

Logopedisk fremtid – allerede i dag

Oversatt av Melanie Kirmess

Tidsskriftet til den amerikanske logoped- og audiopedagogforeningen ASHA, The ASHA Leader, hadde i årets første utgave en introduksjon over elleve innovative teknologier som påstås å kunne revolusjonere diagnostikk og behandling av tale, språk- og hørselsvansker. Dette vil også være relevant for norske logopeder og derfor har NTL fått tillatelse til å publisere en oversatt versjon av artikkelen.

Translated, adapted, and reprinted with permission from «The Future Present» in The ASHA Leader, 18, January 2013. © Copyright 2013. American Speech-Language-Hearing Association. All rights reserved.

Introduksjon:

En kvinne med tinnitus forstyrres av dette på jobben. Hun trykker på smarttelefonen sin og aktiverer en implantert enhet som stimulerer vagus-nerven hennes. Tinnitusforstyrrelsen stopper og hun fortsetter med arbeidsoppgavene sine.

En musiker som har brukt mange år på å spille gitar ved siden av bråkete høyttaleranlegg kan ikke lenger høre når hans kone eller barn snakker til ham, fordi hårcellene i hans cochlea er alvorlig skadet. Kirurger implanterer nye stamceller som erstatter de gamle, og han kan igjen høre når navnet hans sies.

En soldat som ble rammet av en eksplosjon i konvoien sin i Afghanistan viser ingen tegn til traumatisk hjerneskade (TBI) når det undersøkes med de vanlige hjerneskanningsmetodene. Men en ny type avansert bildebehandling for hjerneskanning avslører et sikkert tegn på TBI: blodårene er skadet. Med denne diagnosen kan soldaten få den behandlingen han trenger.

Nye former for hjernebildebehandling og andre teknologier er under utprøving eller brukes for å diagnostisere noen former for kommunikasjonsvansker, mens hjernestimulering og smarttelefoner viser lovende resultater for mestring eller behandling av andre. Her tar vi en nærmere titt på 11 teknologier som kan endre fremtiden for vår kunnskap om kommunikasjonsvansker.

1. En hårcelle unna å kunne reparere hørselen

JENNIFER STONE, PHD, University of Washington, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery

EDWIN RUBEL, PHD, University of Washington, Virginia Merrill Bloedel Hearing Research Center, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery

Når vi skraper opp eller kutter huden vår, erstatter nye celler raskt de som er skadet. Hvis dette også var tilfelle når vi skadet vårt indre øre, kunne vi hørt på de mest bråkete rockekonsertene og fått tilbake perfekt hørsel på bare noen få dager.

Det som kan høres ut som en fantasi kan bli virkelighet gjennom teknologiske fremskritt – og forskning på fugler. Det hyppigst forekommende hørselstap hos mennesker er senso-nevral, dvs. den resulterer fra degenerasjon av hårceller i cochlea eller nevronene i spiralganglion, som utgjør de første cellene i hørselsbanen. De fleste senso-nevralt hørselstap er permanente, fordi vi ikke kan regenerere hårcellene i cochlea (eller nevroner) når de er tapt. Høreapparater og cochleaimplantater kan forbedre selve symptomet, dvs. hørselstap, men de kan ikke reparere de manglende kritiske koblingene som forårsaker problemet. Selv om disse to teknologiene bidrar til forbedring av kommunikasjon, blir deres ufullkommenhet tydelig når kommunikasjonen blir utfordret i vårt raske, støyende samfunn.

Fugler, derimot, er annerledes, fordi de regenererer skadete hårceller i løpet av et par uker. Forskning er nå i gang med å undersøke hvordan man skal videreutvikle regenerering eller erstatning av slike hårceller, først i laboratorieforsøk med pattedyr og så hos mennesker. Dette gjøres ved hjelp av følgende to generelle tilnærminger. For det første forsøker forskere å identifisere molekyler som kan påvirke cochleare stamceller til å danne nye hårceller. Dette er basert på antagelsen om at cellene i en skadet cochlea kan danne nye hårceller med riktig behandling. Noen laboratorier henter slike ideer fra fugleverden og andre dyr som regenererer hårcellene spontant. Andre forskere fokuserer på ledetråder som kommer fra utvikling av hårceller generelt.

I den andre tilnærming undersøker forskere potensialet i at embryonale, nevrale, eller induserte pluripotente

stamceller fra andre områder enn øret kan danne hårceller når de transplanteres inn i cochlea. De nevnte tilnærmingerne er ikke gjensidig utelukkende, og kunnskapen fra hver av retningene blir utnyttet til fordel for alle andre.

