

Der Calcaneal Fracture Outcome Score (CFOS)

Vorschlag für ein praktikables System zur Vorhersage patientenzentrierter Outcomes nach intraartikulären Fersenbeinfrakturen

Problem

- Intraartikuläre Fersenbeinfrakturen führen oft zu symptomatischen Arthrosen und funktionellen Einschränkungen
- Die derzeitige postoperative Graduierung ist von begrenzter prognostischer Aussagekraft
- Ziel dieser Studie war die Entwicklung eines multidimensionalen CT-basierten Scores, der das langfristige betroffenenzentrierte Outcome in diesem Setting vorhersagen könnte

Versuchsaufbau

- Retrospektive, unizentrische Kohortenstudie
- 80 / 335 Verletzte mit intraartikulären Fersenbeinfrakturen
 - Mittleres Alter 59 (SD 13) Jahre
 - Mittleres Follow-up 8 (SD 2) Jahre
- Unabhängige Variablen:
 - Frakturschwere nach Sanders
 - Alter, Vorerkrankungen, Raucher, Diabetes mellitus etc.
 - Böhler- und Gissane-Winkel, verbliebene Stufen und Spalten (in mm) in der posterioren Facette und im calcaneo-cuboidalen Gelenk
- Outcomes:
 - SF 12
 - VAS Foot and Ankle
- Multivariate LASSO-Regression

Ergebnis

Subtalare Stufen und Spalten, Winkel und die Sanders-Klassifikation tragen unabhängig zur Entwicklung einer Arthrose im unteren Sprunggelenk und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei

Intraartikuläre Fersenbeinfrakturen müssen mit höchster chirurgischer Qualität und dem Ziel der anatomischen Rekonstruktion behandelt werden

Der CFOS-Score könnte ein pragmatisches Instrument zur Vorhersage von Outcomes in diesem Szenario darstellen, muss jedoch validiert werden

ROC CFOS vs. Osteoarthritis

ROC CFOS vs. SF12-PCS

Quelle: BG Klinik Ludwigshafen

www.bg-klinden.de

Was bisher bekannt ist

Unter allen Frakturen Erwachsener sind intraartikuläre Calcaneusfrakturen mit etwa 2% selten, gehen jedoch häufig mit erheblichen funktionellen Einschränkungen und langfristigen Beschwerden einher. Die anatomische Rekonstruktion der Gelenkflächen gilt als entscheidender Faktor für das Behandlungsergebnis.

Etablierte radiologische Klassifikationssysteme des Frakturschweregrades und der Reposition basieren auf konventionell-röntgenologischen Parametern (z.B. Böhler- oder Gissane-Winkel) oder auf computertomografischen (CT) Scans (z.B. nach Kurozumi). Sie besitzen jedoch nur eine begrenzte Aussagekraft hinsichtlich der Beweglichkeit, der Belastbarkeit und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Zudem werden relevante Aspekte wie Gelenkstufen und Achsabweichungen nicht ausreichend berücksichtigt und selbst Gelenkspalten zwischen 5 und 10 mm toleriert.

Ziel dieser Untersuchung war die Entwicklung eines praktikablen Scores für die Vorhersage patientenzentrierter Outcomes nach intraartikulären Calcaneusfrakturen, der neben der Bildgebung demografische Kriterien beinhaltet.

Studiendesign und Resultate

Diese retrospektive monozentrische Kohortenstudie schloss 80 Patientinnen und Patienten ein, die aufgrund einer intraartikulären Calcaneusfraktur in der BG Klinik Ludwigshafen operativ versorgt und im Mittel nach 94 Monaten nachuntersucht wurden. Postoperative CT-Daten wurden hinsichtlich Stufen, Spalten und Winkelabweichungen in den posterioren Facetten und im Kalkaneokuboidgelenk sowie der Arthrosenentwicklung analysiert. Zusätzlich wurden der Frakturtyp nach Sanders, Nikotinabusus, Komorbiditäten u.a. unabhängige Variablen erhoben.

Diese Variablen wurden in ein Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO) Modell, eine Form des multivariaten linearen Regressionsmodells, eingebracht, um Werte des Short-Form 12 (SF-12) und der visuellen Schmerz-Analogskala für Fuß und Sprunggelenk (VAS-FA) vorherzusagen. LASSO identifiziert die wichtigsten Einflussfaktoren und eliminiert weniger relevante. Fehlstellen in der posterioren Facette wurden aufgrund ihres klinisch nachgewiesenen Einflusses auf das funktionelle Ergebnis stärker gewichtet.

Für die praktische Anwendung wurde der resultierende kontinuierliche Score in ein einfaches Punktesystem umgewandelt. Jeder Parameter wurde anhand der Verteilung in der Stichprobe in vier Kategorien (0–3 Punkte) eingeteilt. Die Summe dieser Einzelpunkte ergibt den Calcaneal Fracture Outcome Score (CFOS).

Abschließend wurden Grenzwerte definiert, die den Score in klinisch relevante Kategorien (exzellent, gut, mäßig, schlecht) einteilen.

Höhere CFOS-Werte gingen mit schlechter Funktion, stärkeren Schmerzen und höherer Arthroserate einher. Im Vergleich zur Kurozumi-Klassifikation zeigte der CFOS eine deutlich bessere prädiktive Genauigkeit (Area under the Curve [AUC] und positiver prädiktiver Wert von 80% für den SF-12 bzw. 100% für den Arthrosegrad). Besonders relevant war, dass bereits geringe Spaltbildungen (>2–3 mm) mit schlechteren Ergebnissen einhergingen, was strengere Grenzwerte als bisher nahelegt.

Bedeutung für die klinische Versorgung und Forschung in den BG Kliniken

Der CFOS stellt ein praxisnahes, multidimensionales Instrument zur Prognose des erwarteten Outcomes nach der operativen Therapie intraartikulärer Calcaneusfrakturen dar.

Darüber hinaus eignet er sich als Werkzeug zur Qualitätssicherung sowie zum Vergleich unterschiedlicher Operationsverfahren oder Nachbehandlungsstrategien.

Eine prospektive multizentrische Validierung ist erforderlich und verlangt ggf. eine erneute Variablenselektion zur Verbesserung der Vorhersagekraft.

