

# 의용공학

---

재활공학과  
강의 순서: 2주차-2차시  
김종민

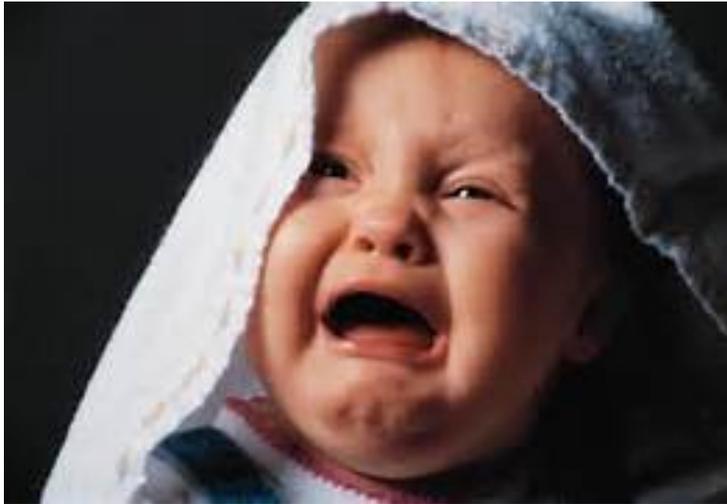
# 목차

---

- 청력검사기
- 자동 생화학 분석기

# Audiometer (청력검사기)

---



언어가 사회와 결합시켜 주는 의사소통에 있어서 매우 중요한 역할을 하는 것처럼 청력도 사회 생활을 하는 데 아주 중요한 감각 중의 하나입니다.

소리는 우리가 어떤 결정을 내리는데 중요한 역할을 합니다. 해변의 파도소리, 아름다운 선율이 흐르는 음악 등 우리 삶의 질을 높여줍니다.

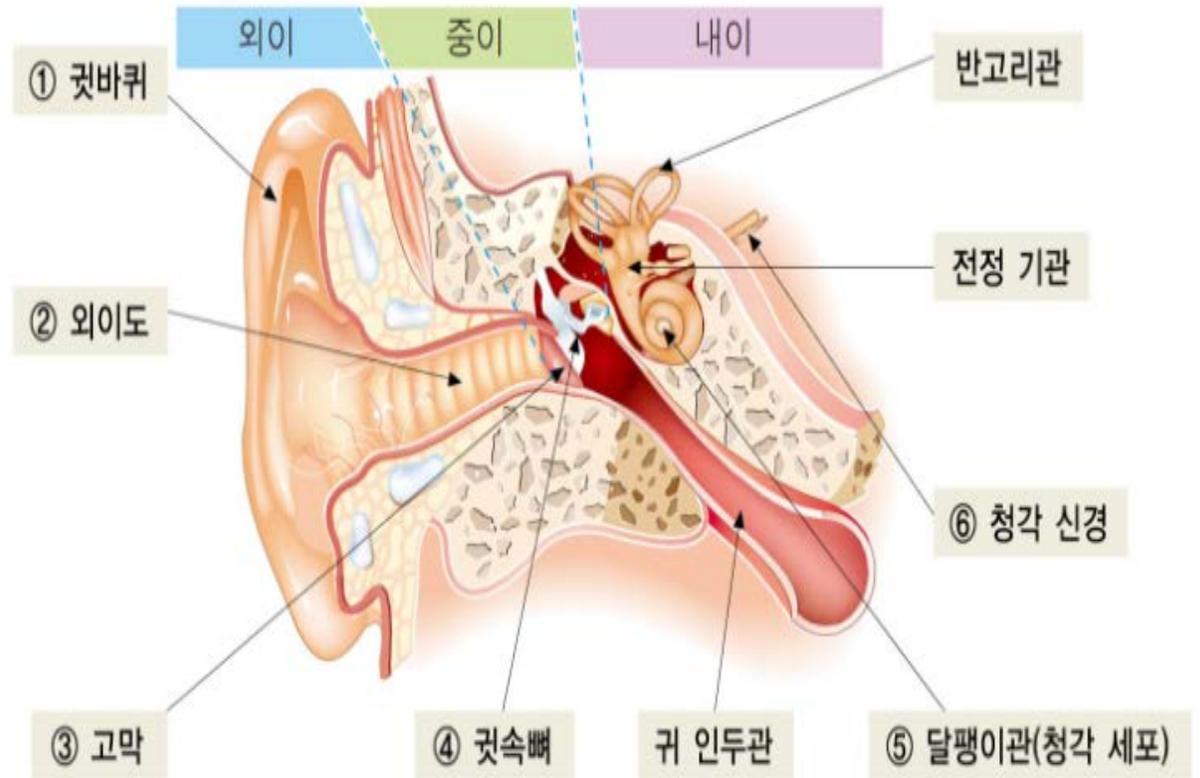
# Audiometer (청력검사기)

