

Hoe wakker ben je?

Een retrospectieve cohortstudie

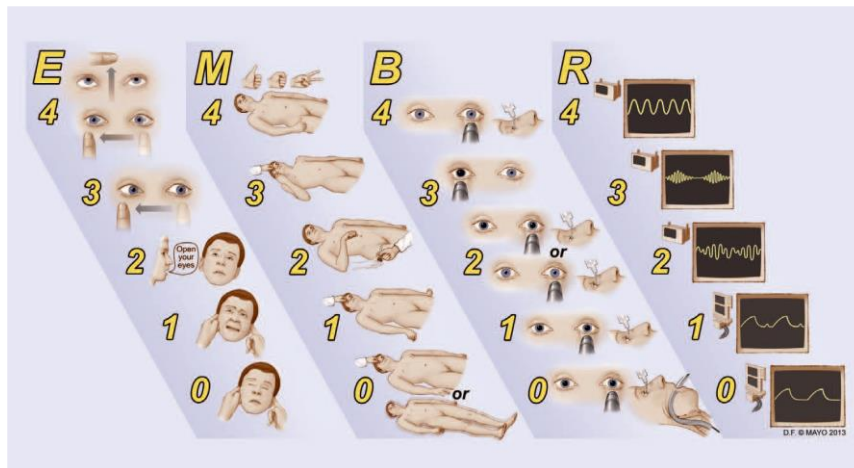
M.J.G. Kappert¹, G. Boer², dr. C.J. Hukshorn³

¹ Neural practitioner i.o. en intensive care verpleegkundige, Isala

² Operationeel leidinggevende, intensive care Isala

³ Internist-intensivist, Isala

Full Outline of UnResponsiveness



Figuur 1: FOUR-score¹

Samenvatting

Achtergrond

De Glasgow Coma Scale (GCS) is wereldwijd de meest gebruikte score om de mate van bewustzijnsverlies te scoren bij patiënten met en zonder traumatisch hersenletsel.⁴ In Nederland staat de GCS beter bekend als de EMV-score. Beide termen zullen afwisselend gebruikt worden in dit artikel. Ondanks dat de GCS veel wordt toegepast, heeft deze score met name op de intensive care (ic) ook beperkingen. Het niet kunnen beoordelen van de verbale score bij geïntubeerde patiënten en het niet kunnen testen van de hersenstamreflexen zijn tekortkomingen.

In 2005 is de Full Outline of UnResponsiveness (FOUR-score) ontwikkeld om de tekortkomingen van de GCS te ondervangen¹. In de literatuur lijkt de FOUR-score goed te presteren in het voorspellen van mortaliteit. Binnen de ic van Isala wordt gebruik gemaakt van de GCS. Daarnaast is in 2015 ook de FOUR-score op de ic geïntroduceerd. De afgelopen jaren wordt de score minder frequent afgenomen, omdat het klinisch belang binnen de ic van Isala onvoldoende helder is. Het klinisch belang wordt retrospectief geëvalueerd met als doel inzichtelijk te krijgen of de FOUR-score ook een betere voorspeller van mortaliteit is vergeleken met de GCS.

Methode

Dit onderzoek betreft een retrospectieve cohortstudie. Dataverzameling vond plaats door middel van dossieronderzoek. Patiënten in de periode van november 2018 t/m december 2022 zijn gescreend voor inclusie.

Resultaten

In de huidige studie werden in totaal 71 patiënten geïnccludeerd. Er is een sterke correlatie in het voorspellen van mortaliteit tussen beide scores met een coëfficiënt van 0.738.

Conclusie

Er is te weinig data om een uitspraak te doen welke score een betere voorspeller is van mortaliteit. Echter, suggereren de uitkomsten van deze studie dat de FOUR-score een goede aanvulling is op de GCS wanneer de patiënt een lage GCS heeft.

Inleiding

Setting

Isala is een topklinisch ziekenhuis, telt 1250 bedden en er werken circa 6500 zorgverleners.

De intensive care (ic) van Isala is een level drie ic waar hoog complexe zorg verleend wordt. De ic afdeling is verdeeld in zes units. Op vier units, met in totaal 32 bedden, wordt er hoog complexe patiëntenzorg geleverd. De andere twee units, totaal 12 bedden, zijn ingericht op de zorg voor level één patiënten. Op de ic werken 114 fte verpleegkundigen en 18 fte intensivisten.

Gemiddeld worden er per jaar circa 2700 patiënten opgenomen op deze ic.

Naast de basiszorg biedt Isala ook topklinische zorg. Onder de hoog gespecialiseerde functies vallen o.a. neurochirurgie en traumazorg. Op de ic worden jaarlijks circa 470 neurologische- en neurochirurgische patiënten opgenomen, zoals geclassificeerd volgens de NICE (Nationale Intensive Care Classificatie).

