

Robotten Silbot styrker opmærksomheden hos ældre mennesker

Undersøgelser af et robotstyret, kognitivt træningsforløb med ny, koreansk teknologi ved Center for Frihedsteknologi, Aarhus Kommune, viser positive resultater, der kan overføres til deltagernes hverdag.

Ældre mennesker, som har forladt arbejdsmarkedet, udgør en voksende gruppe af befolkningen med stigende forventet levealder. I takt med denne udvikling øges interessen for at opretholde velværet i en krop, som ældes. Der er stigende evidens for, at nogle af aldringens negative effekter på kognitive hjernefunktioner kan afbødes ved hjælp af en aktiv indsats for at holde hjernen i gang. Denne evidens bygger på iagttagelser af virkningen af forskellige strukturerede, kognitive træningsprogrammer, som især har haft fokus på opmærksomhed og hukommelse.

I 2011 modtog Center for Frihedsteknologi ved Aarhus Kommune 1 million kr. fra Sundhed og Omsorg til at opstarte et samarbejde med Korea Institute of Science and Technology (KIST) omkring et robotstyret kognitivt træningsforløb til ældre menne-

sker. Kimen til samarbejdet blev lagt under en studietur til Sydkorea i efteråret 2010, som var arrangeret af Teknologisk Institut i samarbejde med Center for Frihedsteknologi. Under besøget blev robotten Silbot præsenteret for den danske delegation som en robot, der kunne forebygge demens ved at nedsætte den normale aldersbetingede degenerering af hjernebarken (Kim et al., 2015). Koreanerne returnerede danskernes interesse med et besøg i 2011, hvor de tilbød at delfinanciere opstarten af hjernetræning med Silbot i Danmark. Engagementet i demensforebyggelse er nyskabende i Danmark.

Den robotstyrede kognitive træning (RKT) er baseret på forskellige tanke- og bevægelsesopgaver, som introduceres for deltagerne af robotten Silbot i samspil med en underviser. Konceptet består af en Silbot

robot, en computer, en stor TV-skærm, en spilleplade på gulvet til robotten, en underviser og 8 tablets - én til hver deltager. Hjernetræningen foregår ved, at deltagerne spiller 15 forskellige spil af meget forskellig karakter. Nogle spil udfordrer kun hjernen, hvorimod andre spil også udfordrer kroppen lidt. Fx er der både puslespil, som skal løses på tabletten, og spil hvor deltagerne skal ud på spillepladen på gulvet og bevæge sig rundt som Silbot.

Gennem foreløbigt to træningsforløb ved Center for Frihedsteknologi er der indsamlet dokumentation, som har tjent til at udvikle og tilpasse Silbot til den danske virkelighed, og, gennem målinger af træningens effekter og deltagernes tilfredshed, at evaluere og berettiggende dette nye koncept for kognitiv træning.

Et tværfagligt undersøgelsesdesign

Deltagerne i de to RKT forløb var ældre pensionister, som blev rekrutteret gennem Ældre Sagen i Aarhus. Træningen foregik i 90 minutters sessioner, to gange om ugen i 12 uger, og deltagerne blev inddelt i hold bestående af højst 8 personer. I det første RKT forløb deltog 31 personer i alderen 60-76 år (gnsn. 67 år). I det andet RKT forløb deltog 32 personer i alderen 60-82 år (gns. 70 år). Deltagerne havde været væk fra arbejdsmarkedet i mindst et år, og var ikke diagnosticeret med demens.

Valget af metoder til at indsamle dokumentation sigtede mod tre hovedspørgsmål. For det første ønskede vi at kende til deltagernes begrundelse for at deltage i RKT, og deres oplevede udbytte af RKT. For det andet ønskede vi indsigt i, hvordan det nye koncept og tilstedeværelsen af en robot i sig selv fungerede. Og for det tredje



Holdundervisning med Silbot.



ønskede vi at indsamle objektive data, som kunne dokumentere de oplevede kognitive forbedringer, ud over hvad deltagerne selv rapporterede.

Det første træningsforløb blev evalueret ved hjælp af det såkaldte COPM interview (Canadian Occupational Performance Measure), som deltagerne gennemgik både umiddelbart før, og igen umiddelbart efter RKT forløbet. Interviewene var mildt styret, på den vis, at interviewerene især tilstræbte at få detaljer om oplevede kognitive problemer i hverdagen. Dette kunne typisk være problemer med at huske aftaler, eller problemer med at bevare koncentrationen. I interviewene lagdes mindre vægt på at identificere problemer som var relateret til fysiske funktionsnedsættelser. Før RKT havde interviewerene fokus på at identificere specifikke aktiviteter, som havde betydning for, at den enkelte kunne klare sig selv i hverdagen, samt identificering af hvorvidt den enkelte oplevede at have kognitive vanskeligheder relateret til betydningsfulde aktiviteter. Efter RKT forløbet blev der især spurgt ind til træningsforløbet og eventuelle forandrings betydning for hverdagen og deltagernes generelle velbefindende.

