

2023年度 第1回東部地区生理部門研修会

# 当院の聴力検査

JA尾道総合病院 生理研究検査科 上田 瑞穂

## 本日の流れ

- 耳の構造
- 純音聴力検査
- 語音聴力検査
- インピーダンスオージオメトリー
- 当院の紹介

## 耳の構造

### 耳の構造

#### 外耳

##### 外耳道

音波(空気振動)を集め、中耳に伝達

#### 中耳

##### 鼓膜、耳小骨

音波を受け、振動を増幅

#### 内耳

##### 蝸牛、蝸牛神経

振動を電気振動に変換(蝸牛)

電気信号を中枢に伝える(蝸牛神経)

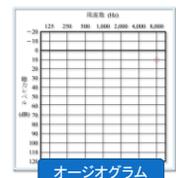
## 純音聴力検査

### 純音聴力検査とは...

- 断続音を被検者に聞かせ、聴覚閾値を調べる検査
- 気導聴力検査と骨導聴力検査がある
- 結果はオージオグラムに記入する

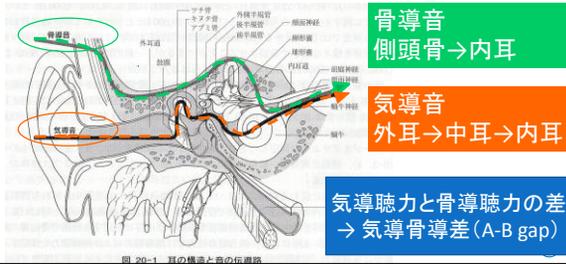


オージオメーター

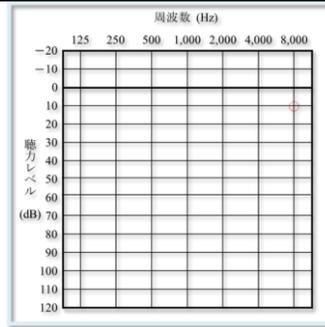


オージオグラム

## 音の伝わり方



## オーディオグラム



## オーディオグラムの記入方法

縦軸に音の大きさ (dB)、横軸に周波数 (Hz) をとったグラフ

- 気導検査 右耳 ○ 左耳 ×  
で記載し **実線で結ぶ**
- 骨導検査 右耳 □ 左耳 □ で記入する
- スケールアウトの際は 記号に / をつける

dBとは... 健常人が聞き取れる音の強さを0dBとし、  
基準音に対する比較単位であらわされたもの

## 検査前準備 (気導・骨導聴力検査)

- 検査前に医師による耳内の観察を行い、検査の障害となるものは除去しておく
- 検査前に過大な騒音は聞かないようにしておく
- 装飾具は外しておく (メガネ、アクセサリなど)
- 検査は防音室で行う
- 使用する機器はJIS規格を満たし、正しく較正されたもの
- 測定時に患者から検者の操作が見えない位置に着席させる

## 患者への説明 (気導・骨導聴力検査)

応答ボタン

- 被検者に検査目的と方法の説明を行い、十分に理解させておく  
(**閾値検査**であることを理解してもらう)
- 各周波数、左右の耳で行う

気導聴力 125Hz 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz 8000Hz

骨導聴力 250Hz 500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

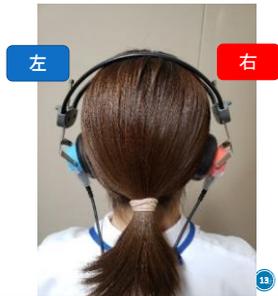
## ヘッドホン・骨導端子

骨導聴力検査用  
左: マスキング用ヘッドホン 右: 骨導端子



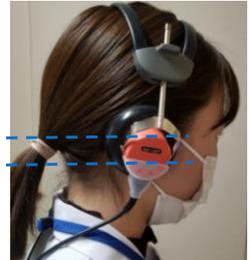
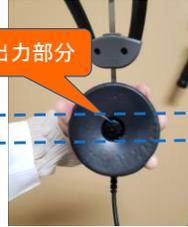
### 装着：気導聴力検査