Aanleiding

Klinische beoordeling van het bewustzijnsniveau van de patiënt is een essentieel aspect bij het nemen van beslissingen, het voorspellen van uitkomsten en het delen van informatie tussen medische professionals². Het beoordelen van het bewustzijnsniveau is van belang om kwaliteit van zorg te verbeteren, de ligduur te verminderen, en met behulp van scoresystemen kan het medisch personeel betere zorg leveren.³

De Glasgow Coma Scale (GCS) werd in 1974 ontwikkeld om het bewustzijnsniveau van de patiënt objectief te kunnen beoordelen en de ernst en uitkomst te kunnen voorspellen na traumatisch hersenletsel. De GCS meet onafhankelijk drie componenten: oogreactie, motorische reactie en de verbale reactie. De GCS wordt wereldwijd toegepast om de mate van bewustzijnsverlies te scoren bij patiënten met en zonder traumatisch hersenletsel.⁴ Ondanks dat de GCS veel wordt

toegepast, heeft deze met name op de ic ook beperkingen. Het niet kunnen beoordelen van de verbale score bij geïntubeerde patiënten en het niet kunnen testen van hersenstamreflexen zijn tekortkomingen. In 2005 is de Full Outline of UnResponsiveness (FOUR-score) ontwikkeld om de tekortkomingen van de GCS te ondervangen. De FOUR-score bestaat uit vier componenten: oog, motoriek, hersenstam en ademhaling. Elk component heeft een maximale score van vier (zie figuur 1). De FOUR-score biedt meer neurologische details vergeleken met de GCS, herkent een locked-in syndroom, en is superieur aan de GCS vanwege het testen van de hersenstamreflexen (mesencephalon, pons en medulla oblongata) en ademhalingspatronen. In de bestaande literatuur zijn er aanwijzingen dat de FOUR-score een betere voorspeller is van mortaliteit vergeleken met de GCS.⁵

PROBLEEM-, VRAAG- EN DOELSTELLING

In de literatuur lijkt de FOUR-score goed te presteren in het voorspellen van mortaliteit. In de klinische praktijk hebben we echter geen inzicht in de meerwaarde van de FOUR-score ten opzichte van de GCS.

Door middel van deze retrospectieve cohortstudie willen we inzicht krijgen of de FOUR-score een betere voorspeller van mortaliteit is vergeleken met de GCS. De centrale vraag van dit onderzoek is als volgt:

Is de FOUR-score een betrouwbare voorspeller van de mortaliteit van een neurologische patiënt vergeleken met de GCS score op de ic van Isala?

Onderzoekspopulatie

De patiëntenpopulatie bestaat uit alle patiënten met een leeftijd > 18 jaar, met primair een neurologische- of neurochirurgische aandoening, waarbij een FOUR-score en GCS is afgenomen. Patiënten met sedativa, waaronder propofol en/of midazolam perfusor, of eenmalige bolus toediening van deze medicatie in de afgelopen 12 uur, zijn geëxcludeerd.

Conceptualisering

Glasgow Coma Scale (GCS)

De GCS werd in 1974 beschreven door Teasdale en Jennet als een manier om te communiceren over het bewustzijnsniveau van patiënten met een acuut hersenletsel.⁴ De bevindingen met behulp van de GCS ondersteunen de eerste besluitvorming. Daarna is het belangrijk om de trend van het bewustzijnsniveau te vervolgen, wat belangrijk is bij het signaleren van de behoefte aan nieuwe acties. De GCS werd in de jaren tachtig wereldwijd bekend, nadat het gebruik ervan door de eerste editie van de Advanced Trauma and Life Support (ATLS) werd aanbevolen bij alle traumapatiënten. Bovendien gebruikte in 1988 de World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) het in de schaal voor het beoordelen van patiënten met een subarachnoïdale bloeding. De GCS is sindsdien opgenomen in tal van klinische richtlijnen en scoresystemen voor patiënten met een trauma of ernstige ziekte en wordt wereldwijd toegepast. De schaal beoordeelt patiënten volgens drie componenten van responsiviteit: beste oogrespons, beste motorische-, en beste verbale reacties. De totale score heeft een waarde tussen 3 en 15.

Beste oogreactie (4):

E4 = ogen spontaan open
E3 = ogen openen op aanspreken
E2 = ogen openen op pijnprikkel
E1 = geen oogreactie

Beste motorische reactie (6):

M6 = opdrachten uitvoeren
M5 = lokaliseren
M4 = terugtrekken bij pijnprikkel
M3 = abnormaal buigen
M2 = abnormaal strekken
M1 = geen motorische reactie

Beste verbale reactie (5):

V5 = georiënteerd
V4 = verward
V3 = onduidelijke woorden
V2 = onverstaanbare geluiden
V1 = geen reactie

FOUR-score

De FOUR-score is in 2005 door Dr. Wijdicks bedacht en ontwikkeld. De FOUR-score is een 16-punts schaal welke bestaat uit scores van nul tot vier in vier onderdelen: oogreactie, motorische reactie, hersenstamreflexen en ademhalingspatroon.

