

---

## **Bruikbaarheid en validiteit van de Nederlandse versie van de Montreal Cognitive Assessment (MoCA-D) bij het diagnosticeren van Mild Cognitive Impairment**

**Auteurs:** J. A. M. (Andriek) Thissen, Floor S. van Bergen, Jos F. M. de Jonghe, Roy P. C. Kessels, Paul L. J. Dautzenberg

### **Samenvatting**

*Doel:* De MoCA is een nieuwe screeningstest voor Mild Cognitive Impairment (MCI). Doel van dit onderzoek is validering van de Nederlandse versie (MoCA-D). *Methode:* De MoCA-D werd afgenomen bij gezonde ouderen en patiënten met MCI of dementie afkomstig van een geheugenpolikliniek en een (poli)kliniek geriatrie (n = respectievelijk 30, 32, 37; leeftijd ≥ 60).

Neuropsychologisch onderzoek maakte deel uit van het standaard onderzoek bij patiënten om de diagnose MCI te stellen.

Sensitiviteit, specificiteit en predictieve waarden (positief: PPW en negatief: NPW) werden voor de MoCA-D bepaald. *Resultaten:*

Er werd een significant effect van groep op MoCA-D totaalscore gevonden ( $F(2,95)=67,9$ ;  $p<0,01$ ). Bij een cut-off score van £25 voor MCI werden een sensitiviteit en specificiteit ten opzichte van normale controles gevonden van respectievelijk 72% en 73%.

PPW en NPW waren respectievelijk 84% en 56%. Sensitiviteit bij een cut-off score van d20 voor dementie ten opzichte van MCI was 100% voor matig-ernstige dementie en 75% voor lichte dementie. Specificiteit voor dementie was 81%, PPW 94% en NPW 55%.

*Conclusie:* De MoCA-D maakt onderscheid tussen gezonde ouderen, patiënten met MCI en dementie. Echter, uit dit onderzoek bleken een onvoldoende sensitiviteit en matige specificiteit. Het toepassen van een uitgebreidere en flexibele screeningsprocedure lijkt vooralsnog een bruikbaarere methode bij het screenen voor MCI dan de interpretatie van één

testuitslag in het bijzonder.

---

## **Applicability and Validity of the Dutch version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-D) in diagnosing MCI**

### **Abstract**

*Objective:* The MoCA is a new screening test to detect Mild Cognitive Impairment (MCI). Purpose of this study is validating the Dutch version (MoCA-D). *Method:* We administered the MoCA-D to healthy control subjects and to elderly with MCI or dementia from a memory disorder outpatient clinic and a geriatric (outpatient) clinic (n=30, 32, 37 respectively, age ≥ 60).

Neuropsychological testing was part of the standard procedure for patients to diagnose MCI. Sensitivity, specificity and predictive values (positive: PPV and negative: NPV) of the MoCA-D were assessed. *Results:* A significant effect of group was found on MoCA-D total score ( $F(2,95)=67,9$ ;  $p<0,01$ ).

With a cutoff score of d25, sensitivity and specificity to detect MCI in relation to healthy controls were 72% and 73%, respectively. PPV and NPV were 84% and 56%, respectively. With a cut-off score of d20, sensitivity to detect dementia in relation to MCI was 100% for severe dementia and 75% for mild dementia.

Specificity for dementia was 81%, PPV 94% and NPV 55%. *Conclusion:* The MoCA-D distinguishes between healthy elderly, MCI patients and dementia patients. However, in this study, insufficient sensitivity and poor specificity were found. For the present, applying a broader and flexible screening procedure in order to detect MCI seems a more useful method than the

interpretation of one test result in particular.

---

**Kernwoorden:** Alzheimer's disease, MCI, Mild Cognitive Impairment, MoCA, validiteit

---

**Keywords:** Alzheimer's disease, Cognitive screening, Mild Cognitive Impairment

---

## Inleiding

Goede differentiatie tussen ouderdomsvergeetachtigheid, lichte cognitieve stoornissen (Mild Cognitive Impairment: MCI)<sup>1</sup> en dementie is belangrijk, omdat medicamenteus behandelen bij dementie zinvol kan zijn, maar bij MCI geen effecten heeft.<sup>2</sup> Ook vanwege het verhoogde risico op dementie bij MCI is het van belang om MCI-patiënten te kunnen onderscheiden van ouderen met vergeetachtigheid passend bij de leeftijd, teneinde het beloop van de klachten goed te kunnen volgen. Naast uitgebreid klinisch, neuropsychologisch en beeldvorm end onderzoek, wordt voor deze differentiatie vaak gebruik gemaakt van screeningsinstrumenten.<sup>3</sup> Een ideale screeningstest moet een korte afnameduur hebben en onafhankelijk zijn van opleidingsniveau, taal en cultuur. Daarnaast moet de test onder andere zeer sensitief, redelijk specifiek en eenduidig te scoren zijn.<sup>4,5</sup> In Nederland zijn voor de diagnose dementie gevalideerde screeningsinstrumenten ontwikkeld, zoals de Mini Mental State Examination (MMSE) en de Cognitieve Screening Test (CST).<sup>6,7</sup> Voor de diagnose MCI is in 2004 de Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ontwikkeld.<sup>8</sup> Deze screeningstest is door Dautzenberg en de Jonghe in 2005 vertaald naar het Nederlands (MoCA-D). Uit internationaal validiteitsonderzoek met de oorspronkelijke Engelse versie uit Canada en de Franse versie van de MoCA bleek de afnameduur tien minuten te bedragen en kwam er bij een cut-off score van  $\leq 25$  uit 30 (duidend op cognitieve achteruitgang) een uitstekende sensitiviteit en hoge specificiteit voor zowel MCI (respectievelijk 90% en 87%) als alzheimerdementie (AD) (respectievelijk 100% en 87%) naar voren ten opzichte van een groep gezonde vrijwilligers met een normaal NPO. De positieve en negatieve voorspellende waarden waren uitstekend voor MCI (respectievelijk 89% en 91%) en AD (respectievelijk 89% en 100%).<sup>8</sup>

