

## Stanzbiopsie eines kleinen retroperitonealen Lymphoms gestützt durch Bildfusion und elektromagnetischem Nadel-Tracking

## Core Needle Biopsy from a Small Retroperitoneal Lymphoma Guided by Image-Fusion and Electromagnetic Needle Tracking

### Einleitung

Die Bildfusion („image fusion“), bei der eine zuvor durchgeführte CT- oder MRT-Untersuchung zusammen mit Echtzeit-Ultraschall-Aufnahmen und elektromagnetischem Nadel-Tracking aufgezeichnet wird, wurde kürzlich in diesen Arbeiten beschrieben (C. Ewertzen et al. *Ultraschall in Med* 2011; 32: 191–197; A. Hakime et al. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011: E-Publikation vor Druck). Bei Verwendung dieser Methoden ist es möglich, sehr kleine Läsionen und solche, die in Bereichen liegen, die dem Ultraschall nicht zugänglich sind (z. B. Läsionen hinter Luft), darzustellen. Des Weiteren ist ein perkutaner ultraschallgestützter Eingriff möglich, da die Nadelspitze und die Punktionsstrecke elektronisch sowohl in US- als auch in CT-/MRT-Bildern sichtbar gemacht werden kann.

Die Nadel für das elektromagnetische Nadel-Tracking besteht aus einem dünnen Magnetsensordraht von 0,9 mm, der in eine Trocharnadel eingesetzt ist, die von einer äußeren Kanüle von 16 Gauge (1,6 mm) umhüllt ist, durch die Biopsienadeln von mehr als 16 Gauge eingesetzt werden können (◻Abb. 1).

Mittels elektromagnetischem Tracking-System kann das Ziel markiert werden. Es wird mit einem Plus (+) gekennzeichnet, wenn es sich in der Scanebene befindet und mit Kästen verschiedener Größen und Farben, wenn sich das Ziel außerhalb der Ebene befindet (◻Abb. 2).

Das Mantelzell-Lymphom ist ein seltenes Non-Hodgkin-Lymphom, das nur 6% aller Fälle mit Non-Hodgkin-Lymphom ausmacht. Das mittlere Alter bei Diagnosestellung beträgt 63 Jahre und die Erkrankung tritt mit tastbaren Lymphknoten und systemischen Symptomen in Erscheinung. Die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt etwa 25 % (D.L. Longo et al. *Harrison's principles of internal medicine*, 18ed. Mc Graw Hill, New York, 2011). Wie bei jeder Lymphomdiagnostik ist die Histologie des Lymphknotens entscheidend, um eine genaue Charakterisierung durchzuführen.

Wir berichten über einen Fall, bei dem Bildfusion und elektromagnetisches Nadel-Tracking angewandt wurden, um ein kleines Lymphom, das in der Nähe der Bauchschlagader lag, zu lokalisieren und eine Biopsie zu entnehmen.

### Fallbeschreibung

Eine 75-jährige Frau, die aufgrund eines Mantelzell-Lymphoms vor 7 Jahren bereits erfolgreich mit Chemotherapie behandelt wurde, unterzog sich einer Routine-Nachuntersuchung mittels

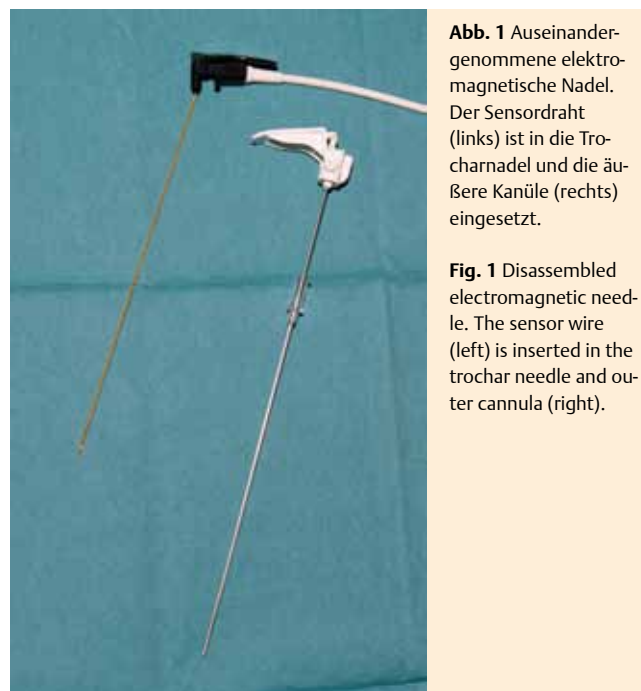
### Introduction

Image fusion, where a previously obtained CT or MRI examination is co-registered with real-time ultrasound (US) images and electromagnetic needle tracking have been described in recent papers (C. Ewertzen et al. *Ultraschall in Med* 2011; 32: 191–197; A. Hakime et al. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011: epub ahead of print). Using these techniques, it is possible to visualize very small lesions and lesions in areas inaccessible to US (i. e. lesions behind air). Furthermore, percutaneous US-guided intervention is possible, because the needle tip and the route of puncture can be visualized electronically on both the US and CT/MRI images.

