



DANDERYDS Sjukhus

Namn på dokument Riktlinjer vid utredning av räknesvårigheter, dyskalkyli	
Enhet: Talkliniken	Urspr. version (081115)
Fastställt/Gäller från: 081115	Fastställt av: Elisabeth Lindström
Översyn/revision: 110101	Ansvarig: (Markus Björnström) Ineke Samson

1. Inledning

Utredning av räkneförmåga och räknesvårigheter har blivit ett av Talklinikens profilområden. Det började som ett komplement till läs- och skrivutredningar och hade sin grund i vår egen undran om varför många av våra patienter med dyslexi också hade så svårt att räkna. Samtidigt framträdde en annan patientgrupp: individer med fullgod läsförmåga men med stora specifika räknesvårigheter. Det var denna kliniska bild som i litteraturen betecknades dyskalkyli – funktionshinderande svårigheter med den grundläggande matematiken som inte kan förklaras av begåvningshandikapp, bristande skolundervisning eller andra yttre faktorer. Med åren har vår utredningsmodell förändrats avsevärt. Nya test har tillkommit, rutiner har ändrats. Vi har länge varit i behov av en reviderad utredningsmanual, inte minst för att fler medarbetare på kliniken ska kunna sätta sig in i vårt arbetssätt.

Det här dokumentet beskriver vår utredningsmodell som den såg ut i november 2008. Under huvudrubrikerna har vi samlat kortfattad information, särskilda observationer och möjliga tolkningar.

2. Utredningsmodellen

I likhet med vår undersökning av läsning, skrivning och språk har utredning av räkneförmåga tre syften. För det första vill vi försöka avgöra om patientens upplevda räknesvårigheter är av den art och omfattning att de bör rubriceras dyskalkyli. För det andra är vårt mål att med utredningsmodellen som utgångspunkt kunna förklara vad som orsakar räknesvårigheterna. Det tredje syftet är att utifrån testresultaten kunna ge förslag på åtgärder som kan lindra eller kompensera svårigheterna.

Eftersom kunskapsutvecklingen inom området räknesvårigheter och dyskalkyli är snabb och omfattande kommer vår utredningsmodell säkert att behöva revideras med jämna mellanrum. Vi kan också anta att arbetet på kliniken och vår växande utredningserfarenhet kommer att leda till förslag på förändringar. Det nya samarbetet med psykolog borde också kunna öka och fördjupa våra kunskaper om räkneförmåga, räknesvårigheter och deras kognitiva korrelat.

2.1 Antalsuppfattning

Att med snabbhet och automatik kunna uppfatta en mängds storlek och koppla denna till rätt siffersymbol är kärnan i begreppet antalsuppfattning. Den engelska termen är *numerosity*. I en del sammanhang förekommer begreppet *number sense*.

Forskarnas antagande är att den här förmågan utgör själva grundplåten för en normal utveckling av räkneförmågan. Om antalsuppfattningen sviktar kommer individen att få stora svårigheter med att uppnå automatik i sitt räknande.

Ett flertal studier sätter in antalsuppfattning i ett evolutionpsykologiskt perspektiv. Det har exempelvis haft ett överlevnadsvärde att snabbt uppfatta antalet angripare. Det visar sig också att många djurarter, inte bara olika däggdjur, reagerar på olika antal. Hos människan finns också talrika belägg för att förmågan är nedärvd. Spädbarn, bara några veckor gamla, uppmärksammar ändringar i antal.

Vårt enda sätt att formellt testa antalsuppfattning är Brian Butterworths Dyscalculia screener och de två deltesten Dot enumeration och Numerical stroop. Vår kliniska erfarenhet är att Dot enumeration är det deltest som bäst prövar förmågan att uppfatta antal. Numerical stroop är däremot alltför känsligt för individens generella förmåga till uppmärksamhet och impulskontroll. Låga resultat på båda testen (stanine 2 eller lägre) föranleder programmet att ställa diagnosen dyskalkyli. Den analysen är förstås inte tillräcklig, men pekar ofta i rätt riktning. Normala resultat på testet utesluter inte diagnosen dyskalkyli utan måste vägas samman med prestationerna i övriga test.

