

# Cochlear implantation trin for trin



Because  
sound  
matters



# Indhold

<b>Introduktion</b> .....	3
<b>Sådan fungerer hørelsen</b> .....	4
Forskellige typer af høretab .....	5
<b>Hvad er et cochlear implantat?</b> .....	6
Hvordan fungerer et cochlear implantat? .....	7
<b>Hvad kan du forvente af et cochlear implantat?</b> .....	8
<b>Hvem kan drage fordel af en cochlear implantation?</b> .....	10
Er der en ideel alder for at få et cochlear implantat? .....	10
Hvornår er en cochlear implantation ikke velegnet? .....	11
Hvad er succesfaktorerne? .....	12
Bilateral implantation.....	12
<b>Trin for trin cochlear implantation</b> .....	13
<b>Betydningen af sproglig rehabilitering</b> .....	16
<b>At leve med et cochlear implantat</b> .....	18
Kommunikation .....	18
Rejser .....	19
Sport .....	19
Medicinske undersøgelser og behandlinger .....	19
<b>Hvordan vælger man et cochlear implantat?</b> .....	20
<b>Noter</b> .....	22



# Introduktion

Den grundlæggende forskning, der førte til den første cochlear implantation blev gennemført i løbet af 50'erne.

I slutningen af 70'erne og 80'erne voksede antallet af kliniske tests.

Siden da er forskning og udvikling fortsat med at forbedre de brugerresultater, der kan opnås gennem høreimplantat teknologi med et fælles mål for øje: at sætte mennesker med svære til meget svære perceptiv høretab eller endda total døvhed i stand til igen at kunne høre.

I dag er cochlear implantation en sikker og gennemprøvet procedure, som hver dag hjælper med at forbedre hørelse og livskvalitet for over 300.000 mennesker rundt om i verden.

Denne pjece er udarbejdet for at give dig et indblik i, hvordan et cochlear implantat fungerer, forstå de medicinske indikationer og til sidst en trin for trin beskrivelse af vejen til bedre hørelse.



# Sådan fungerer hørelsen

## Det ydre øre

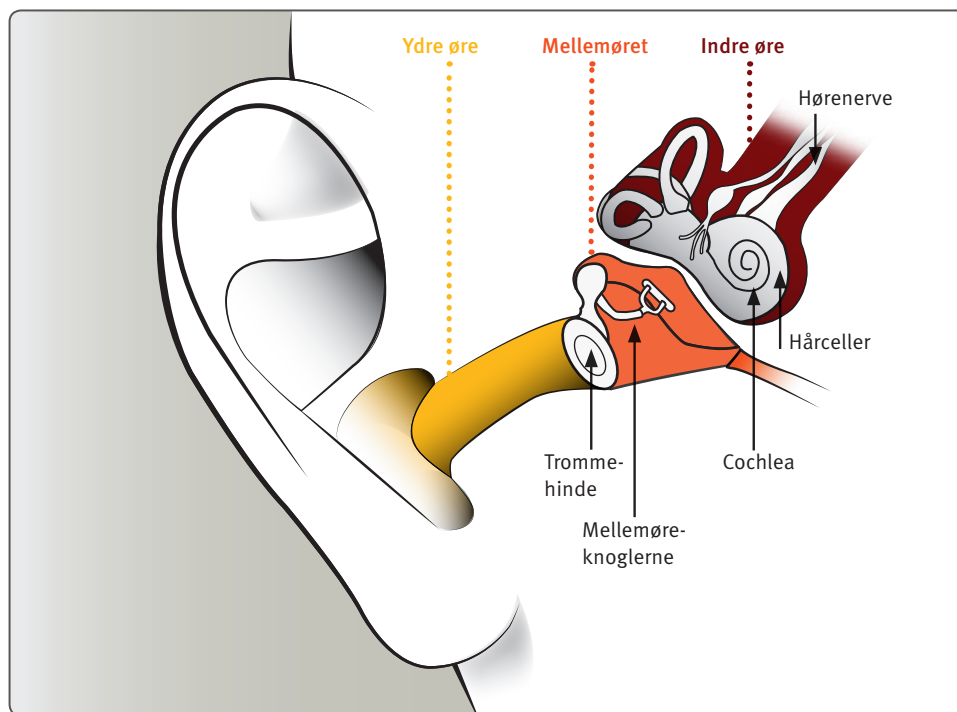
Det ydre øre opfanger lyden og leder den ind i øregangen.

