

# New horizons in lymph node imaging in head and neck cancer

Citation for published version (APA):

de Bondt, R. B. J. (2010). *New horizons in lymph node imaging in head and neck cancer*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20101215rb>

## Document status and date:

Published: 01/01/2010

## DOI:

[10.26481/dis.20101215rb](https://doi.org/10.26481/dis.20101215rb)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

---

## CHAPTER 9

### **Summary**

## Summary

In this thesis the diagnostic value of MRI relative to that of other imaging methods is discussed with regard to the differentiation of malignant from benign cervical lymph nodes in patients with head and neck squamous cell carcinoma (HNSCC). The focus is on the use of new sequences and/or other MRI criteria to improve the diagnostic performance.

In Chapter 2 the anatomy and physiology of lymph nodes are described. Furthermore, this chapter aimed at describing the present status of modern imaging techniques for identifying lymph node disease in patients with head and neck cancer. An overview is given of all applicable radiological imaging modalities in which for every modality the present diagnostic accuracy is discussed.

Chapter 3 presented a meta-analysis in which the diagnostic performance of the radiological imaging modalities US, USgFNAC, CT, and MRI are compared for the detection of cervical lymph node metastases in patients with HNSCC. USgFNAC shows to be the most reliable imaging technique to assess the presence of metastases in cervical lymph nodes. Ultrasound alone is associated with a lower diagnostic performance, this is followed by CT. Conventional MRI shows to be the least performing imaging modality. Furthermore, some advantages and disadvantages of each imaging modality are discussed.

In Chapter 4 an analysis is performed on the role of the STIR sequence over the size criterion on the conventional MRI for the detection of cervical lymph nodes metastases in HNSCC. The use of the STIR sequence improves the diagnostic accuracy of MRI, and the STIR sequence has added value as it could be used as a pathfinder for visualization and detection of existing lymph nodes. STIR is a sensitive and fast MRI sequence and adding STIR to the conventional MRI protocol is recommended.

Chapter 5 presents a study on the use of morphological criteria for the detection of cervical lymph node metastases in patients with HNSCC. The morphological criteria *border irregularity* and *heterogeneity of signal intensity* assessed on T2-weighted images, in addition to the size criterion on the conventional MRI,

significantly improve the detection of cervical lymph node metastases. Experience in assessment of cervical lymph nodes is required to adequately use these morphological criteria.

In Chapter 6 is investigated the use of Diffusion Weighted Imaging (DWI) and Apparent Diffusion Coefficient (ADC) in patients with HNSCC. In a series with predominantly small lymph nodes, ADC values calculated based on the diffusion-weighted MRI appeared to be a strong predictor of the presence of metastasis, this was independent from other assessed predictors such as size and morphological criteria. The optimal ADC threshold to differentiate between malignant and benign lymph nodes in this evaluated study population appeared to be  $1.0 \times 10^{-3}$  mm<sup>2</sup>/sec. From the results it can be concluded that the use of ADC values, in combination with the other assessed MRI criteria, significantly improves the discrimination between malignant and benign cervical lymph nodes.

Chapter 7 provides a general discussion and future perspectives are discussed.

Chapter 8 focuses on the main conclusions and recommendation for MR imaging are provided.

---

---

## CHAPTER 10

### **Samenvatting**

## Samenvatting

In dit proefschrift wordt de diagnostische waarde beschreven van MRI ten opzichte van andere beeldvormende technieken met de focus op de differentiatie van maligne van benigne lymfeklieren in de hals bij patiënten met een plaveiselcelcarcinoom in het hoofd-hals gebied. De nadruk ligt op het gebruik van nieuwe MRI sequenties en/of het gebruik van morfologische criteria voor de beoordeling van lymfeklieren, met als doel om de diagnostische waarde van MRI te verbeteren.

