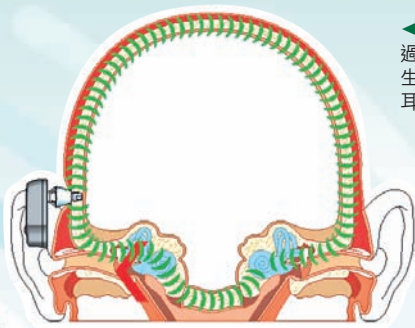




◀骨傳導方式是透過震動刺激毛細胞產生聲音，便無須透過耳道。

▼小耳症的患者或沒有耳道，即使內耳健全亦無法聽到聲音，骨傳導技術便能幫助他們。



聽覺作為人類主要感官之一，耳朵每日接收到的聲音數之不盡，但大家有想過不同聲音頻率的震動如何變成我們聽到的聲音嗎？

原來除了耳朵，骨頭亦能夠幫助我們聽到聲音？今期聽力學家為我們講解何謂骨傳導聽聲音。

撰文：文樂軒 設計：張均賢

聽覺的 片天



養和醫院聽力學家
區建國博士

骨傳導聲音直入內耳

對大部分人來說，與生俱來都可以聽到聲音。聲音是從外耳經中耳再傳到內耳，只要聽覺器官健全，我們便可以聽到不同的聲音。養和醫院聽力學家區建國博士說：「利用骨傳導方法聽聲音，聲音不需要通過外耳或中耳，亦可以直接傳到內耳。」骨傳導方法怎樣將聲音傳到內耳？1) 聲音經骨傳導方式直接傳至內耳，內耳聽覺毛細胞受到刺激而產生聲音。2) 骨傳導方式令中耳骨推動，將聲音傳至內耳。3) 聲音經骨傳導方式傳至外耳道，再經中耳而傳至內耳。

但是並非所有人都能正常地聽到聲音，例如患有小耳症或耳道閉塞者，由於他們沒有耳道，即使內耳結構是正常的，聲音亦無法經外耳及中耳傳至內耳。在這種情況下，便要透過骨傳導方式幫助他們重拾聽覺。區建國博士解釋：「將骨傳導的助聽器放在耳背的頭骨位置上，當聲音接收器兼骨傳導震動器收到聲音時，聲音便會經頭骨傳至內耳，內耳的聽覺毛細胞受到聲音刺激而產生訊息，訊息再傳到大腦，我們便可以明白對方的說話。」

傳導性聽力障礙

區博士表示，其實無法聽到聲音，不一定是天生的，除了小耳症和耳道閉塞患者外，還有後天耳骨硬化或長期中耳發炎，都會影響中耳接收聲音。他說：「中耳有三塊耳骨，分別是錘骨、砧骨、鐮骨。耳骨硬化是指鐮骨受遺傳、荷爾蒙變化或其他不明因素影響，鐮骨在內耳的橢圓窗逐漸硬化，失去推動功能，將傳送至內耳的聲音減弱。另外，長期中耳發炎的患者，耳膜破穿無法修補，戴上助聽器會堵塞耳道，耳道會變成一個溫室，在潮濕的環境下，令細菌更容易滋生，發炎會更厲害。在這種情況下，應該保持耳道通爽，減少發炎機會。要改善聽力，使用傳統的助聽器，效果亦不佳，利用骨傳導助聽器便能夠幫助他們聽到聲音。」

但是區博士強調利用骨傳導聽聲音亦不能幫助所有失聽人士，「患有中耳問題是傳導性聽力障礙，例如小耳症、耳道閉塞、耳骨硬化或長期中耳發炎等，他們的內耳聽覺毛細胞都是健全或輕微受損，只是外耳或中耳傳導聲音上出現問題，在這種情況下，我們可透過骨傳導方法聽聲音。相反，若患者失聽原因全是內耳問題，稱為感音性失聽，骨傳導方法便無法協助他們。」

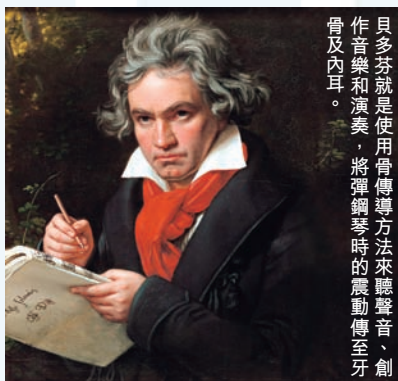


▶對於中耳炎的病人，佩帶傳統的助聽器反而會令細菌滋生，加劇發炎問題。

助聽器兼顧外觀 ●●●

利用骨傳導聽聲音的方法，其實早於著名音樂家貝多芬時代已經使用。由於貝多芬是有聽力問題，他便是以咬着一條棒子，將棒子的另一端放進鋼琴內，彈鋼琴時聲音產生的震動，聲音經棒子傳至牙骨，再從牙骨將聲音傳送到內耳，他便能聽到自己的作曲和演奏。

區建國博士指出近年骨傳導的耳機外觀亦有改善，「最舊式的骨傳導助聽器，要用頭箍固定耳機於耳背後的頭骨上，但由於外觀十分礙眼，不少的病人都拒絕佩戴。」為了改善外觀，便出了不同樣式的產品。例如將骨傳導震動器藏於牙齒內，外面的接收器收到聲音時，藏於牙齒內的骨傳導震動器便會產生震動，將聲音傳至內耳。又例如將金屬用手術藏於頭骨內、外面的聲音接收器兼骨傳導震動器利用磁力貼在隔着頭皮的金屬上，當接收器收到聲音時，骨傳導震動器的震動，令頭皮下的金屬亦產生震動，聲音便可經頭骨傳至內耳。又例如將聲音接收器兼骨傳導震動器用膠貼直接貼於耳背的頭骨皮膚上，既方便，又可以將聲音傳到內耳。當然愈固定的骨傳導耳機、傳導聲音的效果也會愈好。利用膠貼方法固定聲音接收器兼骨傳導震動器，震動效果比較弱，不適宜內耳聽力受損較大的失聽人士。



貝多芬就是使用骨傳導方法來聽聲音、創作音樂和演奏，將彈鋼琴時的震動傳至牙骨及內耳。



▲►利用膠紙貼於皮膚上固定骨傳導助聽器，但膠貼會影響震動的效果。



骨傳導融入運動和軍事 ●●●

區建國亦表示其實利用骨傳導聽聲音方法，除了幫助失聽人士外，亦可運用於日常生活或軍事上，他說：「不少人在踏單車時，喜歡使用耳筒聆聽音樂，但耳筒堵塞耳道，減少聽到外界發出的警號聲，容易導致意外。但骨傳導式的耳機，就能夠讓使用者同時聽音樂，又能聽到路面上的情況。美國海豹突擊隊於二〇一一年追捕拉登時，每個隊員都是戴上骨傳導式耳機互相溝通。」

但是使用骨傳導式耳機時要注意，聲量過大亦同樣會造成聽覺受損，因為骨傳導的聲音會直接進入內耳，破壞內耳的聽覺毛細胞。其次，如果只是單邊佩戴骨傳導式耳機，和只靠骨傳導方法聽聲音，即使兩邊內耳都能夠聽到聲音，但使用者會失去用聲音辨別方向的功能，因而無法知道聲音從那個方向傳來。圖



▲將骨傳導耳機安裝於眼鏡框的尾端，解決外觀不佳的問題。



另一