

1

사람의 몸의 관찰

몸의 관찰

해부학 공부, 의사 진료 과정에 있어 중요함

관찰 자료

✓ 그림, 사진, 모형, 실물 등

그림, 사진

→ 컴퓨터 화면을 통해 쉽게 접함

모형

→ 모양이 입체적이므로 현실적임

→ 인공적 질감

시체와 생체

실물에 가깝고 그 자체를 볼 수 있음

BUT

- ✓ 아무 때나 접할 수 없음
- ✓ 관찰의 한계가 있음

시체 관찰

→ 실물에 가장 가까움

환자 진찰

→ 직접 관찰과 기구를 이용한
간접관찰 방법 존재

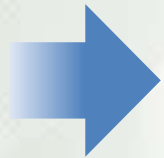
2

시체와 생체의 관찰

시체

사람의 실제 구조물에 가까운 모양과 질감

- ✓ 입체적인 개념파악 수월
- ✓ 화학약품으로 처리해 단백질 응고
- ✓ 수분의 함량, 생체보다 감소



입체적인 관찰 기술 개발

“장단점에 따라 여러 자료를
고루 섞어 교육에 활용”

생체

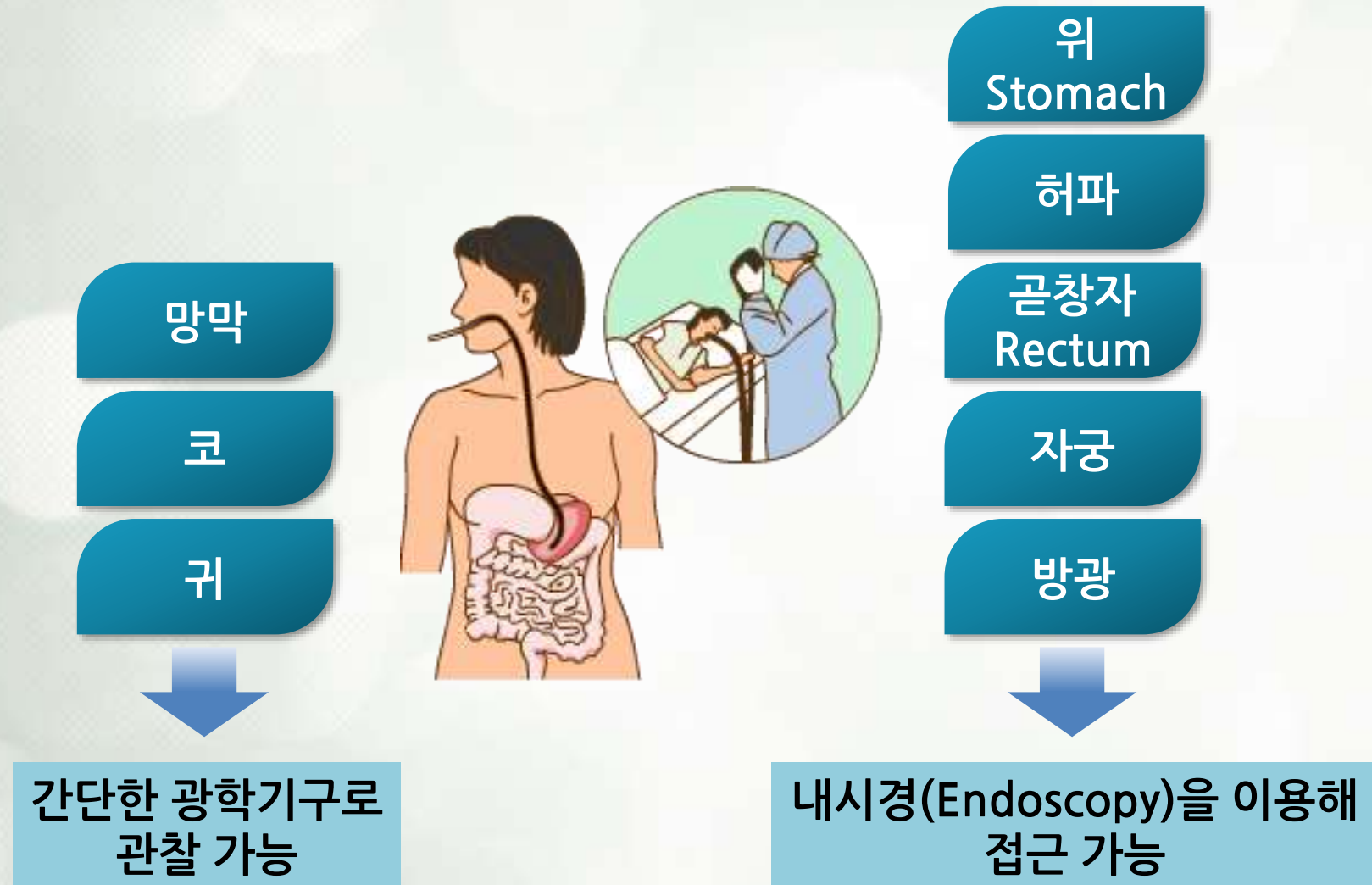
가장 사실에 가까운 정보 제공

- ✓ 쉽고 직접적인 표면 관찰
- ✓ 몸 속의 구조물 관찰에는 한계



기구 사용 불가피
기구 또한 일정거리 이상 도달시킬 수 없음

기구 관찰의 한계점



기구 관찰의 한계점

맨눈, 광학기구를 이용해
관찰할 수 있는 기관은 적은 편

✓ 대부분의 구조물은 간접적인 방법으로 확인



질병의 상태파악

치료

방사선

시체와 생체 관찰의 한계점 극복



방사선을 쏘임

반응을 촬영

