

## Restore4Stroke Cohort data

# De National Institute of Health Stroke Scale versus Barthel Index als voorspeller van revalidatie-uitkomsten 2 maanden na een CVA

A.F. ten Brink, C.D.A. Meerkerk, T.C.W. Nijboer, J.M.A. Visser-Meily

In de laatste twee decennia overleven meer mensen een CVA door verbeterde acute behandeling.<sup>1</sup> Een CVA kan leiden tot verminderde kwaliteit van leven en verminderde participatie door fysieke, sociale en cognitieve gevolgen.<sup>2</sup> In verschillende richtlijnen wordt aanbevolen de revalidatie zo vroeg mogelijk te starten.<sup>3,4</sup> Revalidatie start met diagnostiek en het maken van een prognose voor de functionele uitkomsten (zelfredzaamheid, kwaliteit van leven). Hierbij is het van belang gevolgen van het CVA vroeg in kaart te brengen. Revalidatieartsen gebruiken daar onder andere de Barthel Index (BI) voor omdat de BI (samen met leeftijd) een goede voorspeller is voor zelfstandigheid in algemene dagelijkse levensverrichtingen (ADL).<sup>5,6</sup> De BI is dan ook opgenomen in de Beslischulp Beroerte, in 2010 ontwikkeld door de Werkgroep CVA Nederland met geld van de Stichting Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten.<sup>7</sup>

Volgens de nieuwe richtlijn 'Herseneninfarct en hersenbloeding 2017'<sup>8</sup> wordt in de acute zorg nu in heel Nederland standaard de *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS) als maat voor ernst van het

CVA gescoord (door de neuroloog). Onder andere op basis van de NIHSS-score worden het moment en de duur van mobiliseren bepaald en het al dan niet inzetten van trombolysie.<sup>8</sup> In een eerdere studie bleek de NIHSS, afgenomen binnen 9 dagen bij patiënten met een infarct in één van de hemisferen, een goede voorspeller van de BI na 6 maanden.<sup>9</sup> Daarnaast werd de NIHSS door een internationale groep van onderzoekers recent opgenomen in een *core set* als dé maat om ernst van het CVA te classificeren bij interventiestudies.<sup>10</sup>

Vanwege bovenstaande redenen is daarom anno 2017 in het ziekenhuis, in het elektronisch patiëntendossier (EPD), naast de BI (gescoord door de verpleging op dag 4) ook de NIHSS (gescoord door de neuroloog bij binnenkomst in het ziekenhuis) beschikbaar voor de revalidatiearts.

Het primaire doel van deze studie is te onderzoeken of de NIHSS van meerwaarde is naast de BI in het voorspellen van zelfredzaamheid na twee maanden, en vice versa. Dus, is de BI óf NIHSS het best in het voorspellen van zelfredzaamheid (gemeten met de BI) na twee maanden? Een secundair doel is het onderzoeken van meerwaarde van de NIHSS in het voorspellen van participatie, kwaliteit van leven en subjectief welbevinden. Daarnaast beschrijven we de verdeling van de itemscores op de NIHSS om een beeld te vormen van symptomen van CVA-patiënten bij ziekenhuisopname. Ook bekijken we de samenhang tussen de NIHSS en BI, en de functionele uitkomsten.

## METHODEN

### Patiënten

We gebruikten data van de Restore4Stroke Cohort

*Drs. A.F. (Teuni) ten Brink, neuropsycholoog en promovendus, Kenniscentrum Revalidatiegeneeskunde Utrecht, samenwerking tussen De Hoogstraat Revalidatie en het UMC Utrecht Hersencentrum*  
*C.D.A. (Christiaan) Meerkerk, student Geneeskunde Universiteit Utrecht, Kenniscentrum Revalidatiegeneeskunde Utrecht, samenwerking tussen De Hoogstraat Revalidatie en het UMC Utrecht Hersencentrum. Geneeskundestudent, deelnemer van het Honoursprogramma van de faculteit Geneeskunde, UMC Utrecht*

