

# Udiagnostiserte synsendringer etter ervervet hjerneskade

Elisabeth Kjellén

Kognitiv rehabiliteringsenhet (KReSS), Sunnaas sykehus HF og Nav Kompetansesenter for tilrettelegging og deltakelse

Ragnhild Bø

Psykologisk institutt, Universitetet i Oslo

elisabeth.kjellen@nav.no

Synssansen får påfallende lite oppmerksomhet i rehabiliteringen etter ervervet hjerneskade. Hvordan kan psykologer bidra til at pasienter med synsendringer får en best mulig vurdering og oppfølging?

Psykologer i klinisk praksis vil møte pasienter med følgerikninger etter hjerneskade. Disse trenger psykologens kompetanse i sin tverrfaglige rehabilitering. Følgerikningene er ikke alltid så lette å oppdage. En av disse er synsendringer, som vi her forstår som endringer i en eller flere av synssansens tre hovedkomponenter (Wilhelmsen, 2003): øyemotorikk, synssensoriske funksjoner og visuell persepsjon (synspersepsjon), nærmere beskrevet nedenfor.

## *Vi etterlyser klarere retningslinjer for når pasientene bør henvises til kartlegging og behandling*

Ervervede hjerneskader (EHS) defineres i denne artikkelen som skade på hjernevev som har inntruffet etter ett års alder. I Norge er hjerneslag vanligste årsak til EHS, etterfulgt av traumatisk hjerneskade (Andelic, Sigurdardottir, Brunborg & Roe, 2008; Ellekjær, Holmen, Indredavik & Terent, 1997), det vil si hodeskader som følge av ytre påkjenninger mot hjernen, for eksempel fall og trafikkulykker. I tillegg kommer andre ikke-traumatiske hjerneskader, som inkluderer skader som følge av anoksi (mangel på oksygentilførsel til hjernen), hjernesvulst, infeksjoner i hjernen, forgiftninger og degenerative sykdommer (Hannay, Howieson, Loring, Fischer & Lezak, 2004). Alle disse tilstandene vil kunne medføre følgerikninger som ikke alltid er åpenbare i vanlig klinisk samtale.

Det rapporteres om endringer i synsfunksjonen hos opptil 60 - 64 % etter hjerneslag (Helsedirektoratet, 2012; Wilhelmsen, 1994, ref. i Wilhelmsen, 2003) og opptil 50 - 65 % ved alvorlig traumatisk hjerneskade (Gianutsos, 1997, ref. i Kerkhoff, 2000; McKenna, Cooke, Fleming, Jefferson & Ogden, 2006). Det er grunn til å anta en betydelig forekomst av synsendringer også blant øvrige EHS. En stor gruppe mennesker hemmes med andre ord i dagligliv og arbeidsliv av ervervede synsendringer. De trenger diagnostisering/kartlegging og videre oppfølging. I Norge har vi behov for en bedring på dette området, men det erkjennes ikke i tilstrekkelig grad i dagens praksis – noe psykologer bør være klar over som viktige bidragsytere i rehabiliteringsprosessen.

## Hvordan oppstår synsendringer etter EHS?

Synssansen – ofte omtalt som menneskets viktigste sans – avhenger av et komplekst nettverk som involverer cirka halvparten av hjernebarken (Kerty, 2005; Sacks, 1996, ref. i Wilhelmsen, 2003). Visuelle stimuli oppfattes av reseptorer i øyets netthinne, og videreføres som signaler via synsnervene, som krysser hverandre. Dette gjør at stimuli fra venstre del av synsfeltet bearbeides i høyre hjernehalvdel, mens stimuli fra høyre del av synsfeltet behandles av venstre hjernehalvdel. Deretter føres signalene til det primære synsområdet i oksipitallappen (bakhodelappen), hvor informasjonen bearbeides og integreres (Brodal, 2007). Det primære synsområdet har forbindelser med assosiasjonsområder i parietallappen (isselappen) og temporallappen (tinninglappen), som er spesialiserte for å prosessere spesifikke aspekter ved visuell informasjon, som form, farge og bevegelse (Dutton, 2003).