결과 해석





3 방사선의 활용

방사선이란

에너지를 가진 빛의 한 종류

✓ 물질과 반응하여 전리를 일으키는 ‘전리방사선’

전리방사선

- ➡ 방사선이 물질에 닿았을 때, 원자에서 전자를 튕겨냄
- ➡ 마이너스 전자와 플러스 원자로 나뉨

“대량 노출 시,
심각한 피해 발생



방사선이란

원자폭탄

✓ 방사선의 위험성에 대한 대표적 예

→ 원자력 발전소 안전 강조의 최우선 이유

→ 원자로 방사선 노출 시 심각한 문제 발생

NO!

방사선은 무섭기만 한 존재?

→ 전리작용, 투과능력, 물리작용, 화학작용, 생물작용 등 여러 특징 존재

→ 실생활 다양한 분야에서 사용되고 있음

방사선 사용의 예

물리적 작용

✓ 금속 등의 표면 가공 처리나 신소재 개발

화학적 작용

✓ 필름 감광 후 영상 제작, 촉매 제작

생물 작용

✓ 암 치료, 식품 가공, 품종 개발, 해충제거

전리 작용

✓ 전기용접봉, 연기감지기, 장수명전지

투과능력

➡ 병원 진단기기나 비파괴 검사기 등에 적용

X-선 촬영

정체를 모른다는 의미

- ✓ 독일의 '빌헬름 콘라드 뢰트겐'이 발견함
- ✓ 가장 강력한 투과력을 지님

**검진을 위한 방사선 촬영이
일반화 됨**

**골절 의심시에도 방사선 촬영
이용**

방사선 장치의 역할

살아있는 사람 몸의 내부 확인

- ✓ 선명한 영상을 위해 여러 장치들이 고안
- ✓ 과학의 발전에 따라 더욱 꾸준한 시도

방사선 영상을 간접 관찰하는 방법 개발

“의학 발전의 큰 공헌”

