

Høreapparater: Fra mekaniske hørerør til computerchip

Formål med genstandene

Høreapparaterne viser den enorme teknologiske udvikling inden for området i løbet af kun 100 år.

Anvendelsessted i udstillingen/formidlingen

Ved transistorradio og telefonen i videnskabshistorien

1. 1910, Oticon, første model, "Acousticon":



2. 1940'erne, Oticon, "Høreapparaternes Rolls Royce":



3. 1950, Aditone model 504/509, inkl. brugsvejledning og "gode råd" til den nye høreapparatejer:



4. 1980, Widex, kropsbåren med AA-batterier:



5. 1970-80, Danavox, kropsbåren:



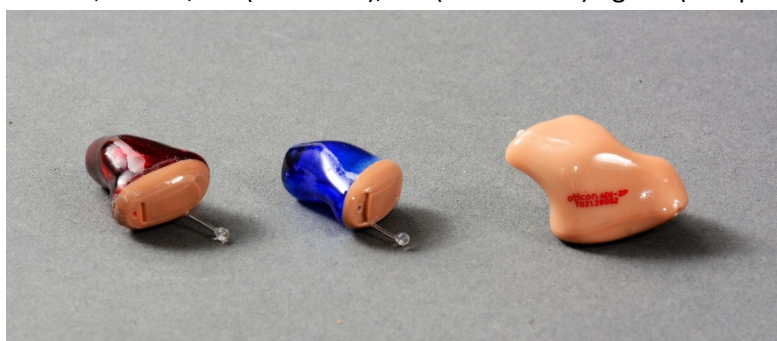
6. 1970-80, Otwidan, bag øret:



7. 2010, Danavox cochlear-implantat, udstillingsmodeller af serien Nucleus CI24RE:



8. 2016, Oticon, ITE (in the ear), ITC (in the canal) og CIC (completely in the canal):



Fra hørerør til computerchip – den historiske udvikling

De første hørerør, der som navnet antyder, var, der som navnet antyder, et tragtformet rør til akustisk forstærkelse:

Selvom hørerøret var relativt billigt at anskaffe, var det upraktisk, da man var nødt til at bruge den ene hånd til at holde det op mod øret. Desuden var hørerøret svært at anvende i ubemærkethed, så mange alternative udformninger blev udtænkt – populært blandt borgerskabets damer var f.eks.



Hørevisite

flade hørerør, som kunne skjules bag en vifte, og også herrerne havde diskrete alternativer i form af f.eks. høreapparater, der kunne skjules af et fuldskæg.

Hørerøret blev efterhånden afløst af høreapparater med elektronisk lydforstærkning (dvs. batteridrevne høreapparater). De havde en



Høreskæg

kulkornsmikrofon, som også fandtes i de første telefoner, og selvom de gav mere lyd, blev hørerøret på markedet – hørerøret var en engangsudgift, mens de elektriske høreapparater var dyre i drift pga. udgifter til dyre batterier. De tidlige elektriske høreapparaters mikrofoner var konstrueret sådan, at lyden påvirkede en let membran, der pressede kulstøv sammen, når membranen bevægede sig. Kulstøvet i mikrofonen kunne klumpe sammen, hvis det blev udsat for fugt, og man var derfor tit nødt til at banke på mikrofonen for at løsne støvet igen. I USA var 95 % af de solgte høreapparater i 1937 af kulkornstypen.

Høreapparaterne blev med teknologiens udvikling mindre.



Kulhornsmikrofon (fra samling, museumsnr. 254816)

I 1947 opfandt man transistoren (en elektronisk komponent, der har til opgave at lade et svagt elektrisk signal "regulere" en mange gange stærkere strøm eller spænding, så der kommer en forstærket "kopi" af det svage signal ud i den anden ende af transistoren), som vi kender fra transistoren, og de første transistorbaserede høreapparater kom på markedet i 1953. De havde den fordel, at transistoren brugte langt mindre strøm og kunne drives af et enkelt batteri, som derfor kunne laves meget mindre, og det gav plads til nye og meget mindre designs end de tidlige høreapparater. Hørebrillen kom frem i løbet af 60'erne og blev brugt frem til 80'erne. De skulle afhjælpe besværet med



Transistor fra samling, museumsnr. 255369



Hørebrille fra samling, museumsnr. 156975

både at have briller og høreapparat bag ørerne, men de var skrøbelige, og gik de i stykker, kunne man hverken se eller høre.

