

MRT des N. alveolaris inferior und des N. lingualis –normative Studie zur qualitativen und quantitativen Nervcharakterisierung

Egon Burian¹, Florian A. Probst², Claus Zimmer¹, Lucas M. Ritschl³, Monika Probst¹

¹ Abteilung für diagnostische und interventionelle Neuroradiologie, Technische Universität München;

² Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, LMU München;

³ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Technische Universität München;

Zweck

Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Entwicklung eines Spektrums qualitativer und quantitativer, physiologischer Messwerte für den N. alveolaris inferior und den N. lingualis in der MRT. Die Definition metrischer Grenzwerte der Nervstrukturen ist ein erster Schritt hin zur zuverlässigen Evaluation von traumatischen und iatrogenen Verletzungen bei Patienten mit sensorischen Defiziten.

Methoden

Patienten

30 gesunde Probanden (13 Männer, 17 Frauen) mit einem durchschnittlichen Alter von 23 ± 2 (21-32 Jahre) wurden in der Studie eingeschlossen. Keiner der Probanden zeigte Symptome einer Nervschädigung.

MRT Bildgebung

Alle Patienten wurden an einem 3T MRT (Elition, Philips Healthcare, Best, Niederlande) gescannt. Es wurde eine 3D STIR, 3D DESS und eine 3D T1 FFE bone Sequenz akquiriert.

Qualitative Evaluation

Zur qualitativen Beurteilung wurden die jeweiligen Sequenzen durch eine 5-Punkte Likert Skala von 2 Radiologen bewertet (1= sehr gute Qualität bis 5= schlechte Qualität).

Quantitative Evaluation

Zur Ermittlung der quantitativen Nervcharakteristika wurden sowohl im proximalen als auch im distalen Nervabschnitt die Signalintensitäten gemessen und nach folgender Formel die *signal to noise ratio* (SNR) bestimmt (Abbildung 1):

aSNR (*apparent signal to noise ratio*):

$$SI_{\text{Nerv}} / SD_{\text{Nerv}}$$

aMNCNR (*apparent nerve-muscle contrast to noise ratio*):

$$(SI_{\text{Nerv}} - SI_{\text{Muskel}}) / SD_{\text{Nerv}}$$

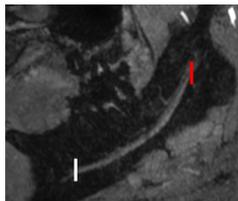


Abbildung 1. Sagittale Rekonstruktion zur schematischen Darstellung des proximalen (rote Markierung) und distalen Messpunktes (weiße Markierung) des N. alveolaris inferior.

Ergebnisse

Qualitative Evaluation

In 95% der Fälle wurde die Bildqualität als sehr gut (Likert score 1) und in 5% als gut (Likert score 2) bewertet. Die 3D T1 FFE zeigte eine präzise Darstellung der knöchernen Strukturen. Durch die STIR Sequenz konnten die nervalen und vaskulären Strukturen des Neurovaskulären Bündels unterschieden werden (Abbildung 2). Bei 7 Patienten konnte ein zusätzlicher Mandibularkanal detektiert und damit ein separater Verlauf des N. alveolaris inferior und der V. alveolaris inferior nachgewiesen werden (Abbildung 3).

Quantitative Evaluation

Die STIR zeigte sowohl für den N. alveolaris inferior als auch für den N. lingualis die höchsten aSNR als auch sMNCNR Messwerte. Insgesamt bestand jeweils eine sehr gute Übereinstimmung der Messungen zwischen der beiden Unterkieferseiten hinsichtlich ihrer aSNR im proximalen Abschnitt des N. alveolaris inferior (STIR $p = 0,812$, DESS = 0,632).

Im N. lingualis waren durch die STIR-Sequenz im Seitenvergleich die größte Übereinstimmung zu detektieren (aMNCNR = 0,991, aSNR = 0,950).

Im proximalen Nervabschnitt des N. alveolaris inferior STIR = 3,770 a.u., DESS 1,260 a.u.) und des N. lingualis (STIR = 8.550 a.u., DESS 4,915a.u) war die aMNCNR der STIR-Sequenz im Mittel im Vergleich zur DESS Sequenz höher.

Ergebnisse

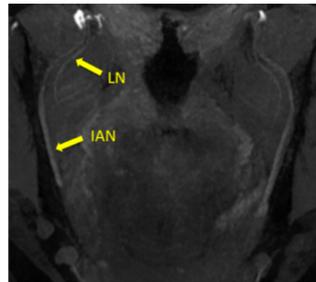


Abbildung 2.

Coronale Rekonstruktion einer DESS-Sequenz, die den Verlauf des N. alveolaris inferior (IAN) und des N. lingualis (LN) von ihrem Austritt aus dem Foramen ovale über ihren Verlauf lateral des M. pterygoideus medialis bis zum Eintritt in den Unterkiefer bzw. den Mundboden darstellt.



Abbildung 3.

Darstellung eines doppelt angelegten Mandibularkanals. In der sagittalen und coronalen Rekonstruktion einer DVT (A und B) zeigen sich allein die knöchernen Begrenzungen der beiden Kanäle. Erst nach Durchführung einer MRT kann mittels STIR Sequenz (C und D) ermittelt werden, dass im superioren Kanal der N. alveolaris inferior (gelber Pfeil) und im inferioren Kanal die V. alveolaris (blauer Pfeil) verläuft.

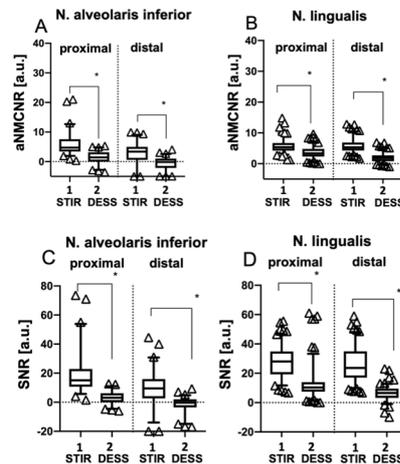


Abbildung 4.

Graphische Darstellung der ermittelten aMNCNR (A und B) sowie der SNR (C und D) für den N. alveolaris inferior und N. lingualis in der STIR und der DESS Sequenz. In beiden Nerven zeigte die STIR das beste Signal-Rausch-Verhältnis.

Schlussfolgerung:

Diese Studie stellt ein MRT Untersuchungsprotokoll vor, das es unter Verwendung hochauflösender Sequenzen erlaubt den N. alveolaris inferior und den N. lingualis in ihrer komplexen Morphologie und Topographie präzise direkt zu visualisieren und Normvarianten abzugrenzen. Die nervalen und vaskulären Strukturen des Neurovaskulären Bündels konnten differenziert dargestellt und durch den charakteristische Anatomie von einander unterschieden werden. Dies ermöglicht die genaue präoperative Lokalisation und Visualisierung dieser Strukturen als auch die Beurteilung möglicher Schädigungen.