*Dr. T.C.W. (Tanja) Nijboer, neuropsycholoog en senior onderzoeker, Kenniscentrum Revalidatiegeneeskunde Utrecht, samenwerking tussen De Hoogstraat Revalidatie en het UMC Utrecht Hersencentrum & Universiteit Utrecht, Psychologische Functie-eer, Helmholtz Instituut, Utrecht*  
*Prof. dr. J.M.A. (Anne) Visser-Meily, revalidatiearts, afdeling Revalidatie, Fysiotherapiewetenschappen & Sport, UMC Utrecht Hersencentrum & Kenniscentrum Revalidatiegeneeskunde Utrecht, samenwerking tussen De Hoogstraat Revalidatie en het UMC Utrecht Hersencentrum*

> Tabel 1. Beschrijving van populatie bij opname, percentages en medianen (range).

	N <sup>1</sup>	Percentage of mediaan (range)
Leeftijd in jaren, mediaan (range)	395	67,6 (69,0)
Geslacht, % man	395	64,8
Hoogst genoten opleiding, % laag	384	43,2
Dagen in ziekenhuis, mediaan (range)	395	7 (50)
NIHSS < 4 dagen na CVA, mediaan (range)	395	2 (22)
Geen symptomen (NIHSS 0), %		23,8
Mild (NIHSS 1-4), %		55,9
Matig (NIHSS 5-12), %		18,0
Matig tot ernstig (NIHSS ≥13), %		2,3
BI < 4 dagen na CVA, mediaan (range)	395	19 (20)
Type CVA, % infarct	394	93,2
Locatie CVA, %	389	
Links		40,6
Rechts		42,9
Hersenstam		7,2
Cerebellum		9,3
Stroomgebied CVA, %	353	
Anterior		2,3
Media		70,3
Posterior		8,8
Vertebrobasilair		18,7
Recidief CVA, %	395	11,9
Verblijf na ziekenhuisopname, %	395	
Thuis		70,4
Revalidatiecentrum		14,9
Geriatrische revalidatie		14,7

<sup>1</sup> Niet alle gegevens waren beschikbaar voor alle patiënten.

Afkortingen: Barthel Index, BI; Cerebro Vasculair Accident, CVA; National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS.

studie,<sup>11</sup> een prospectieve longitudinale studie waarin CVA-patiënten uit zes Nederlandse perifere ziekenhuizen twee jaar zijn gevolgd. Patiënten kwamen in aanmerking voor Restore4Stroke als ze een klinisch bevestigde diagnose van een CVA hadden (ischemisch of intracerebraal hemorrhagische laesie) en minstens 18 jaar oud waren. Deelnemers werden uitgesloten indien zij 1) een andere aandoening hadden die van invloed kon zijn op de uitkomsten; 2) vóór de beroerte afhankelijk waren in ADL (BI ≤ 17); 3) de Nederlandse taal onvoldoende beheersten (op basis van klinisch oordeel); of 4) als er vóór de beroerte sprake was van cognitieve achteruitgang. Afasie was geen exclusiecriteria. Alle deelnemers gaven schriftelijke toestemming. De studie is goedgekeurd door de Medisch Ethische Toetsingscommissie van het Universitair Medisch Centrum Utrecht.

#### Procedure en uitkomstmaten

Van alle patiënten werden leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, opnameduur in het ziekenhuis, type CVA, locatie van het CVA, eerste CVA of recidief en ontslagbestemming gedocumenteerd. Voor de

doelen van deze studie zijn de gegevens gebruikt van de NIHSS en BI, afgenomen < 4 dagen, en van de BI, Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Revalidatie-Participatie (USER-P), *Stroke-Specific Quality of Life Scale* (SS-QoL) en twee vragen over het subjectief welbevinden twee maanden later.

