



Universiteit
Leiden

The Netherlands

Methodology matters: characterization of glioma through advanced MR imaging

Schmitz Abecassis, B.

Citation

Schmitz Abecassis, B. (2025, September 10). *Methodology matters: characterization of glioma through advanced MR imaging*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4260526>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4260526>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

9.2 Summary in Dutch

In deze thesis werd onderzocht geavanceerde MRI modaliteiten en hun toepassingen om een verbeterde karakterisering van glioom te verkrijgen. Hierbij lag de focus op het optimaliseren van CEST beeldvorming en analyse. Het optimalisatiewerk dat in deze thesis wordt gepresenteerd, werd uitgevoerd bij gezonde individuen, terwijl de toepassing van CEST werd onderzocht in een pilotstudie met glioompatiënten. Het onderzoek met deze patiënten omvatte een uitgebreid protocol om de toegevoegde waarde van CEST te begrijpen in vergelijking met meer traditionele klinische beeldvormingstechnieken.

Hoofdstuk 2 gaf een uitgebreid overzicht van verschillende Chemical Exchange Saturation Transfer (CEST) beeldvormingsmodaliteiten die onderzocht en toegepast zijn bij de beeldvorming van gliomen, waarbij de mogelijke klinische implicaties werden besproken. Amide Proton Transfer (APT)-CEST komt naar voren als het meest uitgebreid bestudeerde contrast, en het hoofdstuk belicht de veelbelovende resultaten die tot nu toe zijn behaald. Er worden echter ook belangrijke uitdagingen voor klinische implementatie besproken, met name de noodzaak van bredere validatie en consensus over acquisitieparameters. Verder werden in het hoofdstuk nieuwere CEST modaliteiten, zoals amine en glucose CEST, in de context van preoperatieve beeldvorming van gliomen.

Hoofdstuk 3 presenteerde de initiële methode optimalisatie, met de focus op Variable Delay Multipulse (VDMP) CEST voor *in vivo* beeldvorming van de hersenen. Het doel was om signalen van verschillende CEST pools te scheiden op basis van hun uitwisselingsnelheden, terwijl de effecten van magnetisatie transfercontrast (MTC) werden geminimaliseerd. Langzaam uitwisselende amides en de relatieve Nuclear Overhauser Effect (rNOE) werden succesvol onderscheiden van snel uitwisselende amines na correctie voor magnetisatie-transfercontrast (MTC). In dit hoofdstuk werden de optimale acquisitieparameters, zoals B_1 amplitude en mixtijd, geïdentificeerd voor een effectieve beeldvorming van elke CEST pool.

In Hoofdstuk 4 verschoof de focus naar snel uitwisselende amines. Zowel de 2 als de 3 parts per million (ppm) amine pools bleken aanwezig te zijn in de menselijke hersenen, en daarom was het doel om acquisitieparameters te optimaliseren om de gevoeligheid voor deze pools te maximaliseren. In deze studie werd ook geprobeerd om de 2 ppm en 3 ppm amine pools te correleren met respectievelijk creatine en glutamaat. Onverwacht toonden de bevindingen aan dat glutamaat aanzienlijk bijdraagt aan de 2 ppm amine pool.

In hoofdstuk 5 werd de toepassing van CEST beeldvorming bij glioom onderzocht, specifiek door de waarde van de 2 ppm CEST pool te bestuderen voor de niet-invasieve karakterisering van aankeurend en niet aankeurend laesies. Het CEST signaal werd geanalyseerd met verschillende methoden en toonde consequent verschillen aan tussen aankeurend en niet aankeurend laesies in vergelijking met contralateraal gezond weefsel. Deze bevindingen suggereren dat de 2 ppm pool een waardevol niet-invasief hulpmiddel kan zijn om onderscheid te maken tussen deze regio's bij patiënten met een glioom.

In het tweede deel van deze thesis werd het gebruik van gangbare radiologische tumor-eigenschappen en ultra-hoge veld MRI onderzocht om huidige uitdagingen bij klinische besluitvorming bij glioompatiënten aan te pakken.

Hoofdstuk 6 vergeleek de extensie, het volume en de vormcomplexiteit van T_2 hyperintense gebieden tussen klinische MRI en hoge-resolutie 7T scans. De hoogwaardige 7T beelden onthulden T_2 hyperintense gebieden die niet zichtbaar waren op klinische MRI. Bovendien bleken tumorvolume en vormcomplexiteit significant groter en gedetailleerder op 7T scans. Deze resultaten suggereren dat 7T beeldvorming meer gedetailleerde tumorinformatie kan verschaffen, wat mogelijk kan bijdragen aan verbeterde klinische besluitvorming en behandelplanning door een betere beoordeling van tumorextensie, grootte en vormcomplexiteit.

In het laatste deel van deze thesis werd in Hoofdstuk 7 onderzocht of gangbare radiologische tumor eigenschappen kunnen worden gebruikt om patiënten te groeperen en of deze subgroepen verschillend gedrag vertonen met betrekking tot progressie en overleving. Met behulp van structurele en perfusie data, verkregen uit MRI scans drie maanden na radiotherapie, konden vier verschillende MRI fenotypen worden geïdentificeerd die vergelijkbare tumorperfusie eigenschappen deelden. De recidiepercentages en algehele overleving van deze vier groepen/fenotypen beoordeeld op basis van progressiestatus negen maanden na radiotherapie. Hoewel de fenotypen voorspellend leken voor de algehele overleving, bleken ze niet bruikbaar om onderscheid te maken tussen echte en pseudo-tumorprogressie.