## Mellemøret

Trommehinden og knoglerne i mellemøret vibrerer som reaktion på lyden og fungerer som et vægtstangssystem, der leder vibrationerne til det indre øre.

## Det indre øre

Væsken i det indre øre opfanger disse vibrationer og får særlige hårceller til at bevæge sig. Disse hårcellers bevægelse genererer til sidst elektriske signaler til hørenerven.





# Forskellige typer af høretab

Hvis en del af dette samlede høresystem er beskadiget, kommer lydinformation ikke korrekt frem til hjernen, hvorved der opstår en vis grad af høretab. Forskellige typer af tests måler graden af hørenedsættelse, der klassificeres fra mildt til svært, og typen af hørenedsættelse, der klassificeres som konduktivt, perceptivt eller blandet høretab.

**Konduktivt høretab** skyldes høretab i det ydre øre eller mellemøret.

**Perceptivt eller sensorineuralt høretab** skyldes problemer i det indre øre eller i nervebanerne.

**Blandet høretab** er en kombination af et konduktivt og et perceptivt høretab

Forskellige behandlinger og løsninger er tilgængelige, afhængigt af typen og graden af høretab. Disse omfatter høreapparater, mellemøreimplantater, benforankrede høreløsninger og cochlear implantat systemer.

Ikke-hørbare lydniveauer  
alt efter typen af høretab



Meget  
svært  
høretab

130 dB



Svært  
høretab

90 dB



Moderat  
høretab

70 dB



Mildt  
høretab

40 dB



Normal  
høreelse

20 dB

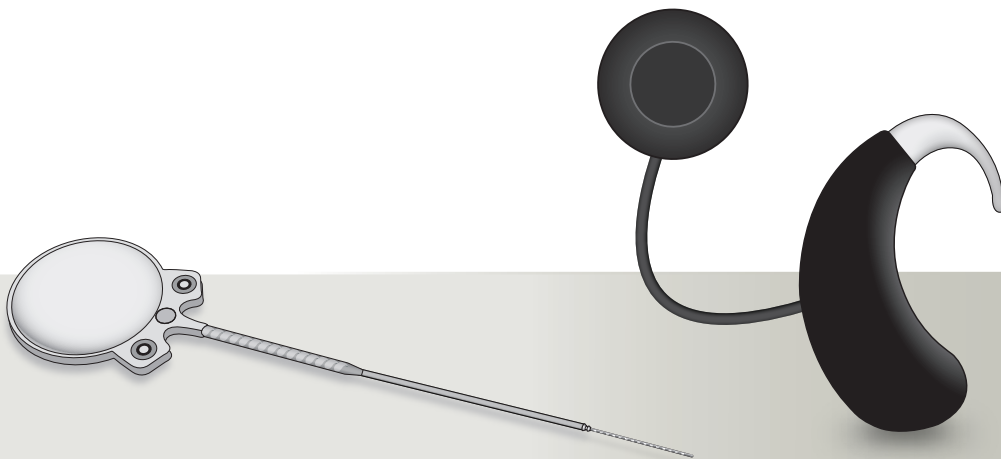
# Hvad er et cochlear implantat?

Et cochlear implantat er en elektronisk medicinsk enhed udviklet til personer med et svært til meget svært perceptivt høretab, og hvor disse personer har begrænset udbytte af korrekt tilpassede høreapparater.

Høreapparatet opfanger lyd, forstærker den og fører lyden ind via øregangen. De er udviklet til personer med mildt til moderat perceptivt høretab.

