균일)
- **점도(viscosity)**
  - 계란 흰자 정도의 점조성
    (실같은 줄기의 길이 4~6cm)

표 11-2 관절 질환의 분류 및 병적 의의

군 분류	병적 원인
Ⅰ. 비염증성	퇴행성 관절 질환
Ⅱ. 염증성	류마티스 관절염 및 전신 홍반 루푸스를 포함한 면역학적 질환, 통풍을 일으키는 결정
Ⅲ. 패혈성	미생물 감염
Ⅳ. 출혈성	외상성 손상, 응고 결핍

표 11-4 윤활액 검사에 필요한 시험관 종류

윤활액 검사	필요한 시험관 종류
그람 염색 및 배양	무균 헤파린 또는 폴리아네톨황산나트륨
세포 계산	헤파린 또는 EDTA
글루코스 측정	플루오린화나트륨
기타 검사	비항응고제

표 11-3 관절 질환의 검사 소견

1. 비염증성	외관 : 투명, 황색 점도 : 양호 백혈구 : <1,000/μL 호중구 : <30% 글루코스 : 정상(혈액 글루코스 값과 비슷함)
2. 염증성	
면역학적 기원	외관 : 혼탁, 황색 점도 : 낮음 백혈구 : 2,000-75,000/μL 호중구 : >50% 글루코스 : 감소 자가 항체 : 존재할 가능성이 있음
결정 유도성 기원	외관 : 혼탁, 유백색 점도 : 낮음 백혈구 : 100,000/μL까지 호중구 : <70% 글루코스 : 감소 결정 : 존재
3. 패혈성	외관 : 혼탁, 황색-녹색 점도 : 변동 백혈구 : 50,000-100,000/μL 글루코스 : 감소 배양 및 그람 염색 : 양성
4. 출혈성	외관 : 혼탁, 적색 점도 : 낮음 백혈구 : 혈액과 같음 호중구 : 혈액과 같음 글루코스 : 정상

윤활액(synovial fluid, 관절액, joint f~)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 세포 계산
- hemacytometer(뉴바우어 챔버)
- 희석: 생리 식염수
- 적혈구 용혈: 0.3% 저장성 식염수 (hypotonic saline)
- 정상 백혈구 수: 200개/μL 이하

● 백혈구 감별
- 호중구: 25% 이하(감염 시 증가))
- 림프구: 15% 이하 정상
- 대식세포, 조직세포 같은 단핵 세포
- 병적 세포

*호산구, 홍반성 루푸스(LE) 세포

*라이터 세포(Reiter cell): 공포 안에 호중구를 갖고 있는 대식 세포(=neutrophage)

*RA 세포(ragocytes): 침전성 류머티스성 인자로 구성된 작고 진한 세포질 과립의 호중구

표 11-5 윤활액에서 관찰되는 세포와 봉입체

세포/봉입체	특징	임상적 의의
호중구	다형핵(PMN) 백혈구	세균성 패혈증, 결정-유도성 염증
림프구	단핵 백혈구	비패혈성 염증
대식 세포(단핵구)	큰 단핵 백혈구, 공포 존재 가능	정상, 바이러스 감염
윤활막 세포	대식 세포와 유사, **중피 세포**와 유사하게 다핵성일 수 있음	정상
홍반성 루푸스(LE) 세포	섭취한 특징적인 구형체(round body)를 포함하고 있는 호중구	홍반성 루푸스
라이터(Reiter) 세포	섭취한 백혈구를 가진 공포성 대식 세포	라이터 증후군, 비특이적 염증
RA 세포(Ragocyte)	면역복합체를 포함하고 있으며 짙은 세포질성 과립을 가진 호중구	류마티스 관절염 면역학적 염증
연골 세포	큰 다핵성 세포	뼈관절염(osteoarthritis)
미립체(Rice body)	육안적으로 광택이 나는 쌀알과 유사	결핵, 패혈성 및 류마티스 관절염
지방구	굴절성의 세포 내 또는 세포 외의 구형 입자	외상성 손상
헤모시데린	군집을 이루는 윤활액 세포 안에 있는 봉입체	색소 침착 융모 결절성 윤활막염

윤활액(synovial fluid, 관절액, joint f~)

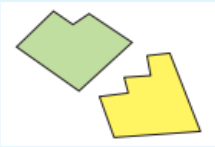
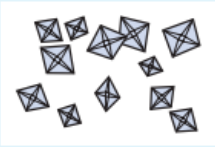
중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 결정(crystal)

- 결정 형성: 급성 및 통증이 심한 염증 발생
- 요산일나트륨(monosodium urate, MSU)
  *통풍(gout)에서 관찰
  *혈액에서도 요산 증가(고 요산 혈증)
- 파이로인산칼슘 이수화물
  (calcium pyrophosphate dihydrate, CPPD)
  *거짓 통풍(pseudogout): 연골 석회화
  *퇴행성 관절염 관련
- 콜레스테롤 결정
- 옥살산칼슘: 콩팥(신장) 투석 환자

- 결정을 관찰할 때는 항상 환자의 병력 확인

표 11-6 윤활액 결정의 특징

결정	모양		보정 편광	임상적 의의
요산(요산일나트륨)	바늘		음성 복굴절	통풍
피로인산칼슘	막대기, 바늘, 마름모		양성 복굴절	위통풍
콜레스테롤	모서리가 떨어져나간 마름모꼴 판		음성 복굴절	세포 외액
코르티코스테로이드	편평, 다양한 모양의 판		양성 및 음성 복굴절	주사(주입)
옥살산칼슘	봉투		음성 복굴절	콩팥 투석
인회석(인산칼슘)	작은 입자 전자 현미경 검사를 필요로 함		복굴절이 없음	뼈관절염

윤활액(synovial fluid, 관절액, joint f.)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 요산일나트륨과 백혈구

