

## Verdens mest komplekse nettverk

Nina Strand

journalist i Tidsskrift for Norsk psykologforening

Hjernen holder seg formbar lenger enn man tidligere har trodd. Det er viktig kunnskap for klinikere som jobber med endringsprosesser eller med rehabilitering.



**INDIVIDUELLE HJERNER:** Et dynamisk og komplekst samspill mellom gener og miljø gjør at hjernen vår er i endring hele livet. På lengre sikt håper Lars Tjelta Westlye at denne kunnskapen kan danne grunnlag for effektive intervensjoner og behandlingsopplegg, både for unge og eldre. Illustrasjon: Oda Valle

Moderne hjerneavbildningsmetoder gir nye muligheter for å studere subtile endringer i hjernens struktur og funksjon ved modning og aldring. Nyere forskning tyder på at hjernen er langt mer formbar enn hva man tidligere har trodd, men at potensialet for plastisitet kan bli noe mindre med årene.

*Ved å studere sammenhengen mellom hjernens struktur og funksjon på den ene siden og kognitive funksjoner på den andre siden i et livsløpsperspektiv, kan vi øke kunnskapen om dette samspillet, og om hvordan det bryter sammen ved kognitiv svikt og demens*

## 160 000 kilometer

Nervefiberbanene som kobler sammen de ulike delene av hjernen, danner til sammen en lengde på cirka 160 000 kilometer, og utgjør sammen med hjernebarken verdens mest komplekse nettverk. Hjernen gjennomgår store strukturelle og funksjonelle forandringer gjennom livet, og disse endringene er nær knyttet til endringer i kognitivt funksjonsnivå. For eksempel reduseres hjernens evne til hurtig og effektiv prosessering av stimuli, arbeidsminnekapasiteten krymper, og evnen til å danne nye minner blir lavere. I sammenheng med disse forandringene skjer det endringer i hjernens oppbygning og funksjon. Hjernestrukturer som hippocampus – som spiller en avgjørende rolle for innlæring av nye minner – krymper. Hjernebarken gjennomgår en gradvis fortynning, og ventriklene, hjernens væskefylte hulrom, øker i størrelse. – Slike endringer er særlig tydelige hos personer med symptomer på kognitiv svikt og demenslidelser, som Alzheimers sykdom, forklarer Westlye. – Men avanserte teknikker brukt til å avbilde hjernens oppbygning har avdekket at aldringsrelaterede endringer i hjernens struktur også finnes hos friske personer uten tegn på kognitiv svikt.

## Mangefasettert samspill

Noen opprettholder funksjoner til langt inn i alderdommen, mens andre viser gradvis reduksjon som kan akselerere og føre til kognitiv svikt og demens. Slik individuell variasjon skyldes et dynamisk og komplekst samspill mellom miljømessige og genetiske faktorer. – Ved å studere sammenhengen mellom hjernens struktur og funksjon på den ene og kognitive funksjoner på den andre siden i et livsløpsperspektiv, kan vi øke kunnskapen om dette samspillet og om hvordan det bryter sammen ved kognitiv svikt og demens. Men vi kan også få viktig innsikt i hvilke mekanismer som kan bremse og til og med snu disse prosessene, sier psykologen.

På lengre sikt håper han at denne kunnskapen kan danne grunnlag for effektive intervensjoner og behandlingsopplegg. Da er det også viktig å forstå de biologiske og miljømessige faktorene som fører til kognitiv svikt ved aldring, men også de faktorene som virker beskyttende.

– Jeg brukte nye teknikker for å analysere hjernens struktur og funksjon i over 400 friske personer i alderen 8–85 år, forteller Westlye.

– Hovedmålet var å få innsikt i den normale aldersvariasjonen i kvaliteten på hjernens fibernetter i et livsløpsperspektiv, og hvordan denne variasjonen henger sammen med forskjeller i hjernefunksjon og kognitive funksjoner.

Funnene viste en økning til tidlig i 30-årene fulgt av en relativt stabil periode til 60-årene og deretter en akselererende reduksjon. Det var stor variasjon mellom personer. For å undersøke hva denne individuelle variasjonen i hjernestruktur har å si for hjernens funksjon, ble hjernens elektrofysiologiske aktivitet registrert ved hjelp av elektroder på hodeoverflaten mens forsøkspersonene løste kognitivt krevende oppgaver. Funnene viste for første gang en direkte sammenheng mellom styrken på hjernens elektrofysiologiske responser og kvaliteten på hjernens fibernetter hos friske personer.

## Internasjonalt og tverrfaglig

Datainnsamlingen og analysene er teknisk svært krevende, forteller forskeren.

– Jeg var avhengig av et tett samarbeid mellom fysikere, nevroradiologer, radiografer og psykologer. Det var også avgjørende å kunne trekke veksler på erfaring og kunnskap på tvers av fag- og landegrenser. I tillegg til dyktige kolleger ved Centre for the Study of Human Cognition ved Psykologisk Institutt ved Universitetet i Oslo samarbeidet jeg tett med forskere i utlandet, og hadde stor glede et opphold som gjesteforsker ved Oxford Centre for Functional MRI of the Brain ved University of Oxford, et av de ledende miljøene i verden for analyser av hjerneavbildningsdata.

Hver person er testet og skannet ved én anledning.

– Dette gjør at resultatene sier noe om aldersforskjeller heller enn aldersendringer.

– Dette er en begrensning mine resultater deler med svært mange andre studier, og det vil bli viktig å supplere med oppfølgingsdata.

– *Hvor går veien videre i forskningen din?*

– Jeg fikk nylig midler fra Norges forskningsråd for å fortsette forskningen de neste 3–4 årene. I mars satte vi i gang oppfølgingsundersøkelser av alle deltakerne. Vi skal samle og analysere genetiske data fra alle, og sammen med informasjon om miljømessige faktorer, testresultater og hjerneavbildningsdata vil genetisk informasjon gjøre oss i bedre stand til å forstå de mekanismene som ligger bak aldringsrelaterte endringer i hjerne og kognition, forteller Westlye.

Fagfeltet drives hurtig fremover av teknologiske nyvinninger. Om få år blir det mulig å produsere langt mer detaljerte bilder av hjernen. Bedre analyseverktøy vil gi et mer fullstendig bilde av hjernestruktur og -funksjon, og utvikling av nye statistiske modeller og analyseverktøy vil bedre grunnlaget for analyse av svært sammensatte data. Men selv om mye av utviklingen drives av teknologiske fremskritt og nyvinninger, har psykologisk kunnskap fremdeles en sentral rolle i fagfeltet, understreker psykologen.

For å designe valide og robuste kognitive eksperimenter, og å forstå resultatene fra disse, trengs kunnskap om psykologisk og kognitiv teori og modeller. Kognitiv nevrovitenskap representerer et vellykket møte mellom en rekke ulike fagfelt, og er et dynamisk og inspirerende fagfelt å jobbe innenfor.

LARS TJELTA WESTLYE



- Postdoktor ved Centre for the Study of Human Cognition, Psykologisk Institutt, Universitetet i Oslo
- Forsvarte 15. februar 2011 sin avhandling *Imaging the aging brain: Cognitive and electrophysiological correlates* for ph.d.-graden ved Universitetet i Oslo.

**Kontakt:** [l.t.westlye@psykologi.uio.no](mailto:l.t.westlye@psykologi.uio.no)