Regenerering av hårceller som en vanlig behandling for senso-nevral hørselstap ligger fremdeles mange år unna, men forskere har tatt viktige steg for å demonstrere muligheten som ligger i å anvende terapiformer basert på genetik og transplantasjon for å forbedre hørselen. Følg med!

Kilder:

Brignull, H., Raible, D. W., & Stone, J. S. (2009). Feathers and fins: Non-mammalian models for hair cell regeneration. *Brain Research*, 1277, 12–23.

Chen, W., Jongkamonwivat, N., Abbas, L., Eshtan, S. J., Johnson, S. L., Kuhn, S.,...Rivolta, M. N. (2012). Restoration of auditory evoked responses by human ES-cell-derived otic progenitors. *Nature*, 490 (7419), 278–282.

Doetzlhofer, A., Basch, M. L., Ohyama, T., Gessler, M., Groves, A. K., & Segil, N. (2009). Hey2 regulation by FGF provides a Notch-independent mechanism for maintaining pillar cell fate in the organ of Corti. *Developmental Cell*, 16(1), 58–69.

Li, H., Roblin, G., Liu, H., & Heller, S. (2003). Generation of hair cells by stepwise differentiation of embryonic stem cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 100(23), 13495–13500.

Lin, V., Golub, J., Nguyen, T. B., Hume, C., Oesterle, E. C., & Stone, J. S. (2011). Inhibition of notch activity promotes non-mitotic regeneration of HCs in the adult mouse utricle. *Journal of Neuroscience*, 31: 15329–15339.

Oshima, K., Grimm, C. M., Corrales, C. E., Senn, P., Martinez Monedero, R., Géléoc, G. S., & Heller, S. (2007). Differential distribution of stem cells in the auditory and vestibular organs of the inner ear. *Journal of the Association for Research Otolaryngology*, 8(1), 18–31

Shi, F., Kempfle, J. S., & Edge, A. S. (2012). Wnt-responsive Lgr5-expressing stem cells are hair cell progenitors in the cochlea. *Journal of Neuroscience*, 32(28), 9639–9648.

Stone, J. S., & Cotanche, D. A. (2007). Hair cell regeneration in the avian auditory epithelium. Review. *International Journal of Developmental Biology*, 51, 633–647.

White, P. M., Doetzlhofer, A., Lee, Y. S., Groves, A. K., & Segil, N. (2006) Mammalian cochlear supporting cells can divide and trans-differentiate into hair cells. *Nature*, 441(7096), 984–987.

White, P. M., Stone, J. S., Groves, A. K., & Segil, N. (2012) EGFR signaling is required for regenerative proliferation in the cochlea: conservation in birds and mammals. *Developmental Biology*, 363(1), 191–200.

2. Laryngoskopi blir skarpere, raskere, dypere

ROBERT E. HILLMAN, PHD, MGH Institute of Health Professions & Center for Laryngeal Surgery and Voice Rehabilitation, Boston

For å diagnostisere en stemmevanske bruker klinikere oral eller nasal endoskopisk laryngoskopi for å se på stemmebåndene mens de vibrerer. Og denne teknologien er under stadig forbedring og de nyeste fremskritt presenteres her:

- *Skarpere.* Videostroboskopi har vært selve bærebjelken i klinisk laryngoskopi siden 1980-tallet. Grunnleggende stroboskopisk teknologi blir nå kombinert med høyoppløste (HD) videosensorer for å forbedre bildekvaliteten. I samspill med økt romlig oppløsning bidrar dette til betydelige forbedringer for vurderingen av stemmebåndets utseende og funksjon. Imidlertid har videostroboskopi fortsatt sine begrensninger som andre nyutviklede teknologier prøver å imøtekomme.

- *Raskere.* Nye digitale videokameraer med høy hastighet og høy oppløsning, forbedret lysfølsomhet og økt bildefrekvens kan nå dokumentere stemmebåndets bevegelser som ikke kan sees med videostroboskopi alene. Disse opptakene omfatter nå ekte sykklus-til-sykklus-detalljer av stemmebåndets vibrasjoner, så vel som ikke-periodiske fenomener knyttet til mer alvorlige stemmevanske som

dysfoni, stemmebrudd, eller ved begynnelsen og slutten av stemte lyder. Forskerne arbeider også med å utvikle bedre verktøy for å analysere de store mengder data som samles inn med slike høyhastighetsopptak.

