

Kjeld Johansen, MSc i psykologi PhD i pædagogik. Tidligere lærer og leder i folkeskolen. Nu primært beskæftiget med undersøgelser og behandling af dyslektikere samt internationalt med kursus- og foredragsvirksomhed.

Hørelse og indlæring

At et barns hørelse har væsentlig betydning for indlæring kommer næppe bag på nogen. Men at en mindre velfungerende hørelse også kan have indflydelse på mange sider af adfærden er måske mindre kendt, ligesom det for nogle vil være overraskende, at en hørelse, der afviger fra det optimale billede, kan findes hos børn og voksne med så forskellige diagnoser som dysleksi, ADHD, autisme, depressioner og skizofreni.

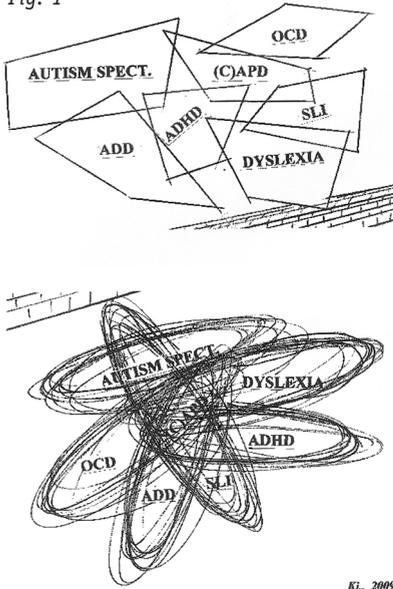


Det har længe været kendt, at børn og voksne med en tilsyneladende "normal" hørelse f.eks. målt med audiometrisk screening ved 20 decibel (20dB) kan have svært ved at opfatte og forstå, hvad der siges. Nogle forskere har betegnet det som *problemer med at lytte til trods for, at man hører godt nok*. Det har i de senere år givet anledning til megen interesse for diagnosen (Central) Auditory Processing Disorder (C)APD eller bare APD, fordi hele det auditive system og ikke bare de centrale dele kan være involverede i vanskeligheder ved at lytte. At lytte er en aktiv proces; men hvis hørelsen ikke fungerer optimalt, er det meget krævende at lytte.

Som altid, når forskere opdyrker nye

felter, opstår der vanskeligheder med at afgrænse områderne fra hinanden. Sådan også her. Man bruger en del energi på at opstille klare definitioner og på at udarbejde testprocedurer, der kan sikre, at man ved, hvad man har med at gøre. Naturligvis med det primære formål at kunne tilbyde forskellige klientgrupper de bedst mulige behandlinger. Men af og til virker det, som om de meget klare afgrænsninger nærmest forhindrer effektive indsatser. Således har det indtil nu været vanskeligt at få f.eks. sprogforskeres accept af, at netop hørelsen spiller en væsentlig rolle for udviklingen af *læsevanskeligheder* hos mange børn, ligesom det for mange adfærdsforskere kan være svært at se, at utilstrækkelig opfattelse af, hvad der høres, kan forklare flere *adfærdsmæssige problemer* hos nogle børn.

Fig. 1



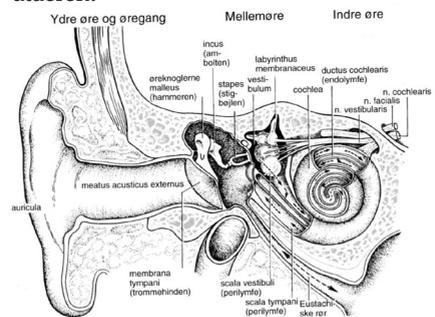
Kj., 2009-06

Fig. 1 indikerer ikke, at auditive forarbejdningsproblemer i alle tilfælde forårsager de nævnte vanskeligheder, men at sådanne problemer genfindes mange steder. Af og til er der dog en direkte årsagssammenhæng.

Specialistgrupper ønsker om at få klare afgrænsninger mellem eget speciale og "alt det andet" har bl.a. medført, at visse problemer, der genfindes mange steder, ikke får den opmærksomhed, som problemernes alvor faktisk tilsiger. Når det drejer sig om indlærings- og/eller adfærdsproblemer er auditiv sansning og perception et sådant fællesområde. Det betyder *ikke*, at problemer på dette felt forklarer alle vanskelighederne; men problemerne optræder hele vejen rundt og kan med tilpasset stimulation reduceres væsentligt eller helt afhjælpes, uanset hvad den overordnede diagnose lyder på.

Udvikling af det auditive system

Ørets udvikling begynder omkring 22 dage inde i fosterudviklingen, hvor forløberne for det indre øre og det vestibulære system kan spores. Ca. fem uger efter konceptionen påbegyndes dannelsen af ørekanalen. En uge senere begynder øresneglen (cochlea) at udvikles samtidig med, at det ydre øre bliver synligt og begynder at vokse hurtigt. Ved ca. syvende uge kan de tre små knogler i mellemøret spores og de fortsætter med at vokse, indtil de når fuld størrelse efter 6-8 måneders graviditet. Ved fødslen er de "mekaniske" sider af det auditive system derfor rimeligt udviklede, om end nogle nerveforbindelser til hjernebarken fortsætter udviklingen af myelinskederne ("isolationslagene") indtil mindst 4-års alderen, og nogle nervefibre mellem hjernehalvdelen (via hjernebjælken) først er fuldt myeliniserede i 10-11-års alderen.