Patientens resultat på Dyscalculia screener kan också analyseras i detalj genom att man öppnar filen Summary.csv. Där finns testresultaten redovisade i andel riktiga svar respektive reaktionstid. Om andelen korrekta svar i Dot enumeration ligger under 85 procent finns det skäl att anta att patienten har svårigheter på det området. Den svagheten kan däremot raderas ut i den normala resultatredovisningen om eleven svarar

snabbare än genomsnittet. Notera också att testet bara är normerat upp till 14 års ålder. Vi vet inte med säkerhet hur den här förmågan utvecklas bland äldre ungdomar och vuxna.

Så här tar du fram data ur Summary.csv:

1. Gå in på C-disken. Öppna mappen program files
2. Öppna mappen nfer nelson
3. Öppna mappen Dyscalculia screener
4. Öppna filen Summary.csv
5. Markera den patient eller de patienter vilkas resultat du vill analysera
6. Klicka på Data
7. Klicka på Text till kolumner
8. Markera Avgränsade fält
9. Välj komma som avgränsare
10. Gå vidare och tryck slutför
11. Slå upp programmanualen sidan 63 för att förstå vad de olika kolumnerna representerar

Referenser

- Butterworth B (2005) The development of arithmetical abilities. *Journal of child psychology and psychiatry*, 46, 3-18.
- Butterworth B (2005) Developmental dyscalculia. I Campbell I J D (ed) *Handbook of mathematical cognition*, pp 455-467, Hove: Psychology Press.
- Dehaene S, Molko N, Cohen L & Wilson AJ (2004) Arithmetic and the brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 14, 218-224.
- Deheane et al (2003) Three parietal circuits for number processing. *Cognitive neuropsychology*, 20, 487-506.
- Wilson A, Dehaene S, Pinel, P, Revkin S K, Cohen L & Cohen D (2006) Principles underlying the design of "The number race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and brain functions*, 2:19.
- Wilson A, Revkin S K, Cohen D & Dehaene S (2006) An open trial assessment of "The number race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and brain functions*, 2:20.

2.2 Arbetsminne

Ett begränsat arbetsminne – auditivt, visuellt eller i bäge modaliteter – är ett vanligt fynd bland individer med räkneshandikapp. En nedsättning på det här området får ofta följder för förmågan till huvudräkning. Att huvudräkna är att hålla en viss mängd information aktuell och dessutom utföra en aktiv bearbetning. Många patienter kan beskriva hur de känner att siffrorna försvinner ur medvetandet innan de har hunnit tänka färdigt. De tvingas ofta arbeta med samma uppgift under lång tid. Inte sällan får de börja om från början. Till slut tappar de tålamodet och börjar gissa sig fram.

Vi testar arbetsminnet såväl i muntliga repetitionsuppgifter som i datortest (Logos). Ibland uppstår en resultatskillnad beroende på hur uppgifterna har presenterats. Ofta kan individer med generella uppmärksamhetsbrister nå bättre resultat i datortesten eftersom hörlurar och datorns förutsägbarhet stärker deras förmåga till koncentration och skyddar något mot andra intryck som kan vara avledande.

När det gäller sifferrepetition ur Wisc finns skäl att hålla isär prestationerna för framlänges respektive baklänges repetition. Sifferrepetition framåt kan ha en tydligare koppling till den fonologiska förmågan. Flera studier tyder på att sifferrepetition bakåt kräver en annan typ av bearbetning och att den har en starkare koppling än framlänges sifferrepetition till allmän begåvning. En stor skillnad mellan de båda repetitionsformerna (exempelvis sex till sju siffror framåt och tre siffror bakåt) är bland friska försökspersoner ett ovanligt resultat och bör uppmärksammas.

Referenser

- Andersson U & Lyxell B (2007) Working memory deficit in children with mathematical difficulties: a general or specific deficit. *Journal of experimental child psychology*, 96, 197-228.
- Ardila A & Roselli M (2002) Acaculia and dyscalculia. *Neuropsychology review*, 12, 179-231
- von Aster M G & Shalev R S (2007) Number development and developmental dyscalculia. *Developmental medicine and child neurology*, 49, 868-873.