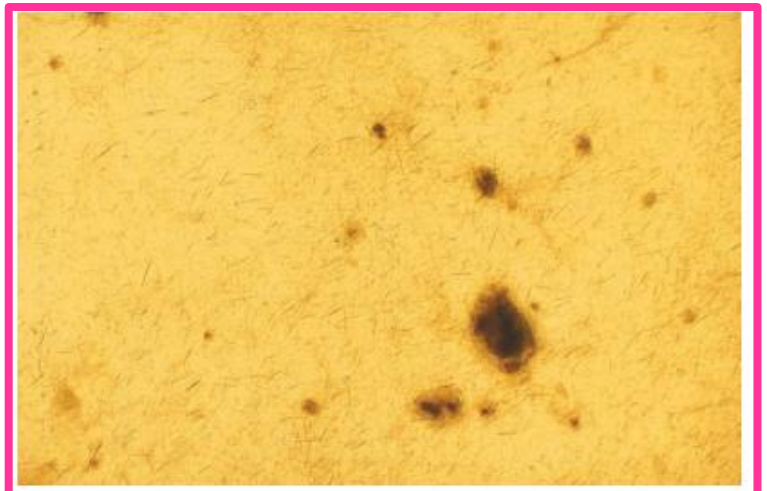


그림 11-2 MSU 결정. 특징적인 황갈색 요산염 결정을 주목하라(400×).

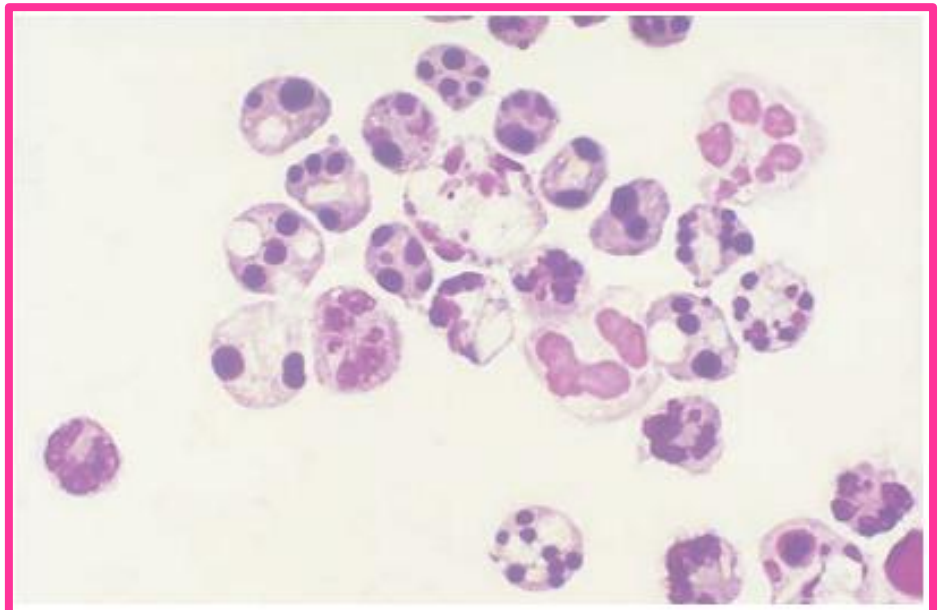


그림 11-3 CPPD 결정을 포함하고 있는 호중구. 라이트 염색(1000×).

● 화학 검사

- 공복 채혈 시 혈액 글루코스 – 윤활액 글루코스 값 = 10 mg/dL 이하
- 염증성(Ⅱ군)이나 패혈성(Ⅲ군) 관절염에서는 윤활액 글루코스 감소
- 해당 작용 방지를 위해 플루오린화나트륨 튜브(NaF, 회색 뚜껑) 사용
- 정상 윤활액의 단백질: 3.0 g/dL 이하(혈청 값의 1/3 정도)
- 통풍이 의심되는데 요산결정이 보이지 않으면 윤활액의 요산 측정

윤활액(synovial fluid, 관절액, joint f~)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 미생물학 검사
- 초콜릿 배지: *Staphylococcus spp, Streptococcus spp, Hemophilus spp, Neisseria gonorrhoeae* 동정

● 혈청학 검사
- 류마티스 관절염(RA), 홍반성 루푸스(LE)는 관절에 심각한 염증 발생
  *혈청과 윤활액에서 자가항체(FANA, ANCA 등) 검사
- 라임병(Lyme disease): 나선형의 *Borrelia spp.* 항체 확인

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 장액
- 신체의 폐쇄성 강
- 장기가 움직일 때 마찰을 감소시키는 윤활 액체
- 생성과 재흡수가 일정한 비율 유지, 소량
- 흉막강(pleural cavity, 흉막액 pleural fluid)
- 심장막강(pericardial cavity, 심장막액 pericardia lfluid)
- 복막강(peritoneal cavity,복막액 peritoneal fl.=ascites fl.)

● 형성
- 교질 삼투압과 정수압과 모세혈관의 투과성에 의해 결정
- 장액의 형성과 재흡수 기전에 이상이 생기면 막 사이의 강에 액체가 증가 (= 유출액, effusion)

→누출액(transudate)과 삼출액(exudate)

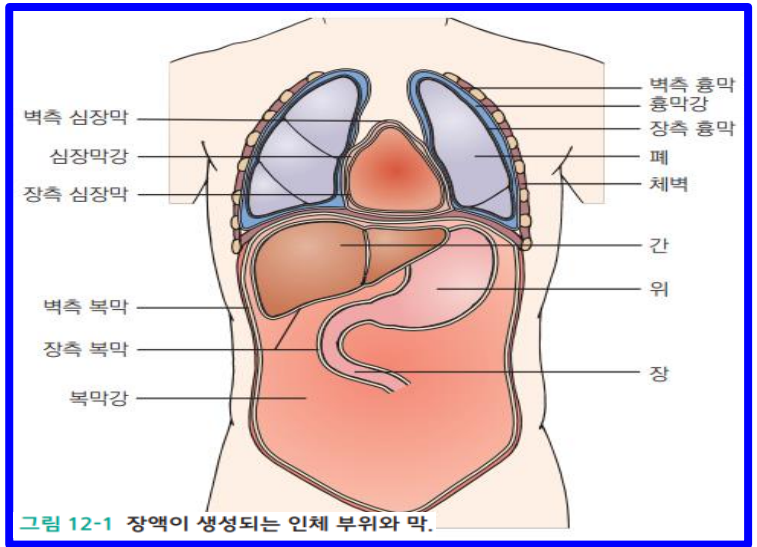


그림 12-1 장액이 생성되는 인체 부위와 막.

