Abstracts voordrachten
NVMKA Najaarscongres, 6-7 november 2025, Zwolle

SESSIE VI

16. MINDER CT DOOR MRI-ONLY MANDIBULARESECTIEPLANNING: BOTSEGMENTATIE UIT ROUTINEMATIGE MRI MET BEHULP VAN DEEP LEARNING

R.S.A. TEN BRINK[1,2], B.J. MEREMA[1,2], M.E. DEN OTTER[2], W.A. VAN VELDHUIZEN[2], M.J.H. WITJES[1,2], J. KRAEIMA[1,2]

[1] Afdeling Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie, UMC Groningen, Groningen
[2] 3D Lab, UMC Groningen, Groningen

Introductie en doelstelling
3D virtuele chirurgische planning bij hoofd-halsoncologie vereist botmodellen uit CT en tumorsegmentaties uit MRI. Dit multimodale benadering leidt tot registratie-onnauwkeurigheden, verhoogde stralingsbelasting en toegenomen scantijd voor zowel patiënt als ziekenhuis. Een workflow met één modaliteit is daarom wenselijk. Eerder onderzoek focuste zich op de blackbone MRI sequentie, maar dit zorgt voor een langer MRI-protocol en heeft handmatige aanpassingen nodig. Dit onderzoek had tot doel een deep learning-model te ontwikkelen voor directe botsegmentatie uit routinematige T1 MRI, om een MRI-only workflow mogelijk te maken.

Materiaal en methoden
Honderd patiënten met gepaarde CT- en MRI-scans werden retrospectief geïncludeerd. Handmatige segmentaties van mandibula, cranium en nervus alveolaris werden op CT gemaakt. MRI-scans werden herschaald naar de voxelgrootte van CT. Hierna werden de CT-segmentaties bot-voor-bot rigide geregistreerd en gebruikt als trainingslabels. Het neurale netwerk werd getraind op 80 casussen en gevalideerd op 20. Evaluatie werd gedaan met Dice-coëfficiënt, Intersection over Union, precisie en recall. Daarnaast werd oppervlakte-afwijking tussen CT- en MRI-gebaseerde modellen bepaald.

Resultaten
Het model behaalde een gemiddelde Dice van 0,86 (SD ±0,03), IoU 0,76 (SD ±0,05), en zowel precisie als recall van 0,86 (SD ±0,05). De oppervlakteafwijking bedroeg 0,21 mm (IQR 0,05) voor de mandibula en 0,30 mm (IQR 0,05) voor het cranium.

Conclusie
Een deep learning model, getraind op geregistreerde 3D CT reconstructies als training labels, kan nauwkeurig de mandibula en het cranium op routinematige T1 MRI-scans segmenteren. Een MRI-only virtuele chirurgische planning is hiermee haalbaar en kan door minder afhankelijk van CT te zijn, zorgen voor minder stralingsbelasting en logistieke complexiteit verkleinen.

17. 3D RECONSTRUCTIEVE MANDIBULAIRE PLANNING : EEN DECENNIUM VAN “MORE ACCURACY AND LESS STRESS”

MAX WITJES, LI HAN YANG, SEBASTIAAN DE VISSCHER, KOOS BOEVE, KEES PIETER SCHEPMAN, BRAM MEREMA, JOEP KRAEIMA
Afdeling Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie & 3D lab, UMC Groningen, Groningen

Introductie
Patiënten die tussen 2014 en 2024 een segmentale onderkaakresectie ondergingen vanwege een tumor, werden geïncludeerd in deze studie. Doelen waren: 1) of in-huis 3D-geplande operaties binnen de NWHHT-richtlijn van 30 dagen mogelijk zijn, 2) de nauwkeurigheid van 3D-planning, en 3) verschillen in complicaties tussen 3D- en conventionele reconstructieplaten.

Materiaal en methoden
Preoperatieve MRI/CT werden gefuseerd voor 3D-planning van resectie en reconstructie, welke voornamelijk met fibulabot werden uitgevoerd. Zowel 3D- als conventionele reconplaten werden gebruikt. Postoperatief werd een CBCT gemaakt om het virtuele plan te vergelijken met het resultaat. Twee observers beoordeelden de nauwkeurigheid. Langetermijngegevens werden vanuit het dossier genoteerd. Normaal verdeling werd gecheckt met Shapiro-Wilk-test, vergelijk tussen groepen werd met t-test of Mann-Whitney-U test uitgevoerd.