Lezak M (2004) Neuropsychological assessment cxcxcxcxcxcxc
Reynolds CR (1997) Forward and backward memory span should not be combined for clinical analysis. *Archives of clinical neuropsychology*, 12, 29-40.
Rosselli M, Matute E, Pinto N & Ardila A (2006) Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. *Developmental neuropsychology*, 30, 801-818

2.3 Taluppfattning

Begreppet taluppfattning kan definieras på många olika sätt. Det rymmer olika komponenter beroende på vem som står för definitionen. Något förenklat kan man säga att den som har en god taluppfattning har tillgodogjort sig och automatiserat vissa grundläggande matematiska principer.

Gelman och Gallistel (1978) beskriver fem insikter som ligger till grund för vår taluppfattning:

1. Ett-till-ett-korrespondens. Parvis association mellan föremål i två olika mängder.
2. Den stabila ordningen. Vid uppräknings används konsekvent samma sekvens av räkneord som är knuten till räkneramsan.
3. Kardinalitetsprincipen. Barnet förstår att det sist uppräknade räkneordet är det största och anger antalet föremål i mängden.
4. Abstraktionsprincipen. Det spelar ingen roll vad det är som ska räknas – alla föremål kan räknas.
5. Den irrelevanta ordningens princip. Man kan starta var man vill när man ska räkna ett antal föremål, men man får bara räkna dem en gång.

Vi provar några aspekter av taluppfattning genom att låta patienterna ramsräkna, avgöra vilka tal som är störst samt läsa och skriva tal av varierande svårighetsgrad. Det ger förstås ingen heltäckande bild av deras taluppfattning. Men svårigheter på det här området är ofta förenat med dysfunktion och funktionshinder räknesvårigheter. Det är angeläget att göra skolan uppmärksam på den här typen av begränsningar eftersom man exempelvis tar för givet att en tredjeklassare kan röra sig inom talområdet 1-1000. På kliniken kan vi däremot möta ungdomar i sena tonår och även vuxna som inte har den kunskapen. Med såna brister på basal nivå är det inte konstigt att den fortsatta matematikundervisningen blir alltmer mystisk och svårtillgänglig. Forskning visar också att barn som tidigt lära sig att ramsräkna bättre klarar den grundläggande aritmetiken. Vårt antagande är att elever med lindriga räknesvårigheter klarar våra uppgifter inom området i stort sett felfritt. Observera att felsvar inte nödvändigtvis indikerar dyskalkyli. Barn och vuxna med grav dyslexi eller språkstörningar kan ha svårt att lära sig talens syntax och får följaktligen svårt att både läsa och skriva tal med mer än fem siffror. En god idé är att låta patienten peka ut tiotalssiffran, hundratalssiffran etc i de tal som han har försökt skriva. Fler uppgifter på det här temat finns att hämta på www.webbmatte.se.

Referenser

Gallistel C R & Gelman R (2000) [Non-verbal numerical cognition: From reals to integers](#). *Trends in cognitive sciences*, 4, 59-65.
Gelman R & Butterworth B (2004) Number and language: how are they related? *Trends in cognitive sciences*, 9, 6-10.
Gelman R & Gallistel CR (1978) *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard university press.
Landerl K, Bevan A & Butterworth B (2004) Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9-year-old students. *Cognition*, 93, 99-125.
[Le Corre M, van de Walle G, Brannon E & Carey S \(2006\) Re-visiting the competence/performance debate in the acquisition of the counting principles. *Cognitive psychology*, 52, 130-169.](#)

2.4 Visuell förmåga och rumsuppfattning

Det finns talrika studier som påvisar samband mellan visuospatala svårigheter och räknesvårigheter. Även på kliniken har vi sett att patienter med låga resultat på TVPS eller på olika ickespråkliga deltest i Wisc ofta har de mest djupgående räkneproblemen. En möjlig förklaring är att aritmetik bland annat handlar om att röra sig efter en mental talrad. Den som har svårt att göra den typen av mentala spatiala förflyttningar har också ofta påfallande svårt att orientera sig i det fysiska rummet. Att läsa kartor, förstå skisser och att själv rita eller minnas enkla geometriska figurer är svåra uppgifter för många av våra patienter. Många har haft påfallande svårt att lära sig klockan. Ännu i sena tonår eller i vuxen ålder är de osäkra i uppgifter som gäller tidsangivelser. En del sviktar också i tidsuppfattning och är i det närmaste "time blind". De upplever inte