#### National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

De NIHSS bestaat uit 11 items, onder andere over het niveau van bewustzijn, ataxie, motorische en sensorische functies, waarmee de ernst van neurologische afwijkingen op functieniveau na een CVA in kaart wordt gebracht.<sup>12</sup> De score kan worden ingedeeld in geen symptomen (0), mild (1-4), matig (5-12), en matig tot ernstig (13-42).<sup>11</sup>

#### Barthel Index (BI)

De BI bestaat uit 10 items op voornamelijk activiteitsniveau, onder andere over mobiliteit en zelfverzorging, die weergeven of een patiënt zelfstandig is in ADL.<sup>13</sup> De totaalscore loopt van 0 (volledig afhankelijk in ADL) tot 20 (volledig zelfredzaam in ADL).

> **Tabel 2. Percentage patiënten met afwijkende scores per NIHSS item (n = 395).**

NIHSS item	%
1A Bewustzijn	2,0
1B Maand en leeftijd	4,5
1C Ogen sluiten en vuist maken	1,8
2 Blikrichting	4,9
3 Gezichtsvelden	13,3
4 Aangezichtsverlamming	34,4
5A Arm rechts	18,0
5B Arm links	18,8
6A Been rechts	10,4
6B Been links	13,4
7 Ataxie	19,3
8 Sensibiliteit	17,7
9 Taal	12,7
10 Spraakstoornis	25,6
11 Extinctie en inattentie	8,5

Afkorting: National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS.

#### Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Revalidatie-Participatie (USER-P)

De USER-P bestaat uit drie subschalen: frequentie van sociale activiteiten (11 items), ervaren beperkingen in participatie (11 items) en de tevredenheid over participatie (10 items). Er zijn meerdere antwoordcategorieën per item. De USER-P is valide en betrouwbaar in het beoordelen van de participatie bij onder andere CVA-patiënten.<sup>14,15</sup>

#### Stroke-Specific Quality of Life Scale (SS-QoL)

De SS-QoL meet de kwaliteit van leven na een beroerte in het fysieke en psychosociale domein.<sup>16</sup> Elk domein omvat zes items, scores variëren van 1 (helemaal niet toe in staat) tot 5 (moeiteloos) of van 1 (in sterke mate akkoord) tot 5 (absoluut niet mee eens).

#### Subjectief welbevinden

De gebruikte vragenlijst over het subjectief welbevinden bestaat uit twee items.<sup>17</sup> Het eerste item meet de huidige tevredenheid met het leven, variërend van 1 (zeer onbevredigend) tot 6 (zeer bevredigend). Bij het tweede item wordt gevraagd de huidige levens-tevredenheid te vergelijken met de situatie vóór de beroerte, variërend van 1 (veel slechter) tot 7 (veel beter).

#### Data-analyse

We gebruikten beschrijvende statistieken voor patiëntkarakteristieken en uitval per item op de NIHSS. We berekenden de samenhang tussen de NIHSS en BI en tussen beide voorspellers met de BI,

USER-P, SS-QoL, en het subjectief welbevinden. De sterkte van de Pearson correlatiecoëfficiënt (tweezijdig) werd geïnterpreteerd als zwak (< ,3), matig (< ,5), of sterk (> ,5).<sup>18</sup>

Om de meerwaarde van de NIHSS naast de BI te onderzoeken (en vice versa), voerden we lineaire regressieanalyses uit waarbij stapsgewijs de NIHSS en BI werden toegevoegd als voorspellers. De primaire afhankelijke variabele was de BI, de secundaire variabelen waren de USER-P, SS-QoL, en het subjectief welbevinden (2 maanden). Een p-waarde van ,05 werd gebruikt als significantieniveau. Alle analyses werden uitgevoerd met SPSS-versie 24.

## RESULTATEN

### Studiepopulatie

Er werden 395 patiënten geïnccludeerd (tabel 1). De mediane leeftijd was 67,6 jaar (range = 69,0). Het grootste deel (93,2%) van de patiënten had een infarct. Bijna een kwart van de mensen herstelde zo goed dat er na 4 dagen geen symptomen meer waren; NIHSS-score van 0. Een groot deel van de patiënten (70,4%) kon rechtstreeks naar huis worden ontslagen.