I tilfælde af svære til meget svære høretab, er høreapparater ikke effektive nok. Hvis skaderne i øret er for alvorlige, vil forstærkning af lyden ved hjælp af en traditionelt høreapparat ikke have nogen virkning. Cochlear implantatet overkommer dette problem ved at sende signalet direkte til hørenerven. I modsætning til traditionelle høreapparater, undgår cochlear implantater de beskadigede områder i øret. De opfanger lyden, bearbejder den og stimulerer hørenerven elektrisk.

Eksempel på et cochlear implantat system



Intern del: implantat (A)

Ekstern del: lydprocessor (B)

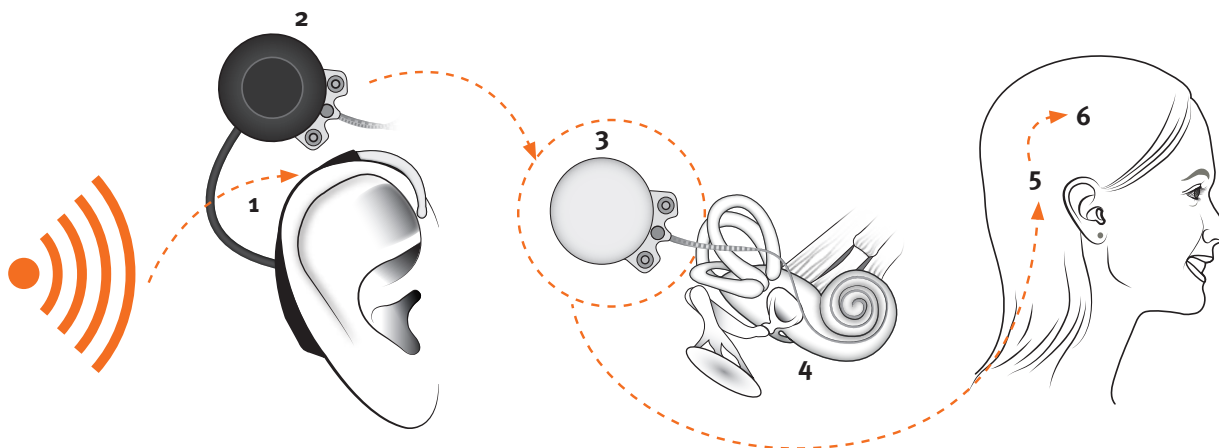
### Et cochlear implantat system består af to dele:

- Den interne del (A) består af en modtager, der kirurgisk bliver implanteret i temporalbenet under huden, og en elektrodestreng placeret i cochlea.
- Den eksterne del (B) består af en bag-øret lydprocessor og et kabel, der forbinder lydprocessoren til spolen. Spolen er magnetisk fastgjort til huden over den interne del.

## Hvordan fungerer et cochlear implantat?

1. Lydprocessoren opfanger og digitaliserer lyd.
2. Spolen er magnetisk fastgjort til huden. Den overfører den digitaliserede lyd fra lydprocessoren til implantatmodtageren.
3. Den magnetiske implantatmodtager sidder under huden direkte under spolen. Den ændrer den digitale information til et elektronisk signal, der sendes til cochlea.
4. Elektrodestrengen indsættes i cochlea. Hver elektrode på systemet svarer til en frekvens.
5. Hørenerven bliver stimuleret, når det behandlede signal sendes til den tilsvarende elektrode.
6. Hjernen modtager lyden, der overføres via hørenerven.

Lydprocessoren aktiveres vha. tilpasningssoftware, der opretter brugerdefinerede programmer for hver bruger.



# Hvad kan du forvente af et cochlear implantat?

Cochlear implantater har vist sig at forbedre livskvaliteten for tusinder af mennesker i hele verden.