Samlet sett kan synssansen deles i de tre hovedkomponentene øyemotorikk, synssensoriske funksjoner og visuell persepsjon (Wilhelmsen, 2003). Ulike hjerneskader vil kunne medføre utfall som rammer en eller flere av de tre aspektene ved visuell prosessering. Øyemotorikken består av både viljestyrte og ubevisst kontrollerte øyebevegelser som sørger for et oppdatert og helhetlig synsinntrykk. Skader som rammer øyemotorikken, vil eksempelvis kunne medføre svekket dybdesyn, dobbeltsyn eller nystagmus (ufrivillige øyebevegelser) (Brodal, 2007). Med synssensoriske funksjoner menes de prosessene som sørger for at synsinformasjon registreres av først det perifere og så det sentrale nervesystemet. Visuell persepsjon innebærer den videre *analysen, integreringen og gjenkjenningen av informasjonen* ut fra tilgang på tidligere kunnskap (Greene, 2005; Lezak, Howieson & Loring, 2004). Eksempler på vanlige utfall som følge av en synssensorisk skade er synsfeltsutfall eller blindhet på grunn av skade på netthinne, på synsnerven eller i primære visuelle korteks (Brodal, 2007; Dutton, 2003). Skader i assosiasjonsområdene i parietallappen eller temporallappen vil kunne påvirke persepsjon av form, farge og bevegelse, i tillegg til rom-retningsans, hukommelse for visuelt materiale og abstraksjonsevne knyttet til visuelle stimuli, altså det cognitive aspektet ved visuell prosessering (Dutton, 2003). Slike skader kan også medføre agnosier, det vil si manglende evne til å gjenkjenne objekter, steder og ansikter (Brodal, 2007; Devinsky, Farah & Barr, 2008). Et annet visuelt utfall etter skade i parietallappen er neglekt, som innebærer sviktende oppmerksomhet mot motsatt sides kroppshalvdel og/eller synsfelt (Brodal, 2007; Greene, 2005). Både agnosier og neglekt er eksempler på tilstander hvor komplekse perseptuelle prosesser er rammet, ved at oppmerksomhet og bevissthet ovenfor visuell informasjon påvirkes (Devinsky et al., 2008; Greene, 2005). Dette er tilstander vi kommer tilbake til i kasusene som blir presentert.

## Synsendringer etter hjerneskade – fanges de opp?

Nasjonal retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag anbefaler at alle slagpasienter får vurdert sin synsfunksjon, og at de som får påvist vansker bør vurderes for videre henvisning til øyelege og eventuelt optiker eller synspedagog (Helsedirektoratet, 2010). En fersk studie ved Haukeland Universitetssykehus viste likevel stor variasjon i hvorvidt pasienter med synsfeltutfall blir henvist til utredning eller rehabilitering, hvor blant annet kjønn og alder spilte inn – menn og yngre personer blir oftere henvist (Sand, Thomassen, Næss & Rødahl, 2012). En rapport om oppfølging av slagrammede med synsforstyrrelser i Norge oppgir at bare 3,3 % av hjerneslagpasientene får tilleggskode for synsforstyrrelser i sin diagnose. Opptil 70 % får vurdert synsfunksjonen, men det er usikkert hvor omfattende vurderingene er, og det er sannsynlig at variasjonen i praksis er

stor. Rapporten konkluderer med at det ikke er konsensus om hva som bør være retningslinjer for kartlegging og oppfølging av denne gruppa, og at dette blant annet skyldes manglende kunnskap (Helsedirektoratet, 2012). Erfaringsmessig er det grunn til å tro at det samme gjelder personer med synsforstyrrelser etter andre typer EHS. Dette har store følger for menneskene det gjelder, for både psykisk fungering, livskvalitet og potensial for rehabilitering tilbake til arbeid og dagliglivet. Disse utfordringene vil psykologer kunne møte på i sin praksis i helseforetakene så vel som i kommunene eller i arbeidsrettet rehabilitering.

I resten av artikkelen diskuterer vi hvilke problemstillinger man møter hos mennesker med synsendringer, og hvordan psykologer kan bidra til at mennesker med synsendringer skal få en bedre oppfølging. Vi belyser temaet med to kasus, for å gi et innblikk i hvordan synsendringer etter EHS kan fremtre i hverdagen og påvirke den rammedes fungering. Kasusene er hentet fra vår praksis ved Nav Kompetansesenter for tilrettelegging og deltakelse, hvor man får henvist komplekse brukersaker hvor det lokale Nav-kontoret og deres samarbeidspartnere ikke har lyktes i å etablere et fungerende attføringstilbud etter EHS.