식품 · 화장품 멸균

일반적인 식품 세균 제거 방법

✓ 끓이거나 얼리거나 약품을 사용

가열

냉동

식품 고유의 품질을 훼손할 수 있음

약품

잔류성분에 의한 2차 오염 위험 존재

식품 · 화장품 멸균

방사선 조사를 통한 살균

허용농도 10kGy를 지켜 사용함

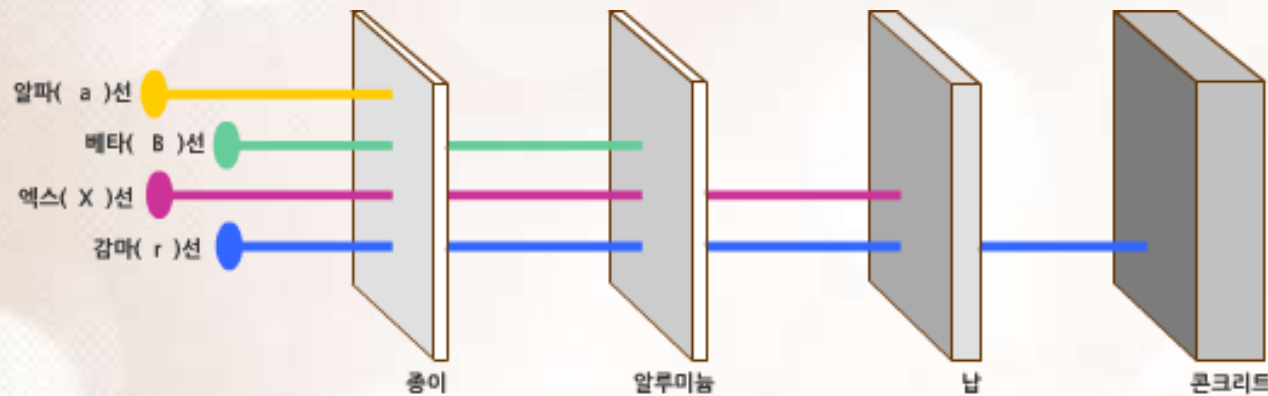
온도는 2.4℃만 상승, 탁월한 살균효과

축육, 어육, 향신료 건채소 살균 → 0.2~1kGy

상업적 목적의 멸균 → 10kGy

방사선 식품 조사 : 감마선, 전자선, 엑스선 이용

식품 · 화장품 멸균



감마선

에너지가 크고 파장이 짧음
암치료, 금속재료 내부 결함 탐지에 사용

전자선

일정한 에너지를 갖는 전자다발
단위시간당 선량률이 높고 처리능력 우수,
투과력 낮음
비중이 작은 물체, 분체, 입체 식품,
두께가 얇은 제품에 사용

식품 · 화장품 멸균

방사선을 이용한 식품처리기술

권장

세계보건기구
WHO

UN식량농업기구
FAO

국제식품
규격위원회

국제식품조사자문그룹
ICGFI

국제원자력기구
IAEA

- ✓ 57개국, 약 250여종의 식품에 이용됨
- ✓ 30여개국 → 조사식품 직접 생산

방사선을 이용한 기술

2009년 말, 세계 56개국에서
식품에 대한 방사선 조사 허용

소비자 수용성

- ✓ 미국 → 55개 허용
- ✓ 멕시코 → 102개 허용
- ✓ 프랑스 → 40여 종 허용
- ✓ 캐나다 → 7개 허용



2000년도 부터 햄버거용 다진 쇠고기에도
방사선 조사처리

우리나라의 방사선 조사 허용

감자, 밤 등 발아억제와 인삼제품,
장류 분말 살균 등 26개 식품 허용

- ‘우주식품’에 대해서도 이용함

식품 등의 표시 기준
고시 개정안

✓ 2014년 1월부터 ‘조사처리식품’이라는
명칭으로 표기함

일본



감자 한 품목에 대해서만 허용

화장품 방사선 조사

열을 가하는 방식

✓ 성분 손상

방부제 사용 방식

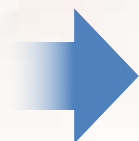
✓ 피부에 좋지 않은 과민반응 발생 가능

“ 화장품 제조사들 ”

1990년대부터 화장품 멸균을
위한 방사선 조사 허용

식품 포장재 살균

인스턴트 식품 증가



식품 포장재의 청결 중요시

✓ 포장필름 제작 방법 → 연신공정 이용

무균상태
일까?




