



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Sahlgrenska akademien
Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Enheten för Audiologi

VT 2015

SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE I AUDIOLOGI, 15 hp

Grundnivå

Titel

Kognitiv träning - En litteraturstudie om dess effekt samt eventuella möjligheter inom audiologisk rehabilitering

Författare

Anna Florell
Anna-Märta Söderlund

Handledare

Håkan Hua

Examinator

André Sadeghi

Sammanfattning: På senare tid har träning i syfte att förbättra kognitiva förmågor blivit allt mer populärt och är ett område som det har gjorts mycket forskning inom. Det naturliga åldrandet har en negativ effekt på många av våra kognitiva förmågor och detta samband har även en stark anknytning till sämre hörsel. Äldre med hörselnedsättning är därför en grupp som skulle kunna gynnas av kognitiv träning. **Syfte:** Syftet med denna kandidatuppsats var att undersöka olika typer av kognitiv träning riktad mot arbetsminnet hos äldre individer samt att undersöka vilka resultat som observerats gällande dess effekt och transfer-effekt. **Metod:** En litteraturstudie där 17 vetenskapliga artiklar publicerade mellan 2005-2014 ingick i materialet. Medelåldern på deltagarna i studierna var mellan 62-82 år. Artiklarna hittades via sökmotorerna Pubmed, Scopus, PsycInfo och Cinahl samt via referenser till de granskade artiklarna. **Resultat:** Resultatet visar på att kognitiv träning kan ge en positiv effekt hos äldre då samtliga deltagare i studierna förbättrade sig på träningsmomentet. I majoriteten av studierna förbättrades även den kognitiva förmågan. Det fanns inte någon enhetlig evidens gällande transfer-effekt. **Konklusion:** Äldre kan få en positiv effekt av kognitiv träning riktad mot arbetsminnet, både på den tränade uppgiften och för den kognitiva förmågan. Att säga vad denna effekt beror på är dock svårt då det finns flera olika typer av träning och flera olika test för utvärdering. Det fanns inte någon enhetlig evidens för transfer-effekt.

Sökord: kognitiv träning, kognitiva förmågor, hörselnedsättning, presbyacusic, äldre



University of Gothenburg
The Sahlgrenska Academy
Institute of Neuroscience and Physiology
Unit of Audiology

Spring 2015

BACHELOR RESEARCH THESIS IN AUDIOLOGY, 15 ECTS

Basic level

Title

Cognitive training - A literature review of its efficacy and potential opportunities in audiological rehabilitation

Authors

Anna Florell
Anna-Märta Söderlund

Supervisor

Håkan Hua

Examiner

André Sadeghi

Abstract: In recent years cognitive training in order to improve cognitive abilities have become increasingly popular and a lot of research has been conducted within this field. The natural aging process has a negative effect on many of our cognitive abilities and this relationship also has a strong connection with hearing loss. Elderly with hearing loss is therefore a group that could benefit from cognitive training. **Objective:** The purpose of this study was to investigate different types of cognitive training directed towards working memory in older adults and to examine the results observed regarding efficacy of this type of training and its transfer effect. **Method:** A literature review consisting of 17 scientific articles published between 2005-2014. The mean age of the participants were between 62-82 years. The articles were found via Pubmed, Scopus, PsycInfo and Cinahl and through the reference list of the reviewed articles. **Results:** The results show that cognitive training may have a positive effect in elderly people since all the participants in the studies improved on the training task. In a majority of the studies the cognitive ability also improved. There was no consistent evidence regarding the transfer effect. **Conclusion:** Elderly may benefit positively from cognitive training in abilities directed towards working memory, both on the trained task and the cognitive ability. To state the cause of the effect, however, is difficult as there are several different types of training and several different tests for evaluation. There is no consistent evidence for the transfer effect.

Keywords: cognitive training, cognitive abilities, hearing loss, presbycusis, elderly

FÖRORD

*Vi vill tacka Håkan Hua för stöd och handledning under denna uppsatsperiod!
Ditt fantastiska engagemang har peppat oss och dina rekordsnabba mailsvar
har flera gånger underlättat för oss när vi kört fast.*

*Vi vill även varmt tacka leg. psykolog Monika Söderlund för tips och vägledning
under arbetets gång.*

*Vi har tillsammans valt och granskat artiklarna. Vårt resultat är grundat på vår
gemensamma tolkning som vi diskuterat och arbetat med kontinuerligt under
hela uppsatsperioden.*

Slutligen vill vi tacka varandra för enrolig tidoch ett väl genomfört arbete!

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND	1
Inledning	1
Presbycusis	1
Kognition	2
Hörsel och kognition	4
Audiologisk rehabilitering	5
Kognitiv träning	6
Kognitiv träning, en möjlighet inom audiologisk rehabilitering?	7
SYFTE	8
<i>Specifika frågeställningar</i>	8
METOD	8
<i>Sökord</i>	8
<i>Inklusionskriterier</i>	8
<i>Exklusionskriterier</i>	9
MATERIAL	9
RESULTAT	14
Vilka typer av kognitiv träning har gjorts för att främja arbetsminnet hos äldre vuxna?	14
Hur ser effekten av kognitiv träning ut hos äldre vuxna?	14
Har någon evidens funnits gällande transfer-effekt?	15
DISKUSSION	16
Metoddiskussion	16
Resultatdiskussion	16
<i>Typer av kognitiv träning</i>	17
<i>Effekten av kognitiv träning</i>	17
<i>Transfer-effekt av kognitiv träning</i>	18
<i>Kognitiv tränings eventuella möjlighet inom audiologisk rehabilitering</i>	19
<i>Framtidsaspekt</i>	20
KONKLUSION	21
REFERENSER	22

BAKGRUND

Inledning

Kognition handlar om det mänskliga tänkandet och innefattar de mentala processer som sker då vi fattar beslut och tolkar olika typer av information och stimuli. Det är ett brett område och innefattar en mängd olika kognitiva förmågor vilka till exempel möjliggör att vi kan koncentrera oss och lösa problem. På senare tid har det blivit populärt att försöka förbättra vår kognition med hjälp av så kallad kognitiv träning. Det görs mycket forskning för att undersöka huruvida denna träning håller vad den lovar och ännu har inget enhetligt svar kunnat konstateras.

En grupp som skulle gynnas av kognitiv träning är äldre då forskning har visat på att kognitiva förmågor, precis som mycket annat i vår kropp, försämras med stigande ålder. Äldre är dessutom en grupp som till stor del drabbas av sämre hörsel, vilket gör dem mer beroende av sina kognitiva förmågor då att de inte får lika mycket auditiv stimuli att tolka. Hörapparat är en av lösningarna som används men detta löser tyvärr inte alla problem och frågan är huruvida kognitiv träning skulle kunna vara ytterligare ett verktyg för dessa personer att få ut mer av sin hörselrehabilitering.

Presbyacosis

Presbyacosis är en sensorineural hörselnedsättning till följd av åldrande. Förändringar i hörseln sker successivt och tros framför allt bero på degenerativa förändringar av de sinnesceller som sitter i cochlean, de så kallade inre och yttre hårcellerna. Denna degeneration påverkas av en mängd olika faktorer och förutom ålder är genetik, buller, ototoxiska ämnen och livsstil viktiga faktorer. Presbyacosis kan påverka hörseln på olika sätt men vanligt är att det till en början blir en påverkan på diskantområdet som sedan successivt påverkar de lägre frekvensbanden (Rosenhall, 2001; WHO, 2013).

Enligt en rapport från 2014 är det ungefär 1,4 miljoner människor i Sverige som har en hörselnedsättning. Av dessa utgör äldre en stor patientgrupp då mer än var fjärde person i åldern 65-74 år har någon form av hörselnedsättning. Denna andel ökar snabbt med stigande ålder och vid 85 års ålder är det nästan varannan person som har svårt att höra (HRF, 2014). En amerikansk artikel inom ämnet tar det steget längre och säger att så mycket som 40 % av alla personer över 65 år har en hörselnedsättning som påverkar kommunikationen (Gates & Mills, 2005). Det är dock något av en gråzon då det är väldigt svårt att uppskatta hur många det exakt är. Rosenhall (2001) diskuterar i sin artikel kring att nästan hälften av alla 70-

åringar har symptom som skulle kunna bero på presbyacusic men att många av dessa inte söker vård för sina problem och därmed inte räknas med till denna grupp. Det är dock väldigt känt att äldre vuxna utgör en stor patientgrupp inom hörselvården.

Som nämnt innan påverkar presbyacusic främst höga frekvenser vilket ger sig i uttryck att den äldre individen kan få svårt att detektera högfrekventa ljud. Personer med presbyacusic beskriver dock oftast inte detta som det största problemet utan snarare att det är svårt att separera ljud från varandra och att utestänga oönskad stimuli. Detta kan bero på att de inre hårcellerna, som har till uppgift att detektera och föra vidare stimuli till hjärnans hörselcentrum, har blivit skadade och inte ger hjärnan lika frekvensspecifik stimuli att tolka. Att de yttre hårcellerna är skadade påverkar också, då de inte längre lika effektivt kan bidra till att inhibera stimuli bedömt som oönskat. En annan anledning är också att en nedsättning vid höga frekvenser resulterar i att konsonanter blir svårare att uppfatta vilket bidrar till att tal blir otydligt. Kombinationen av detta kan förklara varför det är svårare för personer med presbyacusic att höra i stökiga miljöer och en anledning till varför de upplever ljudet som "grötigt"(Gates & Mills, 2005; Rosenhall, 2001).

Att ha problem med hörseln påverkar många aspekter i en persons liv och detta gäller framförallt i kommunikationen med andra. Dessa problem kan ge upphov till frustration, ilska, nedstämdhet och många som drabbats av en hörselnedsättning beskriver att de känner sig isolerade (Dalton et al., 2003; Strawbridge, Wallhagen, Shema, & Kaplan, 2000).

Kognition

Kognition handlar om det mänskliga tänkandet och behandlar de mentala processer som sker mellan att stimuli registrerats tills dess att det sker en respons. Kognitiva förmågor syftar bland annat till processer som handlar om tänkande, resonering, problemlösning och informationsbearbetning. Andra funktioner som ingår är bland annat vårt minne, vår uppmärksamhet och koncentration samt hur detta påverkar hur vi tar in stimuli och tolkar information(Nationalencyclopedin, 2015; Reisberg, 2013).

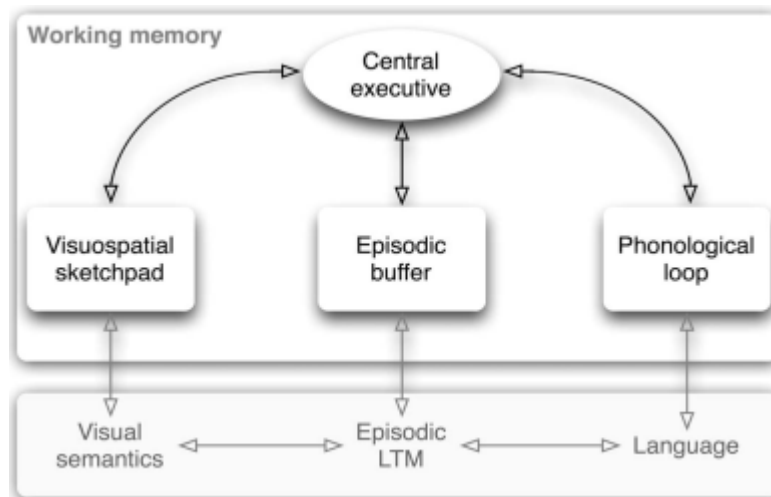
Vårt minne räknas som en av de största delarna av vår kognitiva funktion och brukar delas in i två delar, ett arbetsminne och ett långtidsminne. Det som skiljer dessa åt är att arbetsminnet inte har samma lagringskapacitet som långtidsminnet utan där kan information endast finnas en kort stund under den tid det nyttjas.(Reisberg, 2013). Baddeley och Hitch introducerade 1974 en modell över hur arbetsminnet fungerar, den har under åren genomgått vissa förändringar men är populär än idag. Enligt denna modell är arbetsminnet uppbyggt av tre komponenter; den fonologiska loopen som hanterar auditiv information, det visuospatiala

sketchblocket som hanterar visuell och spatial information och den tredje som kallas för den episodiska bufferten som ansvarar för att interagera med långtidsminnet(Baddeley, 2012).

