

**T.O.D.A**

**Test of Divided  
Attention**

**Voor Windows® 9X/ME/2000/NT/XP**

**versie 1.2**

**HANDLEIDING**

**Copyright © 2009**

**F. Kovács**



---

## Inhoudsopgave

|   |    |
|---|----|
| Inleiding.....  | 3  |
| Korte beschrijving van de test, systeemvereisten en de indices..... | 4  |
| Afname van de TODA: procedures en instructies.....                  | 6  |
| Opstarten.....  | 6  |
| Instructies.....  | 8  |
| Aanvullende wenken voor afname.....                                 | 11 |
| Theoretische achtergrond.....                                       | 12 |
| Normeringsonderzoek.....  | 14 |
| Onderscheidend vermogen.....  | 15 |
| Interpretatie van testindices.....                                  | 16 |
| Criteria voor het herkennen van onderpresteren.....                 | 17 |
| Betrouwbaarheid en validiteit.....                                  | 18 |
| Literatuur.....   | 19 |
| Appendix I: voorbeeld van uitdraai TODA-gegevens.....               | 20 |
| Appendix II: coderingssysteem voor opleiding en diagnose.....       | 21 |
| Appendix III: Relatie tussen leeftijd en VASTOT bij gezonden.....   | 22 |
| Appendix IV: Overzicht van TODA-variabelen per normgroep.....       | 23 |

---

## Inleiding

---

De TODA (Test of Divided Attention) is ontstaan uit de behoefte aan een korte, sensitieve en relatief eenvoudige verdeelde aandacht test. Een test die veel gebruikt wordt voor het meten van de verdeelde aandacht is de PASAT (Paced Auditory Serial Addition Test) maar hieraan kleven enige serieuze nadelen. Allereerst is deze test vaak te stresserend voor patiënten zodat ze meestal al heel gauw niet meer gemotiveerd zijn de test goed uit te voeren. Ten tweede blijken vele gezonde personen (zonder hersenbeschadiging) ook grote moeite met deze test te hebben; iets dat vragen oproept omtrent de validiteit en het doel van de test als neuropsychologisch instrument. Ten derde blijkt de test behoorlijke leereffecten te vertonen na herhaalde afname. De TODA heeft als voordeel dat de test niet gauw als te moeilijk wordt ervaren waardoor de motivatie meestal hoog blijft. Daarnaast blijken gezonde personen de test over het algemeen zeer goed te doen; de test is daarmee duidelijk eenvoudiger dan de PASAT terwijl stoornissen in de verdeelde aandacht net zo goed kunnen worden vastgesteld. De TODA kent weliswaar ook een leereffect na herhaalde afname (welke neuropsychologische test niet?) maar dit leereffect lijkt minder sterk dan bij de PASAT.

Helaas is de TODA nog maar weinig getest bij gezonde proefpersonen, om de simpele reden dat in de neuropsychologische praktijk van de auteur meestal geen tijd, ruimte en reden is om gezonde personen aan een dergelijke test te onderwerpen. Desalniettemin kan er met een voorlopig normeringssysteem en de gegevens van de TOSSA (Test of Sustained Selective Attention) best iets gezegd worden omtrent de concentratie en de verdeelde aandacht van iemand.

---

## Korte beschrijving van de test, systeemvereisten en de indices

---

De Test of Divided Attention (TODA) bestaat uit 6 bestanden:

- TODA.EXE : het uitvoerbare programma zelf
- PIEP2.WAV : een WAV-bestand met 2 piepjes
- PIEP3.WAV : een WAV-bestand met 3 piepjes
- PIEP4.WAV : een WAV-bestand met 4 piepjes
- TODA\_Handleiding: Handleiding in PDF-formaat
- DATAOPSLAG.TXT: pad van de map voor het opslaan van TODA resultaten (handmatig te veranderen indien gewenst)

In de installatiemap zijn nog meer bestanden te zien maar deze horen bij het beveiligingsprogramma dat verbonden is aan de TODA:

- !! TODA.EXE.CM
- !! CMINSTALL.EXE
- !! TODA.EXE.CM.INI

### Systeemvereisten:

De TODA is ontwikkeld voor MS-WINDOWS 95/98/ME/2000/NT/XP en draait onder minimaal een Pentium II 300 MHz computer met een Soundblaster compatibele geluidskaart. Een muis is gewenst maar niet strikt noodzakelijk. Regelbare volume-bediening van de luidsprekers is zeer wenselijk. De schermresolutie is bij voorkeur 800x600 maar de test werkt ook bij 1024 x 768. De TODA draait op een stand-alone computer als stand-alone test en mogelijk onder een netwerk. Dit laatste is echter nog niet uitgetest.

N.B.: Tijdens het draaien van de TODA dienen alle andere programma's onder WINDOWS afgesloten te zijn (denk aan screensavers, anti-virusprogramma's, emailprogramma's en harde schijf-pauzeprogramma's). Mocht u alsnog problemen ondervinden met de TODA emailt u dan F. Kovács: fckovacs@hetnet.nl.

De TODA bestaat uit een kort instructiegedeelte, een kort oefeninggedeelte en de 9-minuten test. De bedoeling van de test is dat er geluisterd wordt naar 144 groepjes van 2, 3, of 4 piepjes en dat er tegelijkertijd een optelsom (beneden de 10) op correctheid beoordeeld wordt. Bij het detecteren van een groepje van 3 piepjes én het juist zijn van de optelsom (bijvoorbeeld  $2+3=5$ ) dient er op de linkerpijltjestoets (pijl naar links: NIET op numerieke toetsenbord!) gedrukt te worden. Indien slechts 1 van beide stimuli goed is (óf 3 piepjes zijn te horen óf de rekensom is goed) moet er op de middelste pijltjestoets (pijl naar beneden: NIET op numerieke toetsenbord!) gedrukt worden. Bij geen van beide stimuli correct dient op de rechterpijltjestoets (pijl naar rechts: NIET op numerieke toetsenbord) gedrukt te worden. Hierbij is slechts 1 hand nodig welke met de drie middelste vingers op de 3 pijltjestoetsen geplaatst wordt. Op deze manier dient bij deze test de aandacht verdeeld te worden over 3 beslissingsmomenten:

1. Is er een groep van 3 piepjes gehoord?
2. Is de (visuele) rekensom correct?
3. Welk van de 3 pijltjestoetsen dient gedrukt te worden?

Voordelen van de TODA als aandachtsmeetinstrument:

1. De TODA simuleert zowel auditieve, visuele en motorische vaardigheden die binnen een korte tijd uitgevoerd moeten worden. Men zou kunnen zeggen dat het hierdoor een academische simulatie is van vaardigheden als bijvoorbeeld het autorijden, het notuleren en het fietsen. Binnen al deze vaardigheden is de juiste integratie van auditieve, visuele en motorische vaardigheden van groot belang.
2. De interstimulusintervaltijd (ISI) varieert: Bij de eerste 36 stimuli is deze ISI 3.5 seconden, bij de tweede reeks stimuli is deze ISI 2x korter (1.75 sec). De derde en

vierde reeks van de test zijn exacte kopieën van de eerste twee reeksen; iets dat de persoon nooit weet.

3. De test zelf duurt zo'n 9 minuten (542.6 sec) hetgeen enige mate van volgehouden concentratie vraagt.

De afnameduur van de gehele TODA varieert van 10 tot 12 minuten, mede afhankelijk van de snelheid van de proefpersoon.

N.B.: De totaal tijd die op de testuitdraai te zien is (zie Appendix I) dient te liggen op 542.6 sec. Afwijkingen groter dan 5 sec hierop duiden op een te traag of te snel lopende TODA waardoor de gegevens niet meer vergeleken kunnen worden met de normgegevens.

Na afloop van de test registreert de computer het volgende in een ASCII-tekstbestand (zie Appendix I voor een voorbeeld):

- de stimuli en welke pijltjestoetsen als reactie zijn ingedrukt. Vervolgens wordt dan ook direct bepaald of de reactie correct (1) dan wel incorrect (0) was.

