

# DIE OSTEOPOROSE DES MANNES

WARUM ES EINEN WANDEL BRAUCHT



# INHALT

- Vorwort 3
- Die Belastung durch Osteoporose bei Männern 4
- Knochenaufbau und Knochenabbau bei Männern 8
- Die Ursachen von Osteoporose bei Männern 12
- Die Herausforderungen in Diagnostik und Behandlung 14
- Richtlinien für Männer, Gesundheitsexperten und politische Entscheidungsträger 17
- Die Osteoporose des Mannes – warum es einen Wandel braucht 20
- Literatur 21



**NORMALER KNOCHEN**



**OSTEOPOROTISCHER KNOCHEN**

## WAS IST OSTEOPOROSE?

Osteoporose ist eine Erkrankung, die durch eine niedrige Knochendichte sowie eine Abnutzung der Mikroarchitektur des Knochengewebes charakterisiert ist und zu einem erhöhten Frakturrisiko führt. Osteoporose entsteht, wenn die Knochenmasse schneller abnimmt als der Körper sie wieder ersetzen kann. Dies führt zu einem Reinverlust an Knochenstärke. Als Folge davon wird das Knochengestänge anfällig für Brüche, so dass sogar ein leichter Schlag oder Sturz zu einem gebrochenen Knochen führen kann (bezeichnet als Fragilitätsfraktur). Osteoporose zeigt keine Anzeichen oder Symptome solange man sich keinen Knochen bricht – deshalb wird sie oft als "stille Epidemie" bezeichnet.

Osteoporose betrifft alle Knochen im Körper; am häufigsten ereignen sich Frakturen allerdings an der Wirbelsäule (Wirbelkörper), am Handgelenk und an der Hüfte. Osteoporotische Frakturen des Beckens, des Oberarms und des

Unterschenkels kommen auch häufig vor. Osteoporose an sich ist nicht schmerzhaft, die gebrochenen Knochen können jedoch zu heftigen Schmerzen, zu körperlichen Einschränkungen und sogar zum Tod führen. Sowohl Hüft- als auch Wirbelkörperfrakturen werden mit einem erhöhten Risiko zu sterben in Zusammenhang gebracht – 20% derjenigen, die eine Hüftfraktur erlitten haben, sterben innerhalb von 6 Monaten nach der Fraktur.

### **EINE WEIT VERBREITETE KRANKHEIT**

Schätzungen zufolge ereignet sich weltweit alle 3 Sekunden eine osteoporotische Fraktur. Im Alter von 50 Jahren wird eine von zwei Frauen und einer von fünf Männern innerhalb der verbleibenden Lebenszeit eine Fraktur erleiden. Dieses Risiko ist für Frauen höher als das Brustkrebs-, das Eierstockkrebs- oder das Gebärmutterkrebsrisiko zusammen

genommen. Für Männer ist dieses Risiko höher als das Risiko an Prostatakrebs zu erkranken. Ungefähr 50% der Menschen mit einer osteoporotischen Fraktur werden eine weitere erleiden. Das Risiko eine neue Fraktur zu erleiden steigt exponentiell mit jeder erlittenen Fraktur.

### **EIN WACHSENDES PROBLEM FÜR DAS GESUNDHEITSWESEN**

Das Risiko eine Fraktur zu erleiden steigt exponentiell mit dem Alter – nicht nur aufgrund der abnehmenden Knochendichte, sondern auch aufgrund der zunehmenden Sturzhäufigkeit bei älteren Menschen.

Senioren stellen die am schnellsten wachsende Gruppe in der Bevölkerung dar. Weil die Lebenserwartung für den Großteil der Weltbevölkerung ansteigt, werden sowohl finanzielle als auch menschliche Kosten im Zusammenhang mit Osteoporose dramatisch ansteigen solange keine präventiven Maßnahmen ergriffen werden.

# VORWORT

Ein Drittel aller Hüftfrakturen, die weltweit stattfinden, ereignet sich an Männern und im Vergleich mit Frauen werden sie bei Männern mit einer höheren Mortalität in Verbindung gebracht.

Diese Statistik ist insofern bemerkenswert, weil Hüftfrakturen die ernsthafteste Komplikation bei Osteoporose darstellen und diese Erkrankung viel zu lange als ein Problem galt, das ausschließlich Frauen betrifft. Das immer besser werdende Osteoporose Management für Frauen ist von entscheidender Bedeutung, gleichzeitig ist es nun jedoch an der Zeit für eine radikale Neubewertung des Osteoporose Managements für Männer.

Die männliche Weltbevölkerung altert rasch, bis 2050 wird sich die Zahl der 60-jährigen Männer und darüber verzehnfacht haben. Da die männliche Baby-Boomer-Generation das Seniorenalter erreicht, wird die Zahl der Männer, die mit einer Osteoporose leben und infolgedessen unter den damit verbundenen Fragilitätsfrakturen leiden, auf ein noch nie da gewesenes Niveau ansteigen.

Obwohl alle Regionen der Welt betroffen sein werden, werden Asien und Lateinamerika aufgrund des Wachstums ihrer älteren Bevölkerungsanteile die Hauptlast für den zunehmenden Bedarf an Akutversorgung von Fragilitätsfrakturen zu tragen haben. Angesichts dessen, dass im Jahr 2000 3,5 Millionen Fragilitätsfrakturen an Männern stattfinden, werden die Kosten, die sich aus der hochgerechneten Zunahme an Frakturereignissen bei Männern ergeben, eine untragbare Belastung an die ohnehin schon beanspruchten Budgets der Gesundheitssysteme darstellen.

