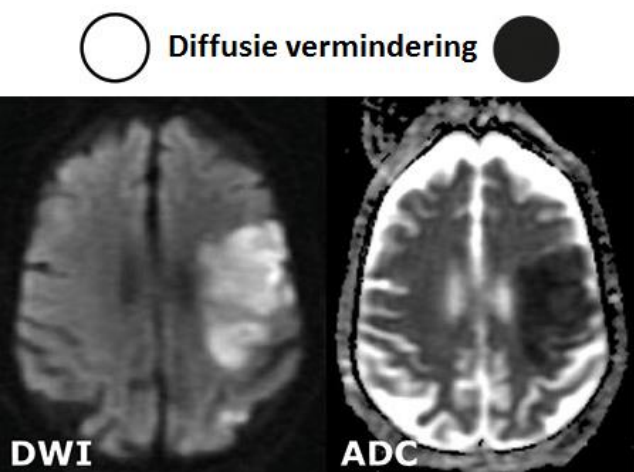




1. Inleiding

- * De snelle diagnostiek van een Transient Ischemic Attack (TIA) is van groot belang. TIA is een voorloper van Cerebro Vasculair Accident (CVA). En CVA wordt voorkomen door snel en adequaat handelen (1,2).
- * Belangrijk omdat CVA kan leiden tot blijvende invaliditeit en overlijden
- * De zorgkosten zijn 2.5% van de totale zorglast, wat het voorkomen van een CVA's evident maakt (3,4).
- * Momenteel wordt diagnose TIA gedaan met Diffusion Weighted Imaging (DWI) van Magnetic Resonance Imaging (MRI) (zie figuur 1). Hierbij is de b-waarde de belangrijkste parameter voor de twee maten van beeldkwaliteit(5-7):



Figuur 1. weergave TIA met DWI-MRI

- Contrast-to-Noise Ratio (CNR)
- Signal-to-Noise Ratio (SNR)
- * In de huidige literatuur is nog geenconsensus over de invloed van de b-waarde wat leidt tot de volgende onderzoeksvraag:
‘In welke mate is de b-waarde van invloed op de beeldkwaliteit bij DWI-MRI voor de diagnose van een Transient Ischemic Attack volgens de huidige literatuur?’

3. Resultaten

Data-analyse:

Pubmed 146 en Cumulative Index to Nursing & allied (CINAHL) 535 resultaten. De totaal 681 resultaten zijn geëxcludeerd op duplicaten (-13), publicatiedatum (-11), titel (-484), abstract middels in- en exclusiecriteria (-164) full-tekst online (-1). Dus 7 artikelen en met sneeuwbaaleffect (+3) wordt het **totaal aantal: 10 artikelen geïncludeerd**. Deze staan weergegeven in de data-extractietabel 1 en 2. Van deze artikelen hebben twee matige mate van evidentie, vier redelijk mate van evidentie en vier sterke mate van evidentie.

Tabel 2 data-extractietabel algemeen

Nr.	Auteur	Jaar	Land van onderzoek	Patiëntenpopulatie	Studie design	Kwaliteitsbeoordeling
1	M. Lettau	2013	Duitsland	104	CCT	Sterk
2	F. Purroy	2011	Spanje	75	CCT	Redelijk
3	M.C. DeLano	2000	Amerika	50	CCT	Matig
4	H.J. Kim	2005	Korea	94	CCT	Sterk
5	J.R. Meyer	2000	Amerika	30	CCT	Redelijk
6	Z. Liu	2013	Duitsland	25	CCT	Redelijk
7	M. Cihangiroglu	2011	Turkije	27	CCT	Sterk
8	R.S. Pereira	2002	Canada	17	RCT	Matig
9	I.Ract	2014	Frankrijk	30	CCT	Sterk
10	K. Toyoda	2007	Japan	32	CCT	Redelijk