I de sidste 30 år har forskning og udvikling inden for cochlear implantation gjort bemærkelsesværdige fremskridt. De første cochlear implantater tillod blot lyde at blive opfattet. Senere udgaver havde forbedret taleforståelighed i rolige omgivelser. Dette er blevet fulgt op af store forbedringer i lyd kvaliteten af signalet, således at brugerne bedre kan forstå tale i krævende lytmiljøer og de kan endog lytte til musik.

Dagens cochlear implantater er designede med henblik på taleforståelighed i alle typer af lydmiljøer afhængigt af personens egne muligheder. Brugere har fortalt om at være i stand til at kunne høre en række lyde i deres daglige liv - fra børnenes latter til naturens lyde. Mange lyde, som de aldrig troede, at de ville være i stand til at høre igen.





I almindelighed, hjælper cochlear implantater brugerne til at håndtere hverdagslivet:

- Bedre forstå tale
- Se tv
- Bruge telefonen
- Deltage i samtale under et måltid

For børn giver cochlear implantater mulighed for udvikling af både talefunktion og social integration, så de får mulighed for at deltage i almindelig skolegang og fortsætte frem mod yderligere uddannelse. Efterhånden som børn med cochlear implantater udvikler sproglige færdigheder, øges deres selvtillid og de kan nyde større uafhængighed.

Men resultaterne kan variere afhængigt af flere faktorer, såsom:

- årsagen til høretabet og dets potentielle fysiologiske konsekvenser
- varigheden af høretabet
- indsatsen fra personen selv og nærtstående med hensyn til at træne eller rehabilitere hjernen til at modtage lydssignaler

Det er vigtigt at bemærke, at succes med et cochlear implantat afhænger af personens engagement i tilpasnings- og rehabiliteringssessioner samt af den enkeltes tålmodighed, indsats og motivation.



Hver person  
er unik



# Hvem kan drage fordel af en cochlear implantation?

Et cochlear implantat er udviklet til personer med et svært til meget svært perceptivt høretab, og hvor disse personer har begrænset udbytte af korrekt tilpassede høreapparater.

Generelt konsulterer man en øre-næse-halslæge, når man oplever problemer med hørelsen eller har svært ved at følge en samtale på trods af et høreapparat. Ofte er man udmattet af den indsats, der skal til for at kommunikere, eller føler endda behov for mundaflæsning med henblik på at forstå en samtale.

Øre-næse-halslægen kan stå for den første evaluering og rådgivning. Hvis et cochlear implantat betragtes som en hensigtsmæssig løsning, kan lægen henvise til et cochlear implantat center. CI-centrets tværfaglige medicinske team foretager de nødvendige tests, inden der træffes beslutning om implantation.

## Er der en ideel alder for at få et cochlear implantat?

For børn, især for mindre, døve børn, der endnu ikke har noget sprog, er tidlig cochlear implantation i en alder af 12-18 måneder en fordel, da hørelsen muliggør udvikling af sproglige færdigheder. Tidlig implantation giver også den bedste chance for at deltage i skolen og senere i uddannelsessystemet.



For voksne er der ingen øvre aldersgrænse for cochlear implantation, selvom en foreløbig psyko-kognitiv vurdering er vigtig for ældre. For disse kandidater er den største fordel ved cochlear implantation at bevare uafhængighed og social interaktion.

*Da tilskudsmuligheder kan ændres eller være landespecifikke, bedes du konsultere et CI-center for yderligere oplysninger.*

## Hvornår er en cochlear implantation ikke velegnet?

Selvom et cochlear implantat er en rehabiliterende løsning, er der visse tilfælde, hvor CI-centret ikke finder det hensigtsmæssigt.

Ud over rent medicinske indikationer for cochlear implantation, kan følgende forhold udelukke denne løsning:

- Hvis resultaterne med konventionelle høreapparater er tilstrækkelige til taleforståelighed.
- Hvis hørenerven er for beskadiget eller ikke-eksisterende, eller hvis cochlea er forkalket eller den ikke er den vigtigste årsag til hørenedsættelse, kan andre løsninger blive foreslået (f.eks. et hjernestammeimplantat).
- Hvis brugerens helbred ikke giver dem mulighed for at gennemgå en operation.
- Hvis brugerens motivation eller familiens støtte synes at være utilstrækkelig.