Hoofdstuk 2 behandelt de anatomie en fysiologie van lymfeklieren. Het doel van dit hoofdstuk is het beschrijven van de actuele status van de beeldvormende technieken voor de detectie van lymfekliermetastasen bij hoofd-hals kanker. Er wordt een overzicht gegeven van alle beschikbare radiologische beeldvormende technieken, waarbij voor elke modaliteit de huidige diagnostische waarde wordt beschreven.

Hoofdstuk 3 bespreekt een meta-analyse, waarbij de radiologische modaliteiten echografie (US), echografie geleide cytologische punctie (USgFNAC), CT en MRI worden vergeleken, en de diagnostische waarden worden bepaald, voor de detectie van lymfekliermetastasen in de hals bij patiënten met een plaveiselcelcarcinoom in het hoofd-hals gebied. USgFNAC blijkt hiervoor de meest betrouwbare beeldvormende techniek te zijn. Echografie alleen, dus zonder cytologische punctie, heeft een lagere diagnostische waarde, gevolgd door CT. Conventioneel MRI onderzoek is de modaliteit met de laagste diagnostische waarde. Enkele voor- en nadelen van elke beeldvormende techniek worden in dit hoofdstuk nader besproken.

Hoofdstuk 4 beschrijft een studie waarbij de rol van de STIR sequentie, ten opzichte van het groottecriterium bij het conventionele MRI onderzoek, voor de detectie van lymfekliermetastasen in de hals bij patiënten met een hoofd-hals plaveiselcelcarcinoom is geanalyseerd. Het gebruik van STIR verbetert de diagnostische waarde van MRI. Verder heeft STIR een toegevoegde waarde als signaalfunctie bij de detectie van lymfeklieren in de hals; deze kunnen vervolgens ook worden beoordeeld op basis van andere criteria. STIR is een sensitieve en

snelle MRI sequentie. De toevoeging van de STIR sequentie aan het conventionele scanprotocol wordt daarom aanbevolen.

Hoofdstuk 5 betreft een studie naar het gebruik van morfologische criteria ten behoeve van de detectie van lymfekliermetastasen in de hals bij patiënten met een plaveiselcelcarcinoom in het hoofd-hals gebied. De morfologische criteria *met betrekking tot onregelmatige afgrensbaarheid van de lymfeklier* en *heterogeniteit van de Signaal Intensiteit* van lymfeklieren, die het best op de T2-gewogen MRI beelden kunnen worden beoordeeld, worden vergeleken met het grootste criterium op het conventionele MRI onderzoek. Het gebruik van deze criteria leidt tot een significante verbetering van de detectie van lymfekliermetastasen. Deze beoordeling vereist echter ruime ervaring om deze criteria adequaat te kunnen toepassen.

In hoofdstuk 6 is wordt het gebruik van Diffusion Weighted Imaging (DWI) en de Apparent Diffusion Coefficient (ADC) besproken. Uit de resultaten blijkt dat een groot deel van de patiënten een klinisch negatieve hals hadden en het merendeel van de beoordeelde lymfklieren kleiner dan 1 cm in doorsnede waren. De ADC waarde - berekend op basis van de DWI gewogen beelden- blijkt een sterke voorspeller te zijn van de aanwezigheid van metastasen in lymfeklieren. Dit resultaat is onafhankelijk van de andere variabelen zoals de criteria grootte en morfologie. De optimale ADC drempelwaarde voor de differentiatie tussen maligne en benigne lymfeklieren in deze studiepopulatie wordt bepaald op  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$ . Uit deze resultaten kan worden geconcludeerd, dat het gebruik van de ADC in combinatie met de andere MRI criteria het onderscheidend vermogen aanzienlijk verbetert tussen maligne en benigne lymfklieren.

Hoofdstuk 7 betreft de algemene discussie, waarbij er, naast de gevonden resultaten, ook enkele overwegingen worden gegeven ten aanzien van toekomstig onderzoek.

In Hoofdstuk 8 worden de conclusies van dit proefschrift beschreven en worden er aanbevelingen gedaan ten aanzien van de MR beeldvorming van de hals.