4. Discussie

- * B-waardes variëren van 500-6000 s/mm². Bij MS loopt dit op tot 14000 s/mm², maar is ontsteking (9). Hersentumoren/metastasen, Parkinson en Alzheimer lopen respectievelijk op tot waardes van 4000, 5000 en 4000 s/mm² (10-12). Gaat net zoals bij TIA om afgestoven weefsels.
- * Niet elk artikel heeft zowel SNR als CNR. Purroy, F et al. (2002) als enige voorkeur lage b-waarde maar onderzoekt alleen SNR, want deze verslechtert boven de gouden standaard van 1000 s/mm². Pereira, R.S. et al. (2002) en DeLano, M.C. (2000) onderzoeken alleen CNR. Is niet representatief voor de studie. Daarnaast heeft ook de veldsterkte(T) invloed op beeldkwaliteit.
- * Er zijn meerdere parameters die de b-waarde beïnvloeden: TR, TE, gap, matrix, plakdikte en FOV. Deze komen in de onderzoeken niet overeen.
- * CNR en SNR bepaald door neuroradioloog en niet in percentages. Sensitiviteit en specificiteit had dit wel gehad, maar vanwege specifieke techniek en pathologie nu niet mogelijk.

2. Methode

- * **Onderzoeksdesign:** Systematic review.
- * **Databanken:** Pubmed & CINAHL.
- * **Inclusiecriteria:** Randomized Controlled Trail, Controled Clinical Trail of cohortstudie; Personen; volwassenen; Engels of Nederlandse taal; Volledig online; pathologie TIA; techniek DWI, Apparent Diffusion Coefficient (ADC) en b-waarde.
- * **Exclusiecriteria:** Patiënten-controle onderzoek, cross-sectioneel, patiënten serie of menig expert; systematic review, gepubliceerd <2000; dieren.
- * **Zoektermen categorie:** pathologie: TIA, modaliteit/techniek: MRI/DWI, parameter: b-waarde en uitkomstmaat: CNR en SNR. Daarbij synoniemen hiervan.
- * **Data-analyse:** Gedaan middels de ‘Downs and Black’ methode (1998). Dit is een checklist van 27 vragen waarbij yes 1 punt krijgt en no of ‘unable to determine’ 0 punten (8). Een overzicht van de puntenscore is te zien in tabel 1.

Tabel 1 methodologische kwaliteit ‘Downs and Black’ (1998)

Methodologische kwaliteit	Totale score < 5	Totale score 5-10	Totale score 11-17	Totale score >18
Classificatie	Zwak	Matig	Redelijk	Sterk

- * **Best Evidence Synthese:** Mate van evidentie van de literatuur om de mate van een betrouwbare conclusie te kunnen bepalen.

Tabel 3 data-extractietabel specifiek

	Gebruikte b-waarde (s/mm ²)	Veld-sterkte	MRI-scanner	Beeldkwaliteit (uitkomstmaat)	Conclusie
1	1000, 3000, 5000	3T	Siemens medical system	CNR & SNR	Een hoge b-waarde zorgt voor een betere detectie van infarcten en een betere voorspelling van de grootte hiervan ondanks de toename van de artefacten.
2	1000, 2000, 3000	1.5T	Philips Intera	SNR	Een hoge b-waarde heeft meer ruis dan de standaard b-waarde van 1000 s/mm2 en verbetert de sensitiviteit niet.
3	1000, 2000, 2500, 3000, 3500	1.5T	Niet bekend	CNR	Een hoge b-waarde heeft hoge nauwkeurigheid. Meerdere studies zijn nodig om dit precies voor een TIA te bevestigen.
4	1000, 2000	1.5T	GE medical systems	CNR & SNR	Hoge b-waarde van 2000 s/mm2 is beter dan de standaard 1000 s/mm2 voor de detectie en de schatting van de uitbreiding van de TIA.
5	1000, 2500, 3000	1.5T	Niet bekend	CNR & SNR	Hoge b-waarde is beter voor de weefsel karakteristiek en ziet beter verschil tussen acute en chronische infarcten.
6	1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000	3T	Ge medical system	CNR & SNR	Geen conclusie betreffende de b-waarde.
7	1000, 3000	3T	Philips Intera	CNR & SNR	Een hoge b-waarde (b=3000s/mm²) heeft een voordeel met betrekking op de SNR en de CNR voor de detectie van laesies.
8	500, 1000, 1500, 2500	3T	GE medical systems	CNR	Het verhogen van de b-waarde zorgt voor een verbetering van de CNR tussen de TIA en het normale weefsel. Vooral de hoge b-waarde van b=1500 s/mm² .
9	1000, 2000	3T	Philips medical system	CNR & SNR	De hoge b-waarde B=2000 s/mm² zorgt voor de verhoging van de detectie van laesies.
10	1000, 2000, 3000	1.5T	Philips medical system	CNR & SNR	Een hoge b-waarde zorgt voor een betere beeldkwaliteit, waarbij een hoge b-waar de van 2000 s/mm² de meest optimale waarde betreft.