#### Kasus 1: Bortkommen i kjente omgivelser

En yngre mann hadde noen år tidligere vært utsatt for anoksi i forbindelse med en hjertestans. Han var i etterkant av dette plaget av sterke angstanfall, og isolerte seg mer og mer. Han opplevde vansker med å fungere i det daglige, noe som blant annet hadde medført samlivsbrudd. Da han kom til kompetansesenteret for ytterligere utredning, hadde han blitt oppsagt fra sin tidligere jobb som butikksjef.

Under utredningen gjennomgikk vi et kartleggingsverktøy for synsendringer etter EHS adaptert fra Kerkhoff et al. (1990) (Wilhelmsen, 2003). I skjemaet er det blant annet et spørsmål omkring ansiktsgjenkjenning, hvorpå mannen fortalte at han opplevde at ansiktene til mennesker han kjente godt, hadde mistet sine særtrekk. Dette hadde gjort at han unngikk sosiale sammenhenger, fordi han syntes det var ubehagelig å ikke kjenne igjen mennesker han visste at han kjente godt. Et annet tema som kom opp under utredningen, gjaldt evnen til å orientere seg og finne frem på både nye og kjente plasser. Det hadde hendt flere ganger at mannen ikke møtte til avtaler, som legebesøk eller samtaler på Navkontoret. Som årsak oppga han angstanfall. Ved nærmere undersøkelse av dette beskrev han at han plutselig kunne miste oversikten over hvor han befant seg, selv om han var på et sted han kjente godt.

Da mannen rapporterte om betydelige funksjonsvansker i hverdagen, vurderte vi det som hensiktsmessig med en nevropsykologisk undersøkelse. Denne viste blant annet nedsatt evne til ansiktsgjenkjenning, og ved gjennomgang av en test for hverdagshukommelse (Rivermead Behavioral Memory Test (Wilson, Cockburn & Baddeley, 1985)) fremkom store vansker med å gå en bestemt rute via ulike lokalisasjoner inne i testrommet.

#### Kasus 2: Når detaljene skygger for helheten

En middelaldrende kvinne ble henvist noen år etter infarkt i høyre oksipitallapp. Hun hadde fått påvist både venstresidig hemianopsi (synsfeltutfall i venstre del av synsfeltet) og venstresidig neglekt. Mannen uttrykte bekymring over hennes svekkede fungering hjemme. Hun hadde forsøkt å beholde jobben sin som revisor, men dette hadde ikke fungert.

Om sin synsverden beskrev hun at synet var både godt og dårlig på en gang. Hun opplevde å ha et veldig godt detaljsyn, men samtidig gå glipp av helhetsinntrykket. For eksempel kunne hun se skiltet på en bil som kom kjørende uten å se selve bilen, eller legge merke til detaljer ved brillene på en person uten å kunne danne seg et helhetsbilde av personen. Hun turte ikke lenger å ha ansvar for budsjetter og regnskap på jobb, for et 3-tall kunne plutselig vise seg å være et 8-tall. Det hendte gjentatte ganger at hun gikk seg vill hjemme, og hun var redd for ikke å finne tilbake hvis hun gikk ut av huset. I tillegg

gjorde neglekten at hun stadig dultet borti gjenstander til venstre for seg, og kunne ignorere personer sittende til venstre for seg ved spisebordet.

Kvinnens beskrivelse av sin synsverden ga hypoteser om at det her dreide seg om mer enn hva som kunne forklares av synsfeltutfallet og neglekten alene. Det ble derfor vurdert hensiktsmessig å gjennomføre en nevropsykologisk undersøkelse. Under utredningen ble det klart at hun hadde store vansker med samtlige visuelle oppgaver, inkludert analyse og logisk forståelse av bilder, rom og retningsoppfattelse og vansker med visuell innlæring og gjenkalling.