- 右耳に赤、左耳に青
- ヘッドホンを周囲に隙間ができないように耳介に装着



### 装着：気導聴力検査

音の出力部分



### 装着：骨導聴力検査

- 骨導端子を検査する方の乳突部または前額部正中部に装着
- 反対耳にはマスキング用のヘッドホンを装着



骨導端子



マスキング用  
ヘッドホン

### 装着 ダメな例



①



②



③

### 検査（気導・骨導聴力検査）

- 検査は一側ごとに行い、聞こえの良い方の耳からはじめる
- 手順として上昇法を使用

上昇法・・・明らかに聞こえない音圧から徐々に音圧を上げていく  
応答ボタンを押した音圧を閾値とし、少なくとも3回以上検査を行い  
同じ閾値での反応が過半数を得られたら最終決定の閾値とする

### 検査手順

#### 気導聴力検査

1000Hz→2000Hz→4000Hz→8000Hz→1000Hz  
→500Hz→250Hz→125Hzの順

#### 骨導聴力検査

1000Hz→2000Hz→4000Hz→1000Hz→500Hz→250Hzの順

## マスキングとは...

- 気導(外耳道)または骨導(側頭骨)から入ってきた音は、減衰しながら反対の内耳に到達する **両耳間移行減衰現象**
- 左右の耳の聴力に差があるとき、 **陰影聴取**  
反対の聞こえの良い耳で音をきいてしまう場合がある
- これを防ぐために検耳とは反対の耳を雑音で遮蔽する **マスキング**
- マスキング量が大きすぎると **オーバーマスキング**  
検耳の内耳にマスキングの音が到達し閾値が上昇する

## 当院でのマスキング

- 両耳間移行減衰量:  
気導音 50dB 骨導音 0dB と考えマスキングを実施
- 気導検査時30dB以上左右差がある**場合は  
非検耳にマスキングを実施
- 骨導検査時には原則非検耳にマスキング**  
をかける

10

難聴

程度

種類



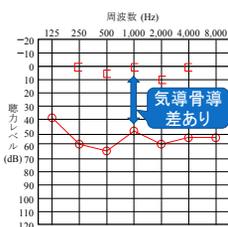
21

## 難聴の重症度

- |                |       |
|----------------|-------|
| ■約25dB未満       | 正常    |
| ■25dB以上～40dB未満 | 軽度難聴  |
| ■40dB以上～70dB未満 | 中等度難聴 |
| ■70dB以上～90dB未満 | 高度難聴  |
| ■90dB以上        | 重度難聴  |

22

## 障害部位による難聴の種類: 伝音難聴

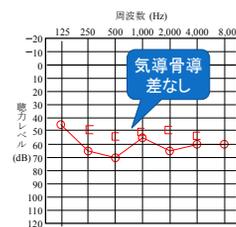


- 気導聴力閾値のみ上昇
- 気導骨導差(A-B gap)を認める
- 障害部位  
外耳、中耳
- 代表的な疾患  
鼓膜穿孔、中耳炎、耳硬化症など

23

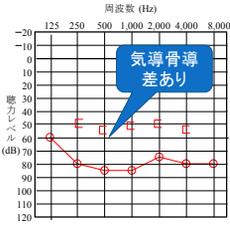
## 障害部位による難聴の種類: 感音難聴

- 気導聴力閾値と骨導聴力閾値とも上昇
- 気導骨導差は認めない
- 障害部位  
内耳、後迷路障害
- 代表的な疾患  
加齢性難聴、突発性難聴、メニエール病、聴神経腫瘍など



24

## 障害部位による難聴の種類:混合性難聴



- 気導聴力閾値・骨導聴力閾値とも上昇
- 気導骨導差を認める
- 障害部位  
伝音器と感音器の両方が障害
- 代表的な疾患  
漿液性中耳炎、感音難聴+耳垢塞栓など

27

## 語音聴力検査

## 語音聴力検査とは...

- 日常生活で通常聞いている「言語音」を検査音とする
- ことばの聞き取り(語音了解閾値検査)や聞き分け(語音弁別検査)を調べる
- 閾値上での検査
- 検査用語表を用いて検査を実施