Oogreactie:

E4 = ogen open en kan volgen, knipperen of omhoog/omlaag kijken
E3 = ogen open, maar kan niet volgen
E2 = ogen gesloten, maar open op luid aanspreken. Volgen niet
E1 = ogen gesloten, maar open op pijnprikkel. Volgen niet
E0 = geen reactie op pijnprikkel, ogen blijven gesloten

Motorische reactie:

M4 = duim omhoog, vuist maken, vrede steken of knijpen
M3 = lokaliseren bij pijnprikkel
M2 = reageert reflexmatig op pijnprikkel, tilt arm op, maar lokaliseert niet
M1 = abnormaal strekken
M0 = geen motorisch respons op pijnprikkel of gegeneraliseerde myoclonische status

Hersenstamreflexen:

B4 = pupil- en corneareflex aanwezig
B3 = één pupil wijd en lichtstijf
B2 = pupilreactie of corneareflex is afwezig
B1 = pupil- en corneareflex afwezig, wel hoestreflex aanwezig
B0 = afwezige pupil-, cornea-, en hoestreflex.

Ademhalingspatroon:

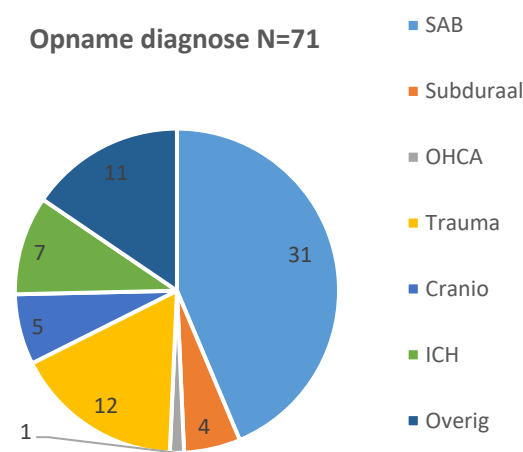
R4 = niet geïntubeerd, regelmatig ademhalingspatroon
R3 = niet geïntubeerd, Cheyne-Stokes-ademhalingspatroon
R2 = niet geïntubeerd, onregelmatige ademhaling
R1 = geïntubeerd waarbij spontane ademhaling, of triggert de beademingsmachine
R0 = geïntubeerd waarbij volledige beademing of apneu

Methode

Dit onderzoek betreft een retrospectieve cohortstudie. Dataverzameling vond plaats door middel van dossieronderzoek. Patiënten in de periode van november 2018 t/m december 2022 zijn gescreend voor inclusie.

Patiëntenpopulatie

De verschillende opnamediagnoses zijn onderverdeeld in subgroepen. Van de geïncludeerde patiënten werd 44% opgenomen met een subarachnoïdale bloeding (SAB). De verdeling van de opnamediagnoses is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: opnamediagnoses

Dataverzameling

Alle data, inclusief patiëntengegevens, is verkregen uit patiëntendossiers. Daarnaast zijn de patiënten niet aan handelingen onderworpen, en was er geen toestemming nodig van patiënt of familie voor het verkrijgen van data.

Patiëntengegevens en alle overige data zijn met een geautomatiseerd systeem; CTCue uit HIX gehaald.

Open variabelen zijn door de onderzoeker gecategoriseerd in subgroepen en vervolgens gekwantificeerd. Alle data die werd verkregen werd opgeslagen in een beveiligd Excelbestand en zijn na afronding van deze studie verwijderd.

Wanneer de patiënt voldeed aan de inclusiecriteria werd deze geïncludeerd. Patiënten in de periode van november 2018 t/m december 2022 zijn gescreend voor inclusie.

Data-analyse

Voor de statistische analyse is het programma SPSS gebruikt. De analyse van de data is mede uitgevoerd door dr. Spanjersberg (anesthesioloog-intensivist, Isala). Voor beschrijven van de resultaten is de mediaan gebruikt.

Resultaten

In totaal zijn 71 patiënten onderzocht, waarvan 28 man (39,4%) en 43 vrouw (60,6%). De mortaliteit van deze patiëntengroep was 19,7%. Onder alle geïncludeerde patiënten zijn drie patiënten waarbij geen EMV score bekend was. De gemiddelde leeftijd van de geïncludeerde patiënten is 61,7 jaar (SD = 15,6). De gemiddelde FOUR-score en GCS voor de geïncludeerde patiënten waren respectievelijk 13,4 (SD = 4,0) en 12,5 (SD = 3,6).