- *Dypere.* Nåværende klinisk laryngoskopi anvender endoskopi som bare er i stand til å gjengi ukalibrerte, todimensjonale visninger av stemmebåndets overflater. Forskere utvikler nå nye laserbaserte teknologier som såkalt dybde-kymografi, som viser nøyaktige størrelseskalibrerte endoskopibilder og dermed kan synliggjøre viktige vertikale forandringer under stemmebåndets vibrasjoner. En annen laserbasert tilnærming, såkalt dynamisk optisk koherenstomografi, kan ta opp dynamiske tverrsnittsbilder av det vibrerende stemmebåndet for å illustrere mer synlig hvordan ulike stemmevanske eller medisinske behandlinger (for eksempel injeksjoner) påvirker stemmebåndets funksjon.

3. Smartere telefoner for nedsatt hørsel

MATTHEW CUTTER, The ASHA Leader

Trådløse enheter blir stadig mindre, men med kraftigere prosessorer og operativsystemer. I samsvar med teknologiens raske utvikling tilbyr produsenter av smarttelefoner nå stadig mer enn bare enkel kompatibilitet med høreapparater. De designer telefoner som a) samarbeider bedre med høreapparater og cochleaimplantater, b) kan advare brukere med nedsatt hørsel om hendelser i deres nærmeste miljø, og c) til og med kan utveksle lydprofiler med andre smarttelefonbrukere.

Siden 2003 har den amerikanske Federal Communications Commission (FCC) krevd at produsenter av trådløse håndsett sikrer sine produkter slik at støy og feedback unngås når de brukes sammen med høreapparater. Men et nytt regelverk fra 2010 (den 21. Century Communications and Video accessibility Act) har økt dette kravet ytterligere, ved å endre loven for at personer med funksjonshemming skal kunne ha bedre tilgang til moderne teknologiske enheter. Dette resulterte i en utviklingsbølge av nye innovasjoner og teknologier som ennå ikke har stilnet.

Apple Inc. planlegger en rekke innovasjoner for sine kunder med hørselshemming. Telefontypen iPhone kan snart være i stand til å oppdage og varsle en bruker med hørselstap om lyder i brukerens nærmiljø (for eksempel,

en ringeklokke eller en røykvarsler) med et tydelig visuelt signal på telefonskjermen. Ifølge patenter som er registrert i 2011, planlegger Apple å lage telefoner som kan fjernstyre justering av innstillingene på et høreapparat og til og med overføre disse innstillingene til en venns iPhone for å oppnå optimal hørbarhet i støyende omgivelser.

iPhones nyeste operativsystem, iOS6, er utviklet for å fungere med såkalte «Made for iPhone-høreapparater», dvs. høreapparater som er spesielt utviklet for direkte, energieffektive, trådløse oppkoblinger. Den danske produsenten for høreapparater og headsets, GN Store Nord, har allerede signert en kontrakt for å lage disse merkenavnbeskyttede enhetene, og andre vil snart følge etter.

Motorolas Droid telefon inneholder funksjoner som forbedrer telefonens anvendbarhet slik at brukerne kan velge ulike vibrasjoner, toner, eller til og med talesyntese som støtte for optimal navigeringen på telefonens menyer og knapper. Andre produsenter, inkludert Samsung, Kyocera, og Clarity, har produsert telefoner med høy kompatibilitet for brukere av høreapparater, og etterspørselen etter slike telefoner fortsetter å øke.

Uansett merke, så anbefaler både FCC og produsenter at brukerne alltid benytter seg av «prøv før du kjøper» tilnærmingen for å sikre at de treffer det beste valget med hensyn til samsvar mellom høreapparater eller cochleaimplantater de benytter og smarttelefonen.

4. Biofeedback for talepraksi

SHANNON C. MAUSZYCKI, PHD, CCC-SLP, VA Salt Lake City Health Care System; Department of Communication Sciences and Disorders, University of Utah

Kan biofeedback hjelpe personer med ervervet taleapraksi til å forbedre sine motoriske planleggingsferdigheter under taleprosessering? Teknologien i dette område avanserer stadig, og elektropalatografi (EPG) ser ut til å være et lovende verktøy for en behandlingsform for personer med taleapraksi.

EPG er et verktøy som viser og registrerer tungens kontakt med ganen under taleproduksjon. Personen som

skal snakke har på seg en kunstig gane, dvs. en spesialtilpasset, støpt akrylform (tilsvarende en slags tannregulering) som er dekket av små elektroder. Denne kunstige ganen sitter tett på den øvre delen av ganen, og sender elektroniske signaler til en ekstern prosessor når tungens kommer i kontakt med elektrodene på denne ganen. Disse signalene sendes deretter til en bærbar eller stasjonær datamaskin. Med økende fremskritt innen teknologien er målet at dette overføringssystemet mellom ganen og datamaskinen skal bli trådløs.