I 80'erne kom også kropsbårne høreapparater, hvor en ledning i den ene ende var forbundet med en lille "kasse", der kunne sættes i tøjet, og i den anden ende var forbundet til telefonen, der sættes på høretelefonen.

I dag er høreapparaterne trådløse, og der er designs til både at sidde bag øret og "ørepropper" til at sidde i øret.



Kulkornshøreapparat med batteri – mikrofonen er den store cirkel, der blev båret uden på tøjet f.eks. i et knaphul



Kropsbåret høreapparat fra samling, museumsnr. 156946

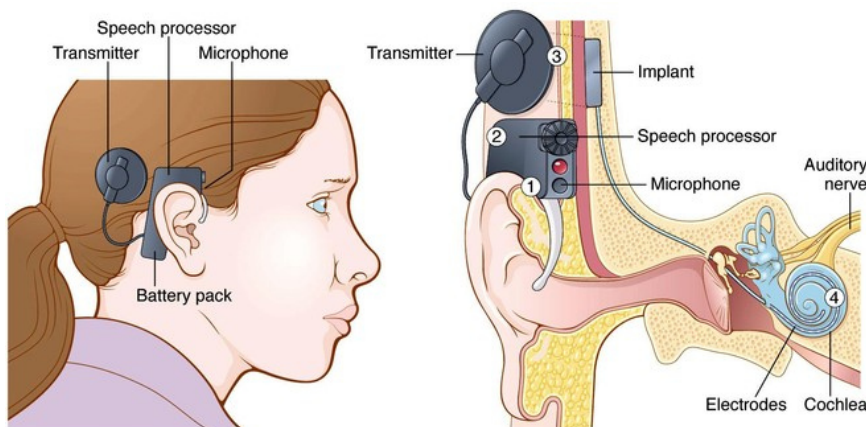
Cochlear implantater – fremtidens høreapparatteknologi i nutiden

Teknologien er endda så fremskreden, at det er muligt på kirurgisk vis at give hørelsen tilbage til døve med et såkaldt elektronisk cochlear implant (CI), der omdanner akustisk information til elektriske impulser, der ved hjælp af indopererede elektroder sendes direkte til hørenerven og "erstatte" funktionen af det døve øres defekte snegl/cochlea.



Cochlear implantatet fungerer på følgende måde:

En lydprocessor, som typisk bæres bag øret, modtager lyd og omdanner den til en digital kode. Lydprocessoren ("transmitter") overfører derefter denne digitale kode til implantatet via spolen. Implantatet omdanner derefter den digitalt kodede lyd til elektriske impulser og sender dem langs elektroden, som er placeret i det indre øre. Implantatets elektroder stimulerer altså cochleas hørenerve, som herefter sender impulserne til hjernen, hvor de fortolkes som lyd. (tekst og billede fra databasen, museumsnr. 158631)



Livshistorier

Fortællinger om de første høreapparater fra Oticon giver en et indtryk af, hvor stor hjælp det var på trods af den i dag så simple teknologi.

En bruger af et Oticon-høreapparat, B. Christensen, beskrev i 1935, hvordan "det var en hel oplevelse for mig at høre en honningbi "syngende," idet den gik på hovedet i en æbleblomst," mens skomager Søren Jensen også i 1935 fortalte, at det at være tunghør uden høreapparat næsten var værre end at være svagtseende uden briller, for briller kunne repareres hos den nærmeste urmagerforretning. "Jeg bruger mine briller 10 a 12 timer hver dag, og det er uundværligt for mig i min forretning, når jeg betjener mine kunder."

