

# Perfusie MRI voor het monitoren van hersentumoren



Wouter Teunissen

**Dit promotieonderzoek gaat over het gebruik van perfusie MRI bij het monitoren van hersentumoren met de focus op het dagelijks gebruik ervan. Het eerste deel van het proefschrift gaat over de vergelijking van twee perfusie MRI-technieken: DSC en ASL. Het tweede deel gaat over de behandelconsequenties ten gevolge van perfusie MRI en over de invloed ervan op het werk van de radioloog.**

**P**erfusie MRI is al meer dan twintig jaar beschikbaar. Het wordt onder andere gebruikt voor het monitoren van hersentumoren. Patiënten met een hersentumor die behandeling hebben ondergaan met radiotherapie, krijgen doorgaans follow-up met MRI. Op het moment van nieuwe aankleuring op de T1-gewogen beelden met contrast, kan er sprake zijn van progressie van ziekte. Er kan echter ook sprake zijn van behandel-effecten, ook wel pseudoprogressie genaamd. Perfusie MRI kan helpen om deze twee fenomenen te onderscheiden. Hierbij is verhoogde perfusie geassocieerd met progressie van ziekte en verlaagde perfusie met pseudoprogressie.

Ondanks dat deze techniek dus al jaren bekend is en studies over diagnostische accuratesse doorgaans fraaie resultaten laten zien, kunnen veel specialisten beamen dat perfusie MRI lang niet altijd zaligmakend is. Dit proefschrift beoogt een beter inzicht te krijgen in het gebruik van perfusie MRI in de dagelijkse praktijk om zo een goede uitspraak te kunnen doen over een kosteneffectieve implementatie daarvan.

## ‘ASL werkt bij het monitoren van behandelde hersentumoren minstens net zo goed als DSC’

### Diagnostische accuratesse

Het eerste deel van het proefschrift begint met een meta-analyse van de diagnostische accuratesse van de verschillende (geavanceerde) MRI-technieken, om progressie van pseudoprogressie te

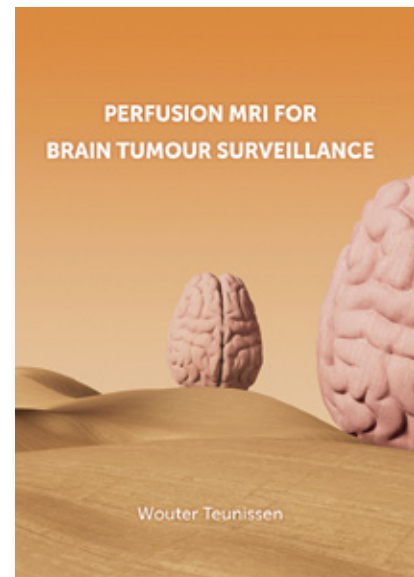
onderscheiden bij patiënten met behandelde hersenmetastasen. De combinatie van DSC-perfusie en DWI geeft hierbij de beste diagnostische accuratesse.

DSC is de meest gebruikte perfusie MRI-techniek; ASL is een techniek die veel minder bekend is, maar zeker voordelen kent. Zo is ASL veel minder gevoelig voor susceptibiliteitsartefacten (wat weer een groot voordeel kan zijn bij bloeding in laesies) en is het toedienen van exogeen contrast niet nodig. Ik heb naar de verschillen gekeken tussen ASL en DSC en ben tot de conclusie gekomen dat ASL bij het monitoren van behandelde hersentumoren minstens net zo goed is als DSC. Ook heb ik gekeken naar het gebruik van gekwantificeerde versus niet-gekwantificeerde ASL-beelden, waarbij het kwantificeren niet per se nodig blijkt.