귓바퀴는 소리를 모아서 깔대기 구조의 바깥귀길을 통하여 고막으로 전달한다.

고막은 음파와 동일하게 진동하면서 가운데귀의 뼈가 움직이게 해준다.

가운데귀의 세개의 뼈(귓속뼈)는 압력파를 증폭시켜 고막의 진동을 속귀로 전달한다.

달팽이관은 청각 신호가 있어서 소리를 자극으로 받아 들여서 압력파를 신경신호로 바꾸어서 소리가 해석되는 뇌로 전달한다.



# Audiometer (청력검사기)

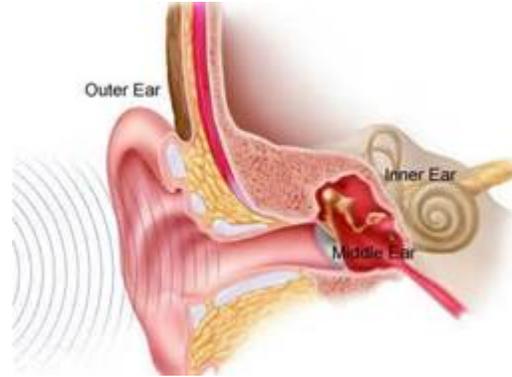
---

병소나 기타 이유로 듣는(hearing)것에 문제가 있는 사람들에게 인위적으로 일정한 음(순음)을 들려주어 이것에 대한 반응을 확인함으로써 환자의 청력 소실여부, 소실유형, 소실양상에 대해 객관적으로 진단하는데 사용되는 기기



# Audiometer (청력검사기)

---



사용되는 순음: 가청주파수

125Hz, 250Hz, 500Hz, 1KHz, 1.5KHz, 2KHz, 3KHz, 4KHz, 6KHz, 8KHz대의 음이 사용

음의 세기: -10dB~90dB 사이에서 5~10dB 간격으로 변화시켜 사용

사용되는 음: 연속음, 단락음, 주파수 변조음 등

# Audiometer (청력검사기)

---

## 청력검사 과정

: 우선 피검자가 외부소음과 단절된 부스에 들어가 머리에 헤드폰을 쓰고 손에 음 확인 버튼을 쥐고 검사를 받을 준비가 되면 검사자가 주파수와 세기(dB)를 변화시켜가며 소리를 들려주게 되는데 이때 피검자는 소리가 들리면 손에 쥐고 있는 버튼을 눌러 확인하는 방식으로 진행이 됨.

참조: <https://www.youtube.com/watch?v=4HMOdMgsArM>

# Audiometer (청력검사기)

---

## 청력검사의 종류

### ◆ 주관적 청력검사

환자의 협조가 필요한 청력검사로 검사음을 듣고, 들었을 때 버튼을 눌러서 인지하였음을 표시하게 되는 것임.