Bagsiden af medaljen beskriver forfatteren Peder Kjærgaard Jensen i et tilbageblik fra 1959: "Når jeg ser de fine høreapparater, tunghøre går med i dag, mindes jeg det skralderværk, jeg selv havde. Ørestykket var på størrelse med et almindeligt vækkeur og sort som tjære. Altså ikke just nogen fin hovedprydelse. Det knebrede i den tids apparater, som når en stork giver hals, eller en blikspand i en snor slæber hen over brostenene. Dengang i årene omkring 1920 var høreapparater ingen dagligdags begivenhed at se. I Børghlum Herred var jeg måske den eneste, der ejede sådan et spektakel. Milelangt kendte folk mig som ham med den sorte dåse på hovedet."

Men at få hørelsen igen enten ved CI eller høreapparat beskrives af CI-patienterne Ann Birthe Merrald og Thomas Rasmussen som at få livet tilbage. Ann Birthe fortæller, at hun inden operationen kunne arbejde 3½ time om dagen og efterfølgende sov 12-15 timer, og både hun og Thomas blev til sidst fyret grundet døvhed. Thomas beskriver de sociale hindringer, der ligger i nedsat hørelse – at man f.eks. til selskaber ikke kan føre samtaler med de andre ved bordet, så man ender med at sidde for sig selv, og Ann Birthe beskriver det døve/hørehæmmede liv som at leve i en "glasklokke, hvor man kan se ud, men man kan ikke høre, hvad der bliver sagt."

Thomas fortæller, hvordan han efter operationen fik en helt ny verden, hvor det igen var muligt at høre tale, selvom hørelsen ikke var den samme, og at han stadig skulle koncentrere sig om samtalen i større selskaber, men, som han tilføjer: "Det har givet de muligheder for det første, at jeg kan komme ud blandt hørende mennesker. Jeg kan komme ud og deltage i foredrag, jeg kan komme ud og deltage i livet i al almindelighed."

Baggrund

Statistik

Omkring hver sjette dansker (ca. 800.000) har problemer med hørelsen – og ca. halvdelen når de er over 75. Alligevel er det "kun" omkring 300.000, der bruger høreapparat eller andet teknisk hjælpemiddel som følge af nedsat hørelse.

Dansk høreapparatindustri

Oticon er grundlagt i 1904 og er i dag verdens næststørste producent af høreapparater (kun overgået af det italienske Amplifon). I 1965 udvidede Oticon til det globale marked, og i dag "... arbejder mere end 3000 mennesker med at udvikle høreløsninger, som er til gavn for mennesker i mere end 100 lande i hele verden." I 1977 lancerede de det første i-øret høreapparat.

Widex blev grundlagt og lancerede deres første høreapparat i 1956, og i 2010 lancerede de BABY440, verdens første høreapparat designet specielt til babyer.

I dag er det en af verdens førende producenter af høreapparater, og med en verdensmarkedsandel på ca. 10 % er Widex blandt de seks største høreapparatproducenter i verden.

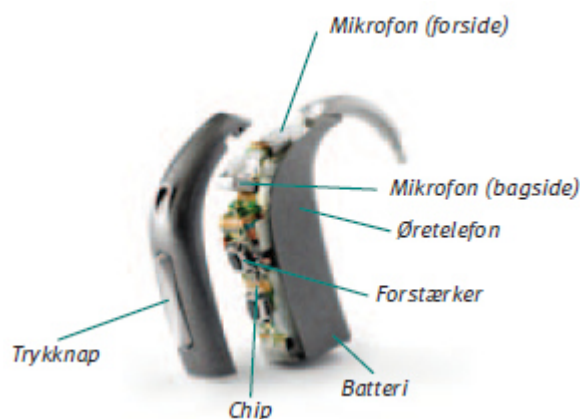
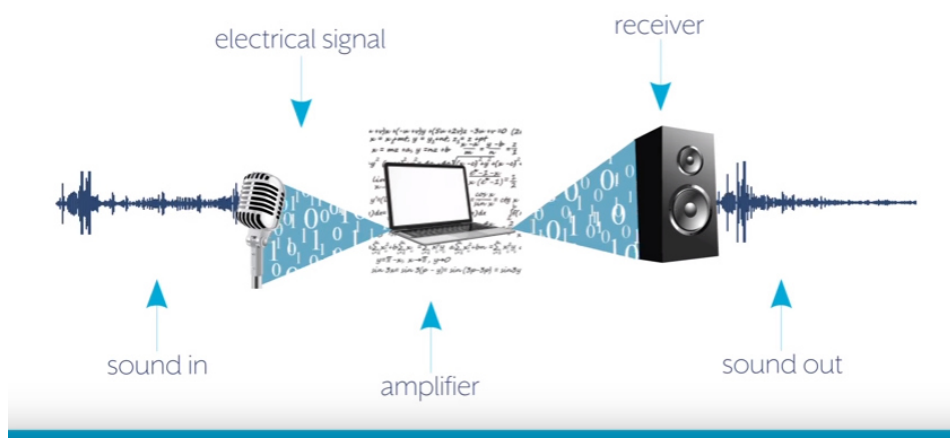
Et høreapparats opbygning¹

