

Ph.d. Cup 2018

Formidlingstekst af Ellen Raben Pedersen
Det Tekniske Fakultet, Syddansk Universitet

Hva' siger du?

Snakken går lystigt omkring bordet. Musikken spiller, der bliver grinet og skålet. De fleste kender, at det kan være svært at høre alt, hvad der bliver sagt. For nogle er det særligt svært at få ordene med. Onkel Hans har det sådan. De mange stemmer, musikken, klirren med glas og bestik flyder sammen til en summen af støj. Ligesom omkring 800.000 andre danskere har onkel Hans problemer med hørelsen.

Når onkel Hans er sammen med familie og venner, oplever han - pga. sin svigtende hørelse - sig ofte hægtet af. Det påvirker hans humør og lyst til at være sammen med andre. Det er kendt, at en hørenedsættelse bl.a. kan føre til social isolation, depression, svækket hukommelse samt nedsat indlærings- og arbejdsevne. Det kan derfor have store konsekvenser, hvis en hørenedsættelse ikke behandles optimalt.

Høreproblemer er ikke kun af betydning for den enkelte. Beregninger viser, at høreproblemer hvert år medfører et betydeligt produktionstab - 2,7 mia. kr. om året alene for de 50-65-årige. I fremtiden forventes et stigende antal personer med høreproblemer - pga. en højere levealder og fordi mange udsætter sig selv for høj musik. Produktionstabets antages derfor kun at blive større.

Mit ph.d.-projekt handler om at evaluere og forbedre høretests, der bruges i de danske hørecentre. Mit fokus har været på såkaldte taletests. Sådanne tests har til formål at sætte tal på evnen til at høre tale i støj, f.eks. ved et middagselskab. Bedre tests medfører en mere præcis viden om patientens hørelse. Denne er vigtig for at kunne afhjælpe patientens høreproblemer bedst muligt.

Taletests bruges ikke kun på landets hørecentre men også af høreapparaturindustrien til udvikling af nye og bedre høreapparater og i forskningsprojekter, hvor man forsøger at blive klogere på, hvordan hørelsen fungerer. Bedre tests bidrager derfor ikke alene til at hjælpe patienter med høreproblemer her og nu men også til, at vi får mere viden om hørelsen og kan afhjælpe endnu flere høreproblemer i fremtiden.

Hvordan testes evnen til at høre tale?

Umiddelbart kan man tænke, at det ikke kan være så svært at lave en taletest. Det er dog ikke så simpelt, for der indgår mange parametre, som i større eller mindre grad har betydning for hvilke resultater, der kommer ud af testen. En måde at teste på er ved et fast lydniveau at afspille ord sammen med støj, lade patienten gentage ordene og efterfølgende registrere, hvor mange ord patienten gentog korrekt.

En mere kompleks måde at teste på er ved at afspille hele sætninger og anvende en såkaldt adaptiv test-procedure. I en adaptiv test fastsættes lydniveauet fra sætning til sætning ud fra antallet af ord, som patienten gentog korrekt i den forrige sætning. Dvs. gentog patienten få ord korrekt, hæves lydniveauet, og hvis patienten - omvendt - gentog mange ord korrekt, sænkes lydniveauet.

I stedet for at patienten skal gentage det hørte, kan man lade vedkommende vælge sit svar blandt mulige på en skærm - en såkaldt brugerbaseret test. En sådan test lavede jeg før min ph.d., i mit kandidatprojekt. I testen skal patienten for hvert afspillet ord vælge et svar blandt ti mulige. Patienten kan også vælge at svare *ved ikke*.

Fordelen ved en brugerbaseret test er, at personen, der tester, ikke skal vurdere, om patienten svarede korrekt eller ej. Testeren og patienten behøver derfor ikke nødvendigvis tale samme sprog. Min test bruges i dag på flere høreklivikker og har indgået i forskningsprojekter. Den er bl.a. blevet brugt i et projekt om musiktræning hos unge med cochlear implantat - et avanceret høreapparat indopereret i øret.

Selvom de forskellige taletests har været brugt i en årrække, er der flere ting omkring testene, som ikke er tilstrækkeligt undersøgt. Dette er baggrunden for mit ph.d.-projekt. Det har bl.a. været diskuteret, hvor gode testene rent faktisk er. Inden man kan give sig i kast med at undersøge dette, bliver man nødt til at definere, hvad der gør, at en test er god.

En god test

... er en troværdig test. For at en test er troværdig, er der tre ting, som den skal opfylde. For det første skal testens resultater være reproducerbare, dvs. bliver samme patient med uændret høreelse testet gentagne gange, skal testen give samme resultat. Det, at en test er reproducerbar, kalder man med et fagudtryk, at testen er reliabel.