### Afwijkingen op de NIHSS

Het meest voorkomende symptoom was verminderde motoriek aan de armen (36,8%; 18,8% links, 18,0% rechts), gevolgd door aangezichtsverlamming (34,4%), spraakstoornis (25,6%), verminderde motoriek aan de benen (23,8%), ataxie (19,3%) en sensi-

> **Tabel 3. Pearson correlaties tussen de ernst van CVA gemeten met de NIHSS en BI (< 4 dagen na CVA) en uitkomstmaten gemeten na 2 maanden.**

Totale groep N = 395 <sup>1</sup>	NIHSS (< 4 dagen)	BI (< 4 dagen)
BI	-,53**	,56**
USER-P		
Frequentie	-,21**	,32**
Restrictie	-,32**	,39**
Tevredenheid	-,19**	,24**
SS-QoL		
Fysiek	-,26**	,43**
Psychosociaal	-,01	,02
Subjectief welbevinden		
Huidig	-,10	,18**
Vergelijking voor/na CVA	-,19**	,19**

<sup>1</sup> Niet alle gegevens waren beschikbaar voor alle patiënten, de range loopt van N = 341 tot 356.

Afkortingen: Barthel Index, BI; Cerebro Vasculair Accident, CVA; National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS; Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Revalidatie - Participatie, USER-P; Stroke-Specific Quality of Life Scale, SS-QoL.

\* p < ,05; \*\* p < ,001

biliteitstoornissen (17,7%). Op overige items scoorde minder dan 15% van de patiënten afwijkend (tabel 2).

**Relaties tussen uitkomstmaten**

Er was een matige negatieve samenhang tussen de NIHSS en BI gemeten < 4 dagen ( $r = -.59, p < ,001$ ). De NIHSS hing sterk samen met de BI, matig met de USER-P-restrictieschaal, en zwak met de USER-P-frequentie en tevredenheidschalen, SS-QoL fysiek, en subjectief welbevinden (tabel 3). De BI-acutefase correleerde sterk met de BI na twee maanden, matig met de USER-P-frequentie en restrictieschalen en de SS-QoL fysiek, en zwak met de subjectief welbevindenschalen.

**Voorspellen van uitkomstmaten**

De BI verklaarde 31% van de variantie van de BI twee maanden later (tabel 4). Het toevoegen van de NIHSS gaf 6% extra verklaring. De andere uitkomstmaten werden voor 3-19% verklaard door de BI, de NIHSS voegde daar 0-2% aan toe.

De NIHSS verklaarde 28% van de BI 2 maanden later en het toevoegen van de BI (< 4 dagen) verklaarde nog eens 10% (tabel 5). De NIHSS verklaarde 1-10% van de andere uitkomstmaten. Toevoegen van de BI verklaarde dan nog 0-12%.

**DISCUSSIE**

In de CVA-zorg wordt de NIHSS sinds kort standaard door de neuroloog afgenomen als maat voor ernst van de beroerte. Wij waren benieuwd of toevoegen van de NIHSS aan de BI zou resulteren in een grotere verklarende variantie voor de voor BI (primaire uitkomstmaat), en andere voor de revalidatie bekende uitkomstmaten (secundaire uitkomstmaten). Dat bleek niet het geval te zijn, met uitzondering van het voorspellen van de BI na twee maanden. Omdat de NIHSS direct na opname beschikbaar is en geprotocolleerd wordt ingevoerd in het EPD, zou het mooi zijn als dit instrument uitkomsten ten minste even goed zou kunnen voorspellen als de BI. Ook dat bleek niet het geval. Toevoegen van de BI aan de regressieanalyses met de NIHSS als stap 1 gaf een duidelijk grotere verklarende variantie voor zelfredzaamheid in ADL, participatie en fysiek welbevinden. We hebben gekozen voor uitkomstmeting na twee maanden, omdat dit vanuit de zorg gezien een moment is dat mensen vaak terugkomen op de nazorgpoli. Wat betreft participatie, kwaliteit van leven en subjectief welbevinden is er doorgaans pas vanaf zes maanden na de beroerte sprake van een stabiele situatie.