Men også det ikke fuldt udviklede auditive system kan høre, dvs. reagere på lyd mæssig stimulation adskillige uger inden fødslen. Uden at overdrive kan man faktisk med musik og ved at synge for sit ufødte barn 8-10 uger

før fødslen stimulere udviklingen af barnets auditive system. Mindre (og ukontrollerede) forsøg har vist, at det kan have en positiv effekt på barnets senere sproglige udvikling. De såkaldte "Prenatal Universities", hvor den gravide mor vandrer rundt med højttalere spændt på maven, og hvor fostret kan høre såvel musik som højtlesning, kan dog næppe anbefales.

Ørekanalen og trommehinden har voksenstørrelse allerede omkring barnets 1-års alder.

Infektionssygdomme (f.eks. Rubella, - Røde Hunde) hos moderen under de 2-3 første måneder af graviditeten kan i nogle tilfælde medføre nedsat hørelse og andre alvorligere problemer hos fosteret.

Derfor bør piger have overstået denne sygdom som børn eller være vaccineret mod den. Fåresyge hos børn (og voksne) kan medføre tilsvarende problemer.

Indtagelse af spiritus samt rygning kan påvirke et foster, hvis hjerne gennemløber en voldsom udvikling i løbet af svangerskabets ni måneder med dannelse af nerveceller (neuroner), udvækst af nervecellernes udløbere (axoner og dendritter) og dannelse af forbindelser (synapser) mellem disse udløbere. En vorrende moder har faktisk et ret stort ansvar for en sund levevis.

Fødslen og det første år

Flere forhold i forbindelse med fødslen kan påvirke den nyfødtes hørelse. Kortvarig oxygenmangel f.eks. eller en

uheldig påvirkning af barnets nakke-region i forbindelse med forløsningen. I det sidste tilfælde ses af og til en ensidig hørenedsættelse, der på længere sigt kan medføre problemer for den sproglige udvikling. En gruppe (specielt tyske) læger, der arbejder med manuel medicin (kiropraktik), har identificeret et særligt problem hos spædbørn, hvor bl.a. nakkeregionen af en eller anden grund er skæv.

De kalder fænomenet KISS (Kinematic Imbalance due to Suboccipital Stress). Børnene udmærker sig f.eks. ved, at de i hvile ser asymmetriske ud. Nogle børn med dette syndrom, som jeg har arbejdet med, har haft en tydelig reduktion af hørelsen på det ene øre.

Her har behandling hos kiropraktor været til stor nytte. En del af disse børn opleves i de første måneder af livet som meget urolige ("skrigebørn").

Nyere dansk forskning har tilsyneladende vist, at børn, der fødes ved kejsersnit, har en forøget risiko for allergiske lidelser. Måske en følge af at fødslen har været meget "ren", dvs. uden særlige påvirkninger fra moderens krop. Allergiske lidelser betyder nedsat immunforsvar, og det kan bl.a. medføre forøget risiko for mellemøretændelser (otitis media), hvilket af og til også har konsekvenser for sprogudviklingen. En undersøgelse af 426 såkaldte "øreborn" (børn med hyppige anfald af mellemøretændelse) i Region

Nyere dansk forskning har tilsyneladende vist, at børn, der fødes ved kejsersnit, har en forøget risiko for allergiske lidelser.

Syddanmark viste, at øresmerter bare er en del af problemet. En tredjedel af børnene oplevede efterfølgende forringet hørelse, og hos tyve procent var sprogudviklingen hæmmet. Mine egne undersøgelser har vist, at sprogudviklingen især påvirkes af reduceret hørelse på højre øre. Selv en lettere reduktion i forhold til den optimale hørelse og i et begrænset frekvensområde har negativ effekt.

Ofte bliver børn med mellemørebetændelse behandlet med penicillin. En hollandsk undersøgelse offentliggjort i 2009 viser desværre, at børn, der får penicillin, ofte får gentagne anfald af mellemørebetændelse end børn, der ikke behandles med penicillin og således har en forøget risiko for at blive "ørebørn".

Nedsat hørelse som følge af problemer i mellemøret kan også opstå, hvis forbindelsen gennem det eustakiske rør mellem mellemøret og svælget er blokeret, så mellemøret ikke bliver ventileret. Blokeringen kan opstå ved forkølelse eller pga. polyp- per, men også irritation fra småpartikler som pollen og tobaksrøg kan få vævet i det eustakiske rør til at svulme op, hvorved blokeringen opstår. Den atmosfæriske luft, der via det eustakiske rør udlufter mellemøret, indeholder ca. 20 pct. oxygen. Hvis udluftningen af en eller anden grund ophører, vil dette oxygen i løbet af kort tid blive optaget af det omgiven-

de væv og trykket i mellemøret falde med reduceret fleksibilitet af trommehinde og mellemøre til følge. De fleste voksne vil kende et tilsvarende fænomen i forbindelse med en flyvetur. Det gør ikke nødvendigvis ondt; men hørelsen er reduceret. Nogle børn har af den grund permanent reduceret hørelse, uden at det opdages. Det har samme negative betydning for sprogudviklingen som langvarige mellemørebetændelser. Da et barns sprog-

udvikling påbegyndes langt tidligere end barnets egne forsøg på at tale, er det vigtigt, at hørelsen gennem hele spædbarnsperioden er velfungerende. Det auditive system udvikles kun fuldt ud, hvis den nødvendige stimulation er til rådighed, og det kræver en fuldstændig hørelse, og så er det ikke engang nok.