Resultaten
Van 111 patiënten konden 82 worden geanalyseerd. De mediane tijd van eerste consult tot operatie was 34 dagen; 38,7% werd binnen 30 dagen geopereerd. Bij 93,7% waren de botmarges tumorvrij. Reconstructiegerelateerde complicaties traden op bij 38,7%, (botresorptie, schroefloslating en plaatdehiscentie). Er was geen significant verschil tussen conventionele platen en 3D-platen (33,9% vs. 38,5%, p=0,685). Plaatverwijdering was nodig bij 16,2%. Gemiddelde verschillen tussen plan en resultaat waren 1,86 mm (intercondylair), 2,57 mm (intergoniaal) en 2,12 mm (anteroposterieur). De interobserver betrouwbaarheid was hoog (ICC 0,866–0,998). 3D-platen waren significant nauwkeuriger, maar het verschil was beperkt (1–1,5 mm).

Conclusie
De gemiddelde operatieduur ligt net boven de 30 dagen. De nauwkeurigheid van 3D-planning is hoog, ook bij conventionele reconstructieplaten. Complicaties zijn vergelijkbaar met de literatuur. 3D-geplande operaties zijn veilig en goed inpasbaar in de klinische workflow.

18. GEPERSONALISEERD VRIJE LAP ONTWERP BIJ RECONSTRUCTIEVE HOOFD-HALS CHIRURGIE MET MR-ANGRIOGRAFIE EN 3D PLANNING

FLEUR DE GEER[1,2], MAARTEN VAN ALPHEN[1], LEON TER BEEK[3], BRENDA PLAKKE[3], ARJAN TE BOEKHORST[3], PETER LOHUIS[1], RICHARD DIRVEN[1], FRANCOISE SIEPEL[2], PETRA DE KOEKKOEK-DOLL[3], LUC KARSSEMAKERS[1], PIM SCHREUDER[1]

[1] Verwelius 3D Lab, Hoofd Hals Oncologie en Chirurgie, NKI-AvL, Amsterdam
[2] Robotica en Mechatronica, Universiteit Twente, Enschede
[3] Medische Fysica en Radiologie, NKI-AvL, Amsterdam

Introductie en doelstelling

Reconstructie van uitgebreide hoofd-hals defecten na oncologische resectie gebeurt vaak met een vrij gevascullariseerd weefseltransplantaat. Het succesvol oogsten van een vrije lap hangt sterk af van de locatie en kwaliteit van perforerende bloedvaten (perforatoren). Magnetische Resonantie Angiografie (MRA) biedt gedetailleerd inzicht in het verloop, de grootte, oorsprong van de perforatoren en lengte van de vaatsteel, en biedt voordelen ten opzichte van conventionele Doppler-technieken. Deze studie onderzoekt een innovatieve methode voor perforator mapping waarbij MRA wordt gecombineerd met 3D-modellering en 3D-printen.

Materiaal en methoden

De workflow bestaat uit vier stappen: 1) MRA-acquisitie met gadoliniumcontrast, 2) constructie van een 3D-anatomisch model, 3) ontwerp en 3D-print van een patiëntspecifieke aftekenmal, en 4) translatie van perforatorlocaties naar de huid. De methode werd prospectief geëvalueerd bij patiënten waarbij een dijbeenlap (ALT) of fibulalap geïndiceerd was ter reconstructie van een hoofd-hals defect.

Resultaten

Negentien patiënten ondergingen chirurgie met deze techniek. Bij alle patiënten kwamen de intra-operatieve bevindingen overeen met het 3D-model. In zeventien gevallen kon de lap worden geoogst zoals gepland op basis van het 3D-model; in twee gevallen werd intra-operatief een alternatieve perforator gekozen. De gemiddelde System Usability Scale (SUS)-score was 73,7 (SD 9,0), wat wijst op gebruiksvriendelijkheid van de techniek en meerwaarde voor de opererend chirurg.

Conclusie

Preoperatieve MRA gecombineerd met 3D-planning biedt een stralingsvrije methode die chirurgische precisie en gepersonaliseerd lapontwerp kan verbeteren bij reconstructieve (oncologische) hoofd-hals chirurgie.

Subsidieverstrekkers

Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door subsidies van de Maurits en Anna de Kock Stichting en Verwelius Foundation.