표 12-1 유출액의 병적 원인

모세혈관의 정수압 증가
- 울혈성 심부전
- 염 및 액체 저류

교질 삼투압 감소
- 콩팥 증후군
- 간경화증
- 단백질-소실 장 질환

모세혈관 투과성 증가
- 미생물 감염
- 막 염증
- 악성 종양

림프관 폐쇄
- 악성 종양, 림프종
- 감염 및 염증
- 흉관 손상

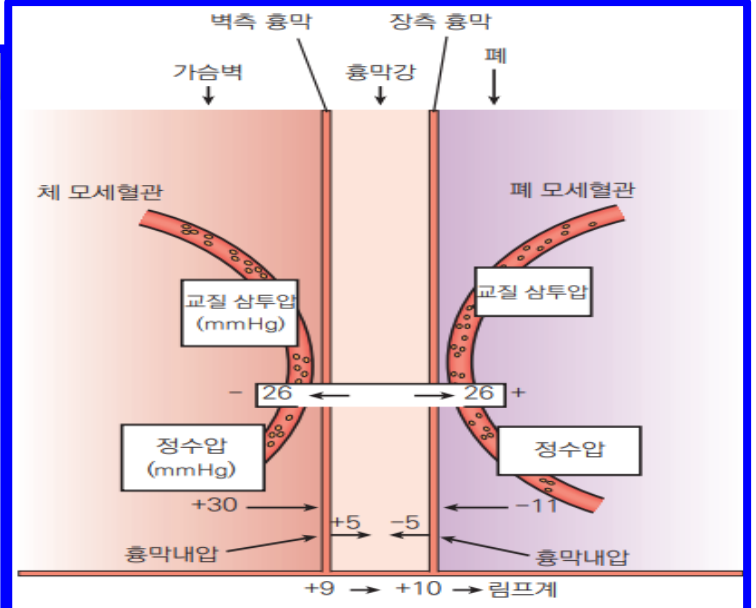


그림 12-2 정상적인 흉막액의 형성과 재흡수.

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 검체 채취
- 각각의 강으로부터 주사바늘로 천자하여 흡입
- 흉막 천자, 심장막 천자, 복막 천자
- 세포 계산과 감별 계산용은 항응고제 EDTA (ethylenediamine tetraacetic acid) 시험관 사용
- 혈장(혈청)의 성분과 비교

● 누출액(transudate)과 삼출액(exudate)
- 누출액
  *전신성 질환에서 액체의 여과와 재흡수의 조절이 붕괴됨으로써 형성된 유출액 → 추가검사 안함
- 삼출액
  *장막이 감염되었거나 악성 종양이 생겨서 그 국소부위로부터 스며 나온 유출액
- 단백질과 젖산 탈수소효소(LDH=LD)에 대한 장액과 혈액의 비율 측정(검사)

표 12-2 누출액과 삼출액의 검사 소견 구분

	누출액	삼출액
외관	투명	혼탁
장액: 혈청 단백질 비율	< 0.5	> 0.5
장액: 혈청 LD 비율	< 0.6	> 0.6
백혈구 수	< 1000개/μL	> 1000개/μL
자연 응고	없음	가능함
흉막액 콜레스테롤	< 45~60mg/dL	> 45~60mg/dL
흉막액: 혈청 콜레스테롤 비율	< 0.3	> 0.3
흉막액: 혈청 빌리루빈 비율	<0.6	> 0.6
"혈청-복수"알부민 차이	> 1.1	< 1.1

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 흉막액(늑막액 또는 흉수)

- 천자 시 막이 손상될 때 생기는 혈흉(hemothorax)과 출혈성 삼출액 구분은 Hct로
  *혈흉은 혈액과 유사하므로 상대적으로 높고, 출혈성 삼출액은 Hct가 매우 낮음
- 유백색은 흉관의 누출에 의한 유미성 물질(chylous material) 카일로미크론과
  만성 염증에서 생성된 거짓 유미성 물질(pseudochylous material)이 증가 때문

표 12-2 누출액과 삼출액의 검사 소견 구분

	누출액	삼출액
외관	투명	혼탁
장액: 혈청 단백질 비율	< 0.5	> 0.5
장액: 혈청 LD 비율	< 0.6	> 0.6
백혈구 수	< 1000개/μL	> 1000개/μL
자연 응고	없음	가능함
흉막액 콜레스테롤	< 45~60mg/dL	> 45~60mg/dL
흉막액: 혈청 콜레스테롤 비율	< 0.3	> 0.3
흉막액: 혈청 빌리루빈 비율	<0.6	> 0.6
"혈청-복수"알부민 차이	> 1.1	< 1.1

표 12-3 흉막액 외관과 질환의 상관

외 관	질 환
투명, 담황색	정상
혼탁, 백색	미생물 감염(결핵)
핏빛	혈흉, 출혈성 유출, 폐색전, 결핵, 악성
유백색	흉관 누출에 의한 유미성 물질 유입 만성 염증에 의한 거짓 유미성 물질 유입
갈색	아메바성 간농양 파열
흑색	아스페르길루스증(aspergillosis)
점성	악성 중피종(히알우론산 증가)

표 12-4 유미성 및 거짓 유미성 흉막 유출액의 감별

	유미성 유출액	거짓 유미성 유출액
원인	흉관 누출	만성 염증
외관	유백색/백색	유백색/녹색을 띰
백혈구	주로 림프구	혼합 세포
콜레스테롤 결정	없음	있음
트라이글리세라이드	> 110 mg/dL	< 50 mg/dL
Sudan Ⅲ 염색	강양성	음성/약양성