Det andet RKT forløb blev evalueret gennem et etnografisk feltarbejde, såvel som en objektiv test af deltagernes evne til at opretholde opmærksomheden. Feltarbejdet havde fokus på deltagernes interaktion med robotten, og bestod af observationer og samtaler med deltagerne på holdene, såvel som semistrukturerede interviews med deltagerne uden for RKT sessionerne. De semistrukturerede interviews var styret af en interviewguide, og tog form som længerevarende, uformelle samtaler af minimum 2 timers varighed hjemme hos deltagerne.

Den objektive test var den såkaldte TOVA-test (T.O.V.A. = Test of Variables of Attention), som måler på evnen til at opret-

holde opmærksomheden. TOVA-testen er en computer-baseret test, der varer 21.6 minutter. I testen optræder to forskellige geometriske figurer på skærmen, en af gangen, med 2 sekunders intervaller. Deltageren skal reagere med et tryk på en knap, hver gang den ene figur viser sig på skærmen, og undlade at trykke på knappen, når den anden figur viser sig. Det er en krævende test, hvor figurerne optræder i et uforudsigeligt mønster.

Hjernen kan trænes, selvom man er blevet ældre

I forbindelse med det første RKT forløb gennemgik 16 deltagere COPM interviewet både umiddelbart før og umiddelbart efter RKT (Byrjalsen Jensen, 2012; Drachmann, 2012). Alle deltagere meldte positivt tilbageløb, og de individuelle fortællinger afspejlede generelt en øget bevidsthed om, at det er vigtigt at træne hjernen, på samme måde som det er vigtigt at træne kroppen fysisk. Hos en stor del af deltagerne sås en øget erkendelse af, at koncentration spiller en stor rolle, når man skal løse en opgave. Denne bevidsthed blev en motivationsfaktor for en del af deltagerne til at arbejde mere aktivt med at holde fokus og dermed opnå bedre resultater i hverdagens forskellige gøremål og aktiviteter, fx at huske indkøbslisten i hovedet (Byrjalsen Jensen, 2012).

De kvalitative data fra det etnografiske feltarbejde i forbindelse med det andet RKT forløb peger ligeledes på, at træningen indvirkede positivt på deltagernes erfaringer og oplevelser med egne kognitive præstationer. Deltagerne nævnte, at de med træningen havde udviklet en øget bevidsthed om vigtigheden af hjernetræning (Halsnæs 2015), hvilket de brugte i daglige sammenhænge til at huske aftaler, indkøbssedler og navne. En deltager nævner eksempelvis, at hun i kirken om søndagen

Undersøgelser peger på, at ældre mennesker kan opretholde deres selvhjulpethed og trivsel, når de vedblivende engagerer sig i aktiviteter, der stimulerer hjernen til at udøve sine funktioner. Vi undersøgte effekten af et robotstyret, kognitivt træningsforløb hos raske, ældre mennesker. Træningsforløbet medførte målbare forbedringer i opmærksomheden, og deltagerne rapporterede selv, at de oplevede en række positive forandringer i hverdagen. Det er sandsynligt, at kognitive træningsprogrammer for ældre mennesker kan forebygge og udskyde demens, hvorved behovet for omkostningskrævende pleje mindskes. Resultatet er dermed øget livskvalitet for det enkelte menneske, såvel som en økonomisk gevinst til samfundet.

Karen Johanne Pallesen

er klinisk specialist ved Funktionelle Lidelser, Aarhus Universitetshospital & lektor ved Dansk Center for Mindfulness, Aarhus Universitet.

Michelle Nielsen

er projektleder ved Center for Frihedsteknologi, Aarhus Kommune, Sundhed og Omsorg.

Tine Halsnæs

er projektmedarbejder ved Center for Frihedsteknologi, Aarhus Kommune, Sundhed og Omsorg.

Ivan Kjær Lauridsen

er velfærdsteknologichef ved Center for Frihedsteknologi, Aarhus Kommune, Sundhed og Omsorg.

Albert Gjedde

er professor ved Institut for Neurovidenskab og Farmakologi, Københavns Universitet.

Birgitte Halle

er projektleder ved Center for Frihedsteknologi, Aarhus Kommune, Sundhed og Omsorg.

