

Verbesserte Vorhersage von inzidentellen Wirbelfrakturen durch opportunistisches QCT im Vergleich zur DXA

Maximilian Löffler¹, Alina Jacob¹, Anna Rienmüller², Thomas Baum¹,
Claus Zimmer¹, Yu-Mi Ryang², Jan S. Kirschke¹

¹Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie,
Klinikum rechts der Isar, München

²Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, München

Ziel

Osteoporose manifestiert sich in Frakturen ohne adäquates Trauma, aber mit ernsten Gesundheitsfolgen. Opportunistisches Screening mit quantitativen Messungen in CT-Aufnahmen aus der klinischen Routine (opportunistisches QCT) stellt eine vielversprechende Alternative zur Zwei-Energie-Röntgen-absorptiometrie (DXA) dar. Ziel dieser retrospektiven Studie war das opportunistische QCT mit der DXA hinsichtlich der Vorhersagekraft von inzidentellen osteoporotischen Wirbelfrakturen (OF) zu vergleichen.

Methoden

Es wurden 86 Patienten mit einem Alter ab 50 Jahren eingeschlossen, die ein CT mit Abbildung der lumbalen Wirbelsäule und eine DXA innerhalb von 12 Monaten (Baseline) sowie eine Verlaufsbildgebung nach mindestens 12 Monaten erhielten oder eine früher dokumentierte inzidentelle OF erlitten (Follow-Up). Patienten mit einer anderen Knochenerkrankung als Osteoporose wurden ausgeschlossen. Frakturstatus und trabekuläre Knochenmineraldichte (BMD) wurden im Baseline-CT erhoben und der Frakturstatus wurde im Follow-Up reevaluiert. Mittels asynchroner QCT konnte die BMD aus CT-Abschwächungen (Abb. 1) bestimmt werden ohne das ein Kalibrierungsphantom in der Aufnahme des Patienten mitabgebildet war. In für Alter und Geschlecht korrigierten Cox-Regressionen wurde das Frakturrisiko abhängig von BMD (QCT) und T-Wert (DXA) bestimmt. Die Fläche unter der ROC-Kurve (AUC) wurde für die Vorhersage von inzidentellen OFs berechnet.



Abb. 1: In zirkulären ROIs wurde die CT-Abschwächung im trabekulären Knochen der lumbalen Wirbelkörper L1-4 gemessen und mittels asynchroner Kalibrierung in die BMD umgerechnet.

Ergebnisse

Im Follow-Up hatten 22 Patienten eine inzidentelle OF und zeigten im Durchschnitt eine niedrigere BMD als Patienten ohne Fraktur ($P < 0,001$), jedoch keinen signifikant unterschiedlichen T-Wert. Das Frakturrisiko stieg pro Abnahme einer Standardabweichung (SD) der BMD an (hazard ratio [HR]=3,84, $P < 0,001$; Abb. 2) und war für Männer erhöht (HR=3,24, $P = 0,038$). Im Modell mit T-Werten zeigte sich nur eine schwache Assoziation (HR=1,56, $P = 0,016$; Abb. 3); diese war sogar stärker pro SD Zunahme des Alters (HR=1,88, $P = 0,011$). Die Frakturvorhersage war gut mit der BMD (AUC=0,795, $P < 0,001$; Abb. 4) und nicht signifikant mit T-Werten. Der Grenzwert $BMD < 80 \text{ mg/cm}^3$ konnte mit 82% Spezifität und 64% Sensitivität eine inzidentelle OF vorhersagen.