Det auditive system udvikles kun fuldt ud, hvis den nødvendige stimulation er til rådighed, og det kræver en fuldstændig hørelse, og så er det ikke engang nok.

Nødvendigt, men ikke tilstrækkeligt.

Af og til møder man forældre (fædre?), der synes, at småbørn først er interessante, når de begynder at tale. Det er en meget stor misforståelse. Småbørn påbegynder deres sproglige udvikling, længe før de selv siger noget. Den amerikanske professor Patricia Kuhl har gennemført en lang række spændende undersøgelser af børns allertidligste sproglige udvikling, hvor både auditive og visuelle aspekter er blevet inddraget.

Meget unge (nyfødte) børn er i stand til at registrere forskelle i sproglige mellem forskellige sprog. Når de er

ca. et år gamle, er den egenskab forsvundet. Nu opfatter de kun forskelle mellem sproglyde i det sprog, som de dagligt er omgivet af, med mindre de fortsat er blevet stimuleret ved at høre og se fremmedsprog blive talt til dem. Kuhl har nemlig også vist, hvor vigtigt det er, at det spæde barn både hører og samtidig ser, når der tales til det. Der skal være overensstemmelse mellem artikulation og mundbevægelser. Man skal derfor tale til og med sit spæde barn – og ikke i mobiltelefon med en fjern veninde, når barnet tror, at man taler med ham eller hende. Af samme grund er det næppe hensigtsmæssigt for den sproglige udvikling, at lade tv stå for en del af børnepasningen. Specielt da ikke, hvis der vises eftersynkroniserede film.

Helt nye undersøgelser foretaget i Tyskland viser, at nyfødte børn husker auditive stimuli fra den sidste tredjedel af svangerskabet. Specielt husker de melodier og sprogmelodier. Det betyder f.eks., at de efter fødslen foretrækker moderens stemme over andre stemmer. Hvis en vordende far dagligt synger for sit ufødte barn, vil faderens stemme formentlig også blive genkendt og værdsat. Når spædbørn græder, bærer grådens intonation præg af intonationen i det sprog, de har lyttet til i de seneste måneder af svangerskabet.

Gennem adskillige år har forskellige grupper af forskere vist, at hvis et ganske lille barn (1/2-1 år) gennem en længere periode stimuleres med et sprog forskelligt fra forældrenes sprog f.eks. ved at have en barnepige, der taler til barnet med et andet sprog end forældrene, så vil barnet mange år



senere have lettere ved at lære dette andet sprog og i særdeleshed sprogets lydssystem. Det er, som om det auditive system ved denne meget tidlige stimulation gøres parat til den efterfølgende indlæring mange år senere. Måske skulle vi bruge den viden til at stimulere småbørn hos indvandrerfamilier ved at lade nogle unge, lokale studerende tilbringe en times tid om ugen med at lege med småbørnene og tale med dem på det lokale sprog.

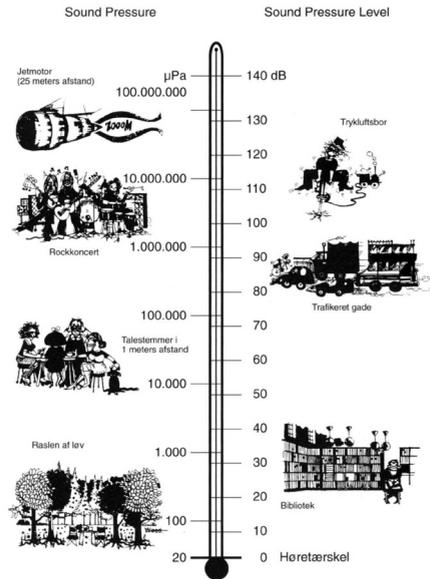
Enhver, der har "snakket" med et spædbarn og som har holdt sit ansigt tæt på, vil have bemærket, at spædbarnet hurtigt søger at efterligne den voksnes ansigtsudtryk og mundbevægelser. Det er i virkeligheden en del af sprogudviklingen. Det der siges og mundens bevægelser hænger jo sammen. For nogle år siden gjorde hjerneforskere en række bemærkelsesværdige opdagelser. Man arbejdede med aber, der var udstyret med elektroder i hjernen, for at man kunne registrere hjerneaktivitet i forbindelse med visse bevægelser. Nærmest ved en tilfældighed opdagede man, at når en abe så en anden abe tage et stykke frugt og spise det, så fik iagttageren aktivitet i de samme hjerneområder, som når den selv aktivt foretog handlingen. Det var årsag til teorien om

”spejlneuroner”. At se nogen udføre en handling kan altså give anledning til hjerneaktivitet, som om man selv udfører handlingen. Den opdagelse har formentlig nogle følger for vore pædagogiske teorier? ”Mesterlære” er måske slet ikke så tosset endda.

Alle ved, at kraftig støj kan have en direkte ødelæggende virkning på hørelsen, selv om ikke alle (især unge mennesker) tager fornødent hensyn til det. Mindre kendt er det, at også svag støj gennem lang tid betyder noget og faktisk fundamentalt forskelligt, idet en svag brummen fra f.eks. en ventilator kan øge følsomheden over for netop det frekvensområde, som hørelsen bliver udsat for. Det så at sige forrykker hørelsens balance. Støjfølsomheden øges og evnen til adskillelse af lyde i andre frekvensområder reduceres. Rent bortset fra at konstant, svag støj øger stressniveauet. Tænk bare på hvor velsignet det føles, når hotellets aircondition anlæg stopper.