De variabelen die gemeten worden zijn:

- VASTOT: De totale score: het aantal correcte reacties gedeeld door het totale aantal stimuli (144). Range: 0 - 100%. Deze maat wordt voorlopig gehanteerd bij het classificeren van de ernst van het verdeelde aandachtsprobleem (zie ook 2.2 Interpretatie van test scores). VAS staat overigens voor Verdeelde Aandachts Stoornis.
- VASB1: De score binnen de eerste (trage) reeks: aantal correcte reacties gedeeld door het aantal stimuli (36). Range: 0-100%.
- VASB2: De score binnen de tweede (snelle) reeks: aantal correcte reacties gedeeld door het aantal stimuli (36). Range 0-100%.
- VASB3: idem als VASB1 echter, dit betreft de 3<sup>e</sup> stimulusreeks.
- VASB4: idem als VASB2 echter, dit betreft de 4<sup>e</sup> stimulusreeks.
- GVB: Percentage geen van beide goed: het aantal correcte reacties op stimuli waarbij beiden (som en piepjes) niet voldeden aan het criterium gedeeld door het totale aantal stimuli van dit type (48). Vervolgens wordt voor elke reeks (1 t/m 4) dit percentage tevens uitgerekend. Range 0-100%.
- PG: Percentage Piepjes Goed: aantal correcte reacties op de auditieve stimuli (2, 3 of 4 piepjes) gedeeld door het totale aantal van 3 piepjes (24). Vervolgens wordt voor elke reeks (1 t/m 4) dit percentage tevens uitgerekend. Range 0-100%.
- SG: Percentage Sommen Goed: aantal correcte reacties op de sommen gedeeld door het totale aantal correcte sommen (24). Vervolgens wordt voor elke reeks (1 t/m 4) dit percentage tevens uitgerekend. Range: 0-100%.
- AG: Percentage Allebei Goed: aantal correcte reacties op stimuli die allebei aan criteria voldeden (3 piepjes én de rekensom correct) gedeeld door totale aantal van dergelijke stimuli (48). Vervolgens wordt voor elke reeks (1 t/m 4) dit percentage tevens uitgerekend. Range: 0-100%.

## Afname van de TODA: procedures en instructies

---

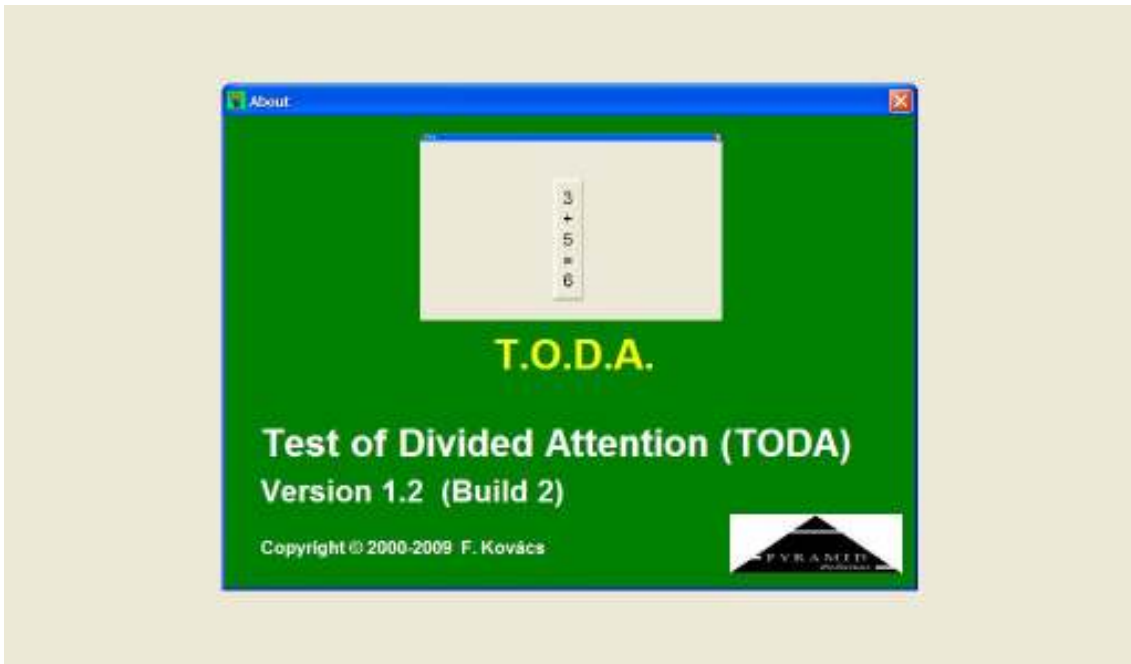
Plaats de proefpersoon (pp) op een voor hem of haar comfortabele afstand van het computerbeeldscherm (meestal  $\pm 70$  cm). Het toetsenbord bevindt zich vóór de pp.

**N.B.:** het piepjes-geluid dient voor de proefpersoon goed hoorbaar te zijn. Regel desnoods het volume van de luidsprekers.

### Opstarten


De test kan opgestart worden door te dubbelklikken op het bestand TODA.EXE in b.v. de WINDOWS VERKENNER. Het is verstandig een pictogram van de test te installeren op het bureaublad zodat altijd op dit pictogram dubbel geklikt kan worden. Men kan ook naar Start→ Programma's -> TODA -> en dan de optie TODA aanklikken.

Op het scherm verschijnt het gekleurde introductiescherm van de Test of Divided Attention met de auteurs-gegevens (Figuur 1). Druk dan op **ALT-F4** of klik met de muis op de **sluitknop X** rechtsbovenin het venster om verder te gaan.



**Figuur 1.** Introductiescherm: sluiten met ALT-F4 of klik op X rechts bovenin of gewoon Enter drukken

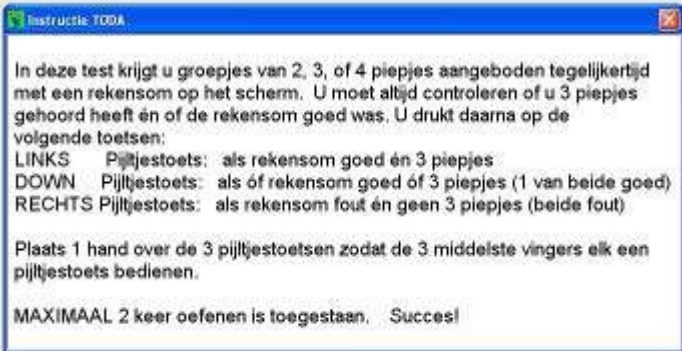
Op het scherm verschijnt het Invoer Patiëntgegevens scherm (Figuur 2):



**Figuur 2.** Invoer Patiëntgegevensscherm

Doorlopen met TAB of gewoon ENTER/RETURN; sluiten met indrukken VOLGENDE knop of klikken op X

Na het sluiten van het gegevensinvoerscherm verschijnt een egaal grijs beeld met een INSTRUCTIE-venster (Figuur 3). Hierin staat heel kort de instructie. Onderstaand is echter de volledige tekst en deze dient de pl. (proefleider) uit zijn hoofd te kennen of **voor te lezen** (Zie vooral het hoofdstuk Instructies in deze handleiding!).



**Figuur 3.** Instructiescherm: sluiten met ENTER/RETURN of klikken op X

## Instructies

---

" In deze test krijgt u groepjes van 2, 3, of 4 piepjes aangeboden tegelijkertijd met een rekensom op het scherm. U moet altijd controleren of u 3 piepjes gehoord heeft én of de rekensom goed was. U drukt daarna op de volgende toetsen:

**LINKS** Pijltjestoets: als rekensom goed én 3 piepjes

**DOWN** Pijltjestoets: als óf rekensom goed óf 3 piepjes (1 van beide goed)

**RECHTS** Pijltjestoets: als rekensom fout én geen 3 piepjes (beide fout)

Plaats 1 hand over de 3 pijltjestoetsen zodat de 3 middelste vingers elk een pijltjestoets bedienen. U mag tijdens het indrukken van de toetsen niet naar uw hand kijken; u dient dus vooral te voelen wat u indrukt (zie Figuur 4)



**Figuur 4.** Hoe vingers bij TODA moeten staan

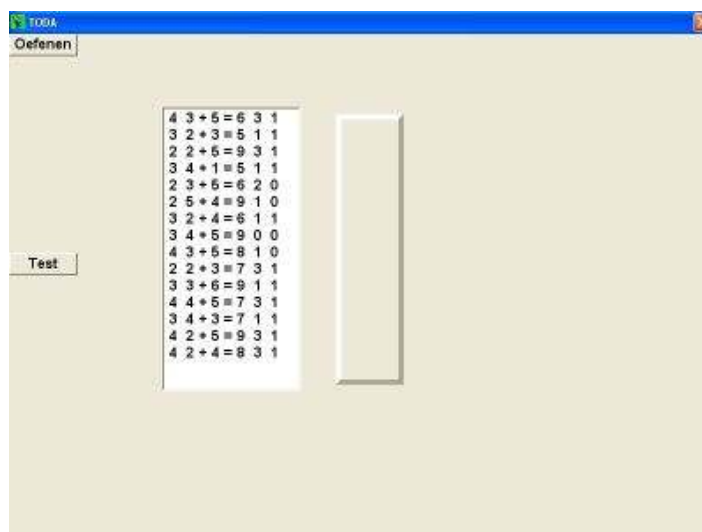
**MAXIMAAL 2 keer oefenen is toegestaan. We gaan dit dan ook rustig oefenen om het eens in de vingers te krijgen. "**

Bij het oefenen mag er door de proefleider (PL) geholpen worden zodat de proefpersoon de instructies beter begrijpt en kan onthouden. Met name het verbaal aangeven of een reactie goed was is erg belangrijk. Bij foute reacties dient de PL tijdens het oefenen de instructies kort te herhalen en de persoon te begeleiden totdat deze het goed doet.

