

Hörselrehabilitering och nya apparater

VILLE SIVONEN OCH RIINA NIEMENSIVU

Målet med hörselrehabilitering är att stödja, upprätthålla och främja livskvaliteten, välbefinnandet, tryggheten och arbetsförmågan hos personer med hörselskada. För spädbarn och småbarn är målet att trygga en så normal tal- och språkutveckling som möjligt.

Hörselrehabilitering och kriterier

Hörselrehabilitering är sammanhållen medicinsk rehabilitering, där patienten stöds av ett multiprofessionellt team. Till teamet hör vanligen en specialistläkare i öron-, näs- och halssjukdomar, en audionom, en sjukskötare, en talterapeut, en psykolog, en rehabiliteringshandledare, en medicintekniker och en öroninsatsstillverkare. Dessutom har hörcentralerna vid en del universitetssjukhus en teknikansvarig ingenjör eller en fysiker. Hörselrehabilitering innefattar val, utprovning och inställning av hörapparat och användarvägledning samt vid behov sammankomster med och bedömningar av specialmedarbetarna.

Behovet av hörselrehabilitering är individuellt och beror i stor utsträckning på personens omgivning. Finlands audiologiska förening definierar kriterierna för hörselrehabilitering så att en person är berättigad till rehabilitering med hörapparat om medeltalet för hörseltrösklarna för det bästa örats talområde (0,5, 1, 2 och 4 kHz) är ≥ 30 dB HL (hearing level)

vid tonaudiometri av hög kvalitet. För barn kan rehabilitering med hörapparat övervägas redan om hörseln är nedsatt med i medeltal ≥ 20 dB HL. Tabell I visar hur hörselnedsättning klassificeras enligt hörseltröskelns medeltal för det bättre örat (better-ear hearing level, BEHL). 0 dB HL motsvarar hörseln i medeltal hos unga personer med normal hörsel.

Vid sidan av tonaudiometri är det viktigt att utreda vilken funktionsnedsättning hörselskadan orsakar, det vill säga hur hörselnedsättningen påverkar förmågan att uppfatta och förstå tal. Vid talaudiometri lyssnar personen på tal antingen med eller utan bakgrundsbrus, och det antecknas hur många procent av talet som upprepades felfritt. Med bakgrundsbrus undersöks ofta hur förhållandet mellan tal och brus (det så kallade signal-brusförhållandet eller bruseffekten) påverkar hur bra talet uppfattas. Dessutom görs andra undersökningar som klarlägger var i hörselsystemet felet finns. Utgående från alla dessa undersökningar väljs den hörapparat som bäst lämpar sig för typen av hörselskada och svårighetsgrad. I början av hörselrehabiliteringen är det också viktigt att utreda hur livet, studierna och förmågan att klara sig i arbetet påverkas av hörselskadan. Det är väsentligt att patienten är motiverad för hörapparatrehabilitering och förbinder sig till den.

I Finland är apparaterna kostnadsfria om rehabiliteringskriterierna uppfylls. Målet med hörselrehabiliteringen är att uppnå hörsel med båda öronen (binaural hörsel). Rekommendationen är alltså att förbättra hörseln på båda öronen med hörapparat. Hos barn befinner sig hörselsystemet i en känslig utvecklingsfas och man försöker därför alltid efter behov prova ut apparater för båda öronen. För vuxna övervägs det individuellt om de behöver en eller två apparater med beaktande av hörselsituationen

SKRIBENTERNA

Ville Sivonen, DI och FD är verksam som ingenjör vid Hörselcentret vid HUCS. Hans specialintresse är binaural hörsel och rehabilitering med kokleaimplantat och hörapparater, speciellt tekniska hjälpmedel för bullriga miljöer.

Riina Niemensivu, MD, är specialistläkare i otorinolaryngologi samt audiolog vid Öron-, näs- och halskliniken och audiologiska avdelningen vid HUCS. Hennes specialintresse är hörselskadade, tinnituspatienter och patienter med balansproblem. Hennes avhandling och forskning behandlar barn med yrsel och balansproblem.

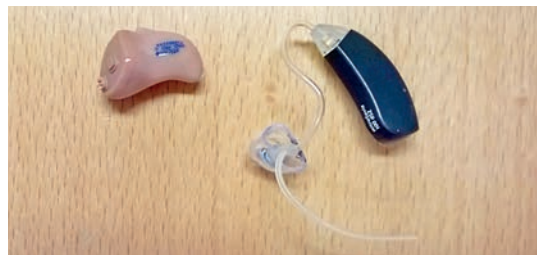
och omgivningen. Med två apparater är det lättare att höra i svåra och bullriga miljöer än med en apparat. Med två hörande öron är det dessutom lättare att orientera sig i ljudvärlden och bedöma varifrån ljuden kommer.