Dessa tre komponenter styrs och koordineras av det som benämns den centrala exekutiven. Arbetet som utförs här sker till största del automatiskt utan att vi behöver tänka på det och för att göra det på bästa sätt bör centrala exekutiven kunna:

1. fokusera sin uppmärksamhet
2. dela uppmärksamhet mellan två olika mål eller två olika inkommande stimuli
3. snabbt kunna skifta mellan två olika moment
4. interagera med långtidsminnet på ett optimalt sätt

Till centrala exekutiven innefattas något som kallas för exekutiv kontroll eller exekutiva funktioner vilka behandlar vår förmåga att själva aktivt gå in och styra över vårt arbetsminne (Baddeley, 2012).Miyake et al. (2000) tar upp detta i sin studie och beskriver att centrala exekutiven har tre delfunktioner. Dessa tre är skiftande; förmågan att aktivt dela sin uppmärksamhet mellan två mål, inhibering; förmågan att aktivt ignorera inkommande stimuli och uppdatering; förmågan att aktivt uppdatera och jämföra stimuli. En annan kognitiv förmåga som bidrar till att vi kan göra detta på bästa sätt är vår förmåga att snabbt processa inkommande stimuli (speed of processing = SOP), vilket utgör en stor del när vi processar såväl auditiv som visuell stimuli(Huang & Tang, 2010; Jafari, Omidvar, & Jafarloo, 2013).



Figur 1. Modell över arbetsminnet(Repovš & Baddeley, 2006)

Ålder och kognition

Allt eftersom att vi blir äldre så förändras och försämras delar i vår kropp vilket gäller även för våra kognitiva förmågor. Denna förändring är inte lika för alla individer utan påverkas bland annat av genetik, hälsa och livsstil. Det kan uttrycka sig genom att äldre kan ta längre tid på sig att hantera och processa ny information som till exempel att komma ihåg nya namn eller att de behöver längre tid för att följa med på vad som sägs i ett samtal (Hertzog, Kramer, Wilson, & Lindenberger, 2008). I en studie av Rönnlund et al. (2005) följde författarna under en femårsperiod kognitiva förändringar hos olika åldersgrupper och kom fram till att försämringar av kognitiva förmågor börjar ske främst efter 60 års ålder.

Alla kognitiva förmågor förändras inte på samma sätt på grund av stigande ålder. I en litteraturstudie från 2000 undersöktes hur olika minnesprocesser förändras vid åldrande och författarna fann evidens för att arbetsminnet och dess bearbetning av komplex information i högre grad påverkas än vad långtidsminnet gör (Grady & Craik). En annan studie kom fram till liknande resultat och såg även ett samband mellan högre ålder och försämrad SOP (Park et al., 2002).

Trots kognitiv försämring är det dock viktigt att påpeka att hjärnan vid stigande ålder fortfarande behåller sin plasticitet. Hjärnan kan anpassa sig och fortsätta att lära sig nya saker även vid högre ålder och kan även tränas upp till att bli bättre på olika uppgifter (Jellinger & Attems, 2013; Mahncke, Bronstone, & Merzenich, 2006). "Use it or lose it" används ofta som ett populärt uttryck för att beskriva hur något förfaller om det inte används, vilket i allra högsta grad är applicerbart när det handlar om äldre och kognitiva förmågor.

Hörsel och kognition

Det finns en stark koppling mellan hörsel och kognition då auditiv stimuli tolkas och bearbetas för att individen ska förstå vad det är hen hör och detta görs av kognitiva förmågor. Personer med nedsatt hörsel blir mer beroende av kognitiva förmågor eftersom att de får mindre auditiv stimuli att arbeta med, vår kognition hjälper då till att fylla i dessa luckor. Exekutiva funktioner får arbeta hårdare med att hjälpa till att fokusera, inhibera samt jämföra stimuli med fonologiska representationer lagrade i långtidsminnet (Heyl & Wahl, 2012).

Ytterligare en koppling mellan hörsel och kognition är att forskning har visat på att personer med hörselnedsättning ofta får sämre kognitiva förmågor i jämförelse med normalhörande personer (Lin et al., 2011; M. Kathleen Pichora-Fuller & Singh, 2006). Detta samband undersöktes även i en annan studie av Lin, Yaffe, Xia, and et al. (2013) där fokus var på

specifikt äldre personer. Resultatet från studien visade på att äldre personer med hörselnedsättning löper större risk att få försämrade kognitiva förmågor jämfört med äldre normalhörande personer. En tredje koppling mellan hörsel och kognition är sambandet mellan hörselnedsättning och demens. I en studie över åldrande och dess effekter såg författarna bland annat på sambandet mellan hörselnedsättning, demens och Alzheimers. Författarna kom fram till att personer med måttlig till svår hörselnedsättning löpte tre gånger så stor risk att drabbas av demens jämfört med normalhörande (Lin et al., 2011).

I en studie undersöktes och jämfördes yngre och äldre individers upplevelse av sin hörselnedsättning och författarna kom fram till att de äldre upplevde större problem, trots att de enligt audiogrammet hade "samma hörsel" som de yngre. Författarna tryckte då på kopplingen mellan just hörsel och kognition som en anledning till skillnaden mellan grupperna (Arlinger, Lunner, Lyxell, & Pichora-Fuller, 2009). Fullgrabe, Moore, and Stone (2015) gjorde en liknande studie om yngre och äldre individers upplevelse av sin hörsel, med skillnad att deltagarna i studien var normalhörande. I studien fann författarna att de äldre deltagarna hade sämre kognitiva förmågor och kunde även via auditiva tester och frågeformulär konstatera att de dessutom upplevde större problem med sin hörsel. I studien diskuterar författarna att diagnosen presbycusis, utöver degeneration av sinnesceller, även bör innefatta minskade kognitiva förmågor som en bidragande faktor.

Audiologisk rehabilitering

Målet med en rehabilitering är att genom olika typer av insatser förbättra en persons funktionsförmåga och hjälpa individen att uppnå ökad självständighet, delaktighet och livskvalité (Sparre & Caplan, 2007). Audiologisk rehabilitering försöker idag att göra detta främst genom tre typer av insatser; tekniska hjälpmedel som till exempel att prova ut hörapparat, lära ut kommunikationsstrategier samt även olika typer av counselling (Laplante-Lévesque, Hickson, & Worrall, 2010). Hörapparat och andra tekniska hjälpmedel handlar om att tillföra auditiv stimuli på en starkare nivå och på det sättet kompensera för hörselnedsättningen. Det har dock visat sig att detta inte alltid räcker. Som nämnt innan upplever många med presbycusis att det är svårt att höra i stökiga miljöer eller när många pratar samtidigt och där kan tyvärr inte alltid en hörapparat göra så stor skillnad. Detta beror på att en hörapparat inte kan separera önskad stimuli från oönskad stimuli utan att den mer eller mindre ökar volymen på båda. Därför lär audionomen också ut kommunikationsstrategier, vilket är metoder som handlar om att underlätta hörande, samt

arbetar med olika typer av counselling för att bland annat hjälpa individen att enklare acceptera sin hörselnedsättning(Li-Korotky, 2012).

I en litteraturstudie om audiologisk rehabilitering undersöktes huruvida insatser som hörapparat och kommunikationsstrategier bidrar till ett positivt resultat. Studien visar på att äldre vuxna i liten grad använder sina hörapparater eller tar hjälp av de kommunikationsstrategier som undervisas. Författarna menar att båda metoder har potential till att bidra till en lyckad rehabilitering men att det krävs nya interventioner för att få individen att nå längre. Författarna pekar framför allt på att patienten måste bli mer delaktig i sin rehabilitering och menar att detta är en nyckelfaktor för ett lyckat resultat(Laplante-Lévesque et al., 2010).

En metod som får patienten mer delaktig i sin rehabilitering samt även tränar kognitiva förmågor är så kallad auditiv träning. Det handlar om att träna förmågan att tolka ljud genom att till exempel lyssna på meningar eller ord och lära sig att höra skillnader mellan olika ljudmönster (Andersson, 2007). En litteraturstudie från 2013 undersökte hur auditiv träning via dator i hemmet kan bidra i rehabiliteringsprocessen. Studien visade på att det var stora individuella skillnader gällande effekten av auditiv träning. Slutsatsen blev således att det inte finns tillräckligt med evidens för att säga att auditiv träning ger positiva resultat för alla individer men att vissa personer kan gynnas av det. Framförallt konstaterades att det krävs mer forskning inom ämnet(Henshaw & Ferguson).

Kognitiv träning

Något som har blivit populärt på senaste och som det även har forskats en del på är så kallad kognitiv träning. Det handlar om att genom olika typer av träning och övningar försöka förbättra kognitiva förmågor. Inom litteraturen som berör ämnet kan två olika typer av tekniker urskiljas, en teknik som handlar om att lära ut olika strategier för att bättre kunna nyttja kognitiva förmågor till exempel Method of Loci, och en annan teknik som handlar om att träna på kognitivt krävande övningar (Sandberg, 2014a). I denna litteraturgranskning kommer vi att beröra den senare gruppen.

Vanligtvis är träningen fokuserad på att förbättra en specifik förmåga som till exempel SOP eller episodiska bufferten men den kan även syfta till att träna arbetsminnet överlag.

Upplägget på träningen varierar mycket och kan vara allt från korsord eller sudoku till kommersiellt tillgängliga träningsprogram online som till exempel Lumosity eller MyBrainTrainer till mer forskningsspecifika som till exempel UFOV eller n-back (Sandberg, 2014a).

Som nämnt innan så behåller hjärnan sin plasticitet långt upp i åren vilket gör det möjligt att även äldre kan lära sig nya saker. Kognitiv träning behöver inte nödvändigtvis handla om förbättring eller att lära hjärnan nya saker utan kan även ha som syfte att bibehålla kognitiva förmågor. Forskning inom Alzheimers och kognitiva interventioner i syfte att motverka sjukdomens progression har visat på lite olika resultat, men viss del av forskningen har funnit evidens för att kognitiv träning kan bidra till att bibehålla kognitiva förmågor hos äldre personer i den riskgruppen (Papp, Walsh, & Snyder, 2009).

Forskning inom kognitiv träning utvärderar inte bara effekten av träningen genom att se på resultat från de kognitiva övningar som gjorts utan ser också på om den kognitiva förmågan har förbättrats genom andra test än de deltagarna tränat på (Borella, Carretti, Zanoni, Zavagnin, & De Beni, 2013). Ett annat sätt att utvärdera kognitiv träning är även att se på transfer-effekt, vilket innebär en förbättring av andra funktioner än just de som krävdes för det tränande momentet. Inom forskning delas transfer ibland in i near och far transfer-effekt. Near transfer innebär att man kan se en effekt på en kognitiv förmåga eller uppgift som är väldigt lik den tränade, far transfer är något som på många sätt inte alls påminner om det tränade utan riktar sig till helt skilda kognitiva förmågor (Barnett & Ceci, 2002).

Kognitiv träning, en möjlighet inom audiologisk rehabilitering?

Som nämnt innan så har forskning visat på att det idag finns behov av att utveckla något nytt i audiologisk rehabilitering och att patienten behöver bli mer delaktig. Audiologisk rehabilitering tar idag inte hänsyn till den kognitiva aspekten trots den starka kopplingen mellan perception och kognition. Personer med hörselnedsättning får dels anstränga sina kognitiva förmågor mer samt att de även löper en större risk att få försämrad kognition med minskad auditiv stimuli. Trots den starka kopplingen finns det idag ingen forskning gjord på kognitiv träning inom denna grupp eller på effekten av kognitiv träning för just hörseln.

Vi vill därför granska den litteratur som finns inom kognitiv träning med “audiologiska glasögon” på. Detta då vår tanke är att kognitiv träning skulle kunna vara en möjlighet inom audiologisk rehabilitering för att få patienten mer delaktig samt att det även skulle gynna äldre individer med hörselnedsättning att öva upp sina kognitiva förmågor. Vi tänker då framför allt på träning för att främja arbetsminnet då forskning har visat på att denna kognitiva funktion främst försämras vid åldrande samt att det utgör en viktig del i hur individer tolkar och uppfattar auditiv stimuli. I diskussionen kommer vi knyta ihop resultatet med audiologi och diskutera vad det finns för reella möjligheter att tillämpa kognitiv träning inom audiologisk rehabilitering.