## Hvad er succesfaktorerne?

Det er vigtigt, at kandidaterne forsøger at forestille sig deres liv efter implantationen. Opretholdelse af realistiske forventninger vil bidrage til at implantationen opleves som en succes. De skal være klar over, at cochlear implantater er en rehabiliteringsløsning, og at de ikke vil få genoprettet den naturlige hørelse, trods fremskridt i denne teknologi.

Rehabilitering og tilpasninger kræver, at brugeren gør en personlig indsats for at optimere deres hørepotentiale. Børn bør være godt støttede af deres familie for at motivere dem til at udvikle tale- og sprogfærdigheder.

Før implantation kan det være en hjælp at tale med andre brugere af cochlear implantater. De kan kontaktes via patientforeninger, som også spiller en vigtig rolle i at informere og støtte kandidater og deres familier.

## Bilateral implantation

Et supplerende implantat forbedrer evnen til at lokalisere lyd, støtter taleforståelighed i støjende miljøer, og muliggør stereoopfattelse af lyd. Begge sider kan implanteres i samme operation. Men de fleste bilaterale implanteringer finder sted over to sessioner, hvor den anden implantation foregår måneder eller endda år efter den første. Brugere med ét implantat kan være kandidater til bilateral implantation, afhængigt af evaluering på CI-centret.

*Bemærk venligst, at bilateral implantation ikke refunderes i alle lande. Du bedes kontakte et CI-center i dit land for yderligere oplysninger.*



# Trin for trin cochlear implantation

## 1. Aftale med et CI-center

Den praktiserende læge, øre-næse-halslægen eller audiologen henviser brugeren til et CI-center med et tværfagligt CI-team bestående af:

- En kirurg med erfaring i otologisk kirurgi
- En øre-næse-halslæge
- En audiolog eller teknisk audiolog, der er ansvarlig for audiometriske evalueringer og tilpasning af lydprocessoren.
- En audiologopæd, der er ansvarlig for sproglig evaluering, opfølgning og rehabilitering
- En psykolog, der er ansvarlig for vurdering af brugerens psykiske egnethed til cochlear implantation



## 2. Evalueringer

En række tests og vurderinger der foretages af CI-teamet for at vurdere, om et cochlear implantat er indikeret for brugeren. Disse omfatter:

- Detaljerede audiologiske vurderinger af hørekapaciteten og hørenervens funktion
- Forskellige medicinske undersøgelser for at kontrollere brugerens generelle helbredstilstand
- CT-scanning og/eller en MRI-scanning af det indre øre
- Psykologisk vurdering af brugerens og/eller familiens motivation for implantation og forventninger dertil
- Vurdering af tale og sprog for at måle brugerens sproglige færdigheder og evne til mundaflæsning





### 3. Kirurgisk indgreb

Kirurgi er nødvendig for at indsætte den internt del af implantat-systemet.

Som ved alle kirurgiske indgreb er indsættelse af et cochlear implantat forbundet med risici, primært knyttet til bedøvelsen. Men cochlear implantation er en sikker og gennemprøvet procedure, der normalt varer ca. 2 timer.

Efter generel eller lokal bedøvelse, foretager kirurgen et indsnit bag øret og indsætter cochlear implantatet under huden.

Afhængigt af implantattypen, bruges forskellige kirurgiske teknikker til at fiksere implantatets modtager. Der laves en åbning i cochlea, så elektrodestrengen forsigtigt kan indsættes.

Kirurgen kontrollerer korrekt funktion af implantatet inden lukning af indsnittet og afslutning af operationen.



#### 4. Heling

Efter operationen skal brugeren kun opholde sig på hospitalet et par dage.

