

# Intelligens og kognitiv aldring

Intelligens udvikles gennem barndom og ungdom med markante individuelle forskelle, som er stabile gennem det meste af tilværelsen.

På grund af den forlængede levetid udgør ældre over 60 år en stadig større andel af befolkningen, og dette er baggrunden for den stigende interesse i, hvordan vi ældes kognitivt og intellektuelt. Kan vi forvente, at hjernen forbliver sund og kognitive funktioner velbevarede i høj alder, eller vil prisen for den lange levetid blive et stort antal med demens eller mange ældre, som på grund af forringede intellektuelle funktioner vil have svært ved at klare sig selv og opleve ringe livskvalitet?

Denne artikel prøver at besvare nogle af disse spørgsmål, idet fokus med begrebet intelligens er på en overordnet beskrivelse af den normale kognitive aldring og ikke på fx demenssygdomme.

## Hvad er intelligens?

Lader man en gruppe individer løse opgaver, som forudsætter intellektuelle færdigheder i form af fx viden, omtanke og abstraktionsevne, vil man sædvanligvis se en tendens til, at de individer, som klarer sig godt i en opgavetype, også klarer sig godt i andre opgavetyper. Denne tendens ses fx ved prøver og eksaminer i skolen, og det er baggrunden for, at lærere taler om godt begavede og mindre godt begavede elever. Netop fordi det er de samme individer, som klarer sig godt eller dårligt, giver det mening at udregne det gennemsnitlige præstationsniveau for en gruppe af kognitive test eller eksamens karakterer, og individets gennemsnitlige niveau betegnes intelligens eller begavelse

(Mortensen, 2018). Intelligens fokuserer således på individets overordnede kognitive funktion i modsætning til profiler baseret på undersøgelser af specifikke kognitive funktioner som reaktionstid, opmærksomhed og hukommelse. Typisk vil det enkelte individ imidlertid klare sig forskelligt i forskellige kognitive test eller fag i skolen, og ved intelligenstagning går man ud fra, at et individs præstation i en opgave afhænger ikke alene af individets intelligens, men også af specifikke kognitive færdigheder. Det gælder derfor om at neutralisere effekten af individets specifikke anlæg og færdigheder, og dette gøres netop ved at udregne gennemsnittet af mange forskellige kognitive tests. Typisk består intelligenstagning af 5-15 delprøver. Et eksempel er WAIS (Wechsler's Adult Intelligence Scale), som er den mest anvendte kliniske intelligenstagning. Den er blevet opdateret flere gange, men den oprindelige version bestod af seks sproglige prøver og fem prøver, som ikke direkte bygger på sproglige forudsætninger. WAIS inkluderer ikke tests, som fokuserer på indlæring og lagring af ny information, og testen kan således ikke anvendes til vurdering af aldersrelaterede ændringer i indlæringssevne og hukommelse.

Den såkaldte intelligenskvotient (IK) udtrykker netop et individs gennemsnitlige præstationsniveau i forhold til gennemsnit og spredning af scores omkring gennemsnittet i en referencegruppe bestående af et repræsentativt udvalg af jævnaldrende fra fx den danske befolkning. Gennemsnittet i

referencegruppen sættes til IK = 100, og et individs IK afhænger af, hvor meget vedkommendes præstation afviger fra gennemsnittet. Des flere prøver, der indgår i beregningen af intelligenskvotienten, jo mindre vil resultatet afhænge af den præcise sammensætning af prøvebatteriet. WAIS opgøres normalt således, at der på basis af gennemsnittet af de seks sproglige prøver beregnes en såkaldt 'sproglig IK', medens der på basis af gennemsnittet af de fem ikke-sproglige prøver beregnes en 'ikke-sproglig IK' (såkaldt "performance IQ"). Endelig beregnes den samlede intelligenskvotient ud fra gennemsnittet af alle 11 prøver.