작업 중 발생한 정전기로 인해 공기중의 세균이
포장지에 붙어 오염사고를 일으킬 가능성 높음

이를 배제하기 위해
포장재 방사선 조사 허용

식품 포장재 살균

방사선 조사 이용 시

✓ 필름 내부 세균 및 곰팡이 포자 멸균



미국,
일본 등

→ 감마선으로 멸균함



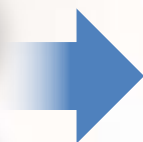
국내

→ 간편 조리식품, 연포장 제품, 유제품 등의
포장재 생산업체 일부에서
감마선 멸균 포장필름 사용

문화유산의 원형 보존

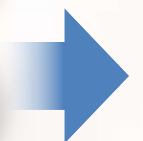
고문서, 목각문화재 원형유지나
각종 기념 타임캡슐 수장 물품 보존 시 사용

이집트



고문서, 목재 골동품 등의 해충이나
곰팡이 제거에 감마선 조사 이용

프랑스



약품으로 훈증하는 방식 이용

한국

✓ 물품의 안쪽까지 약품 침투 어려움

장기 보존을 위해 **멸균,**
제충은 필수

문화유산의 원형 보존

우리나라의
감마선 멸균처리 사례

1994년, 서울정도 600년 기념
타임캡슐 수장물품 600점 감마선 멸균처리

두산타워 건물 기공 기념
타임캡슐 수장물품 감마선 멸균처리

방사선 영상

몸이라는 물체를 방사선이
투과해 **영상을 이룸**

✓ 생체에서 넓은 범위의 구조물을 관찰할 수 있는 **유일한
방법**

의학분야

방사선 영상을 얻어 **몸 속 구조물 형태와 기능의
정상과 비정상** 상태 식별

방사선 영상

몸 속의 정보를 필름 위에
나타내는 **물리적 방법**

✓ 몸의 구조물 촬영 시, 모든 내용이 한 면에 겹쳐 나타남

BUT

3차원적인 관찰 불가능

단점보완

→ **컴퓨터단층촬영법(CT)**

- ✓ 단면의 영상들을 짧은 간격으로 촬영해 3D로 재구성
- ✓ 입체적인 구조물 관찰 가능

치료에 사용되는 방사선

이식편대숙주병

Graft-Versus-Host Disease

- ✓ 수혈된 림프구가 면역기능이 떨어진 숙주를 공격해 나타나는 질환
 - ➔ 백혈병 등의 중증질환에서 이식이나 수혈 후 급성으로 나타남
 - ➔ 발병률은 낮지만, 발병할 시 치사율 90%

치료에 사용되는 방사선

수혈 혈액

전혈, 적혈구제제, 혈소판 제제 등
각 질환에 맞게 사용됨

- ✓ 모든 제제에는 림프구를 비롯한 **백혈구들** 포함
- 면역 기능이 떨어진 환자의 경우 외부에서 들어온 림프구가 환자의 상피세포를 적으로 보고 공격함

이식편

VS.

숙주

- ✓ 면역력 극복 못할 시, 피부발진, 간 기능 저하, 발열, 황달, 설사 등 유발. 심할 경우 사망

치료에 사용되는 방사선

이식편대숙주병

Graft-Versus-Host Disease

✓ 수혈용 혈액에서 병의 원인자인 림프구 제거가 관건

→ 다른 성분에는 영향을 끼치지 말아야 함

필터사용

작은 림프구 제거 효과 미비

치료에 사용되는 방사선

보건복지부 사이트의
보고서

필터 사용 방법

- ✓ 백혈구 제거 혈액제제 시 방사선 조사처럼
완전히 방지할 수 없음
 - ➔ 3세대 필터 사용 : 질환 유발 림프구 충분
 - ➔ 4세대 필터 사용 : 질환 차단 불가능

