

Minnesfunktioner hos barn med dyslexi

Martina Hedenius

Bakgrund: Dyslexi drabbar mellan 5-10% av alla barn och innebär grava svårigheter med läsutvecklingen som inte kan förklaras av någon annan funktionsnedsättning eller bristande undervisning. Funktionsnedsättningen är förknippad med en betydande risk för skolmisslyckande, psykisk ohälsa och minskad delaktighet i samhället. Även om förmågan att läsa ord korrekt förbättras med tiden, så kvarstår ofta svårigheter med läsflyt och läsförståelse samt stavning under resten av livet.

Syfte: Det övergripande syftet med projektet Minnesfunktioner hos barn med dyslexi är att testa en hypotes (the Procedural Deficit Hypothesis, PDH) om att många av de svårigheter som är förknippade med dyslexi kan förklaras av en nedsatt funktion i ett neuralt nätverk som engageras vid inläring/automatisering av kognitiva/motoriska färdigheter (procedurminne). Hypotesen predicerar samtidigt att deklarativt minne fungerar väl vid dyslexi och kan spela en viktig roll för att kompensera för de svårigheter som finns

Metod och resultat: Projektet består av tre delstudier varav de två första är i slutfasen och den tredje, för vilken vi beviljades anslaget F16/22, startades under 2022. De tre delstudierna är designade för att besvara olika specifika frågeställningar och kompletterar varandra ur ett metodologiskt hänseende.

I **Delstudie 1** undersöktes följande frågeställningar:

- Har barn med dyslexi nedsatt procedurminne och är svårigheterna i så fall kopplade till initial inläring eller konsolidering/automatisering av procedural kunskap?
- Hur ser relationen mellan procedurminne, läsfärdigheter och fonologisk förmåga ut?
- Kan deklarativa minnesfunktioner spela en kompensatorisk roll för lässvårigheter vid dyslexi?

Deltagare var en grupp barn med dyslexi och kontrollbarn utan lässvårigheter i åldern 9 – 13 år. Barnen deltog i undersökningar under två dagar och testerna omfattade såväl initial inläring som minneskonsolidering efter 24 timmar. Resultaten visade att barn med dyslexi har nedsatt procedurminne och att de största svårigheterna är kopplade till konsolideringsfasen, dvs när det man lärt sig ska befästas och bli motståndskraftigt mot glömska. Samtidigt sågs styrkor i deklarativt minne i form av förstärkt igenkänningsminne för bilder hos samma grupp barn med dyslexi (Hedenius & Bölte, opubl). Svårigheterna med procedurminne var kopplade till barnens läsförmåga, men inte till deras fonologiska förmåga. Detta tyder på att nedsatt procedurminne kan vara en orsak till lässvårigheter som är oberoende av de fonologiska svårigheter som generellt antas förklara dyslexi (Hedenius et al., 2021).

I **Delstudie 2** undersöktes följande frågeställningar:

- Har barn med dyslexi annorlunda funktion och/eller struktur i det nätverk i hjärnan som engageras vid procedural inläring?
- Finns tecken på kompensatorisk aktivitet i det deklarativa nätverket hos barn med dyslexi vid genomförande av en procedurminnesuppgift?

I delstudie 2 undersöktes en grupp barn med dyslexi och kontrollbarn utan dyslexi med hjärnabbildningskamera. Under en del av tiden genomförde barnen en procedurminnesuppgift samtidigt som hjärnans aktiveringsmönster registrerades. Resultaten visade att gruppen med dyslexi presterade sämre på procedurminnesuppgiften samtidigt som de hade lägre aktivitet i procedurminnesnätverket. Det fanns även vissa tecken på att

de i högre grad än kontrollgruppen engagerade det deklarativa nätverket under inläring (Hedenius & Persson, 2022).

I **delstudie 3** undersöks följande nya frågeställningar:

- Kan procedurminneskapacitet vid 10 månader ålder fungera som en tidig markör för senare språk- och läsförmåga?
- Kan ett gott deklarativt minne vid samma ålder ha en skyddande effekt på språk- och läsförmåga vid nedsatt procedurminneskapacitet?
- Kan det observerade sambandet mellan procedurminne och läsförmåga replikeras i en grupp barn som representerar en "normalspridning" av läsförmåga?

Datainsamlingen för delstudie 3 inleddes under 2022 och avslutades under hösten 2024, när de yngsta barnen gick i årskurs 1. Arbetet med att sammanställa och bearbeta data för analys har just påbörjats och arbetet med de första analyserna kommer inledas i början av år 2025. Parallellt med arbetet med delstudie 3 har undertecknad också arbetat med att analysera data och författa artiklar med resultat från delstudie 1 och 2. Dessa arbeten fokuserar på

- Funktionell konnektivitet i procedurminnesnätverket hos barn med och utan dyslexi (Hedenius & Persson, 2024).

- Tränings-inducerad plasticitet i procedurminnessystemet: skillnader mellan barn med och utan dyslexi (Olivo, Persson & Hedenius, 2024).

- Skillnader i, och relationen mellan, procedurala och deklarativa minnesfunktioner och andra kognitiva förmågor som förknippats med lässvårigheter, såsom bearbetningshastighet och uppmärksamhetssvårigheter (Hedenius, M. et al. *Planned manuscripts*).

Betydelse:

De tre delstudierna bidrar tillsammans med helt ny kunskap om samband mellan barns minnesfunktioner och deras språk- och läsförmåga. Sådan kunskap kan på sikt ligga till grund för såväl tidigare upptäckt som mer effektiv behandling för av barn med språk- och lässvårigheter, inklusive dyslexi.

Referenser:

Hedenius, M. & Bölte, S. (2024). Recognition memory is a relative strength in children with developmental dyslexia. (*Manuscript under review*).

Hedenius, M., & Persson, J. (2022). Neural correlates of sequence learning in children with developmental dyslexia. *Human Brain Mapping*, 43(11), 3559-3576.

Hedenius, M., Lum, J., & Bölte, S. (2021). Alterations of procedural memory consolidation in children with developmental dyslexia. *Neuropsychology*, 35(2), 185–196.

<https://doi.org/10.1037/neu0000708>

Hedenius, M., & Persson, J. (2024). Contributions of white-matter integrity to implicit sequence learning in children with developmental dyslexia (*manuscript under review*)

Olivo, G., Persson, J., & Hedenius, M. (2024). Exploring brain plasticity in developmental dyslexia through implicit sequence learning. *npj Science of Learning*, 9(1), 37.