Lyd er vibrationer i luft eller i et andet stof. Antallet af svingninger pr. sekund kaldes lydens frekvens og måles i Hertz (Hz). (Heinrich Hertz var tysk fysiker). Lydens styrke kan måles på flere forskellige måder. Da lyd gennem luft er variationer i luftens tryk, kan man bruge samme måleenhed, som f.eks. meteorologerne bruger, hvor trykket eller trykvariationerne opgives i Pascal eller mikro Pascal. (Blaise Pascal var en fransk matematiker og filosof). Inden for den audiologiske videnskab bruger man en anden skala opkaldt efter den skotskfødte, amerikanske fysiolog og opfinder Alexander G. Bell. Da man har brug for kunne opgives små trykvariationer, opgiver man normalt lydstyrken i decibel forkortet dB. Sammenhængen mellem dB

Fig. 3



og mikro Pascal fremgår af fig. 3. Bemærk, at en forøgelse af lydstyrken målt ved dB betyder, at en forøgelse på 3 dB er en fordobling af lydtrykket, men at man ikke opfatter, at lydtrykket fordobles. Imidlertid påvirkes det auditive system af det fordoblede lydtryk. Ofte, som også her, angives den nedre grænse for hørelsen at være ved 0 dB. Det er imidlertid ikke korrekt for alle frekvenser. Som det ses, er der ved 0 dB stadig et lydtryk på 20 mikro Pascal. Unge og godt hørende personer kan i frekvensområdet omkring 3000–4000 Hz opfatte endnu svagere lyde end 0 dB. Hørelsen er altså i dette område endog særdeles følsom. Oftest er det da også netop dette frekvensområde, der lider størst skade ved f.eks. en eksplosion, et skud eller langvarig støjpåvirkning.

En undersøgelse offentliggjort i efteråret 2009 viser, at to ud af tre børn i danske børnehaver føler sig generet af for megen støj. Det kan medføre hovedpine og forringet koncentration. Om det for høje støjniveau også på længere

sigt kan give børnene problemer med adfærd og indlæring er ikke undersøgt. Men jeg frygter at det er tilfældet.

ADHD og autisme

Børn med selv mindre auditive vanskeligheder har ofte problemer i en undervisningssituation. Det kræver megen energi at koncentrere sig om, hvad der siges og specielt, hvis der er støj og uro rundt omkring. Jævnligt vil energien være opbrugt efter kort tid, hvorefter eleven bliver uopmærksom og fraværende eller ligefrem urolig. Læreren begynder måske at forestille sig en ADHD-diagnose, hvor årsagen primært er reduceret auditiv sansning og perception. I enkelte tilfælde kan man endda opleve, at et barn udviser aggressiv adfærd, måske netop som følge af den stressede situation det er ikke at kunne kommunikere sprogligt. Derfor er det naturligt betydningsfuldt, at man ved skolebyggeri og indretning af klasselokaler tager vidtgående hensyn til de akustiske forhold med korte efterklangstider og reducerede ekkovirkninger fra vægge, gulve og lofter. Lærerne bør være opmærksomme på, hvordan eleverne placeres i klassen, da nogle elever faktisk ubevidst støtter sig til mundaflæsning. At sidde ved et rundt bord med ryggen mod læreren er ikke altid en god idé. Generelt kan sproglige vanskelighe-

der uanset årsagen få betydning for et barns adfærd. Professor Edvin Bru fra Stavanger sagde ved en kongres i København i 2009 bl.a.: Børn, der har læsevanskeligheder ved skolestart, udvikler ofte følelsesmæssige problemer senere. Hvis man har sprogvanskeligheder, vil man have svært ved at kommunikere med læreren og de andre elever og må dermed kommunikere på måder, som er normbrydende. Børnene har simpelthen færre løsningsmuligheder, når de står i konflikter. Sprogvanskelighederne betyder også, at børnene har sværere ved at regulere deres følelser. Mens andre kan få afløb for deres følelser i sproget, får børn med sprogvanskeligheder oftere udløb på en negativ måde. I juni 2009 offentliggjorde forskere ved Rochester Institute of Technology, at man formoder, at andelen af tunghøre og døve med ADHD-symptomer er så høj som 38 pct.

Børn med en *meget følsom hørelse* udviser også jævnligt en problematisk adfærd. Ved kraftig eller pludselig støj bliver de meget forskrækkede og vælger somme tider at holde hænderne for ørerne. De nægter måske at gå med ud langs en støjende gade eller ind på en jernbanestation. Kan hænde at de slet ikke vil ind i et lokale, hvor der er kraftig støj. Nogle trækker sig tilbage fra kontakt med jævnaldrende og støjende legekamme-

Derfor er det naturligt betydningsfuldt, at man ved skolebyggeri og indretning af klasselokaler tager vidtgående hensyn til de akustiske forhold med korte efterklangstider og reducerede ekkovirkninger fra vægge, gulve og lofter.

rater. Nogle får endda diagnosen ASD (Autistic Spectrum Disorder), hvor årsagen primært kan være en yderst sensitiv hørelse formentlig kombineret med øget sensitivitet på andre område også.