Hvis intelligens er en varig psykisk egenskab, der måles præcist med intelligenstagning, skal resultaterne være stabile ved genundersøgelse af de samme individer efter kort tid. Sådanne undersøgelser viser, at velkonstruerede intelligenstagning med mange delprøver hører til blandt psykologiens mest præcise måleinstrumenter

## Barndom og ungdom

Intelligens er ikke medfødt, men børn fødes med forskellige potentialer for intelligensudvikling, som i barndom og ungdom påvirkes af opvækstmiljø og skolegang. Individuelle forskelle i intellektuelle funktioner udvikles gradvist og stabile forskelle kan måles, når børn i 3-4 årsalderen har udviklet sprog. Variationen mellem individer vokser gennem barndom og ungdom, og hos unge voksne ses meget markante individuelle forskelle



i intelligenstest scores jf. **figur 1**, (Mortensen, 2018). Disse forskelle i kognitiv udvikling har ved både danske og udenlandske undersøgelser vist sig at være stabile gennem størstedelen af tilværelsen, og det betyder, at testresultater hos fx 70- og 80-årige mennesker i høj grad vil afspejle individuelle forskelle, som var til stede allerede, da de pågældende var unge voksne. Et dårligt testresultat hos en ældre person behøver derfor ikke at være udtryk for kognitiv aldring, idet det også kan afspejle den tidlige kognitive udvikling, således at vedkommende i hele voksenlivet har fungeret dårligt intellektuelt. Derfor sætter en rimelig præcis vurdering af kognitiv aldring, at individet er testet både tidligere i voksenlivet og senere i relativt høj alder.

Undersøgelser af kognitiv aldring gennemføres derfor typisk som længdesnitsundersøgelser, hvor de samme individer testes flere gange. Testningerne skal helst være med samme test, og jo flere testninger man har, jo mere præcis kan man følge den kognitive udvikling gennem tilværelsen. Herhjemme er der grund til at fremhæve Glostrup 1914-kohorten, som blev kognitivt undersøgt fra de i 1964 fyldte 50 år, og indtil de fyldte 90 år. Ved 50-års undersøgelsen administreredes de 11 WAIS prøver til 391 mænd og 307 kvinder, og hele WAIS testen, eller dele deraf, er senere anvendt ved genundersøgelser af de samme individer som henholdsvis 60-, 70-, 75-, 80-, 85- og 90-årige (Mortensen, 2007). Af de oprindelige deltagere gen-

nemførte 189 80-års undersøgelsen, medens 121 og 64 deltog i henholdsvis 85-års og 90-års undersøgelserne. Da den første testning gennemførtes ved 50-årsalderen, kan man ikke ud fra 1914 kohorten vurdere kognitive ændringer i den første del af voksenlivet. Der er imidlertid for nyligt gennemført en efterundersøgelse af 2500 danske mænd, som blev intelligenstaget på session i 20-årsalderen, og som blev efterundersøgt med samme intelligenstaget med gennemsnitligt 41 år mellem de to testninger (det såkaldte LIKO-15 studie, Grønkjær, 2019b).

#### Hvilke former for intelligens ændres især med alderen?

Følges intelligensudviklingen over livsforløbet, ses et karakteristisk mønster af ændringer i de gennemsnitlige testpræstationer: Sproglige prøver, som overvejende tester erfaringer og velindlærte færdigheder, viser et relativt beskedent aldersrelateret fald i præstationsniveauet, medens alderen har større betydning for præstationer i ikkesproglige prøver, som i højere grad tester problemløsningsevne og samtidig har indbygget tidsfrier, således at koncentrationsevne og arbejdstempo har betydning for præstationerne. De to typer af prøver betegnes ofte *krystalliseret* og *flydende* intelligens, og forskellen i alderssensitivitet kan forstås, hvis man antager, at krystalliseret intelligens primært afhænger af hjernens livshistorie, medens resultater for flydende intelligens i højere afhænger af hjernens aktuelle tilstand. Ved fx testning i

#### ABSTRACT

Forenklet kan intelligens opfattes som et individs gennemsnitlige præstation i forskellige kognitive tests. Intelligens er ikke medfødt, men udvikles gennem barndom og ungdom, og hos yngre voksne er der meget markante individuelle forskelle i intelligenstaget scores. Disse forskelle er stabile gennem det meste af tilværelsen, og man bliver derfor nødt til at tage højde for dem ved undersøgelse af aldersrelaterede ændringer i intelligens og kognitive funktioner. For de fleste mennesker er kognitive ændringer beskedne i den erhvervsaktive alder, men hos cirka 10% ses et markant fald i test scores allerede fra 60-årsalderen. Det har vist sig vanskeligt entydigt at identificere faktorer, der påvirker den kognitive aldring. Blandt de mest undersøgte faktorer er uddannelse, erhverv, livsstil og livsstilsrelaterede sygdomme.