Ved hjelp av EPG kan en kliniker vise, ta opp og lagre timingen og plasseringen av tungens kontakt med ganen, og også gi visuell biofeedback til personen som har på seg EPG-utstyret. Ved bruk av en delt skjerm kan systemet vise hvilke kontaktpunkter som aktiveres for ulike lyder (dvs. danne et mønster) for to personer samtidig. Dette gjelder for eksempel for pasienten og behandleren, slik at pasienten som et behandlingsmål kan prøve å etterligne behandlerens mønster.

Det finnes ingen grense for lengden av innspilt taleproduksjon, slik at behandlingsomfang kan variere fra ordnivå til fraser og setninger, avhengig av pasientens behandlingsbehov og mål. Både kliniker og pasient kan gjennomgå innspilte lydproduksjoner i henholdsvis sanntid, slow motion eller stop motion, og disse kan skrives ut eller lagres i form av oversiktskart over tungens kontaktpunkter med ganen.

EPG har blitt brukt til å behandle en rekke andre artikulasjonsvansker, for eksempel de som er forbundet med ganespalte, nedsatt hørsel og utviklingsrelaterte artikulasjonsvansker (for eksempel r-lyden i Norge, anm. MK). Til nå finnes det bare få kassustudier som har anvendt EPG for å behandle mennesker med taleapraksi. EPGs potensialet for å kunne gi personer med taleapraksi ytterligere informasjon om artikulasjonsprosessen gjør dette til en lovende behandlingsform, fordi den gir visuell og taktil feedback for lyder som trenes på, spesielt for språklyder som er mindre synlige på andre måter.

5. Hjernestammeimplantat for bedre hørsel

ROBERT V. SHANNON, PHD, House Research Institute, Los Angeles

Cochleaimplantater har revolusjonert behandlingen for døvheter og kan gi funksjonell hørsel for mange. Men slett ikke alle. Elektrisk stimulering av cochlea fører ikke til endring for personer som ikke har hørselsnerven.

Derfor bør du bli kjent med det auditive hjerne-stammeimplantat (ABI), som ligner på et cochleaimplantat, bortsett fra at elektroden forankres i hjerne-stammen, selveste cochlear nucleus (kjernen). Det auditive hjerne-stammeimplantatet har 21 små elektroder som gjengir opplevelsen av distinkte tonehøyder, slik at brukeren kan oppdage og diskriminere lyder. Dette bygger opp under ansikt-til-ansikt kommunikasjon med opp til 30 prosent.

I USA er ABI godkjent for bruk hos voksne som har mistet hørselsnerven pga nevrofibromatose (type 2), en genetisk defekt som forårsaker tumorvekst og som derfor krever kirurgi som kutter nerven. Selv med en slik ABI kan mange av disse pasientene fortsatt ikke identifisere ord eller setninger, men forskningsresultater er blandet på dette punktet. En studie av Behr og kolleger i 2007 fant at noen pasienter i denne gruppen gjenkjente tale omtrent på tilsvarende nivå som pasienter med cochleaimplantat.

Derimot indikerer studier fra Europa, hvor bruk av ABI er mer utbredt, at ABI ser ut til å gjøre en signifikant forskjell i behandling av pasienter som har mistet sin hørselsnerve av andre årsaker, for eksempel ved temporal beinbrudd, medfødt aplasi av cochlea og / eller nerve, og alvorlig dannelse av benvev (ossification) som følge av medfødt eller post-meningitisk vekst. Omtrent halvparten av disse pasientene har setningsforståelse på mer enn 50 prosent på grunnlag av bare det å ha en ABI, dvs. uten at de leser leppene samtidig. Noen av dem forstår tale like godt som de best fungerende pasienter med cochleaimplantat.

I Europa brukes ABI også hos barn med medfødte misdannelser i cochlea og / eller fravær av hørselsnerven. Mange av disse barna viser utvikling av auditiv ferdigheter og språkutvikling som er sammenlignbar med barn med cochleaimplantat.

Basert på disse resultater er god taleforståelse mulig med en ABI. De dårligere resultater fra pasienter med nevro-

fibromatose (type 2) kan stamme fra skader av selve cochlea-nucleus, eller hos andre pasienter resultere fra traumer som er påført hørselsnerven. Nye studier undersøker årsakene til forskjellene i utbytte av en ABI for å kunne presisere hvem som mest sannsynlig vil høste den største fordel av å få en ABI.

Kilder:

Behr, R., Müller, J., Shehata-Dieler, W., Schlake, H. P., Helms, J., Roosen, K. Lorens, A. (2007). The high rate cis auditory brainstem implant for restoration of hearing in NF-2 patients. *Skull Base*, 17(2), 91–107.