Typer av hörapparater

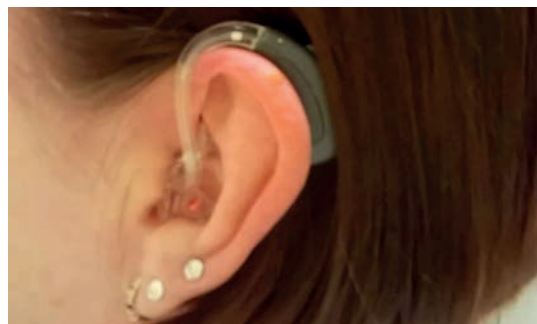
Hörselnedsättningens svårighetsgrad och typ inverkar på valet av hörapparat. Valet av lämplig apparat påverkas också av patientens hörselbehov, kognitiva förmåga, fingerfärdighet och behov av andra hörselhjälpmedel. Det finns olika typer av traditionella hörapparater som förstärker ljudet. Bakom-örat-apparaten placeras som namnet säger bakom örat och ljudet leds till örat genom en individuell öroninsats. Öroninsatsens uppgift är att hindra att hörapparatens ljud läcker ut ur hörselgången. En bra öronsnäcka är bekväm att ha och den minskar tjutande från hörapparatens, det vill säga rundgång. En hörapparat kan också utprovas med öppen ingång som inte täpper till hörselgången. Då finns det en liten tipp vid örongångens öppning dit ljudet leds från hörapparatens bakom örat via en tunn slang. Med öppen ingång förstärks huvudsakligen ljudets höga frekvenser och denna typ av apparat lämpar sig bara för en del av patienterna. Ibland kan öronsnäcka vara inne i örongången och ljudet leds då direkt dit. Förutom bakom-örat-modellerna finns conchaapparater som är gjorda efter en modell av örat och som placeras i gropen i ytterörat, och kanalapparater som placeras djupare in i örongången. Valet av lämpligaste typ av hörapparat påverkas också av behovet av ljudförstärkning och hur mycket apparaten eller öronsnäckan kan tillsluta örongången hos den enskilda patienten.

De nya hörapparaterna gömmer en mängd modern teknik. Apparaterna är numera digitala. De omvandlar alltså den akustiska ljudsignalen som mikrofonen fångar upp till digital form. Efter ljudbehandlingen omvandlas signalen tillbaka till akustisk form och

leds in i örongången. De digitala signalprocessorerna är mycket effektiva och de kan utföra flera ljudbehandlingsfunktioner på samma gång. Ljudet behandlas i enskilda kanaler, vilket innebär att det utifrån patientens hörselnedsättning bearbetas olika på olika frekvensområden. Ljudbehandlingstekniken möjliggör kanalspecifik ljudkompression, effektiv eliminering av rundgång, dämpning av bakgrundsbrus och riktad mikrofonfunktion. Den riktade mikrofonfunktionen dämpar ljud som kommer från sidorna och bakifrån. Detta förbättrar signal-brusförhållandet hos ljud som kommer framifrån från en talare, och det blir mycket lättare att förstå tal i en omgivning med bakgrundsbrus. De nya hörapparaterna fungerar adaptivt, det vill säga de anpassar sig för olika hörselmiljöer. Adaptionen gör att hörapparatens riktade mikrofonfunktion kan registrera ljud från alla riktningar i tyst miljö och vara mera känslig för ljud framifrån i en



Figur 1. En conchaapparat och en bakom-örat-apparat med tunnslangstipp.



Figur 2. En traditionell bakom-örat-apparat.

Hörselnedsättningens svårighetsgrad	WHO (dB HL)	EU (dB HL)
Lindrig	20–40	20 < BEHL < 40
Medelsvår	41–60	40 < BEHL < 70
Svår	61–80	70 < BEHL < 95
Mycket svår	80	BEHL > 95

Tabell I. Klassificering av hörselnedsättningens svårighetsgrad enligt en arbetsgrupp inom Världshälsorganisationen (World Health Organization, WHO) och Europeiska unionen (EU). Klassificeringen baserar sig på den hörseltröskelnivå som används vid audiometri (dB hearing level, dB HL). Klassificeringen görs enligt det bästa örats hörselområde (0,5–4 kHz BEHL).

miljö med bakgrundsbrus utan att användaren behöver byta program i apparaten.