Um dieses Unheil abzuwenden, um das Bewusstsein für die Osteoporose des Mannes sowohl bei den Ärzten als auch in der Öffentlichkeit zu verbessern und um Versorgungssysteme zur Prävention von Fragilitätsfrakturen einzuführen, sind gemeinsame internationale Anstrengungen notwendig. Und es gibt gute Nachrichten diesbezüglich. Mittlerweile ist eine Reihe an Therapiemöglichkeiten mit nachgewiesener Wirksamkeit zur Behandlung der Osteoporose des Mannes verfügbar. Es hat sich gezeigt, dass diese Behandlungsmöglichkeiten bei unterschiedlichen Osteoporosetypen, die



## Peter Ebeling

Leiter der Medizinischen Abteilung , Monash Universität, Victoria, Australien

IOF, Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats

Männer betreffen können, wirksam sind. Dazu gehört die primäre (oder idiopathische) Osteoporose ebenso wie sekundäre Ursachen, die für den Knochenabbau verantwortlich sind (z. B. Glucocorticoide oder ein niedriger Geschlechtshormonspiegel).

Die größte Herausforderung für Gesundheitsexperten und Politiker ist es, sicherzustellen, dass Männer die ein eindeutiges, hohes Risiko für eine Fragilitätsfraktur haben die dafür notwendige Versorgung erhalten. In erster Linie sind das Männer, die bereits eine Fragilitätsfraktur erlitten haben. Ein gebrochener Knochen ist ein sehr klares Signal für ein erhöhtes künftiges Frakturrisiko – dennoch sind die Abklärungs- und Behandlungsraten bei den betroffenen Männern sehr niedrig – sie liegen meist unter 20%. Studien aus der ganzen Welt, die in diesem Report besprochen werden, zeigen einen nahezu weltweiten Mangel an Sekundärfraktur-Präventionssystemen für Männer, die bereits eine Fragilitätsfraktur erlitten haben. Eine ähnlich geringe Aufmerksamkeit erhält die Knochengesundheit bei den Männern, die eine Androgendeprivationstherapie bei Prostatakrebs oder eine Glucocorticoidbehandlung, die bei vielen anderen Erkrankungen durchgeführt wird, erhalten. Beides sind die häufigsten Ursachen für eine sekundäre Osteoporose bei Männern.

Eine systematische Vorgehensweise hinsichtlich eines weltweiten Osteoporose Managements für Männer, das die Durchführung von Bewusstseins- und Aufklärungsprogrammen ebenso beinhaltet wie die so genannten Fracture Liaison Services (FLS), ist erforderlich. FLS sind geprüfte Versorgungssysteme für Patienten, die eine Fragilitätsfraktur erlitten haben. FLS haben einen zentralen Frakturkoordinator und können zu weniger Frakturen, Kostenersparnissen für die

Gesundheitssysteme und einer erhöhten Lebensqualität der Patienten führen. FLS stehen im Mittelpunkt der ‚Capture the Fracture‘-Kampagne der International Osteoporosis Foundation (IOF). Eine wachsende Zahl an Kompetenzzentren teilt seine Erfahrungen mit Kollegen anderswo, um die Gründung von FLS in zahlreichen Ländern zu beschleunigen. Regierungen erkennen die Notwendigkeit, FLS in die nationale Politik zu integrieren. Es wäre so einfach, die offensichtliche Behandlungslücke bei Männern mit Fragilitätsfrakturen oder bei Männern, bei denen aufgrund anderer Erkrankungen eine Knochenschwund fördernde Therapie eingeleitet wurde, zu schließen. Die Osteoporosebehandlung von Männern wird sich durch die Entwicklung und das Angebot zuverlässiger Behandlungsprotokolle und –systeme verändern. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Abklärung der Knochengesundheit mit dem Auftreten einer Fragilitätsfraktur oder dem Einleiten einer knochenabbauenden Therapie Hand in Hand geht.

Politische Entscheidungsträger müssen Männer nicht diskriminieren, indem sie Nationale Klinische Leitlinien und Kostenerstattungskriterien nicht berücksichtigen. Regierungen und Gesundheitsexperten weltweit müssen sich fragen, ob es problematisch ist, eine optimale Osteoporoseversorgung für Männer innerhalb ihres Zuständigkeitsbereiches zu verhindern. Dort wo Änderungen notwendig sind, müssen sie jetzt durchgeführt werden.

Der demographische Alters-Tsunami rollt auf uns zu. Das Schließen der offensichtlichen Versorgungslücke in der Osteoporose Behandlung von Männern ist eine wichtige Komponente unserer Antwort auf diese beispiellose Gefahr, die die Stabilität unserer Gesundheitssysteme bedroht.



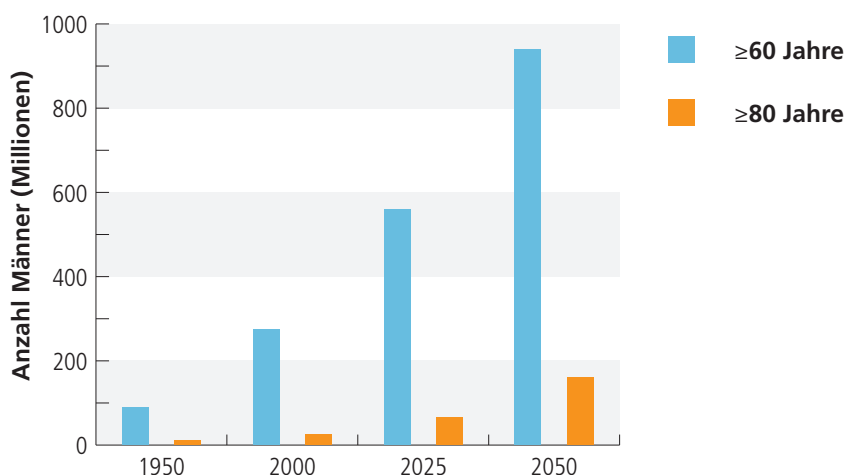
## DIE BELASTUNG DURCH OSTEOPOROSE BEI MÄNNERN