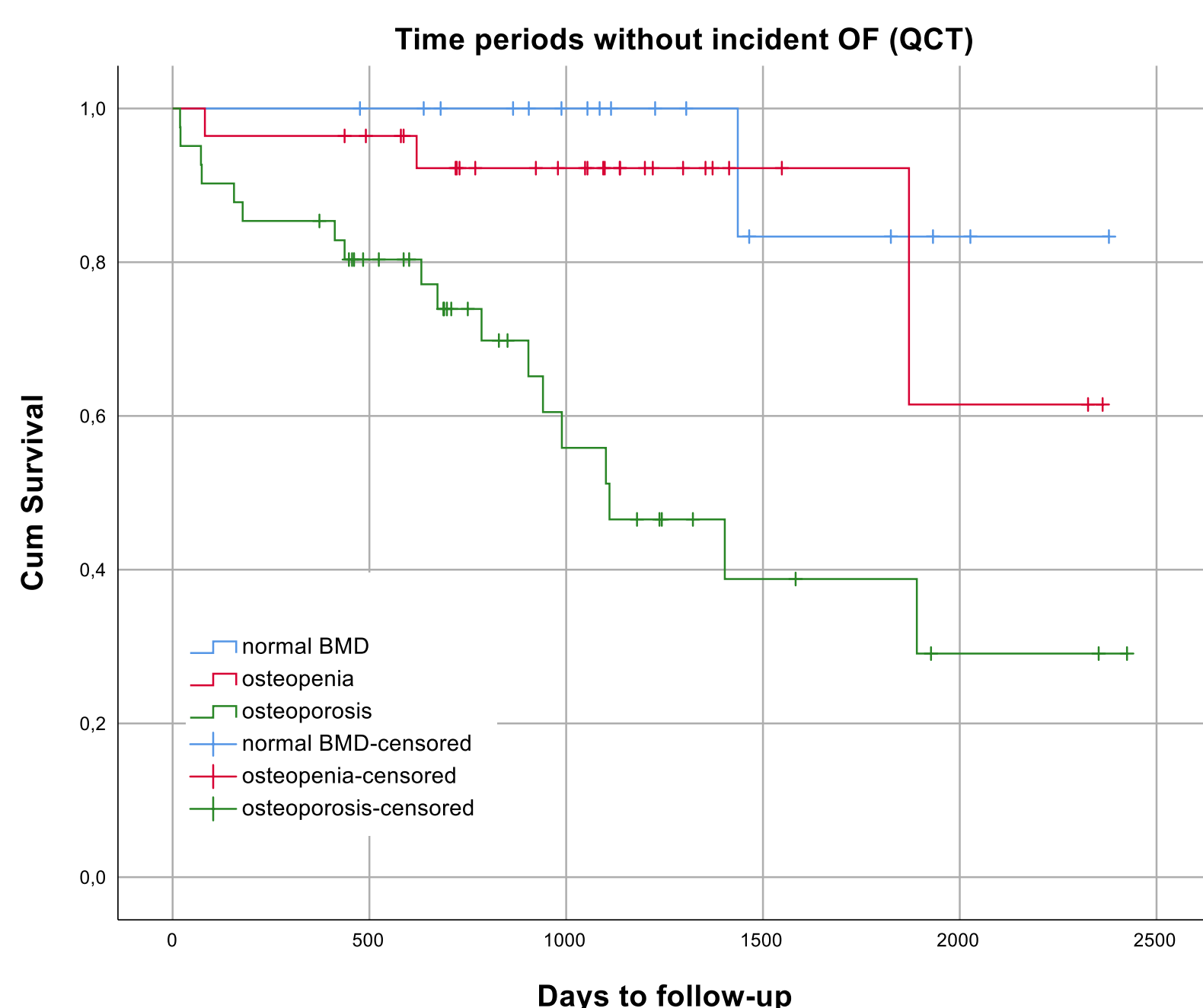


Abb. 2: Kaplan-Meier Kurve der frakturfreien Intervalle eingeteilt in Gruppen mit normalem, osteopenem und osteoporotischem BMD.

