

# 助聽器

## HEARING AIDS

朱安正\*

### 一、序言

助聽器是一種能把即將進入耳朵的聲音先行擴大而使有聽覺障礙的病人能聽到且能辨認的器械。

聽力障礙的病人，他生活上最大的阻礙是聽不見別人說話的聲音，往往形成教育的失調、工作的困難及社會生活的困擾，甚至於加重社會的負擔。所以助聽器的使用可以增加耳聾的病人的聽覺，而直接影響到社會國家。

每一個人的聽覺皆因 components of speech 的不同而有差別。選用適當的助聽器非常的不容易，因受到① speech components 的種類，②講話的環境，③耳聾的種類，三種因素的影響。

### 二、語音(Speech Sound)

語音的頻率及強度對於使用助聽器的影響很大；語音分為母音(vowels)，及子音(consonants)。母音是低頻率的聲音，低於1,000次/秒。子音是高頻率，但英文中的l, m, n, 是低頻率的子音。幾乎所有的語音都含有母音及子音。

母音的作用是使說話的聲音能聽得見，而高頻率子音的作用是使說話的聲音能清晰明白。如果母音缺乏，說話的聲音變成含糊不清；如果子音缺乏，說話的聲音變成聽不明白。

所以高頻率及低頻率兩型的耳聾者不容易找到適當的助聽器。

### 三、助聽器的種類及簡史

a.：無電池助聽器(Non-electrical aids)：

最原始的助聽器很簡單，如喇叭型的說話筒，號筒、傳話筒(兩端各有一筒，其間有一條弦連接)。這種簡

單的助聽器被使用了好幾個世紀，它可以把聲音的強度增加29分貝(decibell)。

b.：乾電池助聽器(Electrical aids)：

1876年貝爾把他自己發明的電話機改變成助聽器，他聾耳的太太使用。1898年美國的Dictagraph公司第一次把助聽器正式推廣到市面，這種助聽器含有炭粒的音器(Carbon Granule Microphone)及炭膜(Carbon Diaphragm)。1924年Thermionic of Radio Valve被改造成助聽器，但因過於笨重而不適用。1934年大不列顛的Thomson Honston公司使用真空管及有電流的蓄電池做成助聽器，但是仍因過於笨重而不普及。1948年金屬銻(Ge)作成的電晶體被引入，使助聽器的構造趨於簡單，更用一個小的乾電池，使助聽器的重量及積變小。近年來助聽器的外形及構造甚為精細，因此更普遍的使用。

電池助聽器的構造：

每一個助聽器都有一個微音放大器，或叫麥克風(Microphone)，一個擴音機(Amplifier)及收容器(Receiver)。微音放大器是收集聲音，把它轉變成為電，電波再傳到微音放大器的碳膜，造成音波形的震動(vibration)，形成電磁場，再傳導到擴音器，使它強度及音域增高。

擴音器(Amplifier)是一系列的電晶體(一般是個組合在一起)，靈敏度很高的助聽器，它的擴音器有高達六個。

收容器(Receiver)有兩類，其一是配戴在身上的(body-worn)，另一是配戴在頭上的(head-borne)。收容器的作用是把從擴音器送來的電波再轉換成音波。收容器又可分為空氣傳導(air-conduction)及骨傳導(bone-conduction)。

### 四、助聽器的特性

a.擴大作用(Amplification)：

擴大作用就是acoustic gain也就是增加聲音的聲強。聲音強度在40分貝(dB)是能被聽到的最低能量。助聽器的擴大作用可以放大到85分貝。而放大作用的大極限可以達到120分貝左右。大於120dB的聲音會使聽者感到不舒服及耳朵疼痛。全聾的病人帶助聽器無效。

