

Ingar Skoglund
Ukvitne

Jude Nicholas

Når man hører, men ikke lytter Utredning av kognitiv funksjon hos barn henvist for mistanke om auditive proses- seringsvansker (APD)

Auditive prosesseringsvansker (APD) er en fellesbetegnelse på vansker med lytting som skyldes en svikt i hjernens evne til å bearbeide akustisk eller auditiv informasjon. Barn med APD har vansker med å lytte til tross for normalt audiogram. Ved mistanke om APD er det nødvendig med tverrfaglig samarbeid for å danne et helhetlig bilde av barnets egenskaper og funksjoner med fokus på differensialdiagnostikk. Formålet er å undersøke i hvilken grad lyttevanskene har sammenheng med kognisjon, språk, auditiv prosessering eller er en kombinasjon av disse. Denne artikkelen som fokuserer på kognitive funksjoner hos barn henvist med mistanke om APD viste at barna hadde gjennomsnittlig generelle evner, men modalitetsspesifikke auditive utfall, særlig på kognitive tester som måler arbeidsminne og oppmerksomhet. Dette støttes av rapportering fra skole og hjem hvor arbeidsminne rapporteres å være et vanskeområde, samt foreldre sin rapportering om lyttevansker i hverdagen. Barn med APD har behov for flerfaglig oppfølging og utarbeidelse av individuelt tilpassede tiltak.

Ingar Skoglund Ukvitne er psykolog, spesialist i nevropsykologi, og ansatt ved SSHF, Seksjon for Voksenhabilitering i Kristiansand.

Jude Nicholas er spesialist i klinisk nevropsykologi og er ansatt på Statped vest og på Haukeland Universitetets Sykehus i Bergen. Han er involvert i ulike forsknings- og kliniske problemstillinger knyttet til nevropsykologi og sansemessige vansker, både nasjonalt og internasjonalt. Forskningsprosjekter inkluderer kognitive funksjoner ved ulike syndromer med sansetap, auditiv prosesseringsvansker, cerebral synshemming og taktil kognisjon. Han er skrevet flere bok kapiteler og artikler om kognitive problemstillinger knyttet til sansetap. I tillegg jobber han med behandling av pasienter med kronisk tinnitus og hyperakusis.

INNLEDNING

Hørselshemmede er en samlebetegnelse på alle som har mistet deler av hørselen, all hørsel eller er født døve. For å kunne diagnostisere hørselsnedsettelse kreves formelle audiologiske tester (Bagai, Thavendiranathan & Detsky, 2006), men allerede fra 1950-tallet har man vært oppmerksom på at det finnes barn med tegn på hørselsvansker til tross for normal hørsel ved standardisert testing (Myklebust, 1954, referert i Jerger, 2009). Hørsel er en av våre viktigste sanser, og forskning har vist at hørselshemming kan få implikasjoner for både språklig, intellektuell og emosjonell utvikling (Grønlie, 2005).

Det er imidlertid et viktig skille mellom det å kunne høre og evnen til å lytte. Hørsel handler om hvordan øret oppfatter lyd, mens å lytte handler om hvordan hjernen knytter mening til lydsignalene. Å lytte er en kompleks prosess som begynner med at akustiske stimuli omdannes til nevralt impulser i øret. Nervesignalene beveger seg fra cochlea (det indre øret) via den auditive nerven til nucleus cochlearis som befinner seg i nedre del av hjernestammen (Moore, 1997). Deretter beveger signalet seg gjennom flere viktige områder i hjernestammen før det når thalamus, som hovedsakelig videresender informasjonen til de primære auditive områdene i cortex (Bajo & King, 2012). På samme måte som at nettverk i hjernen skiller mellom hva og hvor når det gjelder visuelle sanseinntrykk, er det en funksjonell dikotomi når det gjelder lydlokalisering og lydidentifisering i de auditive områdene i cortex (Alain et al., 2001).

Auditive prosesseringsvansker (APD) er en fellesbetegnelse på vansker med lytting som skyldes en dysfunksjon i hjernens evne til å tolke akustisk eller auditiv informasjon. Typiske kjennetegn hos barn med lyttevansker er at de har vansker med å lytte i bakgrunnsstøy, vansker med å følge muntlige instruksjoner og vansker med å forstå rask eller utydelig tale (Jerger og Musiek, 2000). APD har i lang tid vært et om diskutert begrep både når det gjelder definisjon, forståelsen av det nevralt grunnlaget, validitet og standardisering av tester, samt hvor vidt det tilfredsstillende kriteriene for å være en unik

diagnostisk nosologisk entitet (Jerger, 2009).

For å gjøre bildet ytterligere komplisert benytter fagpersoner på tvers av landegrenser ulike betegnelser, definisjoner og diagnostiske kriterier (ASHA, 1996, 2005, AAA, 2010, BSA, 2011). I 2015 ble diagnosen APD inkludert i Verdens Helseorganisasjon sin diagnosemanual International Classifications of Diseases (ICD-10-CM) med koden H93.25. Foreløpig er ikke diagnosen inkludert i den norske versjonen av ICD-10, og man benytter i dag diagnosen H93.2 Annen unormal lydoppfatning. Det kan nevnes at NAV nå innvilger hjelpemidler til brukere som har et funksjonstap som er forenlig med APD, selv om diagnosen ikke er fastsatt (NAV, 2016).

Historisk sett har APD sin opprinnelse i studiet av hjerneskadde pasienter. De første APD testene ble utviklet på 1950-tallet for å undersøke voksne personer med ulik nevrologisk skade, særlig kortikale og subkortikale svulster som affiserte hørselsnerven og hørselssenter i temporallappen (Bamiou, Musiek og Luxon, 2001). På samme måte som innenfor klinisk nevropsykologi var formålet å utvikle tester som var sensitive og spesifikke nok til å kunne avdekke hvilken del av sentralnervesystemet som var skadet (Lezak et al., 2012). APD kan være en del av symptombildet ved en rekke ulike tilstander, blant annet ved traumatisk hodeskade, vaskulære tilstander, infeksjoner med mer (Moore et al., 2012). I et nylig kasus ble det beskrevet en ung mann som etter et venstresidig hjerneinfarkt hadde normal hørsel, men strevde med afasi og auditive prosesseringsvansker (Purdy et al., 2016).

I senere år er det imidlertid blitt et økende fokus på barn som har vansker med å lytte til tross for normalt audiogram, og Moore og kolleger (2012) har betegnet dette som en utviklingsmessig lyttevanske. Det auditive systemet er i hovedsak ferdig utviklet ved fødsel, men ytterligere myelinasering av sentrale auditive nervebaner fortsetter i flere år (Bamiou, Musiek og Luxon, 2001), og forskning har vist at sentrale områder for temporal prosessering ikke er ferdig utviklet før tidlig ungdomsalder (Shinn, Chermak og Musiek, 2009). Det er funnet støtte for at APD

kan ha sammenheng med en forsinket utvikling i det sentrale auditive nervesystemet (Tomlin og Rance, 2016), og på samme måte som ved blant annet autismespekterforstyrrelser og dysleksi, er det støtte for at APD har en arvelig komponent (Brewer et al., 2016).

