

Multispektrale optoakustische Tomographie („MSOT“) zur translationalen molekularen Bildgebung bei den Neurogenen Erkrankungen

Die Gruppe der neuromuskulären Erkrankungen kann in die primären Muskelerkrankungen (Myopathien) sowie Erkrankungen der peripheren Nerven oder der Motoneurone (Neuropathien) differenziert werden. Gemeinsam haben diese Erkrankungen, v.a. im fortgeschrittenen Verlauf, das Hauptsymptom Muskelschwäche, assoziiert mit Immobilität. Während bei den Myopathien eine direkte Schädigung der Muskelstruktur mit konsekutiver Schwäche und Funktionsverlust verursachend ist, kommt es bei den Neuropathien durch eine Störung der neuromuskulären Innervation zu einer sekundären Affektion des Muskelgewebes mit Muskelatrophie und -schwäche. Zwar kann klinisch sowie in der Diagnostik mittels elektrophysiologischer Verfahren wie Neurographien oder der Elektromyographie und Biopsien häufig sicher zwischen den Erkrankungsursachen unterschieden werden, jedoch stellen v.a. die Verlaufsuntersuchungen zur Abschätzung eines Erkrankungsprogresses sowie eines Therapieerfolges eine Herausforderung im klinischen Alltag dar, insbesondere in Hinblick auf innovative Therapieverfahren, wie bspw. den Einsatz genmodifizierender Therapien bei der Spinalen Muskelatrophie.

Die multispektrale optoakustische Tomographie („MSOT“) stellt ein neues nicht-invasives diagnostisches Verfahren dar, welches mittels Laserpulsen unterschiedlicher Wellenlängen Moleküle verschiedener Gewebsentitäten anregen kann. Die dadurch entstehenden molekularen Bewegungen können dann als Schallwellen vom Gerät detektiert werden und Gewebemarker wie Kollagen oder Lipide differenziert werden (Regensburger et al. 2019). In bisherigen Studien konnte MSOT als zuverlässige Methode demonstriert werden (Wagner et al. 2021), mit welcher insbesondere im pädiatrischen Bereich bereits Erkenntnisse über krankheitsspezifische MSOT-Muster bei Patient*innen mit primären Muskel- als auch Nervenerkrankungen (Regensburger et al. 2019; Regensburger et al. 2021) gesammelt werden konnten.

Im Rahmen des hier ausgeschrieben Promotionsprojekts soll der Einfluss primärer Nervenerkrankungen auf die Muskelstruktur mittels MSOT untersucht und eine mögliche Korrelation mit Erkrankungsschwere und Symptomlast evaluiert werden. Hierfür ist die Rekrutierung von 10 Patient*innen mit einer Neuropathie und sekundärer Muskelschädigung geplant, welche mit den Befunden einer alters- und geschlechtsadaptierten Kontrollkohorte verglichen werden sollen.

Aufgabe der/des Doktorand*in ist hierbei die Betreuung der Patient*innen während der Studienteilnahme, Durchführung von klinischen Scores und Muskelfunktionstest, Organisation der Untersuchungstermine sowie Durchführung der MSOT-Untersuchung gemeinsam mit einer/einem Studienärztin/-arzt. Hauptaspekt ist anschließend die Auswertung der gewonnenen Bilder sowie die statistische Aufarbeitung der Daten, in Zusammenarbeit mit der medizinischen Statistik der UMG. Ziel ist die Veröffentlichung der Studienergebnisse in einer Publikation in einem internationalen Journal, die Vorstellung der Daten auf Kongressen bspw. im Rahmen einer Posterpräsentation wird befürwortet.

Literaturverzeichnis

Regensburger AP, Fonteyne LM, Jüngert J, Wagner AL, Gerhalter T, Nagel AM, Heiss R, Flenkenthaler F, Qurashi M, Neurath MF, et al. (2019): Detection of collagens by multispectral

optoacoustic tomography as an imaging biomarker for Duchenne muscular dystrophy. *Nat Med* 25, 1905–1915

Regensburger AP, Wagner AL, Danko V, Jüngert J, Federle A, Klett D, Schuessler S, Buehler A, Neurath MF, Roos A, et al. (2021): Multispectral optoacoustic tomography for non-invasive disease phenotyping in pediatric spinal muscular atrophy patients. *Photoacoustics* 25, 100315

Wagner AL, Danko V, Federle A, Klett D, Simon D, Heiss R, Jüngert J, Uder M, Schett G, Neurath MF, et al. (2021): Precision of handheld multispectral optoacoustic tomography for muscle imaging. *Photoacoustics* 21, 100220