## Diskusjon

I det første kasuset beskrives en mann som etter en hjertestans opplevde store endringer i synspersepsjon. Synsendringer som følge av anoksi er ikke uvanlig, sannsynligvis fordi deler av hjernebarken som er kritiske for synsprosesseringen, er spesielt sårbare for oksygenmangel (Caine & Watson, 2000; Kaplan, 1999). Mannen hadde til tross for store funksjonsvansker over mange år ikke fått tilstrekkelig kartlegging av synsendringene sine etter hjerneskaden. Gjennom en nevropsykologisk vurdering kunne vi avdekke at hans svært så hemmende panikkanfall hadde sammenheng med nedsatt evne til ansiktsgjenkjenning (prosopagnosi). Dette ble ikke oppdaget før vi tok i bruk et kartleggingsverktøy (Wilhelmsen, 2003) hvor det spørres spesifikt om selvopplevde synsendringer relatert til både synssensoriske og perseptuelle fenomener. Oliver Sacks beskriver i boken «The mind's eye» (2010) problemer med gjenkjenning av ansikter, og beskriver i den sammenheng et assosiert problem: vansker med å kjenne seg igjen på steder (topografagnosi). Vårt kasus beskrev flere tilfeller hvor han plutselig mistet retningsansen på steder han hadde vært flere ganger før. Synsendringene han opplevde etter hjerneskaden, ble dermed vurdert til å medvirke til angstanfallene, noe som var svært viktig med tanke på symptomforståelse og behandlingsplanlegging. Ved mistanke om prosopagnosi eller topografagnosi kan The Benton Facial Recognition Test og Visual Object and Space Perception Battery være nyttige verktøy, da de inneholder spesifikke tester for persepsjon av henholdsvis ansikter, objekter og rom/retning (Benton et al., 1994, i Devinsky et al., 2008; Warrington & James, 1991, i Devinsky et al., 2008).

### *Rehabilitering bør være tverrfaglig for å ivareta pasientens behov innenfor ulike funksjonsområder*

Det andre kasuset beskriver en kvinne som hadde fått diagnostisert synsfeltutfall og neglekt, og hadde store vansker med å fungere i arbeids- og hverdagsliv. I samtale og ved nevropsykologisk undersøkelse fremkom i tillegg tegn på en mer omfattende reduksjon i evnen til å analysere og integrere den visuelle informasjonen. Infarkt hun hadde gjennomgått, var lokalisert i oksipitallappen, som er særlig sårbar for synsendringer fordi det er her den primære visuelle prosesseringen skjer (Dutton, 2003). Kvinnen opplevde at helheten i synsopplevelsen var vanskelig å få tak i, samtidig som detaljer enten kunne fremstå som overtydelige eller være vanskelige å få fatt i. Dette kan være uttrykk for en form for romlig persepsjonsvanske knyttet til skade på den dorsale strømmen, det vil si den delen av den visuelle informasjonen som omhandler rom/retning og bevegelse («hvor»), og som blir videreført fra oksipitallappene til parietallappene. Dette er i motsetning til den ventrale strømmen, som ender i temporallappene, og som involverer informasjon om objekter («hva») (Dutton, 2003; Greene, 2005). I tillegg var infarkt høyresidig, noe som ofte får konsekvenser for evne til romlig orientering (Kerkhoff, 2000). I noen tilfeller av synsendringer etter EHS vil mye kunne avdekkes ved

hjelp av standard nevropsykologiske tester som nonverbale deltester fra Wechsler Adult Intelligence Scale IV (Wechsler, 2011) og hukommelsestester med krav til kopiering og gjenkalling av visuelle figurer som Rey Complex Figure Test (Meyers & Meyers, 1995). Et nyttig supplement kan være bruk av Cookie Theft Picture fra Boston Diagnostic Aphasia Test, hvor presentasjon av et komplekst og tvetydig situasjonsbilde kan avdekke vansker med integrasjon av den visuelle informasjonen og helhetsforståelse (Goodglass & Kaplan, 1983, i Devinsky et al., 2008).