The needle for electromagnetic needle tracking consists of a small magnetic sensor wire of 0.9 mm inserted into a trochar needle, which is covered by an outer cannula of 16 gauge (1.6 mm) through which biopsy needles of more than 16 gauge may be inserted (◻Fig. 1).

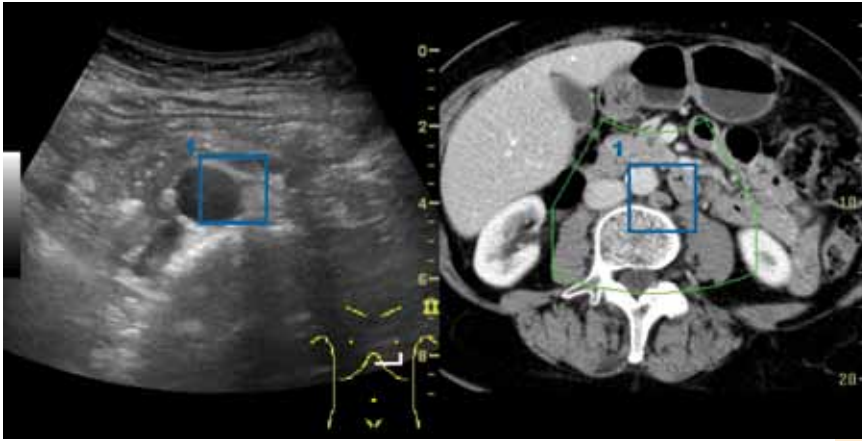
Using the electromagnetic tracking system a target may be marked. It is marked with a plus (+) when being in the scan plane and displayed with boxes of different sizes and colors when the target is out of plane (◻Fig. 2).

Mantle cell lymphoma is a rare non-Hodgkin lymphoma comprising only 6% of the non-Hodgkin lymphoma cases. Median age at diagnosis is 63 years and the disease presents with a palpable



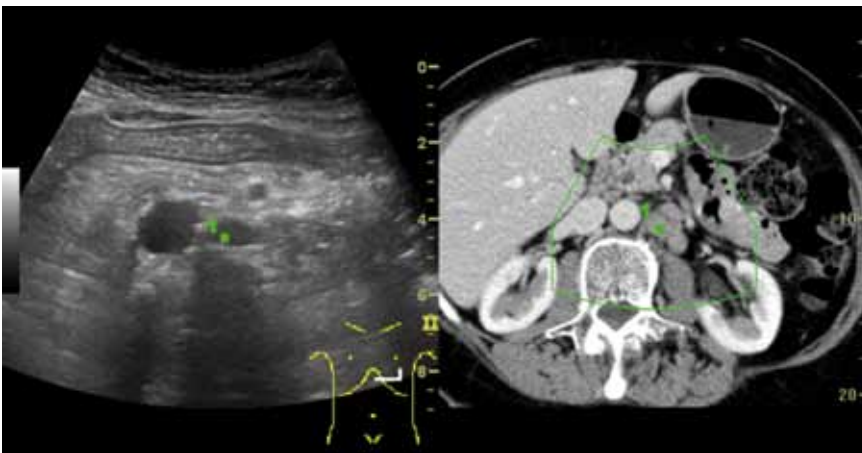
**Abb. 1** Auseinandergenommene elektromagnetische Nadel. Der Sensordraht (links) ist in die Trocharnadel und die äußere Kanüle (rechts) eingesetzt.

**Fig. 1** Disassembled electromagnetic needle. The sensor wire (left) is inserted in the trochar needle and outer cannula (right).