> **Tabel 4. Regressieanalyse met BI (< 4 dagen) als voorspeller van uitkomstmaten 2 maanden na CVA en de toegevoegde voorspellende waarde van de NIHSS (< 4 dagen).**

Uitkomstmaten na 2 maanden	Voorspellers	Stap 1: BI (< 4 dagen)		Stap 2: + NIHSS (< 4 dagen)		Verschil R <sup>2</sup>
		B (95% CI)	R <sup>2</sup>	B (95% CI)	R <sup>2</sup>	
BI	BI	0,25 (0,21 tot 0,29)**	,31	0,17 (0,13 tot 0,22)**	,37	,06**
	NIHSS			-0,20 (-0,27 tot -0,13)**		
USER-P						
	Frequentie	BI	0,78 (0,53 tot 1,02)**	,10	0,71 (0,42 tot 1,00)**	,10
	NIHSS			-0,19 (-0,63 tot 0,25)		
Restrictie	BI	1,97 (1,48 tot 2,47)**	,15	1,55 (0,96 tot 2,14)**	,17	,02*
	NIHSS			-1,18 (-2,06 tot -0,29)*		
Tevredenheid	BI	0,95 (0,53 tot 1,36)**	,06	0,75 (0,26 tot 1,24)*	,06	
	NIHSS			-0,54 (-1,27 tot 0,19)		
SS-QoL						
	Fysiek	BI	0,08 (0,06 tot 0,09)**	,19	0,07 (0,05 tot 0,09)**	,19
	NIHSS			-0,01 (-0,04 tot 0,02)		
Psychosociaal	BI	2,78 (-10,27 tot 15,82)	,00	3,05 (-12,50 tot 18,59)	,00	0
	NIHSS			0,74 (-22,58 tot 24,06)		
Subjectief welbevinden						
	Na CVA	BI	0,05 (0,02 tot 0,08)**	,03	0,05 (0,02 tot 0,08)*	,03
	NIHSS			0,00 (-0,05 tot 0,05)		
Vergelijking voor/na CVA	BI	0,05 (0,02 tot 0,08)**	,04	0,03 (0,00 tot 0,07)	,05	0
	NIHSS			-0,05 (-0,10 tot 0,00)		

Afkortingen: Barthel Index, BI; Cerebro Vasculair Accident, CVA; National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS; Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Revalidatie - Participatie, USER-P; Stroke-Specific Quality of Life Scale, SS-QoL.

\*  $p < ,05$ ; \*\*  $p < ,001$

Een beperking van Restore4Stroke is dat de meest ernstig getroffen patiënten niet werden geïncludeerd omdat zij geen toestemming konden geven vlak na de beroerte. Daarnaast werden weinig mensen met een bloeding geïncludeerd omdat deze veelal in academische ziekenhuizen worden opgenomen en de Restore4Stroke data werd verzameld in perifere ziekenhuizen. Het percentage patiënten dat rechtstreeks naar huis kon worden ontslagen was ongeveer 10% hoger ten opzichte van de totale CVA-populatie (tot 60%; [www.kennisnetwerkcv.nl](http://www.kennisnetwerkcv.nl)). Dit beïnvloedt de generaliseerbaarheid van de resultaten.

In dit onderzoek zijn bewust maar twee schalen met elkaar vergeleken. In de regressieanalyses werd niet gecorrigeerd voor andere belangrijke determinanten zoals leeftijd en geslacht. Voor een goede prognostiek moeten alle relevante prognostische factoren worden meegewogen, om het probleem van multicollineariteit te voorkomen. Multicollineariteit wil zeggen dat een factor de voorspellende waarde overneemt van andere prognostische factoren, die niet in het model zijn opgenomen en lijkt daardoor veel belangrijker dan hij in werkelijkheid is. Om met zekerheid te kunnen bepalen of de NIHSS toegevoegde waarde heeft zal de NIHSS in samenhang met alle

andere prognostische factoren onderzocht moeten worden.