Van deze patiënten werd 44% opgenomen met een SAB (zie figuur 2).

De leeftijd, FOUR-score en GCS per opnamediagnose zijn weergegeven als mediaan in tabel 1. Wat hierbij opvalt, is dat de subgroep neurotraumapatiënten (17%), de laagste scores heeft, zowel in de FOUR-score als in de GCS.

	Opname diagnose N=71													
	SAB (N= 31)		Subduraal (N=4)		OHCA (N=1)		Trauma (N=12)		Craniotomie (N=5)		ICH (N=7)		Overig (n=11)	
	Mediaan	IQR	Mediaan	IQR	Mediaan	IQR	Mediaan	IQR	Mediaan	IQR	Mediaan	IQR	Mediaan	IQR
leeftijd	64	50-73	73	63-79	72	NA	63	42-81	70	57-75	61	52-67	60	51-70
FOUR score	16	13-16	16	14-16	14	NA	7	7-16	16	12-16	16	12-16	16	10-16
opname Slechtste FOUR	16	13-16	16	14-16	14	NA	7	7-16	16	12-16	16	12-16	16	10-16
Beste FOUR	16	14-16	16	15-16	16	NA	7	7-16	16	12-16	16	12-16	16	10-16
EMV opname slechtste EMV	15	12-15	13	11-15	3	NA	8	8-15	15	13-15	13	10-14	15	9-15
beste EMV	14	8-14	12	9-15	3	NA	4	4-15	12	7-15	10	3-12	14	8-15
	15	15-15	15	14-15	14	NA	8	8-15	15	14-15	15	15-15	15	15-15

Tabel 1: FOUR-score en GCS per opnamediagnose

Tabel 2 toont de relatie tussen geslacht, opnamereden, leeftijd en resultaten van de FOUR-score en GCS en op de mortaliteit. Daarbij is gekeken naar de 30-dagen mortaliteit. Er is een Chi-square toets uitgevoerd op de relatie tussen de categorische variabelen geslacht en opnamereden op de mortaliteit. Hierbij werd geen statistisch significant effect gevonden tussen geslacht en mortaliteit, en opnamereden en mortaliteit ($p = 0,175$ en $0,368$). Bij de groep waarbij sprake is van mortaliteit binnen 30 dagen is de gemiddelde leeftijd 70 jaar, ten opzichte van een gemiddelde leeftijd van 62 jaar bij de groep zonder mortaliteit. Ook hier is er geen significant effect gevonden tussen leeftijd en mortaliteit ($p = 0,452$). Vervolgens is gekeken naar het effect van de uitkomsten van de FOUR-score en GCS op de mortaliteit.

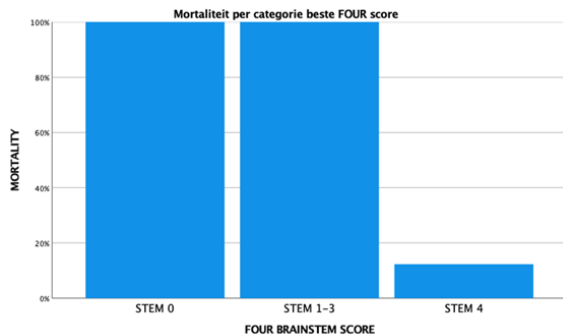
De mediaan van de FOUR-scores betrof respectievelijk 6 en 16 bij wel/geen mortaliteit. De gemiddelde EMV-scores waren respectievelijk 6 en 15 bij wel/geen mortaliteit.

Voor zowel de FOUR-score als de EMV-score geldt dat de mediaan van de uitkomst 6 betreft. Met behulp van de Mann-Whitney U test is gekeken naar de relatie tussen de uitkomsten van beide scores op de twee groepen (mortaliteit/geen mortaliteit). Onderstaande tabel (tabel 2) toont dat er een significant verschil is tussen de uitkomsten van zowel de FOUR- als EMV-score op de mortaliteit ($p < 0,001$). De Spearman's correlatie toets toont een correlatiecoëfficiënt van 0,738 tussen de FOUR-score en GCS. Dit laat zien dat er een sterke correlatie is tussen de FOUR- en EMV score in het voorspellen van de mortaliteit.