Helingsperioden varer ca. 3 til 5 uger, og det lille ar bag øret skjules nemt af håret. I denne periode vil de fleste brugere almindeligvis kunne genoptage normale aktiviteter. Men de vil stadig ikke være i stand til at høre.



#### 5. Aktivering og de første lyde

Efter helingsperioden modtager brugeren selve lydprocessoren. For at kunne høre de første lyde, skal audiologen tilpasse lydprocessoren til brugerens fysiologi.

Ved hjælp af tilpasningssoftware opretter audiologen et "lydkort". Dette bestemmer de individuelle tærskler for de enkelte elektroder, så hørelsen bliver så klar og behagelig som muligt.

Hver oplevelse af aktiveringen er unik, men det tager tid, før hjernen tilpasser sig denne nye form for stimulation.



#### 6. Tilpasning og rehabilitering

Efter cochlear implantation er forbedringer i hørelsen knyttet til de bestræbelser, som bruger og familie gør sig. Deltagelse i taletræning og rehabiliteringsprogrammer og alle tilpasningssessioner for lydprocessoren anbefales derfor stærkt.

I første omgang planlægges tilpasningssessioner ofte, men de bliver mindre hyppige når indstillingerne optimeres. Senere er blot et årligt besøg nødvendigt for at følge fremskridt og fortsætte finjustering.



# Betydningen af sproglig rehabilitering

Sproglig rehabilitering er yderst vigtig for at opnå de bedste resultater af et cochlear implantat. Varigheden afhænger af brugerens type af høretab, deres alder og individuelle motivation.

For en voksen med eftersprogligt høretab, varer rehabilitering i gennemsnit mellem 6 måneder og et år, mens nogle brugere kan have behov for en længere periodes rehabilitering. Rehabilitering kan være mere udfordrende, hvis brugere har lidt af høretab over længere tid.

For børn med førsprogligt høretab, der har fået et implantat i en ung alder, kan tilegnelse af sprog og taleforståelse tage år at opnå. For børn med eftersprogligt høretab (f. eks. efter meningitis), er positive resultater ofte hurtigt opnået, hvis implantationen gennemføres hurtigt efter tab af hørelse.

Teenagere eller voksne, der har haft førsprogligt høretab i mange år vil generelt føle sig mere trygge og opnå en større taleforståelse efter rehabiliteringssessionerne, som kan vare et par år. De kan imidlertid stadig have brug for at anvende mundaflæsning i visse situationer.





# At leve med et cochlear implantat

Cochlear implantat systemet hjælper dig med at opdage eller genopdage en bedre livskvalitet gennem forbedret hørelse. De fleste mennesker med et lydprocessor finder, at det hurtigt bliver en naturlig del af deres liv, og at de let kan kommunikere på telefon, se tv, lytte til musik og have en aktiv livsstil.

Et cochlear implantat system leveres også med et bredt udvalg af tilbehør til daglig komfort, vedligeholdelse og trådløs kommunikation.

## Kommunikation

Med den hurtige udvikling af kommunikationsmuligheder, ønsker mange cochlear implantat brugere at få adgang til moderne kommunikationsenheder med henblik på større selvstændighed og uafhængighed. At kunne bruge telefonen igen er ofte højt på listen over ting man forventer fra en cochlear implantation. I dag kan tilbehør eller bluetooth sluttes direkte til cochlear implantat systemet fra enheder, f. eks. telefon eller tv.

## Rejser

Cochlear implantater forhindrer ikke generelt rejse over land, med fly eller skib. Det anbefales, at den eksterne del af implantat systemet er slukket under flyets start og landing. Brugere bør altid følge producentens anbefalede vedligholdelsesinstruktioner, især ved vekslende klimatiske betingelser. Producenterne tilbyder almindeligvis en udlånslydprocessor for øget tryghed. Det anbefales også, at brugerne bærer deres implantat ID-kort og fremviser det i lufthavnens sikkerhedskontrol eller ved enhver anden medicinsk undersøgelse.