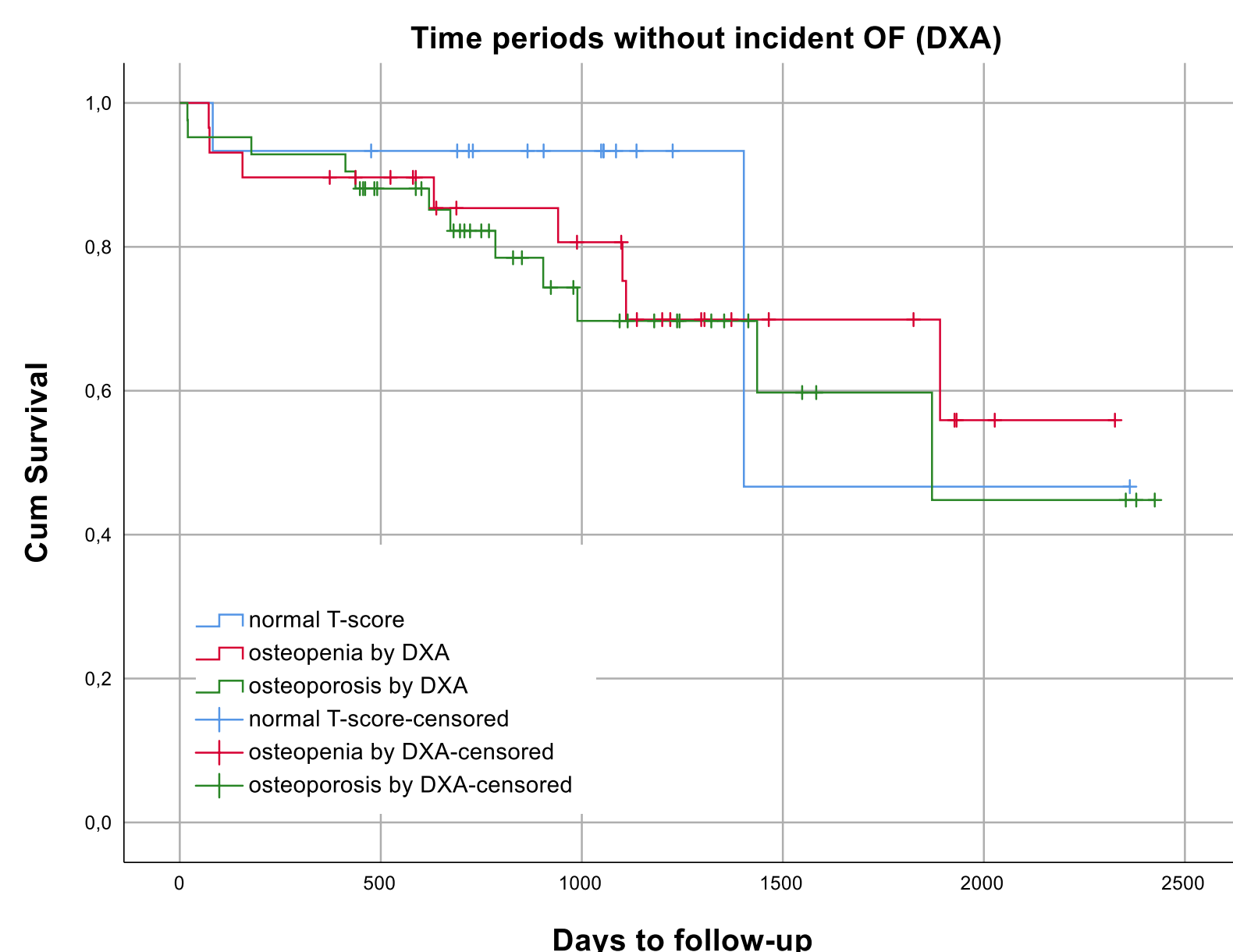


Abb. 3: Kaplan-Meier Kurve der frakturfreien Intervalle eingeteilt in Gruppen mit normalem, osteopenem und osteoporotischem T-Wert.

Zusammenfassung

- Osteoporotische Wirbelfrakturen können durch trabekulären BMD, bestimmt im opportunistischen QCT, besser vorhergesagt werden als durch DXA T-Werte.
- BMD-Grenzwerte für Osteoporose ($< 80 \text{ mg/dl}$) und Osteopenie ($< 120 \text{ mg/dl}$) können geräteunabhängig angewandt werden, nachdem die CT-Daten, die für andere Zwecke aufgenommen wurden, durch eine asynchrone Kalibrierung konvertiert wurden.