Tot nu toe is naar de MoCA-D alleen onderzoek gedaan met kleine groepen. Bij de voorgestelde cut-off score van  $\leq 25$  voor MCI werd een wisselende sensitiviteit gevonden (87,5- 56%) bij een lage specificiteit (43,5%). Ook de positieve en negatieve voorspellende waarden voor MCI waren laag, respectievelijk 61,8% en 47,6%. De invloed van leeftijd en opleiding werden niet onderzocht en de afnameduur werd alleen voor gezonde ouderen vastgesteld.<sup>8</sup>

Doel van dit onderzoek is een nadere validering van de MoCA-D door middel van het bepalen van de diagnostische waarde ervan binnen een geheugenpolikliniek en een afdeling geriatrie. Nagegaan wordt of de MoCA-D differentieert tussen patiënten met dementie, patiënten met MCI en een controlegroep van gezonde ouderen en hoe dit differentiërend vermogen zich verhoudt tot dat van de oorspronkelijke MoCA. Verder zal de invloed van leeftijd en opleidingsniveau op de MoCA-D scores worden bepaald, alsmede de afnameduur bij patiënten en gezonde ouderen.

## Methode

### *Deelnemers*

Drie groepen deelnemers van 60 jaar en ouder werden geworven op de (poli)kliniek geriatrie en de geheugenpolikliniek van het Jeroen Bosch Ziekenhuis (JBZ) in Den Bosch. Twee groepen werden gedurende de periode 2007–2008 in verband met cognitieve klachten gezien voor een uitgebreid neuropsychologisch onderzoek (NPO). De diagnose van de geriater, altijd het resultaat van multidisciplinaire dataverzameling c.q. overleg van het geheugenteam, werd gebruikt als gouden standaard en op basis hiervan werden deelnemers ingedeeld in groep D (nieuwe diagnose dementie) of groep M (nieuwe diagnose MCI). De derde groep (groep G) bestond uit gezonde ouderen zonder cognitieve klachten of met zeer lichte geheugenklachten passend bij de leeftijd. Zij bezochten als familie of begeleider van patiënten één van de twee poliklinieken in de onderzoeksperiode. Zij werden mondeling benaderd met het verzoek tot deelname en verleenden allen mondeling toestemming tot vrijwillige deelname. Deelnemers werden uitgesloten van deelname als zij jonger waren dan 60 jaar of als er sprake was van comorbiditeit die het cognitief functioneren of de afname van de testen nadelig kon beïnvloeden, zoals matige tot ernstige depressie, alcohol- of drugsverslaving, delier tot zes maanden vóór het onderzoek of ernstige vermoeidheid.

### *Procedure*

De MoCA-D werd door een neuropsycholoog of psychologisch assistent op dezelfde dag afgenomen als het NPO. Indien dit niet mogelijk was, werd de betreffende patiënt zowel schriftelijk als telefonisch benaderd, met het verzoek éénmaal extra naar het ziekenhuis te komen voor afname van de MoCA-D in het kader van een wetenschappelijk onderzoek. Het tijdsinterval tussen de afname van het NPO en de MoCA-D mocht ten hoogste drie maanden bedragen. De resultaten van de MoCA-D werden nooit gebruikt voor het stellen van een diagnose. Bij de groep gezonde ouderen werd na het invullen van een

inclusieformulier alleen de MoCA-D afgenomen door een neuropsycholoog of psychologisch assistent.

### **Neuropsychologisch Onderzoek**

Tijdens het NPO werden de volgende cognitieve domeinen onderzocht: geheugen, aandacht en concentratie, oriëntatie, informatieverwerkingsnelheid, taal, visuoconstructieve vaardigheden en uitvoerende controlefuncties (zie tabel 1 voor een overzicht van de gebruikte cognitieve tests in de standaard testbatterij).

**Tabel 1 Gebruikte Cognitieve Tests voor Neuropsychologisch Onderzoek als onderdeel van Diagnosestelling**

<b>Neuropsychologische testbatterij</b>
Concept Shifting Test <sup>10</sup>
Letter Digit Substitution Test <sup>10</sup>
8 Woordentest, subtest Amsterdamse Dementie Screeningstest* <sup>11</sup>
Logisch Geheugen I, subtest Wechsler Memory Scale-Revised <sup>12</sup>
Visuele Associatie Test <sup>13</sup>
Williams Delayed Memory Test <sup>14</sup>
Cijferreeksen – Voorwaarts, subtest Wechsler Memory Scale-Revised <sup>12</sup>
Cijferreeksen – Achterwaarts, subtest Wechsler Memory Scale-Revised <sup>12</sup>
Sleutel Zoek Test, subtest Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome <sup>15</sup>
Doolhoven, subtest Wechsler Intelligence Scale for Children <sup>16</sup>
Hooper Visual Organization Test <sup>17</sup>
Visuoconstructieve Opdrachten, subtest Luria's Neuropsychological Investigation <sup>18</sup>
Woord Fluency, subtest Groninger Intelligentie Test <sup>19</sup>

\*Afhankelijk van leeftijd en opleidingsniveau werd in plaats van de 8 Woordentest de 15 Woordentest afgenomen (Saan RJ, Deelman BG. De 15-woordentest A en B (een voorlopige handleiding))