For det andet skal testen give forskellige resultater for patienter med forskellige grader af hørenedsættelse. Man skal altså med testen kunne skelne mellem patienter med dårlig og mindre dårlig høreelse. Det dur ikke, hvis testen er reliabel, hvis den samtidig ikke er følsom overfor forskellige høreevner. At en test er følsom kaldes med et fagudtryk, at testen er sensitiv.

Den tredje og sidste ting er, at testen rent faktisk giver viden om patientens evne til at høre tale i støj. Ordene i testen skal f.eks. være alment kendte, så man ikke kommer til at teste intelligens eller sprogforståelse i stedet for høreelsen. Testen må heller ikke være så lang, at patienten bliver ukoncentreret. Det, at en test giver viden om det, man ønsker viden om, kaldes med et fagudtryk, at testen er valid.

Mit ph.d.-projekt

I mit ph.d.-projekt har jeg undersøgt om de taletests, der bruges i de danske høreklivikker, er troværdige - dvs. jeg har undersøgt, om testene er reliable, sensitive og valide. Dette har jeg gjort gennem en masse lytteforsøg. Til dette lånte et større antal frivillige testpersoner mig deres ører og hjalp mig derved med at teste testene.

Testpersonerne - såvel personer uden høreproblemer som personer med hørenedsættelser - blev præsenteret for forskellige og gentagne tests. Data gav viden om testenenes formåen og bidrog til, at jeg kunne opstille en model for evnen til at høre tale i støj. Vha. denne og computersimuleringer undersøgte jeg, hvordan testenenes reproducerbarhed påvirkes af forskellige parametre i testenenes opbygning.

Simuleringerne viste, at testenenes længde har stor betydning for reproducerbarheden. Jo flere ord der afspilles for patienten, desto mere præcis en test. Dette var ikke så overraskende. Mere overraskende var, at forbedringen i præcisionen på et tidspunkt bliver forsvindende lille, hvorved det ikke kan svare sig at præsentere patienten for flere ord.

For den adaptive test fandt jeg desuden, at det var af stor betydning, hvor meget der skrues op og ned for lydiveauet fra sætning til sætning, og hvordan man ud fra patientens gentagelser bestemmer resultatet af testen. En anden parameter, jeg fandt, havde betydning, var forudsigeligheden af de enkelte ord i sætningerne.

Mere viden og bedre tests

Mit ph.d.-projekt bidrager bl.a. med viden om, hvor stor forskellen som minimum skal være mellem to testresultater for, at en patients hørelse har ændret sig. Dette er vigtig viden, idet den kan fortælle, om hørelsen er blevet forværret siden sidste testning, og derved om patienten har behov for nye/stærkere høreapparater. Den kan omvendt også fortælle, om hørelsen er blevet bedre.

Desuden bidrager mit ph.d.-projekt med viden om den såkaldte træningseffekt. Denne effekt, som især optræder for den adaptive test, handler om, at man ved gentagen testning kan opnå bedre og bedre resultater. Dette til trods for at ens høreevne er uændret. Effekten er et udtryk for, at man er blevet mere fortrolig med testen og derved klarer sig bedre.

Det er vigtigt at kende træningseffekten for ikke at komme til at fejltolke en tests resultater. Det er bl.a. vigtigt at kende effekten i forbindelse med kvalitetssikring af høreapparatbehandlingen. Høreapparatudbyttet måler man typisk ved først at teste patienten uden og derefter med høreapparater. Opnås en forbedring, kan hele forbedringen - pga. træningseffekten - ikke tillægges høreapparaterne alene.

Endeligt bidrager mit ph.d.-projekt med, hvilke parametre i testenes opbygning, der særligt har betydning for den opnåede reproducerbarhed. Mit ph.d.-projekt bidrager derved til, hvordan man kan optimere de tests, der anvendes i dag, således at de i højere grad afspejler patientens høreevne. En vigtig parameter at justere i fremtiden er, hvor meget den adaptive test ændrer lydniveauet fra sætning til sætning.

Bidrag til bedre hørelse

Bedre høretests er med til at give et mere nøjagtigt mål for, hvordan onkel Hans hører i dagligdagssituationer, f.eks. når han er sammen med familie og venner. Dette betyder, at han kan få en mere målrettet behandling og i fremtiden ikke risikerer at blive hægtet af, når snakken går lystigt omkring bordet. Onkel Hans bliver derfor gladere og kan overkomme langt mere.

Bedre høretests betyder også, at vi har bedre værktøjer til brug i udviklingen af fremtidens høreapparater. Desuden bidrager bedre høretests til forskning i hørelsen, således at vi bl.a. kan få en dybere forståelse for, hvad der gør, at lydene, f.eks. omkring et middagsselskab, kan flyde sammen til en summen af støj, hvor ordene kan blive væk.