주관적 청력검사의 종류: 음차검사, 순음청력검사, 어음청력검사, 자기 청력검사, 누가현상검사 및 청각피로검사 등

### ◆ 객관적 청력검사

객관적 청력검사는 청력검사 시 환자의 협조가 필요하지 않는 청력검사

객관적인 청력검사의 종류: 임피던스 청력검사(IA), 전기와우도(ECoG), 청성뇌간반응 청력검사(ABR) 및 이음향방사검사(OAE) 등

# Audiometer (청력검사기)

---

## 1) 순음청력검사(Pure Tone Audiometry, PTA)

- ◆ 전기적 순음(pure tone)을 발생시켜, 각주파수마다 음의 강도를 조절하면서 청력 역치(들을 수 있는 가장 작은 소리)를 측정하는 청력검사
- ◆ 일반적으로 순음을 검사음으로 청력검사를 시행하지만 이명이 있으신 분들은 와블톤(warble tone)을 검사음으로 제시하여 청력검사를 시행
- ◆ 순음청력검사는 청력검사의 가장 기본적인 청력검사 방법으로 기도청력검사와 골도청력검사를 시행하여 각주파수별 청력역치를 측정하는 방법
- ◆ 검사음이 들리면 버튼을 누르고, 들리지 않으면 버튼을 누르지 않는 방법으로 진행되는 주관적인 청력검사 방법

# Audiometer (청력검사기)

---

## 기도청력검사 (Air Conduction Audiometry)

- ◆ 외이도를 통해 들을 수 있는 청력역치를 측정하는 검사
- ◆ 검사 방법: 방음실에서 기도청력검사용 헤드폰이나 인서트폰을 이용하여 각각의 귀에 주파수별(125Hz ~ 8000Hz)로 전기적 순음을 들려주고, 순음이 들리면 피검자는 버튼을 눌러 소리가 들렸음을 표현하는 검사.



# Audiometer (청력검사기)

## 골도청력검사(Bone Conduction Audiometry)

- ◆ 귀 뒤쪽의 유양돌기에 골진동자를 착용하고, 각주파수별(250Hz ~ 4,000Hz)로 순음을 듣고, 소리를 들으면 버튼을 눌러 청력역치를 측정
- ◆ 검사 방법: 기도청력검사와 같은 방법으로 청력검사가 진행되며, 기도청력이 좋은 쪽 귀부터 검사를 시행하며, 1,000Hz, 2,000Hz, 4000Hz, 500Hz, 250Hz의 주파수의 청력역치를 측정.



골도검사

# Audiometer (청력검사기)

---

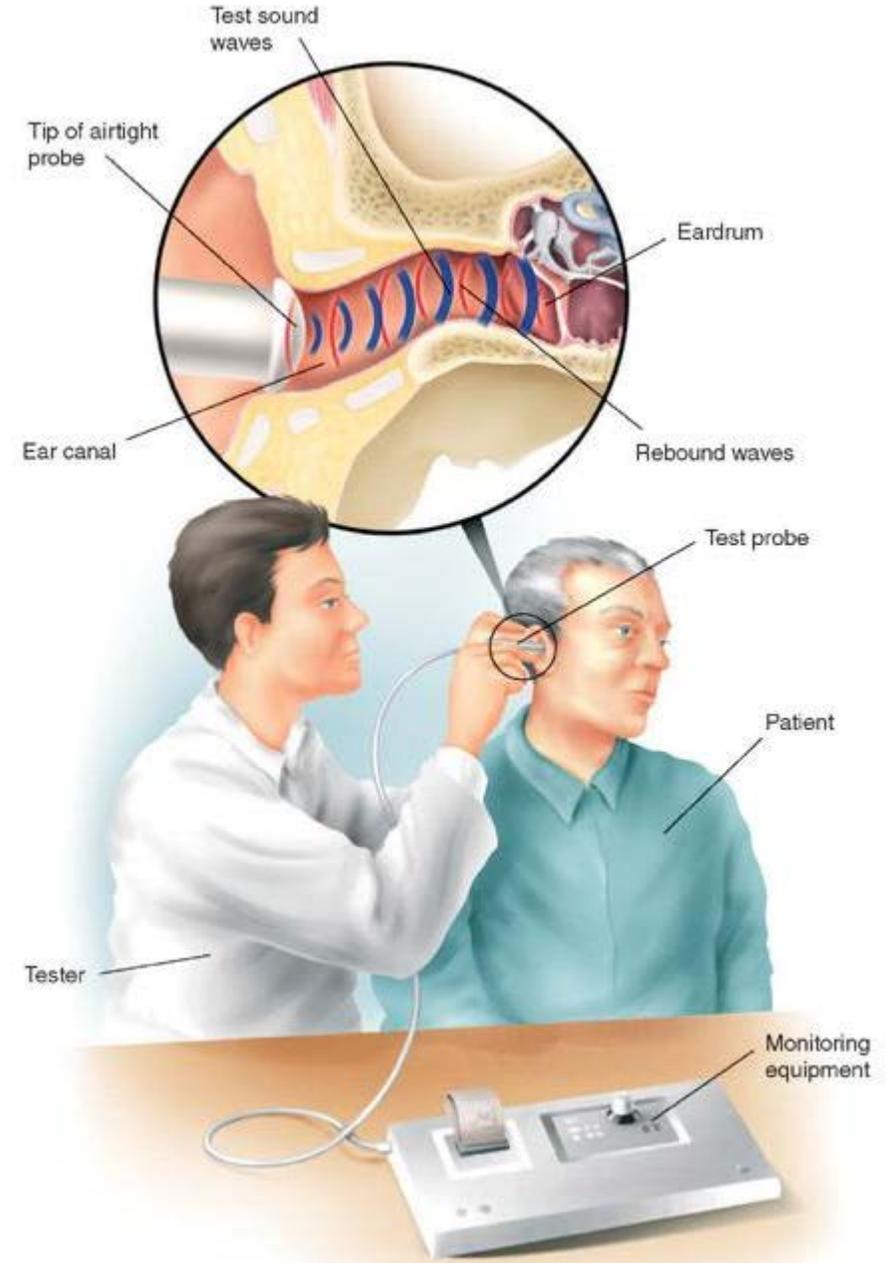
## 2) 어음청력검사(Speech Audiometry, SA)