N.B.: bij fout indrukken van een toets kan dit gecorrigeerd worden door gewoon op de correcte toets te drukken! De laatst ingedrukte pijltjestoets wordt namelijk geregistreerd. Het is erg belangrijk dit de patiënt goed te melden.

Een tweede oefening hoeft alleen maar als de persoon overduidelijk nog moeite heeft met de test (criterium is ongeveer 40% of meer fouten) of zelf nog onzeker is en de oefening nogmaals wil doen.





**Figuur 5.** Oefenschermb na 1e oefening met resultaten

De instructie wordt nogmaals benadrukt.

**N.B.:** De oefening wordt slechts 1 keer herhaald. Indien daarna de prestatie nog steeds minder dan 60% goed oplevert wordt de gehele test tóch afgenomen tenzij

1. De patiënt zelf niet meer gemotiveerd is om door te gaan;
2. Er duidelijke aanwijzingen zijn dat de slechte testprestatie te wijten is aan een gehoorstoornis, een auditief-discriminatieve stoornis (vermoedelijk al ontdekt tijdens laten horen van de piepjes: moeilijkheden met het onderscheid tussen 3 en 4, of behoorlijke rekenproblemen).

**" Ik wil u nu de echte test laten doen. De echte test duurt 9 minuten. Probeer u uw concentratie goed vast te houden. U zult merken dat dat soms niet gemakkelijk is maar probeert u maar zo goed mogelijk uw best te doen. Raakt u nooit in paniek, gewoon uw best doen, meer niet. Gaat het even niet, raak dan niet in paniek maar probeer er weer in te komen."**

Het is van belang de meeste mensen erop te wijzen dat zij niet meer dan hun best kunnen doen en dat zij vooral niet in paniek moeten raken (iets dat bij deze test snel kan gebeuren). Hierdoor wordt hun presteren weliswaar benadrukt maar niet in overdreven mate.

**" Ik ga tijdens de test de kamer uit zodat u niet gestoord wordt. "**

In de praktijk is gebleken dat veel mensen bij het moeilijker worden van de test opmerkingen gaan maken naar de aanwezige proefleider. Vandaar dat de test solitair wordt uitgevoerd. Bij het starten van de test is het van belang nog even te controleren of de pp. correct de instructies uitvoert. Desnoods wordt nog snel en kort gecorrigeerd door de PL; dit mag echter maximaal 2 keer. Bij het correct reageren geeft de pl. een verbale feedback: "goed" (ter verhoging van de motivatie) en verlaat dan langzaam en geluidloos de kamer (**N.B.: telefoon en fax uitgeschakeld!**) en controleert de tijd. Na ongeveer 9 minuten kan hij terug komen. Houdt u zelf goed in de gaten wanneer de test afloopt zodat u snel na afloop binnen komt lopen. Dit is ook van belang voor het opslaan van de testgegevens aangezien deze opslag pas plaats vindt na het afsluiten van het eindvenster **OPMERKINGEN** (Figuur 6).

Na afloop van de test kan even gevraagd worden hoe het ging. Eventuele opmerkingen kunnen kort ingevoerd worden in het al aanwezige **OPMERKINGEN** scherm. Bijvoorbeeld als de pp. aangeeft dat hij of zij gestoord werd door een hard geluid buiten, dan is dat relevante informatie

die de testprestaties kan hebben gedrukt. Alle reden om deze informatie als opmerking te vermelden.

### **Opslaan van testgegevens: zelf te kiezen**

Pas bij het indrukken van de SLUITEN knop of het klikken op de sluitknop van het venster OPMERKINGEN worden alle gegevens opgeslagen zodat u nooit te lang moet wachten met het invoeren van eventuele opmerkingen!

De gegevens worden in een bestand met de extensie 'naamTODA.TXT' opgeslagen in de map die in het meegeleverde bestand 'DataOpslag.txt' staat beschreven. Als in DataOpslag.txt bijvoorbeeld staat: C:\temp\data dan worden de grafieken én het TODA-gegevens bestand in deze map opgeslagen.

U kunt deze map zélf aanpassen door simpelweg het bestand DataOpslag.txt te bewerken met Kladblok. Als u liever de data in de map C:\temp\toda\data op wilt slaan dan vult u dit pad exact zo in DataOpslag.txt in en slaat dit bestand als een tekstbestand op.

Mocht het zo zijn dat de map waarin de gegevens opgeslagen moeten worden nog niet bestaat omdat u deze map nog niet heeft aangemaakt, dan zal het programma een waarschuwing geven én alle gegevens automatisch opslaan in de installatiemap (de map waarin u de test heeft geïnstalleerd). De gegevens gaan op deze manier nooit verloren en zijn eenvoudig terug te vinden.



**Figuur 6.** Opmerkingenscherf

**N.B.:** Zie ook: aanvullende wenken voor afname waar belangrijke tips worden gegeven.

---

## Aanvullende wenken voor afname

---

Optimaliseren testcondities:

- \* Het blijft bij elke neuropsychologische test uiterst belangrijk de testcondities te optimaliseren. Iedere geruststelling, aanmoediging of extra uitleg die u nodig vindt bij een betreffende patiënt kan gegeven worden. Hierbij moet u echter niet teveel uitleggen. U mag in ieder geval NIET van tevoren aangeven dat de test een variatie in snelheid kent! Wel mag u vermelden dat de test concentratie meet, dit staat immers ook op het introductiescherm.

Storingen tijdens testen vermijden:

- \* Let u erop dat de kamer waarin de test wordt afgenomen geen storingen kent zoals een telefoon die aanwezig is of een klapperend windscherm.

Volume piepjes van de test hard genoeg instellen:

- \* Let u er tevens op dat het volume van de piepjes voldoende hoog staat zodat de patiënt ze goed kan horen.

Afbreken of stoppen van de test:

- \* De test kan ieder moment afgebroken worden door de gelijktijdig te drukken op de toetsen Control (CTRL), ALT en DEL, zoals ieder programma onder WINDOWS onderbroken kan worden. U bent dan wél alle gegevens kwijt. Beter is het om, indien echt noodzakelijk, de test af te breken met ESC (de ESCape toets meestal linksboven op het toetsenbord). Dat is een ingeprogrammeerde en wat nettere afsluiting.

Printen of afdrukken van de gegevens:

- \* Het printen van de testgegevens is niet in het testprogramma geautomatiseerd. Mede omdat hiermee de kans op fouten in het programma kleiner wordt. Het wordt geadviseerd de testgegevens, die opgeslagen zijn in ASCII-tekstbestanden met extensie TXT, gewoon in te lezen in een tekstverwerker (Word97 of WP) en deze dan uit te printen. Ter verduidelijking dat de gegevens werkelijk zijn uitgeprint is het raadzaam de extensie dan te wijzigen in TODA. Bijvoorbeeld: het bestand KOVACS.TXT verandert na uitprinten in KOVACS.TODA. Bij een tweede afname wordt er opnieuw een KOVACS.TXT bestand aangemaakt en ook deze kan dan weer in een tekstverwerker gelezen worden. Na uitprinten kan dan de naam gewijzigd worden in b.v. KOVACS2.TODA zodat duidelijk wordt dat dit de 2<sup>e</sup> afname is.

---

## Theoretische achtergrond

---

De Test of Divided Attention vereist de nodige aandachtscontrole en een goede auditief-discriminatieve waarneming. In het model van Shiffrin en Schneider (1977) wordt deze vorm van aandacht 'divided attention' of ook wel verdeelde aandacht genoemd. Aangezien deze vorm over langere tijd vastgehouden moet worden is hier ook sprake van 'sustained attention' (volgehouden aandacht).