Tabel 2: Mortaliteit

		Geen mortaliteit < 30 dagen N=61	Mortaliteit < 30 dagen N=10	P waarde
		No (%)	No (%)	
gender	F	35 (57.4%)	8 (80.0%)	0,175
	M	26 (42.6%)	2 (20.0%)	
opnamereden	SAB	26 (44.8%)	4 (40.0%)	0,368
	Subduraal	4 (6.9%)	0 (0.0%)	
	epiduraal	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	OHCA	1 (1.7%)	0 (0.0%)	
	trauma	7 (12.1%)	4 (40.0%)	
	craniotomie	4 (6.9%)	1 (10.0%)	
	ICH	7 (12.1%)	0 (0.0%)	
	overig	9 (15.5%)	1 (10.0%)	
		Median (IQR)	Median (IQR)	
age		62 (52 – 73)	70 (56-73)	0,452
FOUR bij opname		16 (14 – 16)	6 (4 – 7)	<0.001
EMV bij opname		15 (13 – 15)	6 (4 – 7)	<0.001
Slechtste EMV		13 (8 – 14)	4 (4 – 5)	<0.001
Beste EMV		15 (15 – 15)	7 (6 – 10)	<0.001

Daarnaast is per component van de FOUR-score en GCS gekeken welk component een betere voorspeller is van mortaliteit (zie bijlage 1). Bij de FOUR-score is bij het component hersenstamreflexen duidelijk dat bij een score van 0 (afwezige pupil-, cornea- en hoestreflex) de mortaliteit hoog is (zie tabel 3).



Tabel 3: FOUR-score hersenstamreflexen

Discussie en beperkingen

In 2015 is de FOUR-score op onze ic afdeling geïntroduceerd en verpleegkundig personeel geschoold in het afnemen van de FOUR-score. Aanvankelijk was de bedoeling data vanaf 2015 te analyseren om zo een grotere patiëntenpopulatie te includeren. Echter, heeft Isala in november 2018 een ander elektronisch patiëntendossier (HIX) geïntroduceerd en is data tussen 2015 en 2018 niet meer beschikbaar. Hierdoor is er veel ontbrekende data.

Verder is gebleken uit ongepubliceerd onderzoek (P. Schutte, ic verpleegkundige Isala) dat er veel interpretatieverschillen zijn bij het afnemen van de GCS (zie bijlage 2). Aangezien het een retrospectieve studie betreft, zijn de afgenomen scores niet door een tweede persoon gecontroleerd.

Daarnaast is bij de verbale component van de GCS, indien het een geïntubeerde patiënt betrof, een V1 gescoord. Binnen onze ic is de meerwaarde van de FOUR-score ten opzichte van de GCS niet helder. Daarnaast is de implementatie van de FOUR-score in 2015 niet volledig geweest, aangezien voor goede implementatie niet alleen scholing van verpleegkundigen en artsen nodig is, maar

ook van overige medische professionals zoals de neuroloog en neurochirurg.

Conclusie

De huidige studie toont een sterke correlatie tussen de FOUR-score en GCS in het voorspellen van mortaliteit. Echter, is het onderzochte cohort te klein om hier een goede conclusie aan te verbinden. De FOUR-score lijkt wel een goede aanvulling te zijn op de GCS wanneer de patiënt een lage GCS heeft.

Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen van deze studie zijn er de volgende aanbevelingen voor de ic afdeling van Isala:

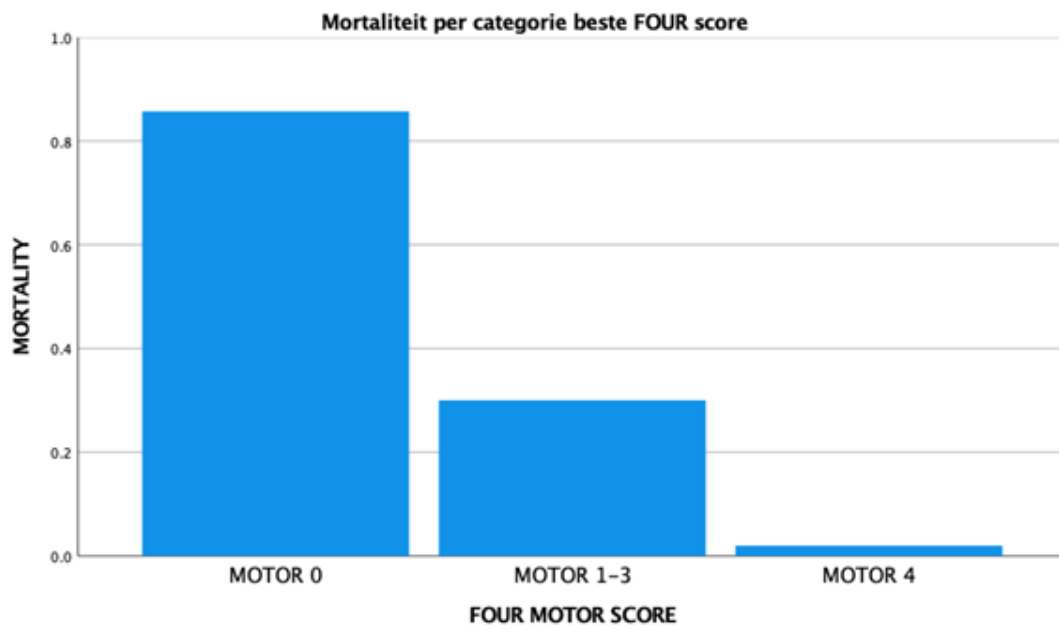
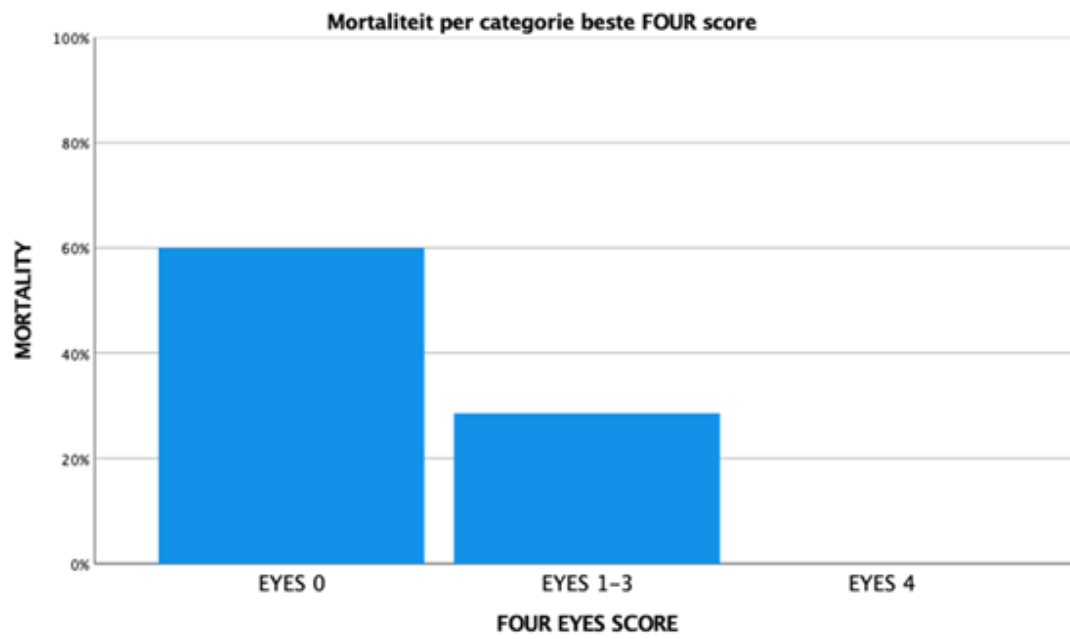
1. De GCS blijft de eerste keus bij het beoordelen van het bewustzijnsniveau.
2. De FOUR-score wordt opnieuw geïntroduceerd op de afdeling en deze wordt alleen afgenomen bij een GCS < 8.
3. De FOUR-score wordt samen door arts en verpleegkundige afgenomen. Dit is tevens een moment om de toestand van de patiënt en behandeling te bespreken.
4. Een nieuwe studie met dezelfde opzet, maar dan prospectief.