Når det gjelder utredning av auditive prosesseringsvansker finnes ulike perspektiver. Tilhengere av en unimodal tilnærming hevder at svekket prestasjon på auditive tester alene er nok til å diagnostisere APD, mens andre poengterer at man ved en slik tilnærming ikke vil kunne skille auditive prosesser fra mer generelle dysfunksjoner (Cacane og McFarland, 2005), og det anbefales en modalitetsspesifikk tilnærming hvor man ved multimodal testing undersøker at svekket auditiv prosessering ikke er en konsekvens av høyere ordens kognitive og/eller språklige funksjoner. Ifølge Moore (2015) tyder forskningen på at lyttevanskene primært har en kognitiv årsaksforklaring, og at hos barn hvor man ikke finner en klar nevrologisk årsak bør vanskene betegnes som en kognitiv heller enn en sensorisk vanske. At kognisjon er en viktig faktor støttes av forskning som viser at arbeidsminnekapasitet i stor grad påvirker nytteverdien av høreapparat hos hørselshemmede (Rudner, Rönnerberg & Lunner, 2011). Videre er det funnet at profesjonelle musikere har bedre verbal arbeidsminnekapasitet enn personer uten musikk erfaring (Mandikal Vasuki, Sharma, Demuth & Arciuli, 2016). Et sentralt spørsmål innenfor feltet er i hvor stor grad lyttevanskene er et resultat av svekket "bottom up" auditiv sensorisk persepsjon og/eller "top down" kognitive modulerende faktorer. Flere sentrale forskere innenfor feltet fremhever at begge er viktig, og at man bør benytte både "bottom up" og "top down" intervensjoner når man tenker behandling og tiltak (Bellis & Anzalone, 2008, Chermack 2001). Det finnes i dag flere former for behandlingsintervensjoner, blant annet endring av miljømessige betingelser, kompensatorisk trening og auditiv trening (Bellis & Anzalone, 2008). En kritisk gjennomgang av fire studier fant at auditiv trening viste lovende resultater, men at det er behov for flere og bedre studier

før en kan konkludere (Murray, 2011). En mulig "top down" intervensjon vil være trening av arbeidsminne, og det er funnet at arbeidsminnetrening kan ha nytteverdi for barn med APD (Moossavi et al., 2015), men det er foreløpig lite forskning på denne gruppen. Studier hvor man har benyttet arbeidsminnetrening på andre kliniske grupper har vist en kortsiktig effekt, men som i liten grad vedvarer eller kan generaliseres til andre settinger og ferdigheter (Melvåg-Lervåg & Hulme, 2012).

Det er i dag bred internasjonal enighet om at utredning og behandling av barn med APD krever en bred multidisiplinær tilnærming (Bellis og Ferre, 1999, Chermack, 2001, Bamiou, Campbell og Sirimanna, 2006, Bellis & Anzalone, 2008, Moore et al., 2012), og at differensialdiagnostikk er en viktig del av utredningen. I tråd med dette har man ved Statlig Spesialpedagogisk støttesystem (Statped vest) siden 2009 hatt et tverrfaglig forskningsprosjekt i samarbeid med Haukeland Universitetssykehus (HUS), Ålesund sykehus (Møre og Romsdalen HF) og Syns- og Audiopedagogisk tjeneste i Hordaland. Forskningsprosjektet har vært et samarbeid mellom flere fagpersoner innenfor ulike profesjoner (øre-nese-hals spesialist, nevropsykolog, logoped, audiograf, audiolog og audiopedagog). For å ivareta differensialdiagnostiske og komorbide forhold har man benyttet en modalitetsspesifikk tilnærming (Ofte et al., 2007). I prosjektet ønsket man å benytte et bredt batteri av standardiserte tester og kartleggingsskjema for å undersøke og finne en pålitelig metode for utredning av barn som henvises med mistanke om APD. I løpet av 2016 vil det foreligge en ny "Nasjonal faglig retningslinje for utredning og oppfølging av hørsel hos små barn (0-5 år)" fra Helsedirektoratet for helsestasjonen, skolehelsetjenesten og fastleger, der APD vil være et av områdene som beskrives. Dette vil trolig føre til økt grad av oppmerksomhet rundt problematikken, og behov for tverrfaglig forståelse og utredningskompetanse innenfor flere ulike fagfelt. Den stadig større anerkjennelsen av at kognitive funksjoner har betydning for auditiv prosessering, samt den høye graden av komorbiditet, og behov for

differensialdiagnostiske vurderinger, synliggjør behovet for at fagpersoner med kompetanse på kognitive funksjoner bidrar i utredningen av disse barna.

Problemstilling og avgrensning

Formålet med denne artikkelen er å undersøke kognitiv funksjon hos barn henvist med mistanke om APD. Vi vil først redegjøre for resultater på kognitive tester og hvilke vansker foreldre og skole rapporterer. Videre vil vi redegjøre for hvorfor en kognitiv kartlegging er nødvendig og argumentere for at en kombinert auditiv og visuell oppmerksomhetstest kan være et nyttig supplement i utredninger hvor man skal vurdere oppmerksomhetsfunksjon i forhold til en modalitetsspesifikk tilnærming. I forbindelse med forskningsprosjektet ble det samlet inn en stor mengde data ved bruk av ulike metoder (audiometriske tester, audiofysiologiske tester, auditive prosessering tester, kognitive tester og ulike spørreskjema), men i denne artikkelen fokuseres det i all hovedsak på kognitive variabler og enkelte kartleggingsskjema. Formålet med artikkelen er ikke å diagnostisere eller avdekke hvem som har APD, og man vil ikke redegjøre for ervervede tilstander hvor APD kan være en del av symptombildet.

METODE

Prosjektet er godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) og tilrådd av Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS. Det ble innhentet skriftlig samtykke fra foresatte før deltakelsen i studien.

Deltakere

I prosjektet deltok 31 barn (26 gutter og 5 jenter) i alderen 8-16 år ($M=10,87$, $SD=1,9$). Alle hadde norsk som morsmål og normalt evnenivå (ikke under 2 standardavvik fra gjennomsnittet). Barn ble ikke ekskludert til tross for perioder med sekretorisk otitis media (mellom ørebetennelse) i barnehaagealder. Foresatte/omsorgspersoner rapporterte at barna hadde vansker med å lytte, særlig i bakgrunnsstøy, og samtlige barn ble henvist grunnet mistanke om APD.

Praktisk gjennomføring

Hørselsundersøkelser ble gjennomført ved Haukeland Universitetssykehus (HUS) eller Ålesund sykehus, mens tester relevant for utredning av auditiv prosessering ble gjennomført i Statped vest sine lokaler i et lydett rom av audiolog. Utredning av kognitive- og språklige funksjoner ble gjennomført av nevropsykologer og logoped ved Statped vest. Det ble også innhentet spørreskjema for å belyse eksekutiv fungering, språk, emosjonell fungering og lytteferdigheter.

Hørselsundersøkelser og APD tester

Audiologiske undersøkelser ble gjennomført for å utelukke perifert hørselstap og elektrofysiologiske undersøkelser ble benyttet for å avdekke eventuell dysfunksjon av auditive strukturer i hjernestammen og på subkortikalt nivå, samt auditiv nevropati. Ved auditiv nevropati er funksjonen forstyrret enten i de indre hårceller, i synapsen mellom hårcellen og hørselsnerven eller i hørselsnervens nevroner (Ørn, 2008). APD testbatteriet man benyttet i prosjektet er oversatt fra dansk og man benyttet danske normer (Brandt, 2010). Batteriet bestod av 7 tester som inneholdt både tale og ikke-tale lyder, og måler ulike auditive persepsjonsprosesser relevant for lytteferdigheter. Et eksempel er Gaps In Noise (GiN) som er en test som måler evne til å oppfatte brudd i lydstrøm, og som stiller krav til temporal prosessering (Musiek et al, 2005). APD testene er i samsvar med anbefaling fra Bamiou, Musiek og Luxon (2001). Det vil i løpet av 2017 være tilgjengelig et norsk testbatteri med normer for barn i alderen 7-12 år. Testbatteriet vil bestå av testene; Filtered Words, Dichotic Digits, Gaps In Noise, Binaural Masking Level Difference og Competing Words (Mattson, in press).

Kognitive tester

Generelle evner

Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition (Wechsler, 1991, Wechsler, 1998), en generell evnetest for barn og unge, ble gjennomført hos lokal PPT før de ble med i prosjektet. Generelt evnenivå bør undersøkes i alle tilfeller

hvor man mistenker kognitiv svikt, eller hvor man ønsker å vurdere spesifikke kognitive funksjoner. Man bør vite noe om generelt evnenivå før man kan si noe om spesifikke funksjoner, blant annet grunnet korrelasjonen mellom generelt evnenivå og ulike nevropsykologiske tester (Diaz-Asper, Schretelen & Pearlson, 2004), inklusiv databaserte oppmerksomhetstester (Continuous Performance Tester) som måler oppmerksomhetsfunksjon i ulike modaliteter (Arble, Kuentzel & Barnett, 2014).