Concluderend blijft de BI voor de revalidatiearts een belangrijke schaal om mee te nemen in de prognosestelling. De BI op baseline voorspelde in deze studie 31% van de variantie van de BI na twee maanden. Het is uitermate moeilijk om vanuit ziektekenmerken of stoornissen kwaliteit van leven te voorspellen. Met de BI en de NIHSS afzonderlijk kon slechts 0-15% en gezamenlijk slechts 0-17% van deze uitkomstmaten worden voorspeld. Wat we weten is dat in ieder geval vele factoren daar een rol bij spelen zoals biologische, fysieke, psychische en sociale factoren.<sup>10</sup>

## REFERENTIES

1. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2014;383:245-55.
2. Jonkman J, Weerd AW de, Vrijens NL. Quality of life after a first ischemic stroke. Long-term developments and correlations with changes in neurological deficit, mood and cognitive impairment. *Acta Neurol Scand* 1998;98:169-75.
3. Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD, et al. Management of Adult Stroke Rehabil-

> Tabel 5. Regressieanalyse met NIHSS (< 4 dagen) als voorspeller van uitkomstmaten 2 maanden na CVA en de toegevoegde voorspellende waarde van de BI (< 4 dagen).

Uitkomstmaten na 2 maanden	Voorspellers	Stap 1: NIHSS (< 4 dagen)		Stap 2: + BI (< 4 dagen)		Verschil R <sup>2</sup>
		B (95% CI)	R <sup>2</sup>	B (95% CI)	R <sup>2</sup>	
BI	NIHSS	-0,35 (-0,41 tot -0,29)**	,28	-0,20 (-0,27 tot -0,13)**	,37	,10**
	BI			0,17 (0,13 tot 0,22)**		
USER-P	NIHSS	-0,77 (-1,15 tot -0,39)**	,04	-0,19 (-0,63 tot 0,25)	,10	,06**
	BI			0,71 (0,42 tot 1,00)**		
Restrictie	NIHSS	-2,44 (-3,21 tot -1,67)**	,10	-1,18 (-2,06 tot -0,29)*	,17	,07**
	BI			1,55 (0,96 tot 2,14)**		
Tevredenheid	NIHSS	-1,15 (-1,76 tot -0,53)**	,04	-0,54 (-1,27 tot 0,19)	,06	,02*
	BI			0,75 (0,26 tot 1,24)*		
SS-QoL	NIHSS	-0,07 (-0,09 tot -0,04)**	,07	-0,01 (-0,04 tot 0,02)	,19	,12**
	BI			0,07 (0,05 tot 0,09)**		
Psychosociaal	NIHSS	-1,74 (-21,31 tot 17,83)	,00	0,74 (-22,58 tot 24,06)	,00	0
	BI			3,05 (-12,50 tot 18,59)		
Subjectief welbevinden	NIHSS	-0,04 (-0,08 tot 0,01)	,01	0,00 (-0,05 tot 0,05)	,03	,02*
	BI			0,05 (0,02 tot 0,08)*		
Vergelijking voor/na CVA	NIHSS	-0,07 (-0,11 tot -0,03)*	,03	-0,05 (-0,10 tot ,00)	,05	,02
	BI			0,03 (0,00 tot 0,07)		

Afkortingen: Barthel Index, BI; Cerebro Vasculair Accident, CVA; National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS; Utrechtse Schaal voor Evaluatie van Revalidatie - Participatie, USER-P; Stroke-Specific Quality of Life Scale, SS-QoL.