SYFTE

Syftet med denna beskrivande litteraturstudie är att undersöka olika typer av kognitiv träning riktad mot arbetsminnet hos äldre. Vidare syfte är att undersöka vilka resultat som observerats gällande effekt och transfer-effekt.

Specifika frågeställningar

- Vilka typer av kognitiv träning har gjorts för att främja arbetsminnet hos äldre vuxna?
- Hur ser effekten av kognitiv träning ut hos äldre vuxna?
- Har någon evidens funnits gällande transfer-effekt?

METOD

Tillvägagångssätt för datainsamling har varit genom sökmotorerna Pubmed, Scopus, PsycInfo och Cinahl. Första urvalet skapades genom att läsa titel och sammanfattningar till studier och ta med de som föll in under inklusionskriterierna. Vid andra urvalet granskades studierna mer ingående och då exkluderades de som föll in under exklusionskriterierna, vid detta skede lades även vissa studier till från referenslistor. Tillgång på material har varit väldigt god och en av utmaningarna har legat i att begränsa antal studier till att inte bli för många. Urvalet har därför gjorts med våra frågeställningar i åtanke samt en tanke kring huruvida träningen skulle vara möjligenom audiologisk rehabilitering.

Sökord

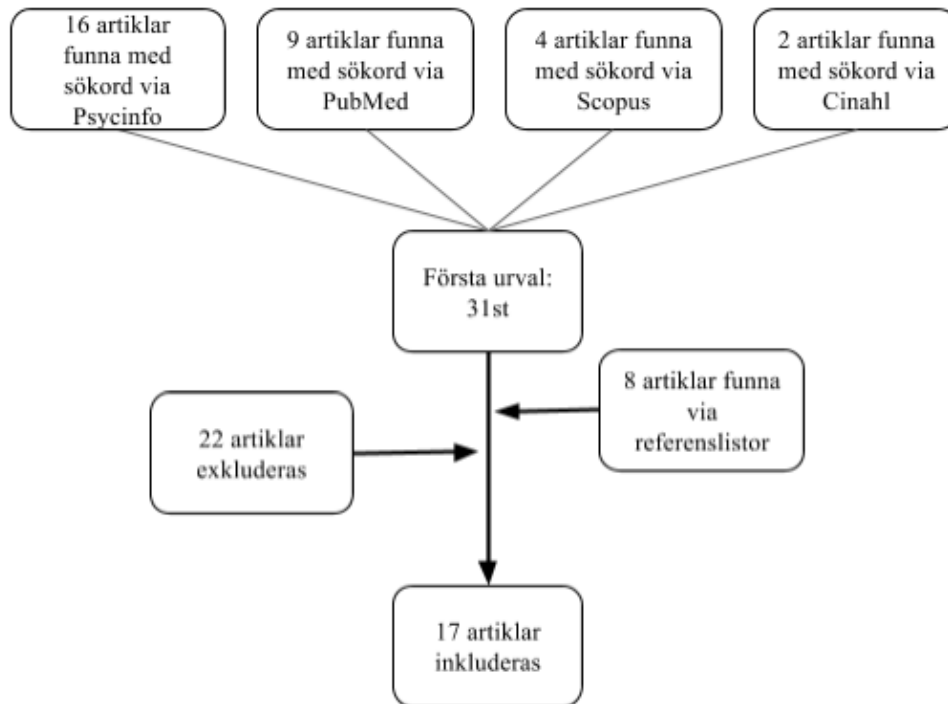
”cognitive intervention”, ”cognitive training”, ”brain training”, ”executive function”, ”working memory”, “speed of processing”, ”transfer effect” och “elderly”.

Inklusionskriterier för studier

- Publicerad mellan 2004-2014
- Kognitiv träning riktad mot arbetsminnet i helhet eller mer specifika delar som exekutiva funktioner, SOP, uppmärksamhet eller inhibition
- Medelålder på deltagare ≥ 60 år
- Kognitivt friska deltagare, till exempel ej påverkade av demens
- Originalstudier

Exklusionskriterier för studier

- Kognitiv träning riktad mot långtidsminnet
- Kognitiv träning som ej är genomförbar inom audiologisk rehabilitering
- Kognitiv träning som kräver hjälp av utomstående eller att den utfördes i grupp
- Pilotstudier



Figur 2. Processen för urval av artiklar

MATERIAL

Materialet består av 17 studier publicerade mellan 2005-2014. Sexton är kliniska studier och en studie använder och analyserar befintlig data. Alla studier tar upp effekten av olika typer av kognitiv träning riktad mot arbetsminnet i helhet eller mer specifika delar som till exempel exekutiva funktioner eller SOP. Studierna är gjorda på äldre vuxna med en medelålder på 62-82 år. Deltagarna i studierna var friska och interventions- och kontrollgrupper var matchade enligt bland annat ålder, kön och utbildningsnivå. Alla studier hade någon form av screening som exkluderade kognitivt nedsatta individer samt att de noterat deltagarnas syn och hörsel-funktion. Tabell 1 redovisar efter publikationsår sammanfattning av studierna och tar bland annat upp typ av träning, typ av utvärdering samt en kort presentation över resultatet. Bilaga 1 är placerad sist i dokumentet och ger en översikt samt förklaring till de tester som redovisas i förkortad form i tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av material

Författare år, land	Syfte	Antal deltagare, Medelålder, Screeningmetod	Träningsupplägg	Typ av intervention	Typ av utvärdering	Resultat	Slutsats
Rebok et al. 2014, USA	Att under en 10-års period undersöka effekten av kognitiv träning på kognitiva förmågor och vardagsfunktioner	2586st, 74 år, MMSE, IADL	Tre IG: minne (n=620), resonemang (n=627), SOP (n=637): träning 10gr å 60-75min i totalt 5-6v. KG (n=704): ej träning	(1)Minne: förbättra verbala episodiska minnet (2)Resonemang: fokus på förmåga att lösa problem som följer ett mönster (3)SOP: visuell träning uppbyggd på UFOV, svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1), Minne: RAVLT, HVLТ (2), Resonemang: Letters sets (3) SOP: UFOV (4)Allmän kognitiv status: Complex RT, TIADL, IADL	Alla IG förbättrade sig på träningsmoment samt att den kognitiva förmågan förbättrades. Transfer: Delvis, IG hade mindre svårigheter med IADL än KG vid uppföljning efter 10 år	Träning gav signifikant förbättring för alla tre IG vid självrapporterad IADL. Effekten var kvar för SOP och resonemang vid uppföljning 10 år senare, ej för minne.
Ballesteros et al. 2014, Spanien	Undersöka effekten av ett kommersiellt tillgängligt kognitivt träningsprogram på kognitiva förmågor som kan bli påverkade av ålder	30st, 69 år, MMSE + kontroll för depression, syn och hörsel	IG (n=17): Lumosity 20gr å 1hr i totalt 10-12v. KG (n=13): tre sociala möten	10 olika spel utformade för att förbättra kognitiva förmågor	(1)SOP: Simple RT task, Choice RT task (2) Exekutiv kontroll: WCST (3)Uppmärksamhet: Oddball (4) Visuospatiala AM: Corsi-blocks, Jigsaw-pussel, Rey-O (5) Episodiskt minne: WMS (6) Självskattad välmående: SPF-IL-skala	IG förbättrade sig på alla träningsmoment. IG förbättrade SOP och uppmärksamhet, ingen skillnad mellan IG och KG för exekutiv kontroll, episodiskt minne eller visuospatiala AM. Transfer: Delvis, till SOP men ej andra förmågor	Studien visade i enlighet med tidigare forskning på att kognitiv träning kan förbättra vissa men ej alla kognitiva förmågor hos äldre vuxna.
Sandberg et al. 2014, Sverige	Undersöka effekten av kognitiv träning riktad mot exekutiva funktioner samt se om dessa kan ge transfer-effekt vid högre ålder	59st, 68år resp. 25år, MMSE, BDI	Två IG: en äldre (n=15), en yngre (n=16): träning 15gr å 45min i totalt 5v. Två KG, en äldre (n=15), yngre (=13): ej träning	(1)Uppdatering: Letter memory running span, Spatial locations running span (2)Skiftande: Plus-minus, Alternating runs (3)Inhibering: Flanker, Stroop. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1)Uppdatering: n-back, (2)Skiftande: Plus-minus, Alternating runs (3)Inhibering: variant av Flanker och Stroop (4)AM: CS, DS (5) SOP: DS, VF (6) Episodiskt minne: Free Recall (7) Resonemang: Raven APM (8) Allmän kognitiv status: PRMQ	Större effekt på träningsmoment och förmåga för IG än KG. Transfer: Delvis, near transfer till uppdatering och inhibition men ingen far transfer	Studien ger ytterligare belägg för att det finns åldersrelaterade kognitiva begränsningar och att det ej går att generalisera effekt av träning till andra kognitiva förmågor eller uppnå annat än near transfer-effekt.
Zinke et al. 2014, Schweiz	Undersöka AM plasticitet och se på effekten av kognitiv träning hos äldre vuxna	80st, 77år, MMSE + kontroll för depression	IG (n=40): träning 9gr å 30min i totalt 3v. KG (n=40): ej träning	(1) Visuospatiala AM: Picture grid task (2) Verbalt AM: Subtract-2-span task (3) Exekutiv kontroll: Tower of London. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1)Visuospatiala AM: Corsi-blocks (2)Verbalt AM: Letter-span plus task (3) Exekutiv kontroll: Tower of Hanoi (4) Inhibering: Stroop (5) Resonemang: Raven SPM	Större effekt på moment och förmåga för IG än KG, effekten kvar vid uppföljning efter 9mån. Transfer: Delvis, near transfer till verbalt AM men ej till visuospatiala AM eller exekutiv kontroll. Far transfer till resonemang men ej inhibition	Studien visar på att hjärnans plasticitet är bevarad trots högre ålder och att även en kort period av kognitiv träning kan ge effekt.