Oppmerksomhetsfunksjoner

Deltesten Tallhukommelse fra WISC-III ble benyttet for å undersøke auditivt sekvensielt korttidsminne og arbeidsminne, hvor førstnevnte gjerne referer til passiv lagring, mens sistnevnte krever aktiv bearbeiding og manipulering (Aben, Stapert og Blokland, 2012). I WISC-III får man en samlet skalert skåre, og dermed ikke muligheten til å se på diskrepansen mellom Tallhukommelse Forlengs og Baklengs. Man vurderer dette som en svakhet i studien, selv om andre studier kombinerer Tallhukommelse Forlengs og Baklengs, og betegner det som en test på verbalt arbeidsminne (e.g. Ahmmed et al., 2014). Det kan imidlertid diskuteres om Tallhukommelse baklengs innehar kompleksiteten som kreves for å kunne betegnes som et mål på verbalt arbeidsminne (Aben, Stapert og Blokland, 2012).

Visuelt sekvensielt korttidsminne og arbeidsminne ble undersøkt ved bruk av Forward Memory (FM) og Reverse Memory (RM) fra Leiter International Performance Scale-Revised (Roid og Miller, 1997). Her hadde man mål på både korttidsminne (FM) og arbeidsminne (RM) innenfor visuell modalitet, men man valgte å samle resultatene i en faktor på samme måte som ved auditiv modalitet.

For å undersøke vedvarende oppmerksomhet og respons inhibisjon benyttet man en kombinert auditiv og visuell oppmerksomhetstest, IVA+ Plus. Testen er normert basert på 1700 forsøkspersoner fra 6 år og oppover (Sandford & Turner, 2004). Det finnes ikke norske normer, men testen har vist bra samsvar (concurrent validity)

med andre oppmerksomhets-tester (Sandford, Fine & Goldman, 1995, referert i Tollander, 2011), og korrelerer med flere av indeksene på WISC-IV (convergent validity) (Arble, Kuentzel & Barnett, 2014). Videre er testen benyttet i flere APD studier (e.g. Gyldenkarne, Dillon, Sharma & Purdy, 2014, McDermott et al. 2016). IVA+ Plus har et lignende format som Conner's Continuous Performance test, men benytter både auditive og visuelle stimuli. Testen stiller ulike krav til oppmerksomhets-kapasiteten ved å variere tidsintervallet som stimuli presenteres i. Videre varieres antall distraktorer kontra målstimuli for å få et mer reliabelt mål på impulsivitet og/eller oppmerksomhet. Testen varer i omtrent 15 minutter, og krever at forsøkspersonen trykker hver gang tallet 1 blir presentert (enten auditivt eller visuelt), og unngår å trykke hver gang tallet 2 blir presentert. Basert på forsøkspersonens respons får man en profil bestående av ulike skalaer og indekser. "Full-Scale Response Control Quotient" består av skalaene; "Prudence" (kommisjon, impulsive feiltrykk), "Consistency" (pålitelighet og variasjon i reaksjonstid) og "Stamina" (oppmerksomheten over tid målt ved å sammenligne reaksjonstid i begynnelsen mot slutten). "Full-Scale Attention Quotient" består av skalaene; "Vigilance" (omission, utelatelsesfeil), "Focus" (variasjon i proseringshastighet) og "Speed" (gjennomsnittlig reaksjonstid for korrekte responser). I tillegg finnes det andre sammensatte skårer og tilleggsmål som "Fine Motor Regulation" (dobbeltrykk, impulsive feiltrykk) og "Comprehension Scores" (tilfeldig respondering) (Sandford & Turner, 2004).

I tillegg til å se på indeksene "Response Control Quotient" og "Attention Quotient", ønsket man å se spesifikt på skalaen "Consistency". Ifølge Sanford og Turner (2004) gir denne skalaen et mål på evnen til å prestere pålitelig over tid. En lav skåre indikerer vansker med å opprettholde konsentrasjonen, mens en høy skåre viser evne til å respondere pålitelig og ignorere eller inhibere distraherende interne eller ekstern stimuli. Ifølge Egeland (2014) er det nyttig å benytte tester som setter krav til fokusering av opp-

merksomhet gjennom hemming av irrelevant informasjon ved undersøkelse av arbeidsminne. Dette samsvarer med forståelsen av at arbeidsminnevansker kan ha sammenheng med at man ikke klarer å opprettholde fokus og unngå å respondere på distraherende stimuli (Melby-Lervåg og Hulme, 2013).

Kartleggingsinstrumenter

Vurdering av eksekutiv funksjon

Kartlegging av eksekutiv fungering ble gjennomført ved bruk av Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) (Gioia et al., 2000) som gir et mål på overordnede kognitive kontrollfunksjoner i hverdagen. Flere studier har vist at BRIEF gir et validt mål på hverdagslig fungering (Isquith, Roth & Gioia, 2013), og i en nylig gjennomført studie fant man at BRIEF ga et mer sensitivt mål på eksekutive funksjoner enn enkelte nevropsykologiske tester (Hagen et al., 2016). Det kan likevel stilles spørsmål om BRIEF er et spesifikt mål på eksekutive funksjoner med tanke på korrelasjonen den har med generelle psykiske plager (McAuley, Chen, Goos, Schachar & Crosbie, 2010, Løvstad et al., 2012). Skjemaet er oversatt til norsk av Fallmyr, Ekerholt og Nicholas, og selv om det ikke eksisterer norske normer viser den eksisterende litteraturen at den norske versjonen har gode psykometriske egenskaper (Sørensen og Hysing, 2014). På bakgrunn av 86 spørsmål får man 8 ulike skalaer: "Impulskontroll" ("Inhibit"), "Fleksibilitet" ("Shift"), "Emosjonell kontroll" ("Emotional Control"), "Igangsetting" ("Initiate"), "Arbeidshukommelse" ("Working Memory"), "Planlegging/Organisering" ("Plan/Organize"), "Orden" ("Organization of Materials") og "Monitorering" ("Monitor") (Fallmyr & Egeland, 2011).

Vurdering av lytteferdigheter

For å få et økologisk mål på lytteferdigheter benyttet man spørreskjemaet Auditory Processing Domain Questionnaire (APDQ), tidligere kjent som Listening Questionnaire (LQ) (O'Hara, 2006). APDQ er oversatt til norsk av Nicholas og Ofte, og ble utprøvd i APD forskningspro-

sjektet. Skjemaet er normert for barn fra 7 til 17 år. Formålet med skjemaet er å differensiere vansker relatert til lytting, oppmerksomhet og språk. På bakgrunn av 52 spørsmål får man 4 skalaer som blir presentert grafisk. Skårene i grafen viser til prosentandelen av total mulig skåre. Skårer over 20. persentil betegnes som normal, mens under 10. persentil vurderes som problematisk og kan indikere spesifikke vansker. I tillegg til skalaer for auditiv prosessering, oppmerksomhet og språk finnes ytterligere en skala beskrevet som "Target APD". Denne skalaen korrelerer sterkt med skalaen auditiv prosessering, men består av færre testledd og kan fungere som en screening for APD. Grunnet få utfylte skjema (7 lærer, 9 mor og 3 far) vil det kun presenteres et eksempel på en APDQ profil.

RESULTATER

Resultatene fra kognitive tester

Av de 31 barna i forskningsprosjektet ble 16 barn ekskludert grunnet manglende data; WISC-III (N=12), Leiter-R (N=2), IVA+ (N=1) og invalid IVA+ (N=1). Dataanalyser ble utført ved bruk av data fra de resterende 15 barna (N=15), som inkluderte 11 gutter og 4 jenter i alderen 8-16 år (M=11,07, SD=2,5). Data-behandling og analyser ble gjennomført ved bruk av Excel og SPSS 23. Samtlige data ble først omgjort til z-skårer og deretter til t-skårer. Videre valgte man å slå sammen Forward- og Reverse Memory fra Leiter-R i en faktor. Bakgrunnen for dette var at det var signifikant korrelasjon mellom FM og RM ($r=0,92$; $p<0,05$), og at man på denne måten ville kunne få et mer likt sammenligningsgrunnlag på tvers av modaliteter.