\*  $p < ,05$ ; \*\*  $p < ,001$

- tation Care: a clinical practice guideline. Vol. 36, Stroke 2005;100:43 p.
4. Quinn TJ, Paolucci S, Sunnerhagen KS, Sivenius J, Walker MF, Toni D, et al. Evidence-based stroke rehabilitation: An expanded guidance document from the European Stroke Organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *J Rehabil Med* 2009;41:99-111.
  5. Meyer M, Pereira S, McClure A, Teasell R, Thind A, Koval J, et al. A systematic review of studies reporting multivariable models to predict functional outcomes after post-stroke inpatient rehabilitation. *Disabil Rehabil* 2015;37:1316-23.
  6. Peppen R van, Beurskens S. Voorspellen van ADL-zelfstandigheid bij patiënten met een CVA. *Fysiopraxis* 2010;27:18-20.
  7. Fengler R, Meijer R, Berdenis van Berlekom S, Visser-Meily J. Slim meten bij CVA patiënten in het ziekenhuis: software voor besluitvorming, overzicht en overdracht. *Revalidata* 2010;155:2-5.
  8. Nederlandse vereniging van Neurologie. Richtlijn Herseninfarct en hersenbloeding 2017. Utrecht, 2017.
  9. Kwakkel G, Veerbeek JM, Wegen EEH van, Nijland R, Harmeling-van der Wel BC, Dippel DWJ. Predictive value of the NIHSS for ADL outcome after ischemic hemispheric stroke: Does timing of early assessment matter? *J Neurol Sci* 2010;294:57-61.
  10. Kwakkel G, Lannin NA, Borschmann K, English C, Ali M, Churilov L, et al. Standardised measurement of sensorimotor recovery in stroke trials: consensus-based core recommendations from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Int J Stroke* 2017;12:451-61.
  11. Mierlo ML van, Heugten CM van, Post MWM, Lindeman E, Kort PLM de, Visser-Meily JMA. A longitudinal cohort study on quality of life in stroke patients and their partners: Restore4Stroke Cohort. *Int J Stroke* 2014;9:148-54.
  12. Brott T, Adams H, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke* 1989;20:864-71.
  13. Mahoney FI, Barthel DW. Functional Evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J* 1965;14:61-6.
  14. Zee CH van der, Kap A, Mishre RR, Schouten EJ, Post MWM. Responsiveness of four participation measures to changes during and after outpatient rehabilitation. *J Rehabil Med* 2011;43:1003-9.
  15. Post MWM, Zee CH van der, Hennink J, Schafrat CG, Visser-Meily JMA, Berdenis van Berlekom S. Validity of the Utrecht Scale for Evaluation of Rehabilitation-Participation. *Disabil Rehabil* 2012;34:478-85.
  16. Post MWM, Boosman H, Zandvoort MM van, Passier PECA, Rinkel GJE, Visser-Meily JMA. Development and validation of a short version of the Stroke Specific Quality of Life Scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2011;82:283-6.
  17. Koppenhagen CF van, Post MW, Woude LH van der, Groot S de, Witte LP de, Asbeck FW van, et al. Recovery of Life Satisfaction in Persons with Spinal Cord Injury During Inpatient Rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2009;88:887-95.
  18. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 4th ed. London, UK: Sage Publications Ltd, 2013.

**Correspondentie**

J.M.A.Visser-Meily@umcutrecht.nl

**Abstract**

**Introduction:** In the Netherlands, the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) is, nowadays, used as a standard measure of stroke severity in the acute phase. Our primary aim was to evaluate whether the predictive value of the NIHSS regarding functional independence 2 months later, adds to the Barthel Index (BI); a widely used measure for functional independence, and vice versa.

**Methods:** Data was retrieved from the Restore4Stroke Cohort study, a prospective longitudinal study in which patients from six Dutch hospitals were followed for two years after stroke. We used data on baseline stroke severity (NIHSS) and functional independence (BI), and functional independence (BI) 2 months later.

**Results:** The baseline BI explained 31% of variance of the BI at 2 months. Adding the NIHSS explained another 6%. The baseline NIHSS explained 28% of variance of the BI at 2 months. Adding the baseline BI in the model explained another 10%.

**Conclusions:** In general, the BI predicts functional independence better than the NIHSS. A more severe stroke and lower functional independence predict less functional independence 2 months later. Future studies should include other possible predictors, such as psychosocial or personal factors.

**Keywords:** Stroke, NIHSS, Barthel Index, USER-P, quality of live, subjective well-being, independence