5. Aanbeveling en conclusie

Aanbeveling beroepspraktijk

Bij neuroradiologen nieuwe beeldkwaliteit en dus nieuwe manier van diagnose stellen bekend maken. Daarnaast laboraten inwerken met nieuwe protocol en dus nieuwe b-waarde. Voor patiënten zal er niets veranderen.

Aanbeveling vervolgonderzoek

Kijken naar optimale b-waarde bij specifieke scanner, overige parameters en veldsterkte voor een optimale betrouwbaarheid. Daarnaast onderzoek naar een specifieke optimale b-waarde en tevens een andere uitkomstmaat, waarbij niet gekeken wordt naar CNR en SNR, maar sensitiviteit en specificiteit.

Conclusie

Het lijkt erop dat de optimale b-waarde b=2000 s/mm² betreft, maar hier dient nog verder onderzoek naar gedaan te worden.

Uit de gevonden literatuur kan geconcludeerd worden dat een hoge b-waarde (>1000 s/mm²) bij DWI-MRI een betere beeldkwaliteit vervaardigt, ten opzichte van een lage b-waarde (1000 s/mm²), bij de diagnose voor een TIA.

Referentielijst

1. Fisher M. Stroke and TIA: epidemiology, risk factors, and the need for early intervention. The American journal of managed care. 2008;14(6 Suppl 2):S204-11.
2. Colombia Neurosurgery. About Cerebral Ischemia 2019 [Available from: <https://www.columbianeurosurgery.org/conditions/cerebral-ischemia/>.
3. Volksgezondhiedenzorg.info. Beroerte 2018 [Available from: <https://www.volksgezondhiedenzorg.info/onderwerp/beroerte>.
4. Chumney D, Nollinger K, Shesko K, Skop K, Spencer M, Newton RA. Ability of Functional Independence Measure to accurately predict functional outcome of stroke-specific population: systematic review. Journal of rehabilitation research and development. 2010;47(1):17-29.
5. Westbrook C, Roth CR, Talbot J. MRI in practice Blackwall Publishing; 2011. 104-23 p.
6. Kim CK, Park BK, Kim B. High-b-value diffusion-weighted imaging at 3 T to detect prostate cancer: comparisons between b values of 1,000 and 2,000 s/mm2. AJR American journal of roentgenology. 2010;194(1):W33-7.
7. Tamada T, Kanomata N, Sone T, Jo Y, Miyaji Y, Higashi H, et al. High b value (2,000 s/mm2) diffusion-weighted magnetic resonance imaging in prostate cancer at 3 Tesla: comparison with 1,000 s/mm2 for tumor conspicuity and discrimination of aggressiveness. PloS one. 2014;9(5):e96619.

8. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. Journal of epidemiology and community health. 1998;52(6):377-84.
9. Assaf Y, Ben-Bashat D, Chapman J, Peled S, Biton IE, Kafri M, et al. High b-value q-space analyzed diffusion-weighted MRI: application to multiple sclerosis. Magnetic resonance in medicine. 2002;47(1):115-26.
10. Pramanik PP, Parmar HA, Mammoser AG, Junck LR, Kim MM, Tsien CI, et al. Hypercellularity Components of Glioblastoma Identified by High b-Value Diffusion-Weighted Imaging. International journal of radiation oncology, biology, physics. 2015;92(4):811-9.
11. Xueying L, Zhongping Z, Zhouzhe Z, Li G, Yongjin T, Changzheng S, et al. Investigation of Apparent Diffusion Coefficient from Ultra-high b-Values in Parkinson's Disease. European radiology. 2015;25(9):2593-600.
12. Yoshiura T, Mihara F, Tanaka A, Ogomori K, Ohayagi Y, Taniwaki T, et al. High b value diffusion-weighted imaging is more sensitive to white matter degeneration in Alzheimer's disease. NeuroImage. 2003;20(1):413-9.