Colletti, V., & Shannon, R. V. (2005). Open set speech perception with auditory brainstem implant? *The Laryngoscope*, 115, 1974–1978.

Eisenberg, L. S., Johnson, K. C., Martinez, A. S., DesJardin, J. L., Stika, C. L., Dzubak, D., et al. (2008). Comprehensive evaluation of a child with an auditory brainstem implant. *Otology and neurotology*, 29(2), 251–257.

Otto, S. R., Brackmann, D. E., Hitselberger, W. E., Shannon, R. V., & Kuchta, J. (2002). Multichannel auditory brainstem implant: Update on performance in 61 patients. *Journal of Neurosurgery*, 96(6), 1063–1071.

6. Direct Current Stimulation for å behandle afasi

JULIUS FRIDRIKSSON, PHD, CCC-SLP,
Department of Communication Sciences and Disorders,
Medical University of South Carolina

Tatt i betraktning hvilken potensielt ødeleggende effekt afasi har for en persons språkferdigheter, er det ingen overraskelse at to nye typer hjerne-stimuleringsteknikker har fått mye oppmerksomhet for behandling av afasi. Den ene, transcranial magnetisk stimulation (TMS), bruker et magnetisk felt for å gi stimulering som aktiverer nevroner. Den andre, transcranial direct current stimulation (tDCS, basert på likestrøm), påvirker ikke på samme måte den direkte nevrone avfiringen (dvs. aktivering av nerveceller), men ser ut til å enten ha en økende effekt eller en hemmende effekt på bestemte, lokaliserte hjernefunksjoner.

tDCS sender en lav elektrisk strøm mellom to elektroder plassert på hodebunnen: en anodisk elektrode, som skal stimulere underliggende nervevev, og en katodisk elektrode, som skal hemme nevronal aktivitet. Vår forskergruppe har vist i noen av våre studier at anodisk stimulering rettet mot venstre hjerneområder (som ikke var skadet etter et venstresidig hjerneslag) potensielt kunne øke effekten av atferdsrelatert afasibehandling. I disse studiene fikk totalt 18 pasienter afasitrening med databasert bilde-ord matching, enten med anodisk stimulering eller med såkalt sham-stimulering (dvs. en kontrollsituasjon hvor pasienten ikke vet at det *ikke* sendes strøm, anm. MK). I begge studiene oppnådde behandlingsgruppen med tDCS bedre resultater enn sham-gruppen: Pasienter i behandlingsgruppen kunne enten benevne flere elementer, eller var raskere til å benevne, etter en uke med atferdsrelatert afasibehandling kombinert med anodisk stimulering.

Selv om effekten av tDCS ikke er like tydelig med en gang sammenlignet med transcranial magnetisk stimulering, så er tDCS spesielt attraktivt, fordi den har minimale bivirkninger. tDCS har aldri blitt påvist å ha forårsaket epileptiske anfall, noe som utgjør en større risikofaktor ved transcranial magnetisk stimulering.

På den andre siden er effekten av tDCS langt mer diffus enn den av transcranial magnetisk stimulering, noe som gjør det vanskelig å nøyaktig kunne stimulere de utvalgte områdene i hjernebarken. Det ser ut som at transcranial magnetisk stimulering kan direkte forbedre språkprosessering, mens tDCS sannsynligvis ikke har noe spesiell effekt hvis den ikke kombineres med atferdsrelatert afasibehandling. Det betyr at man bør se på tDCS som en metode for å forbedre fremfor for å erstatte afasibehandling. Når det gjelder transcranial magnetisk stimulering trengs det flere undersøkelser for å verifisere nytten av den metoden og for å bestemme den optimale doseringen og hvilke hjerneområder som skal stimuleres. Vår gruppe fortsetter sitt forskningsarbeid for å undersøke disse spørsmålene.

Kilder:

Abo, M., Kakuda, W., Watanabe, M., Morroka, A., Kawakami, K., & Senoo, A. (2012). Effectiveness of low-frequency rTMS and intensive speech therapy in poststroke patients with aphasia: A pilot study based on

evaluation by fMRI in relation to type of aphasia. *European Neurology*, 68, 199–208.

Dias, A. E., Barbosa, E. R., Coracini, K., Maia F., Marcolin, M. A., & Fregni F. (2006). Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on voice and speech in Parkinson's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, 113, 92–99.

Hartelius, L., Svantesson, P., Hedlund A., Holmberg, B., Revesz, D., & Thorlin, T. (2010). Short-term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on speech and voice in individuals with Parkinson's disease. *Folia Phoniatrica Logopaedics*, 62, 104–109.

Murdoch, B. E., Ng, M. L., & Barwood, C. H. (2012). Treatment of articulatory dysfunction in Parkinson's disease using repetitive transcranial magnetic stimulation. *European Journal of Neurology*, 19, 340–347.

