

Tabea Haug

Dr. med.

Kontrastmittelverstärkter Ultraschall (CEUS) zur Beurteilung der tibialen Knochenperfusion bei physiologischer und gestörter Frakturheilung mit Pseudarthrosenbildung

Fach/Einrichtung: Orthopädie

Doktorvater: Herr Prof. Dr. med. Christian Fischer

Eine Pseudarthrose ist trotz Fortschritten in der Diagnostik und Therapie eine weiterhin häufige und gefürchtete Komplikation einer Fraktur. Die Tibia ist aufgrund ihrer schlechten Weichteildeckung und häufigen Mitbeteiligung an Hochrasanztraumen besonders anfällig für die Entstehung einer Pseudarthrose. Eine der Faktoren, die eine Pseudarthrosenentstehung begünstigt, ist eine schlechte Perfusion des betroffenen Knochens. Des Weiteren kann eine Infektion im betroffenen Bereich die Frakturheilung verhindern. In der Regel erfolgt die Diagnostik mittels klinischer und radiologischer Verlaufskontrollen. Eine ausbleibende oder nicht weiter fortschreitende knöcherne Konsolidierung im Röntgenbild ist ein Hinweis auf das Vorliegen einer Pseudarthrose. In verschiedenen Studien wurde gezeigt, dass die bestehenden diagnostischen Mittel unzureichend sind. Zudem gibt es keine klinischen, radiologischen oder laborchemischen Parameter, die auf das Vorliegen einer Infektpseudarthrose hinweisen, was jedoch für die richtige Therapiewahl entscheidend ist. Zurzeit wird keine Untersuchungsmethode im klinischen Alltag genutzt, welche die Durchblutung im Frakturspalt misst und somit Hinweise auf die Knochen vitalität und das Heilungspotenzial liefert. Diese Studie untersuchte nun, ob mittels CEUS Perfusionsunterscheide zwischen Frakturen mit physiologischem Heilungsverlauf und solchen mit Ausbildung einer Pseudarthrose detektiert werden können und es somit als zusätzliches diagnostisches Mittel eingesetzt werden kann. Dazu wurden von 2014 bis 2017 18 Patienten rekrutiert, die aufgrund einer Tibiafraktur an der Universitätsklinik operativ behandelt wurden. Diese Patienten wurden 6, 12 und 26 Wochen postoperativ im Rahmen der Studie einbestellt. Es erfolgte eine klinische und radiologische Untersuchung, das Ausfüllen eines Fragebogens und die Durchführung eines zweiminütigen CEUS-Videoclips. Außerdem wurden 16 Patienten, die aufgrund einer Tibiapseudarthrose an der Universitätsklinik Heidelberg eine Revisionsoperation erhielten, mit CEUS präoperativ untersucht. Alle CEUS-Aufnahmen wurde mit der VueBox ausgewertet. Die

Perfusionsparameter WiR, PE and WiPI zeigten bei aseptischen Pseudarthrosen signifikant niedrigere Werte als bei verheilten Frakturen ($p=0,01$; $0,01$; $0,01$). Im Gegensatz dazu waren WiR, PE and WiPI bei Infektpseudarthrosen höher als bei physiologisch verheilten Frakturen ($p=0,03$; $0,05$; $0,03$).

In einer vorangehenden Studie konnte gezeigt werden, dass mittels CEUS signifikante Perfusionsunterschiede zwischen Infektpseudarthrosen und aseptischen Pseudarthrosen detektiert werden können, was in dieser Studie bestätigt werden konnte. Eine infektbedingte Hypervaskularisation unterscheidet sich signifikant sowohl von einer physiologischen Durchblutung bei Frakturen mit normalem Heilungsverlauf als auch von aseptischen Pseudarthrosen.

Aufgrund der kleinen Fallzahl und dem überwiegend retrospektiven Charakter dieser Studie ist eine weiterführende Studie mit größeren Fallzahlen erforderlich, um die hier gezeigten Ergebnisse zu bestätigen. Jedoch geben die Ergebnisse bereits vielversprechende Hinweise auf das Potenzial von CEUS in der Beurteilung des Konsolidierungsstatus von Frakturen und der Diagnostik von Pseudarthrosen.