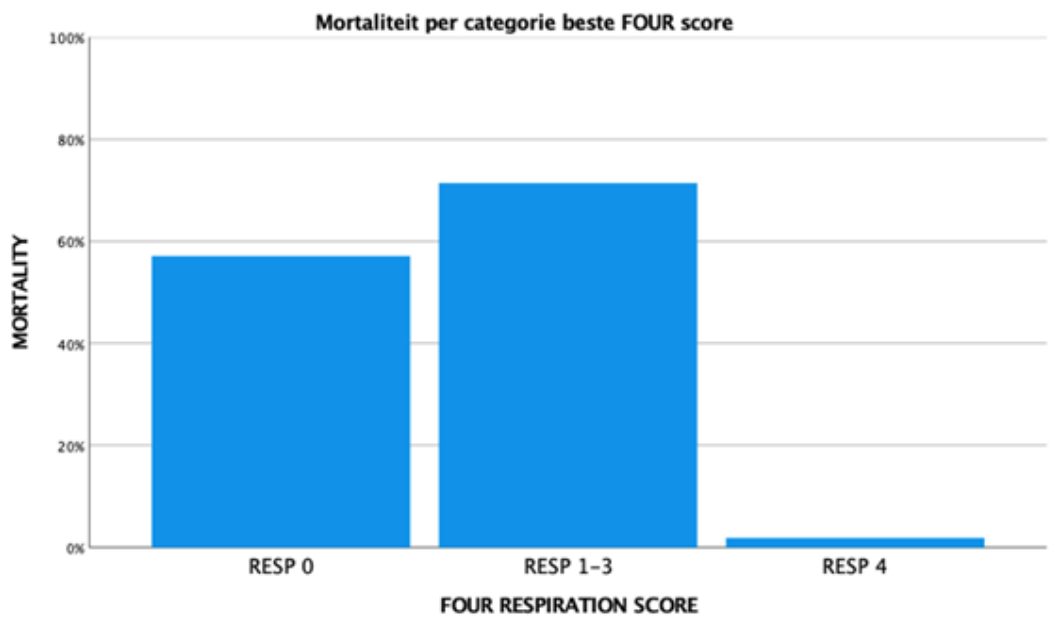
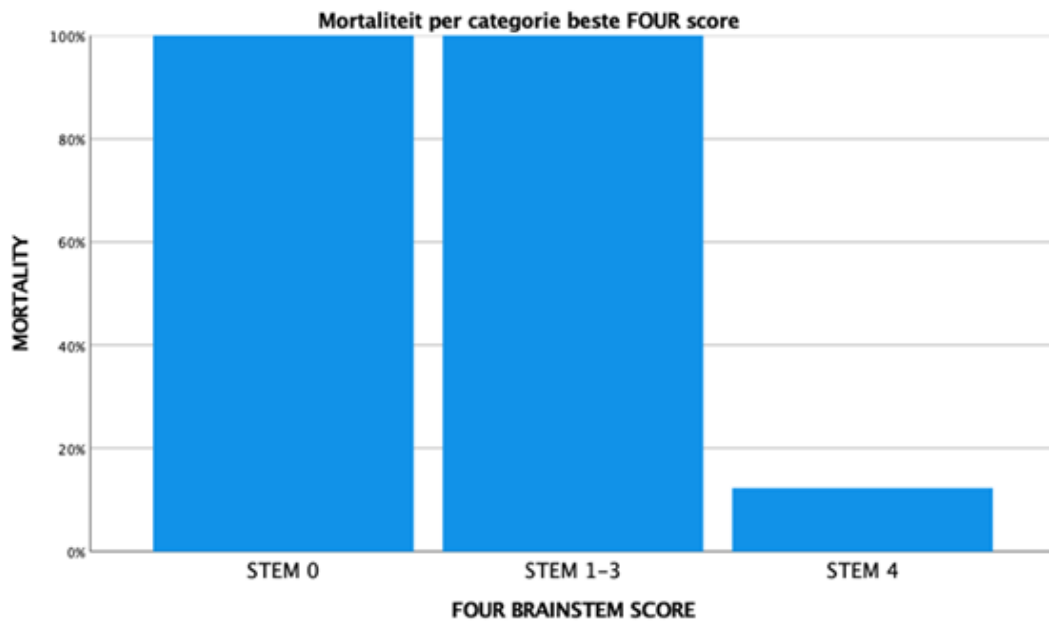
Dit artikel is geschreven als eindopdracht voor de opleiding intensive care practitioner, met het uitstroomprofiel neural, aan het opleidingsinstituut care training group (CTG) te Ridderkerk. De rol van de neural practitioner wordt beschreven in bijlage 3.

Bibliografie

1. Wijdicks, W. R. (2005). Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Annals of Neurology*.
2. Almojuela, A. (2019). The Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score and Its Use in Outcome Prediction. *Neurocritical Care*.
3. Ahmadi, S. (2022). Comparison of Glasgow Coma Scale and Full Outline of UnResponsiveness score for prediction of in-hospital mortality in traumatic brain injury patients. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*.
- 4.. Amy Li, M. F. (2021). Admission Glasgow Coma Scale Score as a predictor of outcome in patients without traumatic brain injury. *Critical Care Evaluation*.
- 5.. F.M Wijdicks, M. P., Andrew A. Kramer, P., Thomas Rohs Jr, M., & Susan Hanna, B. (2015). Comparison of the Full Outline of UnResponsiveness Score and the Glasgow Coma Scale in Predicting Mortality in Critically Ill Patients. *Neurologic Critical Care*.