Im Jahr 1950 gab es weltweit etwa 90 Millionen Männer im Alter von 60 Jahren und darüber. Um die Jahrhundertwende waren es beinahe 275 Millionen und bis 2050 wird es mehr als 900 Millionen Männer geben, die sich in ihrem 7. Lebensjahrzehnt befinden

(Abbildung 1)<sup>1,2</sup>. Diese 10-fache Zunahme der älteren, männlichen Bevölkerung innerhalb eines Jahrhunderts ist bedingt durch das Wunder der Langlebigkeit. Eine demographische Veränderung in diesem Ausmaß führt jedoch mit absoluter

Sicherheit zu Herausforderungen, zu denen die Explosion chronischer Erkrankungen, von denen ältere Männer betroffen sind, gehört. Diese Erkrankungen werden nicht nur den Männern und ihren Familien eine große Last aufbürden, sondern auch unsere Gesundheits- und Sozialsysteme bis zum Anschlag auf die Probe stellen. Ganz oben an der Spitze dieses Kampfes wird die Osteoporose stehen und zwischen Lebensquantität und Lebensqualität toben.

**ABBILDUNG 1 Die Alterung der männlichen Weltbevölkerung 1950 – 2050** <sup>1,2</sup>



Allzu oft wird Osteoporose als eine „Frauenkrankheit“, gegen die man nichts tun kann und die für Männer kein dringliches Problem darstellt, wahrgenommen. Die wichtigste Aufgabe dieses Reports ist es, diese Mythen aufzudecken und ein Bewusstsein für die Gefahr, die Osteoporose für ältere Männer auf der ganzen Welt darstellt, zu schaffen. Schätzungen zufolge beträgt das zu erwartende Lebenszeitrisko, eine osteoporotische Fraktur zu erleiden, für Männer über 50 Jahre bis zu 27%<sup>3</sup>. Das ist mehr als das Lebenszeitrisko Prostatakrebs zu entwickeln, das 11,3% beträgt<sup>4</sup>.

Und genau so wie Osteoporose nicht zwischen den Geschlechtern unterscheidet – osteoporotische Frakturen betreffen einen von fünf Männern versus eine von drei Frauen über 50 Jahren – werden ihre Auswirkungen in den kommenden Jahrzehnten in den meisten Regionen der Welt zu spüren sein. Wie in *Abbildung 2* zu sehen, wird der Anteil der männlichen Bevölkerung im Alter von über 60 Jahren, der möglicherweise ein Fragilitätsfrakturrisiko hat, in Europa, Nordamerika und Ozeanien weiterhin ansteigen, während sich die Wachstumsrate der männlichen Bevölkerung über 60 Jahre in Asien und Lateinamerika exponentiell entwickeln wird.

Osteoporose verursacht Fragilitätsfrakturen. Das sind Frakturen, die sich zumeist aufgrund eines Sturzes aus Körperhöhe oder niedriger ereignen<sup>5</sup>. Die wohl schwerwiegendste Fragilitätsfraktur ist die Hüftfraktur und ein Drittel aller Hüftfrakturen weltweit ereignet sich an Männern<sup>6</sup>. Untersuchungen aus

verschiedenen Ländern haben gezeigt, dass eine erhebliche Anzahl der Männer, die eine Hüftfraktur erleiden, bereits vor der Hüftfraktur andere Knochenbrüche erlitten haben<sup>7-9</sup>. Außerdem wird in einer Studie aus Schweden, die eine Kohorte älterer Männer 22 Jahre lang begleitet hat, berichtet, dass 27% der Männer, die eine Hüftfraktur erlitten haben, während ihrer restlichen Lebensdauer weitere Frakturen erleiden werden<sup>10</sup>. Wenn Männer osteoporosebedingte Frakturen erleiden, bleiben zu viele von ihnen – ebenso wie Frauen – im *Teufelskreis der Fragilitätsfrakturen* gefangen<sup>11</sup>.

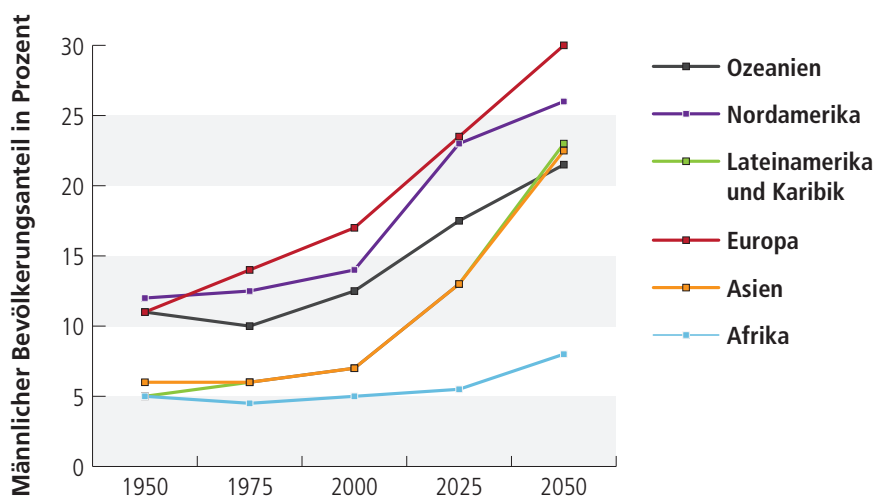
Es hat sich gezeigt, dass Fragilitätsfrakturen bei älteren, arbeitenden Männern erhebliche Auswirkungen auf die Produktivität haben. In einer nationalen Auswertung aus Dänemark über die Auswirkungen von Fragilitätsfrakturen kam man zu dem Schluss, dass man aufgrund von Frakturen bei Männern im Alter von 50-65 Jahren fast 5.000 Arbeitstage verliert<sup>12</sup>. Aus einer kürzlich veröffentlichten Auswertung

von Osteoporosis Australia über die Krankheitslast schloss man, dass der Ertragsverlust infolge von Fragilitätsfrakturen bei Männern im Alter von 50 Jahren und darüber im Jahr 2012 mehr als 46 Millionen AUD beträgt<sup>13</sup>.