치료에 사용되는 방사선

수혈용 혈액에
방사선 조사

✓ 혈액 속 림프구 완전 파괴

과거

→ 치료용 방사선 장비를 이용해 조사

최근

→ 혈액 방사선 조사 전용 기기 설치

조사에 사용되는 방사선원

세슘
137
Cs-137

코발트 60
Co-60

치료에 사용되는 방사선

방사선원

✓ 반감기가 있어, 권고선량 유지를 위해 정확한 **방사선 조사 시간** 설정 필요

→ 적정 방사선량, 조사 시간은 미국 식품의약국의 권고치를 따름

미국
식품의약국
혈액은행협회

✓ 방사선조사기 중심부 선량 → 25Gy

✓ 기타지점 → 최소한 15Gy

치료에 사용되는 방사선

진단용 방사선의 특징

✓ 사람의 몸을 공부하는 과정에서 필수로 파악해야 함

→ 임상의학용 방사선영상은 정해진 절차를 거쳐
특정한 기계를 사용해 만들어짐

영상을 해석하고 결론 내리는 것은 **의사**

치료에 사용되는 방사선

투과도

- ✓ 물질을 뚫고 지나갈 수 있는 정도
- ✓ 투과도는 조직에 따라 다름
- ➔ 사람의 몸 조직에 방사선을 쏘이면 조직의 종류에 따라 방사선을 흡수하는 양이 달라짐

치료에 사용되는 방사선

치밀도

- ✓ 방사선이 투과되는 조직의 구성 물질, 짜임새의 촘촘함 정도

흡수도

- ✓ 조직이 방사선을 흡수하는 정도
- ✓ 치밀도의 차이에 따라 달라짐

치료에 사용되는 방사선

감광도

- ✓ 투과도의 차이에 따라 필름에 감광도 차이가 나는 것
 - ➔ 방사선 흡수도가 낮으면 투과도가 높아지고, 강하게 감광되어 필름에는 영상이 검게 나타남
 - ➔ 치밀도가 높은 곳일수록 흡수도가 높아지고, 투과도가 낮아져 약하게 감광되고 영상은 희게 나타남

치료에 사용되는 방사선

X-선 사진은 투과도가 조직 부위에 따라 다르게 필름에 감광된 결과

- ✓ 각 부분의 농도차이로 인해 영상이 만들어짐
- ✓ 공기는 치밀도와 흡수도가 가장 낮고 다음이 지방, 물의 순으로 흡수도가 높아짐. 뼈가 가장 높음