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 흉막액(늑막액 또는 흉수) 혈액학 검사

- 체강세포=중피세포(mesothelial cell)

표 12-5	흉막액에서 관찰된 세포의 임상적 의의
세포	**임상적 의의**
호중구	폐렴, 이자염, 폐 경색
림프구	결핵, 바이러스 감염, 자가 면역 질환, 악성 종양
중피 세포	정상 및 반응성 세포는 임상적 의의가 없음 중피 세포의 감소는 결핵과 관련이 있음
형질 세포	결핵
악성 종양 세포	원발성 선암 및 소세포 암, 전이성 암

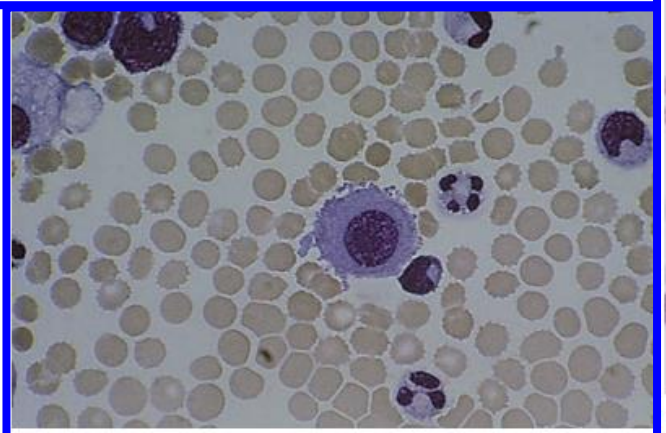


그림 12-5 정상 중피 세포(500×).

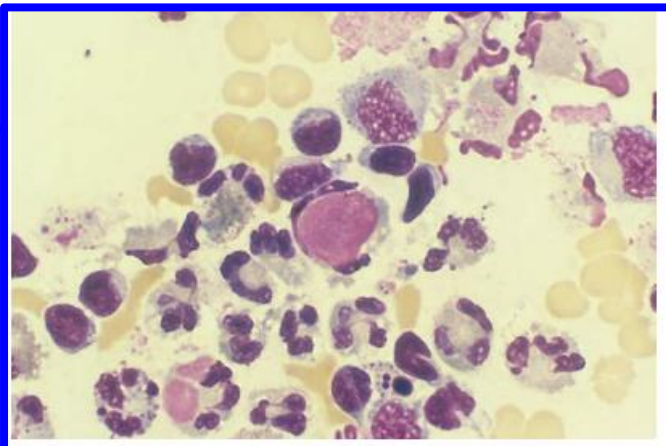


그림 12-3 흉막액의 LE 세포. 섭취한 "원형체(round body)"가 보인다(1000×).

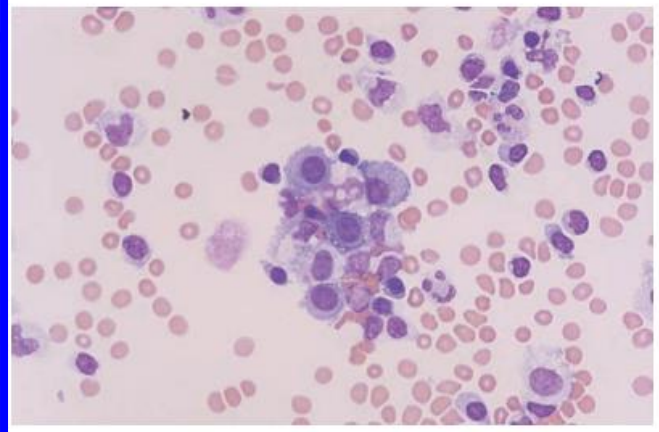


그림 12-4 정상 흉막액의 중피 세포, 림프구 및 단핵구 (250×).

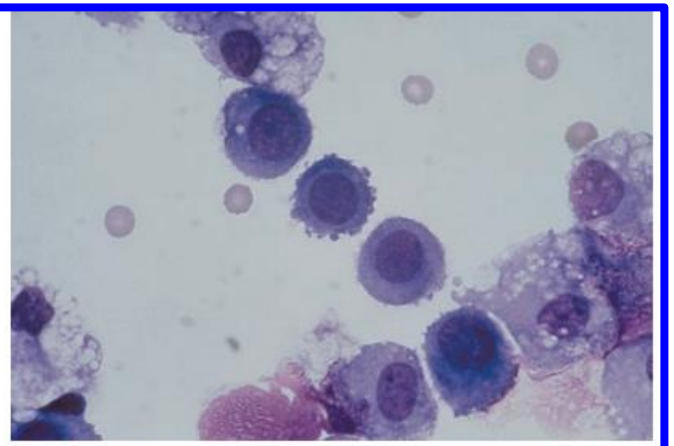


그림 12-6 반응성 중피 세포. 핵은 편재해 있고 세포질에는 공포가 있다(500×).

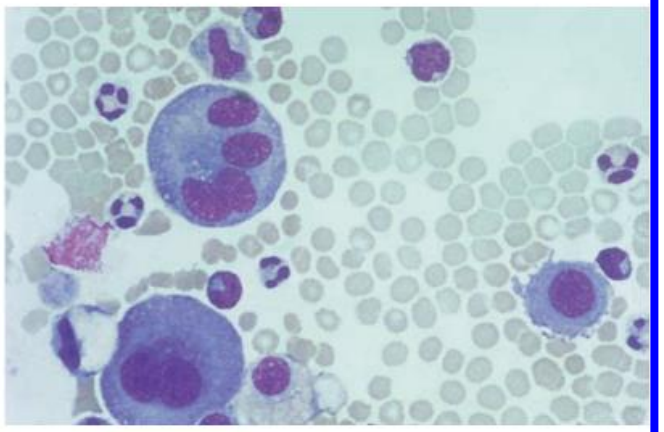


그림 12-7 한 개의 정상 중피 세포와 다핵을 가진 두 개의 반응성 중피 세포(500×).