### **Criteria**

Op de onderzochte afdelingen wordt de diagnose (alzheimer)dementie gesteld volgens de criteria van DSM-IV<sup>20</sup> en de NINCDS-ADRDA<sup>21</sup>, frontotemporale dementie volgens de Neary criteria<sup>22</sup>, vasculaire dementie volgens de NINDSAIREN criteria<sup>23</sup> en parkinsondementie volgens de criteria van the United Kingdom Parkinson's Disease Society Brain Bank<sup>24</sup>. De diagnose MCI wordt, overeenkomstig de originele Canadese validatiestudie naar de MoCA, gedefinieerd aan de hand van de criteria voor single domain amnestic MCI, multiple domain amnestic MCI, single domain non amnestic of multiple domain non amnestic MCI<sup>25</sup>, waarbij op de Global Deterioration Scale<sup>26</sup> een score van 2 of 3 wordt behaald.

### **Montreal Cognitive Assessment – Dutch Version (MoCA-D)**

De originele versie van de MoCA is naar het Nederlands vertaald en naar het Engels terugvertaald, waaruit bleek dat de MoCA-D linguïstisch equivalent is aan de originele versie. De test bestaat uit één pagina en omvat items die een beroep doen op: geheugen, visuospatiële vaardigheden, executieve functies, aandacht en concentratie, taal, fluency en oriëntatie. Meer specifiek bestaat de MoCA uit de volgende onderdelen: een onmiddellijke reproductietaak (5 punten), bestaande uit twee leertrials van vijf woorden met een uitgestelde reproductie na ongeveer vijf minuten. Het visuospatiële gedeelte bestaat uit een kloktekentaak (3 punten) en het natekenen van een driedimensionale kubus (1 punt). Het onderdeel executief functioneren bestaat uit een item gebaseerd op de Trail Making B (1 punt), een foneemfluencytaak (1 punt) en een taak die een beroep doet op verbale abstractie (2 punten). Aandacht en werkgeheugen worden gemeten met een uitgestelde aandachtstaak (targetdetectie door middel van het tikken met de hand; 1 punt), een seriële terugteltaak (3 punten) en cijferreeksen voorwaarts en achterwaarts (1 punt voor elke reeks). Taalfuncties worden onderzocht met een presentatie van drie dieren die benoemd moeten worden (leeuw, neushoorn en dromedaris; 3 punten), herhaling van twee zinnen met een

complexe syntaxis (2 punten) en de voornoemde foneemfluencytaak. Als laatste wordt de oriëntatie in tijd en plaats gemeten (6 punten). In totaal kunnen 30 punten gescoord worden, waarbij een hogere score wijst op beter cognitief functioneren.<sup>8</sup> Door Nasreddine et al. (2005) is beschreven dat personen met minder dan 12 opleidingsjaren slechter presteren op de MoCA. Om voor dit opleidingseffect te corrigeren, wordt er voor personen met minder dan 12 opleidingsjaren één punt extra opgeteld bij de MoCA totaalscore (indien < 30). Dit criterium werd in dit onderzoek ook toegepast.

### **Statistische analyses**

Alle statistische analyses werden uitgevoerd met behulp van het Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versie 15.0 voor Windows. Voor het berekenen van de interne consistentiebetrouwbaarheid werd een betrouwbaarheidsanalyse met Cronbachs alfa uitgevoerd. Voor het vergelijken van de totaal- en subscores op de MoCA-D van de drie groepen (D, M en G) werd een ANCOVA uitgevoerd met opleidingsniveau als covariaat. Significante verschillen werden verder geanalyseerd met post-hoc Tukey t-tests.

De predictieve waarden van de MoCA-D werden apart berekend voor MCI en dementie na het vaststellen van de optimale cut-off waarden middels Receiving Operating Characteristic (ROC) curve analyses. Op basis van de DBC-registraties van de polikliniek geriatrie (inclusief geheugenpolikliniek) werd voor dementie een prevalentie van 70% gehanteerd, voor MCI een prevalentie van 20% en voor normaal functionerenden een prevalentie van 10%. Voor berekening van de predictieve waarden voor MCI werden alleen groep G en M geïncludeerd, waarbij volgens de nieuwe verhoudingen omgerekende prevalenties van respectievelijk 33% en 67% werden gebruikt. Voor berekening van de predictieve waarden voor dementie werden alleen groep D en M geïncludeerd, waarbij volgens de nieuwe verhoudingen omgerekende prevalenties van respectievelijk 78% en 22% werden gebruikt. Deze correctie voor prevalentie werd uitsluitend toegepast bij de berekening van de predictieve waarden en is uitgevoerd volgens de rekenformule van Bayes, waarmee de toe- of afname van pretest-kans naar posttest kans wordt berekend. Sensitiviteit van de MoCA-D werd voor MCI en dementie apart berekend als het percentage patiënten dat beneden de voorgestelde cut-off waarde (als indicator voor de diagnose) scoorde. Specificiteit van de MoCA-D werd apart berekend voor MCI en dementie als het percentage patiënten dat op of boven de cut-off waarde scoorde voor de diagnose. Voor berekening van sensitiviteit en specificiteit voor MCI werden alleen groep G en M geïncludeerd in de analyse. Voor berekening van sensitiviteit en specificiteit voor dementie werden alleen groep D en M geïncludeerd. Voor een voldoende sensitiviteit en specificiteit werden minimale waarden van respectievelijk 80% en 60% gehanteerd.<sup>27</sup> Indien sensitiviteit en specificiteit niet beide aan deze criteria voldeden, werden in plaats van de optimale cut-off waarden de best haalbare cut-off waarden berekend.