Författare år, land	Syfte	Antal deltagare, Medelålder, Screeningmetod	Träningsupplägg	Typ av intervention	Typ av utvärdering	Resultat	Slutsats
Boot et al. 2013, USA	Undersöka och jämföra effekten av ett kommersiellt tillgängligt kognitivt träningsprogram med ett action-bilspele	54st, 74år, MMSE, WMS	Två IG: första (n=20): Nintendo Brain Age2, andra (n=20): Mario Cart DS. Deltagarna ombads att spela 5ggr/vecka á 1h i totalt 12v. KG (n=14): ej träning	Olika spel utformade för att förbättra kognitiva förmågor med fokus på minne, reaktionstid, språk och matematiska kunskaper	(1)SOP: Simple and choice RT task, NC (2) Resonemang: Raven ADP, Letter sets, Everyday Reasoning (3) Uppmärksamhet/Exekutiv kontroll: Flanker (4) Minne: Corsi-block, Everyday Recognition (5) Självskattad livskvalité: MIDUS	Träning gav ej effekt på någon kognitiv förmåga för någon av grupperna. Transfer: ej för någon av grupperna	Kognitiva förmågor förbättrades ej signifikant. Studien visade på samband mellan huruvida deltagarna upplevde träningen som lustfyllt eller ej och vilken effekt träningen gav.
McAvinue et al. 2013, Irland	Undersöka effekten av AM-träning hos äldre vuxna	36st, 70år, MMSE, HADS + kontroll av allmän intellektuell förmåga	IG (n=19): adaptiv träning 5ggr/vecka á 30min i totalt 5v. KG (n=17): under samma tidsperiod en icke-adaptiv variant av samma träning	9 olika övningar för AM baserade på DS, Running span task, n-back och PASAT. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1):Korttidsminne: DS (2):AM: DS, LTN (3)Episodiskt minne: RAVLT, RBMT (4)Självskattat minne och uppmärksamhet: ARCES, MFS	Korttidsminne: större förbättring för IG än KG, effekt kvar vid uppföljning. Episodiskt minne: större förbättring för IG än KG, effekt ej kvar vid uppföljning. AM: ej skillnad mellan IG och KG. Transfer: Delvis, till episodiskt LTM men ej till andra förmågor	Resultat visade på en förbättring av auditiva korttidsminnet vilket höll i sig även vid uppföljning 3 och 6mån senare, transfer-effekt kunde ses till episodiska LTM. Träningen gav ingen förbättring för AM
Miller et al. 2013, USA	Undersöka om ett kommersiellt tillgängligt kognitivt träningsprogram kan förbättra kognitiva funktioner hos äldre vuxna	69st, 82år, MMSE + neuropsykologiska test	IG (n=36): Dakims Brain Fitness, med uppmaning att använda det 5ggr/vecka i 6mån. KG (n=33): samma program, med skillnad att de endast fick tillgång till det i 4mån. Varje session tog 25min.	Flera olika spel för olika kognitiva domäner: minne, språk, visuospatiala processer, resonemang och matematik. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1)Minnesfunktion: Verbal Pairs, B-FSRT, Rey-O (2) Språkförmåga: COWAT, BNT	Större effekt för de som tränat minst 40ggr jämfört med de som tränat färre. Positiv effekt för IG på minnestest som handlar om återgivning, ingen effekt på språkförmåga. Transfer: Delvis, viss effekt till minnesfunktion men ej till språkförmåga	Studien visade i enlighet med tidigare forskning att 6 mån kognitiv träning kan förbättra vissa kognitiva förmågor.
Wolinsky et al. 2013, USA	Undersöka om 10hr visuell SOP-träning kan förebygga åldersrelaterad kognitiv försämring och potentiellt förbättra SOP	620st, 57år resp. 71år, screening av mental förmåga + synkontroll	Tre IG: första(n=148): träning på universitet + boosterträning, andra (n=153): träning på universitet, tredje (n=191): träning i hemmet. 5ggr á 2hr i totalt 5v. KG (n=189): Pussel- och korsordsövningar på universitet	Visuell SOP-träning genom övningar på dator. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1)Uppmärksamhet: UFOV (2) SOP/Skiftande/Exekutiva funktioner: TMT A&B (3) Uppmärksamhet/SOP: SDMT, DVT (4) Inhibition/SOP: Stroop (5) Verbal förmåga: COWAT	Större förbättring för alla IG jämfört med KG på UFOV, störst förbättring för grupp som fått boosterträning. Transfer: Delvis, förbättring på TMT, SDMT, Stroop men ej på COWAT eller DVT	Visuell SOP-träning, oavsett gjort i hemmet eller på annan plats, gav förbättring för flera kognitiva förmågor, och kan därmed förebygga försämring av dessa förmågor

Författare år, land	Syfte	Antal deltagare, Medelålder, Screeningmetod	Träningsupplägg	Typ av intervention	Typ av utvärdering	Resultat	Slutsats
Ball et al. 2013, USA	Undersöka vilka deltagare som fick mest effekt av SOP-träning samt undersöka hur mycket träning som behövdes för att få effekt	702st, 73år, MMSE, IADL	IG (n=702): träning 10 ggr á 60-70 min i totalt 6v. Författarna analyserade data från tidigare studie för att se på olika faktorer inverkan på resultatet.	SOP-träning uppbyggd på UFOV. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress. Vissa av deltagarna fick boosterträning innan uppföljning vid 1, 3 och 5 år.	(1)SOP: UFOV (2) Allmän kognitiv status: TIADL (3) AM: RST	Större mängd träning gav större effekt. UFOV samt RST förbättrades mer i förhållande till om deltagare fått boosterträning. Transfer: Delvis, bättre resultat på TIADL men ej på andra test	SOP-träning kan ge effekt för många äldre vuxna och boosterträning kan ge ytterligare effekt, studien visar på att demografiska skillnader ej påverkar.
Nouchi et al. 2012, Japan	Undersöka effekten av ett kommersiellt tillgängligt kognitivt träningsprogram hos äldre vuxna	28st, 69år, MMSE, FAB, WAIS	IG (n=14): Nintendo Brain Age 15min/dag i totalt 4v. KG (n=14): under samma tidsperiod spela Tetris	8 olika spel utformade för att förbättra kognitiva förmågor	(1) Allmän kognitiv status: MMSE (2) Exekutiva Funktioner: FAB, TMT-B (3) Uppmärksamhet: D-CAT, DS (4) SOP: Cd, SS	Båda grupper förbättrade sig på träningsmoment. Större förbättring för IG för SOP och exekutiva funktioner, ingen skillnad mellan IG och KG för uppmärksamhet eller allmän kognitiv förmåga. Transfer: Delvis, för exekutiva funktioner och SOP men ej andra förmågor	Studien visade på att 4v kognitiv träning kan förbättra exekutiva funktioner och SOP hos äldre. Resultatet behöver replikeras med större antal deltagare.
McDougall et al. 2012, England	Undersöka effekten av ett kommersiellt tillgängligt kognitivt träningsprogram hos äldre vuxna	41st, 75år, WAIS	IG (n=21): Nintendo DS Brain Training, obegränsat i totalt 6v. KG (n=20): ej träning	10 olika spel utformade för att förbättra kognitiva förmågor	(1) AM/ SOP/ Exekutiva funktioner: Vocabulary, Block Design, Arithmetic, DS (2) Självskattad kognitiv förmåga: MASQ (3) Självskattad livskvalité: WHOQOL-BREF	IG förbättrade sig på träningsmomentet. Förbättrade resultat för IG på DS men ej på andra test. Transfer: Delvis, för exekutiva funktioner men ej andra förmågor	Träning gav effekt på framför allt DS, studien visar även på att aspekter som självupplevd kognitiv förmåga och livskvalité kan påverka resultatet av träningen
Simpson et al. 2012, Australien	Undersöka om 3 veckor kommersiellt tillgänglig kognitiv träning kan ge kognitiv förbättring	30st, 62år, MMSE, BDI	IG (n=17): MyBrainTrainer 20min/dag i totalt 3v. KG (n=13): Kortspelet Solitaire 20min/dag	12 olika spel för AM, exekutiva funktioner, reaktionstid etc. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1)SOP: Simple & Complex RT task (2)AM/ Uppmärksamhet/ Exekutiv funktion: DS, RAVLT, DSS, TMT A&B	Signifikant förbättring för IG på Simple och Complex RT, effekt var kvar vid uppföljning 3v efter. Förbättring av SOP men ej för andra kognitiva förmågor. Transfer: Delvis, effekt för SOP men ej andra förmågor	Träningen gav effekt då deltagarna förbättrade den kognitiva förmågan SOP och blev bättre på uppgifter som de ej tränat, vilket visar på att kognitiv träning kan ge viss transfer-effekt.

Författare år, land	Syfte	Antal deltagare, Medelålder, Screeningmetod	Träningsupplägg	Typ av intervention	Typ av utvärdering	Resultat	Slutsats
Mozolic et al. 2011, USA	Undersöka effekten av kognitiv träning på äldre vuxnas förmåga att inhibera visuell och auditiv stimuli	62st, 69år, MMSE + syn- och hörselkontroll	IG (n=30): inhibitionsträning 1gång/vecka å 1hr i totalt 8v. KG (n=32): utbildning om hälsosamt åldrande	Fyra uppgifter med olika kombination av visuell+ auditiv stimuli: (1) Visuell uppgift + visuella störningsmoment (2) Auditiv uppgift + auditiva störningsmoment (3) Auditiv uppgift + visuella störningsmoment (4) Visuell uppgift + auditiva störningsmoment	(1) SOP: SDMT (2)AM: n-back (3) Inhibition: Stroop (4)Exekutiva funktioner: TMT A&B (5) Minne: HVLTL (6) Självskattad känslolstatus: POMS (7) Självskattad hälsa: HSQ-12 (8) Uppmärksamhet: Walk&Talk	Större effekt för IG än KG på uppgifter där störningsmoment var av annan typ. Ej skillnad mellan grupper på uppgifter där störningsmoment var av samma typ. Transfer: Delvis, för SOP och uppmärksamhet men ej andra förmågor	Träning förbättrade äldre vuxnas förmåga att inhibera stimuli och visade på viss transfer-effekt till andra kognitiva förmågor
Dahlin et al. 2008, Sverige	Undersöka effekten av kognitiv träning riktad mot uppdatering samt se på transfer-effekt	55st, 68år resp.24 år, MMSE, BDI, TMT, PC + kontroll av verbal förmåga	Två IG: en äldre (n=13) och en yngre (n=15): träning vid 3ggr/vecka å 45min i totalt 5v. Två KG, en äldre (n=16), en yngre (n=11): ej träning	Fem olika uppgifter med fokus på uppdatering. Svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress.	(1)SOP: DSS (2) AM: CS, DS, n-back (3) Episodiskt minne: Freerecall (4) Verbal förmåga: Svensk version av COWAT (5) Resonemang: Raven APM	Förbättring för båda åldersgrupper på träningsmoment samt för förmågan uppdatering. Transfer: Ej för den äldre gruppen	Träning gav signifikant förbättring på vissa tester hos båda IG vilken var kvar även vid uppföljning efter 18mån. Transfer-effekt sågs enbart för den yngre IG
Buschkuehl et al. 2008, Schweiz/ USA	Undersöka effekten av AM-träning på äldre vuxnas minnesförmåga	32st, 80år. Screeningmetod okänd. Inklusionskriterier : ej hjärtproblem eller psykiska problem	IG (n=13): träning 2 ggr/vecka å 45min i totalt 12v. KG (n=19): under samma tidsperiod utföra fysisk träning	Träning utformad för att förbättra AM och reaktionstid	Fyra tester för AM: (1) DS (2) Block-span task (3) Verbal free recall (4) Visual free recall (5)	IG förbättrade sig på träningsmoment samt förmågan. Vid uppföljning efter 1år var effekt ej kvar. Transfer: Delvis, förbättring på Block-span task och Visual free recall men ej för DS och Verbal free recall	Träning gav signifikant förbättring av AM för IG, vid uppföljning 1 år efter träning fanns denna effekt ej kvar.
Jennings et al. 2005, USA	Undersöka effekten av kognitivt träning riktad mot minne och återgivning samt se på transfer-effekt hos äldre vuxna	46st, 70år resp. 65 år, MMSE.	Två IG: första (n=17), andra (n=17): träning 2ggr/vecka å 1hr i totalt 3v. KG (n=12): ej träning.	Träning utformad för att förbättra minne och återgivning. Första gruppen hade adaptiv träning vars svårighetsgrad höjdes efter deltagarens progress, andra gruppen hade icke-adaptiv träning	Sex tester förAM: (1) n-back (2)Self-ordered pointing (3)Source Monitoring test (4)DSS (5)Reading span (6) CVLT-II	Signifikant förbättring på momentet för gruppen med adaptiv träning, ej för de andra två grupperna. Transfer: Delvis, gruppen med adaptiv träning förbättrade sig på samtliga test förutom Reading span och CVLT-II	Studien visade i enlighet med tidigare forskning på att denna typ av adaptiv minnesträning kan ge starka, replikerbara effekter
Edwards et al. 2005, USA	Undersöka effekten av SOP-träning på kognitiva förmågor samt se på transfer-effekt till vardagsfunktioner hos äldre vuxna	126st, 76år, MMSE, UFOV + kontroll för dataerfarenhet, syn och hörsel	Två IG: första tränade i grupp(n=46), andra individuellt (n=17). Träning 10 ggr å 40min i totalt 5v. Två KG: första i grupp (n=48), andra individuellt (n=15). KG: undervisning om Internet	Träning utformad för att förbättra SOP, svårighetsgraden höjdes efter deltagarens progress	(1) SOP: UFOV, Letter Comparison, PC (2)Allmän kognitiv status: RST, TIADL (3)SOP: DSS (4) Exekutiva funktioner: Stroop, TMT A&B (5) Minne: DS, Spatial Span	IG förbättrade sig på träningsmomentet och förbättrade sig signifikant jämfört med KG på UFOV och TIADL, ej på andra test. Transfer: Delvis, bättre resultat på TIADL men ej på andra tester	Studien ger ytterligare bevis för att SOP-träning har potential att förbättra livskvalité och påverka vardagsfunktioner hos äldre. Studien visade att tidigare datavana, om träning var individuell eller i grupp ej påverkar effekt av träning.

RESULTAT

Vilka typer av kognitiv träning har gjorts för att främja arbetsminnet hos äldre vuxna?