De huidige inzichten op het gebied van aandacht en aandachtsstoornissen geven aan dat dergelijke terminologie enigszins inconsequent is (Van Zomeren & Brouwer, 1994). Veel meer wordt het heuristische model van Tim Shallice (1982 en 1988) gehanteerd waarin de rol van een Supervisory Attentional System (SAS) centraal staat. Deze is enigszins te vergelijken met de Central Executive van Alan Baddeley (1986) en de Attention Director van Shiffrin en Schneider (1977). Hierbij is de Supervisory Attention Control (SAC) een gepostuleerd proces voor de controle op non-routinematige verwerkingsprocessen. Deze controle verloopt overwegend bewust c.q. gecontroleerd in tegenstelling tot de meer routine-matige verwerkingsprocessen die gevat zijn in automatische modules. In Shallice's model is de mate van Supervisory Attentional Control een belangrijk criterium om te spreken over het al dan niet hebben van een aandachtsstoornis. Dit model is beter in staat verschillende aandachtstests te plaatsen op een continuüm van weinig naar veel aandachtscontrole (SAC) vereisend. Dit in tegenstelling tot de begrippen 'selectieve, verdeelde, en volgehouden aandacht'.

In Shallice's terminologie is er bij de TODA opdracht sprake van een behoorlijke mate van Supervisory Attention Control (SAC) aangezien het correct reageren op twee tegelijkertijd aangeboden stimuli (som en piepjes) regelmatig bewuste aandacht vraagt. Indien de test lang genoeg uitgevoerd zou worden zou dit correct reageren wellicht niet zo bewust gaan verlopen maar veel meer automatisch. In de praktijk blijkt dit ook het geval te zijn: de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> reeks stimuli worden over het algemeen beter uitgevoerd dan de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> reeks, wat waarschijnlijk te wijten is aan een leereffect. Indien de TODA vergeleken zou moeten worden met andere aandachtstests op de mate van vereiste SAC, dan zou de TODA mogelijk in het midden van het continuüm (weinig-veel SAC) staan. Waarschijnlijk staan de Digit Span forwards, de Digit Span backwards, de Trail Making test deel B, de Stroop én de visueel gerichte Bourdon-Wiersma nog vóór de TODA. De PASAT kost beduidend meer SAC dan de TODA en is daarmee de moeilijkste aandachtstest. Op basis van Shallice's model kunnen er zodoende hypothesen opgesteld worden over de moeilijkheidsgraad van meerdere aandachtstests. Mede hierdoor kan het presteren van patiënten op deze aandachtstests mogelijk eenduidiger geïnterpreteerd worden. Onderzoek hierna moet nog uitgevoerd gaan worden.

Naast het model van Shallice biedt Kinsella (1998) een recente samenvatting van wat er onder aandacht verstaan kan worden. Zij erkent dat er geen ééndimensionale definitie van aandacht kán zijn simpelweg omdat aandacht een multi-dimensionaal begrip is met de daarbij behorende onderliggende neurale netwerken. Het model van Posner en Peterson (1990) hanterend komt zij tot 3 componenten van aandacht:

**Oriëntatie vinden** (Orienting): een veelal automatische reactie op een stimulus (fasische alertheid). Hieronder vallen tevens 3 fasen in het zich richten op een stimulus: a. het ontkoppelen van de focus op een oude stimulus (disengagement); b. richtinggevende beweging (directional movement); c. aankoppelen aan de nieuwe stimulus (re-engagement). Men veronderstelt dat het posterieure aandachtsgebied dit proces medieert. Dit is dan vooral de posterieure pariëtaal kwab, pulvinaire thalamus en reticulaire kernen en de superieure colliculus. Stoornissen in dit systeem uiten zich in voorwerpherkeningsfouten, unilaterale inattentie en vertraagde reacties op externe stimuli.

**Selectie** (Selection): dit systeem lijkt sterk overeen te komen met het door Shallice gepostuleerde SAC-model. Men gaat hierbij uit van gecontroleerde (bewuste) informatieverwerking dat in sterke mate bepaalt waar wel en niet aandacht aan wordt besteed. Neurologisch gezien zouden de middelste prefrontale cortex en de basale ganglia hierbij betrokken zijn. Dit anterieure aandachtsysteem is in belangrijke mate verbonden met het posterieure systeem maar kunnen in sterke mate onafhankelijk van elkaar functioneren. Stoornissen in dit anterieure systeem komen onder meer tot uiting in verdeelde aandachtsproblemen, problemen met het negeren van interfererende stimuli en het adequaat reageren op nieuwe taken (flexibiliteit).

---

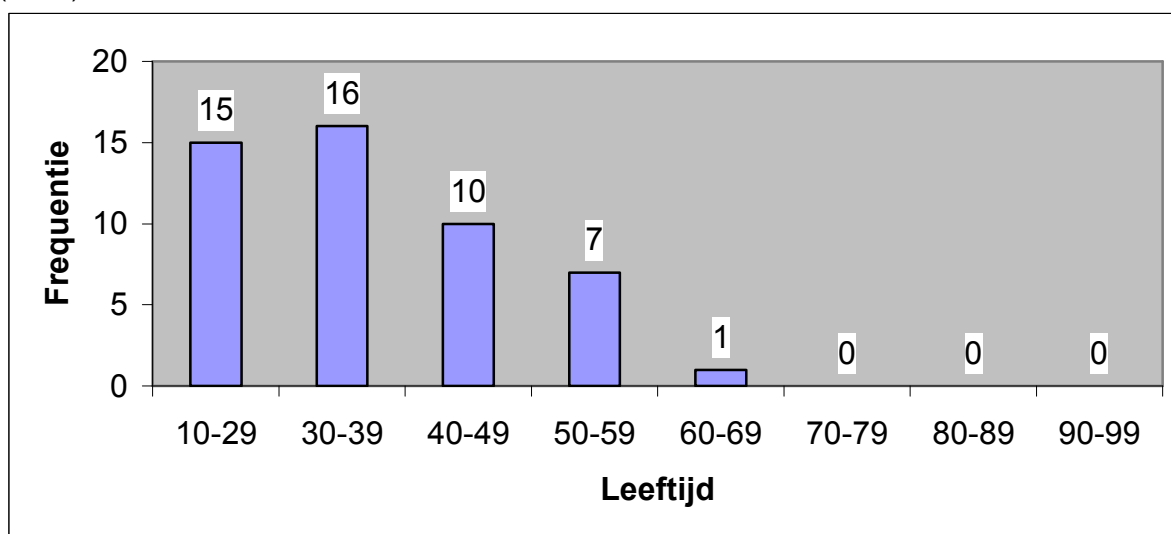
**Volgehouden aandacht** (Sustained attention): het vermogen de aandacht over langere tijd vast te houden. Mogelijk dat hierbij de locus coeruleus betrokken is en de rechterhemisfeer maar dit wordt nog onderzocht. Stoornissen kunnen zich uiten als een beperkte aandachtsspanne en snelle vermoeidheid.

Ook al worden deze 3 componenten onderscheiden, in de praktijk werken deze drie netwerken vanzelfsprekend nauw samen. In feite zal bij het uitvoeren van een aandachtstest iedere component actief zijn, in meer of mindere mate. De TODA zal bijvoorbeeld ongetwijfeld een beroep doen op het oriëntatie-systeem om steeds weer alertheid te verkrijgen bij het horen van een stimulus. Het selectie-systeem zal steeds ingeschakeld moeten worden bij elke stimulus om alleen maar te reageren op de juiste stimuli (onderdrukken van verkeerde keuzes op de toetsen). Tot slot zal gedurende 9 minuten de arousal hoog genoeg moeten zijn om de aandachtssystemen optimaal te laten functioneren.