Der er naturligvis ingen tvivl om, at såvel ADHD som ASD kan være reelle lidelser med f.eks. arvelige årsager, hvor visse gener giver anledning til ændrede kemiske forhold i hjernen, hvorved koncentration og perception forstyrres. I sådanne tilfælde kan medicinsk behandling være nødvendig; men har jo altid også uønskede bivirkninger. Imidlertid ser det ud som om, man af og til stiller diagnoser på for ringe grundlag og derfor i den bedste mening foreskriver medicinsk behandling, hvor andre tiltag ville have været mere relevante. En hjernes kemiske forhold påvirkes nemlig af meget andet

end af arven fra forældrene, f.eks. af stress påført fra omgivelserne.

Imidlertid har den amerikanske forsker Nora D. Volkow i efteråret 2009 offentliggjort resultater fra en undersøgelse af voksne med ADHD-diagnose. Ved sammenligning med en kontrolgruppe fandt Volkow, at ADHD ved denne undersøgelse synes at have sammenhæng med forringet niveau af neurotransmitteren dopamin i centrale områder af hjernen. Også i efteråret 2009 bragte tidsskriftet Nature en artikel, hvoraf det fremgår, at ca. 90 procent af autistiske lidelser menes at være af genetisk oprindelse, og at gener på kromosom 5, 6 og 20 kan forbindes med autisme. De ændrede gener kan skyldes mutationer, hvis årsager er ukendte. Andre forskere peger på, at autisme kan have sammenhæng med biologiske

mekanismer, som ændrer stofskiftet i en række celler, hvorved f.eks. immunsystemet påvirkes.

Enhver adfærd eller for den sags skyld enhver "lidelse" kan skyldes flere forskellige faktorer. Ligesom én underliggende faktor kan give sig flere forskellige udslag, som det er søgt vist i fig. 4.

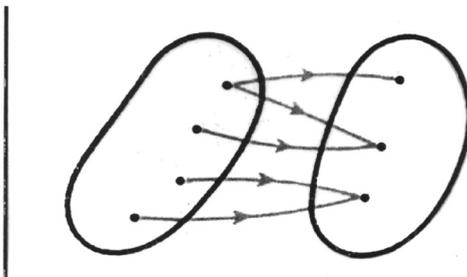
Det er også, hvad andre mener. F.eks. Dr. Steve Baldwin fra University of Teesside, der i et interview i *The Guardian* 2000 bl.a. sagde: "Children can be misdiagnosed with ADHD because it suits the needs of busy professio-

CAUSE AND EFFECT

Often it seems as if people in general (and scientists) think:

"One cause – one effect"!

But we all know that the picture is more complicated than that.



One cause may lead to different effects.

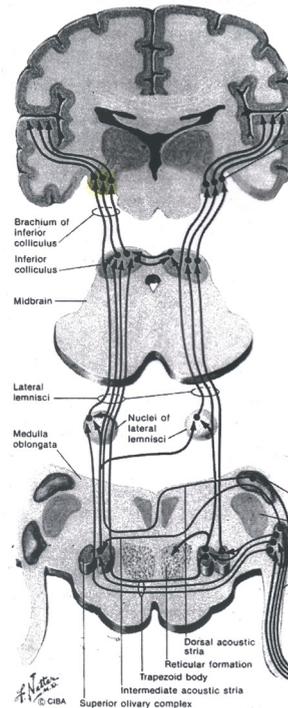
A specific problem may be the result of different causes alone or in unison.

Baltic Dyslexia Research Lab, 2004

Fig. 4

nals, when in fact the children have a developmental problem or a specific learning disability. Some have epilepsy. Others have poor eyesight or bad hearing. If you give them stimulants, you can create a new problem”.

Den amerikanske børnelæge L. H. Diller har i bogen *Running on Ritalin* på fremragende vis fortalt, hvordan et barns opvækstvilkår påvirker adfærd. Også han er særdeles skeptisk over for den stigende anvendelse af psykofarmaka i arbejdet med at ”pacificere” børn, der ikke passer til vores måder at lade dem vokse op og at drive pædagogik på. Diller lægger meget stor vægt på familiernes psykosociale forhold, manglende forældreengagement og skoleklasser med for mange elever som medvirkende årsager til, at børn får diagnosen ADD eller ADHD. Manglende engagement hos forældrene kan skyldes de jobkrav med omstillinger, konkurrence og tempo, som nutidens samfund har udviklet sig til at kræve. Det giver mindre tid til børnene. I skoleklasser med for mange elever kan læreren ikke med sin bedste vilje nå at få daglig kontakt med alle sine elever. Læreren bruger ekstra tid på elever med problemer. De øvrige elever oplever, at læreren ikke besvarer deres spørgsmål eller giver den støtte, som de forventer og mister måske motivationen. En ond og nedadgående spiral er påbegyndt, fordi man ikke giver læreren en jordisk chance for at leve op til de krav, en tilfredsstillende undervisning stiller. Men så er der jo altid Ritalin, som dæmper alle, uanset årsag til frustrationer og aktivitetsniveau!



Auditiv lateralitet – ørepræference

Hvis synet på et øje er reduceret, vil man ofte have problemer med korrekt bedømmelse af afstande. At forskellen mellem hørelsen på de to ører også spiller en rolle er almindeligvis mindre kendt.

Vore sanser og styringen af motorikken har overkrydsninger mellem krop og hjerne. (Det gælder dog ikke lugtesansen). Når fingrene på venstre hånd bevæges, styres bevægelserne fra højre hemisfære (hjernehalvdel). Hvad man ser i højre synsfelt registreres i venstre hemisfære, og hvad man hører via højre øre registreres hurtigst og kraftigst i venstre hemisfære, hvor også en væsentlig del af sprogafkodning og sprogproduktion finder sted hos flertallet af os.