För svår hörselnedsättning vid höga frekvenser finns i dag också apparater med så kallad frekvensförflyttning. Apparaterna förflyttar ljudenergin från höga frekvenser till ett frekvensområde som patienten kan höra bättre. Det finns olika tekniker för frekvensförflyttning, där höga frekvenser antingen komprimeras eller förskjuts till exempel en oktav nedåt för att förstärkas på ett hörbart frekvensområde. Det tar tid för användaren att vänja sig vid de förstärkta ljuden med en frekvensförflyttande än med en vanlig hörapparat.

Specialapparater och implantat

En specialapparat blir aktuell när det inte längre går att förbättra hörseln med en vanlig hörapparat. En benförankrad hörapparat (bone-anchored hearing aid, BAHA) kan provas ut för en patient som till exempel saknar örongångar eller har mycket små ytteröron. Också kronisk otit kan göra det svårare att använda sig av vanliga hörapparater, och då får man bättre rehabiliteringsresultat med en benförankrad apparat. En så kallad CROS-apparat kan användas för att minska den skuggeffekt som huvudet orsakar vid ensidig dövhet. Ljuden leds från den döva sidan till det hörande örat. Om också det enda hörande örat har nedsatt hörsel kan man pröva en BiCROS-apparat, som utöver egenskaperna ovan också förstärker ljudet i det hörande örat.

Rehabilitering med kokleaimplantat kan sättas in för medfött döva, svårt hörselskadade barn eller för vuxna som har blivit döva efter det att talet och språket har utvecklats. Kokleaimplantatet består av ett implantat som opereras in under huden och en elektrodkedja som förs in i innerörat. Talprocessorn finns bakom örat. Den tar emot ljud från omgivningen och förmedlar dem till implantatet som stimulerar hörselnerven elektriskt. De som har kokleaimplantat är betydligt färre än de som har vanliga ljudförstärkande hörapparater. Den åldrande befolkningen gör att antalet personer som använder antingen hörapparat eller kokleaimplantat ökar.

Summary

Hearing aids help hearing impaired people manage their communication world, to maintain and support working performance and well-being

The choice of a hearing aid depends on the type and severity of hearing loss. The two main types of hearing aids are behind-the-ear and in-the-ear devices. All modern hearing aids are digital and include advanced signal processing capabilities. Today's assistive listening devices are often wireless and easy to use. In addition to conventional acoustic hearing aids, bone-anchored hearing aids and cochlear implant technology may be effective for people with more difficult types of hearing loss.

Hjälpmedel

Idén med hjälpmedel som kopplas till hörapparaterna är att fånga upp ljudet med en mikrofon så nära talarens mun som möjligt och sedan överföra det elektroniskt direkt till hörapparaten. I en bullrig hörselmiljö, till exempel en skolklass, kan talets signal-brusförhållande i hörapparaten förbättras betydligt, ofta med flera tiotal decibel. Hjälpmedelstekniken har grundat sig på elektromagnetisk induktion vid hörapparaternas så kallade T-läge, eller i FM-apparater på att talet förmedlas med radiofrekvens till hörapparaten med hjälp av en särskild sändare och mottagare. I moderna hörapparater finns ofta en inbyggd mottagare för digitala, trådlösa hjälpmedel. Den digitala tekniken gör att ljudkvaliteten i nya hjälpmedel för hörapparater är mer störningsfri än med T-läge eller FM-apparater. Vissa hörapparatmodeller är så avancerade att de med hjälp av trådlös teknik kan styra applikationer som utvecklats för smarttelefoner. De digitala hjälpmedlen är dock än så länge tillverkar-specifika. Därför är T-läget, som fungerar mellan flera olika apparater, fortfarande ett viktigt sätt att koppla hjälpmedel till hörapparater.

Sammanfattning

Hörapparattekniken har gått framåt med stormsteg. Apparaterna är numera mycket lätta och rätt diskreta och de innehåller en massa smart teknik. Utvecklingsarbetet är fortfarande livligt, och försöker svara på människornas önskemål om diskreta och bra hörapparater.

Ville Sivonen
ville.sivonen@hus.fi

Riina Niemensivu
riina.niemensivu@hus.fi

Bindningar:

Ville Sivonen:

Kongresser: Advanced Bionics/Phonak, Cochlear, GN ReSound, Med-El

Föreläsningsarvode: Oticon Finland.

Riina Niemensivu: Inga bindningar