#### Erik Lykke Mortensen

Professor emeritus, cand.psych. ved afdeling for Miljø og Sundhed, Institut for Folkesundhedsvidenskab, Københavns Universitet.  
elme@sund.ku.dk

70-80-årsalderen vil resultatet af en prøve i almenviden i høj grad afhænge af livshistorie, medens resultatet af en prøve, der involverer reaktionstid, vil afhænge af den aldrende hjernes aktuelle tilstand. **Figur 2** illustrerer ændringer i sproglig og ikke-sproglig WAIS IK i Glostrup 1914-kohorten (Mortensen, 2018).

#### Hvornår indtræder der aldersrelaterede ændringer?

Et omdiskuteret spørgsmål er, hvornår aldersrelaterede ændringer sætter ind. Det afhænger i høj grad af hvilke kognitive funktioner, der testes. I test af fx reaktionstider kan der ses aldersrelaterede ændringer i 20-30-årsalderen, medens test af almenviden og ordforråd kan vise forbedrede præstationer op til 60-70-årsalderen. I Glostrup 1914-kohorten var ændringerne i sproglige prøver så beskedne mellem 50 og 60 år, at WAIS ikke var tilstrækkelig præcis til at måle disse ændringer, idet resultaterne afhang af hvem, der administrerede testen (Mortensen, 2007). Generelt findes tidligere og mere markant fald i flydende intelligens end for krystalliseret intelligens. For generel intelligens (en passende blanding af sproglige og ikke-sproglige tests) ses først væsentlige fald i det gennemsnitlige niveau fra 70-årsalderen, og det betyder, at det generelle kognitive funktionsniveau er velbevaret i det meste af den erhvervsaktive alder. De fleste vil derfor fuldt ud være i stand til at udnytte deres livs- og erhvervs erfaringer samtidig med, at de kan sætte

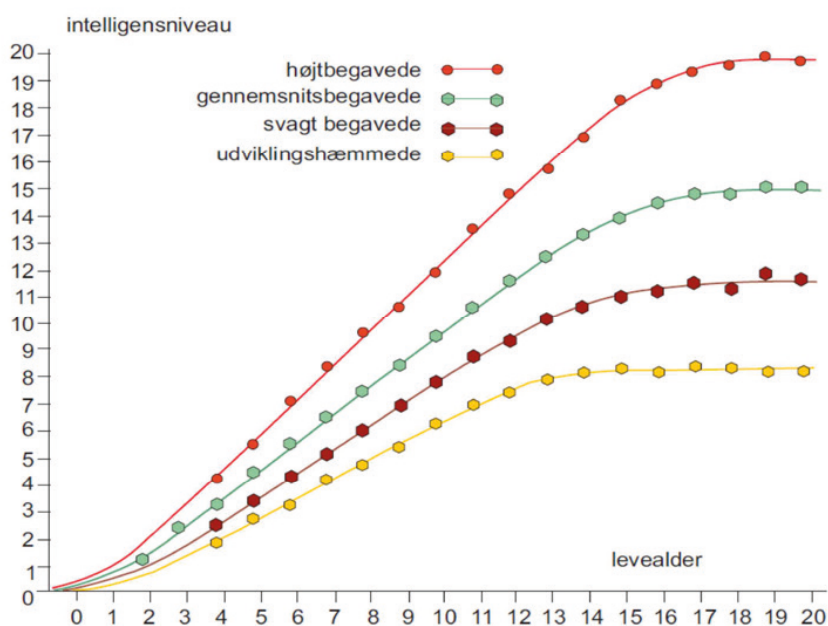
sig ind i nye arbejdsområder og nye arbejdsprocedurer.

#### Hvor store aldersrelaterede ændringer kan ses i intelligens?

Svaret på dette spørgsmål kompliceres af, at intelligens typisk måles på en arbitrær skala uden et meningsfuldt nulpunkt. Det giver derfor ikke mening at udregne fx procentuelle ændringer i intelligens eller at sige, at en IK på 140 er dobbelt så stor som en på 70. Inden for intelligensforskningen (og i det hele taget inden for store dele af psykologien) vurderer man i stedet størrelsen og betydningen af individu-

elle forskelle i forhold til den variation, der observeres omkring gennemsnittet i en repræsentativ referencegruppe – altså i forhold til standardafvigelsen (SD), som er et mål for den gennemsnitlige afvigelse fra gennemsnittet. En standardiseret IK-skala konstrueres typisk med et gennemsnit på 100 og en SD på 15, og forskelle mellem individer, eller mellem præstationer på forskellige alderstrin, kan derfor skaleres i forhold til en SD på 15. Eksempelvis ses i Glostrup 1914-kohorten et fald i den gennemsnitlige WAIS IK på cirka 1 SD mellem 50- og 80-års undersøgelse – for de sproglige