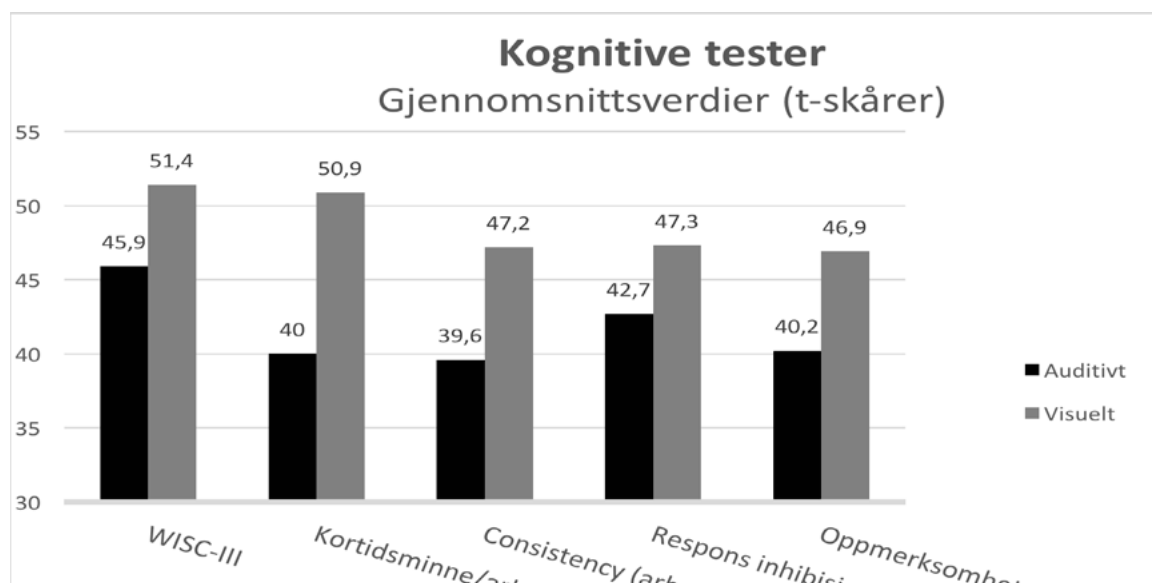
Tabell 1 gir en oversikt over resultatet på ulike kognitive tester, mens Figur 1 gir en grafisk fremstilling av diskrepansen mellom prestasjon på visuelle versus auditive tester.

Det ble gjennomført t-test for parede utvalg for å undersøke om det var signifikant forskjell mellom hvordan barna presterte i henholdsvis auditiv og visuell modalitet (se tabell 2). Man fant signifikant forskjell mellom auditivt og visuelt sekvensielt korttidsminne/arbeidsmi-

Alder	Kjønn	WISC-III			L-R	IVA+							
		FSIQ	VIQ	UIQ	AAM	VAM	ACon	VCon	ARCQ	VRCQ	AAQ	VAQ	
N	M (SD)	Gutt/jente	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
15	11,1 (2,5)	11/4	48,1 (8,0)	45,9 (8,0)	51,4 (10,5)	40,0 (9,7)	50,9 (8,3)	39,6 (11,7)	47,2 (9,3)	42,7 (14,5)	47,3 (13,9)	40,2 (14,0)	46,9 (10,4)

WISC-III, Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Version; L-R, Leiter International Performance Scale-Revised; IVA+, Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test Plus; FSIQ, Fullskala IQ; VIQ, Verbal IQ; UIQ, Utføring IQ; AAM, Auditivt arbeidsminne (Tallhukommelse); VAM, Visuelt Arbeidsminne (Forward-Reverse Memory fra Leiter-R); ACon, Auditory Consistency; VCon, Visual Consistency; ARCQ, Auditory Response Control Quotient; VRCQ, Visual Response Control Quotient; AAQ, Auditory Attention Quotient, VAQ, Visual Attention Quotient.

Tabell 1. Gjennomsnitt (M) og standardavvik (SD) for kognitive tester (T-skårer)



Figur 1. Kognitive tester innenfor auditiv og visuell modalitet

nne ($t=3,931, p<0,01$), skalaen arbeidsminne ("consistency") ($t=2,591, p<0,05$) og indeksen oppmerksomhet ($t=2,785, p<0,05$) fra IVA+. Det var også forskjell mellom verbal og utføringdelen fra WISC-III, men den nådde ikke klinisk signifikans ($t=1,842, p=0,087$), det samme gjaldt skalaen respons inhibisjon fra IVA+ ($t=1,507, p=0,154$).

Resultatene på eksekutiv fungering fra BRIEF Tabell 3 viser barna sine eksekutive fungeringsvansker på BRIEF spørreskjema basert på henholdsvis rapportering fra skole og hjem. Både foreldre og lærere rapporterer om vansker knyttet til eksekutiv fungering, men lærere skårer høyere enn foreldregruppen. Når det gjelder foreldregruppen, er det særlig skalaen Arbeidsminne ($t=59,3$) hvor

T-test for parede utvalg (Paired Sample T-Test)								
	Gjennomsnitt	Standard avvik	Std. Error Mean	95% konfidensintervall I Nedre Øvre	t	df	Sig. (2.halet)	
UIQ vs VIQ	5,51111	11,59020	2,99258	-,90733	11,92955	1,842	14	,087
VAM vs AAM	10,88667	10,72563	2,76935	4,94701	16,82632	3,931	14	,002
VRCQ vs ARCQ	4,262667	11,88748	3,06933	-1,95640	11,20973	1,507	14	,0154
VCon vs ACon	7,64667	11,42834	2,95078	1,31786	13,97547	2,591	14	,021
VAQ vs AAQ	6,70000	9,31582	2,40533	1,54107	11,85893	2,785	14	,015

UIQ, Utføring IQ; VIQ, Verbal IQ; VAM, Visuelt Arbeidsminne (Forward-Reverse Memory fra Leiter-R); AAM, Auditivt arbeidsminne (Tallhukommelse); VCon, Visual Consistency; ACon, Auditory Consistency; VRCQ, Visual Response Control Quotient; ARCQ, Auditory Response Control Quotient; VAQ, Visual Attention Quotient; AAQ, Auditory Attention Quotient.

Tabell 2. T-test for parede utvalg (Paired Sample T-test)

Behavioral Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)												
		Impuls kontroll	Fleksibilitet	Emosjonell kontroll	Igangsetting	Arbeidsminne	Plan/org.	Orden	Monitorering	BRI	MCI	GEC
	N	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
Hjem	12	49,8 (12,1)	53,3 (14,9)	54,3 (15,7)	52,3 (12,3)	59,3 (15,8)	53,4 (14,7)	49,7 (13,6)	48,9 (11,9)	52,8 (14,8)	53,5 (14,6)	53,3 (15,4)
Skole	12	60,3 (15,3)	57,8 (25,3)	59,8 (12,6)	65,1 (12,5)	70,9 (16,8)	65,3 (13,5)	69,8 (26,6)	60,8 (13,9)	56,7 (23,4)	68 (15,4)	61,6 (24,8)

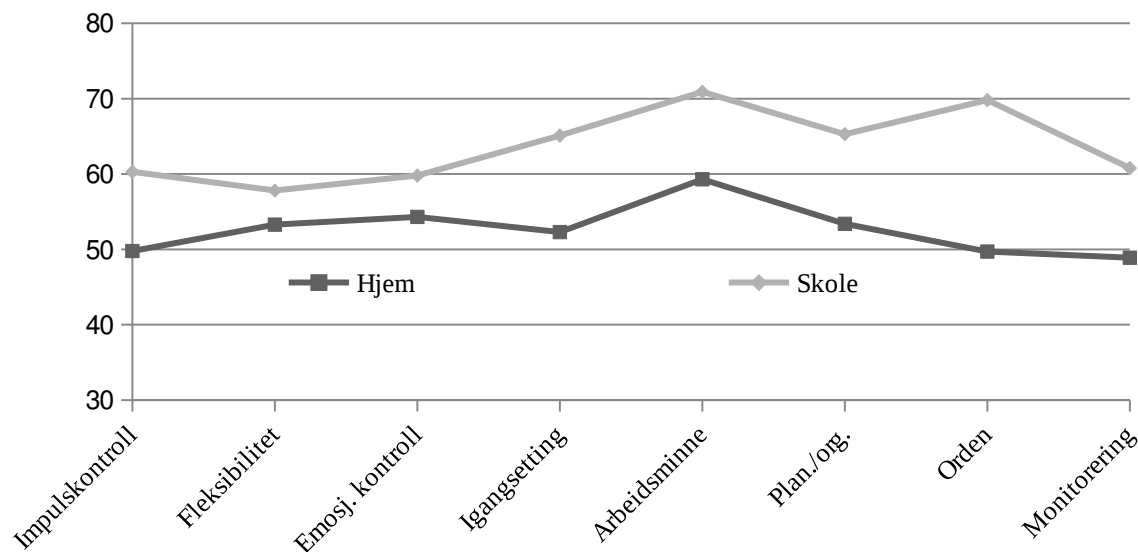
BRI, Behavioral Regulation Index; MCI, Metacognition Index; GEC, Global Executive Composite