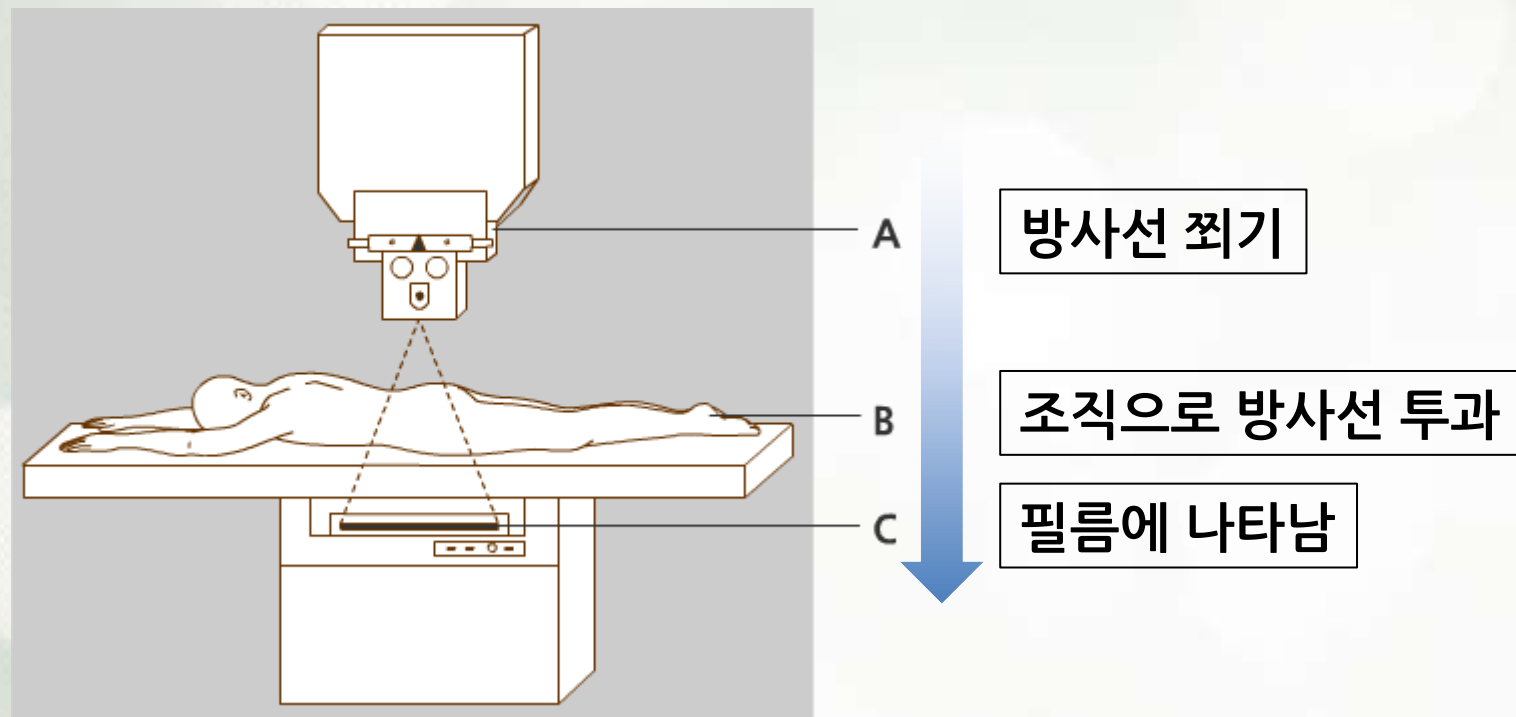
“즉, 영상에서 뼈는 하얗게 보이고
허파 등 내장속 공기는 검게 나타남

4

의학영상의 종류

방사선 촬영 영상 종류는 여러 가지





“단순방사선영상은”
기본적인 촬영 방법



조영제 (Contrast Material)를
몸 속에 주입해 촬영

조영제

- ✓ 방사선 흡수도가 높아 주위 구조물과 대조되어 보이도록 해줌
- ✓ 진단에 용이

식도나 위 촬영 시

- ✓ 조영제인 **바륨 성분**을 마시게 함
- ✓ 곧창자(Rectum)나 더 깊은 큰창자 촬영 시,
주입기구를 이용해 조영제 주입

혈관 촬영 시

- ✓ 혈관에 조영제를 주사해 혈관을 따라 흐르게 함
- ✓ 혈관의 모양과 경로 등 촬영 가능

혈관조영영상(Angiogram)



컴퓨터단층촬영기 (Computed Tomography)