Was die Sterblichkeit im Zusammenhang mit Fragilitätsfrakturen angeht fahren Männer besonders schlecht und sind das „schwächere Geschlecht“. Eine 2010 veröffentlichte, nationale Register-Studie<sup>14</sup> aus Dänemark gibt die Ergebnisse vorheriger Studien wieder<sup>15-18</sup>: Hüftfrakturen bei Männern werden im Vergleich zu Frauen mit einer größeren Sterbewahrscheinlichkeit in Verbindung gebracht, mit einer Sterblichkeitsrate, die im ersten Jahr nach einer Fraktur nicht weniger als 37% beträgt. Zudem erhöht sich die Sterbewahrscheinlichkeit bei Männern nach den meisten Fragilitätsfrakturen, nicht nur nach Hüftfrakturen<sup>19</sup>.

In den letzten Jahren wurden erhebliche geographische Verschiebungen in Bezug auf das Auftreten von Hüft- und anderen Fragilitätsfrakturen beobachtet<sup>20</sup>. Generell scheinen die Hüftfrakturraten im Osten rapide anzusteigen während sich altersabhängige Raten bei Frauen im Westen stabilisiert haben oder gesunken sind<sup>11, 21-33</sup>. Diese Abnahme von altersabhängigen Hüftfrakturraten im Westen war bei Männern weniger wahrnehmbar. Es ist bemerkenswert, dass eine zunehmende Zahl an Studien über große Zunahmen im absoluten Vorkommen von Hüftfrakturen innerhalb kurzer Zeitintervalle bei Männern berichtet<sup>21, 28, 34-38</sup>. In einer kürzlich durchgeführten Studie aus dem UK mit mehr als 10.000 Hüftfrakturereignissen in ein großes Trauma-Zentrum wurde eine beträchtliche Zunahme an Hüftfrakturen, die Männer innerhalb eines Zeitraumes von 12 Jahren erleiden, festgestellt<sup>39</sup>. Im Jahr 2000 ereigneten sich 23,5% der Hüftfrakturen an Männern. Bis 2012 hat sich dieser Prozentsatz auf 30,7% erhöht.

**Abbildung 2 Anteil der Männer im Alter von ≥60 Jahren in verschiedenen Weltregionen 1950-2050<sup>1,2</sup>**



**Hüftfrakturen bei Männern werden im Vergleich zu Frauen mit einer größeren Sterbewahrscheinlichkeit in Verbindung gebracht, mit einer Sterblichkeitsrate, die im ersten Jahr nach einer Fraktur nicht weniger als 37% beträgt. Zudem erhöht sich die Sterbewahrscheinlichkeit bei Männern nach den meisten Fragilitätsfrakturen, nicht nur nach Hüftfrakturen<sup>19</sup>.**

Die folgende Zusammenfassung verdeutlicht die derzeitige Belastung, die Osteoporose der männlichen Weltbevölkerung aufbürdet und gibt Hinweise darauf, wie diese Belastung in den kommenden Jahrzehnten in den verschiedenen Regionen der Welt anwachsen wird.

Im Jahr 2000 betrug die weltweite Prävalenz von Fragilitätsfrakturen bei Männern schätzungsweise<sup>40</sup>:

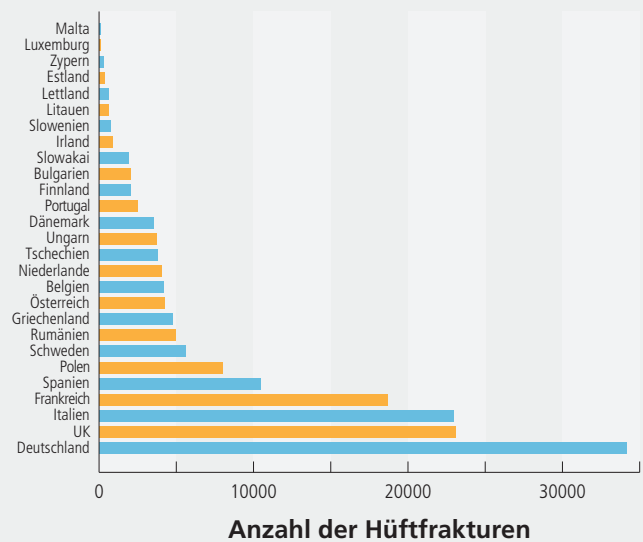
- 490,000 Hüftfrakturen (30,1% aller Hüftvorkommnisse)
- 554,000 Wirbelkörperfrakturen (39,1% aller Wirbelsäulenvorkommnisse)
- 3.5 Millionen Fragilitätsfrakturen (38,7% aller Fragilitätsfrakturen)

Im Jahr 2013 veröffentlichte die IOF einen umfassenden Report über das Versorgungsmanagement, die Epidemiologie und die wirtschaftliche Belastung durch Osteoporose in 27 Ländern der Europäischen Union<sup>41-43</sup>.

Im Jahr 2010 betrug die Anzahl der Männer im Alter von 50 Jahren und darüber, die in vorangegangenen Jahren eine Hüft- beziehungsweise eine Vertebrafraktur erlitten haben, 895,000 beziehungsweise 1,040,000. Mehr als 20,100 Männer starben in direkter Folge ihrer Fraktur – innerhalb von 12 Monaten nach dem Ereignis – und mehr als 12,000 Lebensjahre gingen verloren. Die erhobene Kostenlast, ohne den Verlustwert der „qualitätskorrigierten Jahre“ (quality adjusted life years – QALYs), betrug fast 11.6 Milliarden EUR. Prognosen sagen voraus, dass die Gesamtzahl an Frakturen bis 2025 um 34% auf beinahe 1.6 Millionen Fälle pro Jahr, mit Begleitkosten von 15.5 Milliarden EUR, ansteigen wird.