In de groep gezonde controles werd de correlatie tussen opleidingsniveau en MoCA-D totaalscore berekend met Spearman's correlatiecoëfficiënt en de correlatie tussen leeftijd en MoCA-D totaalscore werd berekend met Pearson's correlatiecoëfficiënt. Tot slot werd de afnameduur van de MoCA-D berekend met een boxplotanalyse. Voor alle statistische analyses werd een alfa van 0,05 gebruikt.

## **Resultaten**

### **Psychosociale gegevens**

In totaal zijn 99 patiënten onderzocht, verdeeld over groep D (n=37: 16 AD, 21 non-AD), groep M (n=32: 5 single domain amnestic, 1 single domain non amnestic, 23 multiple domain amnestic, 3 multiple domain non amnestic, subverdeling op basis van uitslag NPO) en groep G (n=30). De psychosociale gegevens van de deelnemers zijn weergegeven in tabel 2. De onderzochte groepen patiënten en controles lijken representatief voor hen die perifere geriatrische geheugenpoliklinieken bezoeken, met overwegend zelfstandig wonende ouderen boven de 70 jaar oud. In de groep MCI-patiënten waren mannen relatief oververtegenwoordigd (p<0003).

**Tabel 2 Psychosociale gegevens van de Dementiepatiënten (groep D), de MCI-patiënten (groep M) en de Gezonde Ouderen (groep G)**

	<b>Totaal</b>	<b>Gezond</b>	<b>MCI</b>	<b>Dementie</b>
n	99	30	32	37
Geslacht, aantal mannen (%)	54 (55)	10 (33) <sub>a</sub>	24 (75) <sub>a</sub>	20 (54) <sub>b</sub>

Leeftijd in jaren, gem. (SD)	75,8 (6,9)	73,2 (7,2)	75,9 (6,4)	76,9 (6,5)
Opleidingsniveau <sup>1</sup> , gem. (SD)	3,1 (2,1)	3,1 (2,1) <sub>b</sub>	3,7 (2) <sub>a</sub>	2,3 (1,9) <sub>a</sub>
Gehuwd/samenwonend, aantal (%)	38 (38)	30 (100) <sub>a, b</sub>	19 (59) <sub>a</sub>	19 (51) <sub>b</sub>
Zelfstandig wonend, aantal (%)	86 (88) <sup>2</sup>	30 (100) <sub>a</sub>	30 (94) <sub>b</sub>	26 (72) <sub>a</sub>
Duur cogn. klachten > 12 maanden, aantal (%)	49 (50)	n.v.t.	19 (59) <sub>a</sub>	30 (81) <sub>a</sub>
Familieanamn. pos. voor dementie, aantal (%)	12 (12)	n.v.t.	6 (19)	6 (16)
ADL <sup>3</sup> zelfstandig, aantal (%)	77 (78)	30 (100) <sub>a</sub>	29 (91) <sub>a</sub>	18 (49) <sub>a</sub>
BDL <sup>4</sup> zelfstandig, aantal (%)	54 (55)	30 (100) <sub>a</sub>	17 (53) <sub>a</sub>	7 (19) <sub>a</sub>

Groepen met dezelfde aanduiding (a, b of c) verschillen onderling significant op 0,05-niveau.

1 1 = lager algemeen onderwijs, 2 = lager beroepsonderwijs, 3 = middelbaar algemeen onderwijs, 4 = middelbaar beroepsonderwijs, 5 = voortgezet algemeen onderwijs, 6 = hoger beroeps onderwijs, 7 = hoger algemeen onderwijs, 8 = wetenschappelijk onderwijs. 2 n = 98, wegens ontbrekende data. 3 Algemene Dagelijkse Levensactiviteiten 4 Bijzondere Dagelijkse Levensactiviteiten

### Psychometrische eigenschappen en afnameduur MoCA-D

De zeven onderdelen van de MoCA-D samen vertoonden een Cronbachs alfa gestandaardiseerde items van 0,69. Het verwijderen van onderdelen leidde in geen geval tot een substantiële toe- of afname van de interne consistentiebetrouwbaarheid (0,63–0,69). Er werd een significante correlatie gevonden tussen leeftijd en MoCA-D totaalscore ( $r(30)=-0,323$ ;  $p<0,05$ ). De correlatie tussen opleidingsniveau en MoCA-D totaalscore ongecorrigeerd voor aantal opleidingsjaren was significant ( $r(30)=0,395$ ;  $p<0,05$ ). De correctie voor laag opleidingsniveau blijkt dus effectief te zijn. De gemiddelde afnameduur van de MoCA-D (gemeten in minuten) werd berekend voor 77 patiënten verdeeld over groep D (n=31), groep M (n=23) en groep G (n=23). Uit een variantieanalyse bleek dat de gemiddelde afnameduur in minuten van de MoCA-D significant verschilde tussen de drie groepen deelnemers ( $F(2,74)=6,2$ ;  $p<0,01$ ). Gemiddeld had groep D de meeste tijd nodig (M=18,7; SD=4,0), gevolgd door groep M (M=14,9; SD=3,7) en groep G (M=12,4; SD=4,0). Post hoc analyses wezen uit dat de gemiddelde afnameduur van groep D significant verschilde van de gemiddelde afnameduur van groep G ( $p<0,001$ ) en groep M ( $p<0,05$ ).