Fig. 1



tests et fald på godt 0,5 SD og for de ikkesproglige test et fald på cirka 1,25 SD. Ideelt burde faldet selvfølgelig vurderes i forhold til intelligensscores i 20-25 årsalderen, men det ser ud til, at der kun er forholdsvis beskedne ændringer i den generelle intelligens før 50 årsalderen. I LIKO-15 studiet observeredes et fald på knap 1/3 SD fra sessionen i 20 årsalderen til efterundersøgelsen omkring 60-årsalderen, men en del af denne ændring skyldes muligvis, at testen ved follow-up administreredes via computer.

Er en ændring på en 1 SD væsentlig? Det svarer til en bevægelse fra fx 115 til 100 i IK eller fra IK 85 til IK 70, og det vil i mange sammenhænge være betydningsfuldt for individets muligheder i tilværelsen. Man skal imidlertid huske, at det er en ændring, som ses i 80 årsalderen – på et tidspunkt, hvor intellektuel funktion for de fleste ikke er så afgørende som tidligere i tilværelsen. Til sammenligning ses der i 1914-kohorten næsten ingen ændringer i WAIS mellem 50 og 60 år, og mellem 50 og 70 år kun en ændring på cirka 0,27 SD – eller et gennemsnitligt fald på cirka 4 IK point.

### **Er der væsentlige individuelle forskelle i intellektuel aldring?**

Som nævnt kan der konstateres meget betydelige individuelle forskelle i intelligens i ung voksenalder. LIKO-15 studiet har påvist, at disse forskelle er overordentligt stabile frem til 60-årsalderen (Grønkjær et al., 2019b), medens data fra Glostrup 1914-kohorten viser betydelig stabilitet selv i høj

alder, hvor man vil forvente, at en del deltagers testpræstationer kan være præget af aldersrelaterede neurologiske lidelser (Mortensen et al., 2012). At individuelle forskelle i intelligens er stabile gennem livsforløbet, og at det i vid udstrækning er de samme individer, der klarer sig godt og dårligt i intelligens test på forskellige alderstrin, kan betyde, at den kognitive aldring forløber nogenlunde ensartet hos de fleste mennesker. I hvert fald synes de individuelle forskelle at være relativt stabile trods det fald, der ses i de gennemsnitlige testpræstationer i den senere del af tilværelsen.

Der er dog klare tegn på, at en mindre del af befolkningen ældes atypisk. I LIKO-15 studiet fandt forskerne således ved efterundersøgelse i 60-årsalderen et fald i testpræstationer svarende til mere end 1 SD hos godt 10% af deltagerne, medens de 10% i 1914-kohorten med det største fald i intellektuel funktion i 80-årsalderen fungerede på et niveau, der svarer til, at de har bevæget sig fra en normal IK på 100 til en IK på under 70, svarende til mental retardering. Det er klart, at denne gruppe vil fremtræde radikalt anderledes som 80-årige end de gjorde som 50-årige eller tidligere i tilværelsen, men samtidig fungerede de 10% intellektuelt bedst bevarede som 80-årige lige som godt, som da de var 50 år (Mortensen, 2007). I høj alder er det altså hverken usædvanligt at være markant præget af aldersrelateret kognitiv tilbagegang eller tværtimod at være kognitivt velbevaret. Det er derfor en meget væsentlig opgave

for forskningen at identificere faktorer, som kan forklare de meget store forskelle i aldersrelaterede ændringer i intelligens og intellektuelle funktioner. Eksempelvis er det nærliggende at antage, at individer med et meget stort fald i intellektuelle funktioner er ved at udvikle Alzheimers sygdom eller andre former for demens. Data fra 85-års undersøgelsen af 1914-kohorten har imidlertid ikke kunnet bekræfte, at dette altid er tilfældet.

### **Uddannelse og arbejdsliv**

Det er i denne sammenhæng væsentligt at skelne mellem faktorer, som påvirker udviklingen af intelligens i barndom og ungdom, og faktorer, der har indflydelse på de intellektuelle ændringer, der kan iagttages i den senere del af tilværelsen. Generelt har det vist sig forholdsvis nemt at identificere faktorer, som har betydning for intelligensudviklingen i barndom og ungdom, men langt sværere at etablere konsistent evidens for, at bestemte faktorer påvirker den intellektuelle aldring. Dette kan hænge sammen med, at individuelle forskelle i aldersrelaterede kognitive ændringer er beskedne i forhold til de meget markante individuelle forskelle i intelligens i ung voksenalder. Det kan derfor være vanskeligt at adskille individuelle forskelle i kognitiv aldring fra intelligensforskelle, der allerede var til stede, da de pågældende individer var unge voksne.