b.頻率範圍

一般說話的聲音其頻率在500~4,000次/秒之間。如果聲音的頻率高於3,000次/秒則聽不見，所以頻率影響並不大。

c.對頻率的反應

助聽器對每一種頻率的音波都有擴大作用，對於高頻率的音波其擴大作用比對低頻率的擴大作用顯著。如圖，最普通的耳聾病人其頻率反應曲線是從500次/秒逐漸增加。

\*市立仁愛醫院耳鼻喉科醫師

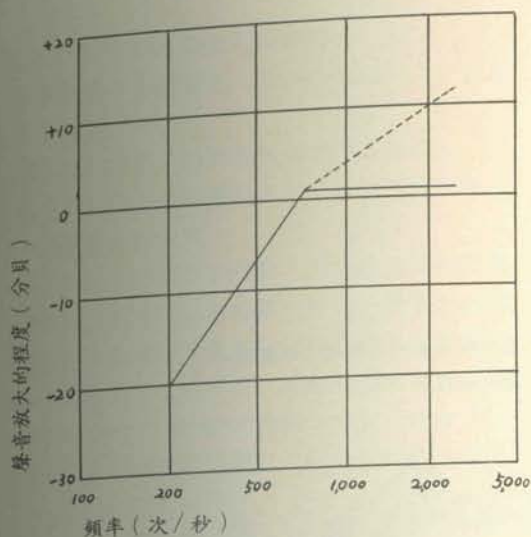


圖 1：頻率反應曲線圖

圖 2：頻率反應曲線圖及 head-worn, body-worn 兩型助聽器的差異

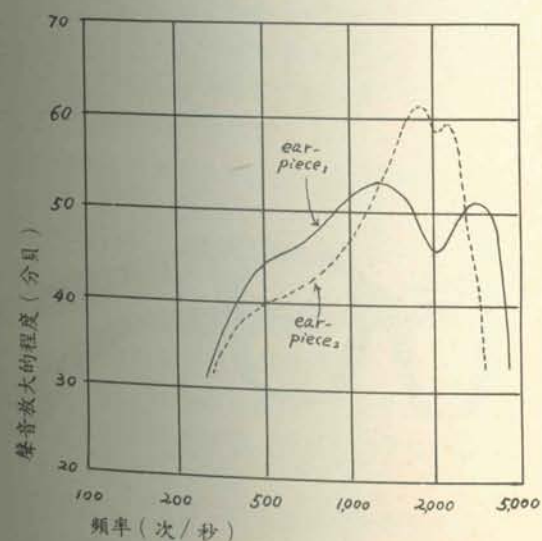
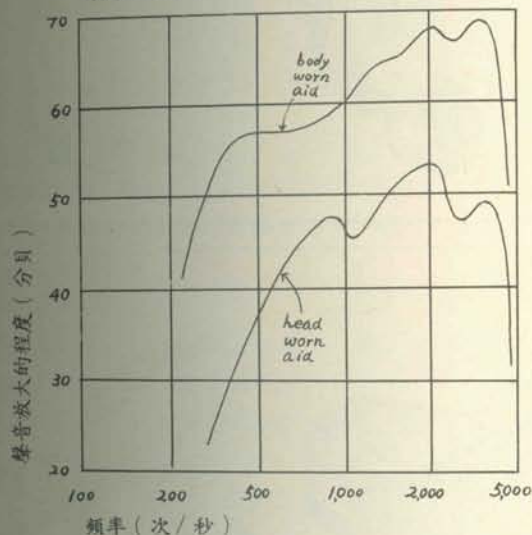


圖 3：頻率反應曲線圖及其因收容器之不同而相異之情形

小孩子所使用的助聽器對頻率反應曲線不同於成人所用的，它是多類形且漸次昇高的曲線圖；非常嚴重的聾耳小孩，它所使用的助聽器對於頻率的反應是 flat response 型助聽器，其效果較顯著。每一種助聽器都有不同的頻率反應曲線，所以最適當的助聽器取決於病人個體。(如圖 2、3)。

### 五、電池助聽器的種類

#### A. 配戴在身體上：

所有的電晶體助聽器都是起源於身體配戴型 (body-worn type) 的助聽器。身體配戴型助聽器最主要的缺點是體積太大且笨重，不便攜帶，一些心理有病的人常不願使用。它的最大優點是有很大的能量，且對強度 (intensity) 的輸出有明顯的功效。

#### B. Head-worn aids (在耳朵的高度)：

隨著工業及科學的進步，助聽器愈做愈小，且能保留它的能力而不會失去它的效應。頭戴型助聽器有三種型式，①耳後型，②耳內型，③髮側型。耳內型的助聽器，它擴大的效應有限。頭戴型助聽器最大好處是體積小，使頭部能活動自如，且麥克風緊貼住耳朵，所以效果良好。各種型式的助聽器請參閱附圖。

### 六、耳聾的種類與其和助聽器的關係

耳聾的種類對於選擇適當的助聽器很有關係。在選擇助聽器之前，必須先檢查頻率反應曲線。例如，傳導性耳聾 (Conductive deafness) 時需要能夠放出 130 分貝的助聽器，如果是感覺精神性的耳聾 (Sensorineural deafness) 則增加助聽器的輸出能力也沒有用。

舉例來說：一個很嚴重的耳聾病人，他的耳聾是屬於高頻率音的喪失 (1000 次/秒)。而低於 1,000 次/秒頻率的聲音仍能聽得見時，他所需要的是頻率在 500~2,000 次/秒之間，而且能放出 110~120 分貝的助聽器。