### Sport:

Sportsaktiviteter er generelt tilladt for brugere af cochlear implantater, men implantat og lydprocessor skal være beskyttet mod stød og fugt. Sportsgrene med en høj risiko for påvirkninger af hovedet bør undgås. CI-centret kan rådgive om deltagelse i sportsaktiviteter, implantat systemet og evt. særlige forholdsregler. Producenterne kan også give nyttige råd vedrørende særlige funktioner i deres produkter.

### Medicinske undersøgelser og behandlinger

De fleste medicinske undersøgelser er stadig mulige, men brugere kan blive nødt til midlertidigt at fjerne den eksterne del af implantat systemet. På trods af de få medicinske restriktioner, rådes cochlear implantatbrugere kraftigt til at kontakte CI-centret før kirurgisk indgreb eller medicinsk behandling, f. eks. en MR-scanning.



# Hvordan vælger man et cochlear implantat?

At vælge et cochlear implantat system er en afgørelse med livslang effekt. Før du beslutter dig, bør du overveje at pålideligheden af implantatet og dets lydprocessor, såvel som forskellige aspekter af ydelserne, som f. eks. producent-support, kundeservice og omkostningerne for eventuelt tilbehør.

## Overvejelser vedrørende implantat

- Slagfasthed og generel pålidelighed
- Typen af kirurgi for ørets struktur: fikseringssystem, størrelse og type af implantat
- Kompatibilitet med den kommende teknologiske udvikling af lydprocessorer og signalprocessering

## Overvejelser vedrørende lydprocessor

- Ydeevne, kvalitet og kompatibilitet med moderne kommunikationssystemer, f. eks. trådløs kommunikation med mobiltelefoner og tv, udvendige stik og indstilling af valgmuligheder for forskellige støjniveauer
- Brugervenlighed ved håndtering og vedligeholdelse, f. eks. udskiftning af batteri
- Komfort og æstetik

### Overvejelser vedrørende producent

Producenten af cochlear implantater spiller en livslang rolle i de udfordringer brugeren møder i dagligdagen. Deres løsninger skal være af høj kvalitet og kompatible med fremtidige generationer af produkter, således at brugere af cochlear implantatet har adgang til den bedste teknologi. Det gør kvaliteten af service og organisationen af kundeservice til vigtige punkter ved imødekommen af forventninger hos brugere og professionelle.

### Har du brug for yderligere oplysninger?

Denne pjece har til formål at give en oversigt over cochlear implantation. Hvis du ønsker yderligere oplysninger, bedes du kontakte et CI-center, en patientforening for cochlear implantat brugere eller din lokale Oticon Medical afdeling eller distributør.

Yderligere oplysninger kan findes på [www.oticonmedical.com](http://www.oticonmedical.com).









## Because sound matters

Oticon Medical er en global virksomhed inden for implantérbare høreøsninger. Vi er dedikerede til at bringe den magiske verden af lyd ud til alle mennesker, uanset hvor i livet de befinder sig. Som en del af en af verdens største koncerner inden for høreøsninger er vi tæt forbundet med Oticon og har direkte adgang til den seneste udvikling inden for hørelse, audiologi og teknologi. Vores kompetencer bygger på over 100 års nyskabelser inden for lydprocessering og årtiers erfaring med implantérbare høreøsninger.

Ved at indgå i et samarbejde med patienter, kirurger og audiologer sørger vi for at vores løsninger er designet med brugerens behov i fokus. Vores ubetingede engagement er med til at skabe innovative løsninger og support, der fremmer livskvaliteten for mennesker, uanset hvorhen livet fører dem. Fordi vi ved, hvor meget lyd betyder.



### Oticon Medical

 Neurelec S.A.S  
2720 Chemin Saint-Bernard  
06220 Vallauris - France  
Tlf. +33 (0) 4 93 95 18 18 – Fax + 33 (0) 4 93 95 38 01  
E-mail: [info@oticonmedical.com](mailto:info@oticonmedical.com)