Dertil kommer, at faktorer, som er tæt forbundet med intelligensudvikling i barndom og ungdom, måske

kun har begrænset betydning for intellektuel aldring. Dette gælder eksempelvis uddannelsesniveau, som i ung voksenalder har stærk sammenhæng med intelligens, men som forskningen ikke entydigt peger på har betydning for kognitiv aldring (Lövdén et al., 2020). Resultater fra LIKO-15 studiet og 11914-kohorten peger på, at veluddannede klarer sig bedre i intelligenstag end personer med mindre uddannelse gennem hele voksenlivet, men spørgsmålet er imidlertid, om de aldersrelaterede ændringer er forskellige for grupper med høj og lav uddannelse. Her

er resultaterne af den internationale forskning ikke konsistente, men begge danske studier peger på, at forskellen mellem højt og lavt uddannede måske bliver en smule mindre i høj alder. Det kan hænge sammen med, at høj uddannelse er forbundet med højere intelligenstag scores, og at højere intelligenstag scores tidligt i livet også er forbundet med et relativt større fald i scores senere i livet. Dette kan skyldes, at de aldersrelaterede hardwaremæssige ændringer i hjernen med tiden får større betydning end de softwaremæssige fordele, der måske er forbundet med høj intelligenstag-score

og længere uddannelse.

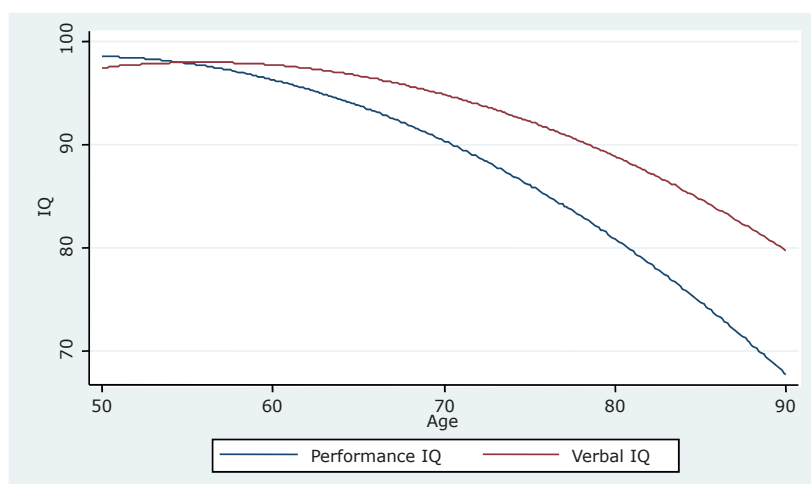
Uddannelse har stor betydning for senere erhvervsforløb og erhvervs-karriere, hvilket også har været undersøgt som en faktor med potentielt indflydelse på kognitiv aldring. Antagelsen har været, at jo mere man bruger hjernen, jo større er chancen for at bevare velfungerende kognitive funktioner i høj alder. Arbejdslivet er – i modsætning til uddannelse – netop karakteriseret ved at strække sig over årtier og ofte ind i den aldersperiode, hvor der kan forventes væsentlige aldersrelaterede ændringer i intelligenstag. Et antal studier har derfor undersøgt, om komplekse og intellektuelt krævende job beskytter mod aldersrelaterede ændringer i intellektuel funktion. Der er imidlertid ikke fundet overbevisende evidens for, at job af denne karakter modvirker aldersrelaterede ændringer i intelligenstag (Nexø et al., 2016). Sammenhængen mellem arbejde og jobfunktion skal snarere forstås som et resultat af, at et vist intelligenstagniveau er en forudsætning for både relevant uddannelse og funktion i komplekse job, og at det ofte er de mest intellektuelt velbevarede, som fortsætter på arbejdsmarkedet i høj alder. En beslægtet hypotese antager, at pensionering og ophør af arbejdsfunktioner kan accelerere kognitiv aldring, men også dette er meget omdiskuteret.