- ✓ 한 곳에 방사선을 발사해 감광시키지 않음
- ✓ 여러 각도에서 발사, 여러 개의 감지기들이 받아들이는 방식

조직에 따라 다른 감광의 미세한 차이를
컴퓨터가 계산 해 영상으로 재구성



컴퓨터 단층 촬영영상

- ✓ 일반인에게도 잘 알려진 의학영상기법
- ✓ 높은 대조율, 높은 선명도
- ✓ 일정 두께로 몸의 **가로단면** 영상화

과거

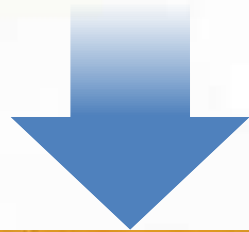
→ 가로단면의 영상밖에 얻을 수 없음

현재

→ 발달한 영상기로 미세한 두께 단면 촬영 가능

→ **입체적**으로 재구성 가능

산모, 태아를 검사할 때
방사선 조사 방법은 위험



비방사선영상인 초음파영상을
산과에서 주로 사용함

어군탐지를 위해 개발된 것을
의학영상에서 사용하게 됨

조사할 구조물에
탐촉자 접촉



1-15MHz
초음파 발사



구조물의 상태별
다른 강도의 초음파 반사



반사된 초음파를 탐촉자가
다시 확인 후 영상화

장점

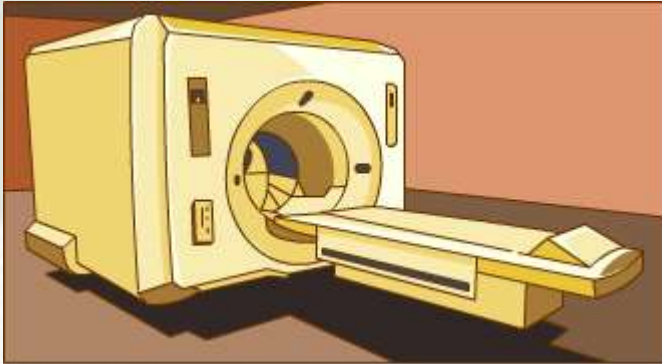
- ✓ 전리방사선을 몸에 쬐지 않아도 됨
- ✓ 고정된 구조물 뿐 아니라 **살아 움직이는 몸 안의 장기**도 관찰 가능
- ✓ 사람의 의도에 따라 **가로, 세로, 단면**의 촬영 모두 가능

단점

- ✓ 공기에서 전도력 약하고, 단단한 구조물에서 **강한 굴절**

신생아의 뇌출혈, 뇌수두증 등을
진단하는 데 많이 사용

의학영상매체 중 가장 발달된 기술



컴퓨터의 도움으로 영상 구성

- 사람을 강력한 자장 속에 눕힘
- 몸의 수소원자핵만을 여기(excitation)시키는 고주파 발사
- 수소원자핵 이완, 흡수했던 고주파 신호 다시 방출
- 신호를 받은 컴퓨터가 계산을 해 영상 도출

방출되는 신호의 크기

각 조직의 수소원자 양과
T1/T2 이완시간에 따라 달라짐



T1이완시간과 T2이완시간 차이를 반영하는
T1강조영상과 T2강조영상을 통상적으로 얻음

방출되는 신호의 크기

T1 강조영상

- ✓ 지방조직이 가장 높은 신호를 보임
- ✓ 뇌의 백질 → 회색질 → 뇌척수액 → 뼈겉질
: 순서로 신호강도가 낮아짐

T2 강조영상

- ✓ 뇌척수액이 가장 높은 신호를 보임
- ✓ 뇌의 회색질 → 백질 → 뼈겉질
: 순서로 신호강도 낮아짐

동맥

→ 혈류의 흐름에 의한 움직임으로,
신호를 측정하기 어려워 가장 낮은 신호 강도를 보임

MRI와 CT의 비교

- ✓ MRI는 CT에 비해 연부조직의 대조도(contrast)가 훨씬 뛰어남
- ✓ MRI는 가로영상, 관상영상, 시상영상 등 원하는 단면의 영상을 얻을 수 있음

“ 거의 모든 신경계질환의 영상 진단에서 CT보다 MRI의 진단적 가치가 더 높다. ”

BUT

석회화 병변, 골절, 급성 거미막하출혈,
24시간 이내 급성혈종의 진단에서는 CT가 MRI보다
진단적 가치가 더 높음

MRI의 금기증

✓ MRI는 자기장에 의해 작동되는 원리

몸속 금속물질 예시

심박동기
Cardiac Pacemaker

동맥류 크립
Aneurysm Clip

인공속귀이식
Cochlear Implant

안구 내
금속 이물질

✓ 금속물질을 함유한 것들을 몸 속에 가진 환자들은 MRI를 촬영할 때, 심각한 합병증이 발생할 수 있음

MR혈관조영술

MR Angiography,
MRA

✓ 움직이는 혈류 속 **수소원자핵에서만** 신호를 받음

→ 비침습적으로 동맥 또는 정맥의 MR 혈관조영술을 얻음

주로 목동맥, 대뇌동맥 근위부의
혈관협착, 폐색, 동맥류 등의 병변을 찾는데 이용

특수 MRI 기법

- ✓ 뇌의 기능적, 생리학적, 생화학적 정보를 제공하는 기법들이 임상 및 기초연구용으로 이용됨

확산영상
Diffusion Imaging

관류영상
Perfusion Imaging

분광법
Spectroscopy

기능영상
Functional Imaging