## Behandling og oppfølging av synsdringer etter EHS

Kasusene som har blitt presentert, illustrerer hvordan manglende kartlegging av synsdringer etter EHS kan få følger for en persons fungering, da adekvate behandlings- og oppfølgingstiltak ikke ble gitt. Tre review-artikler som tar for seg forskningslitteraturen om kognitiv rehabilitering etter traumatiske hjerneskader og slag frem til 2008, indikerer at trening av visuell skanning har dokumentert effekt ved neglekt mot venstre. Videre oppsummerer de med å si at systematisk trening ved defekt visuell persepsjon etter slag i høyre hjernehalvdel har en *mulig* effekt. Det samme gjelder databasert trening ved synsfeltutfall, hvor eventuell bedring antagelig best kan forstås som resultat av økt kompensering fremfor reduksjon av selve synsfeltutfallet (Cicerone et al., 2000; Cicerone et al., 2005; Cicerone et al., 2011). Samlet sett skorter det på kunnskap om effektiv behandling for flere typer synsdringer etter EHS. Dette har ført til manglende enighet om hva som bør være retningslinjer for gjenopptrening og behandling (Helsedirektoratet, 2012). For de fleste som rammes av synsdringer etter EHS, vil tilrettelegging i hjemmet og på arbeidsplassen være aktuelle tiltak for å redusere graden av funksjonsnedsettelse i blant annet lesing, bruk av PC og mobilitet. Eksempler på dette er bruk av synstekniske hjelpemidler, og tilpasning av lys, kontrast og skriftstørrelse ved lesing og på PC-skjerm. I tillegg kan tilpasning av ytre miljø være gunstig for å forenkle og skape oversikt (Kerkhoff, 2000). Videre vil mange pasienter ha utbytte av helhetlige (holistiske) rehabiliteringsprogrammer som tar hensyn til mellommenneskelige og psykososiale aspekter ved en persons fungering, og hvor det arbeides med pasientens og pårørendes innsikt i og forståelse av egne vansker (Cicerone et al., 2000, Cicerone et al., 2005, Cicerone et al., 2011).

## Psykologers bidrag i arbeid med mennesker med synsdringer etter EHS

Psykologer må være bevisste på at synsdringer kan være til stede hos pasienter som har gjennomgått EHS, og spørre eksplisitt etter dette ved mistanke. Mange pasienter, som i vårt andre kasus, kan ha vanskelig for å beskrive hva de strever med. Hvordan skal det forklares for andre at de ikke finner hjem når de godt vet hvor de bor, eller at de ser deler av en ting, men mister grepet om helheten? Synssansens oppbygning er ikke allmennkunnskap, og vi kan ikke forvente at mennesker med synsdringer etter en hjerneskade har god nok forståelse av dette til å kunne forklare på en presis måte hva de opplever. Videre er synsinntrykkene vi får gjennom sansning og persepsjon, nær knyttet til vår virkelighetsforståelse, ved at hjernen konstruerer et helhetsinntrykk av virkeligheten som oppfattes som objektivt (Wilhelmsen, 2003). I tillegg er det ikke uvanlig at den samme hjerneskaden som forårsaket synsdringene, også har resultert i nedsatt innsikt i vanskene (Greene, 2005). Både sykdomsinnsikt og evne til å beskrive egne symptomer vil igjen påvirkes av psykologiske prosesser, som endringer i selvilde og eksistensielle problemstillinger knyttet til følgervirkningene av skaden (Romsland, 2008). En rutinemessig bruk av et kartleggingsverktøy for selvopplevde synsdringer (Wilhelmsen, 2003) anbefales i møte med personer med EHS, da de ikke nødvendigvis spontant rapporterer om synsvansker.

## Konklusjon

Mennesker som rammes av synsendringer etter ervervet hjerneskade, trenger kartlegging og behandling som bidrar til et økt funksjonsnivå og livskvalitet. Vi etterlyser klarere retningslinjer for når pasientene bør henvises til kartlegging og behandling, og hvilke faggrupper som skal involveres. Dagens praksis mangler kunnskap og enighet på dette området. Rehabilitering bør være tverrfaglig for å ivareta den enkeltes behov innenfor ulike funksjonsområder. En nevropsykologisk utredning kan gi informasjon om spesifikke aspekter ved visuell persepsjon. I tillegg har psykologer særfaglig kunnskap om hvordan disse aspektene sammen med psykososiale faktorer påvirker menneskers fungering. Vi mener at dette er et uvurderlig bidrag i rehabiliteringsprosessen etter en ervervet hjerneskade.