#### Livsstilelsrelateret sygdom

For så vidt gælder helbredsforhold er neurologiske lidelser tidligere nævnt, men derudover har der været

Fig. 2

#### Sproglig og ikke-sproglig intelligenstag



forsket en del i livsstilsrelaterede tilstande og sygdomme som fx forhøjet blodtryk og diabetes. Begge faktorer vedrører direkte eller indirekte kredsløbet og har dermed sandsynligvis betydning for intellektuel aldring – ligesom de livsstilsfaktorer, der er forbundet med forhøjet risiko for de pågældende sygdomme. Alligevel er evidensen for deres betydning ikke helt konsistent, og det kan blandt andet hænge sammen med, at de foreliggende undersøgelser er af vekslende kvalitet. Undersøgelserne af 1914-kohorten havde oprindeligt primært fokus på livsstil og hjertekarsygdomme, men i forhold til aldersrelateret ændringer i intelligens har det stort set ikke været muligt at påvise konsistente effekter af livsstil bortset fra fysisk aktivitet, som ser ud til at være positivt forbundet med bevarelse af intellektuelle funktioner. LIKO-15 studiet fokuserer på betydningen af alkoholforbrug og misbrug gennem tilværelsen, og resultaterne peger på, at både et stort forbrug og mange episoder med voldsomt drikkeri er forbundet med et større fald i intelligensscore og dermed accelereret kognitiv funktionsnedsættelse (Grønkjær et al., 2019a).

### Perspektiv

Der er for tiden meget stort fokus på aldersrelaterede ændringer i kognitive funktioner og intelligens. Demens er et stort problem, og på denne baggrund ser man af og til, at problemer knyttet til normal kognitiv aldring overdrives. Det er derfor vigtigt at

være opmærksom på, at viden og erfaringer bevares gennem det meste af tilværelsen, og at aldersrelaterede ændringer selv i høj alder kan være forholdsvis beskedne sammenlignet med de massive forskelle i intelligens, der ses hos yngre voksne. En vigtig pointe er derfor, at der er betydelig overlap mellem fordelingerne af ældre og yngres testpræstationer. Analyser af 1914-kohorten har således vist, at den bedste fjerdedel af 80-årige klarede sig bedre end den dårligste halvdel af 50-årige i sproglige prøver. Det gælder imidlertid også de ikke-sproglige prøver, hvor den bedste fjerdedel af de 80-årige klarede sig bedre end den dårligste fjerdedel af de 50-årige.

Det er derfor væsentligt at bevare perspektivet på aldersrelaterede ændringer i intelligens og at undgå at over- eller underdrive ændringernes størrelse og betydning, idet væsentlige ændringer for de fleste mennesker først indtræffer efter pensionering og i ganske høj alder, hvor et fald i arbejdstempo og opmærksomhedsfunktioner ikke nødvendigvis har store konsekvenser. De store individuelle forskelle gør imidlertid, at det er en meget væsentlig forskningsopgave at identificere faktorer, der har væsentlig indflydelse på den kognitive og intellektuelle aldring.

### REFERENCER

- Grønkjær, M., Flensburg-Madsen, T., Osler, M., Sørensen, H. J., Becker, U. & Mortensen, E. L. (2019a). Adult-Life Alcohol Consumption and Age-Related Cognitive Decline from Early Adulthood to Late Midlife. *Alcohol Alcoholism*, 54(4), s. 446-454.
- Grønkjær, M., Osler M, Flensburg-Madsen, T., Sørensen, H. J. & Mortensen, E. L. (2019b) Associations between education and age-related cognitive changes from early adulthood to late midlife. *Psychology and Aging*. 34(2), s 177-186.
- Lövdén, M., Fratiglioni, L., Glymour, MM., Lindenberg, U. & Tucker-Drob EM. (2020). Education and Cognitive Functioning Across the Life Span. *Psychological Science in the Public Interest*, 21(1), s 6-41.
- Mortensen, E. L. (2018). Intelligens og alder. I: Rasmussen, R. S. (red.). *Den aldrende hjerne*. Horsens: HjerneForum, s. 62-80.
- Mortensen, E. L. Det aldrende intellekt. I: Larsen, L. (red.) *Gerontopsykologi – det aldrende menneskes psykologi*. Aarhus Universitetsforlag, Aarhus, s. 63-93.
- Mortensen, E. L., (2007). Barefoot, J.C. & Avlund, K (2012). Do depressive traits and hostility predict age-related decline in general intelligence? *Journal of Aging Research*, article id: 973121.
- Nexø, MA. & Meng, A. Borg, V (2016). Can psychosocial work conditions protect against age-related cognitive decline? Results from a systematic review. *Occupational and Environmental Medicine*, 73 (7), s 487-496.