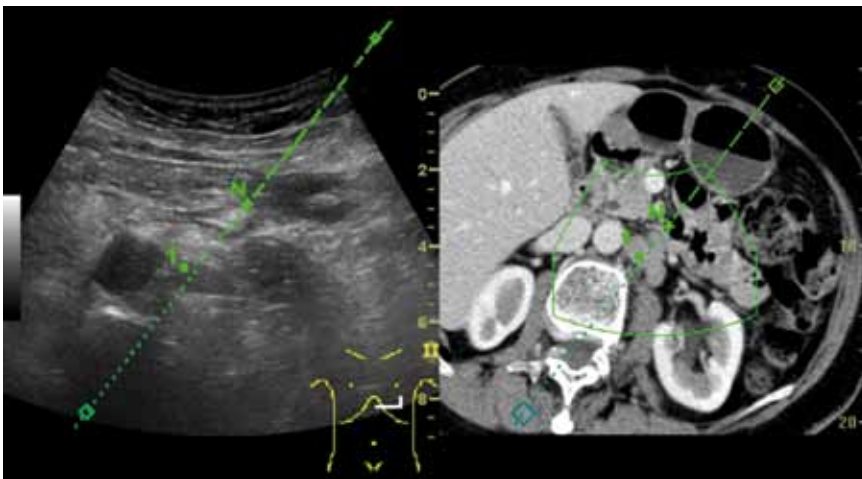
**Abb. 2** Gemeinsam aufgenommene Bilder im US (links) und im CT (rechts). Die blauen Kästen zeigen das markierte Ziel (1), das sich außerhalb der Ebene befindet. Der grüne Kasten im CT-Bild stimmt mit dem US-Bild überein. Zu beachten ist, dass die Skalierung der Bilder nicht übereinstimmt.

**Fig. 2** Co-registered images of US (left) and CT (right). The blue boxes indicate the marked target (1) being off-plane. The green box on the CT image corresponds to the US image. Please note that the scaling of the images is not identical.



**Abb. 3** Das kleine Lymphom ist mit „1“ gekennzeichnet.

**Fig 3** The small lymphoma is marked with “1”.



**Abb. 4** Der Verlauf der Punktion ist in beiden Bildern elektronisch gekennzeichnet. Die Nadelspitze ist mit „N+“ markiert, wenn sie sich in der Ebene befindet. Die gestrichelte Linie zeigt die bereits zurückgelegte Strecke an. Die gepunktete Linie zeigt den geplanten Punktionsverlauf an. Das Lymphom ist mit „1“ gekennzeichnet.

**Fig. 4** The route of puncture is electronically marked on both images. The needle tip is marked with a “N+” when being in-plane. Dashed line indicates the route already travelled. Dotted line indicates the projected route of puncture. The lymphoma is marked with “1”.

CT. Die CT-Untersuchung zeigte 3 vergrößerte Lymphknoten, der Größte in der Nähe der Bauchschlagader maß 14 x 31 mm (Abb. 3). Zur Diagnostik wurde die Patientin zur perkutanen US-gestützten Stanznadelbiopsie überwiesen. Das Verfahren wurde durch Bildfusion mit einer CT, die 17 Tage zuvor durchgeführt wurde, unterstützt. Anfangs war das Lymphom wegen überlagerter Luft im Darm sonografisch nicht sichtbar. Eine gemeinsame Aufzeichnung wurde unter zu Hilfenahme des Nabels, der Aortenbifurkation und von verschiedenen anderen anatomischen Orientierungspunkten durchgeführt und es wurde eine gute Angleichung der Bilder erzielt. Da das kleine Lymphom in der Nähe der Bauchschlagader lag, wurde die elektromagnetische Nadelführung mit einer 16-Gauche-Nadel, die einen elektroma-

lymph node and systemic symptoms. The 5-year survival is about 25% (D.L. Longo et al. Harrison's principles of internal medicine, 18ed. Mc Graw Hill, New York, 2011). As for all lymphoma diagnostics, histology from a lymph node is crucial to establish the correct characterization.

We present a case where image fusion and electromagnetic needle tracking have been used to localize and biopsy a small lymphoma lying in proximity to the abdominal aorta.

netischen Sensor enthielt, durchgeführt, um sicherzugehen, dass die Biopsienadel richtig platziert wurde (◉Abb. 4). Durch diese Nadel wurde eine automatische 18-Gauge-Stanzbiopsienadel durchgeführt und 3 Biopsien konnten gewonnen werden. Es wurden keine Komplikationen beobachtet. Die Histologie ergab ein Mantelzell-Lymphom. Zur Stadieneinteilung wurde eine PET/CT durchgeführt und eine einschlägige Chemotherapie wurde eingeleitet.