någon skillnad på fem minuter eller 35 minuter. Den kognitiva grunden för tidsuppfattning är dåligt beskriven. Russel Barkley, som har undersökt tidsuppfattning hos barn med adhd, talar om att en nedsättning i arbetsminne och bristande förmåga till delad uppmärksamhet kan medföra en försvagad känsla för tid. Bedömning av visuell och spatial förmåga bör i första göras med normerade och standardiserade test. Med det resultatet som utgångspunkt kan vi komplettera med kvalitativa test som ytterligare kan ge stadga åt bedömningen. Om testningen varslar om grava visuella svårigheter bör vi föreslå vidare utredning hos psykolog eller ögonläkare. Om patienten är mycket för tidigt född eller om det finns uppgifter om förlossningskomplikationer finns skäl att misstänka CVI (cerebral visual impairment). Detta bör utredas av ögonläkare.

Här följer några kortfattade kommentarer kring de olika testen. För testinstruktioner, se respektive testmanual:

Teckenkedjor (Jacobson).

Visuospatiala svårigheter eller finmotoriska problem yttrar sig ofta i ett mycket lågt resultat (stanine 1-2). Det problemet kommer också att påverka prestationerna på ord- och meningskedjorna och kan ge intryck av att individen har ordavkodningssvårigheter. I så fall är det angeläget att göra ett par ordavkodningstest, antingen på dator eller genom högläsning av ordlistor. Inte sällan visar det sig att patienten avkodar utmärkt och har normal arbetstakt – så länge han inte behöver använda penna och papper.

TVPS (Gardner)

För administration och tolkning, se testmanual samt Handbok 2008.

Klocktestet (Cohen et al)

Se separat informationsblad.

Manual 2008-dk: klockor och tidsangivelser.

Vi antar att de flesta klarar uppgifterna för sin åldersgrupp felfritt.

Rupps test

Uppgiften är att fullborda mönstret så att det sträcker sig över hela bladet från vänster till höger. De streckade linjerna är till för att man ska få träna in mönstret om man vill. Uppgiften är svår och krävande även för vuxna. Mindre avvikelser från originalet måste accepteras. Men när patienten inte alls går i land med uppgiften kan det indikera visuospatiala eller visuomotoriska begränsningar. Från 13 år och uppåt.

Geometriska figurer (Adler)

Att låta patienten kopiera enkla geometriska figurer ger en fingervisning om den visuospatiala och den visuomotoriska förmågan. Vi antar att patienterna klarar uppgifterna för sin årskurs i stort sett felfritt. Den komplexa figuren (Adlers parafras på Rey complex figure) har två delmoment. Först ska patienten kopiera bilden. Därefter får han göra någon annan typ av uppgift (ramräkning eller liknande) i cirka tre till fem minuter, för att senare rita bilden ur minnet på ett nytt papper.

Vid kopiering bör man särskilt uppmärksamma strategin. Utgår patienten från helheten (den stora formen) eller fragmenteras bilden i detaljer? Tar det lång tid att kopiera? Måste han sudda och börja om? Den petnoga strategin är inte alltid ett sundhetstecken; drar kopieringen ut på tiden blir det svårt att rita bilden ur minnet.

Referenser

- Barkley RA, Koplowitz S, Anderson T & McMurray MB (1997) Sense of time in children with ADHD: Effects of duration, distraction and stimulant medication. *Journal of the Neuropsychological society*, 3, 359-369.
- Göbel S M, Calabria M, Farnè A & Rossetti Y (2006) Parietal rTMS distorts the mental number line: simulating 'spatial' neglect in healthy subjects. *Neuropsychologia*, 44, 860-868.
- Helland T & Asbjørnsen A (2003) Visual-sequential and visuo-spatial skills in dyslexia: variations according to language comprehension and mathematics skills. *Child neuropsychology*, 9, 208-220.
- Hubbard E M, Piazza M, Pinel P & Dehaene S (2005) Interactions between number and space in parietal cortex. *Nature neuroscience*, 6, 435-446.
- Zorzi M, Priftis K & Umiltà C (2002) Neglect disrupts the mental number line. *Nature*, 417, 138-139.