Alle modeller er forenklinger af virkeligheden. Det man her særligt skal være opmærksom på er "overkrydsningen" fra højre øre til de auditive områder i venstre hemisfære. På vejen fra det indre øre til hjernen passerer enhver lyd, altså også sproglyd, en række "relæstationer", der ikke bare overfører lyd billedet, men påvirker det således, at visse egenskaber forstærkes, medens andre svækkes. I 2009 offentliggjorde professor P. Uclés fra universitetet i Zaragoza (Spanien), at han med specielle elektrofysiologiske målinger på hjerne-stammeniveau havde fundet, at børn med dysleksi har andre reaktioner på rene toner, end man ser hos ikke-dyslektikere. Andre undersøgelser har vist, at også reaktionerne i hjernebarken udviser forskelle mellem dyslektikere og ikke-dyslektikere. Bemærk at man altså her har målt reaktioner på rene toner og ikke på sproglyd. Der synes altså grund til at antage, at dysleksi kan have sammenhæng med generelle auditive perceptions- og forarbejdningsproblemer.

Hvis man derfor har haft langvarig nedsættelse af hørelsen på højre øre eller fortsat har det, vil det få indflydelse på evnen til afkodning og adskillelse af sproglyd og dermed på opfattelsen af selve det sproglige indhold. Omfattende undersøgelser har vist, at præference for anvendelse af venstre øre, enten opstået af arvelige årsager eller pga. ensidig, højresidig hørenedsættelse, under opvæksten kan kædes sammen med flere typer af sproglige vanskeligheder som f.eks. dysleksi.

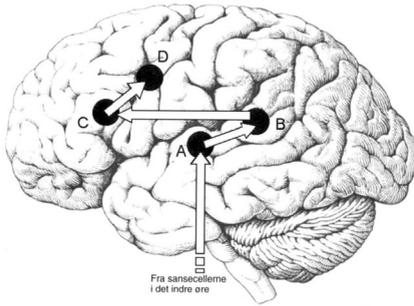
Sprogtone og sprogmelodi opfattes bedst via venstre øre, der primært arbejder sammen med højre hemisfære. Hvis hørelsen på denne "kanal" ikke fungerer godt nok, kan der opstå problemer med at opfatte talesprogets mere skjulte indhold, som det f.eks. kommer til udtryk i ironiske udsagn.

Det kan give anledning til megen frustration hos både modtager og afsender på grund af misforståelser.

Det er karakteristisk, at man hos langt de fleste velfungerende højrehåndede også finder klar præference for anvendelse af højre øre, hvorimod venstre-øre-præference eller reduceret højre-øre-præference særdeles ofte ses hos dyslektikere, autister, skizofrene og depressive personer. Disse personer vil formentlig lægge megen vægt på, hvordan ord siges (altså tonefaldet) måske mere end på selve meddelelsens indhold. At tale i et irriteret tonefald til en dyslektiker kan således få uhenigtsmæssige følger. De negative vibrationer opfattes nemlig meget klart.

Hvis et førskolebarn eller en skoleelev har indlæringsmæssige og/eller adfærdsmæssige problemer, er der al mulig grund til at undersøge den auditive sansning og perception mere omhyggeligt, end det sædvanligvis gøres. En sådan lytteprøve, hvor man tester evnen til opfattelse og gengivelse af sproglige udtryk og samtidig tester ørepræferencen sammen med en meget præcis måling af hørelsens tærskelværdier i hele frekvensområdet fra 125 Hz til 8000 Hz, kan i mange tilfælde give et godt billede af, hvilke auditive problemer eleven evt. kæmper med. Desværre er det langt fra alle steder en del af standardproceduren, før elever henvises til specialpædagogisk bistand. Specialpædagogen kommer derfor til at savne nogle væsentlige oplysninger om sin elev.

Fig. 6 er en stærkt forenklet model af de hjerneområder i venstre hemisfære, der



er aktive ved sprogopfattelse og sprogforarbejdning. Hvis man hører et ord, som skal gentages, vil en række hjerneområder være aktive. Her er vist den primære hørebarke (A), hvor lydene opfattes, det s.k.- Wernickes område (B), hvor sprogidentifikationen sker, Brocas område (C), hvor ordet, som skal gentages, bliver dannet og den motoriske hjernebarke (D), der styrer taleorganerne. Mange flere hjerneområder aktiveres i forbindelse med opfattelse og gengivelse af sprog. Både områder i pandelapperne, i højre hemisfære og i lillehjernen (cerebellum) og endnu flere spiller med. Modellen her tager ikke i betragtning, at der undervejs fra det indre øre til hjernens auditive områder sker en bearbejdning af de modtagne stimuli fra de modtages i hjernestammen til de "afleveres" i cortex. Der er heller ingen indikation af, at også Brocas område (C) spiller en omfattende rolle ved afkodningen af de sproglige input. Modellen, der fortsat vises i mange tekstbøger, er mere eller mindre forældet.

