

Marion Wenzler
Dr. med.

Normwerte und Validierung der Digitalen Radiogrammetrie (DXR) von Hand und Unterarm zur Messung der Knochendichte und Kortikalisstruktur

Geboren am 18. 07. 1970 in Neuenbürg
Reifeprüfung am 15. 05. 1990 in Neuenbürg
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1996 bis WS 2002/2003
Physikum am 24. 03. 1998 an der Universität Heidelberg
Klinisches Studium in Heidelberg
Praktisches Jahr in Schwetzingen
Staatsexamen am 22. 10. 2002 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Innere Medizin / Endokrinologie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Christian Wüster

Die Osteodensitometrie hat eine bedeutende Stellung in der Primär - , Sekundär – und Tertiärprävention. Die Digitale Radiogrammetrie (DXR) ist eine wieder neu aufgenommene Methode zur Knochendichtemessung, die, auf der Basis einer konventionellen Röntgenaufnahme, die Knochendichte ermittelt.

Gegenstand vorliegender Arbeit war es, ein neues DXR Meßverfahren, das *Pronosco X – posture system*TM, zu evaluieren. Es handelt sich um eine computergesteuerte Methode, die mithilfe eines Scannersystems herkömmliche Röntgenbilder auswertet. Meßstellen sind Radius, Ulna und die drei mittleren Ossea metacarpalia. Das Ziel der Messungen bestand zum einen darin, Referenzwerte für deutsche Frauen bereitzustellen, zum anderen, einen Vergleich zum bestehenden nordamerikanischen Kollektiv zu ziehen. Weitere Aufmerksamkeit galt den neuen Parametern Porosität und Streifung, die als experimentelle Komponenten in die Studie einfließen und vor allem - was die Porosität betrifft - im Rahmen der Frakturvorhersage von Bedeutung sein könnten.

Zur Erstellung der Referenzwerte wurden insgesamt 326 gesunde deutsche Frauen in die Studie aufgenommen. Das Lebensalter lag zwischen 20 und 79 Jahren. Der höchst erwartete DXR – BMD Wert wurde für das Alter 38 ermittelt und betrug 0,5865 g/cm². Die DXR war präzise (0,34%) und einfach in der Handhabung. Die Präzision war in unserer Studie bei 0,68% für eine prämenopausale Gruppe und 0,61% für Frauen nach der Menopause.

Weiterhin zeigte sich, daß die Knochendichte sich zwischen dem 30. und dem 49. Lebensjahr nicht verändert, danach aber kontinuierlich abnimmt. Dies korrelierte mit dem mittleren Menopausenalter. Die lineare Regressionsanalyse ergab, daß die Knochendichte umso niedriger war je länger die Menopause zurücklag. Neben dem Lebensalter und dem Menopausenstatus war die Knochendichte von anthropometrischen Faktoren (BMI, Gewicht) abhängig.

In einem weiteren Regressionsverfahren wurde nachgewiesen, daß der Parameter Porosität mit dem Alter ansteigt. 25 Frauen berichteten über eine postmenopausale Fraktur (Femur, Handgelenk, Radius,). Ihre DXR - BMD Werte, sowie die Porositätswerte, wurden mit 50 nichtfrakturierten altersgleichen Kontrollen verglichen. Die Porosität der frakturierten Frauen war signifikant höher als die der nicht frakturierten Kontrollen. Für den DXR – BMD Wert zeigte sich in diesem Kollektiv im Vergleich zu den Kontrollen kein signifikanter Unterschied.

Das erstellte Referenzkollektiv wurde mithilfe von T – Werten (Vergleich mit jungen Frauen) und Z – Werten (Vergleich mit altersgleichen Frauen) dargestellt und unterschied sich nicht wesentlich vom nordamerikanischen Kollektiv. Lediglich in der jüngeren Gruppe (30 – 39) lag im nordamerikanischen Kollektiv der Mittelwert um 2,2% höher.

Im Vergleich zu der DXA Methode korrelierten die Meßwerte signifikant, wobei die DXR Methode präziser war, um langfristige Veränderungen zu erfassen, da der Wiederholungsfehler geringer war.

Es können folgende Schlußfolgerungen aus dieser Studie gezogen werden:

Die Digitale Radiogrammetrie ist eine präzise und praktikable Methode zur Knochendichtemessung. Die DXR – BMD ist abhängig vom Lebensalter, dem Menopausenstatus, dem Body Mass Index und dem Körpergewicht. Mit der Einführung des zusätzlichen Meßparameters Porosität wird die Möglichkeit der Frakturvorhersage verbesserbar, da sich dieser Wert bei frakturierten Probandinnen als signifikant höher erwies. Weitere prospektive Studien werden diesbezüglich sinnvoll sein.

Die DXR – Methode und die DXA – Methode sind im Hinblick auf die Knochendichtemessung gleichwertig. Dennoch scheint das DXR – Verfahren für die Verlaufskontrolle präziser zu sein.

Weitere Untersuchungen sollten zeigen, inwiefern z. B. eine Kombination von DXR und DXA parallel oder in Serie eine weitere Verbesserung der Frakturvorhersage erbringt. Dasselbe gilt für das Therapie – Monitoring.