成年的病人適合於使用配戴在身體上 (body-level type) 的助聽器。

### 七、使用助聽器的情形

#### a. 成年病人：

當他發現聽不清別人說話的聲音，並且用其它的方法矯正 (例如用集中注意力聽，或改變聽的位置) 都不能聽到說話者的聲音時，就有必要帶助聽器。當然，在選用助聽器前需要經過耳鼻喉科醫師的檢查及治療，確定耳聾的種類及頻率反應曲線後才能選擇最好、最適當的助聽器。

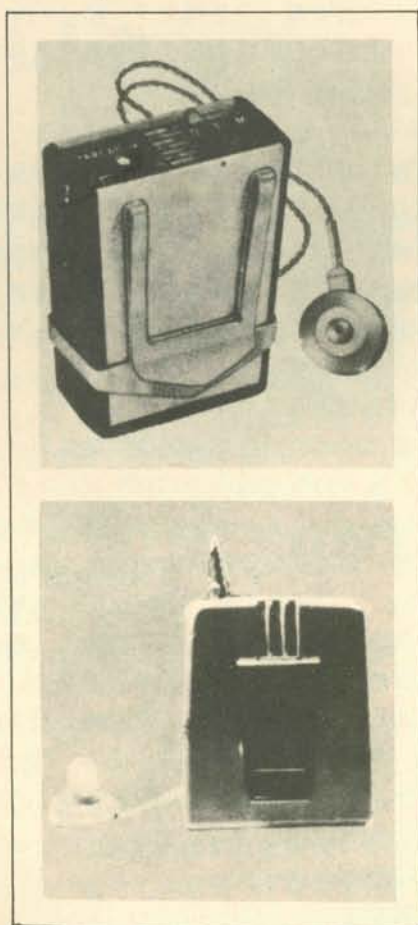
病人的聽力喪失如果非常嚴重，或是完全耳聾則沒有適當的助聽器可用。單側性的耳聾，且另側完全正常時可以不需使用助聽器。

#### b. 小孩病人：

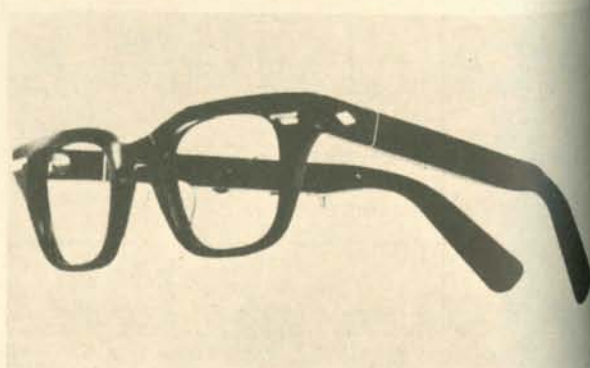
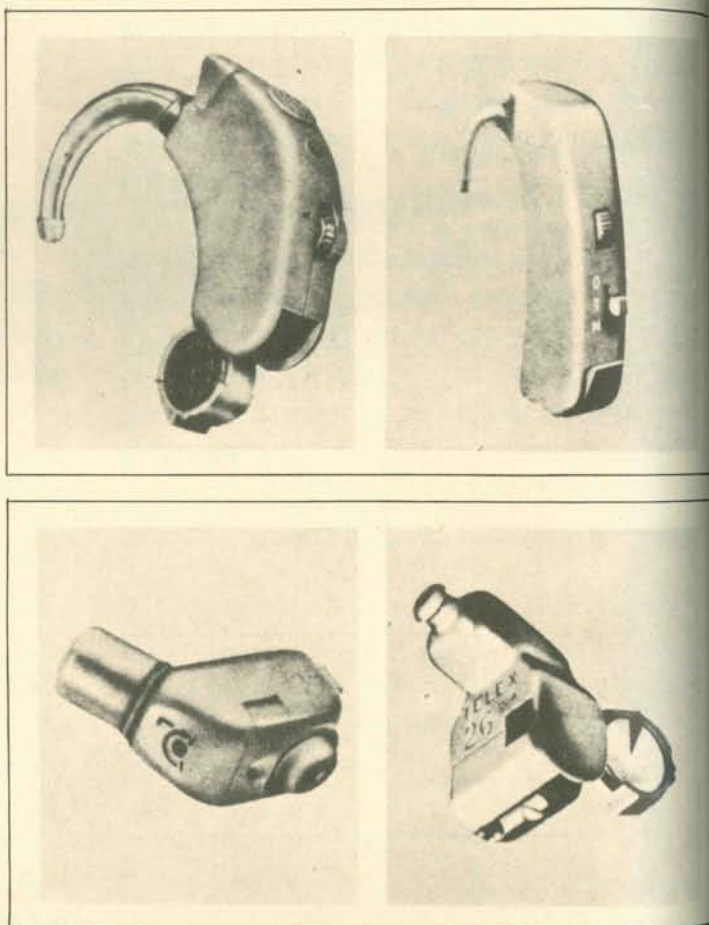
重聽的小孩，為了使他們能學習說話，必須有更大的聲音，所以要帶助聽器。