Vanneste, S., van der Loo, E., Plazier, M., & De Ridder, D. (2012). Parietal double-cone coil stimulation in tinnitus. *Experimental Brain Research*, 221, 337–343

7. En elektromagnet med en fordel for taleproduksjon

BRIDGET MURRAY LAW, The ASHA Leader, in consultation with

LINDA I. SHUSTER, PHD, CCC-SLP, Department of Speech Pathology and Audiology, Center for Advanced Imaging, West Virginia University

Transcranial magnetisk stimulering (TMS) har blitt brukt for å behandle alt fra depresjoner og hodepine til kommunikasjonsvansker, inkludert afasi og artikulasjonsvansker hos Parkinson sykdom, og tinnitus. En TMS-behandling foregår slik at klinikerer plasserer en spiralformet elektromagnet over et forhåndsbestemt stimuleringsområde på pasientens hode. Elektromagneten genererer et magnetfelt som induserer elektrisk strøm i hjernen, dog begrenset til den kortikale overflaten. Dette stimulerer nervecellene.

Repeterende TMS (rTMS) er en metode hvor det magnetiske feltet slås av og på over en bestemt tidsperiode. Denne metoden har vist spesielt lovende resultater for personer med kommunikasjonsvansker. Men, det

fungerer ikke for alle, og dens behandlingseffekt varierer basert på faktorer som individuelle variasjoner i hjernens organisering og hvordan stimuleringen gjennomføres, for eksempel, om elektromagneten vinkles på skrå eller ligger flatt på hodet.

Noen studier innen afasifeltet peker på at for å oppnå det mest effektive utbyttet av repeterende TMS, bør hjerneområdet som skal stimuleres bestemmes for hvert enkelt tilfelle. Denne bestemmelsen kan gjøres ved bruk av funksjonell magnetic resonance imaging (fMRI) mens testpersonen utfører en talespråklig oppgave. For personer som har gradvis forverring av artikulasjonsvansker pga Parkinson sykdom viser de foreliggende forskningsresultater for TMS-behandling mer blandete resultater: Selv om én studie ikke fant noe fordelingsfordeler, viste andre at TMS kunne bedre ulike aspekter ved taleproduksjon som for eksempel forståelighet og styrke.

Forskere fortsetter også å undersøke hvilke hjerneområdene som bør stimuleres for best å kunne motvirke tinnitus. En teoretisk retning påpeker at den beste tilnærmingen er å bruke lavfrekvent, repeterende TMS for å stimulere parietale områder av hjernebarken, fordi det påvirker personen til å la være å selektivt rette oppmerksomhet mot sin tinnitus.

Gjennom fremtidige studier håper forskerne å få bedre forståelse for hva som kjennetegner personer som reagerer positivt på TMS kontra de som ikke gjør det. De ønsker også å finne ut om det å kombinere TMS med atferdsrelaterte behandlinger er mer effektive enn hver av tilnærmingene for seg selv. De tar også sikte på å finne svar på hvilken varighet effekten av TMS har. Selv om forbedringer i noen personers språk og tale har vist seg å vare i flere måneder og til og med år, er det fortsatt uklart om noen klienter kan ha behov for oppfølgende økter.

8. Kan et implantat kurere tinnitus?

MATTHEW CUTTER, The ASHA Leader

En person som lider av invalidiserende tinnitus bestemmer seg for det er på tide å gjenta prosessen som tidligere ga forbigående lettelse for ringingen i ørene. Hun aktiviserer sin permanente biomekaniske implantat som stimulerer vagus-nerven, mens hun lytter til en sekvens

av toner i en bestemt serie av frekvenser. Med dette faste regimet roes de overaktiverte nevronene i hennes auditive korteks og finner tilbake til sin normale hviletilstand. Når hennes tinnitus letter, slår hun av implantatet og går tilbake til arbeidet.

Det som kan høres ut som en scene fra en science-fiction film kan snart bli en virkelighet takket være innsatsen til et forskerteam, som holder til på Kilgard Brain Plasticity Laboratory ved Universitet of Texas, Dallas. Et team ledet av Michael Kilgard og Robert Rennaker gjennomførte i 2001 vellykkede forsøk som reduserte tinnitus-symptomer hos rotter. De stimulerte rottene vagusnerven ved hjelp av et nytt instrument, mens de spilte lydsignaler som skillte seg tydelig fra den irriterende tinnitustonen. Over tid førte dette til at rottene lærte seg å ignorere tinnitustonen, og dermed gikk hørselsfunksjonen tilbake til det normale.