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

● 흉막액(늑막액 또는 흉수) 혈액학 검사

- 모든 장막 유출액의 검사에서 가장 중요한 것은 악성종양 세포를 검출하는 것

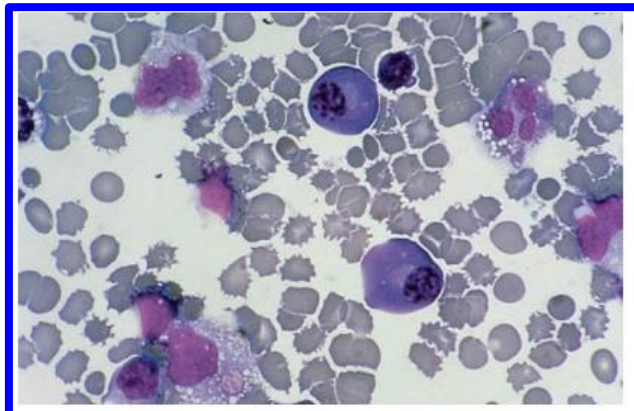


그림 12-8 결핵에서 나타나는 흉막액 형질 세포(1000×).

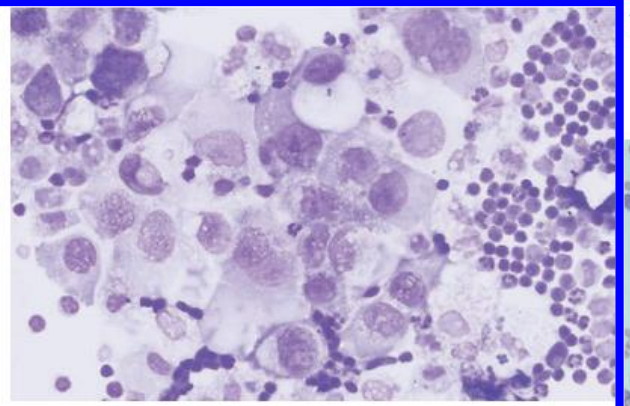


그림 12-10 선명한 핵 염색질, 핵, 세포질 변조 및 세포질 공포를 나타내는 흉막액 선암 세포(250×).

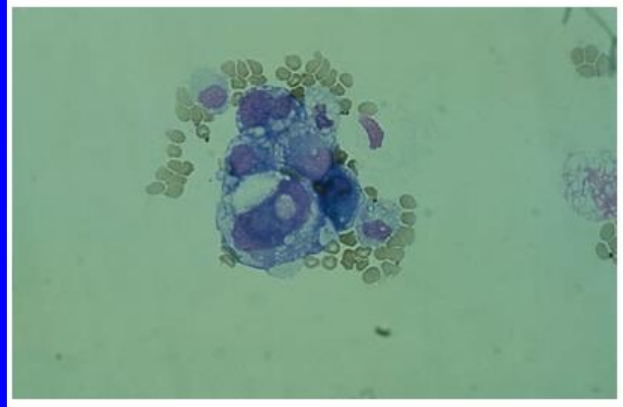


그림 12-9 세포질 변조를 나타내는 흉막액 선암 세포 (250×).

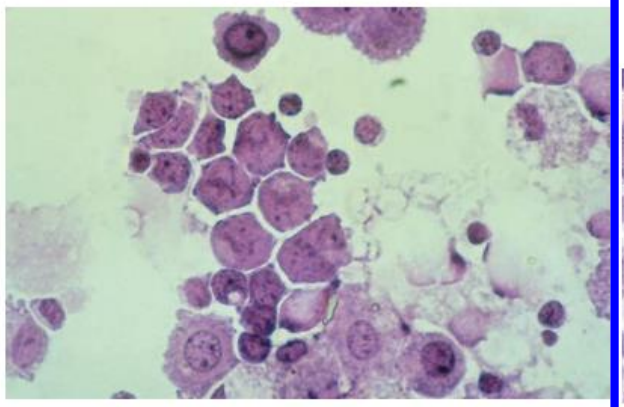


그림 12-11 톨루이딘 블루 염색에서는 불규칙한 핵이 잘 관찰된다(250×).

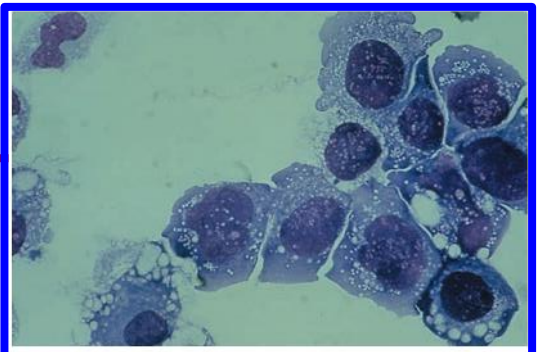


그림 12-12 불규칙한 핵과 공포를 가진 세포질을 나타내는 덜 분화된 흉막액 선암 세포(500×).

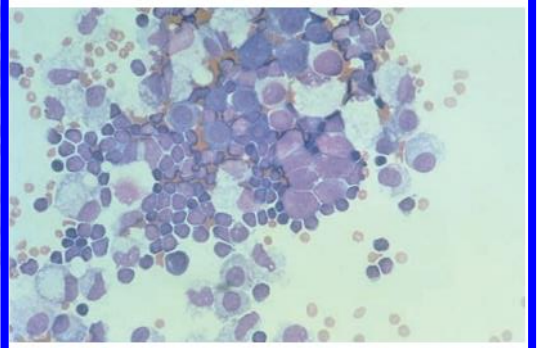


그림 12-13 핵 변조(nuclear molding)를 나타내는 흉막액의 작은 암 세포(250×).