Im Jahr 2010 hatten 5.5 Millionen Männer in Europa Osteoporose und beinahe 1.2 Millionen haben eine Fragilitätsfraktur erlitten. Mehr als 168,000 Hüftfrakturen ereigneten sich an Männern, das sind 28% der Gesamtzahl an Hüftfrakturen bei beiden Geschlechtern. Fünfundsechzig Prozent dieser Frakturen ereigneten sich in nur fünf Ländern (siehe *Abbildung 3*: Deutschland, UK, Italien, Frankreich und Spanien).

**ABBILDUNG 3 Anzahl der Hüftfrakturen bei Männern aus 27 Ländern der Europäischen Union im Jahr 2010<sup>41,42</sup>**



Von 2007–2008 wurden 16,855 kanadische Männer mit einer Fraktur ins Krankenhaus eingeliefert, fast 8,200 davon waren Hüftfrakturen<sup>44</sup>. Die Gesamtkosten für die Behandlung und Rehabilitation von Frakturen bei Männern betragen 570 Millionen CAD<sup>45</sup>. Wenn man die Kosten für die Aufnahmen in Langzeiteinrichtungen mit einrechnet, steigen die jährlichen Gesamtkosten auf 910 Millionen CAD an.

In den Vereinigten Staaten ereigneten sich im Jahre 2005 beinahe 595,000 Frakturen an Männern im Alter von 50 Jahren und darüber, fast 74,000 davon waren Hüftfrakturen<sup>46</sup>. Die Gesamtkosten für die Behandlung und Rehabilitation von Frakturen bei Männern, eingeschlossen die Kosten für die Langzeitversorgung, betragen 4.1 Milliarden USD. Prognosen für das Auftreten von Frakturen im Jahr 2025 deuten darauf hin, dass die Kosten auf 6.8 Milliarden USD ansteigen werden. Eine andere Studie aus den Vereinigten Staaten zeigt, dass von 2010 bis 2030 die Zahl der Hüftfrakturen bei Männern voraussichtlich auf 51.8% ansteigen wird, während die Zahl bei den Frauen voraussichtlich auf 3.5% sinken wird. Obwohl Männer im Jahr 2010 bereits 27.9% der Hüftfrakturen erlitten haben, ist zu erwarten, dass dieser Anteil bis 2030 auf 37.8% ansteigen wird<sup>47</sup>.

Schätzungen zufolge ereigneten sich im Jahr 2009 in Argentinien 9,444 Hüftfrakturen an Männern. Die Gesamtkosten dafür betragen 35,9 Millionen USD<sup>48</sup>. Prognosen deuten darauf hin, dass bis zum Jahr 2050 das Auftreten von Hüftfrakturen bei Männern auf 13,000 Fälle pro Jahr ansteigen wird.

Aus Brasilien wurde berichtet, dass die Prävalenz von Osteoporose am Oberschenkelhals bei Männern im Alter von 50 Jahren und darüber bei 15,4% liegt<sup>49</sup>. In der Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS) fand man heraus, dass die Prävalenz von Fragilitätsfrakturen bei Männern im Alter von 40 Jahren und darüber bei 12,8% liegt<sup>50</sup>. Die Anzahl der Männer, die jedes Jahr eine Hüftfraktur erleiden, wird auf 24,200 geschätzt<sup>51</sup>.

Laut Schätzungen haben sich 2009 in Mexiko fast 7,800 Hüftfrakturen an Männern ereignet. Die Gesamtkosten dafür betragen 39 Millionen USD<sup>52</sup>. Bis 2020 und 2050 werden laut Prognosen die Hüftfrakturereignisse auf 11,700 beziehungsweise 35,500 Fälle pro Jahr ansteigen. Das Auftreten von röntgenologisch nachgewiesenen Wirbelkörperfrakturen bei Männern im Alter von 50 Jahren und darüber liegt bei fast 10%<sup>53</sup>.

Im Jahr 2011 veröffentlichte die IOF die Osteuropäische und Zentralasiatische Regional-Untersuchung (Eastern European and Central Asian Regional Audit)<sup>54</sup>. Dieser Report wies quer durch die Region einen Mangel an epidemiologischen Daten über Osteoporose und Fragilitätsfrakturen auf. Ein anderes Ergebnis war der erstaunlich niedrige Level an Krankenhauseinweisungen sowie an chirurgischer Versorgung bei Menschen mit Hüftfrakturen. In der Russischen Föderation (RF) wurden zwischen 33% und 40% der Menschen mit Hüftfraktur in ein Krankenhaus eingewiesen und lediglich 13% erhielten eine chirurgische Versorgung. Infolgedessen ist die Sterblichkeitsrate nach Hüftfrakturen in einigen russischen Städten mit 45-52% sehr hoch<sup>55</sup>.

2012 wurde für die RF ein epidemiologisches Modell erstellt und veröffentlicht. Man schätzt, dass sich 2010 mehr als 142,000 Fragilitätsfrakturen an Männern ereignet haben, davon mehr als 32,000 Hüftfrakturen. Prognosen deuten darauf hin, dass sich die Zahl der Fragilitätsfrakturen und die der Hüftfrakturen bis 2035 auf mehr als 177,000 beziehungsweise beinahe 43,700 erhöhen wird<sup>55</sup>.