Kilgard har nå begynt på neste forskningssteg: mennesker. Utstyrt med fullt implanterbare Serenity™-enheter (produsert av MicroTransponder, Inc., en Dallas-basert produsent for medisinsk teknisk utstyr) har Kilgard fullført en klinisk studie med 10 pasienter med tinnitus i Belgia. Videre studier i Europa og USA er planlagt for 2013.

Kilgard presenterte nylig resultatene fra den belgiske studien ved Tinnitus Research Initiative Conference. Han sa: «Mange av pasientene viste dramatiske og langvarige forbedringer i sin tinnitus etter at stimulering av vagus-nerven ble kombinert med toner.»

For noen er det kanskje overraskende at vagus-nerven (den såkalte «vandrende nerven») er involvert, som har sitt opphav i hjernestammen og strekker seg så langt som magen og med en mer omfattende utstrekning enn noen annen kranialnerve. Vagus-nerven kan anses som et multitalent som håndterer flere autonome kroppsfunksjoner som hjerterefrekvens, fordøyelse og refleksresponser. I sin vandring gjennom kroppen er vagus-nerven i kontakt med hjerte, lunger, strupehode, magesekk, tarm – og altså ørene. Som Kilgard forklarer: «Stimulering av vagus-nerven sender et signal til hjernen som forteller nervecellene at de må rette oppmerksomhet mot dette området, fordi det er noe interessant som skjer der.»

Ifølge den amerikanske Tinnitus Association lider om lag to millioner amerikanere av alvorlig tinnitus. Hvis prosjektet til Kilgard og MicroTransponder, Inc. blir vellykket, kan lettelse for tinnitus være bare et bio-implantat unna.

9. Språkbanene i hjernen avsløres

NINA F. DRONKERS, PHD, Center for Aphasia & Related Disorders, VA Northern California Health Care System, University of California at Davis

Fremskritt i bildediagnostikk av hjernen har kastet nytt lys over lokalisering av språket i hjernen. Magnetic resonance imaging (MR) har alltid vært et viktig verktøy for å vurdere hjernebarken som rammes av skader. Ved å se på bildene fra en pasients hjerneskaning kan vi vurdere omfanget og plasseringen av hjerneslag, tumor eller degenerative prosesser og gjøre mer nøyaktige forutsigelser med hensyn til pasientens prognose. I disse dager bruker vi denne teknologien for å visualisere hjernens nervefiberbaner som forbinder disse områdene og gjør dem i stand til å kommunisere med hverandre.

Min kollega A. Turk og jeg har brukt diffusjon-MR for å utforske disse nervebanene som hjelper i prosessering av tale og språk. Inntil nylig antok man at arcuate fasciculus var den eneste viktige fiberbanen for språket, men nå vet vi at det er mange andre, like viktige nervebaner. For eksempel spiller en fiberbane som vi kjenner som inferior occipital-frontal fasciculus en nøkkelrolle i språkforståelse, spesielt for setninger. I likhet med arcuate fasciculus forbinder denne fiberbanen tinninglappen og frontallappen i hjernen, men denne fiberbanen går nedover i stedet for oppover gjennom tinninglappen, og forbinder dermed andre områder i tinninglappen på sin vei.

Denne informasjonen betyr at hvis vi ser en pasient med en lesjon som fører dypt inn i fibrene i tinninglappen, så vet vi at denne pasienten kan ha en langvarig forståelsesvanske som krever ytterligere behandling. Tilsvarende vil en pasient med skade på superior longitudinal fasciculus har vansker med å overføre lingvistisk informasjon til de motoriske områder for språkproduksjon i frontallappen. Disse pasientene kan ha alvorlige vansker med språkproduksjon som gjør dem ute av stand til å formidle selv grunnleggende behov.

Diffusion-MRI gir oss mulighet til å se det fulle omfanget av skaden til disse viktige fiberbanene og lære oss betydningen av fibrene for prosessering av tale og språk. Vi kan bruke denne informasjonen til å hjelpe klinikere med å predikere rehabiliteringspotensialet for pasienter med hjerneskade og bistå med råd om beslutninger for pasientbehandling.

10. Å gi syntetiske stemmer et personlig preg

RUPAL PATEL, PHD, CCC-SLP, associate professor, Department of Speech Language Pathology and Audiology, Northeastern University, Boston

Det kan virke som om maskiner som kan snakke tilsynelatende finnes overalt: biler, hvitevarer, kiosker, mobiltelefoner og callsentre. Men de mangler fortsatt den naturlighet og individuelle identiteten den menneskelige stemmen har.