Tabell 3. Gjennomsnitt (M) og standardavvik (SD) på BRIEF - hjem og skole (t-skårer)

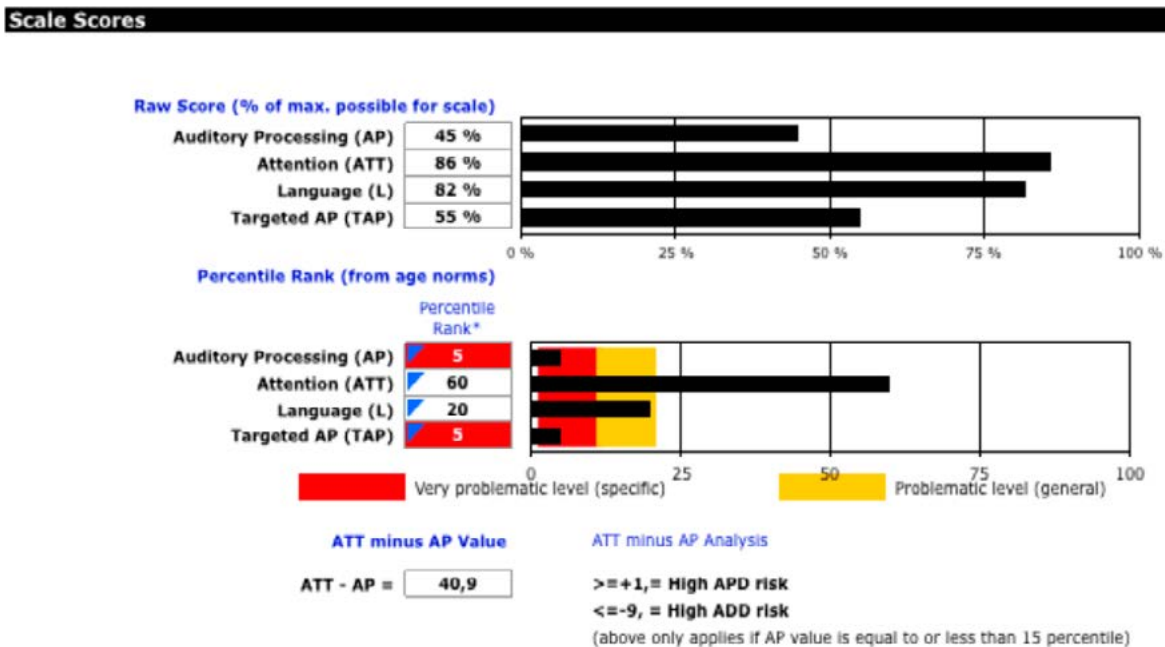
det rapporteres om vansker. Også skole rapporterer om størst utfordringer knyttet til Arbeidsminne ($t=70,9$). Videre rapporterer skole om klinisk signifikante vansker på skalaene Igangsetting ($t=65,1$), Planlegging/Organisering ($t=65,3$) og Orden ($t=69,8$). Oppsummert viser BRIEF resultatene en elevprofil for skolen sammenlignet med hjem (se figur 2).

Resultatene på lytteferdigheter fra APDQ - et eksempel

Figur 3 viser et eksempel på en APDQ profil hvor eleven har størst utfall på området auditiv prosessering og mindre utslag på områdene oppmerksomhet og språk. Som tidligere nevnt, indikerer en lav skåre større vansker. Skårer over 20. persentil betegnes



Figur 2. BRIEF - hjem og skole



* Percentile ranks are determined by percentile thresholds in the Percentile Grid worksheet. If a score falls between two thresholds, the system uses the lower threshold value as the percentile rank.

Figur 3. APDQ profil

som normal, mens under 10. persentil vurderes som problematisk og kan indikere spesifikke vansker. I dette eksempelet ser man at forsøkspersonen i liten grad har vansker knyttet til oppmerksomhet, men har noe vansker knyttet

til språk og tydelige vansker knyttet til auditiv prosessering. Profilen er kun ment som et eksempel, men viser imidlertid hvordan APDQ kan anvendes for å differensiere om vanskene i hovedsak er relatert til lytting, oppmerksomhet eller språk.

DISKUSJON

Denne artikkelen vil redegjøre for kognitiv funksjon hos barn henvist med mistanke om APD, og hvilke vansker som rapporteres fra foreldre og skole (økologisk kartlegging). Videre vil vi gjøre rede for hvorfor en kognitiv kartlegging er nødvendig, og til slutt argumentere for at en kombinert auditiv og visuell oppmerksomhetstest kan være et nyttig supplement i utredninger hvor man skal vurdere oppmerksomhetsfunksjon i forhold til en modalitetsspesifikk tilnærming.

1) Kognitiv funksjon hos barn henvist med mistanke om APD

Vi fant at barn henvist med mistanke om APD hadde gjennomsnittlige generelle evner (FSIQ=97), men modalitetsspesifikke auditive utfall. For det første fant vi en diskrepans mellom verbal- og utføringsdelen på den generelle evnetesten selv om forskjellen ikke var klinisk signifikant. Videre fant vi at barn med mistanke om APD viste signifikant svakere auditiv korttidsminne/arbeidsminne sammenlignet med visuelt. Det var også signifikant forskjell på to skalaer på IVA+, henholdsvis en skala som kan sees i sammenheng med arbeidsminne ("Consistency"), samt et mer generelt oppmerksomhetsmål ("Oppmerksomhets indeks). Resultatet tyder på at det ikke foreligger en generell kognitiv svekkelse, men modalitetsspesifikke auditive vansker.

Ahmed og kolleger (2014) hevder at man sjelden finner denne typen diskrepans. Man bør av den grunn være varsom med å tolke resultatene da de er basert på et lite utvalg barn. Videre kan det argumenteres for at diskrepansen mellom auditivt og visuelt sekvensielt korttidsminne/arbeidsminne skyldes egenskaper ved testene da WISC-III og Leiter-R er basert på ulike normgrupper. Dette er en kjent problemstilling ved nevropsykologiske undersøkelser hvor man benytter tester fra ulike testbatteri og ulike tidsepoker (Flynn, 1987, Trahan et al., 2014). At man kjenner eventuelle begrensninger knyttet til normering eller testens måleegenskaper er viktig, og kan få stor innvirkning om det ikke

tas hensyn til (Egeland, 2006, Kjenseth, 2010, Strand, 2005).

Imidlertid fant vi også modalitetsspesifikke auditive vansker ved bruk av en kombinert auditiv og visuell oppmerksomhetstest (IVA+ Plus). Både en skala som kan sees i sammenheng med arbeidsminne (consistency) og et mer generelt oppmerksomhetsmål, viste at barn henvist med mistanke om APD presterte signifikant svakere når de skulle respondere på auditive stimuli sammenlignet med visuelle. Vi fant videre forskjell når det gjaldt evne til impuls kontroll (respons inhibisjon), men ikke en signifikant diskrepans.

Oppsummert ser man at barn henvist med mistanke om APD på gruppenivå presterer svakere på kognitive domener innenfor auditiv modalitet sammenlignet med visuell modalitet.

2) Hva viser den økologiske kartleggingen?