### Groepsverschillen MoCA-D

In tabel 3 zijn de gemiddelde totaal- en subscores van de MoCA-D per groep weergegeven. Er werd een significant effect van groep op MoCA-D totaalscore gevonden ( $F(2,95)=67,9$ ;  $p<0,01$ ). Dit effect werd niet beïnvloed door opleidingsniveau ( $F(1,95)=0,083$ ;  $p=0,77$ ). Post-hoc analyses wezen uit dat de gemiddelde scores significant van elkaar verschilden voor alle groepen ( $p<0,01$ ). Onafhankelijke analyses van de zeven onderdelen van de MoCA-D toonden aan dat de scores significant van elkaar verschilden voor alle groepen op het onderdeel geheugen ( $F(2,95)=45,11$ ;  $p<0,01$ ), waarbij groep D het laagst scoorde en groep G het hoogst. De scores waren significant lager voor groep D in vergelijking met groep M en groep G op de onderdelen executief functioneren ( $F(2,95)=9,2$ ;  $p<0,01$ ), aandacht ( $F(2,95)=7,8$ ;  $p<0,01$ ), taal ( $F(2,95)=6,95$ ;  $p<0,01$ ), abstractie ( $F(2,95)=10,44$ ;  $p<0,01$ ) en oriëntatie ( $F(2,95)=23,53$ ;  $p<0,05$ ).

**Tabel 3 Gemiddelde (+/- Standaarddeviatie) Totaal- en Subscores MoCA-D voor Gezonde Ouderen (groep G), MCI-patiënten (groep M) en Dementiepatiënten (groep D)**

	Gezond	MCI	Dementie	p	F
N	30	32	37		
MoCA-D totaalscore	26,4 (2,2) <sub>a</sub>	23,2 (2,9) <sub>a</sub>	17,7 (3,6) <sub>a</sub>	< 0,01	67,9

MoCA-D geheugenscore	3,6 (1,2) <sub>a</sub>	1,8 (1,7) <sub>a</sub>	0,4 (0,9) <sub>a</sub>	< 0,01	45,11
MoCA-D executieve score	4,2 (0,9) <sub>a</sub>	3,7 (1,1) <sub>b</sub>	2,8 (1,6) <sub>a, b</sub>	< 0,01	9,2
MoCA-D aandachtsscore	5,6 (0,6) <sub>a</sub>	5,2 (1,1) <sub>b</sub>	4,5 (1,5) <sub>a, b</sub>	< 0,01	7,8
MoCA-D taalscore	2,4 (0,9) <sub>a</sub>	2,2 (0,7) <sub>b</sub>	1,6 (1,0) <sub>a, b</sub>	< 0,01	6,95
MoCA-D abstractiescore	1,5 (0,6) <sub>a</sub>	1,4 (0,7) <sub>b</sub>	0,8 (0,7) <sub>a, b</sub>	< 0,01	10,44
MoCA-D oriëntatiescore	6,0 (0,2) <sub>a</sub>	5,6 (0,9) <sub>b</sub>	4,3 (1,4) <sub>a, b</sub>	< 0,01	23,53
MoCA-D benoemscore	2,8 (0,6)	2,9 (0,3)	2,7 (0,6)	0,09	2,5

### **Sensitiviteit, specificiteit en predictieve waarden MoCA-D**

Er kon geen optimale cut-off score worden bepaald voor de sensitiviteit en specificiteit voor MCI; een cut-off score van 25 als indicator voor MCI leidde tot de best haalbare balans tussen sensitiviteit en specificiteit voor MCI (respectievelijk 72% en 73%). Een optimale balans voor de sensitiviteit en specificiteit voor dementie werd gevonden bij een cut-off score van 20 (indicator voor dementie) waarbij de sensitiviteit en specificiteit 81% bedroegen. Een overzicht van de cut-off scores voor zowel MCI als dementie is weergegeven in tabel 4.

**Tabel 4 Sensitiviteit, Specificiteit en Predictieve Waarden MoCA-D bij verschillende Cut-off waardes voor MCI (bij een Prevalentie van 0,67 voor MCI en 0,33 voor Gezonde Ouderen) en voor Dementie (bij een Prevalentie van 0,78 voor Dementie en 0,22 voor MCI)**

Cut-off waarde* (MoCA-D score)	Sensitiviteit MCI	Specificiteit MCI	Positieve predictieve waarde MCI	Negatieve predictieve waarde MCI	Sensitiviteit dementie	Specificiteit dementie	Positieve predictieve waarde dementie	Negatieve predictieve waarde dementie
18					59%	94%	97%	39%
19					72%	91%	97%	48%
20					81%**	81%**	94%	55%
21					86%	72%	92%	59%
22					89%	56%	88%	59%
23	53%	90%	91%	49%				
24	63%	83%	88%	53%				
25	72%**	73%**	84%	56%				
26	88%	43%	76%	64%				
27	97%	33%	75%	84%				

De predictieve waarden van de MoCA-D werden berekend op basis van de cut-off scores voor de optimale, dan wel best haalbare sensitiviteit en specificiteit voor dementie en MCI. Ten opzichte van een pretest kans van 70% voor dementie was de positieve predictieve waarde (PPW) voor dementie 94% en de negatieve predictieve waarde (NPW) voor dementie 55%. Ten opzichte van een pretest kans van 20% voor MCI was de PPW voor MCI 84% en NPW voor MCI 56%.

### **Discussie**

In dit onderzoek werden de psychometrische eigenschappen en diagnostische parameters van de MoCA-D onderzocht in

vergelijking met de oorspronkelijke MoCA. Deelnemers waren patiënten met dementie, patiënten met MCI en gezonde ouderen.