2.5 Språkförståelse

Den allmänna språkförmågens betydelse för skolprestationer och teoretisk inläring är väl dokumenterad. Detta innebär att varje bedömning av räkneförmågan bör innehålla åtminstone en översiktlig undersökning av språkförståelse. Av tidsskäl måste vi gallra bland de språkliga uppgifterna och bara utföra de test som krävs för att utesluta dyslexi eller språkstörningar. Skulle stora språkliga svårigheter framträda finns skäl att fördjupa den språkliga undersökningen. Men det förutsätter utökad utredningstid.

2.5.1 Hörförståelse

Välj bland testen. För administration och tolkning, se respektive testmanual samt Handbok 2008.

2.5.2 Läsförståelse

Välj bland testen. För administration och tolkning, se respektive testmanual samt Handbok 2008.

2.6. Arbetssätt

Det är väl känt i både forskning och kliniskt arbete att patienter med räknesvårigheter ofta har exekutiva svårigheter. Många har lindriga till måttliga uppmärksamhetsstörningar. I vissa studier påstås att var femte elev med dyskalkyli också uppfyller diagnoskriterierna för adhd.

Inom matematiken är exekutiva brister särskilt kännbara. Ämnet kräver att individen kan arbeta och planera i flera steg. Det krävs ett visst mått av strategiskt tänkande och en förmåga att överföra en viss metod till en annan uppgift av samma slag. För en person med sviktande uppmärksamhet blir detta svårt att uppnå. Prestationerna blir påtagligt ojämna. Det som fungerade på tisdagens lektion är omöjligt på torsdagen. Därför är det viktigt att vi uppmärksammar och kommenterar patientens arbetssätt och ger en möjlig tolkningsram. I händelse av svåra, outredda uppmärksamhetsproblem bör vi föreslå utredning hos psykolog, antingen på vår egen klinik eller inom basteam eller liknande.

Referenser

Shalev RS, Auerbach J & Gross-Tsur V (1995) Developmental dyscalculia Behavioral and attentional aspects: a research note. *Journal of child psychology and psychiatry*, 36, 1261-68.

2.7 De fyra räknesätten

Funktionshindrade svårigheter inom den grundläggande matematiken är själva kärnan i dyskalkylibegreppet. Därför är det självklart att vi efter bästa förmåga försöker bedöma hur patienten hanterar de fyra räknesätten. Vi är förstas medvetena om att aritmetik bara är ett av matematikens områden. Vår uppgift är inte göra en komplett kartläggning av den matematiska förmågan. Det är skolans ansvar. Vårt uppdrag är att undersöka den basala räkneförmågan.

Till vår hjälp har vi datortest som utförs under tidspress (Dyscalculia screener). Adlers test av räkneförmåga finns för samtliga åldersgrupper. För 15-åringar och äldre finns även testet Mads som utförs med penna och papper.

De kvalitativa uppgifterna i Manual 2008-dk får patienten utföra i sin egen takt. Vi uppmuntrar att de använder kladdpapper, ritar, använder fingrarna – allt som kan göra att de klarar uppgifterna bättre. Det är en god idé att särskilt uppmärksamma metod och arbetssätt. En del patienter envisas med att försöka lösa alla tal genom huvudräkning fast de inte kan. Andra har utvecklat mycket personliga strategier som fungerar i en viss typ av uppgifter, men som ställer till problem i andra situationer. Vår uppgift är också att försöka ta ställning till i vilken utsträckning patienten behöver hjälpmedel (miniräknare, visuellt stöd etc) för att klara sig i skolan och i vardagen.