Hvordan kognitive testresultater samsvarer med hverdagslig fungering har blitt et sentralt tema etterhvert som nevropsykologi har gått fra studiet av hjerneskadde til å omhandle utredning av kognitive funksjoner hos ulike personer og pasientgrupper (Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003, Spooner & Pachama, 2006). For å sikre en helhetlig forståelse av styrker og utfordringer bør man vite noe om hvordan personen fungerer utenfor testrommet. BRIEF er et hyppig benyttet spørreskjema for å få et bilde av barns hverdagslige fungering når det gjelder evne til selvregulering ved oppgaveløsning og sosial funksjon (Gioia et al., 2000). Man fant at både skole og hjem rapporterte om at barn henvist med mistanke om APD hadde særlige vansker med arbeidsminne. Arbeidsminne er tenkt å måle avledbarhet, utholdenhet samt evne til å holde informasjon i fokus over tid slik at oppgaver kan utføres (Fallmyr & Egeland, 2011). Det er ikke overraskende at barna får utslag på arbeidsminneskalaen med tanke på hva disse barna er henvist for; vansker med å lytte i bakgrunnsstøy. Moore og kolleger (2010) har stilt spørsmål om APD egentlig skyldes svikt i oppmerksomhet eller arbeidsminne, noe som støttes av Rudner, Ronnberg og Lunner

(2011) som fant at arbeidsminne var den mest avgjørende faktoren når det gjaldt å forstå tale i bakgrunnsstøy.

Moore og kolleger (2012) har hevdet at det å utvikle et valid og pålitelig spørreskjema kan være en god metode med tanke på diagnostisering av barn med mistanke om APD. I dette prosjektet benyttet man, i tillegg til BRIEF, et kartleggingsskjema som er ment å skille mellom lytteferdigheter, oppmerksomhet og språk (APDQ). Grunnet et begrenset antall barn er det foreløpig for tidlig å konkludere om dette er et instrumentet som er valid og pålitelig nok til å differensiere mellom ulike kognitive funksjoner, men det vil potensielt sett kunne være et viktig supplement i utredningsprosessen.

3) Hvorfor bør man gjennomføre en kognitiv utredning ved mistanke om APD?

Man vet at APD sjelden forekommer isolert fra andre tilstander, og det er høy grad av komorbiditet. Foreløpig erfaring ved bruk av spørreskjemaet APDQ viser også at foreldre og lærere rapporterer om vansker både med auditiv prosessering, oppmerksomhet og språk. I tråd med dette fant Sharma, Purdy og Kelly (2009) at omtrent halvparten av barn henvist med mistanke om APD hadde språk- og lesevansker, mens Dawes og Bishop (referert i Ferguson et al., 2011) viser til stor grad av sammenfall mellom symptomer på APD og andre tilstander, inklusive spesifikke språkvansker, ADHD, dysleksi og autismspekterforstyrrelse. Dawes og Bishop (referert i Ferguson et al., 2011) er bekymret for om den høye graden av komorbiditet egentlig handler om at ulike fagdisipliner bruker forskjellige betegnelser på de samme symptomene. Ved å benytte en multidisiplinær tilnærming vil man kunne sikre en felles forståelse, og unngå at en audiolog betegner symptomer som APD, mens en psykolog betegner de samme symptomene som en oppmerksomhetsforstyrrelse eller en spesifikk lærevanske. DeBonis (2015) viser til at man i ulike fagmiljø må promotere betydningen av å utrede språk- og kognitiv funksjon når man får barn med lytte og kommunikasjonsvansker. Han fremhever at

barn med udiagnostiserte lyttevansker først må gjennomgå hørselsundersøkelse for å utelukke perifer hørselsnedsettelse, deretter bør det gjennomføres utredning av kognitiv funksjon og språk, før man eventuelt går videre med andre tester og undersøkelser. Sharma, Purdy og Kelly (2009) fant at over halvparten av barna henvist med mistanke om APD hadde auditive oppmerksomhetsvansker. Det var kun et lite antall barn som hadde vansker med oppmerksomhet eller hukommelse uten å tilfredsstillende kriteriene for APD. Chermack, Tucker og Seikel (2002) har vist at til tross for at barn med henholdsvis APD og ADHD viser flere lignende symptomer - vansker med auditiv oppmerksomhet, svake lytteferdigheter og skolefaglige utfordringer - fant man grunnleggende forskjeller i hva barna strevde med. Mens barna med ADHD hadde særlige vansker med å kontrollere og regulere atferd (eksekutiv funksjon), ble vanskene hos barn med APD vurdert å ha sammenheng med svekket evne til å prosessere auditiv informasjon. Oppsummert ser man at barn henvist med mistanke om APD krever en bred multidisiplinær tilnærming, hvor en kognitiv utredning vil være et viktig bidrag for å avdekke eventuelle kognitive vansker, samt bistå med tanke på differensialdiagnostiske vurderinger og sikre en helhetlig forståelse.

4) Fordeler ved bruk av en kombinert auditiv og visuell oppmerksomhetstest

Som kjent kan arbeidsminne deles inn både i forhold til modalitet og kompleksitet (korttidsminne versus bearbeiding). Videre kjennetegnes enkelte tilstander av bedre auditiv enn visuelt arbeidsminne og vice versa (Wang, 1994), noe som underbygger betydningen av multimodal testing. Egeland (2014) har vist at det er problematisk at Wechsler tester som WISC og WAIS kun måler arbeidsminne i auditiv modalitet, og presiserer betydningen av å supplere utredningen med bruk av visuelle tester for å måle arbeidsminne. I denne sammenheng bemerkes det at det i den nye versjonen av Wechsler Intelligence Scale for Children, 5. utgave (WISC-V) måler deltesten Bildehukommelse ("Picture

span”) visuell arbeidshukommelse (Greathouse & Shaughnessy, 2016). Det samme argumentet i forhold til modalitetspesifisitet kan hevdes å være gjeldende også for andre kognitive funksjoner. Man kan derfor spørre seg om en visuell vedvarende oppmerksomhetstest, eksempelvis Conners Continuous Performance test (Conners, 1985, 2014), som er et populært supplement ved ADHD utredninger (e.g Epstein et al., 2003), er et godt nok mål på generell vedvarende oppmerksomhet. En av fordelene ved testen IVA+ Plus, er at den er en kombinert auditiv og visuell oppmerksomhetstest, noe som gjør at man ikke behøver to tester, eksempelvis CCPT 3 og CATA. En annen fordel er at man slipper problemstillingen knyttet til ulike normgrupper, eksempelvis ved å bruke en versjon av CPT og Seashore rytmetest (Reitan & Wolfson, 1993). IVA+ Plus er foreløpig lite i bruk i Norge, men har flere fordeler sammenlignet med andre vedvarende oppmerksomhetstester, og vil kunne være et nyttig supplement i flere utredninger hvor man ønsker et multimodalt mål på oppmerksomhet.

KONKLUSJON

Denne artikkelen som fokuserer på kognitive funksjoner hos barn henvist med mistanke om APD viser spesifikke kognitive funn. På gruppenivå fant vi at barn henvist med mistanke om APD hadde gjennomsnittlig generelle evner, men modalitetsspesifikke auditive utfall. Dette sees særlig på kognitive tester som måler arbeidsminne og oppmerksomhet, noe som støttes av rapportering fra skole og hjem hvor arbeidsminne rapporteres å være et vanskeområde, samt foreldre sin rapportering om lyttevansker i hverdagen. Dette samsvarer med forståelsen vi idag har av APD hvor man betrakter APD som en utviklingsmessig lyttevanske hvor både ”bottom up”, sensorisk-perseptuelle, og ”top down”, modulerende kognitive faktorer, er medvirkende. Man ser idag at det er en økende bevisstgjøring og fokus på tilstanden, noe som reflekteres i at NAV nylig har vedtatt å innvilge hjelpemidler til brukere som har et funksjonstap forenlig med APD, at det snart foreligger et norsk normert

APD testbatteri som vil bli anvendt i høresentrene, og at APD er en av tilstandene som beskrives i den nye ”Nasjonal faglige retningslinjene for utredning og oppfølging av hørsel hos små barn (0-5 år)”. Det vil dermed være naturlig å anta at det i tiden fremover vil være et økende fokus på barn som har vansker med å lytte til tross for normalt audiogram, samt flere barn som henvises med mistanke om en utviklingsmessig lyttevanske.