### ***Interne consistentie en afnameduur niet optimaal***

De gevonden psychometrische waarden van de MoCA-D komen niet geheel overeen met die van de originele Canadese validatiestudie. De MoCA-D heeft een minder goede interne consistentie (Cronbachs alfa 0,69 versus 0,83) en de afnameduur is aanmerkelijk langer voor alle drie de groepen (variërend van 12 tot 19 minuten versus 10 minuten). Tussen leeftijd en MoCA-D totaalscore werd een matige correlatie gevonden. Verder onderzoek moet duidelijk maken of voor leeftijd toch gecorrigeerd moet worden. De gevonden waarden voor samenhang met opleidingsniveau suggereren dat de oorspronkelijk voorgestelde correctie van de MoCA-totaalscore voor aantal opleidingsjaren voldoende lijkt te corrigeren voor individuele verschillen in opleidingsniveau.

### ***Onderscheidend vermogen beperkt***

Het onderscheidend vermogen van de MoCA-D kwam eveneens niet overeen met dat van de oorspronkelijke MoCA-studie. De differentiatie tussen patiënten met MCI en gezonde ouderen was matig. Met de oorspronkelijke cut-off score van  $\leq 25$  werd ruim een kwart van de MCI-patiënten als 'gezond' geïdentificeerd (deze groep bestond voor 90% uit multiple domain amnestic MCI patiënten) en een kwart van de gezonden als MCI. Het onderscheidend vermogen van de MoCA-D tussen patiënten met MCI en patiënten met dementie was goed bij een cut-off score van  $\leq 20$ . Na een verdeling van de dementiepatiënten in gevallen van matig-ernstige dementie en lichte dementie ( $n=10$  en  $n=27$ , respectievelijk) bleek echter dat 100% van de patiënten met een matig-ernstige vorm van dementie een score van  $\leq 20$  haalde op de MoCA-D, in tegenstelling tot de patiënten met een lichte vorm van dementie (sensitiviteit 75%). De uitstekende sensitiviteit van de MoCA-D voor matig-ernstige dementie is klinisch minder relevant omdat hiervoor reeds andere screeningsinstrumenten bestaan. Dit toont echter wel een toename van het onderscheidend vermogen van de MoCA wanneer de cognitieve stoornissen in ernst toenemen. Dit blijkt ook uit een nadere vergelijking van dementiepatiënten met gezonde ouderen. Bij een optimale cut-off score van  $\leq 23$  kwamen een uitstekende sensitiviteit (94%) en specificiteit (90%) naar voren. Bij de oorspronkelijke cut-off score van  $\leq 25$  was dit respectievelijk 100% en 63%.

Een mogelijke verklaring voor het feit dat de sensitiviteit en specificiteit voor MCI ten opzichte van gezonde ouderen in dit onderzoek veel lager zijn dan in het originele artikel over de MoCA (sensitiviteit 72% vs. 90%, specificiteit 73% vs. 87%), is het verschil in onderzoekspopulatie. Nasreddine vergeleek patiënten met een controlegroep van gezonde ouderen zonder enige objectieve cognitieve achteruitgang,<sup>8</sup> waardoor de verschillen tussen de onderzochte groepen (gemiddelde MoCA-totaalscores voor AD-groep, MCI-groep en controlegroep van respectievelijk 16,2, 22,1 en 27,4) groter waren dan in dit onderzoek. De populatie in het huidige onderzoek is echter voor de klinische praktijk van grotere waarde, al moet daarbij wel worden opgemerkt dat de controlegroep niet als zuiver substituuat gezien kan worden voor patiënten op een geheugenpoli zonder MCI of dementie. In het kader van een sterkere klinische validatie is het nuttig in de toekomst onderzoek te doen naar het onderscheid tussen mensen met subjectieve klachten en patiënten met MCI.

### ***Positieve predictieve waarde voor MCI betekenisvol***

De voorspellende waarde van een positieve testuitslag op de MoCA-D is binnen een geheugenpoli en polikliniek geriatrie zeer betekenisvol. Bij een positieve testuitslag stijgt de kans op MCI van 20% naar 84% en de kans op dementie van 70% naar 94%. Gelet op de verschillen in pretest en posttest kans is voornamelijk de PPW voor MCI klinisch relevant. Een negatieve testuitslag op de MoCA-D heeft in de praktijk geen meerwaarde; de test is niet bruikbaar om de aanwezigheid van MCI of dementie uit te sluiten.

### ***Sterke en zwakke punten huidig onderzoek***

Een sterk punt dat de resultaten in het huidige onderzoek naar de MoCA-D betrouwbaarder maakt dan eerder onderzoek naar de MoCA-D, is de inclusie van drie verschillende groepen (patiënten met dementie, patiënten met MCI en gezonde controles) en deelnemersgroepen die voldoende groot zijn om stabiele resultaten te verkrijgen ( $N \geq 30$ ). Daarnaast werden klinische en poliklinische patiënten met zowel milde als matig-ernstige vormen van dementie geïnccludeerd. Ook de verdeling van leeftijd, geslacht en opleidingsniveau was evenredig. Dit maakt de resultaten generaliseerbaar naar een grotere