Et høreapparat består af fem grundlæggende dele:

- en mikrofon (opfanger lyden)
- en chip (behandler lyden så den passer til brugerens behov)
- en forstærker (gør lyden kraftigere)
- en højttaler/øretelefon (sender den forstærkede lyd ind i øret)
- et batteri

Og det fungerer således:

- Mikrofonen indsamler lyde
- Lydene analyseres af chippen
- De bearbejdede lyde sendes til en forstærker
- Herfra sendes de forstærkede lyde til højttaleren, som sender dem ind i øret
- I det indre øre omdannes lydene til elektriske impulser
- Hjernen bearbejder disse impulser og omdanner dem til lyde, man kan forstå



¹ <http://www.xn--slagelse-hrecenter-p4b.dk//om-hoareapparater/saadan-fungerer-hoareapparater/>

Når man i dag skal have et høreapparat, bliver man først og fremmest vejledt i, hvilken model der passer bedst til brugerens behov (om det f.eks. skal sidde bag øret til svære høretab eller som en "prop" i øret til mildere høretab). Herefter laves en afstøbning af patientens øregang, så høreapparatet passer perfekt til brugeren.

Spørgsmål

- **Indledende spørgsmål**
 - Kender du nogen, der har nedsat hørelse eller er døve?
 - Kender du nogen, som bruger høreapparat?

Aktivitet

- **Kan du forestille dig at være døv/have nedsat hørelse?**

Formål. At give eleverne en forståelse for, hvor meget de er afhængige af deres hørelse.

 - Rekvisitter: To ark med tekst, Indkøb: 15 høreværn
 - Eleverne går i grupper af to og to (Tre kan gå – giv dem evt. to høreværn)
 - Nu skal den ene tage høreværn på, mens den anden læser en tekst højt. Eleven, der har høreværn på, skal nu forsøge at mundaflæse/forstå, hvad den anden siger.
 - Herefter bytter eleverne og eleven, der nu har høreværn på, skal forsøge at forstå en anden tekst.
 - Lad herefter eleverne fundere over oplevelsen, fx:
 - Hvad, syntes I, var det sværeste?
 - Hvis I blev døve i én dag, hvad, tror I, ville så blive jeres største udfordring?
- **Afsluttende spørgsmål**
 - Hvordan tror du, det bliver, at være døv om 50 år?
Forslag: Måske kommer man til at kunne få hørelsen tilbage ved et meget lille indgreb; måske bedre hjælpemidler

Kilder og litteratur

Høreapparatets historie:

<http://potterager.com/article/historien-om-hreapparater>

<http://beckerexhibits.wustl.edu/did/19thcent/index.htm>

<http://www.handicaphistorien.dk/upl/website/handicaphistorisk-tidsskrift-download/HT19srnummer.pdf>

Personlige beretninger: Fra filmede interviews og *Bygget på omsorg – Oticon gennem 100 år*.

Statistik: www.hoerelse.info

Astrid Holk, Mette Bjørg Karup Frederiksen, Morten Arnika Skydsgaard
Steno Museet, Science Museerne