Ved mistanke om APD, er det viktig å kartlegge et helhetlig bilde av personens egenskaper og funksjoner med fokus på differensialdiagnostikk. Dette innebærer tverrfaglig samarbeid mellom medisinsk, psykologisk og pedagogisk personale, og det krever kunnskap om hørsel, språk, kognisjon og nevrovitenskap. Samtidig vet man at kognitive utredninger er ressurs- og tidkrevende, og det vil kunne være utfordrende å sikre at alle barn med mistanke om en utviklingsmessig lyttevanske blir kognitivt utredet i forhold til en multimodal tilnærming. I forskningsprosjektet som ble gjennomført benyttet man et kartleggingsinstrument som har til hensikt å differensiere mellom vansker relatert til lytting, oppmerksomhet og/eller språk. Det er behov for mer utprøving og forskning før man kan konkludere når det gjelder nytteverdien, men instrumentet har potensial til å gi informasjon om andre høyere ordens funksjoner medvirker til symptom bildet. Å benytte et slikt screening/kartleggingsinstrument vil kunne være et hjelpemiddel for å oppdage de tilfellene hvor det er behov for en bredere multimodal kognitiv utredning, og hvor det kreves differensialdiagnostiske vurderinger. Til slutt er det viktig å fremheve at siden APD er en heterogen tilstand, er det behov for flerfaglig oppfølging og utarbeidelse av individuelt tilpassede tiltak.

Referanser

- Aben, B., Stapert, S. & Blokland, A. (2012) About the Distinction between Working Memory and Short-Term Memory. *Frontiers in Psychology*, 23 (301).
- Ahmed, A. U. et al. (2014) Assessment of children with suspected

- auditory processing disorder: a factor analysis study. *Ear Hear*, 35 (3), s. 295-305.
- American Academy of Audiology (AAA) (2010) *Clinical practice guidelines: Diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorders*, s. 1-53. Reston, VA. Tilgjengelig fra <http://www.audiology.org/publications-resources/document-library/central-auditory-processing-disorder>
- Alain, C., Arnott, S.R., Hevenor S., Graham S. & Grady C.L. (2001) "What" and "where" in the human auditory system. *iPNAS*, 98 (21), s. 12301-12306
- American Speech-Language-Hearing Association. (1996) Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice [Technical Report]. Tilgjengelig fra <http://www.asha.org/policy/TR1996-00241.htm>
- American Speech-Language-Hearing Association. (2005) (Central) auditory processing disorders [Technical Report]. Tilgjengelig fra <http://www.asha.org/policy/tr2005-00043.htm#sec1.3>
- Arble E., Kuentzel J. & Barnett D. (2014) Convergent Validity of the Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA+Plus): Associations with Working Memory, Processing Speed and Behavioral Ratings. *Archives of Clinical Neuropsychology* 29, s. 300-312.
- Bagai, A., Thavendiranathan, P., & Detsky, A. S. (2006). Does this patient have hearing impairment?. *Jama*, 295 (4), s. 416-428.
- Bajo V.M. & King A.J. (2012) Cortical modulation of auditory processing in the midbrain. *Frontiers in Neural Circuits* 6 (114), s.1-12.
- Bamiou, D. E., Campbell, N. & Sirimanna, T. (2006) Management of auditory processing disorders. *Audiological Medicine*, 4 (1), s. 46-56.
- Bamiou, D. E., Musiek, F. E. & Luxon, L. M. (2001) Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders--a review. *Arch Dis Child*, 85 (5), s. 361-5.
- Bellis, T. J. & Anzalone, A.M. (2008). Intervention Approaches for Individuals With (Central) Auditory Processing Disorder. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 35, s. 143-155.
- Bellis, T. J. & Ferre, J. M. (1999). Multidimensional Approach to. *Journal of the American Academy of Audiology*, 10 (6), s. 319-328.
- Brandt, C (2010). *Obscure auditory disorder caused by localized cochlear defects*. PhD thesis. University of Southern Denmark. Faculty of Science. British Society of Audiology (BSA). 2011a. Position Statement: Auditory Processing Disorder (APD). s 1-9. Tilgjengelig fra <http://www.thebsa.org.uk/resources/apd-position-statement/>
- Brewer, C.C., Zalewski, C.K., King, K.A., Zobay, O., Riley, A., Ferguson, M.A., Bird, J.E., McCabe, M.M., Hood, L.J., Drayna, D., Griffith, A.J., Morell, R.J., Friedman, T.B. & Moore, D.R. (2016) Heritability of non-speech auditory processing skills. *European Journal of Human Genetics* (24), s. 1137-1144.
- Cacace, A. T. & McFarland, D. J. (2005) The importance of modality specificity in diagnosing central auditory processing disorder. *American journal of audiology*, 14 (2), s. 112-123.
- Chaytor, N. & Schmitter-Edgecombe, M. (2004) The Ecological Validity of Neuropsychological Tests: A Review of the Literature on Everyday Cognitive Skills. *Neuropsychology Review* 13, (4), s. 181-197.
- Chermack, G.D. (2001) Auditory processing disorder: An overview for the clinician. *The Hearing Journal*, 54 (7), s. 10-25.
- Chermak, G. D., Tucker, E. & Seikel, J. A. (2002) Behavioral characteristics of auditory processing disorder and attention-deficit hyperactivity disorder: predominantly inattentive type. *Journal of the American Academy of Audiology*, 13 (6), s. 332-338.
- Conners, C. K.

- (1985) The computerized continuous performance test. *Psychopharmacological Bulletin* 21 (4), s. 891-892.
- Conners, C. K.
(2014) Conners Continuous Performance Test 3rd Edition & Conners Continuous Auditory Test of Attention. Technical Manual. Toronto: Multi-Health System Inc.
- DeBonis, D. A.
(2015) It Is Time to Rethink Central Auditory Processing Disorder Protocols for School-Aged Children. *American Journal of Audiology*, 24 (2), s. 124-36.
- Diaz-Asper, C., Schretelen, D.J. & Pearlson, G.D.
(2004) How well does IQ predict neuropsychological test performance in normal adults? *Journal of the International Neuropsychological Society* (10), s. 82-90.
- Dillon, H., Cameron, S., Glyde, H., Wilson, W., Tomlin, D.
(2012) An opinion on the assessment of people who may have an auditory processing disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 23 (2), s. 97-105.
- Egeland, J.
(2014) Klinisk utprøving av WAIS-IV. Leddanalyser, stopp-kriterier og arbeidsminnemåling. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 51 (11), s. 911-919.
- Egeland, J.
(2006) *Ny norsk WISC-III: Fare for overdiagnostisering av språklig vansker?* *Tidsskrift for norsk psykologforening*, 43 (7), s. 702-707.
- Epstein, J. N., Erkanli, A., Conners, C.K., Klaric, J., Costello, J. E., Angold, A.
(2003) *Journal of Abnormal Child Psychology* 31 (5), s. 543-554.
- Fallmyr, Ø. & Egeland, J.
(2011) Psykometriske egenskaper for den norske versjonen av Behavior Inventory of Executive Function (BRIEF). *Tidsskrift for norsk psykologforening*, 48 (4), s. 339-343).
- Ferguson, M. A., Hall, R.L., Riley, A., Moore, D.R.
(2011) Communication, listening, cognitive and speech perception skills in children with auditory processing disorder (APD) or Specific Language Impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54 (1), s. 211-27.
- Flynn, J.R.
(1987) Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin* 101 (2), s. 171-191.
- Frazier, T. W., Demaree H. A. & Youngstrom E.A
(2004) Meta-Analyses of Intellectual and Neuropsychological Test Performance in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Neuropsychology*, 18 (3), s. 543-555.
- Gioia, G. A., Isquith P. K., Guy, S. C., Kenworthy, L.
(2000) *Behavior rating inventory of executive function*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Greathouse, D. & Shaugnessy, M.F.
(2016) An Interview With Amy Gabel: About the WISC-V. *Journal of Psychoeducational Assessment*, s.1-11.
- Grønlie, S.
(2005) *Uten hørsel: En bok om hørselshemming*. Bergen, Fagbokforlaget.
- Gyldenkerne, P., Dillon, H., Sharma, M. & Purdy S, C.
(2014) Attend to this: the relationship between auditory processing disorders and attention deficit. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25 (7), s. 676-687.
- Hagen, E., Erga, A.H., Hagen, K.P., Nesvåg, S.M., McKay, J.R., Lundervold, A.J. & Walderhaug, E
(2016). Assessment of Executive Functions in Patients With Substance Use Disorder: A Comparison of Inventory- and Performance-Based Assessment. *Journal of Substance Abuse Treatment* 66, s.1-8.
- Isquith, P., Roth, R.M. & Gioia, G.
(2013) Contribution of Rating Scales to the Assessment of Executive Functions. *Applied Neuropsychology: Child* 2, s.125-132.
- Jerger, J.
(2009) The concept of auditory processing disorder: A brief history. I: Cacace, A. T. &