geriatische poliklinische populatie. Dit onderzoek kent echter ook beperkingen. De selectie van de deelnemers is gebaseerd op het gelijktijdig beschikbaar zijn van de uitslagen van de MoCA-D en een uitgebreid NPO en niet at random tot stand gekomen. Daarnaast heeft het ontbreken van patiënten met subjectieve klachten en de exclusie van patiënten met comorbiditeiten die de afname van de testen nadelig konden beïnvloeden geleid tot een groep die niet per se representatief is voor alle patiënten binnen een geheugen(poli)kliniek. Een ander kritiekpunt is het feit dat de onderzoekers niet altijd blind waren voor de diagnose. Van de MCI-patiënten die opnieuw werden uitgenodigd voor het onderzoek en van de gezonde ouderen was vóór de afname van de MoCA-D bekend tot welke groep zij behoorden. Verder is er in dit onderzoek ook sprake van een aantal beperkingen die de resultaten mogelijk minder positief hebben doen uitkomen. De inclusie van verschillende vormen van dementie (alzheimerdementie, parkinsondementie en vasculaire dementie) en MCI (single domain amnestic MCI, multiple domain amnestic MCI, single domain non amnestic MCI en multiple domain non amnestic MCI) heeft gezorgd voor een grote heterogeniteit binnen de patiëntgroepen. Bovendien is er bij de gezonde controles géén NPO afgenomen, waardoor bij deze deelnemers – die al dan niet aangaven milde geheugenklachten te hebben – niet is uitgesloten of er sprake was van objectiveerbare cognitieve achteruitgang. Hierdoor is er hoogstwaarschijnlijk ook sprake van een grote heterogeniteit binnen de gezonde controlegroep en bestaat er een kleine kans dat in deze groep ook MCI-patiënten geïnccludeerd zijn.

### **Conclusie**

De resultaten uit het huidige onderzoek tonen aan dat de toegevoegde waarde van de MoCA-D bij het diagnosticeren van MCI of dementie beperkt is en dat de test door de relatief lange afnameduur ook niet altijd praktisch is. Vooral nog is de waarde van de MoCA-D in de klinische praktijk te gering om de test te kunnen aanbevelen als valide cognitief screeningsinstrument. Ter ondersteuning van deze bevindingen is verder onderzoek met grotere en homogener onderzoeksgroepen echter aan te bevelen. Dit is noodzakelijk om de betrouwbaarheid van de berekende resultaten, voor sensitiviteit en specificiteit in het bijzonder, te vergroten.

### **Hoe nu verder in de praktijk?**

De resultaten uit het huidige onderzoek roepen de vraag op hoe gezonde ouderen van MCI-patiënten onderscheiden kunnen worden. De totaalscores van de MoCA-D van beide groepen vertonen immers overlap, terwijl de testitems niet zo eenvoudig zijn dat iedereen ze a priori goed maakt. Vooral nog lijkt het concept MCI te heterogeen om er met één test adequaat voor te kunnen screenen in een populatie waarbij twijfel bestaat over de diagnose van de patiënt. Niet alleen de MoCA, maar ook andere cognitieve screeningstests schieten op dit punt tekort. Eerdere studies binnen MCI-populaties laten bijvoorbeeld zien dat ook de MMSE een matig onderscheid maakt. Binnen een geheugenkliniek werd een sensitiviteit van slechts 17% voor MCI en 25% voor dementie gevonden bij een specificiteit van 100% voor beide.<sup>28</sup> Er is al snel sprake van een plafondeffect. Vergeleken met de MMSE zijn de testitems op de MoCA moeilijker hetgeen de voorspellende waarde enigszins vergroot.<sup>28</sup> Tot op heden hebben alleen combinaties van twee of meer screeningstests tot goede diagnostische resultaten geleid in het detecteren van MCI en/of dementie.<sup>8,30</sup> Omdat tevens bekend is dat de diagnostische parameters van een test variëren met verschillende patiëntkenmerken, verdienen combinaties van testuitslagen en patiëntgegevens over risicofactoren de voorkeur; de voorspellende waarde wordt daarmee aanzienlijk vergroot.<sup>31</sup> Ook een zelf in te vullen screeningsinstrument voor MCI leidt mogelijk tot een betere sensitiviteit.<sup>32</sup> Voor het stellen van een uiteindelijke diagnose blijft de afname van een NPO echter van grote waarde. Om de daadwerkelijke meerwaarde van een NPO ten opzichte van de MoCA-D vast te kunnen stellen, strekt een directe vergelijking tussen beide methoden tot aanbeveling.

Voor screening van MCI zou het zinvol zijn om in de eerste exploratie een standaardevaluatie van ADL- en BDL-zelfstandigheid op te nemen om dementie uit te kunnen sluiten. De screening kan dan vervolgens op basis daarvan verder worden aangevuld met een korte geheugentaak en/of een taak voor aandacht of executief functioneren, afhankelijk van het klachtenpatroon (single domain of multiple domain). Het toepassen van een dergelijke flexibele screeningsprocedure lijkt voornamelijk in de praktijk een bruikbaarere methode dan de interpretatie van één testuitslag.

---

### **Auteurs**



**A. J. A. M. Thissen**

Neuropsycholoog Afdeling Geriatrie, Jeroen Bosch Ziekenhuis, 's-Hertogenbosch

E-mail :j.a.m.thissen@saxion.nl

**F. van Bergen**

Neuropsycholoog Afdeling Geriatrie, Jeroen Bosch Ziekenhuis, 's-Hertogenbosch

**J. F. M. de Jonghe**

Neuropsycholoog, Medisch Centrum Alkmaar, Alkmaar

Email: j.f.m.de.jonghe@mca.nl

**R. P. C. Kessels**

Hoogleraar, klinisch neuropsycholoog, Afdeling Medische Psychologie, UMC St Radboud en Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Radboud Universiteit Nijmegen

**P. L. J. Dautzenberg**

Afdeling geriatrie, Jeroen Bosch Ziekenhuis's Hertogenbosch

Klinisch geriater, Geheugen Centrum, Jeroen Bosch Ziekenhuis, 's Hertogenbosch.