Osteoporosis Australia veröffentlichte vor kurzem eine neue Untersuchung über die Belastungen durch Krankheiten für den Zeitraum von 2012–2022<sup>13</sup>. Im Folgenden die wichtigsten Ergebnisse in Bezug auf Männer:

- Im Jahr 2012 litten fast 202,000 Australische Männer im Alter von 50 Jahren und darüber unter Osteoporose und mehr als 40,700 erlitten eine Fragilitätsfraktur, davon 6,670 Hüftfrakturen.
- Die Gesamtkosten für Hüftfrakturen bei Männern betragen 2012 beinahe 188 Millionen AUD (28,177 AUD pro Fall), aufgeschlüsselt in:
  - » Gesamt-Krankenhauskosten: 144,634,902 AUD
  - » Präklinische Ambulanz/Rettungskosten: 4,592,466 AUD
  - » Subakut-Versorgungskosten (z. B. Rehabilitation): 20,215,518 AUD
  - » Kosten des Gemeinwesens für das Frakturmanagement: 773,009 AUD
  - » Kosten für stationäre Pflege: 17,724,884 AUD
- Die Gesamtkosten für alle Fragilitätsfrakturen bei Männern im Jahr 2012 betragen fast 426 Millionen AUD.
- Bis 2022 werden ältere Männer mehr als 55,300 Frakturen erleiden, davon 10,000 Hüftfrakturen.

In China, wo zeitgleich eine Alterung und Verstärkung der riesigen Bevölkerungsmassen erfolgt, verändert sich das Auftreten von Frakturereignissen dramatisch. In Peking sind die Hüftfrakturraten bei Männern im Alter von 50 Jahren und darüber von 2002-2006 auf 49% angestiegen<sup>21</sup>. In Tangshan in der Hebei Provinz sind zwischen 1994 und 2010 die Hüftfrakturraten bei Männern im Alter von 70 Jahren und darüber auf 85% angestiegen<sup>56</sup>.

In Japan wurde in einer seit 1987 alle fünf Jahre durchgeführten Befragung über die Häufigkeit von Hüftfrakturereignissen berichtet<sup>57</sup>. Die Zahl der Hüftfrakturen, die sich jährlich an Männern ereignen, stieg von 13,500 Fällen 1987 auf 31,300 im Jahr 2007.

Schätzungen zufolge ereigneten sich in Saudi Arabien im Jahr 2004 beinahe 8,800 Hüftfrakturen an Männern und Frauen zusammen<sup>58</sup>. Mit einem bemerkenswert hoch verzeichneten Mann-Frau-Verhältnis von 1,2:1 ereignen sich jährlich ungefähr 4,800 Hüftfrakturen an saudischen Männern. Die Gesamtkosten des Hüftfrakturmanagements bei Männern werden auf 622 Millionen USD geschätzt.

In der Türkei, so schätzt man, haben 2010 beinahe 6,500 Männer eine Hüftfraktur erlitten<sup>59</sup>. Prognosen deuten darauf hin, dass bis 2035 14,860 Männer jährlich eine Hüftfraktur erleiden werden. Das Risiko für einen 50-jährigen türkischen Mann, während seiner verbleibenden Lebenszeit eine Hüftfraktur zu erleiden, beträgt 3,5%.



# KNOCHENAUFBAU UND KNOCHENABBAU BEIM MANN

## VON DER KINDHEIT BIS ZUM JUNGEN ERWACHSENENALTER

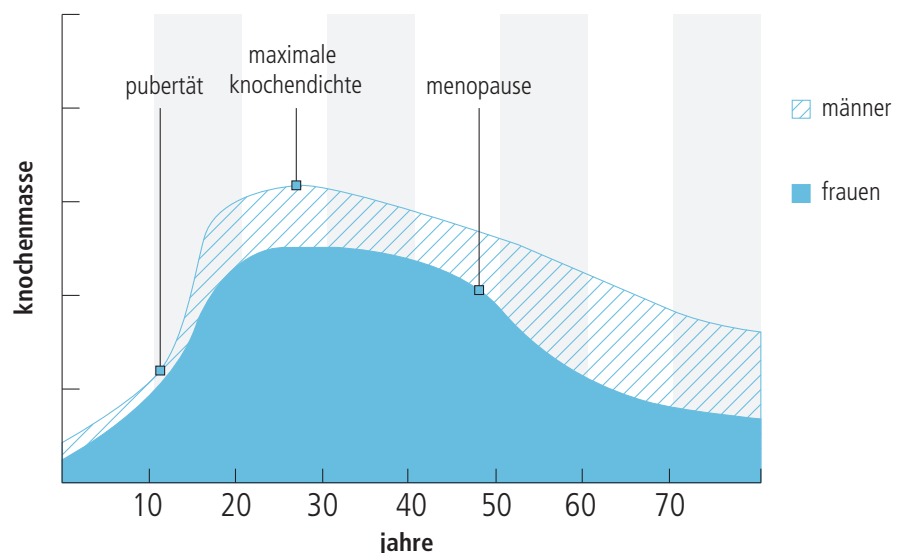
Unser ganzes Leben hindurch beeinflussen viele Faktoren den Knochenaufbau sowie den Erhalt der Knochenmasse. Wie in *Abbildung 4* zu sehen, erreichen sowohl Männer als auch Frauen die maximale Knochendichte im Alter von 20 bis 30 Jahren. Bis zum Alter von 10 bis 12 Jahren gibt es keine wesentlichen Unterschiede in der Knochenmasse zwischen Jungen und Mädchen. Mit dem Einsetzen der Pubertät hingegen nimmt die Knochenmasse bei Männern mehr zu<sup>60</sup>.