Bijlage 1: mortaliteit per component

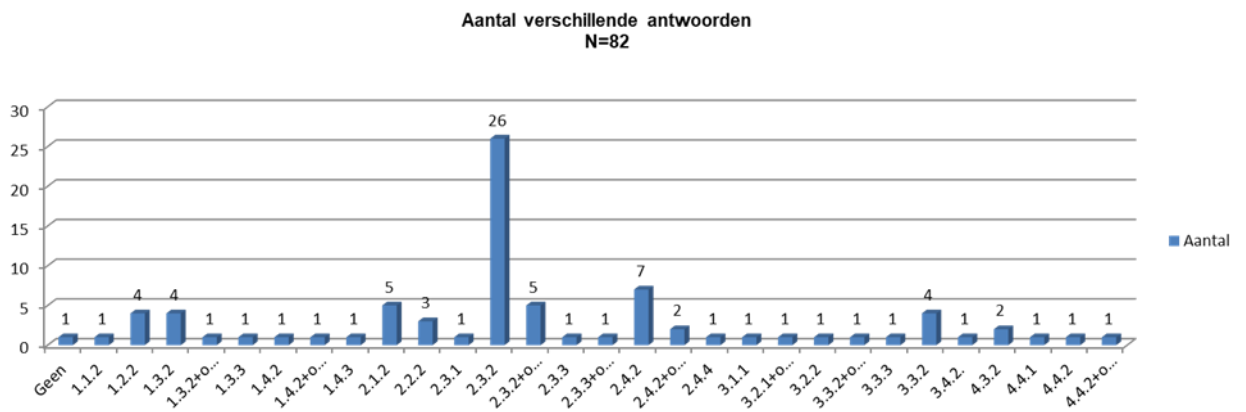




Bijlage 2: Interpretatieverschillen Glasgow Coma Scale binnen Isala. Uitgevoerd door P. Schutte, ic verpleegkundige.

Binnen de ic van Isala is aan 82 verpleegkundigen onderstaande casus voorgelegd, waarbij je in de grafiek duidelijk verschillende interpretatieverschillen ziet.

- Patiënt opent de ogen op pijn prikkel, volgt niet.
- Op de pijn prikkel wordt de patiënt onrustig, wordt tachypneu, tachycard en hypertensief. Buigt armen een beetje, maar lokaliseert niet.
- Niet geïntubeerd, zegt af en toe iets, maar het lijkt niet op een woord.



Bijlage 3: Rol neural practitioner

Rol practitioner

De opleiding tot neural practitioner is voor mij een leerzame periode geweest, waarin ik me verder heb kunnen ontwikkelen van intensive care verpleegkundige naar intensive care practitioner. Ik heb veel specifieke vakinhoudelijke kennis rondom neurologie / neurochirurgie geleerd en competenties ontwikkeld om deze expertise te gebruiken op de intensive care van Isala. De positie van neural practitioner zal binnen Isala nog verder ontplooid moeten worden en meer bekendheid moeten krijgen. Het zal tijd nodig hebben om op neurologisch gebied met name het medisch domein te stimuleren en motiveren over de rol van practitioner. Dit hoop ik te bereiken door klein te beginnen en te groeien door ervaring, meer bekendheid, vertrouwen en betrokkenheid onder de verschillende disciplines. Daarnaast wil ik mijn bekwaamheid tonen door via literatuurstudie op de hoogte te blijven van de laatste ontwikkelingen, en door het creëren van een klimaat van openheid, eerlijkheid en transparantie. Wanneer de rol van neural practitioner meer bekendheid heeft gekregen, kan de practitioner ook een consultatieve functie binnen en buiten de intensive care krijgen op verschillende afdelingen zoals de afdelingen neurologie en neurochirurgie.

Bovendien is het belangrijk om multidisciplinair contacten te onderhouden en deel te nemen aan het multidisciplinair overleg (MDO) waarin je als practitioner advies kunt geven. Dit alles draagt bij aan het verhogen van de kwaliteit van zorg voor patiënten.

Persoonlijk zie ik een neural practitioner als toegevoegde waarde voor de intensive care omdat deze een positieve bijdrage levert aan het verbeteren van de kwaliteit van zorg. Dit door het geven van onderwijs aan het verpleegkundig- en medisch domein, bijvoorbeeld door het geven van bed-side teaching, maar ook door te adviseren bij protocollenbeheer en bij het implementeren van nieuwe apparatuur. Daarnaast is er een actieve rol in het meedenken met de intensivist en het advies geven met betrekking tot diagnostiek, behandeling van, en interventies bij patiënten.

Implementatie van aanbeveling m.b.t. dit onderzoek

Het doel van de neural practitioner is om het aankomende jaar het team te scholen in de FOUR-score en daarbij laagdrempelig benaderbaar te zijn bij eventuele vragen of problemen. Met de uitkomsten van dit onderzoek gaat de practitioner het geldende afdelingsprotocol in overleg met de medisch begeleidend intensivist aanpassen. Daarnaast is het een taak om de resultaten van dit onderzoek te presenteren aan het verpleegkundig- en medisch team.

Als het hele team geschoold is dan zou een prospectief onderzoek een goed vervolg zijn van dit onderzoek om de mortaliteit van beide scoresystemen opnieuw te onderzoeken.

Actie	Start	Gereed
Protocol aanpassen	November 2023	December 2023
Scholing FOUR-score verpleegkundigen	December 2023	Maart 2024
Scholing FOUR-score artsen	December 2023	Maart 2024
Neurochirurgen en neurologen informeren	December 2023	Maart 2024
Continue monitoren d.m.v. het model van Knoster	Doorlopend	