(Centrale) auditive forarbejdningsproblemer, (C)APD

Som nævnt indledningsvis er der forskel på at høre og på at lytte med opmærksomhed. Mellem afsnit af det auditive system findes nervebaner, der så at sige går "oppefra og ned" (effe-rente baner), hvorved forarbejdningen af indkommende auditive stimuli kan påvirkes af "højereliggende" strukturer. Det har betydning, når man retter sin opmærksomhed mod bestemte lyde i

omgivelserne. (F.eks. når man gennem restaurantens støj søger at opfatte, hvad der tales om ved nabobordet.) Talesproget består af lyde. En enkelt, meningsbærende sproglyd består af små "pakker af lyd", der artikuleres samtidig. Hver pakke har en bestemt tonehøjde (frekvens), en bestemt styrke (volumen) og et bestemt tidsforløb. Lytterens auditive system skal være i stand til korrekt at afkode alle disse parametre, for at sproglyden opfattes korrekt. Mange ting fra den primære høreelse, gennem transporten via det auditive system til hjernen kan give anledning til fejlfortolknin-ger. Så taler man om APD (Auditory Processing Disorders) eller det lidt mildere Auditory Processing Difficulties. "Disorder" betegner en lidelse, som kun kan diagnosticeres af specialister. "Difficulty" er et problem eller en vanskelighed, som de fleste kan få øje på.

Forskere, der beskæftiger sig med APD, har nu også fokus på, hvordan forskelle mellem de to hjernehalvdeleles opfattelse af de lyd-mæssige input (opfattelse af tale eksempelvis) har indflydelse på forståelsen af, hvad der siges. Nogle studerende har i den forbindelse gennemført et sjovt forsøg. I restauranter med støj har de henvendt sig til andre gæster og bedt om en cigaret. (Forsøget blev udført ved universitetet i Chieti, Italien). Ved at registrere hvor ofte ønsket blev positivt modtaget fandt de, at der var flere positive reaktioner, når de talte til den adspurgtes højre øre end til det venstre øre. Andre undersøgelser af samme art har vist, at man via sit venstre øre er bedre til at opfatte en stemmes følelsesmæssige

udtryk end via sit højre øre. Sådanne undersøgelser giver indikationer af, hvor vigtigt det er, at hørelsen på begge ører fungerer godt. Nogle forsøg på at forbedre den auditive opfattelse tager hensyn til ønsket om at udvikle en balanceret hørelse og kaldes derfor "dikotisk træning". En måde at blive trænet eller stimuleret på er via musik, der indspilles til formålet. Se senere under JIAS.

Tinnitus

Et problem, der gennem de senere år synes at belaste flere og flere også børn og unge mennesker, er tinnitus (øresusen, ringen for ørerne). Problemet, der kan være meget belastende for den, der rammes, kan skyldes flere ting. Almindeligvis får stærk støj enten gennem længere tid eller forholdsvis kortvarigt som f.eks. en eksplosion eller et skud, men også overværelse af en rockkoncert for tæt på højttalerne, skylden for problemet. Utallige musikere har i løbet af deres karriere fået tinnitus. Indtagelse af visse former for medicin f.eks. smertestillende midler, som indeholder acetylsalicylsyre, kan efter længere tids brug give tinnitus. Formentlig fordi medicinen mere eller mindre ødelægger nogle af hårcellerne i det indre øre. Der er flere former for tinnitus. Nogle fortæller om en konstant brusen, der nærmest kan sammenlignes med havets brusen. Andre beretter, at de konstant har en eller flere forskellige ringetoner

i det ene eller i begge ører. Ørelæger og neurologer forsøger efter bedste evne, men desværre ikke altid med held at hjælpe deres patienter, selv om der findes adskillige terapier til behandling af tinnitus. Man har anvendt (og anvender) forskellige typer medicin, der kan være tale om kirurgiske behandlinger, ligesom forskellige psykologiske tiltag anvendes. Desværre altså ikke altid med held. Formentlig fordi der er mange forskellige årsager til tinnitus, og at man ved behandlingen ikke altid har været klar over årsagen. Ingen behandling

virker på alle former for tinnitus. Ved tinnitus ser man jævnligt hørenedsættelse omkring det frekvensområde, hvor også "ringetonen" høres. Det kan have sammenhæng med ødelagte hårceller i den første del af sneglen, hvor netop de lyse toner registreres.

JIAS

Gennem mere end fire årtier har denne forfatter arbejdet med stimulation af børns og voksnes auditive sansning og perception på baggrund af teorier om hjernens plasticitet og virkningen af specifik og målrettet stimulation. Der er ikke tale om en mirakelkur, der hjælper alle, men om en metode, hvor eleven gennem daglig aflytning af helt individuelt tilpassede cd'er får stimuleret det auditive system på en sådan måde, at i hvert fald en væsentlig del af de konstaterede problemer reduce-

Ved at registrere hvor ofte ønsket blev positivt modtaget fandt de, at der var flere positive reaktioner, når de talte til den adspurgtes højre øre end til det venstre øre.

res eller helt forsvinder. Metoden har gennem årene og af forskellige årsager skiftet navn nogle gange. Fremover vil den formentlig være bedst kendt som Johansen Individualized Auditory Stimulation (JIAS).

Den gennemsnitlige virkning af denne form for stimulation på udseendet af en række hørekurver ses i Fig. 7. Undersøgelser af elevernes sproglige færdigheder viste samtidig statistisk signifikante forbedringer på en række områder sammenlignet med resultaterne fra en ikke behandlet kontrolgruppe. Undersøgelsen, der senere offentliggøres i sin helhed, og hvis resultater her refereres, blev gennemført af Wim de Zwart fra Roermond i Holland og indgik som en del af de Zwarts godkendte masterprogram ved Det Frie Universitet i Amsterdam, hvor også det statistiske arbejde blev udført. Den stiplede kurve på disse audiogrammer er en hørekurve, hvis forløb er foreslået af den franske ørelæge A.A. Tomatis. Almindeligvis screener man hørelsen ved en lydstyrke på 20 dB, fordi denne styrke anses at være tilstrækkelig for, at man f.eks. kan gennemføre en telefonsamtale uden problemer. Tomatis fandt, at mennesker med særlig god kontrol af egen stemme (operasangere) havde en hørekurve, som den viste. Selv undersøgte jeg i begyndelsen af 60'erne ca. 40 meget gode læsere i alderen 7-16 år og fandt, at deres hørekurver lå meget tæt på kurven, som Tomatis foreslog. Denne hørekurve bruges derfor som reference ved JIAS.