- ◆ 어음청력검사는 일상적인 의사소통 능력을 알아보기 위한 청력검사
- ◆ 일상생활에서 사용하는 회화어음에 대한 청력역치와 이해능력을 평가하는 청력검사
- ◆ 어음청력검사 결과와 순음청력검사 결과를 조합해 보면 청력손실의 형태가 전음성 난청인지 또는 감각신경성 난청인지 알 수 있으며, 또한 미로성 난청 여부에 관해서도 예측이 가능한 주관적인 청력검사 방법

# Audiometer (청력검사기)

## 3) 임피던스 청력검사(Immittance Audiometry, IA)

- ◆ 임피던스 청력검사는 중이의 상태와 기능을 객관적으로 살펴보는 청력검사
- ◆ 외이도를 밀봉한 상태에서 외이도 내의 압력을 변화시키면서 특정 주파수 및 강도의 소리 에너지를 줄 때, 고막에서 반사되는 음향 에너지를 측정하는 청력검사.



# Audiometer (청력검사기)

---

## 청력검사 시 주의사항

- ① 청력검사 시 검사에 집중하여야 하며, 움직이거나, 울거나, 침을 삼키지 않는 것이 좋습니다.
- ② 정확한 검사 결과가 나오도록 순음청력검사와 어음청력검사 시에 검사를 받는 사람은 검사법에 대하여 설명을 들은 후 집중을 하여야 합니다.
- ③ 임피던스 청력검사(IA)를 받으실 때는 검사가 진행되는 동안 움직이거나, 울거나, 침을 삼키면 검사 결과에 지장을 줄 수 있으므로 주의하여야 합니다.

# Automatic chemistry analyzer 자동생화학분석기

---



**자동생화학분석기** : 수동으로 이루어지던

검체의 운반, 분석, 결과 정리 작업들을 자동화한 기기

**구성**: 검체의 준비와 확인장치, 시약 보존 장치, 검체와 시약의 첨가장치, 혼합장치, 반응기, 항온장치, 반응결과 비색장치, 결과출력 장치

**원리**: 효소, 전해질, 당, 콜레스테롤 등의 혈청성분과 특정한 화학 반응을 나타내는 시약을 혈액 및 체액과 함께 혼합한 후 할로겐 램프 및 빛을 투과하여 나타나는 파장을 분석하여 질병 유무를 진단.

### Reagent Probe

시약을 흡입하여 Cell에 넣는다.

### 시약 보냉고

R1시약 디스크에는 R1과 R4를,  
R2시약 디스크에는 R2와 R3를  
장착한다.

### Stirrer

반응액을 교반한다.

### Reaction Disk

120개의 Cell이 있으며 37 도로 향은 되어있다.