### Verandering in medisch beleid

Om verder onderzoek te doen naar de waarde van het gebruik van perfusie MRI bij hersentumoren, zijn we het PERISCOPE-project gestart, met financiering van *Leading the Change*. Dit project bestaat uit een retrospectief en een

prospectief cohort, waaraan alle vijftien neuro-oncologische expertisecentra in Nederland hebben deelgenomen. Binnen het retrospectieve cohort heb ik bijna 1.000 patiënten geanalyseerd. Hierbij keken we naar het al dan niet gebruiken



van perfusie MRI tijdens het monitoren van patiënten met behandelde hersentumoren en de eventuele verandering van medisch beleid. Hierbij is gebruikgemaakt van een (op causale interferentie gebaseerd) voorspellend model om te simuleren wat de kans is op een verandering van medisch beleid die toe te dichten is aan het wel of niet gebruiken van perfusie MRI.

Voor alle patiënten tezamen is er geen verschil in verandering van medisch beleid tussen de patiënten die werden gemonitord met perfusie MRI en de patiënten zonder perfusie MRI. Wordt er echter gestratificeerd naar het moment van de behandeling waarin de patiënt valt, dan is wel een significant verschil te zien in verandering van medisch beleid voor de patiënten die nog in de actieve behandel-fase van adjuvante chemotherapie zitten.

## De promotiedag



Op 21 november 2023 heb ik in het Erasmus MC mijn proefschrift *Perfusion MRI for Brain Tumour Surveillance* verdedigd. Het was een prachtige dag en ik was vereerd door de aandacht van veel familie, vrienden en collega's. Zelf heb ik erg genoten van de discussie en ik heb uit betrouwbare bron vernomen dat ook de commissie zich heeft vermaakt. De aansluitende receptie en borrel later die week hebben het helemaal tot een onvergetelijke ervaring gemaakt. Ik kan promoveren iedereen aanraden!



### Momentum benutten

Die bevinding is interessant, omdat dit aantoonde dat er inderdaad een effect is op het medisch beleid bij het gebruik van perfusie MRI. Deze bevinding geeft ook een indicatie wanneer de perfusie MRI het meeste effect heeft, wat weer gebruikt kan worden voor een kosteneffectieve implementatie van perfusie MRI. Patiënten die net behandeld zijn aan een

hersentumor, krijgen bij afwijkingen direct na het einde van de therapie meestal het voordeel van de twijfel, ongeacht wat er te zien is op de beeldvorming al dan niet met perfusie. Hetzelfde geldt voor patiënten die na het einde van de chemotherapie nieuwe afwijkingen krijgen. Daar is in principe altijd een verandering van beleid noodzakelijk, mede ingegeven door de klinische toestand. Maar juist

tijdens de adjuvante chemotherapie lijkt het gebruik van perfusie MRI een belangrijke waarde te hebben.

### Kritisch kijken

Het prospectieve cohort bestaat uit bijna 400 patiënten die behandeld zijn aan een hersentumor waarbij ook kwaliteit van leven-vragenlijsten zijn verstuurd. Het meten van de kwaliteit van leven is essentieel om een kosteneffectiviteitsanalyse te verrichten. Mede omdat mijn

‘De bevindingen uit dit onderzoek geven ook een indicatie wanneer de perfusie MRI het meeste effect heeft’

promotieonderzoek viel binnen de wereldwijde covid-pandemie, is enige vertraging opgetreden in de prospectieve dataverzameling. De analyses van dit cohort zijn nog in volle gang en de eerste resultaten worden snel verwacht.

Dit proefschrift beoogt enkele praktische handvatten te geven om perfusie MRI in de dagelijkse praktijk te gebruiken. In tijden waarin middelen in de zorg steeds schaarser worden, is het goed om kritisch te kijken naar het toepassen van technieken, zo ook perfusie MRI.

Rotterdam, 21 november 2023

**dr. Wouter Teunissen**

aio radiologie Erasmus MC Rotterdam

*Met veel dank aan mijn promotor:*  
prof. dr. Marion Smits,  
hoogleraar radioneurologie

*Copromotoren:*

dr. Anouk van den Hoorn, radioloog  
dr. Linda Dirven, radioloog

Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door *Leading the Change*. Het proefschrift is te downloaden via: [pure.eur.nl/en/publications/perfusion-mri-for-brain-tumour-surveillance](http://pure.eur.nl/en/publications/perfusion-mri-for-brain-tumour-surveillance).