28

## 67-S語表

数字語表〔語音了解閾値測定用〕

5	2	4	3	7	6
7	4	6	5	2	3
2	7	3	6	5	4
3	5	2	4	6	7
6	3	7	2	4	5
4	6	5	7	3	2

ことばの語表〔語音弁別検査用〕

1表	アキシタニヨジウク スガ ネハリバオテモワトガ
2表	キタヨウスハバテワガ アシニジクネリオモト
3表	ニアタキシスヨクジウ オネバハリガテトワモ
4表	テネヨアキジハモシウガ リワタクトニスオガ
5表	ネアテヨハキモジリス ワウバタクオニガス
6表	ニクリモテアジハトガ ワネウオパスヨシタキ
7表	ワバスタニトリジアキ モネウシヨガハオテ
8表	テキワタガアモシクニ ヨハウバスネジリック

29

## 検査前準備(語音了解閾値検査・語音弁別検査)

- 原則、純音聴力検査と同様
- オーディオメータから出力される検査用語表の音声を用意
  - 検査の実施、説明、準備は有資格者が行うことが望ましい
  - 患者に検査内容と応答方法を十分に理解させた上で検査を行う

29

## 被検者への説明(語音了解閾値検査・語音弁別検査)

- 検査音は数字(語音了解閾値検査)または意味を持たない「ひらがな」1文字(語音弁別検査)が原則3秒ごとに呈示される
- 聞き取れなかった場合は無回答でよい
- 回答は1つのみ
- 1セット終了後は呈示レベルを少し落とし再度検査を行う

30

## 応答方法 (語音了解閾値検査・語音弁別検査)

患者に書き取らせる方法と患者に復唱してもらう方法がある

### 書き取り

#### メリット

- 回答の正誤が正確
- 声がない方

#### デメリット

- 動作が緩慢な方
- 文字が書けない方

### 復唱

#### メリット

- 手の不自由な方、盲目の方、文字を書けない方でも検査可能
- 机など書くためのスペースが不要

#### デメリット

- 検者の聞き取りに左右される

31

## 検査 (語音了解閾値検査・語音弁別検査)

- 気導聴力検査のヘッドホンを使用
- 左右の聴力差がある場合はマスキングが必要
- 患者の回答に正誤をつける
- 各呈示レベルでの正答率が出たらその値をスピーチオーディオグラムに記入



32

## 語音了解閾値検査

- 1桁数字リストを用いる
- 検査語音の50%を正答できる最小レベル(dB)を測定する
- 各音圧レベルで何%聞き取れるかをグラフ上に破線で記入
- 破線が50%の線を横切る音のレベルを語音了解閾値とする
- 純音聴力閾値と同じことが多い

33

## 語音弁別検査

- 閾値上の語音を聞かせ、どれくらい聞き取れるかを回答させる検査
- 単音節リストを用い、各音圧レベルで何%聞き取れるかをグラフ上に実線で記入
- 明瞭度曲線における最高明瞭度を語音弁別能とする

34

## 語音弁別検査の方法

- 当院では67-5語表の単音節リストを使用
- 純音聴力検査で得られた気導聴力閾値の平均聴力レベル(4分法)に40dB加えたレベルから1表の検査を開始する

4分法・・・500Hz、1000Hz、1000Hz、2000Hzの平均

例) 気導聴力閾値 右耳500Hz 25dB、1000Hz 40dB、2000Hz 45dBのとき

$(25+40+40+45)/4 = 37.5\text{dB}+40\text{dB} \rightarrow$  検査は80dBから開始

35

## 語音弁別検査の方法(検者)

- 患者の回答に正誤をつける
- 1表20文字中の正答率をだす
- 1表検査終了後は1表の呈示レベルから10dB下げたレベルで2表の検査をはじめ
- これを繰り返していき、正答率が0%になるまで行う
- 各呈示レベルでの正答率をスピーチオーディオグラムに記入

36



## ティンパノメトリー

- 外耳道の圧を変化させ  
中耳の静的コンプライアンスの変化を測定  
コンプライアンス…インピーダンスの逆数、動きやすさ
- 結果は横軸に外耳道内の空気圧 (daPa)、  
縦軸にコンプライアンス (mL) をとったティンパノグラムで表す