## Normeringsonderzoek

De normsteekproef van 49 gezonde proefpersonen is vanaf 1998 geleidelijk ontstaan. Eén groep ontstond uit medewerkers van het revalidatiecentrum te Katwijk en familieleden van revalidanten (n=20) die zich vrijwillig onderwierpen aan de test. De tweede subnormgroep gezonden kwam van een scholierscriptie op een middelbare school in het Westen van Nederland (n=18) waarbij een aantal jongere en middelbare mensen gevraagd werd deze test uit te voeren. De 3<sup>e</sup> subnormgroep kwam voort uit medewerkers van het revalidatiecentrum te Katwijk en later te Leiden vanaf 2002 (n=7). De 4<sup>e</sup> subnormgroep is de Internetnormgroep (n=4). Deze laatste groep behoeft enige toelichting. Via de website van de auteur van de TODA werden mensen uitgenodigd de TODA thuis te downloaden en uit te voeren. De test was zo geprogrammeerd dat deze zichzelf installeerde en opstartte. De instructies werden schriftelijk op het scherm getoond. De test was tevens zó geprogrammeerd voor dit Internet-onderzoek dat mensen de test niet 2 keer konden maken: slechts 1 keer was toegestaan om zo leereffecten uit te sluiten. De mensen dienden na afloop van de test de gecodeerde resultaten door te sturen. Daarna werden door de auteur de testresultaten per email medegedeeld. Ook werd hierbij doorgevraagd of mensen daadwerkelijk de instructies hadden opgevolgd, zij niet gestoord waren tijdens de testafname én of zij echt niet eerder een hersenbeschadiging hadden opgelopen en/of medicatie gebruikten dat wellicht hun concentratie zou kunnen beïnvloeden. Pas bij zekerheid omtrent gevolgde instructies werden de testresultaten meegeteld. Zoals te zien is, is de normgroep zeer klein en in de loop der jaren weinig gegroeid. Het blijkt erg moeilijk te zijn gezonde mensen te testen zonder enige financiële prikkels. Bovendien werd alle privé-tijd van de auteur voorsnog geïnvesteerd in de normering van de TOSSA. Vanzelfsprekend is verder normeringsonderzoek naar de TODA noodzakelijk. Weliswaar zijn er al enige gegevens van de TODA verzameld bij neurologische patiëntgroepen maar deze gegevens zijn nog niet verwerkt.

Hieronder is een grafiek te zien met de verdeling van de leeftijden binnen de groep gezonden (N=49):



**Figuur 7.** Leeftijdsverdeling in de groep GEZONDEN (N=49); gemiddelde: 36.6 jr, range 19-60, SD=10.96 jr

Zoals te zien is, is de leeftijdsverdeling wat scheef: relatief veel jongere mensen zijn getest.

---

## Onderscheidend vermogen

---

Mulder, Dekker en Dekker (1996) noemen in de handleiding van de Verbale Leer en Geheugen Test 4 criteria die bepalen hoe het onderscheidend vermogen van een test is:

1. De TODA moet de scoreprofielen van controle (gezonde) personen en patiënten met een aandachtsstoornis optimaal kunnen onderscheiden. D.w.z.: het aantal correct (lees: als gezond) geclassificeerde controlepersonen moet maximaal (=100%) zijn (goed negatief: **specificiteit= correct classificeren als gezond**). Hierbij wordt verondersteld dat de controlepersonen geen neurologische aandoening en geen aandachtsstoornis hebben. Controlepersonen mogen dus niet ingedeeld worden bij een patiëntengroep. Dit laatste geldt vooral voor de neurologisch harde kerngroep patiënten omdat de waarschijnlijkheid dat deze patiënten inderdaad cognitieve schade hebben opgelopen (dus aandachtsstoornissen hebben) wel erg groot is (vrijwel zeker). Er zal gezocht moeten worden naar TODA indicies die dit onderscheid (patiënt-gezond) zeer betrouwbaar kunnen maken.
2. Daarnaast moet het percentage patiënten uit de zogenaamde kerngroep dat als gezond geclassificeerd wordt, minimaal (=0%= vals negatief) zijn. Bij deze kerngroep wordt ervan uitgegaan dat alle patiënten van deze kerngroep aandachtsstoornissen hebben, geobjectiveerd door hetzij andere tests hetzij door observatieschalen. M.a.w., indien een patiënt werkelijk aandachtsstoornissen heeft, moet de TODA deze met nagenoeg 100% zekerheid detecteren (**sensitiviteit= correct classificeren als ziek**).
3. Het percentage patiënten met een diagnose uit de neurologisch intacte groep dat als gezond wordt geclassificeerd moet maximaal (=100%) zijn. Immers, verondersteld wordt dat neurologisch intacte patiënten géén cognitieve stoornissen hebben. Hiervoor zijn er patiëntgroepen nodig die weliswaar klachten hebben (b.v. hoofdpijn) maar niet neurologisch aantoonbare schade hebben. Een mogelijke groep patiënten hiervoor zijn de pijn- en/of whiplashpatiënten. Over deze laatste groep bestaat echter nog steeds discussie over het al dan niet hebben van neurologische schade, hoewel de aanwijzingen voor niet-neurologische schade al vrijwel overtuigend zijn.
4. De TODA moet in principe ook binnen patiëntgroepen kunnen onderscheiden. Mogelijk dat b.v. patiënten met een inattentie links slechter presteren dan b.v. patiënten met CVA links zonder inattentie rechts.

Helaas zijn er nog geen gegevens uitgebreid berekend om bovenstaande te kunnen melden. Het verzamelen van gegevens bevindt zich nog in een beginstadium.

## Interpretatie van testindices

De indicie VASTOT bepaalt in hoge mate of er werkelijk sprake is van aandachtsproblemen of -stoornissen en ook wordt de **ernst** van het aandachtsprobleem hiermee bepaald. Voor deze ernst wordt voorlopig nog de frequentieverdeling binnen de **gezonde groep** proefpersonen (n=49 per 8-7-2005) gevolgd (Leeftijd: 19-60 jaar, gemiddeld 36.6 jaar; opleidingscode 4-7, gemiddeld 6.2; 20 man, 29 vrouw). Vanwege het nog relatief kleine aantal personen wordt een decilering gehanteerd met SPSS voor Windows 13 Frequences opdracht opgesteld. Een VASTOT score op of onder het 5e percentiel wordt gezien als een stoornis. Hierbij wordt de decilering van de TOSSA beneden het 5<sup>e</sup> percentiel letterlijk overgenomen om een indicatie te krijgen van de ernst van de stoornis indien blijkt dat er sprake is van een stoornis (< 5<sup>e</sup> percentiel).

|                         |   |
|-------------------------|---|
| VAStot 0 t/m 26.9%:     | zeer ernstige verdeelde aandachtsstoornis             |
| VAStot >26.9 t/m 44.7%: | ernstige verdeelde aandachtsstoornis                  |
| VAStot >44.7 t/m 51.3%: | matige verdeelde aandachtsstoornis                    |
| VAStot >51.3 t/m 66.4%: | lichte verdeelde aandachtsstoornis                    |
| VAStot >66.4 tot 68.1%: | zeer duidelijk verdeelde aandachtsproblemen: deciel 1 |
| VAStot >68.1 tot 72.9%: | behoorlijke verdeelde aandachtsproblemen: deciel 2    |
| VAStot >72.9 tot 80.6%: | matig verdeeld aandachtsprobleem: deciel 3            |
| VAStot >80.6 tot 85.4%: | licht verdeeld aandachtsprobleem: deciel 4            |
| VAStot >85.4 tot 87.5%: | gemiddelde verdeelde aandacht: deciel 5               |
| VAStot >87.5 tot 89.6%: | voldoende verdeelde aandacht: deciel 6                |
| VAStot >89.6 tot 91.7%: | ruim voldoende verdeelde aandacht: deciel 7           |
| VAStot >91.7 tot 93.8%: | goede verdeelde aandacht: deciel 8                    |
| VAStot >93.8 tot 95.1%: | zeer goede verdeelde aandacht: deciel 9               |
| VAStot >95.1 tot 100%:  | uitstekende verdeelde aandacht: deciel 10             |

Zoals te zien liggen de scores van de decielen 5 of hoger dicht bij elkaar. De test is schijnbaar gemakkelijk en dan ook vooral bedoeld om te dienen als screeningsinstrument: wel of niet gestoorde testprestaties.

Bij de interpretatie van de testprestaties dient rekening gehouden te worden met het hoge opleidingsniveau van de kleine steekproef en de relatief jonge groep.

**N.B.:** Wellicht een opmerking ten overvloede. Neuropsychologisch gezien is het onverstandig om op basis van slechts één test uitspraken te doen over het al dan niet aanwezig zijn van neurologische en/of cognitieve schade (Lezak, 1995, p. 319 e.v.). Hiervoor zijn vanzelfsprekend meerdere testafnames nodig, naast goede observaties, anamneses en neurologische gegevens. Wel is het zo dat als de TODA iemand als aandachtsgestoord aanwijst dit voor wat betreft de verdeelde aandacht zo is. Maar ook zal er gekeken moeten worden naar de uitslag van de Test of Sustained Selective Attention (TOSSA). Indien de TOSSA uitslag goed is, kan men iets genuanceerder iets zeggen over de concentratie en de verdeelde aandacht. Het is namelijk al meerdere malen in de praktijk gebleken dat de TOSSA geen concentratiestoornis liet zien maar de TODA duidelijk wel.