## Referanser

- Andelic, N., Sigurdardottir, S., Brunborg, C. & Roe, C. (2008). Incidence of hospital-treated traumatic brain injury in the Oslo population. *Neuroepidemiology*, 30, 120–128.
- Brodal, P. (2007). *Sentralnervesystemet* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Caine, D. & Watson, J. D. G. (2000). Neuropsychological and neuropathological sequelae of cerebral anoxia: A critical review. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 86–99.
- Cicerone, K. D., Dahlberg, D., Kalmar, K., Langenbahn, D. M., Malec, J., Bergquist, T. F.,... Morse, P. A. (2000). Evidence-based cognitive rehabilitation: Recommendations for clinical practice. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 1596–1615.
- Cicerone, K. D., Dahlberg, D., Malec, J. F., Langenbahn, D., Felicetti, T., Kneipp, S.,... Catanese, J. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 1681–1692.
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J., Kalmar, K., Fraas, M.,... Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92, 519–530.
- Devinsky, O., Farah, M. J. & Barr, W. B. (2008). Visual agnosia. I G. Goldenberg & B. L. Miller (red.), *Handbook of Clinical Neurology*, Vol. 88 (3rd series, s. 417–427). Amsterdam: Elsevier.
- Dutton, G. N. (2003). Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children: knowing where and what things are. *Eye*, 17, 289–304.
- Ellekjær, H. M., Holmen, J. M., Indredavik, B. M. & Terent, A. M. (1997). Epidemiology of stroke in Innherred, Norway, 1994 to 1996: incidence and 30-day case-fatality rate. *Stroke*, 28, 2180–2184.
- Greene, J. D. W. (2005). Apraxia, agnosias, and higher visual function abnormalities. *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry*, 76, 25–34.
- Hannay, H. J., Howieson, D. B., Loring, D. W., Fischer, J. S. & Lezak, M. (2004). Neuropathology for neuropsychologists. I M. D. Lezak, D. B. Howieson & D. W. Loring (red.), *Neuropsychological Assessment* (4. utg., s. 286–336). New York: Oxford University Press.
- Helsedirektoratet (2010). *Nasjonale retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag*. Nasjonal retningslinje. Oslo: Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet (2012). *Kartlegging av de regionale helseforetakenes oppfølging av slagrammede med synsforstyrrelser*. Rapport. Oslo: Helsedirektoratet.
- Kaplan, C. P. (1999). Case study. Anoxic-hypotensive brain injury: neuropsychological performance at 1 month as indicator of recovery. *Brain Injury*, 13, 305–310.
- Kerckhoff, G. (2000). Neurovisual rehabilitation: recent developments and future directions. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 68, 691–706.

- Kerty, E. (2005). Synsrehabilitering etter hjerneskade. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 2, 125.
- Lezak, M. D., Howieson D. B. & Loring, D. W. (2004). Basic concepts. I M. D. Lezak, D. B. Howieson & D. W. Loring (red.), *Neuropsychological Assessment (4. utg., s. 286–336)*. New York: Oxford University Press.
- McKenna, K., Cooke, D. M., Fleming, J., Jefferson, A. & Ogden, S. (2006). The incidence of visual perceptual impairment in patients with severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 20, 507–518.
- Meyers, J. E. & Meyers, K. R. (1995). *Rey Complex Figure Test and Recognition Trial*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Romslund, G. I. (2008). Erfaringer fra et rystet selv. Om å leve med kognitive vanskeligheter etter ervervet hjerneskade. Akademisk avhandling, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Sacks, Oliver (2010). *The Mind's Eye*. New York: Alfred A. Knopf.
- Sand, K. M., Thomassen, L., Næss, H., Rødahl, E. & Hoff, J. M. (2012). Diagnosis and rehabilitation of visual field defects in stroke patients: a retrospective audit. *Cerebrovascular Diseases Extra*, 2, 17–23.
- Wechsler, D. (2011). *Wechsler Adult Intelligence Scale IV, norsk versjon*. Stockholm: Pearson assessment.
- Wilhelmsen, G. B. (2003). Å se er ikke alltid nok. Synsforstyrrelser etter hjerneskader og mulige tiltak. Oslo: Unipub forlag.
- Wilson, B. A., Cockburn, J. & Baddeley, A. (1985). *The Rivermead Behavioral Memory Test*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test.