Att på ett enkelt och konkret sätt svara på denna frågeställning har inte varit genomförbart eftersom att typ av träning har skiljt sig mycket mellan studierna. Tre studier har använt sig av redan befintliga tester och träningsformer (Dahlin, Nyberg, Bäckman, & Neely, 2008; Sandberg et al., 2014; Zinke et al., 2014). Åtta studier har använt sig av en egengjord variant av träning baserad på och utvecklad från redan befintliga test (Ball, Ross, Roth, & Edwards, 2013; Buschkuhl et al., 2008; Edwards et al., 2005; Jennings, Webster, Kleykamp, & Dagenbach, 2005; McAvinue et al., 2013; Mozolic, Long, Morgan, Rawley-Payne, & Laurienti, 2011; Rebok et al., 2014; Wolinsky, Vander Weg, Howren, Jones, & Dotson, 2013). Sex studier har använt sig av kommersiellt tillgängliga online-program som träning (Ballesteros et al., 2014; Boot et al., 2013; McDougall & House, 2012; Miller et al., 2013; Nouchi et al., 2012; Simpson, Camfield, Pipingas, Macpherson, & Stough, 2012).

Även om det skiljer mycket mellan de typer av träning som används i studierna har det varit vissa likheter. Alla studier har använt sig av kognitiv träning utförd via dator eller portabel spelkonsol och i majoriteten av studierna tränade deltagarna 2-5 gånger/vecka i cirka 30 minuter/tillfälle i totalt 4-6 veckor (se tabell 1).

Hur ser effekten av kognitiv träning ut hos äldre vuxna?

Studierna har utvärderat effekten av kognitiv träning på två olika sätt. Utvärderingen har dels handlat om huruvida deltagarna har blivit bättre på själva träningsmomentet samt om den specifika kognitiva förmågan blev förbättrad. I samtliga studier har deltagarna blivit bättre på själva träningsmomentet men huruvida den kognitiva förmågan blev förbättrad har varierat mellan studierna.

Bland de studier som utvärderade effekt på SOP efter träning eller de studier där träningen var fokuserad på specifikt SOP visade samtliga på förbättring av denna förmåga (Ball et al., 2013; Ballesteros et al., 2014; Edwards et al., 2005; Nouchi et al., 2012; Rebok et al., 2014; Simpson et al., 2012; Wolinsky et al., 2013), det var mer tveksamt gällande andra kognitiva förmågor. Bland de studier som använt sig av tester för att utvärdera effekt på exekutiva funktioner eller de studier där träningen var fokuserad på specifikt exekutiva funktioner visade tre studier (Dahlin et al., 2008; Nouchi et al., 2012; Sandberg et al., 2014) på positiva resultat medan en inte visade på någon effekt alls (Ballesteros et al., 2014).

Gällande de studier som benämnt träningen som fokuserad mot arbetsminnet i helhet fann många studier att endast vissa delar av arbetsminnet förbättrades av träningen (Ballesteros et

al., 2014; Buschkuehl et al., 2008; McAvinue et al., 2013; Nouchi et al., 2012; Simpson et al., 2012; Zinke et al., 2014) medan en studie inte såg någon effekt alls (Boot et al., 2013).

Vissa studier undersökte om demografiska faktorer kunde påverka effekten av kognitiv träning. Ball et al. (2013) och Simpson et al. (2012) kom fram till att alla deltagare oavsett ålder och kön fick en positiv effekt av kognitiv träning. Zinke et al. (2014) kom fram till att deltagarnas kognitiva nivå innan träning kunde påverka då deltagarna som hade lägre resultat på tester av arbetsminnet innan träning erhöll en större effekt av träningen.

För att utvärdera effekten av träningen så har vissa studier även tittat på hur länge effekten höll i sig. Simpson et al. (2012), Zinke et al. (2014), McAvinue et al. (2013), Ball et al. (2013) och Dahlin et al. (2008) gjorde uppföljning några veckor efter träningsperioden och fann att den positiva effekten höll i sig medan Buschkuehl et al. (2008) inte kunde se detta. Rebok et al. (2014) såg vid uppföljning flera år efter avslutad träning att effekten av träningen höll i upp till 5 år för minnet och upp till 10 år för SOP och resonemang. Värt att nämna är att majoriteten av studierna inte har gjort någon uppföljning (Ballesteros et al., 2014; Boot et al., 2013; Edwards et al., 2005; Jennings et al., 2005; McDougall & House, 2012; Miller et al., 2013; Nouchi et al., 2012; Sandberg et al., 2014; Wolinsky et al., 2013).

Har någon evidens funnits gällande transfer-effekt?

Alla studier har undersökt och utvärderat transfer-effekt på olika sätt. Studierna benämner även effekten olika och vissa har delat upp det i specifikt near och far transfer-effekt medan andra bara kallar det transfer-effekt.

Fjorton studier har benämnt det transfer-effekt, bland dessa var det två studier som inte såg någon effekt alls (Boot et al., 2013; Dahlin et al., 2008). Övriga fann viss evidens för transfer (Ball et al., 2013; Ballesteros et al., 2014; Edwards et al., 2005; Jennings et al., 2005; McAvinue et al., 2013; McDougall & House, 2012; Miller et al., 2013; Mozolic et al., 2011; Nouchi et al., 2012; Rebok et al., 2014; Simpson et al., 2012; Wolinsky et al., 2013) men innebörden av begreppet skiljer sig mycket studierna emellan.

Tre studier har specifikt delat in det i near- och far transfer-effekt. Buschkuehl et al. (2008) såg effekt av träningen till near transfer men nämner inget om far transfer. Sandberg et al. (2014) fann evidens för near transfer-effekt men inte för far transfer. Zinke et al. (2014) fann liknande resultat som Sandberg men de såg även viss effekt till far transfer.

DISKUSSION

Metoddiskussion

Det finns mycket publicerat inom ämnet kognitiv träning och det är en fråga som berör många olika discipliner vilket gör att det finns stora variationer i hur det har studerats. Sökordet “cognitive training” ger nästan 35 000 träffar på PsycInfo vilket ger en bild över den stora mängd forskning som finns inom ämnet. Detta har möjliggjort att vi har kunnat vara snäva i våra inklusionskriterier men trots det landat i 17 studier. Att göra en litteraturgranskning har således varit ett bra sätt för att få en överblick över området.

Vi har lärt oss mycket under arbetets gång vilket gör att vi idag kan vara kritiska till studierna på ett annat sätt. En svaghet med materialet har varit att studierna inte alltid varit tydliga i sin presentation över vad som har varit träning, hur den har gått till, vad som varit utvärdering samt att ett stort antal test har använts (se bilaga 1). Även det faktum att transfer-effekt definierats olika studierna emellan och att de ibland inte funnits en tydlig definition av begreppet har medfört svårigheter. Det har gjort att vi själva fått bedöma och tolka vad för typ av transfer det handlat om baserat på typ av test som används till utvärdering, något som vi är medvetna om kan bli en felkälla. Information om hur själva testen gått till har varit bristfällig i flera studier samt att det ibland har varit svårt att hitta information om testen. För att få information om och tillgång till vissa test måste man ibland köpa testet samt uppvisa legitimation för att styrka att man får utöva det. Mycket tid har lagts på att i tabell 1 och bilaga 1 förtydliga detaljer från studierna. Tabell 1 behandlar detaljer kring studiernas träningsupplägg. Bilaga 1 behandlar olika test som används och förklarar kort vad dessa utvärderar och hur de går till. Vi har valt att utesluta de test från bilaga 1 som vi ej hittat information om.

Trots vissa svårigheter är vi ändå nöjda med det slutgiltiga urvalet. Alla studier behandlar effekten av kognitiv träning för arbetsminnet hos friska äldre vuxna. Majoriteten av studierna är publicerade de senaste fyra åren vilket gör att det är aktuell forskning.

Resultatdiskussion

Syftet var att undersöka olika typer av kognitiv träning riktad mot arbetsminnet hos äldre och att vidare undersöka vilka resultat som observerats gällande effekt och transfer-effekt.

Resultatet visar på att kognitiv träning kan ge en positiv effekt då deltagarna i studierna förbättrade sig på kognitivt krävande uppgifter. Majoriteten av studierna visar även på att den kognitiva förmågan förbättrades hos deltagarna efter avslutad intervention. Evidens huruvida kognitiv träning gav någon transfer-effekt var ej enhetlig.

Typer av kognitiv träning

Resultatet visar på att det finns flera olika typer av kognitiv träning. I studierna användes cirka 70 olika typer av kognitiva test för träning och utvärdering vilket kan vara en anledning till att det inte går att besvara första frågeställningen på ett enkelt och konkret sätt (se tabell 1). En gemensam nämnare för urvalet i denna studie är att alla studier använt sig av kognitiv träning utförd via dator eller portabel spelkonsol, vilket per faktum är en typ av träning. Inom forskningsområdet i helhet används dock en mängd olika typer av träning som utförs på många olika sätt som till exempel genom matlagning, sudoku eller fysisk aktivitet (Ferreira, Owen, Mohan, Corbett, & Ballard, 2015; Moreau, Morrison, & Conway, 2015; Wang, Chang, & Su, 2011). Träningen kan även vara riktad mot mer specifika grupper som Alzheimers- eller diabetespatienter (Paulo & Yassuda, 2012; Sitzler, Twamley, & Jeste, 2006). Resultatet ger därför inte en rättvis bild över alla typer av kognitiv träning som finns för att förbättra kognitiva förmågor.

Effekten av kognitiv träning

När det gäller effekten av kognitiv träning visar resultatet på att det finns flera aspekter som kan påverka. Huruvida träningen upplevs som utvecklande och om deltagaren själv har tilltro till interventionen har visat sig vara två sådana aspekter. I en studie där frågeformulär användes för att undersöka denna inställning hos deltagarna kunde författarna påvisa ett samband mellan detta och effekten av träningen (Boot et al., 2013). I samma studie hittades inte evidens för att träningen förbättrade kognitiva förmågor, detta trots att studien använde samma typ av träning som i en annan studie där deltagarna fått positiv effekt (Nouchi et al., 2012). Skillnaden mellan studierna var att i studien av Boot et al. (2013) tränade deltagarna i 12 veckor jämfört med 4 veckor som det var i studien av Nouchi et al. (2012). Författarna diskuterar kring huruvida mängden träning kan påverka resultatet då tidigare forskning har visat på att för mycket träning kan göra att deltagarna upplever träningen som mindre lustfylld och därmed ge en sämre effekt (Toril, Reales, & Ballesteros, 2014).

Även hälsa och välmående är aspekter som kan spela in. Via frågeformulär kunde McAvinue et al. (2013) se samband mellan upplevd stress och hur mycket deltagarna tränat och att detta påverkade effekten av träningen negativt. McDougall & House (2012) kunde i sin studie se att personer som rapporterade högre välmående och bättre livskvalité i högre grad fick positiv effekt av träningen. Författarna nämner att det krävs mer forskning för att reda ut vad som ingår i begreppet "bättre livskvalité" för att urskilja ut vilka delar av detta som kan påverka effekten av kognitiv träning.

En annan aspekt är vikten av att träningen är utmanande och att svårighetsgraden ökar i förhållande till deltagarens progress. Jennings et al. (2005) och McAvinue et al. (2013) använde kontrollgrupper som övade på en icke-adaptiv variant av samma träning som interventionsgruppen och fann evidens för kontrollgruppen inte fick lika stor effekt av träningen. Detta styrks av en studie från 2009 där författarna undersökte och jämförde effekten av adaptiv minnesträning med icke-adaptiv minnesträning och även där fann att adaptiv träning gav signifikant bättre resultat (Metzler-Baddeley & Baddeley).

Transfer-effekt av kognitiv träning

Studierna var inte enhetliga gällande evidens för transfer-effekt då de har definierat och utvärderat det på väldigt olika sätt. Simpson et al. (2012) och Wolinsky et al. (2013) presenterar till exempel resultatet som "primary" och "secondary outcomes". Detta kan vid första anblick tolkas som olika typer av transfer-effekt, men vid närmare granskning av vilka tester som användes i studien handlar det snarare om huruvida den kognitiva förmågan förbättrats eller inte samt om en "generell" transfer-effekt. Sandberg et al. (2014) har däremot varit tydliga och specifikt delat upp det i near och far transfer-effekt. I studien användes flera olika typer av test för att utvärdera och författarna fann evidens för near transfer-effekt men inte för far transfer-effekt till andra kognitiva funktioner. Zinke et al. (2014) delade också upp resultatet i near och far transfer-effekt och hade flera utvärderingstest men fann till skillnad mot Sandberg et al. (2014) även viss evidens för far transfer-effekt. Även Rebok et al. (2014) fann evidens för transfer-effekt i sin studie och använde sig av bland annat IADL och TIADL för att påvisa detta. Deltagarna i studien rapporterade mindre svårigheter med kognitiva uppgifter i vardagen vilket är något som kan tyckas falla under definitionen för far-transfer då detta ej liknade uppgiften de tränat på.

