

OPTIMALISEREN VAN PATIËNTSELECTIE VOOR ENDOVASCULAIRE BEHANDELING

CT-perfusie bij het acute herseninfarct



Arnolt-Jan Hoving

Dit promotieonderzoek focust zich op de toegevoegde waarde van CT-perfusie in de klinische praktijk op het selecteren van patiënten met een acuut herseninfarct. Het eerste deel van het proefschrift beschrijft de accuraatheid in het voorspellen van het infarct door CTP. In het tweede deel onderzoeken we enkele klinische toepassingen van CTP. Het derde deel richt zich op de kosteneffectiviteit van CTP voor het selecteren van patiënten voor endovasculaire behandeling.

De afgelopen decennia zijn er grote successen geboekt in de behandel mogelijkheden van acute herseninfarcten. Zo kunnen patiënten met een acuut herseninfarct sinds 20 jaar behandeld worden met intraveneuze trombolysie. Daarnaast is het sinds 2015 mogelijk om patiënten met een acuut herseninfarct te behandelen met endovasculaire trombectomie.

Radiologische beeldvorming

In de acute beroertezorg is radiologische beeldvorming van de hersenen van cruciaal belang. Zodra een patiënt bij wie een herseninfarct wordt vermoed, aankomt op de spoedeisende hulp van een ziekenhuis, worden er verschillende CT-scans gemaakt. Ten eerste wordt een CT-scan zonder contrast gemaakt om te bepalen of er sprake is van een hersenbloeding, aangezien dit intraveneuze trombolysie (IVT) zou uitsluiten. Vervolgens wordt een CT-angiografie en CT-perfusie (CTP) scan gemaakt om aanvullende informatie te verkrijgen over de occlusielocatie en de doorbloedingsstatus van de hersenen. Met deze informatie kan vervolgens snel worden bepaald of een patiënt in aanmerking komt voor IVT of EVT.

Nauwkeurigheid CT-perfusie

Allereerst hebben we in dit proefschrift onderzocht in hoeverre het door CTP voorspelde infarctkern overeenkomt met het infarct op 24-uurs follow-up beeldvorming. We vonden dat de volumeschattingen van de infarctkern aanzienlijk variëren tussen verschillende software-

applicaties en dat de ruimtelijke overeenkomst met het infarct op follow-up beeldvorming beperkt is.

Klinische toepassingen CT-perfusie

Om de klinische toegevoegde waarde van CTP-karakteristieken te onderzoeken, hebben we gebruik gemaakt van data afkomstig uit de nationale MR CLEAN Registry (www.mrclean-trial.org) en de MR CLEAN-NO IV trial (<https://www.mrclean-noiv.nl>). We vinden dat het CTP-infarctkernvolume geassocieerd is met de functionele uitkomst na een beroerte. Daarnaast hebben we aangetoond dat infarctgroei tussen de CTP en follow-up beeldvorming gelijk was voor patiënten die behandeld zijn met zowel IVT als EVT versus patiënten die enkel EVT hebben ondergaan. In dit proefschrift hebben we niet kunnen aantonen dat CTP-resultaten een significant effect hadden op het behandel effect van en sterke bloedverdunner voorafgaand van EVT bij patiënten die binnen vier en half uur na het ontstaan van klachten behandeld werden.

Selectie van patiënten voor EVT op basis van CTP wordt op dit moment enkel aanbevolen voor patiënten die zich presenteren binnen 6 tot 24 uur na het ontstaan van klachten. Toch krijgen tegenwoordig alle patiënten met het vermoeden op een acuut herseninfarct in de meeste ziekenhuizen standaard een CTP-scan. Het is echter niet bekend of het selecteren van patiënten op basis van CTP tot betere uitkomsten leidt en daardoor kosteneffectief is. Om deze vraag te beantwoorden hebben we een zorgevaluatie uitgevoerd,



mede mogelijk gemaakt door *Leading the Change*. In de CLEOPATRA zorgevaluatie hebben we data van patiënten met een beschikbare CTP-scan uit 17 Nederlandse centra onderzocht. In totaal werden 703 patiënten geïncludeerd. In de gemiddelde kosteneffectiviteitsanalyse vinden we dat CTP niet kosteneffectief is voor de selectie van patiënten voor EVT binnen zes uur na het ontstaan van klachten.

Conclusie en toekomstperspectief

De zorg voor patiënten met een acuut herseninfarct verbetert in hoog tempo en radiologische beeldvorming speelt daarin een belangrijke rol. CT-perfusie biedt waardevolle prognostische informatie en heeft het potentieel om de diagnostische opwerking van patiënten met acute ischemische beroerte verder te helpen.

De promotiedag



Op vrijdag 12 mei 2023 heb ik mijn proefschrift *CT perfusion in acute ischemic stroke: Optimizing image-based patient selection for endovascular treatment* verdedigd in de Agnietenkapel in Amsterdam. Het was een mooie plechtigheid waarbij veel familie, vrienden en collega's aanwezig waren. Aansluitend aan de plechtigheid vond er een receptie plaats waarbij de aangename lentezon volop scheen.

De avond zette zich voort op het Leidseplein waar onder muzikale begeleiding werd gegeten en geborreld. Ik heb enorm genoten van de discussies tijdens de promotieplechtigheid en de gezellige borrel. Ik wil iedereen die aanwezig was, in het bijzonder mijn promotoren, copromotor en paranimfen ontzettend bedanken voor deze onvergetelijke dag!



CTP-resultaten moeten echter zorgvuldig en altijd worden geïnterpreteerd in de context van klinische bevindingen en NCCT- en CTA-beeldvorming.

Alle bevindingen in overweging nemende concluderen we dat CTP momenteel niet leidend zou moeten zijn in de selectie voor EVT binnen zes uur na het ontstaan van klachten.

Toekomstig onderzoek zou zich moeten focussen op het verder verbeteren van CTP-scantechnieken en de rol van kunstmatige intelligentie om (perfusie)beeldvorming bij patiënten met een acuut herseninfarct te optimaliseren.

Amsterdam, 12 mei 2023

dr. Arnolt-Jan Hoving
anios radiologie & nucleaire
geneeskunde Amsterdam UMC

Met veel dank aan mijn promotoren:
prof. dr. Charles B.L.M. Majoie
prof. dr. Henk A. Marquering

En mijn copromotor:
dr. Bart J. Emmer

Het proefschrift is te downloaden via:
https://www.globalacademicpress.com/ebooks/jan_warmolt_hoving/