---

## Criteria voor het herkennen van onderpresteren

---

Juist bij geheugen- en aandachtstests is het moeilijk te achterhalen wanneer de testprestaties gedrukt worden door al dan niet bewuste motieven. Ook bij de TODA is niet onmiddellijk te zien of een zwakke testprestatie veroorzaakt is door negatieve faalangst, neurologisch letsel, slechte motivatie of zelfs bewust slecht presteren. Wel kan voorzichtig het volgende gezegd worden op grond van de huidige steekproef van 49 gezonde mensen:

- altijd wordt het trage gedeelte van de test (reeks 1 en 3) beter uitgevoerd dan het snelle gedeelte (reeks 2 en 4). Mocht dit andersom zijn dan is er een grote kans dat iemand de testprestaties bewust manipuleert dan wel zijn/haar motivatie bewust wisselt.

---

## Betrouwbaarheid en validiteit

---

Zoals al gezegd bevindt de gegevensverzameling zich in een beginstadium. Derhalve kan over de betrouwbaarheid en validiteit van deze test ook weinig gezegd worden.

Lezak (1995, p. 119) geeft al aan waarom voor neuropsychologische tests het vaststellen van betrouwbaarheid en validiteit niet zo eenvoudig is. **Test-heretest betrouwbaarheid** is voor een test waarbij er mogelijk leereffecten aanwezig zijn én waarbij er vanuit gegaan moet worden dat een patiëntengroep over de tijd heen niet stabiel is, niet de beste manier om de betrouwbaarheid vast te stellen. Bij de TODA zijn er al leereffecten vastgesteld binnen de 4 reeksen. Met name de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> reeksen profiteren meestal van de herhaalde afname (ze zijn immers een kopie van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> reeks).

Bij een andere vorm van betrouwbaarheid, de splitsingsmethode (**split-half reliability**), worden twee helften van een test met elkaar vergeleken. Op grond van bovenvermelde leereffecten mag men verwachten dat de test een hoge split-half reliability zal hebben. Inderdaad laat de kleine steekproef van 49 gezonde mensen een redelijke Pearson's R zien: .75 ( $p < .001$ ; Spearman's Rho is .71 en tevens significant  $p < .001$ ). Toch is de methode van interne consistentie niet het type betrouwbaarheid dat voorop staat in de neuropsychologische praktijk. Belangrijker is dat er niet teveel meetfouten ontstaan waardoor de testprestaties negatief beïnvloed worden. Correlaties binnen de kleine groep ( $n=49$ ) gezonde personen die de TODA hebben uitgevoerd wijzen het volgende uit: de Pearson's R tussen reeks 1 en reeks 2 (trage en snelle reeks) is .36 ( $p = .01$ ). De correlatie tussen reeks 1 en 3 (identieke reeksen) blijkt .63 te zijn ( $p < .001$ ). De correlatie tussen de andere twee identieke reeksen (reeks 2 en 4) blijkt ook relatief hoog te zijn: .70 ( $p < .001$ ). De correlatie tussen reeks 1 en 4 is significant maar laag: .40 ( $p < .01$ ).

Een zeer belangrijke vorm van betrouwbaarheid is de **test-heretest** betrouwbaarheid. Deze is echter nog niet onderzocht bij gezonde mensen.

De best mogelijke betrouwbaarheidsprocedure bij veel neuro-psychologische tests is de **parallelvorm betrouwbaarheid** (zie ook Mulder, Dekker, en Dekker, 1996). Hierbij wordt een parallelversie van de betreffende test ontwikkeld en afgenomen, vrijwel tezelfdertijd als de eerste testvorm. Een correlatie tussen beide kan dan eenvoudig berekend worden. Een grove indicatie van deze vorm van paralleltest betrouwbaarheid is de split-half methode: de eerste 2 reeksen vergelijken met de laatste 2 reeksen. Zoals gezegd wordt hier een hoge betrouwbaarheid verwacht, althans bij gezonde personen. Bij patiënten treedt vaak een vermoeidheidseffect op waarbij zij weinig heil hebben bij een herhaalde afname van de eerste twee reeksen.

Wat de **validiteit** van de TODA betreft: Dit houdt sterk verband met een vorm van **constructvaliditeit**: het construct (begrip) 'verdeelde aandacht' is gerelateerd aan bepaalde activiteiten die verdeeld aandachtsvermogen omvatten.

Daarnaast is een vorm van **concurrente validiteit** van belang binnen de neuropsychologie: in welke mate bestaan er aandachtsstoornissen in het dagelijkse leven te zien op andere vermeende aandachtstests? Mogelijk dat er een relatie bestaat met de Stroop, de PASAT en de Digit span Backwards. Dit zal echter verder bekeken moeten worden. Voorlopige analyses op 85 neurologische patiënten (overwegend CVA) wijzen op een correlatie van .52 (Pearson's R,  $p < .001$ ) tussen de TOSSA CS-variabele en de TODA Vastot variabele (Spearman's Rho = .47,  $p < .001$ ).

Tot slot is er **predictieve validiteit**. Hierbij voorspelt de testprestatie het niveau van presteren in de toekomst. Indien aandachtsstoornissen na een aantal weken nog steeds aanwezig zijn en de TODA testprestatie dit tevens aangeeft, kan gezegd worden dat de predictieve validiteit redelijk is. Mogelijk dat de concurrerende validiteit van de TODA onderzocht kan worden. Echter, het probleem blijft dan bestaan dat er soortgelijke aandachtstests afgenomen moeten worden. Een test die erg veel lijkt op de TODA is de Paced Auditory Serial Addition Task (PASAT). Helaas levert deze PASAT veel stress op en haken vooral neurologische patiënten dan snel af. Verder onderzoek zal moeten leren of deze twee tests inderdaad een onderliggende aandachtsstoornis meten.

---

## Literatuurlijst

---

- Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Jennekens-Schinkel, A., & Haan, E. de. (1997). Methoden in de klinische neuropsychologie. Hoofdstuk uit *Klinische Neuropsychologie*, B. Deelman et al. (red). Amsterdam: Boom.
- Kinsella, G.J. (1998). Assessment of attention following traumatic brain injury: a review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8(3), 351-375.
- Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd edition). New York: Oxford University Press.
- Mulder, J.L., Dekker, R., & Dekker, P.H. (1996). Handleiding bij de Verbale Leer en Geheugen test. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Posner, M.I., & Peterson, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 1, 25-42.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298, 199-209.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. New York: Cambridge Press.
- Shiffrin, R.M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-188.

## Appendix I: voorbeeld van uitdraai TODA-gegevens

Test of Divided Attention Versie 1.2 build 2 Juli 2009

Achternaam: kovacs    Geboortedatum: 28-08-1964    Leeftijd: 40  
 Opleidingscode: 7    Sexe: m    Diagnose: 0    Afn.datum: 2-2-2005    15:2  
 Opmerkingen: veel niet mee