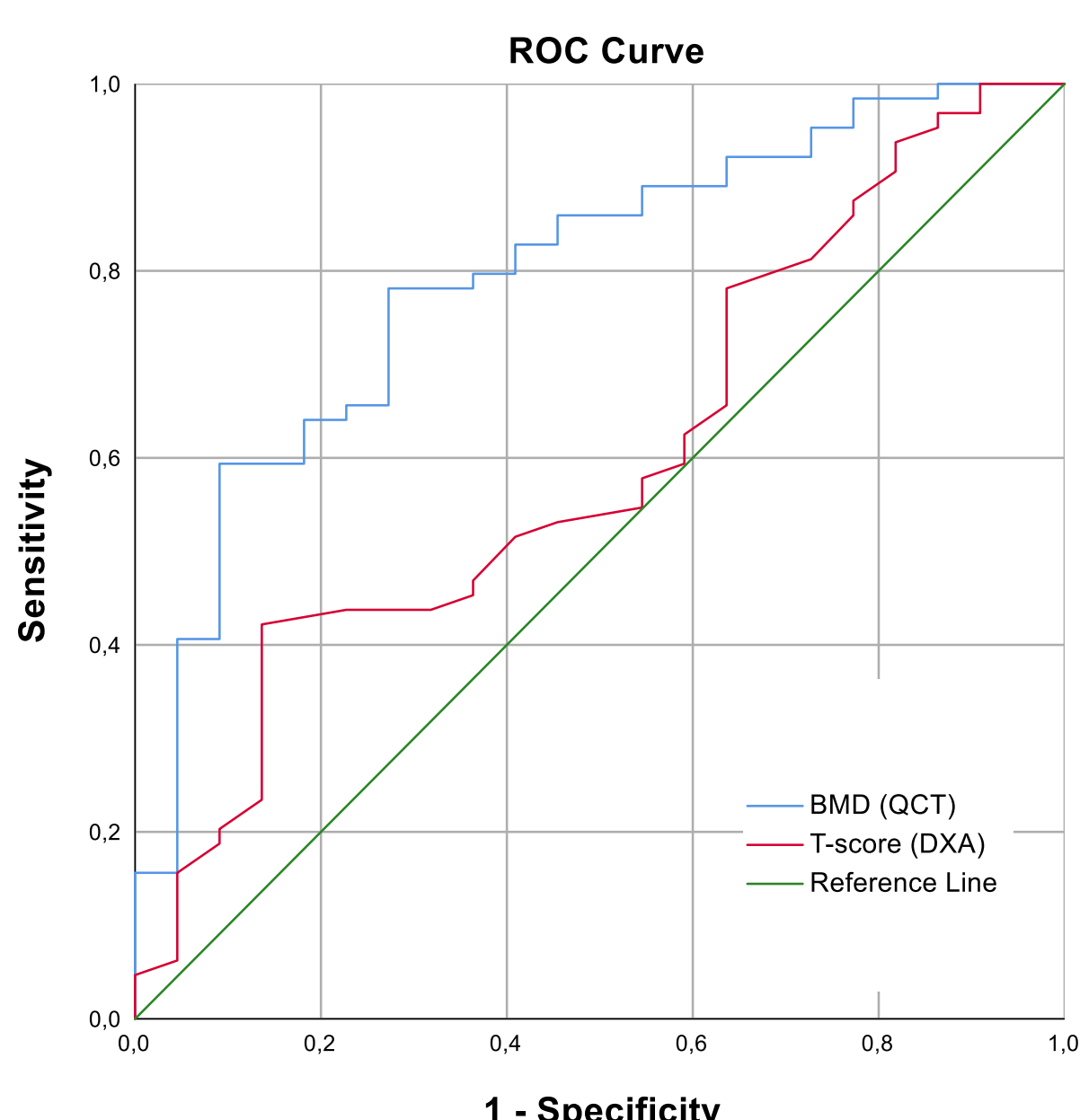


Abb. 4: ROC Kurve zur Vorhersage von inzidentellen OFs durch BMD und T-Wert.