Warum passiert das? Der Aufbau der Knochenmasse während der Kindheit und Jugend wird von Geschlechtshormonen und Wachstumshormonen/insulinähnliche Wachstumsfaktor 1 (IGF-I)-Achse des endokrinen Systems gesteuert<sup>62</sup>. Eine Untersuchung an jungen Männern aus Göteborg versuchte herauszufinden, ob die Dicke des kortikalen Knochens – die ‚harte Außenhülle‘ des Knochens – durch Androgene zunimmt und ob Östrogen den gegenteiligen Effekt hat<sup>63</sup>. Man hat die

freien Testosteron- und die Östradiolspiegel gemessen und mit der Dicke des kortikalen Knochens in Beziehung gesetzt. Die Ergebnisse unterstützten die Auffassung, dass die Dicke des kortikalen Knochens durch

Androgen zunimmt, während Östrogen sie reduziert. Infolgedessen entwickeln Jungen während der Pubertät größere Knochen als Mädchen und bauen so auch mehr Knochenmasse auf. Die Größe von Knochen

**ABBILDUNG 4 Knochenmasse während der Lebensdauer<sup>61</sup>**





## Osteoporose wurde als eine ‚Kinderkrankheit mit geriatrischen Auswirkungen‘ beschrieben<sup>64</sup>.

und die Dicke ihrer Rinde sind wichtige Determinanten für die Knochenfestigkeit und dementsprechend haben Männer im Allgemeinen größere Knochen und eine ausgeprägtere Knochenfestigkeit als Frauen.

Das primäre Ziel während dieser ersten Phase der Lebensdauer des Knochengerstes ist es, im Laufe von Kindheit und Jugend das genetische Potential für die maximale Knochendichte zu erreichen. Die Auswirkungen, wenn das nicht passiert, wurden anhand von Computermodellen dargestellt. Diese wurden entwickelt, um den jeweiligen Einfluss der maximalen Knochenmineraldichte (BMD), der Menopause und des altersbedingten Knochendichteverlusts auf die Entwicklung von Osteoporose bei Frauen zu prognostizieren<sup>65</sup>. Eine Zunahme der maximalen Knochendichte von 10% zögert laut Prognose die Entwicklung von Osteoporose um 13 Jahre hinaus. Zu den wichtigen Einflüssen auf die maximale Knochendichte bei jungen Männern gehören:

**Bewegung** Die 2013 veröffentlichte *Building healthy bones throughout life strategy*<sup>66</sup> von Osteoporosis Australia konstatierte ‚Kindheit und Jugend könnten das optimale Zeitfenster sein, in dem sich die Gelegenheit bietet durch Bewegung die Knochenfestigkeit zu verbessern und sich gegen Osteoporose und damit verbundene Fragilitätsfrakturen in höherem Lebensalter zu schützen, vorausgesetzt die erreichten Ziele werden später im Leben beibehalten.‘ Eine systematische Literaturanalyse ergab einen positiven Effekt auf die maximale Knochendichte bei Kindern, die an mittleren bis hohen körperlichen Belastungsaktivitäten teilnehmen<sup>67</sup>. Ein Langzeit-Follow-up des 1985 durchgeführten ‚Australian Schools Health and Fitness Survey‘ (Australische Schulgesundheits- und Fitnessuntersuchung) lässt vermuten, dass ein höheres Fitnessniveau als Kind eine höhere maximale Knochendichte im Alter von 30 Jahren hervorbringt<sup>68,69</sup>.

**Kalziumaufnahme** Ungefähr 40% der maximalen Knochendichte im Erwachsenenalter wird während der 2 Jahre um die Pubertät herum erlangt<sup>70</sup>. Dementsprechend wichtig ist es, während dieser Wachstumsphase eine angemessene Kalziumzufuhr über die Ernährung sicherzustellen. In diesem Zusammenhang ist

die Meldung einer multinationalen Studie, dass die Kalziumzufuhr bei männlichen Jugendlichen lediglich bei 60% der länderspezifischen Bedarfe liegt, von großer Bedeutung<sup>71</sup>.

**Vitamin D-Spiegel** Der Zusammenhang zwischen Vitamin D-Mangel und Rachitis ist gut dokumentiert und verständlich. Allerdings sind die Auswirkungen, die ein Vitamin D-Mangel in der Kindheit auf die Knochengesundheit der Bevölkerung hat, ähnlich signifikant<sup>72</sup>. Berichte aus Europa<sup>73-78</sup>, dem Mittleren Osten<sup>79</sup>, Nordamerika<sup>80</sup> und Ozeanien<sup>81-84</sup> deuten darauf hin, dass niedrige Vitamin D-Spiegel bei Kindern weltweit ein Anlass zur Sorge sind. 2011 wurde im ‚Institutes of Medicine‘- Report mit dem Thema Zufuhr von Vitamin D und Kalzium über die Ernährung die angemessene Zufuhr von Vitamin D bei Babys (0-12 Monate) auf 400 IU und die empfohlene Vitamin D-Aufnahme über die Ernährung bei Kindern im Alter von 1-18 Jahren auf 600 IU/Tag festgelegt<sup>85</sup>.

**Proteinzufuhr** Proteine sind Bausteine. Sie sind dabei behilflich, die Festigkeit von Knochen zu erhalten. Umgekehrt wird eine niedrige Proteinzufuhr mit einem eingeschränkten Knochenwachstum in Verbindung gebracht und beeinflusst damit auch die maximale Knochendichte<sup>86</sup>. Proteine können durch den in der Leber produzierten insulinähnlichen Wachstumsfaktor I (IGF-I)