Kontakt vedrørende artiklen: Karen Johanne Pallesen. Karen.johanne.pallesen@clin.au.dk

nu sidder og lægger tallene fra salmenumrene sammen for at træne sin hjerne. Gruppeformatet spillede en vigtig rolle for deltagerne, der pegede på samværet som afgørende for deres positive oplevelse af RKT. Gruppeformatet indvirkede også på deltagernes interaktion med robotten Silbot, som bl.a. antog en humoristisk dimension. Deltagerne talte om og med Silbot som en "livlig" person, uden at det kolliderede med deres ellers kategoriske forståelse af robotten som ikke levende.



Resultaterne viste, at evnen til at opretholde opmærksomheden var signifikant forbedret efter træningsforløbet. Den positive effekt afspejlede sig i flere af TOVA-testens variable. Deltagerne havde signifikant færre udsving i den tid, det tog dem at reagere på figurerne, og de lavede signifikant færre fejl, da de blev testet efter træningsforløbet, sammenlignet med før.

Sammenholdt var formatet afgørende for deltagernes motivation for fremmøde og aktiv deltagelse og dermed for deres positive oplevelse af hjernetræningen (Frølich, Juni 2013; Halsnæs, 2015).

29 personer udførte TOVA-testen både i løbet af ugen før, og igen i løbet af ugen efter deltagelse i det andet RKT forløb (heraf blev en person udeladt af analysen pga. udredning for demens). Resultaterne viste, at evnen til at opretholde opmærksomheden var signifikant forbedret efter RKT. Den positive effekt afspejlede sig i flere af TOVA-testens variable. Deltagerne havde signifikant færre udsving i den tid, det tog dem at reagere på figurerne (par-

ret Student's t-test, $t_{26}=2.14$, $p<.05$), og de lavede signifikant færre fejl (Wilcoxon Signed Rank test, median forskel, $p<.05$), da de blev testet efter RKT, sammenlignet med før.

Hvordan kan mental sundhed bedst opretholdes?

Kognitive træningsprogrammer som det her anvendte kan være et værdifuldt supplement til, eller erstatning for, fysiske træningsprogrammer. Det er veldokumenteret, at fysisk træning er umagen værd, også for ældre mennesker, idet der er flere gevinster at hente, både i form af forbedret fysisk form og en forebyggende effekt i forhold til kognitive funktionsnedsættelser (Hamer & Chida, 2009). Det er dog ikke altid muligt for ældre mennesker at deltage i fysiske træningsprogrammer, og den voksende evidens for gavnligheden af programmer med vægten på hjernetræning ved hjælp af kognitive opgaver bydes derfor velkommen.

Vores undersøgelse følger sig til den gryende empiriske evidens, som peger på, at ældre mennesker oplever en forbedring af daglige funktioner efter deltagelse i kognitive træningsprogrammer. En australsk undersøgelse fandt forbedringer i kognition, humør og søvnkvalitet hos ældre mennesker, som var i risikogruppen for at udvikle demens, efter deltagelse i et program, som inkluderede undervisning i livsstilsfaktorer og computer-baseret kognitiv træning (Diamond et al., 2014). Det er påvist, at positive effekter af kognitiv træning kan opretholdes i adskillige år, sammenlignet med ældre mennesker, der ikke engagerer sig i kognitiv træning (Rebok et al., 2014).

En anden type træning af den mentale sundhed hos ældre mennesker, som vinder stigende udbredelse, er rettet mod at reducere den stress, som kan følge med aldringen og den associerede oplevelse af kontroltab.

Stress kan påvirke både det mentale og det fysiske helbred i negativ retning, og det giver derfor god mening at inkludere stressreduktion i programmer, som sigter mod at forbedre funktionsniveau og trivsel hos ældre mennesker. Stressreduktion via mindfulness-baserede træningsprogrammer har således vist sig at have positive effekter på angst, negative tankecirklér og søvnproblemer hos ældre mennesker (Foulk, Ingersoll-Dayton, Kavanagh, Robinson, & Kales, 2014).

Det er interessant at notere, at hjerneforskning i stigende grad inddrages som dokumentation af effekter af både kognitive og fysiske træningsprogrammer for ældre mennesker. Eksisterende evidens indikerer, at de naturlige fysiologiske ændringer i hjernen, som er en del af aldringsprocessen, skifter retning i takt med, at funktionsniveauet forbedres (Yin et al., 2014). Der er undersøgelser, som peger på, at kognitive træningsprogrammer, i lighed med stressreduktionsprogrammer, forbedrer opmærksomheds- og hukommelsesnetværk i hjernen (Strenziok et al., 2014) og vedligeholder hjernebarken (Kim et al., 2015). Neurovidenskaben kan altså bidrage med evidens for, at træningsprogrammer rettet mod mental sundhed medfører en plastisk modulering af neurale netværk, og kan dermed bidrage til at validere og optrappe mental sundhedstræning hos ældre mennesker.