Børn, hvor auditive problemer udgør en del af problemerne med indlæring, har ofte en hørelse, hvor følsomheden

i frekvensområdet under ca. 1000 Hz er meget høj, hvilket tilsyneladende har sammenhæng med følsomhed over for støj fra omgivelserne. Støj som bearbejdes bevidst eller ubevidst og giver anledning til, at eleven opleves som ukoncentreret. Samtidig synes følsomheden over for lyde omkring 3000-4000 Hz væsentlig under de af Tomatis foreslåede værdier. Det har tit sammenhæng med vanskeligheder ved at skelne forskellige sproglyde fra hinanden som f.eks. /b/, /d/ og /p/ eller vanskeligheder ved at opfatte /s/ og /t/ samt /f/ og /v/. Naturligvis vil det

Fig. 7



Average hearing curves from group 1 (N=10), pre-, during-, and post-JIAS.

give staveproblemer, når der skrives efter diktat; men ofte synes også læsefærdigheden at være berørt. Desværre er dette ikke en almindelig erkendelse blandt læsepædagoger. I Danmarks Radio fortælles ofte hvilket program,

man har stillet ind på. Når der siges: *De lytter til P2*, hører jeg ganske klart, at der siges: *De lytter til B2*. Min hørekurve ligner, på grund af alder, hørekurver som jeg finder hos mange med stoveproblemer. Det skal understreges, at der selv i Skandinavien er store forskelle på, hvor tydeligt man taler. I Danmark er udtalen generelt meget mere sløret end i både Norge og Sverige. Det gør korrekt indlæring af modersmålet vanskelig for mange danske børn og gør også indlæring af dansk vanskelig for indvandrere.

Forskerne Nina Kraus og Dana Strait fra Northwestern University, Chicago, har i september 2009 offentliggjort resultater, der viser, at musikalsk træning hjælper børn til bedre opfattelse af tale i støjende omgivelser og samtidig forbedrer deres læsefærdigheder. Netop hvad arbejdet med JIAS gennem mange år også har vist.

I nogle tilfælde har JIAS også kunnet afhjælpe tinnitus, hvor der har været tale om en klart defineret ringetone i et eller begge ører, og hvor frekvensen af ringetonen har kunnet bestemmes meget præcist. Ved at stimulere frekvenser snævert under og over den hørte ringetone, en metode der er foreslået af forskere ved Humboldt universitetet i Berlin, har det været muligt at reducere opfattelsen af den irriterende og belastende lyd. Det er ikke en varig afhjælpning efter blot få behandlinger, hvorfor behandlingerne har skullet gentages. Teorien bag har sammenhæng med hjerneområdets plasticitet, altså evne til at ændre arkitektur efter stimulation. Det skal understreges, at behandling af tinnitus med denne form

for lydterapi kun bør ske, når en lægelig undersøgelse har fastslået, at der ikke er påviselige, medicinske årsager (f.eks. svulster, knoglekædedefekter, betændelser, blodtryksproblemer, stofskiftesygdomme) til den oplevede øresusen.

Nyttig litteratur:

- Bellis, T.J. (2002) *When the Brain can't hear*. New York: Pocket Books. ISBN 0-7434-2863-3.
- Bérard, G. (1993) *Hearing equals Behavior*. New Canaan, Conn.: Keats Publishing. ISBN 0-87983-600-8.
- Biedermann, H. (2004) *Manual Therapy in Children*. New York: Churchill Livingstone. ISBN 0-443-10018-7.
- Blythe, S.G. (2009) *Attention, Balance and Coordination*. Chichester: Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-470-51623-2.
- Diller, L.H. (1998) *Running on Ritalin*. New York: Bantam Books. ISBN 0-553-37906-2.
- Gopnik, A., Meltzoff, A.N. & Kuhl, P.K. (2001) *Tænk engang*. København: Hans Reitzels Forlag. ISBN 87-7913-236-7.
- Johansen, K.V. (1993) *Lyd, hørelse og sprogudvikling*. Horsens: Forlaget åløkke. ISBN 87-592-2034-1.
- Madaule, P. (1994) *When Listening comes alive*. Norval, Ontario: Moulin Publishing. ISBN 0-9697079-1-6.
- Sohlman, B. (2000) *Möjligheterna finns*. Om hjälp för Barn med läs- och skrivsvårigheter och andra inlärningsproblem. Täby: Sama Förlag. ISBN 91-972923-9-7.
- Websiderne www.dyslexia-lab.dk (dansk) og www.JohansenIAS.com (engelsk) giver flere informationer om JIAS samt kontaktadresser.

Kjeld Johansen har gennem mere end 40 år arbejdet med hørelsens betydning for den sproglige udvikling. Sammen med komponisten Bent-Peder Holbech har K.J. udviklet systemet JIAS til stimulation af det auditive system specielt hos børn og unge med sproglige vanskeligheder herunder dysleksi (ordblindhed).