Totaaltijd: 542.6 sec

| Blok1: isi= 3500   | Blok2: isi= 1750   | Blok3: isi= 3500    | Blok4: isi= 1750    |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1 3 6 + 1 = 7 1 1  | 37 3 5 + 1 = 8 0 0 | 73 3 6 + 1 = 7 1 1  | 109 3 5 + 1 = 8 0 0 |
| 2 4 2 + 3 = 5 2 1  | 38 2 5 + 1 = 6 0 0 | 74 4 2 + 3 = 5 2 1  | 110 2 5 + 1 = 6 2 1 |
| 3 3 3 + 4 = 9 2 1  | 39 4 2 + 4 = 8 0 0 | 75 3 3 + 4 = 9 2 1  | 111 4 2 + 4 = 8 3 1 |
| 4 3 2 + 3 = 7 2 1  | 40 4 2 + 5 = 9 3 1 | 76 3 2 + 3 = 7 2 1  | 112 4 2 + 5 = 9 3 1 |
| 5 3 2 + 5 = 7 1 1  | 41 3 4 + 3 = 7 3 0 | 77 3 2 + 5 = 7 1 1  | 113 3 4 + 3 = 7 1 1 |
| 6 3 3 + 5 = 6 2 1  | 42 4 4 + 5 = 7 3 1 | 78 3 3 + 5 = 6 2 1  | 114 4 4 + 5 = 7 3 1 |
| 7 4 2 + 4 = 6 2 1  | 43 3 3 + 6 = 9 1 1 | 79 4 2 + 4 = 6 2 1  | 115 3 3 + 6 = 9 3 0 |
| 8 4 5 + 1 = 8 3 1  | 44 2 2 + 3 = 7 3 1 | 80 4 5 + 1 = 8 3 1  | 116 2 2 + 3 = 7 1 0 |
| 9 3 2 + 4 = 8 2 1  | 45 4 3 + 5 = 8 2 1 | 81 3 2 + 4 = 8 2 1  | 117 4 3 + 5 = 8 2 1 |
| 10 2 4 + 5 = 7 3 1 | 46 3 4 + 5 = 9 1 1 | 82 2 4 + 5 = 7 3 1  | 118 3 4 + 5 = 9 0 0 |
| 11 3 2 + 6 = 8 2 0 | 47 3 2 + 4 = 6 1 1 | 83 3 2 + 6 = 8 2 0  | 119 3 2 + 4 = 6 1 1 |
| 12 4 2 + 3 = 7 3 1 | 48 2 5 + 4 = 9 2 1 | 84 4 2 + 3 = 7 3 1  | 120 2 5 + 4 = 9 2 1 |
| 13 3 5 + 1 = 6 1 1 | 49 2 3 + 5 = 6 3 1 | 85 3 5 + 1 = 6 1 1  | 121 2 3 + 5 = 6 0 0 |
| 14 2 2 + 4 = 8 3 1 | 50 3 4 + 1 = 5 2 0 | 86 2 2 + 4 = 8 3 1  | 122 3 4 + 1 = 5 3 0 |
| 15 4 2 + 5 = 7 2 1 | 51 2 2 + 5 = 9 0 0 | 87 4 2 + 5 = 7 2 1  | 123 2 2 + 5 = 9 3 1 |
| 16 2 3 + 4 = 9 3 1 | 52 3 2 + 3 = 5 2 0 | 88 2 3 + 4 = 9 3 1  | 124 3 2 + 3 = 5 1 1 |
| 17 3 5 + 3 = 8 1 1 | 53 4 3 + 5 = 6 3 1 | 89 3 5 + 3 = 8 1 1  | 125 4 3 + 5 = 6 2 0 |
| 18 3 3 + 4 = 7 1 1 | 54 3 4 + 5 = 7 3 1 | 90 3 3 + 4 = 7 1 1  | 126 3 4 + 5 = 7 0 0 |
| 19 3 4 + 5 = 7 2 1 | 55 3 3 + 4 = 7 1 1 | 91 3 4 + 5 = 7 2 1  | 127 3 3 + 4 = 7 3 0 |
| 20 4 3 + 5 = 6 3 1 | 56 3 5 + 3 = 8 2 0 | 92 4 3 + 5 = 6 3 1  | 128 3 5 + 3 = 8 1 1 |
| 21 3 2 + 3 = 5 1 1 | 57 2 3 + 4 = 9 0 0 | 93 3 2 + 3 = 5 1 1  | 129 2 3 + 4 = 9 0 0 |
| 22 2 2 + 5 = 9 3 1 | 58 4 2 + 5 = 7 0 0 | 94 2 2 + 5 = 9 3 1  | 130 4 2 + 5 = 7 2 1 |
| 23 3 4 + 1 = 5 1 1 | 59 2 2 + 4 = 8 2 0 | 95 3 4 + 1 = 5 1 1  | 131 2 2 + 4 = 8 0 0 |
| 24 2 3 + 5 = 6 3 1 | 60 3 5 + 1 = 6 1 1 | 96 2 3 + 5 = 6 3 1  | 132 3 5 + 1 = 6 2 0 |
| 25 2 5 + 4 = 9 2 1 | 61 4 2 + 3 = 7 2 0 | 97 2 5 + 4 = 9 2 1  | 133 4 2 + 3 = 7 3 1 |
| 26 3 2 + 4 = 6 1 1 | 62 3 2 + 6 = 8 0 0 | 98 3 2 + 4 = 6 1 1  | 134 3 2 + 6 = 8 0 0 |
| 27 3 4 + 5 = 9 1 1 | 63 2 4 + 5 = 7 2 0 | 99 3 4 + 5 = 9 1 1  | 135 2 4 + 5 = 7 0 0 |
| 28 4 3 + 5 = 8 2 1 | 64 3 2 + 4 = 8 0 0 | 100 4 3 + 5 = 8 2 1 | 136 3 2 + 4 = 8 2 1 |
| 29 2 2 + 3 = 7 3 1 | 65 4 5 + 1 = 8 3 1 | 101 2 2 + 3 = 7 3 1 | 137 4 5 + 1 = 8 3 1 |
| 30 3 3 + 6 = 9 1 1 | 66 4 2 + 4 = 6 0 0 | 102 3 3 + 6 = 9 1 1 | 138 4 2 + 4 = 6 2 1 |
| 31 4 4 + 5 = 7 3 1 | 67 3 3 + 5 = 6 0 0 | 103 4 4 + 5 = 7 3 1 | 139 3 3 + 5 = 6 0 0 |
| 32 3 4 + 3 = 7 1 1 | 68 3 2 + 5 = 7 2 0 | 104 3 4 + 3 = 7 1 1 | 140 3 2 + 5 = 7 2 0 |
| 33 4 2 + 5 = 9 3 1 | 69 3 2 + 3 = 7 3 0 | 105 4 2 + 5 = 9 3 1 | 141 3 2 + 3 = 7 0 0 |
| 34 4 2 + 4 = 8 3 1 | 70 3 3 + 4 = 9 3 0 | 106 4 2 + 4 = 8 3 1 | 142 3 3 + 4 = 9 0 0 |
| 35 2 5 + 1 = 6 2 1 | 71 4 2 + 3 = 5 2 1 | 107 2 5 + 1 = 6 2 1 | 143 4 2 + 3 = 5 3 0 |
| 36 3 5 + 1 = 8 2 1 | 72 3 6 + 1 = 7 2 0 | 108 3 5 + 1 = 8 3 0 | 144 3 6 + 1 = 7 1 1 |

|           |       |         |
|-----------|-------|---------|
| VASStot = | 70.1  | 101/144 |
| VASB1 =   | 97.2  | 35/ 36  |
| VASB2 =   | 41.7  | 15/ 36  |
| VASB3 =   | 94.4  | 34/ 36  |
| VASB4 =   | 47.2  | 17/ 36  |
| SAtot =   | -53.6 |         |
| LAtot =   | 2.0   |         |

|                               |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|
| Perc.geen van beide goed:     | 75.0  | 36/48 |
| Perc.gvb goed 1e trage blok:  | 100.0 | 12/12 |
| Perc.gvb goed 2e snelle blok: | 50.0  | 6/12  |
| Perc.gvb goed 3e trage blok:  | 100.0 | 12/12 |
| Perc.gvb goed 4e snelle blok: | 50.0  | 6/12  |
| SAGvbtot =                    | -50.0 |       |
| LAgvbtot =                    | 0.0   |       |

|                                |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|
| Perc.piep goed:                | 54.2  | 13/24 |
| Perc.piep goed 1e trage blok:  | 100.0 | 6/ 6  |
| Perc.piep goed 2e snelle blok: | 16.7  | 1/ 6  |
| Perc.piep goed 3e trage blok:  | 83.3  | 5/ 6  |
| Perc.piep goed 4e snelle blok: | 16.7  | 1/ 6  |
| SAPieptot =                    | -81.8 |       |
| LAPieptot =                    | -14.3 |       |

|                               |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|
| Perc.som goed:                | 83.3  | 20/24 |
| Perc.som goed 1e trage blok:  | 100.0 | 6/ 6  |
| Perc.som goed 2e snelle blok: | 50.0  | 3/ 6  |
| Perc.som goed 3e trage blok:  | 100.0 | 6/ 6  |
| Perc.som goed 4e snelle blok: | 83.3  | 5/ 6  |
| SASomt =                      | -33.3 |       |
| LASomt =                      | 22.2  |       |

|                                   |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|
| Perc.allebei goed:                | 66.7  | 32/48 |
| Perc.allebei goed 1e trage blok:  | 91.7  | 11/12 |
| Perc.allebei goed 2e snelle blok: | 41.7  | 5/12  |
| Perc.allebei goed 3e trage blok:  | 91.7  | 11/12 |
| Perc.allebei goed 4e snelle blok: | 41.7  | 5/12  |
| SAallebeitot =                    | -54.5 |       |
| LAallebeitot =                    | 0.0   |       |

---

## Appendix II: coderingssysteem voor opleiding en diagnose

---

Bij het invoeren van de patiënt- of proefpersoongegevens in het venster Patiëntgegevens is een codering aangebracht voor het opleidingsniveau en de diagnose. Er wordt nu uitsluitend met cijfers gewerkt, behalve bij de diagnose. Hier is het mogelijk tekst in te voeren omdat niet alle diagnoses te vangen zijn in codes. De cijfercodes zijn gekozen omwille van normeringsonderzoek zodat er meer standaardisatie en kwantificatie van gegevens mogelijk is. Verdere opmerkingen: Typ een (achter)naam in zonder speciale tekens en spaties (dus bijvoorbeeld "Bergvd" in plaats van "van den Berg", of "Kovacs" in plaats van "Kovács"). Bij de geboortedatum is het format DD-MM-YYYY verplicht, dus b.v. 01-03-1954 en niet 1-3-54. Bij geslacht is alleen een M of V toegestaan.