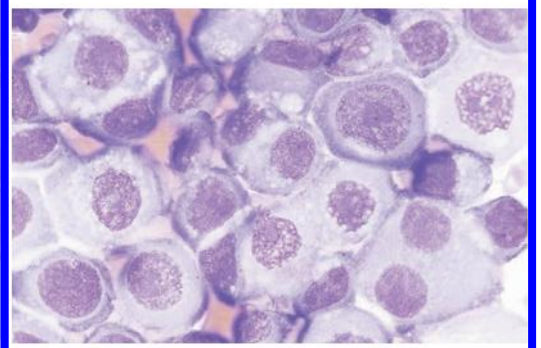


그림 12-14 흉막액에서 발견된 전이성 유방암 세포. 과염색성 핵소체를 볼 수 있다(1000×).

표 12-6 악성 세포의 특징

핵 : 세포질(N:C)비율 증가. 이 비율이 높을수록 분화가 안 된 것이다.
핵 염색질의 불규칙한 분포
핵의 크기와 모양의 다양한 변동
인(핵소체)의 수와 크기의 증가
과염색성 인
거대 세포 및 다핵 형성
핵 변조(핵이 서로 밀어서 찌그러짐)
세포질 변조(공동 경계)
세포질에 공포 증가, 점액소 생성
세포 군집 형성, 포식 작용

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 흉막액(늑막액 또는 흉수) 화학 검사

표 12-7	흉막액 화학 검사의 의의
검사	**임상적 의의**
글루코스	류마티스 염증에서 감소 화농성 감염에서 감소
젖산(유산)	세균 감염에서 증가
트라이글리세라이드	유미성 삼출액에서 증가
pH	항생제에 반응하지 않는 폐렴에서 감소 식도 파열에서 유의한 감소
ADA	결핵 및 악성 종양에서 증가
아밀레이스	이자염, 식도 파열 및 악성 종양에서 증가

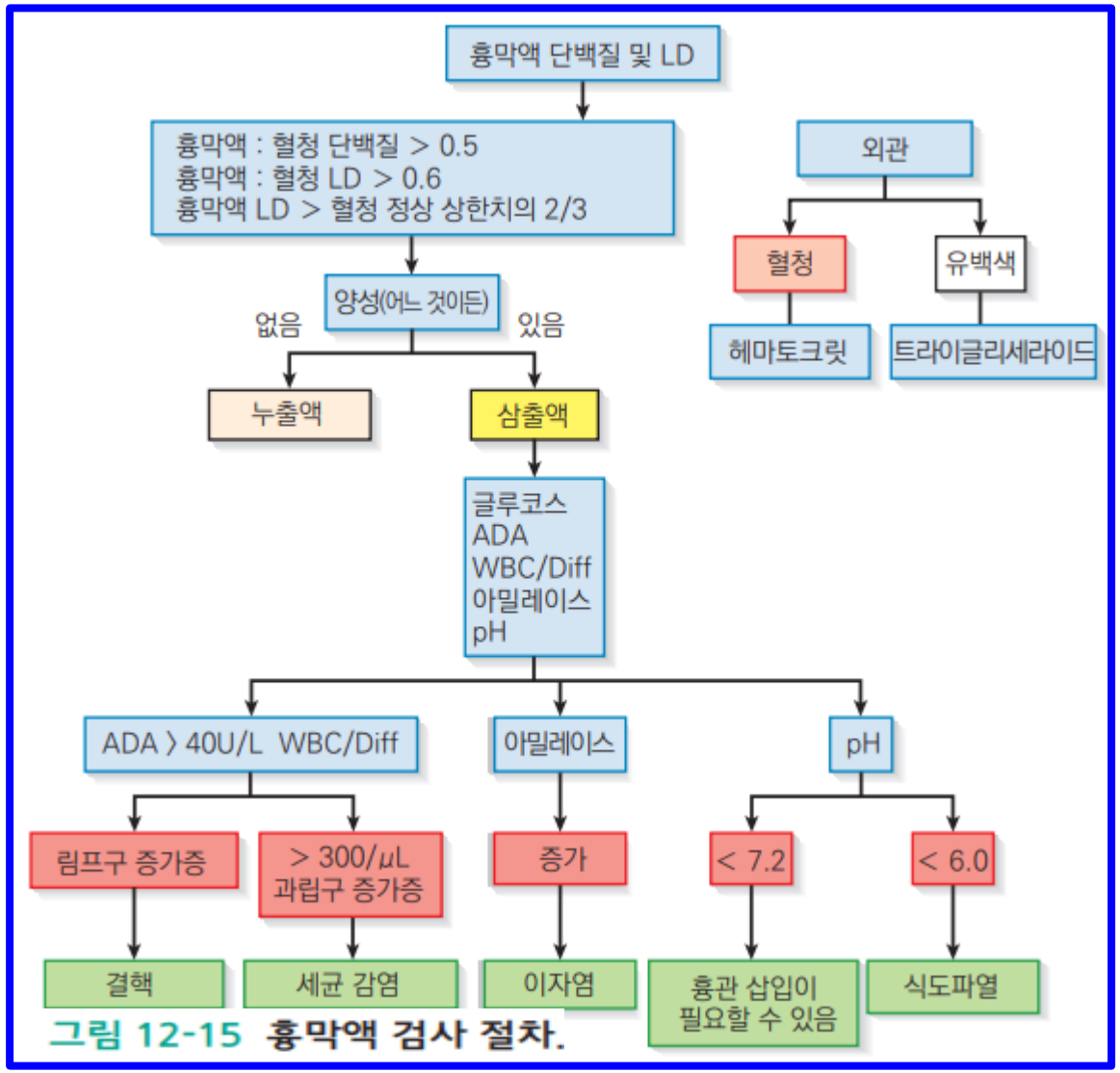


그림 12-15 흉막액 검사 절차.