Två studier fann ingen evidens för transfer-effekt (Boot et al., 2013; Dahlin et al., 2008). Gemensamt för dessa två var att de använde sig av flera olika objektiva test för utvärdering och att många av dessa är erkända test inom forskning. Detta kan tyckas säga mer än när transfer-effekt endast visas via IADL. IADL är en bra tanke men har tyvärr en del brister då det är ett subjektivt test och är svårt att koppla till effekten av träningen. Även när det gäller TIADL är frågan hur mycket tidsaspekten avgör om träningen har underlättat vardagliga uppgifter? Å andra sidan kan samma resonemang användas för mer vedertagna test som till exempel Stroop. En förbättring på detta test betyder nödvändigtvis inte heller att träningen har underlättat vardagliga uppgifter för en individ. Melby-Lervåg and Hulme (2013) fann inte heller de någon enhetlig evidens i sin litteraturstudie för att kognitiv träning kan ge någon

transfer-effekt. Studien visade även på att det överhudtaget inte finns någon evidens för far transfer-effekt eller att near transfer-effekt håller sig över tid. Forskning om kognitiv tränings eventuella transfer-effekt har således en lång bit kvar att gå och måste framför allt bli tydligare vad gäller definition på och utvärdering av transfer-effekt för att komma fram till någon enhetlig evidens.

Kognitiv tränings eventuella möjlighet inom audiologisk rehabilitering

Om kognitiv träning ska rekommenderas inom audiologisk rehabilitering finns det flera aspekter att ta hänsyn till. Gällande effekten av kognitiv träning är det viktigt att komma ihåg att alla individer är olika och har olika förutsättningar som kan påverka denna effekt. Även om vissa studier visade på att demografiska skillnader inte gör det (Ball et al., 2013; Simpson et al., 2012) så finns fortfarande individuella skillnader, som till exempel deltagarens inställning och tilltro till träning, att ta hänsyn till (Boot et al., 2013).

Ett resultat från litteraturgranskningen vilket har en koppling till audiologi berör SOP-träning. SOP är en kognitiv förmåga som utgör en stor del när auditiv stimuli processas (Huang & Tang, 2010; Jafari et al., 2013). SOP-träning gav konsekvent positiva resultat för både effekt och transfer-effekt och upplägget på träningen var dessutom relativt lik mellan studierna vilket gjort det enklare att komma fram till en gemensam slutsats (Ball et al., 2013; Edwards et al., 2005; Rebok et al., 2014; Wolinsky et al., 2013). Vi är dock kritiska mot två av studierna då testet för utvärdering, UFOV, var väldigt lik själva träningen i studierna (Ball et al., 2013; Rebok et al., 2014). Detta gör att huruvida den kognitiva förmågan verkligen förbättrades kan ifrågasättas. Likheten studierna emellan är att SOP-träningen gått ut på att processa visuell stimuli och kanske skulle detta kännas ologiskt när målet är att förbättra förmågan att processa auditiv stimuli snabbare. Som nämnt innan har dock tidigare forskning visat på att auditiv träning, vilket kan liknas med en form av auditiv SOP-träning, ger tveksamma resultat (Henshaw & Ferguson, 2013). Därför kan kanske visuell SOP-träning vara rätt väg att gå inom audiologisk rehabilitering för att underlätta för en person att uppfatta och tolka ljud lättare.

Att spekulera kring en specifik typ av kognitiv träning som eventuellt skulle kunna passa inom audiologisk rehabilitering är svårt. Utifrån de förutsättningar som finns idag är dock kommersiellt tillgänglig träning ett alternativ som eventuellt skulle kunna fungera. Kognitiv träning får inte bli ytterligare en arbetsbelastning för audionomen och träningen bör således vara enkel för individen att utföra på egen hand. Denna typ av träning består av lättsamma spel som är kognitivt utmanande samtidigt som att de är enkla att förstå. Kommersiellt

tillgänglig träning användes av sex studier i denna litteraturgranskning varav majoriteten visade på positiva resultat (Ballesteros et al., 2014; McDougall & House, 2012; Miller et al., 2013; Nouchi et al., 2012; Simpson et al., 2012). Det är ett lättillgängligt alternativ för individen och behöver inte heller ta lång tid, då positiv effekt erhållits trots att träningen endast utfördes i 15 minuter per dag i fyra veckor (Nouchi et al., 2012). Kommersiellt tillgänglig träning ökar alltså inte arbetsbelastningen för audionomen då det handlar om att föreslå träningsformen för patienten och inte om att lära ut eller vara delaktig när träningen utförs. Dessutom kan det bidra till att ämnet kognition inte blir lika abstrakt utan får en mer konkret och naturlig plats i samtalet mellan audionom och patient.

Att diskutera kring kognitiv tränings eventuella transfer-effekt till området hörsel är svårt. Ur ett audiologiskt perspektiv vore det optimala med kognitiv träning att det får kognitiva förmågor att jobba mer effektivt och således bidra till att underlätta tolkningen av auditiv stimuli. Problemet är dock att det idag inte finns någon enhetlig evidens för transfer-effekt samt att begreppet i sig är svårdefinierat. Det krävs därför en tydligare definition av begreppet samt att mer forskning kring kognitiv tränings eventuella effekt specifikt mot området hörsel behöver göras i framtiden.

Framtidsaspekt

Det är fortfarande långt kvar tills kognitiv träning har en plats inom audiologisk rehabilitering. Det görs idag dock mycket forskning på kopplingen mellan hörsel och kognition och kognitiv hörselvetenskap behandlar just detta. Det är ett tvärvetenskapligt vetenskapsområde som dels tar upp den fysiologiska och kognitiva grunden för hörsel men även dess samspel med signalbehandling i hörapparater (Arlinger et al., 2009). I en litteraturstudie inom området diskuteras möjligheten för nya metoder inom audiologisk forskning och betonar att interventioner för att kompensera för kognitiv försämring hos äldre kan vara en sådan (Pichora-Fuller et al., 2012). I en annan studie undersöktes vilken inverkan syn- och hörselnedsättning kan ha på kognitiva test (Dupuis et al., 2014). Annan forskning inom området studerade kognitiv reservkapacitet och diskuterar möjligheten kring huruvida mätresultat av detta kan bidra till att hitta den bästa anpassningen av en hörapparat för en person med hörselnedsättning (Mishra, 2014). Det är alltså ett brett forskningsområde vilket förhoppningsvis kan leda fram till att kognitionsaspekten får en större plats inom audiologisk rehabilitering. Kanske kan ett sätt vara genom att kognitiv träning i framtiden kommer vara ett självklart verktyg för äldre att underlätta sin hörselsituation.

KONKLUSION

Flera studier visade på att äldre vuxna kan få en positiv effekt av kognitiv träning riktad mot arbetsminnet, både på den tränade uppgiften och för den kognitiva förmågan. Studierna har dock använt sig av flera olika typer av träning och olika tester för utvärdering vilket har gjort att det är svårt att peka ut vad effekten beror på. Gällande evidens för transfer-effekt har studierna inte varit enhetliga. Grundat på resultatet från denna litteraturgranskning har kopplingen mellan audiologisk rehabilitering och kognitiv träning varit svår att diskutera. Tydligt är att kognitionsaspekten borde ta en större plats inom audiologisk rehabilitering och att effekten av kognitiv träning och framförallt dess transfer-effekt bör undersökas mer i framtiden.

REFERENSER

- Andersson(Ed.). (2007). *Nordisk lärobok i audiologi*. Bromma: CA Tegnér.
- Arlinger, S., Lunner, T., Lyxell, B., & Pichora-Fuller, M. K. (2009). The emergence of cognitive hearing science. *Scand J Psychol*, *50*(5), 371-384. doi: 10.1111/j.1467-9450.2009.00753.x
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, *63*(1), 1-29. doi: 10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Ball, K. K., Ross, L. A., Roth, D. L., & Edwards, J. D. (2013). Speed of Processing Training in the ACTIVE Study: How Much Is Needed and Who Benefits? *Journal of Aging and Health*, *25*(8), 65S-84S. doi: 10.1177/0898264312470167
- Ballesteros, S., Prieto, A., Mayas, J., Toril, P., Pita, C., de Leon, L. P., . . . Samhällsvetenskapliga, f. (2014). Brain training with non-action video games enhances aspects of cognition in older adults: a randomized controlled trial. *FRONTIERS IN AGING NEUROSCIENCE*, *6*, 277. doi: 10.3389/fnagi.2014.00277
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and Where Do We Apply What We Learn? A Taxonomy for Far Transfer. *Psychological bulletin*, *128*(4), 612-637. doi: 10.1037/0033-2909.128.4.612
- Boot, W. R., Champion, M., Blakely, D. P., Wright, T., Souders, D. J., & Charness, N. (2013). Video games as a means to reduce age-related cognitive decline: attitudes, compliance, and effectiveness. *FRONTIERS IN PSYCHOLOGY*, *4*. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00031
- Borella, E., Carretti, B., Zanzi, G., Zavagnin, M., & De Beni, R. (2013). Working memory training in old age: An examination of transfer and maintenance effects. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *28*(4), 331-347. doi: 10.1093/arclin/act020
- Buschkuhl, M., Jaeggi, S. M., Hutchison, S., Perrig-Chiello, P., Däpp, C., Müller, M., . . . Perrig, W. J. (2008). Impact of Working Memory Training on Memory Performance in Old-Old Adults. *Psychology and aging*, *23*(4), 743-753. doi: 10.1037/a0014342
- Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of Executive Functioning in Young and Older Adults: Immediate Training Gains, Transfer, and Long-Term Maintenance. *Psychology and aging*, *23*(4), 720-730. doi: 10.1037/a0014296

- Dalton, D. S., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E. K., Klein, R., Wiley, T. L., & Nondahl, D. M. (2003). The Impact of Hearing Loss on Quality of Life in Older Adults. *Gerontologist*, 43(5), 661-668.
- Dupuis, K., Pichora-Fuller, M. K., Chasteen, A. L., Marchuk, V., Singh, G., & Smith, S. L. (2014). Effects of hearing and vision impairments on the Montreal Cognitive Assessment. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 1-25. doi: 10.1080/13825585.2014.968084
- Edwards, J. D., Wadley, V. G., Vance, D. E., Wood, K., Roenker, D. L., & Ball, K. K. (2005). The impact of speed of processing training on cognitive and everyday performance. *Aging Ment Health*, 9(3), 262-271. doi: 10.1080/13607860412331336788
- Ferreira, N., Owen, A., Mohan, A., Corbett, A., & Ballard, C. (2015). Associations between cognitively stimulating leisure activities, cognitive function and age-related cognitive decline. *International journal of geriatric psychiatry*, 30(4), 422-430. doi: 10.1002/gps.4155
- Fullgrabe, C., Moore, B. C. J., & Stone, M. A. (2015). Age-group differences in speech identification despite matched audiometrically normal hearing: contributions from auditory temporal processing and cognition. *FRONTIERS IN AGING NEUROSCIENCE*, 6. doi: 10.3389/fnagi.2014.00347
- Gates, G. A., & Mills, J. H. (2005). Presbycusis. *The Lancet*, 366(9491), 1111-1120. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67423-5
- Grady, C. L., & Craik, F. I. M. (2000). Changes in memory processing with age (Vol. 10, pp. 224-231). LONDON: Elsevier Ltd.
- Henshaw, H., & Ferguson, M. A. (2013). Efficacy of Individual Computer-Based Auditory Training for People with Hearing Loss: A Systematic Review of the Evidence. *PLoS One*, 8(5), e62836. doi: 10.1371/journal.pone.0062836
- Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., & Lindenberger, U. (2008). Enrichment Effects on Adult Cognitive Development: Can the Functional Capacity of Older Adults Be Preserved and Enhanced? *Psychological Science in the Public Interest*, 9(1), 1-65. doi: 10.1111/j.1539-6053.2009.01034.x
- Heyl, V., & Wahl, H. W. H.-W. (2012). Managing daily life with age-related sensory loss: Cognitive resources gain in importance. *Psychology and aging*, 27(2), 510-521. doi: 10.1037/a0025471
- HRF. (2014). Årsrapport 2014: Hörselskadade och hörselvård i siffror Stockholm: Hörselskadades Riksförbund