- McFarland, D. J. red. *Controversies in Central Auditory Processing Disorder (CAPD)*. Plural Publishing, s. 17-30.
- Jerger, J. & Musiek, F.
(2000) Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in School-Aged Children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11 (9), s. 467-474.
- Kjenseth, L.
(2010) Valg av evnetest har konsekvenser for vurdering av diagnosen lett psykisk utviklingshemming. *Tidsskrift for norsk psykologforening*, 47 (5), s. 421-423.
- Lezak, M. D., Howieson, D.B., Bigler, E. D., Tranel, D.
(2012) *Neuropsychological Assessment - Fifth Edition*. Oxford, Univeristy Press.
- Løvstad, M., Funderud, I., Endestad, T., Due-Tønnessen, P., Meling, T.R., Lindgren, M., Knight, R.T. & Solbakk, A.K.
(2012) Executive functions after orbital or lateral prefrontal lesions: Neuropsychological profiles and self-reported executive functions in everyday living. *Brain Injury*, 26 (0), s. 1586-1598. Mattson, T.S. (in press) Normative data for diagnosing Auditory Processing Disorder in Norwegian children Aged 7-12 years. *International Journal of Audiology*.
- McAuley, T., Chen, S., Goos, L., Schachar, R. & Crosbie, J.
(2010) Is the behavior rating inventory of executive function more strongly associated with measures of impairment or executive function? *Journal of the International Neuropsychological Society* 16, s. 495-505.
- McDermott, E. E., Smart, J. L., Boiano, J. A., Bragg, L. E., Colon, T. N., Hanson, E. M., Emanuel, D. C., Kelly, A. S.
(2016) Assessing Auditory Processing Abilities in Typically Developing School-Aged Children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 27 (2), s. 72-84.
- Melby-Lervåg, M. & Hulme, C.
(2013) Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental psychology*, 49 (2), s. 270.
- Moore, B. C. J.
(1997) *An Introduction to the Psychology of Hearing*. Academic Press, Inc. San Diego, USA.
- Moore, D. R.
(2015) Sources of pathology underlying listening disorders in children. *International Journal of Psychophysiology*, 95 (2), s. 125-134.
- Moore, D. R., Ferguson, M. A., Edmondson-Jones, A. M., Ratib, S., Riley, A..
(2010) Nature of auditory processing disorder in children. *Pediatrics*, 126 (2), s. e382-90.
- Moore, D. R., Rosen, S., Bamiou, D. E., Campbell, N. G., Sirimanna, T.
(2012) Evolving concepts of developmental auditory processing disorder (APD): A British Society of Audiology APD Special Interest Group 'white paper'. *International Journal of Audiology*, 52 (1), s. 3-13.
- Moossavi, A., Mehrkian, S., Lotfi, Y., Faghizadeh, S. & Sadjedi, H.
(2015) The Effect of Working Memory Training og Auditory Stream Segregation in Auditory Processing Disorders in Children. *Iranian Rehabilitation Journal*, 13 (1), s. 22-27.
- Murray, E.
(2011). Critical Review: What is the efficacy of auditory training in the treatment of individuals with (Central) Auditory Processing Disorder (CAPD or APD)? Tilgjengelig fra <http://uwo.ca/fhs/csd/ebp/reviews/2010-11/Murray.pdf>
- Musiek, F. E., Shinn, J. B., Jirsa, R., Bamiou, D. E., Baran, J. A., Zaida E.
(2005) GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and hearing*, 26 (6), s. 608-618. National Center for Health Statistics International Classifications of Diseases, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM), 2016. Tilgjengelig fra <http://www.icd10data.com/>
- NAV
(2016, 9. september) Vedlegg 7 til §10-7 a, c, d samt annet og tredje ledd. Regler for særskilte hjelpemiddelsgrupper. Særskilt om hjelpe-

- midler til personer med tilstanden Auditory Processing Disorder (APD). Tilgjengelig fra <https://www.nav.no/rettskildene/Vedlegg/vedlegg-7-til-10-7-a-c-d-samt-annet-og-tredjeledd.regler-for-særskilte-hjelpemiddelgrupper>
- O'Hara, B.
(2006) The Auditory Processing Domain Questionnaire. APDQ. 2012. rev.1. For Parents and Teachers of Students Ages 7 through 17 years. Tilgjengelig fra: <<https://www.sd43.bc.ca/District/Departments/LearningServices/Documents/APDQ.pdf>>.
- Ofte, S. H., Frøyland, K., Gudmundset, H., Lien, I., Lossius, S.
(2007) Barn med APD (Auditory processing Disorder). *Norsk Tidsskrift for Logopedi*, (2), s. 18-23.
- Purdy, S. C., Wanigasekara, P.G., Canete, O.M., Moore, C. & McCann C.M
(2016) Aphasia and Auditory Processing after Stroke through an International Classification of Functioning, Disability and Health Lens. *Seminars in Hearing*, 37 (3), s. 233-246.
- Reitan, M. R. & Wolfson, D.
(1993) The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery. Theory and Clinical Interpretation - Second Edition. Tucson, AZ, Neuropsychology Press.
- Roid, G. H. & Miller, L. J.
(1997) Leiter international performance scale-revised: Examiner's Manual. I: Roid, G. H. & Miller, L. J. red. *Leiter international performance scale-revised*. Wood Dale, IL, Stoelting.
- Rudner, M., Ronnberg, J. & Lunner, T.
(2011) Working memory supports listening in noise for persons with hearing impairment. *Journal American Academy of Audiology*, 22 (3), s. 156-67.
- Sanford, J. A. & Turner, A.
(2004) IVA+ Plus: Integrated Visual and Auditory Continous Performance Test administration manual. Richmond, VA: Brain Train.
- Sharma, M., Purdy, S. C. & Kelly, A. S.
(2009) Comorbidity of Auditory Processing, Language, and Reading Disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52 (3).
- Shinn, J. B., Chermak, G. D. & Musiek, F. E.
(2009) GIN (Gaps-In-Noise) performance in the pediatric population. *Journal of the American*

- can Academy of Audiology*, 20 (4), s. 229-238.
- Spooner, D. M. & Pachana, N. A.
(2006) Ecological validity in neuropsychological assessment: A case for greater consideration in research with neurologically intact populations. *Archives of Clinical Neuropsychology* 21, s. 327-337.
- Strand, N.
(2005) WISC-III skaper uro. *Tidsskrift for norsk psykologforening*, (42), s. 519-522.
- Sørensen, L. & Hysing, M.
(2014) Målegenskaper ved den norske versjonen av Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *PsykTestBarn*, 2 (3).
- Tollander, H
(2011). The integrated Visual and Auditory Performance Test: Does the Comprehension Scale Discriminate ADHD? Masteroppgave i klinisk psykologi, Pacific University, Hillsboro, Oregon. Hentet fra <http://commons.pacificu.edu/spp/419>
- Tomlin, D. & Rance, G.
(2016) Maturation of the central auditory nervous system in children with auditory processing disorder. *Seminars in Hearing*. Thieme Medical Publishers, s. 074-083.
- Trahan, L., Stuebing, K.K., Hiscock, M.K. & Fletcher, J.M.
(2014) The Flynn Effect: A Meta-analysis. *Psychological Bulletin* 140 (5), s. 1332-1360.
- Wang, P.P & Bellugi, U.
(1994) Evidence from two genetic syndromes for a dissociation between verbal and visuospatial short-term memory. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology* 2, s. 317-322.
- Wechsler, D.
(1991) The Wechsler intelligence scale for children - Third Edition. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D.
(1998) WISC-III. Svensk version. Manual. Stockholm: Psykologiförlaget.
- Ørn, I.
(2008). *Fenomenet auditiv nevropati hos sped- og småbarn. En kvalitativ kunnskapsoppsummering*. Masteroppgave ved Institutt for Spesialpedagogikk. Universitet i Oslo.

Ingar Ukvitne

Psykolog

Seksjon for voksenhabilitering (HAVO)

Kristiansand

Tlf: 38149429 - 93085265

E-post: iukvitne@hotmail.com

Jude Nicholas