● 흉막액 미생물학 및 혈청학 검사

- 포도알균, 장내세균과, 혐기성균, 결핵균
- 항핵 항체(antinuclear antibody, ANA) 및 류마티스 인자(rheumatoid factor, RF)
- 종양 마커(tumor marker): CEA, CA125(전이성 자궁암), CA15-3, CA549 등

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 심장막액(pericardial fluid)
- 세균성 심내막염
  *호중구가 차지하는 비율이 높음
- 심장막 삼출액에 악성 종양세포 존재 여부 중요
  *석면 접촉: 거대 중상피종 세포
  (giant mesothelioma cell)

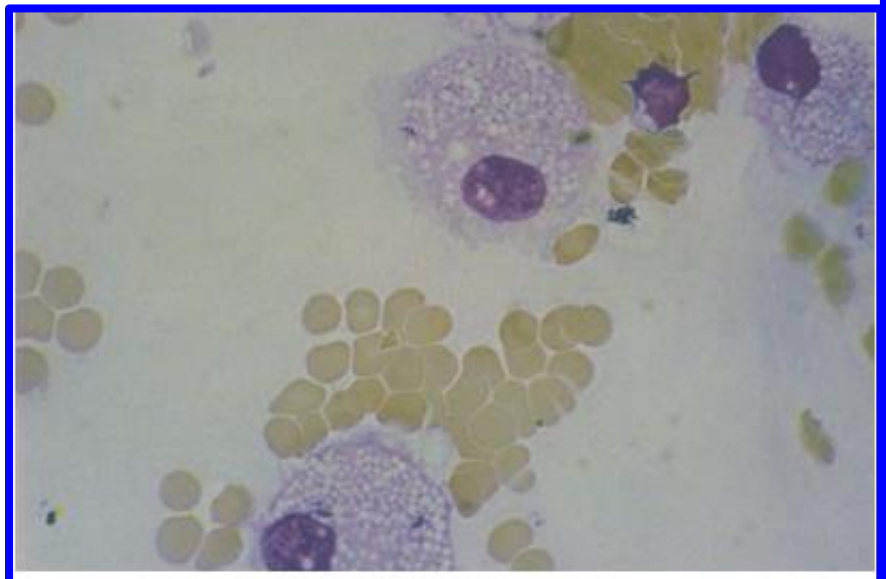


그림 12-16 세포질 변조와 과염색성 핵소체를 가진 거대 중피종 세포가 나타나는 악성 심장막 유출액(1000×).

표 12-8 심장막액 검사의 의의

검사	임상적 의의
외관	
투명, 담황색	정상
핏빛	감염, 악성 종양
육안적 혈성	심장막 천자, 항응고제 투여
유백색	유미 및 거짓 유미성 물질
감별 계산	
호중구 증가	세균성 심내막염
악성 종양 세포	전이성 암
암태아성 항원(CEA)	전이성 암
그람 염색 및 배양	세균성 심내막염
항산성 염색	결핵성 삼출액
아데노신 탈아미노 효소	결핵성 삼출액

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

● 복막액(peritoneal fluid, ascitic fluid)
- 간경화증에도 복수성 누출액(ascitic transudate) 생성
- 장 천공, 충수돌기의 파열(충수돌기염, 맹장염)로 인한 세균감염과 악성 종양이 삼출액 형성
- 복막세척(peritoneal lavage)
  *복막강에 생리식염수를 주입하여 세척
  *복막액이 축적되지 않는 복부 손상 확인할 때
  *복부 내부의 출혈을 검출하는 민감한 검사

● 복막액의 누출액과 삼출액 구별
- 혈청과 복막액 알부민 구배(SAAG)
  *혈청 알부민 값에서 복막액 알부민 값을 뺀 값
  *1.1 이상이면 누출성 유출액, 이하면 삼출성 유출액
  *SAAG: serum-ascite albumin gradient,

보 기

혈청 알부민 3.8 mg/dL – 복막액 알부민 1.2 mg/dL = 2.6 = 누출성 유출액
혈청 알부민 3.8 mg/dL – 복막액 알부민 3.0 mg/dL = 0.8 = 삼출성 유출액

표 12-9 복막액(복수) 검사의 임상적 의의

검사	임상적 의의
외 관	
투명, 담황색	정상
혼탁	세균 감염
녹색	방광, 이자 질환
핏빛 적색	외상, 감염 또는 악성 종양
유백색	림프관 외상 및 폐쇄
복막 세척	적혈구 100,000개/μL 이상은 무딘 외상성 손상을 가리킴
백혈구 수	
〈 500개/μL	정상
〉 500개/μL	세균성 복막염, 간경화증
감별 계산	세균성 복막염, 악성 종양
암배아성 항원(CEA)	위장관계의 악성 종양
CA 125	난소의 악성 종양
글루코스	결핵성 복막염, 악성 종양에서 감소
아밀레이스	이자염, 위장관 천공에서 증가
알칼리성 포스파테이스	위장관 천공에서 증가
혈액 요소 질소/크레아티닌	방광 파열이나 방광 천자
그람 염색 및 배양	세균성 복막염
항산성 염색	결핵성 복막염
아데노신 탈아미노 효소	결핵성 복막염

장액(흉막강, 심장막강, 복막강)

중원대학교 JUNGWON UNIVERSITY

● 복막액 세포 검사

- 복막액에는 백혈구, 풍부한 중피세포, 지방 포식세포(lipophage)를 포함한 대식세포 존재
- 악성 종양은 대부분이 위장관계나 난소에서 기원

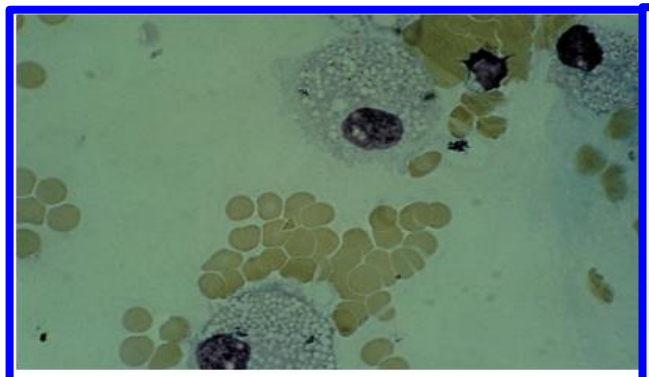


그림 12-17 복막액(복수)의 지방 포식 세포(지방구를 포함하고 있는 대식 세포)(500×).