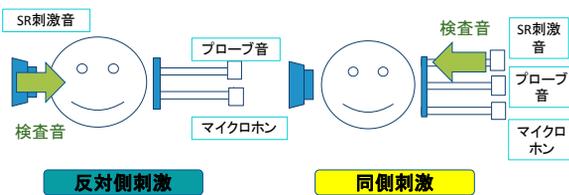
44

## 耳小骨筋反射検査

- 音刺激により耳小骨筋が収縮し、  
静的コンプライアンスが減少する原理を利用
- 耳小骨筋は、強大音が入った時に収縮し、  
内耳が傷害されないように保護する役割をもつ
- 中耳の耳小骨連鎖には三叉神経支配の鼓膜張筋と  
顔面神経支配のアブミ骨筋が付着している
- 一般的に測定できるのはアブミ骨筋反射 (SR)

45

## SR (アブミ骨筋反射検査) の測定



46

## 検査前準備 (ティンパノメトリー・耳小骨筋反射検査)

- 外耳道に耳垢がないか確認しておく
- 耳栓のあたる部分に強い炎症などがないか注意する
- 外耳道入口部に合う適当な大きさの耳栓を選び、  
装着する

47

## 患者への説明 (ティンパノメトリー・耳小骨筋反射検査)

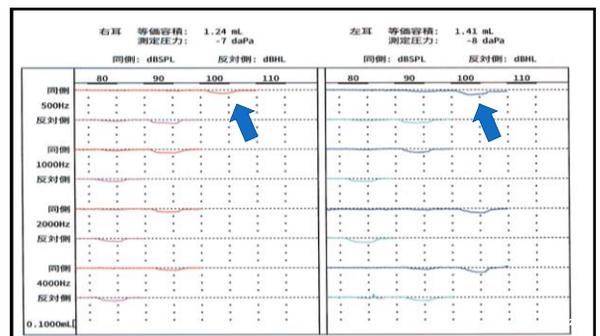
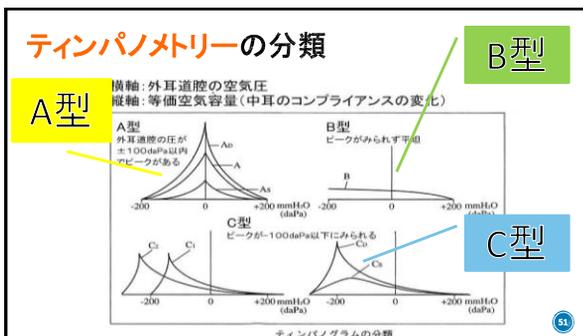
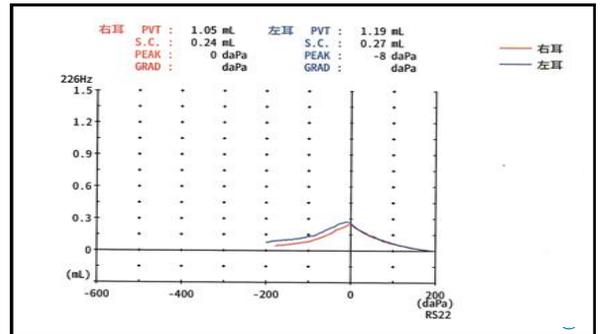
- 音が聞こえていても、応答の必要はない
- 耳栓挿入時や外耳道圧を変化させる際に圧迫感や  
違和感があるが心配ない
- 検査中は、動かず、喋らず、嚙下しない

48

## 装着 (ティンパノメトリー・耳小骨筋反射検査)



49



### 耳小骨筋反射の有無 例

障害部位	右耳検査		左耳検査	
	左刺激 (反対)	右刺激 (同側)	右刺激 (反対)	左刺激 (同側)
右聾、右聴神経腫瘍	○	×	×	○
正中障害	×	○	×	○
右顔面神経麻痺	×	×	○	○
右耳硬化症	×	×	○または×	○

○: 反射あり    ×: 反射なし