- Huang, Q., & Tang, J. (2010). Age-related hearing loss or presbycusis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 267(8), 1179-1191. doi: 10.1007/s00405-010-1270-7
- Jafari, Z., Omidvar, S., & Jafarloo, F. (2013). Effects of ageing on speed and temporal resolution of speech stimuli in older adults. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 27(4), 195-203.
- Jellinger, K. A., & Attems, J. (2013). Neuropathological approaches to cerebral aging and neuroplasticity. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(1), 29-43.
- Jennings, J. M., Webster, L. M., Kleykamp, B. A., & Dagenbach, D. (2005). Recollection training and transfer effects in older adults: successful use of a repetition-lag procedure. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, 12(3), 278-298. doi: 10.1080/138255890968312
- Laplante-Lévesque, A., Hickson, L., & Worrall, L. (2010). Rehabilitation of older adults with hearing impairment: A critical review. *Journal of Aging and Health*, 22(2), 143-153.
- Li-Korotky, H.-S. (2012). Age-Related Hearing Loss: Quality of Care for Quality of Life. *The Gerontologist*, 52(2), 265-271.
- Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., Resnick, S. M., Zonderman, A. B., & Ferrucci, L. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol*, 68(2), 214-220. doi: 10.1001/archneurol.2010.362
- Lin, F. R., Yaffe, K., Xia, J., & et al. (2013). HEaring loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Internal Medicine*, 173(4), 293-299. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.1868
- Mahncke, H. W., Bronstone, A., & Merzenich, M. M. (2006). Chapter 6 Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention. *Progress in brain research*, 157, 81-109. doi: 10.1016/S0079-6123(06)57006-2
- McAvinue, L. P., Golemme, M., Castorina, M., Tatti, E., Pigni, F. M., Salomone, S., . . . Robertson, I. H. (2013). An evaluation of a working memory training scheme in older adults. *FRONTIERS IN AGING NEUROSCIENCE*, 5(MAY), 20. doi: 10.3389/fnagi.2013.00020
- McDougall, S., & House, B. (2012). Brain training in older adults: Evidence of transfer to memory span performance and pseudo-Matthew effects. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 19(1), 195-221. doi: 10.1080/13825585.2011.640656
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Dev Psychol*, 49(2), 270-291. doi: 10.1037/a0028228

- Metzler-Baddeley, C., & Baddeley, R. J. (2009). Does adaptive training work? *Applied Cognitive Psychology*, 23(2), 254-266. doi: 10.1002/acp.1454
- Miller, K. J., Dye, R. V., Kim, J., Jennings, J. L., O'Toole, E., Wong, J., & Siddarth, P. (2013). Effect of a Computerized Brain Exercise Program on Cognitive Performance in Older Adults. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(7), 655-663. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jagp.2013.01.077>
- Mishra, S. (2014). *Exploring cognitive spare capacity: executive processing of degraded speech*. (Dissertation/Thesis 58; 611), Linköping University, Department of Behavioural Sciences and Learning, Linköping. Retrieved from <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A700255&dswid=-2410>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734
- Moreau, D., Morrison, A. B., & Conway, A. R. A. (2015). An ecological approach to cognitive enhancement: Complex motor training. *Acta Psychologica*, 157, 44-55. doi: 10.1016/j.actpsy.2015.02.007
- Mozolic, J. L., Long, A. B., Morgan, A. R., Rawley-Payne, M., & Laurienti, P. J. (2011). A cognitive training intervention improves modality-specific attention in a randomized controlled trial of healthy older adults. *Neurobiology of aging*, 32(4), 655-668. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2009.04.013
- Nationalencycledin. (2015). kognition. Retrieved 2015-03-30, 2015, from <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kognition>
- Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Akitsuki, Y., Shigemune, Y., . . . Kawashima, R. (2012). Brain training game improves executive functions and processing speed in the elderly: a randomized controlled trial. *PLoS One*, 7(1), e29676. doi: 10.1371/journal.pone.0029676
- Papp, K. V., Walsh, S. J., & Snyder, P. J. (2009). Immediate and delayed effects of cognitive interventions in healthy elderly: A review of current literature and future directions. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 5(1), 50-60. doi: 10.1016/j.jalz.2008.10.008
- Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of Visuospatial and Verbal Memory Across the Adult Life Span. *Psychology and aging*, 17(2), 299-320. doi: 10.1037/0882-7974.17.2.299

- Paulo, D., & Yassuda, M. (2012). Elderly Individuals with Diabetes: Adding Cognitive Training to Psychoeducational Intervention. *Educational Gerontology, 38*(4), 257-270. doi: 10.1080/03601277.2010.544575
- Pichora-Fuller, M. K., Levitt, H., Linköpings, u., Handikappvetenskap, Institutionen för beteendevetenskap och, l., & Hälsouniversitetet. (2012). Speech Comprehension Training and Auditory and Cognitive Processing in Older Adults. *Am J Audiol, 21*(2), 351-357. doi: 10.1044/1059-0889(2012/12-0025)
- Pichora-Fuller, M. K., & Singh, G. (2006). Effects of Age on Auditory and Cognitive Processing: Implications for Hearing Aid Fitting and Audiologic Rehabilitation. *Trends in Amplification, 10*(1), 29-59. doi: 10.1177/108471380601000103
- Rebok, G. W., Ball, K., Guey, L. T., Jones, R. N., Kim, H. Y., King, J. W., . . . Willis, S. L. (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), 16-24. doi: 10.1111/jgs.12607
- Reisberg, D. (2013). *Cognition: exploring the science of the mind*. New York: W.W. Norton & Co.
- Repovš, G., & Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience, 139*(1), 5-21. doi: 10.1016/j.neuroscience.2005.12.061
- Rosenhall, U. (2001). Presbycusis - hörselnedsättning på äldre dar. *Läkartidningen, 98*(23), 2802-2806.
- Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L., Nilsson, L.-G., Psykologiska, i., Stockholms, u., & Samhällsvetenskapliga, f. (2005). Stability, Growth, and Decline in Adult Life Span Development of Declarative Memory: Cross-Sectional and Longitudinal Data From a Population-Based Study. *Psychology and aging, 20*(1), 3-18. doi: 10.1037/0882-7974.20.1.3
- Sandberg, P. (2014a). *Cognitive training in young and old adults: transfer, long-term effects, and predictors of gain*. (Dissertation/Thesis), Institutionen för psykologi, Umeå universitet, Umeå. Retrieved from http://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A766599&dswid=gtm_autoEvent_1427884746941
- Sandberg, P., Ronnlund, M., Nyberg, L., Neely, A. S., Samhällsvetenskapliga, f., Medicinska, f., . . . Institutionen för, p. (2014). Executive process training in young and old adults.

- AGING NEUROPSYCHOLOGY AND COGNITION*, 21(5), 577-605. doi:
10.1080/13825585.2013.839777
- Simpson, T., Camfield, D., Pipingas, A., Macpherson, H., & Stough, C. (2012). Improved Processing Speed: Online Computer-based Cognitive Training in Older Adults. *Educational Gerontology*, 38(7), 445-458. doi: 10.1080/03601277.2011.559858
- Sitzer, D. I., Twamley, E. W., & Jeste, D. V. (2006). Cognitive training in Alzheimer's disease: a meta-analysis of the literature. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 114(2), 75-90. doi: 10.1111/j.1600-0447.2006.00789.x
- Sparre, H., & Caplan, S. (2007). *Rehabilitering och habilitering*: Sanoma Utbildning.
- Strawbridge, W. J., Wallhagen, M. I., Shema, S. J., & Kaplan, G. A. (2000). Negative consequences of hearing impairment in old age: A longitudinal analysis. *Gerontologist*, 40(3), 320-326.
- Toril, P., Reales, J. M., & Ballesteros, S. (2014). Video Game Training Enhances Cognition of Older Adults: A Meta-Analytic Study. *Psychology and aging*, 29(3), 706-716. doi: 10.1037/a0037507
- Wang, M.-Y., Chang, C.-Y., & Su, S.-Y. (2011). What's cooking? -Cognitive training of executive function in the elderly. *FRONTIERS IN PSYCHOLOGY*, 2, 228. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00228
- WHO. (2013). Age-related hearing loss (presbycusis). Retrieved 2015-03-30, 2015, from <http://www.who.int/features/qa/83/en/>
- Wolinsky, F. D., Vander Weg, M. W., Howren, M. B., Jones, M. P., & Dotson, M. M. (2013). A randomized controlled trial of cognitive training using a visual speed of processing intervention in middle aged and older adults. *PLoS One*, 8(5), e61624. doi: 10.1371/journal.pone.0061624
- Zinke, K., Zeintl, M., Rose, N. S., Putzmann, J., Pydde, A., & Kliegel, M. (2014). Working memory training and transfer in older adults: effects of age, baseline performance, and training gains. *Dev Psychol*, 50(1), 304-315. doi: 10.1037/a0032982

Bilaga 1. Uppslagsverk över test från tabell 1

HSQ-12 - 12-Item Health

Status Questionnaire:

Frågeformulär över dagliga aktiviteter och livsstil. Fokuserar på allmän fysisk och emotionell hälsa.

Alternating runs: Fokuserar på exekutiva funktioner och skiftande. Testtagaren ska alternera mellan att avgöra om en siffra är jämn/udda eller över/under en viss siffra.

ARCES - Attention-related cognitive errors scale:

Självskattningsformulär som mäter hur ofta misstag i vardagen görs på grund av dålig uppmärksamhet. Testet innehåller olika påståenden där testtagaren får ranka hur ofta hen exempelvis upplever situationen *“jag går till kylskåpet för att hämta något men kommer tillbaka med något annat.”*

Arithmetis: Deltest från WAIS.

Fokuserar på arbetsminne. Testtagaren får muntliga räkneuppgifter och ska genom huvudräkning lösa de på en viss tid.

BDI - Beck Depression

Inventory:

Självskattningsformulär som mäter grad av depression. Innehåller olika grupper av påståenden avsedda att mäta olika symptom och attityder.

Block Design: Deltest från WAIS. Fokuserar på bland annat resonemang. Testtagaren ska under tidspress arrangera kuber i olika färger för att replikera ett specifikt mönster.

Block-span task: Fokuserar på visuospatiala delen av arbetsminnet. Testtagaren ska återge ordningen som ett antal block/kuber på en skärm markerar i (lyser upp).

BNT - Boston Naming Test

Fokuserar på verbal förmåga och ordförråd. Testtagaren får se svartvita bilder föreställandes olika föremål vilka hen ska benämna, svårighetsgrad varierar.

B-FSRT - Buschke-Fuld Selective Reminding Test:

Fokuserar på verbalt minne. Testtagaren får 12 ord vilka hen ska memorera. Efter en viss tids fördröjning ska testtagaren återge och känna igen orden från en ordlista.

CVLT - II - California Verbal Learning Test-Second Edition:

Fokuserar på verbalt minne. Samma princip som Buschke-Fuld Selective Reminding Test.

CS - Computation Span:

Fokuserar på arbetsminne. Testtagaren ska lösa matematiska problem. För att kunna lösa nästa tal ska testtagare memorera sista siffran i varje svar.

Corsi blocks: Fokuserar på visuospatiala delen av arbetsminnet. Testtagaren får se kuber lysa upp på en skärm och ska sedan replikera ordningen.

COWAT -Controlled Oral Word Association Test:

Fokuserar på verbal förmåga och finns utvecklat för olika språk. Testtagaren ska skriva ner så många ord som möjligt som börjar på en specifik bokstav under ett visst antal sekunder. I

andra delen ska orden tillhöra en viss kategori, till exempel *“djur som börjar på S”*.