Denne mangelen på individuell stemmeidentitet er spesielt tydelig ved alternativ og supplerende kommunikasjons hjelpemidler (ASK-hjelpemidler) som er ment å være en forlengelse av ASK-brukerens kommunikasjon. For eksempel er det ikke uvanlig at flere personer i et klasserom eller kontor bruker den samme syntetiske talen, eller at et barn bruker den samme syntetiske stemmen gjennom hele livet. Denne mangelen på individuell tilpassing kan hemme personers bruk av enkelte teknologier og til og med deres sosiale deltakelse.

Det såkalte VocaliD-prosjektet (forkortet for Vocal Identity) er et samarbeid mellom The Communication Analysis and Design Laboratory ved Northeastern University og The Speech Research Laboratory ved Nemours Alfred I. duPont Hospital for Children, finansiert av The National Science Foundation. Prosjektet holder på å utvikle individuelt tilpassede syntetiske stemmer for brukere med store stemmevansker pga av motoriske vansker. Dagens teknikker som å lage en talebank, dvs. innlesing med den naturlige stemmen en har før man mister stemmen pga for eksempel degenererende sykdommer, og stemmekonvertering, dvs. å produsere ord fra en taler som eier ordet (source speaker) til en taler som ytrer ordet (target speaker), er avhengig av store mengder forståelig tale fra taleren med ytringsfunksjon. Dermed kan de ikke bruke dette programmet. Basert på tidligere funn som viser at selv personer med alvorlige

motoriske språkvansker kan variere prosodi, utnytter VocaliD tonehøyde, lydstyrke, ratio og aspekter av stemmekvaliteten som er bevart i talerens gjenværende vokaliseringsevne og som er et ideelt utgangspunkt for tilpassing.

I vår tilnærming blandes en brukers bevarte identitetsladete stemmerest med stemmen til en surrogattaler for å generere en personlig, men likevel forståelig syntetisk stemme. Denne VocaliD-prosessen krever bare en kort vokallignende produksjon fra brukeren og et visst omfang av forståelig tale fra surrogattaleren. Studier med lyttere har bekreftet at de personlige stemmene er godt forståelig og gjenspeiler brukerens stemmeidentitet. Nå undersøker vi hvilke elementer fra surrogattalerens stemme som forstyrrer brukerens stemmeidentitet. Vårt endelige mål er å kunne tilby brukere av syntetisk tale det samme eierskapet og individualitet som den naturlige stemmen.

11. En ny måte å se på traumatisk hjerneskade (TBI)

E. M. HAACKE, PHD, Department of Radiology, Wayne State University

Hjernebildediagnostikk tilbyr dypere innsikt i skader som resulterer av traumatisk hjerneskade, og en ny metodikk kalt susceptibility weighted imaging (SWI) er en avansert type MR-undersøkelse som gir et spesielt detaljert bilde. Vanlige MR-teknikker er ofte ikke gode nok for å kunne vise skader i nettverket av små blodårer i hjernen ved milde traumatiske hjerneskader. Skader på de små blodårene som fører til mikrobldninger kan være et kjennetegn på en diffus aksonal skade, som er en

spesielt ødeleggende form for hjerneskade der store områder av den hvite substansen i hjernen blir berørt. Men skader kan også oppstå lokalt, som det nylig har blitt med vist med avansert SWI.

Med SWI oppdages mikrobldningene i hjernen, som er en indikasjon på skade på både axoner og små blodårer, siden disse to henger sammen. Skaden eller problemet kan opptre i form av blødninger; alvorlige reduksjon i nivå av deoxyhemoglobin; redusert tonus i blodkarene, eller redusert blodstrøm og blodvolum.

Venene i hjernene er mer utsatt for de samme kreftene enn arteriene, fordi arteriene er sterkere, selv om de er mindre. Skade på de mest sårbare venene på overflaten av hjernebarken kan føre til omfattende skade på områder som forsørges av disse. Et kraftig trykk mot hjernen kan også føre til kutt i forbindelser mellom mindre og større blodårer i den dypere hvite substansen.

SWI kan identifisere følgende typer av skader: blødninger, blodpropp og tap av lokal oksygenmetning i medullære og piale blodårer i hjernen. Denne typen skader på vener kan sees hos milde traumatiske hjerneskader, og kan forklare hvorfor pasienter (hvor vanlig hjernebildediagnostikk ikke viser tydelige skader) allikevel kan oppleve og vise tegn på kognitive problemer. Disse pasientene kan ha nytte av bildebehandling med SWI for å undersøke om de kan ha vedvarende vaskulære skader eller vevskader. Denne typen undersøkelsen kan også bidra til å støtte diagnosen mild traumatisk hjerneskade, som det i mange tilfeller ellers kan være usikkerhet rundt.