*Corresponderend auteur*

e-mail: p.dautzenberg@JBZ.nl

---

**Literatuurlijst**

1. Petersen RC, Smith GE, Waring SC. Mild Cognitive Impairment: clinical characterization and outcome. Arch Neurol. 1999;56:303-8. 10.1001/archneur.56.3.303
2. Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg; 2005.
3. Kok RM, Verhey FRJ, Schmand B. Meetinstrumenten bij cognitieve stoornissen. Tijdschr Psychiatr. 2004;46:665-9.
4. Shulman KI. Is it the ideal cognitive screening test?. Journal Geriatr Psychiatr. 2000;15:548-61. 10.1002/1099-1166(200006)15:6<548::AID-GPS242>3.0.CO;2-U
5. Solomon PR, Murphy CA. Should we screen for Alzheimer's disease? A review of the evidence for and against screening for Alzheimer's disease in primary care practice. Geriatr. 2005;60:26-31.
6. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. 'Minimental State'. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiat Res. 1975;12:189-98. 10.1016/0022-3956(75)90026-6
7. de Graaf A, Deelman BG. In: Cognitieve Screening Test. Handleiding. Lisse: Swets & Zeitlinger; 1991.
8. Nasreddine ZS, Phillips N, Bédirian V. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment. J Am Geriatr Soc. 2005;53:695-9. 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
9. Bleecke MJ, Jonghe JFMde, Oremus M, et al. Psychometric properties of the Montreal Cognitive Assessment Dutch Version (MoCA-D): A comparison with the MSSE in Mild Cognitive Impaired (MCI) patients, 2006. Ongepubliceerd onderzoeksverslag.
10. der Elst W van, van Boxtel MP, van Breukelen GJ, Jolles J. The Letter Digit Substitution Test: normative data for 1858 healthy participants aged 24–81 from the Maastricht Aging Study (MAAS): influence of age, education, and sex. J Clin Exp Neuropsychol. 2006;28(6):998-1009. 10.1080/13803390591004428
11. Lindeboom J, Jonker C. In: Amsterdamse Dementie Screeningstest. Lisse: Swets & Zeitlinger; 1989.
12. Wechsler D. Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R). San Antonio: Psychological Corporation; 1987.
13. Lindeboom J, Schmand B, Tulner L, Walstra G, Jonker C. Visual association test to detect early dementia of the Alzheimer type. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2002;73:126-33. 10.1136/jnnp.73.2.126
14. Kievit Th, de Wit J, Groenen daal JHA, Tak JA. In: Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen.

Utrecht: De Tijdstroom; 1992.

15. Krabbendam L, Kalff AC. In: The behavioural Assessment of the dysexecutive syndrome – dutch version. Lisse: Swets en Leitzinger; 1998.
16. Wechsler D. WISC-R Manual. Windsor: NFER Nelson, 1976.
17. Hooper H. Hooper Visual Organization Test (HVOT). Los Angeles: Western Psychological Services; 1983.
18. Christensen AL. Luria's neuropsychological assessment. Copenhagen: Munkgaard; 1975.
19. Luteijn F, Van Der Ploeg FAE. In: Handleiding Groninger Intelligentie Test. Lisse: Swets en Leitzinger; 1983.
20. American Psychiatric Association; 1994.
21. McKhann G, Drachman D, Folstein M, Katzman R, Price D, Stadlan EM. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neur.* 1984;34(7):939-44.
22. Neary D, Snowden JS, Gustafson L. Frontotemporal lobar degeneration: A consensus on clinical diagnostic criteria. *Neur.* 1998;51:1546-54.
23. Roman GC, Tatemichi TK, Erkinjuntti T. Vascular dementia: diagnostic criteria for research studies. Report of the NINDS-AIREN International Workshop. *Neur.* 1993;43:250-60.
24. Hughes AJ. UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Clinical Diagnostic Criteria. *J Neurol, Neurosurg Psychiatry.* 1992;55:181-4. 10.1136/jnnp.55.3.181
25. Petersen RC. Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *J Intern Med.* 2004;256:183-94. 10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x
26. Reisberg B, Ferris SH, de Leon MJ, Crook T. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *American Journal of Psychiatry.* 1982;139(9):1136-9.
27. Blake H, McKinney M, Treece K, Lee E, Lincoln NB. An evaluation of screening measures for cognitive impairment after stroke. *Age and Ageing.* 2002;31:451-6. 10.1093/ageing/31.6.451
28. Smith T, Gildeh N, Holmes C. The Montreal Cognitive Assessment: Validity and Utility in a Memory Clinic setting. *Can J Psychiatry.* 2007;52(5):329-32.
29. Gill DJ, Freshman A, Blener JA, Ravina B. The Montreal Cognitive Assessment as a screening tool for cognitive impairment in Parkinson's disease. *Movement Disorders.* 2008;23(7):1043-46. 10.1002/mds.22017
30. Robben SH, Slegers MJ, Dautzenberg PL, Bergen FS van, Brugger JP ter, Olde Rikkert MG. Pilot study of a three-step diagnostic pathway for young and old patients with Parkinson's disease dementia: screen, test and then diagnose. *Int J Geriatr Psychiatry* 2009 (online).
31. Moons KGM, Berger MY, Grobbee DE, Persijn J.P.. Omgaan met diagnostische testuitslagen. In: Een handleiding voor diagnostiek in de eerstelijns. Nederland: Samenwerkende Artsenlaboratoria; 2002.
32. Scharre DW, Chang SI, Murden RA. Self-administered Gerocognitive Examination (SAGE): a brief cognitive assessment instrument for mild cognitive impairment (MCI) and early dementia. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2010;24(1):64-71. 10.1097/WAD.0b013e3181b03277