DVT – Digit Vigilance Test:

Fokuserar på uppmärksamhet och SOP. Testtagaren ska gå igenom listor med siffror och så snabbt som möjligt markera en specifik siffra.

D-CAT – Digit Cancellation:

Fokuserar på uppmärksamhet. Testtagaren ska gå igenom listor med siffror och ska så snabbt som möjligt markera en eller flera specifika siffror.

DS - Digit Span: Deltest från

WAIS. Testet består av DS-B och DS-F. Testtagare får en sifferföljd presenterad och ska sedan upprepa dessa i presenterad följd (DS-F) och baklänges (DS-B).

Digit symbol Coding (Cd):

Deltest från WAIS. Fokuserar på SOP. Testtagaren presenterar en lista där symboler och siffror är parade med varandra och ska sedan med hjälp av listan para ihop ord och siffror genom att dra streck mellan de så snabbt som möjligt.

DSS - Digit symbol

substitution: Deltest från WAIS. Fokuserar på SOP. Testtagaren presenteras en lista där symboler och siffror är parade med varandra och ska sedan fylla i listor med rätt siffra till rätt figur.

Everyday Reasoning: Fokuserar

på resonemang. Testtagaren får svara på frågor kring olika påståenden om till exempel ekonomi och näringsämnen i mat.

Everyday Recognition:

Fokuserar på minne. Testtagaren får i uppgift att komma ihåg detaljer och sedan svara på frågor kring exempelvis matlagningsrecept.

Flanker-test: Fokuserar på inhibition. Testtagaren presenteras stimuli och får i uppgift att avgöra vilket av stimulinen som kontextmässigt inte hör ihop med det andra.

Free recall: Fokuserar på minne. Testtagaren får i uppgift att memorera ord eller siffror och sedan i valfri ordning återge dem.

FAB - Frontal Assessment Battery: Utvärderingstest för bedömning av exekutiva funktioner, består av sex deltest.

HADS – Hospital Anxiety and Depression Scale: Självskattningsskala för upplevd psykologisk stress.

HVLT - Hopkins Verbal Learning Test: Fokuserar på minne och verbalt lärande. Testtagaren får i uppgift att memorera olika ord och ska sedan dels återge dessa fritt samt känna igen dem från en lista med andra ord.

IADL - Instrumental Activities of Daily Living: Självskattningsskala för grundläggande aktiviteter i vardagen. Uppgifterna består av sådant som en person bör klara för att kunna leva ett självständigt liv, till exempel att klä på sig, sköta daglig hygien, tillgodose fysiska behov, hitta information etc.

Jigsaw-puzzle: Fokuserar på visuospatiala förmågor. Olika typer av kognitivt krävande pussel.

Letter memory running span: Fokuserar på uppdatering.

Testtagaren får sekvenser av bokstäver presenterade på dator och ska memorera dess för att sedan återge ett visst antal av de sista presenterade. Varierande svårighetsgrad.

LTN - Letter-number sequencing: Deltest från WAIS. Fokuserar på arbetsminnet. Testtagaren presenteras bokstäver och siffror och ska arrangera och upprepa dessa i rätt siffer- och bokstavsordning.

Letter sets: Fokuserar på resonemang. Samma princip som Raven SPM.

Letter-span plus task: Fokuserar på verbala arbetsminnet. Testtagarens uppgift är att upprepa presenterade bokstavskombinationer under olika förutsättningar.

MFS – Memory failure scale: Självskattningsskala liknande ARCES.

MMSE - Mini-Mental State Examination: Mäter och ger ett grovt mått över en persons kognitiva status. Testet används i stor omfattning för screening och identifiering av demens. Instrumentet består av olika frågor vilka berör minne, språk, orienteringsförmåga till tid och rum, visuospatiala funktioner (som avser syn- och rumstolkningförmåga) etc.

MIDUS - Midlife in the United States Scale: Självskattningsskala där testtagaren får ranka sitt välmående med fokus på autonomi, relationer med andra, personlig utveckling och självacceptans.

MASQ – Multiple Ability Self-report: Självskattningsskala över självupplevd kognitiv förmåga inom fem domäner; språk, visuospatiala förmågor, verbalt minne, visuellt minne och uppmärksamhet. Frågor som till exempel "hur ofta glömmet du meddela att någon ringt?"

n-back: Fokuserar på arbetsminne. Testtagaren presenteras sekvenser med stimuli och ska återge eller känna igen stimuli som dykt upp ett visst antal stimuli (n) innan.

NC – Number Comparison: Fokuserar på SOP. Testtagaren ska så fort som möjligt avgöra om två siffror är lika.

Oddball: Fokuserar på uppmärksamhet och inhibition. Testtagarens uppgift är att kategorisera en siffra som udda eller jämn. Siffran presenterades på en datorskärm i 200ms. Olika ljud spelas under testet upp för att distrahera.

PASAT - Paced Auditory Serial Attention Task: Fokuserar på SOP och uppmärksamhet. Testtagaren ska lösa olika räkneuppgifter under olika långa tidsintervall.

PC – Pattern Comparison: Fokuserar på resonemang. Bygger på samma princip som Raven SPM.

Picture grid task(från K-ABC): Fokuserar på visuospatiala arbetsminnet. Testtagarens ska under 5s memorera var specifika objekt befinner sig i ett rutnät för att sedan kunna återge deras specifika plats.

Plus-minus: Fokuserar på skiftande. Testtagaren ska alternera mellan att addera siffran 2 och subtrahera siffran 2 från listor med tvåsiffriga nummer.

POMS – Profile of Mood

States: Självsfattningsskala för utvärdering av känslor och tillstånd som ilska, stress, depression, förvirring etc.

PRMQ - Prospective and Retrospective Memory Questionnaire:

Självsfattningsformulär där kognitiv funktion i vardagen utvärderas.

Raven SPM - Raven's Standard Progressive Matrice:

Fokuserar på resonemang. Testtagarens uppgift är att identifiera vad för symbol som fullbordar ett specifikt mönster, består av 60 uppgifter.

Raven APM - Raven's Advanced Progressive Matrice:

Fokuserar på resonemang. Samma princip som Raven SPM men en mer avancerad version.

Reading span (Task): Fokuserar på minne. Testtagaren får lyssna på meningar och har i uppgift att memorera sista ordet. Svårighetsgraden förändras genom att antal upprepade meningar ökar.

RAVLT - Rey Auditory Verbal Learning Test: Fokuserar på och ger en bedömning av arbetsminne, förmåga för nyinlärning, känslighet för interferens och igenkänningsminne. Testet består av två listor med substantiv, testtagaren ska memorera och upprepa dessa under olika förhållanden.

Rey-O - Rey-Osterrieth

complex figure test: Fokuserar på bland annat den visuospatiala delen av arbetsminnet.

Testtagaren får i uppgift att replikera en komplex teckning, först genom att måla av den och sedan genom att rita den enbart från minne.

RST - Road Sign Test:

Fokuserar på SOP och inhibition. Testtagaren presenteras olika typer av vägskyltar på en dataskärm och ska ignorera vissa av dem och klicka på andra.

Running Span Task: Fokuserar på arbetsminnet. Testtagaren ska under olika förutsättningar återge tidigare presenterad stimuli

Self-ordered pointing:

Fokuserar på minne. Testtagaren får se olika papper med rutnät med olika symboler på. Uppgiften består i att för varje papper välja en valfri symbol utan att välja samma symbol mer än en gång.

Simple and choice reaction

time (RT) task: Fokuserar på SOP. Finns i två varianter, Simple och Choice, där testtagaren fokuserar på en dataskärm som presenterar stimuli och ska så fort som möjligt trycka på designerad tangent.

Simple and complex reaction

time (RT) (från SUCCAB): Fokuserar på reaktionstid och SOP. Finns i två varianter, Simple och Complex. Testtagaren ska så snabbt som möjligt fatta ett kognitivt krävande beslut gällande olika typer av stimuli.

Source Monitoring test:

Fokuserar på minne. Testtagaren ombeds memorera 30 ord som dyker upp med 2,5 sekunders intervaller på en datorskärm. Efter detta presenteras 30 nya ord på liknande sätt men denna gång auditivt. Sedan presenteras de 60 orden tillsammans med 60 nya ord och testtagarens uppgift är att markera vilka hen har hört/sett innan.

Subtract-2-span task (från K-ABC):

Fokuserar på verbala arbetsminnet. Testtagarens får siffror upplästa och ska sedan subtrahera två från varje siffra och återge detta. Frekvensen på presenterade ord ökas.

Spatial locations running span:

Fokuserar på uppdatering. Testtagaren presenteras för blinkade cirklar på en datorskärm och ska sedan återge detta mönster. Mönstrets längd varierar.

Spatial Span: Fokuserar på minne. Testtagaren ska upprepa ett specifikt motorisk mönster som blivit presenterat en stund innan.

SPF-IL Scale: Subjektivt frågeformulär med 15 frågor. Fokuserar på välmående.

Stroop test: Fokuserar på inhibition, selektiv uppmärksamhet, kognitiv flexibilitet och SOP. Testet bygger på Stroop-effekten vilken innebär att relevant och irrelevant information processas samtidigt och därmed skapar svårigheter när vi ska tolka informationen. Vanligt är att testtagaren presenteras en rad ord skrivna i olika färger och ska säga färgen på ordet istället för vad som är skrivet.

SDMT - Symbol Digit

Modalities Test: Fokuserar på exekutiva förmågor och SOP. Testtagaren ska så snabbt som möjligt para ihop specifika nummer med givna geometriska figurer.

SS - Symbol Search: Deltest från WAIS. Fokuserar på visuell perception och SOP. Testtagaren får i uppgift att scanna av två grupper av symboler och avgöra om någon av symbolerna matchar varandra.

TIADL - Timed Instrumental Activities of Daily Living:

Fokuserar på samma uppgifter som IADL med skillnaden att detta utvärderas på tid.

TMT – Trail Making Test

A+B: Fokuserar på uppmärksamhet, exekutiva funktioner och SOP. Består av två deltest. I första deltestet, TMT-A, ska testtagaren dra en linje så fort som möjligt mellan siffror, utan att lyfta pennan. I andra deltestet, TMT-B, används samma procedur men med förändringen att testtagaren ska alternera mellan siffra och bokstav.

Tower of Hanoi: Fokuserar på exekutiva funktioner. Testtagaren ska förflytta skivor mellan olika pinnar under olika typer av förutsättningar med så få drag som möjligt.

Tower of London: Fokuserar på exekutiva funktioner. Testtagaren ska förflytta bollar i olika färg för att efterlikna ett specifikt mönster med så få drag som möjligt.

UFOV – Useful Field of View:

Fokuserar på förmågan att visuellt uppmärksamma föremål. Testet är uppdelat i tre deltest; att identifiera fordon under en kort tid, att fokusera på en centralpunkt och samtidigt fokusera på periferin samt välja ut ett synintryck ur en distraherande bild.

Verbal Pairs: Deltest från WAIS. Testtagaren presenteras olika ordpar och ska efter 30min återge vilket ord som hör ihop med ett annat presenterat ord.

Verbal free recall: Fokuserar på minne. Testtagaren får lyssna på en kort historia och ska sen tid senare minnas så många detaljer som möjligt.

Visual free recall: Testtagaren ska upptäcka skillnaden mellan två nästan identiska bilder.

Vocabulary: Deltest från WAIS. Fokuserar på testtagarens vokabulär och finns utvecklat till en mängd olika språk.

WAIS - Wechsler Adult

Intelligence Scale: Utvärderar i sin helhet allmän intellektuell förmåga hos vuxna och äldre ungdomar. Ursprungligen från 1955 men har omreviderats och finns idag i flera olika upplagor. Består av flera olika deltest.

Walk&Talk: Fokuserar på testtagarens simultankapacitet. Testtagaren ska promenera en sträcka och samtidigt namnge olika djur.

WMS - Wechsler Memory

Scale: Deltest från WAIS. Fokuserar och utvärderar minnesfunktion. Testtagaren ska bland annat memorera och känna igen ansikten.

WHOQOL-BREF - World Health Organisation's shorter assessment of quality of life:

Självskattningsformulär som utvärderar självupplevd livskvalitet

WCST - Wisconsin Card

Sorting Test: Fokuserar på exekutiva funktioner. Testet består av kort med olika geometriska former som testtagaren enligt varierande principer ombeds sortera.