## Diskussion

Wir bewerteten die Bildfusion und die elektromagnetische Nadelführung bei der Biopsie eines kleinen retroperitonealen Lymphoms. Dieses identifizierten wir erfolgreich und erhielten charakteristische Biopsien davon.

In der Lymphomdiagnostik sind immer histologische Biopsien für die genaue Klassifizierung nötig. Die Behandlung kann nicht eingeleitet werden, bevor die Diagnose gesichert ist, deshalb ist die Biopsie der entscheidende Schritt. Leicht vergrößerte retroperitoneale Lymphknoten sind jedoch in Folge von Luftüberlagerungen oder Fettleibigkeit nicht immer leicht zu erkennen. Darüber hinaus kann die Lokalisation der Lymphknoten in Nähe der großen Gefäße schwierig sein.

Das elektromagnetische Nadel-Tracking der Nadelspitze ermöglicht die fortlaufende Darstellung der Nadelspitze während des gesamten Eingriffs, da die Nadelspitze am Bildschirm grün markiert ist. Es wurde gezeigt, dass die Erfolgsquote dieses Verfahrens der konventionellen bildgestützten Biopsie in einem Phantom gleicht (C. Ewertzen et al. *Ultraschall in Med* 2011; 32: 314–318). Bei der konventionellen bildgestützten Biopsie mit mechanischer Nadelführung kann sich die Registrierung der Echos der Nadelspitze schwierig gestalten, insbesondere in großen Tiefen und in Bereichen mit Luftüberlagerungen.

Die Bildfusion und das elektromagnetische Nadel-Tracking kann etwas zeitaufwendiger sein als die herkömmliche bildgestützte Biopsie, aber der Zeitaufwand wird mit zunehmender Erfahrung mit diesem System geringer. Wir empfehlen jedoch, dass diese Methode nur den schwierigen Fällen vorbehalten sein sollte, insbesondere in anatomischen Bereichen mit begrenztem US-Überblick.

## Case Description

A 75-year-old female, who had been successfully treated with chemotherapy for mantle cell lymphoma seven years previously, underwent routine follow-up with CT. The CT examination showed three enlarged lymph nodes, the largest measuring 14 x 31 mm located close to the abdominal aorta (◉Fig. 3). The patient was referred to percutaneous US guided core needle biopsy for diagnosis. The procedure was guided by image fusion with a CT made 17 days previously. Initially, the lymphoma was invisible to US due to overlying air in the bowel. A co-registration was made using the umbilicus, the aortic bifurcation and several other anatomical landmarks, and a good alignment of the images was obtained. Because the small lymphoma was lying adjacent to the abdominal aorta, electromagnetic needle guidance with a 16-gauge needle containing an electromagnetic sensor was used to ensure that the biopsy needle was placed correctly (◉Fig. 4). Through this needle, an 18-gauge automatic core biopsy needle was passed and three biopsies were obtained. No complications were observed. Histology revealed mantle cell lymphoma. PET/CT was performed for staging and relevant chemotherapy was initiated.

## Discussion

We evaluated image fusion and electromagnetic needle guidance for biopsy of a small retroperitoneal lymphoma. We successfully identified the small lymphoma and obtained representative biopsies from it.

In lymphoma diagnostics, histological biopsies are always needed for the specific classification. Treatment cannot be initiated before the diagnosis is established, thus biopsy is crucial. However, slightly enlarged retroperitoneal lymph nodes are not always easily identified due to overlying air in the bowel or obesity. Furthermore the location of the lymph nodes close to the large vessels may be challenging.

Electromagnetic needle tracking of the needle tip enables continuous visualization of the needle tip during the entire procedure, because the needle tip is electronically marked on screen. The rate of success of the method has been shown to equal conventional image-guided biopsy in a phantom (C. Ewertzen et al. *Ultraschall in Med* 2011; 32: 314–318). For conventional image guided biopsy with mechanical needle guidance the registration of the echoes from the needle tip may be difficult especially in large depths and in areas with overlying air.

Image fusion and electromagnetic needle tracking may be more time consuming than conventional image guided biopsy, but the time spent decreases with increasing experience with the system. However, we recommend that the method should be reserved for difficult cases especially in anatomical areas with limited US overview.

*Caroline Ewertzen, Ditte Dencker, Steen Karstrup, Department of Diagnostic Imaging, Copenhagen University Hospital, Roskilde Suggenhus*

**Contact:** *Caroline Ewertzen, MD, PhD*

**E-Mail:** *caroline.ewertzen@dadlnet.dk*