Konklusion

Det er en populær teori, som dog endnu savner solid, empirisk evidens, at man med en relativt beskedne indsats kan opretholde sine kognitive funktioner og dermed



Deltagerne nævnte, at de med træningen havde udviklet en øget bevidsthed om vigtigheden af hjernetræning, hvilket de brugte i daglige sammenhænge til at huske aftaler, indkøbssedler og navne. En deltager nævner eksempelvis, at hun i kirken om søndagen nu sidder og lægger tallene fra salmenumrene sammen for at træne sin hjerne.

bevare et tilfredsstillende funktionsniveau længere ind i alderdommen, end ellers muligt. Vores undersøgelse omkring det robotstyrede træningsforløb på Center for Frihedsteknologi bidrager til at understøtte denne teori. RKT forløbet blev evalueret positivt i forhold til alle de undersøgte variable. De kvalitative interviews viste, at ældre mennesker, som deltog i RKT, oplevede kognitive forbedringer. Samtidig fortalte deltagerne, at de oplevede positive forandringer ift. problemløsning i dagligdagen, et vidnesbyrd som peger på, at de kognitive forbedringer overføres til hverdagspraksis. Denne oplevelse blev i vores undersøgelse underbygget af, at RKT gav signifikante forbedringer af evnen til at opretholde opmærksomheden på en krævende opgave, målt gennem den objektive TOVA-test. Deltagerne evaluerede træningens gruppeformat positivt som en faktor, der bidrog væsentligt til deres vedholdende fremmøde og engagement. Undersøgelsen lægger op til at udforske emnet yderligere, f.eks. ved at sammenligne forskellige træningsprogrammer og ved at inkludere flere metoder til at måle psykologiske, såvel som biologiske, forandringer. Det er vigtigt at afdække træningens langtidsperspektiver, altså hvorvidt den strukturerede, kognitive træning på sigt kan opretholde et optimalt funktionsniveau og dermed uafhængighed i ældre menneskers hverdagsliv. Identifikationen af plastiske ændringer i hjernen som følge

af RKT og lignende træningsprogrammer er en forskningssatsning, som yderligere vil retfærdiggøre og underbygge områdets fortsatte udvikling.

Referencer

Byrjalsen Jensen, M. (2012). *Resultater relateret til deltagernes velbefindende (Rapport)*. Aarhus Kommune.

Diamond, K., Mowszowski, L., Cockayne, N., Norrie, L., Paradise, M., Hermens, D. F., et al. (2014). Randomized Controlled Trial of a Healthy Brain Aging Cognitive Training Program: Effects on Memory, Mood, and Sleep. *J Alzheimers Dis.* 44(4), p. 1181-91.

Drachmann, A. (2012). *Final Report on Test Equipment (Rapport)*. Aarhus Kommune.

Foulk, M. A., Ingersoll-Dayton, B., Kavanagh, J., Robinson, E. & Kales, H. C. (2014) Mindfulness-based cognitive therapy with older adults: an exploratory study. *J Gerontol Soc Work*, 57(5), p. 498-520.

Frølich, M. (Juni 2013) *Upgrading the Brain. An STS-thesis on the use of the Silbot-robot in preventive treatment for dementia (specialeafhandling)*. Danmark: Aarhus.

Halsnæs, T. (2015). *Den menneskelige maskine - et antropologisk studie af robotten Silbot som en social medspiller (specialeafhandling)*. Aarhus: Aarhus University.

Hamer, M. & Chida, Y. (2009). Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychol Med*, 39(1), p. 3-11.

Kim, G. H., Jeon, S., Im, K., Kwon, H., Lee, B. H., Kim, G. Y., et al. (2015). Structural brain changes after traditional and robot-assisted multi-domain cognitive training in community-dwelling healthy elderly. *PLoS One*, 10(4), e0123251.

Rebok, G. W., Ball, K., Guey, L. T., Jones, R. N., Kim, H. Y., King, J. W., et al. (2014). Ten-year effects of the advanced cognitive training for independent and vital elderly cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults. *J Am Geriatr Soc*, 62(1), p. 16-24.

Strenziok, M., Parasuraman, R., Clarke, E., Cisler, D. S., Thompson, J. C. & Greenwood, P. M. (2014). Neurocognitive enhancement in older adults: comparison of three cognitive training tasks to test a hypothesis of training transfer in brain connectivity. *Neuroimage*, 85(3), p. 1027-1039.

Yin, S., Zhu, X., Li, R., Niu, Y., Wang, B., Zheng, Z., et al. (2014). Intervention-induced enhancement in intrinsic brain activity in healthy older adults. *Science Reports*, 4, p. 7309-17.