### Opleidingscode volgens Verhage (1964)

1. minder dan lagere school/lagere school niet afgemaakt
2. lagere school afgemaakt
3. lagere school afgemaakt en verdere vervolgopleiding minder dan 2 jr
4. lager dan MULO/MAVO-niveau, b.v. LTS, LEAO, LHNO
5. MULO/MAVO/MEAO diploma
6. HAVO/WVO/HEAO/HBS/HBO diploma
7. universiteit diploma

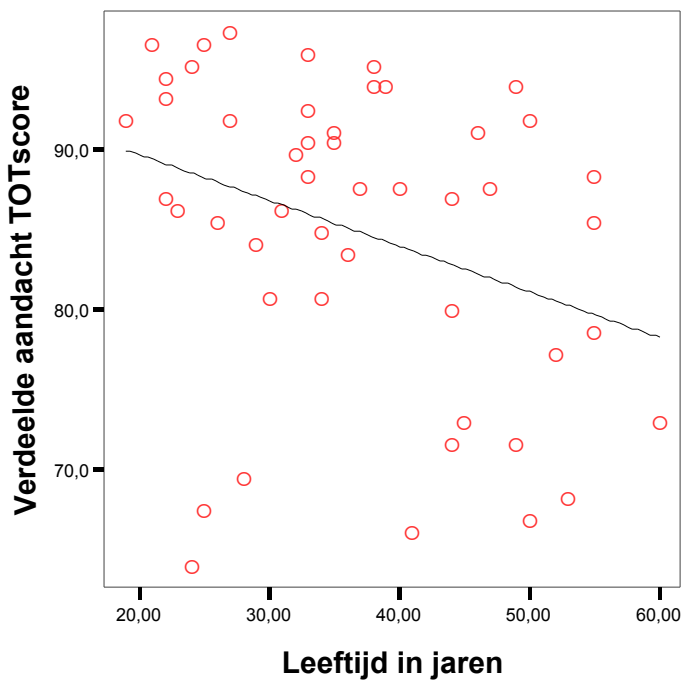
### Diagnosecode voor TODA

- |    |   |
|----|---|
| 1  | CVA rechts  |
| 3  | CVA links   |
| 5  | Contusio cerebri  |
| 6  | Commotio cerebri  |
| 7  | Chronisch/Laat Whiplash Syndroom                              |
| 8  | Multiple Sclerose (MS)  |
| 9  | Systemic Lupus Erythematosus (SLE)                            |
| 10 | Staminfarct (basale kernen, pons, thalamus)                   |
| 11 | Cerebelluminfarct links of rechts                             |
| 12 | Tumor-/cyste-verwijdering/-bestraling                         |
| 13 | Postanoxische encephalopathie (na reanimatie b.v.)            |
| 14 | Diffuse algehele cognitieve schade/dementieel beeld/Korsakoff |
| 15 | Overige diagnoses   |
| 16 | Parkinson   |
| 17 | Meningitis  |
| 18 | Encephalitis  |

## Appendix III: Relatie tussen leeftijd en VASTOT bij gezonden

Voor meer inzicht in de voorlopig erg kleine normeringsgroep is hieronder een grafiek weergegeven zodat een indruk gekregen kan worden van de verdeling van de VASTOT variabele in deze steekproefpopulatie. Voor verdere informatie kan men de auteur/constructeur emailen: [fckovacs@hetnet.nl](mailto:fckovacs@hetnet.nl)

De relatie tussen leeftijd en VASTOT in de gezonde proefpersonengroep (N=49, Pearson's  $R=-.33$   $p=.02$ ):



## Appendix IV: Overzicht van TODA-variabelen per normgroep

Voor meer inzicht in de normeringsgroepen zijn hieronder enige grafieken weergegeven zodat een indruk gekregen kan worden van de verdeling van de meest relevante TODA-indicies in de steekproefpopulatie. Voor verdere informatie kan men de auteur/constructeur emailen:

[info@pyramidproductions.nl](mailto:info@pyramidproductions.nl).

### Groep GEZONDEN:

|                        |         | Statistics                                    |                               |                      |                               |                              |                                |                          |
|------------------------|---------|---|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                        |         | Verdeelde<br>aandacht<br>totaalperc:<br>x/144 | VAS score<br>blok1=3500<br>ms | vas blok2<br>1750 ms | vas score<br>blok3=3500<br>ms | vasscore<br>blok4=1750<br>ms | invloed<br>snelheid<br>bij VAS | Invloed lengte<br>op VAS |
| N                      | Valid   | 49  | 49                            | 49                   | 49                            | 49                           | 49                             | 49                       |
|                        | Missing | 0   | 0                             | 0                    | 0                             | 0                            | 0                              | 0                        |
| Mean                   |         | 84,884  | 91,714                        | 72,620               | 94,945                        | 80,220                       | -18,035                        | 7,545                    |
| Std. Error of Mean     |         | 1,3548  | 1,3321                        | 2,5630               | ,8998                         | 2,0256                       | 2,0925                         | 1,5761                   |
| Median                 |         | 87,500  | 94,400                        | 77,800               | 97,200                        | 83,300                       | -14,100                        | 5,900                    |
| Std. Deviation         |         | 9,4839  | 9,3246                        | 17,9412              | 6,2985                        | 14,1792                      | 14,6474                        | 11,0329                  |
| Skewness               |         | -,780   | -1,553                        | -,600                | -2,449                        | -,844                        | -,810                          | ,888                     |
| Std. Error of Skewness |         | ,340  | ,340                          | ,340                 | ,340                          | ,340                         | ,340                           | ,340                     |
| Kurtosis               |         | -,527   | 1,914                         | -1,049               | 8,122                         | -,031                        | -,070                          | ,541                     |
| Std. Error of Kurtosis |         | ,668  | ,668                          | ,668                 | ,668                          | ,668                         | ,668                           | ,668                     |
| Minimum                |         | 63,9  | 61,1                          | 38,9                 | 66,7                          | 44,4                         | -55,2                          | -11,3                    |
| Maximum                |         | 97,2  | 100,0                         | 97,2                 | 100,0                         | 100,0                        | 4,1                            | 38,6                     |
| Percentiles            | 5       | 66,350  | 70,800                        | 38,900               | 81,950                        | 50,000                       | -49,250                        | -7,650                   |
|                        | 10      | 68,100  | 75,000                        | 44,400               | 86,100                        | 55,600                       | -41,400                        | -4,300                   |
|                        | 20      | 72,900  | 86,100                        | 50,000               | 91,700                        | 66,700                       | -29,200                        | -1,400                   |
|                        | 30      | 80,600  | 91,700                        | 61,100               | 94,400                        | 77,800                       | -24,200                        | ,000                     |
|                        | 40      | 85,400  | 91,700                        | 75,000               | 94,400                        | 77,800                       | -20,600                        | 2,900                    |
|                        | 50      | 87,500  | 94,400                        | 77,800               | 97,200                        | 83,300                       | -14,100                        | 5,900                    |
|                        | 60      | 89,600  | 97,200                        | 83,300               | 97,200                        | 86,100                       | -9,900                         | 7,900                    |
|                        | 70      | 91,700  | 97,200                        | 86,100               | 100,000                       | 91,700                       | -7,600                         | 9,700                    |
|                        | 80      | 93,800  | 100,000                       | 88,900               | 100,000                       | 91,700                       | -5,800                         | 18,800                   |
|                        | 90      | 95,100  | 100,000                       | 91,700               | 100,000                       | 94,400                       | -2,800                         | 24,400                   |
|                        | 95      | 96,500  | 100,000                       | 93,050               | 100,000                       | 98,600                       | ,800                           | 32,150                   |