### Cover

먼지를 막고 빛이나 바람의  
영향을 막는다.

### Sample Probe

검체를 흡입하여 Cell에 넣는다.

### Sample Disk

Routine검체(1~50), Standard(S1 ~ S34), Stat검체(E51~  
E70), Control(C1~C8), 세척액(W1~W3)을 세트 한다.

### Rinse Nozzle

Cell을 세척수로 세척한 후, 물로 세척한다.

### 전해질 측정부(옵션)

회석조와 전극이 있다.

### Power Switch

전원을 꺼도 시약 냉장고는  
가동한다.



# Automatic chemistry analyzer 자동생화학분석기

**검사영역:** T.Protein, Albumin, Globmlin, Glucose, ALP, T.Bilirubin, D.bilirubin, I.Bilirubin, Ca, Na, K, Cl, Acid 등을 검사함

**항목분석을 통해 알 수 있는 검사**

간기능, 신장기능, 알코올성 지방간, 심혈관계 질환 등



# Automatic chemistry analyzer

## 자동생화학분석기

---

- ◆ 분석기는 샘플에 시약을 분주하는 방식에 따라 **프로브(probe)형**과 **노즐(nozzle)형**으로 나뉨.
- ◆ **프로브형**: 프로브를 사용해서 한 샘플에 시약을 단독으로 주입하기 때문에 속도는 느리지만 단독검사를 수행할 수 있음.
- ◆ **노즐형**: 다수의 샘플에 다수의 시약을 일괄 주입하므로 속도는 빠르지만, 단독검사는 할 수 없음.

# Automatic chemistry analyzer

## 자동생화학분석기 - 참고

---

### 사용 전 준비사항

- 1) 검체, 시약 흡입기구 끝의 물방울, 오염, 이물질 제거 및 휘어짐 확인.
- 2) 교반봉, 세정조의 오염, 이물질 제거
- 3) 검체 및 시약 분주상에 누수가 있는지 확인.
- 4) 기기의 폐액통을 비웠는지 확인
- 5) CELL 세척용 세정제가 충분한지 확인
- 6) 프린터 용지가 충분한지 확인

# Automatic chemistry analyzer

## 자동생화학분석기 - 참고

---

### 장치상태의 확인

- 1) 알람의 확인: 알람 버튼이 점등되었다면 내용을 확인
- 2) 유로내 기포의 확인: 유로 내 기포가 없는 것을 확인
- 3) 광도계의 광량 확인 : 측정한 광도계 체크 값이 허용범위 내인 것을 확인.
- 4) 반응조의 온도 확인: 반응조의 온도가 37°C 임을 확인.
- 5) 측정결과와 소거 : 전일의 측정결과를 지웠는지 확인.

### 시약의 확인

- 1) 시약 잔량을 확인 : 각 항목의 유효분석 및 각 시약의 잔여 분석 수를 확인
- 2) 시약준비 : 시약을 시약 디스크에 세트 하여, 시약 잔량등록을 실행

# Automatic chemistry analyzer

## 자동생화학분석기 - 참고

---

### 조작 순서

- ① 사용 전 준비사항을 확인한다.
- ② 급수장치와 기기전원을 켜다.
- ③ 분석시작을 위한 조작을 실시한다.
- ④ 분석에 필요한 파라미터를 입력한다.
- ⑤ Cell 블랭크를 측정하고 점검한다.
- ⑥ 시약을 준비한다.
- ⑦ 실제검체와 검사항목을 입력한다.

# Automatic chemistry analyzer

## 자동생화학분석기 - 참고

---

### 조작 순서

- ⑧ 칼리브레이션치(교정 값)를 입력하고 점검한다.
- ⑨ 검체 준비 및 알람 확인 후에 분석을 실시한다.
- ⑩ 칼리브레이션 후 그 결과를 점검한다.
- ⑪ 검사결과와 반응과정 데이터를 점검하고 전송한다.
- ⑫ 기기점검일지를 점검하고 슬립모드를 입력한다.
- ⑬ 급수장치 및 기기전원을 끈다.

# 다음 시간의 학습내용

---

- 진단기기
  - 생검총
  - 초음파 방광 검사기

**감사합니다.**