各種型式的助聽器

A. "Body-worn" aids (配帶在身體上)



上：B(a)：頭戴型（配戴在耳後）助聽器  
下：B(b)：耳內助聽器（塞於耳內）



B(c)：髮側助聽器

左：Air conductive眼鏡型

右：Bone conductive眼鏡型

- ①在2歲以內的小孩不要使用助聽器。
- ②有助聽器則可不用唇讀法 ( lip-reading )，但能兩者並用更佳。
- ③完全耳聾的小孩子，助聽器對他們沒有幫助。
- ④如果小孩子不能了解助聽器所發出來的聲音的意思時，帶助聽器也沒有用。

以上是小孩子使用助聽器的要點，選擇最適當的助聽器供小孩用，最重要的是有足夠的擴大能力。最理想的助聽器是能配戴在耳朵高度的，但有時這種助聽器的擴大能力對於有嚴重耳聾的小孩也是不足，因此要用有很大的輸出能量的 " body-worn type " 的助聽器。所以耳聾在 60 分貝以上的小孩子，助聽器的選用是以配戴在身體上者 ( body worn type ) 較適當。

#### 八、如何選用最優良的助聽器

這要考慮：

- a. 耳聾的程度。
- b. 耳聾的種類。
- c. 是否有恢復健康的可能。
- d. 外耳道及中耳道有無疾病。
- e. 有無精神心理症狀。
- f. 單耳或雙耳使用。
- g. 帶助聽器的時間是全天或是有需要時才帶。

以上是選用最適當的助聽器前需要考慮的條件。如此才能找到最優的助聽器。

#### 九、助聽器的使用方法

使用助聽器時，病人的心理及生理狀況都要能夠適應。助聽器帶在健側耳朵，會得到更好的聽覺。

如果病人的耳聾是混合性 (Mixed type)，且他的傳導性聽力喪失 (conductive hearing loss) 的程度比感覺神經性 ( sensorineural type ) 要嚴重時，助聽器要帶在病側耳朵。

如果是雙側性的耳聾，而兩側聽力喪失的程度沒有多大差異時，助聽器要配帶在病人慣用手的那一側。例如病人是左撇子 ( left handedness ) 那麼助聽器要帶在左耳。

如果有必要，兩側同時帶助聽器也可以。

小孩子帶助聽器，也要帶在他所慣用的手的那一側。例如小孩子是右手，助聽器要帶在右耳。

帶助聽器時最重要的是不能有回音，須先試帶，如能適應，才能長久配帶。

#### 十、帶助聽器可能有的缺點及危險

- a. 大於 130 分貝的聲音將損傷耳蝸組織。
- b. 病人有時不能忍受助聽器內的雜音，或是變音。
- c. 雖然帶助聽器，但仍不能使病人清晰的聽到聲音及分辨聲音的意義。
- d. 有些病人不願使用助聽器，因為害怕會使聽覺更壞。這些觀念是錯誤的。

#### 十一、各種形式的助聽器

##### A. " Body-worn " aids : (配帶在身體上)

這種型的助聽器，最堅固，最實用。它的音質清晰，音量最強。適合於神經性重聽，老年性重聽。高、中、低音可以隨意調整。此型的助聽器體積越做愈小，可以放在口袋中，很方便使用。

##### B. " Head-worn " aids : (配戴在頭上)

###### a. Behind - the - ear (耳後)

它掛於耳後，另有一透明小管塞於耳內，配帶起來很舒服、牢固。適用於小姐、仕女們使用。內部構造是採用黃金電路、印刷板式，使用壽命長。

###### b. All - in - ear : (耳內)

體積最小的一種助聽器。直接塞於耳朵內部，配戴起來隱密牢固。

###### c. Hair - slide : (髮側)

(1) Bone conductive 眼鏡型的助聽器。助聽器裝在鏡框上，它完全隱形，重量輕，且頭部可以隨意運動。它是一邊主機，一邊副機，兩邊可以同時感應。它的缺點是，鏡框的大小，要事先量好才能和病人的頭完全配合。

(2) Air conductive 的眼鏡型助聽器，它有兩邊同時感應的作用 ( Bicos )，無論說話者在任何方向，都能清楚的聽到，且正確的辨別方向。它最大的優點是，附有電話裝置，所以聽電話不受影響。

#### 參考資料

1. W. G. Scott - Brown : Disease of the Ear , Nose and Throat Vol. 2.
2. Jakson and Jackson : Disease of the Ear , Nose and Throat.
3. Archives of Otolaryngology : Vol. 100, No. 1, Jul. 1974 .