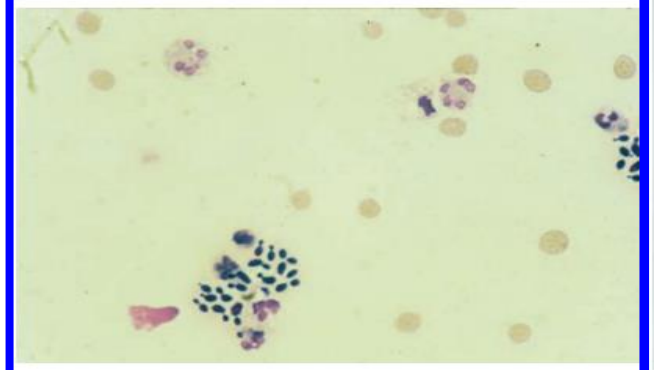


그림 12-18 복막액에서 발아 중인 효모.

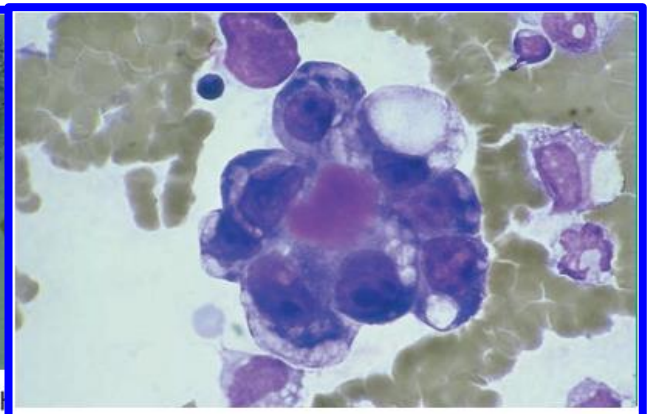


그림 12-19 세포질 변조와 불규칙한 핵과 과염색성 인을 나타내고 있는 난원형 암 세포(500×).

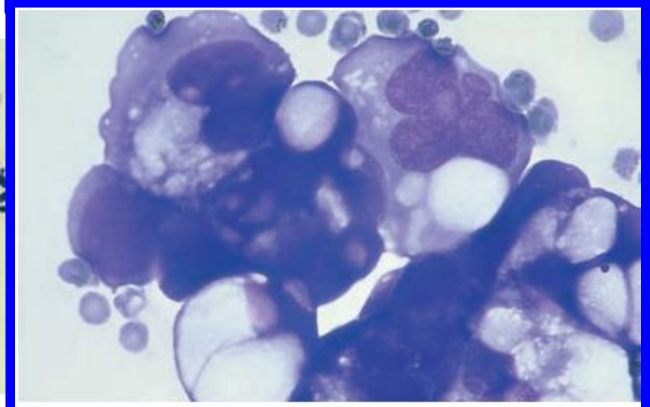


그림 12-20 큰 점소-함유 공포를 가진 난원형 암 세포(500×).

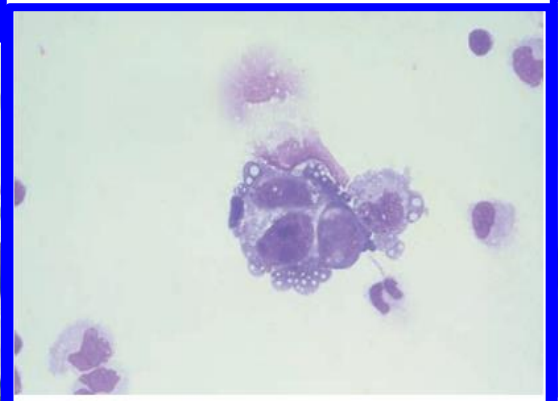


그림 12-21 세포질 공포, 세포질 변조, 과염색성 인을 나타내고 있는 선암 세포(500×).

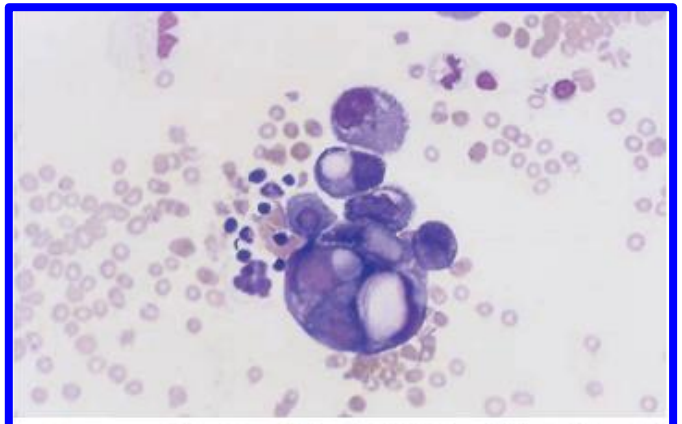


그림 12-22 점소 공포와 불규칙한 핵을 포함하고 있는 결장암 세포(500×).

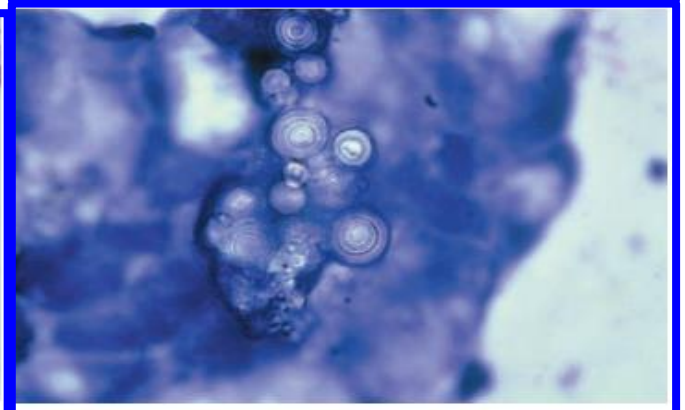


그림 12-23 동심원을 나타내고 있는 사종체(psammoma body)(500×).


DON'T LET
YESTERDAY
TAKE UP
TOO MUCH
of TODAY


Will Rogers