2.8 Lästal och problemlösning

Svårigheter med lästal och problemlösning kan ha en mängd orsaker: lässvårigheter, exekutiva problem, svag begåvning eller dyskalkyli. Vår undersökning kan bara ge en översiktlig bild av problemlösningsförmågan. Vi kan beskriva hur patienten arbetar, vad som verkar vara svårt och om vi kan se några ljuspunkter i arbetssätt och metod. Olika psykologiska deltest ur Wisc IV (matriser och bildkomplettering) kan ge information om patientens förmåga att dra slutsatser och att tänka logiskt. Visuellt analogi ur Itpa kan också ge en indikation om slutledningsförmåga. Men notera att testet har en visuell dimension och kan ställa till problem för de patienter som har svårt att tolka bilderna.

3. Diagnoskriterier

Vi ställer diagnos utifrån den svenska bearbetningen av Världhälsoorganisationens sjukdomsklassifikationssystem ICD 10. Men beskrivningen av diagnosen är knapphändig. Vi har därför inom dyslexienheten försökt formulera egna, kortfattade riktlinjer som ska ge vägledning i vår diagnostik. Så här definieras Specifik räkneshårighet i ICD 10:

”Avser en specifik försämring av matematiska fårdigheter som inte kan skyllas på psykisk utvecklingsstörning eller bristfällig skolgång. Räkneshårigheterna innefattar bristande förmåga att behärska basala räkneshårigheter såsom addition, subtraktion, multiplikation och division snarare än de mer abstrakta matematiska fårdigheter som krävs i algebra, trigonometri, geometri och komplexa beräkningar.”

DSM IV:s definition låter så här:

”(...) a learning disability in mathematics, the diagnosis of which is established when arithmetic performance is substantially below that expected for age, intelligence, and education.”

Så här lyder vår komplettering:

Specifik räkneshårighet/dyskalkyli, F 81.2

Förmågan att hantera de fyra räkneshätten är kraftigt nedsatt och medför funktionshinder i skola och vardagsliv.

Faktorer som ökar sannolikheten för en dyskalkyldiagnos är:

- svårigheterna har debuterat tidigt (årskurs 1–2 eller tidigare)
- svag antalsuppfattning – svårt att förstå numerositet
- stora visuella och spatiala svårigheter
- ärftlighet

Exklusionskriterier:

- räkneshårigheter till följd av bristfällig skolgång (dålig undervisning, låg arbetsinsats)
- räkneshårigheter på grund av lässvårigheter
- endast svårigheter med lästall och problemlösning
- allmänna svårigheter att tillägna sig all typ av teoretisk kunskap, det vill säga ett slags generell inlärningsstörning

När vi ställs inför patienter med stora räkneshårigheter men där vi bedömer att räkneproblemen hör samman med allmänna inlärningssvårigheter har vi hittills hanterat problemen på två olika sätt. I vissa fall har vi avstått från en specifik diagnos och låtit det stanna vid en funktionsbeskrivning och en eventuell rekommendation om fortsatt utredning hos psykolog, basteam eller barn- och ungdomspsykiatri. I andra fall har vi med stöd av en aktuell psykologbedömning ställt diagnosen *Inlärningsstörning ospecificerad* för att indikera de generella inlärningssvårigheterna.

4. Övriga referenser

Här följer ett urval av relevanta referenser inom området räkneshårigheter och dyskalkyli. Målet är att vi ska uppdatera listan regelbundet.

Ansari D (2008) Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nature neuroscience reviews*, 9, 278-291.

Butterworth B (2004) *Den matematiska människan*. Stockholm: Wahlström och Widstrand. Boken har tyvärr utgått ur sortimentet och kan bara köpas på antikvariat.

Donlan C, Cowan R, Newton E & Lloyd D (2007) The role of language in mathematical development: Evidence from children with specific language impairments. *Cognition*, 103, 23-33.

McCrone J (2002) Dyscalculia. *The Lancet Neurology*, 1, 266.

Nieder A (2004) The number domain – can we count on parietal cortex? *Neuron*, 44, 407-409.

Shalev RS, Manor O & Gross-Tsur V (2005) Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental medicine and child neurology*, 47, 121-125

Sjöberg G (2006) *Om det inte är dyskalkyli – vad är det då?* Doktorsavhandling i pedagogiskt arbete nr 7. Umeå universitet.

Tressoldi P E, Rosati M & Lucangeli D (2007) Patterns of developmental dyscalculia with or without dyslexia. *Neurocase*, 13, 217-225.