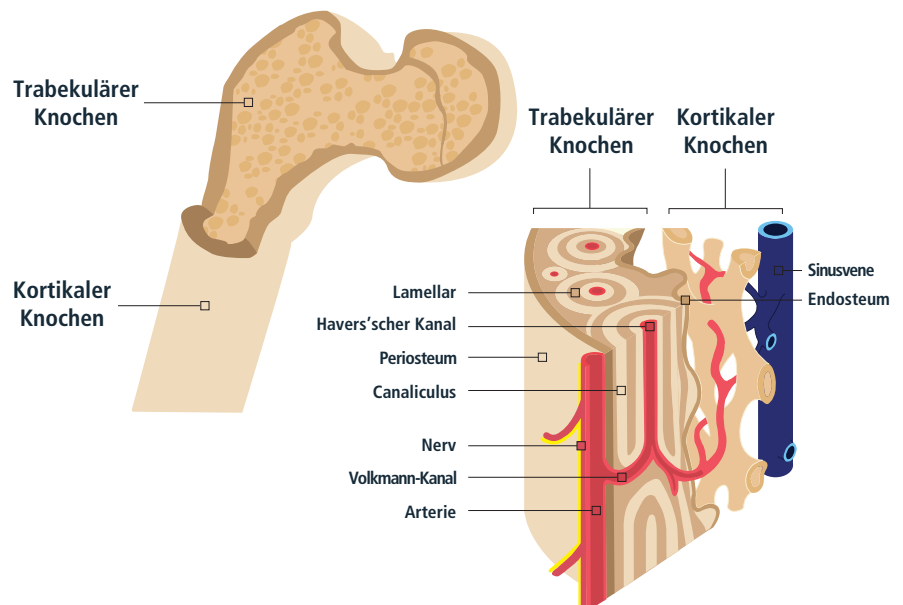
einen positiven Effekt auf Knochen und Muskeln haben<sup>87</sup>. Der Serumstatus von IGF-I hängt eng mit dem Wachstum zusammen und nimmt von der Geburt bis zur Pubertät zu. Zudem gilt IGF-I als ein wichtiger Faktor für das Längswachstum des Knochens, der die Knorpelzellen aus der Wachstumsfuge stimuliert und die Produktion der aktiven Form von Vitamin D (1,25 Dihydroxyvitamin D) in der Niere anregt. Milchprodukte, Fisch, Fleisch, Nüsse und Hülsenfrüchte sind gute Nahrungsquellen für Protein. Sowohl tierische als auch pflanzliche Eiweißquellen scheinen feste Knochen zu begünstigen.

Andere Faktoren, die sich ungünstig auf die maximale Knochendichte und die Knochenmineraldichte (BMD) bei jungen Männern auswirken können, sind eine verspätete Pubertät<sup>88</sup>, Rauchen<sup>89-91</sup>, Alkoholkonsum<sup>89</sup> und verschiedene Kinderkrankheiten, wie die akute lymphoblastische Leukämie<sup>92</sup> und Medikamente wie Glucocorticoide<sup>93</sup> oder Antiepileptika<sup>94</sup>.

### IM ALTER VON 20 – 60 JAHREN

Die Hauptziele während dieser Jahrzehnte im Erwachsenenalter sind es, einen frühzeitigen Knochendichteverlust zu verhindern und ein gesundes Knochengerst zu erhalten. Weil die Muskulatur als Erzeuger der stärksten mechanischen Kräfte in Bezug auf die Knochen gilt<sup>95</sup>, ist es in diesem

### ABBILDUNG 5 Der Aufbau des Knochens



Lebensabschnitt zudem von höchster Wichtigkeit, den Verlust von Muskelmasse – bekannt als Sarkopenie – zu verhindern. Dementsprechend muss, genauso wie bei jüngeren Männern, regelmäßige Bewegung eine wichtige Rolle spielen. Empfehlungen von Osteoporosis Australia<sup>66</sup> und anderen<sup>96,97</sup> hinsichtlich des Aufbaus gesunder Knochen bei gesunden Erwachsenen veranschaulichen die Art und die Häufigkeit der Aktivitäten, die nach derzeitigem Wissensstand von Nutzen sind und daher empfohlen werden:

Seien Sie regelmäßig körperlich aktiv und führen Sie regelmäßig körperliches Training unter Einsatz des eigenen Körpergewichts (Belastungsreiz) und/oder zur Stärkung der Muskeln durch.

- Führen Sie regelmäßig angemessene körperliche Aktivitäten unter Einsatz des eigenen Körpergewichts, ‚high impact‘-Training (z. B. 50-100 Sprünge) oder ähnliche Belastungssportarten für mindestens 30 Minuten an 3-5 Tagen die Woche durch.
- Beziehen Sie an mindestens 2 Tagen pro Woche Muskel stärkende Übungen mit ein. Für einen maximalen Nutzen sollte das Programm hoch intensiv sein (60-80% Ihrer Spitzenbelastung), über die Zeit an Herausforderung zunehmen und die wichtigsten Muskeln an Hüfte und Wirbelsäule beanspruchen.

- Wenn möglich, nehmen Sie mindestens 3 Mal die Woche an einem multi-modalen Trainingsplan (eingeschlossen Übungen unter Einsatz des eigenen Körpergewichts/‘high impact‘-Training/ hochintensives Widerstandstraining) teil.

In Bezug auf die Kalziumzufuhr und den Vitamin D-Spiegel sollten Männer die entsprechenden nationalen Empfehlungen der jeweiligen Länderbehörden einhalten.

Wie in *Abbildung 4* dargestellt, scheint der Knochendichteverlust bereits kurz nachdem junge Männer die maximale Knochendichte erreicht haben, einzusetzen. Eine Studie aus Schweden untersuchte Veränderungen der Knochendichte (BMD) bei Männern im Alter zwischen 17-26 Jahren<sup>98</sup>. Ab dem Alter von 19 Jahren, dem Zeitpunkt der maximalen Knochendichte, wurde ein im Jahresvergleich erheblicher Knochendichteverlust an der Hüfte beobachtet. Untersuchungen von Knochendichte-Daten der Väter dieser jungen Männer legen nahe, dass in den ersten 50 Lebensjahren an der Hüfte ein Knochendichteverlust von 25% stattfinden kann und dass der Knochenumbau an der Hüfte möglicherweise anders reguliert wird als an anderen Körperstellen.

Es gibt wesentliche Unterschiede in der Art und Weise, wie der altersbedingte Knochendichteverlust bei Männern im Vergleich zu Frauen vonstatten geht. Um

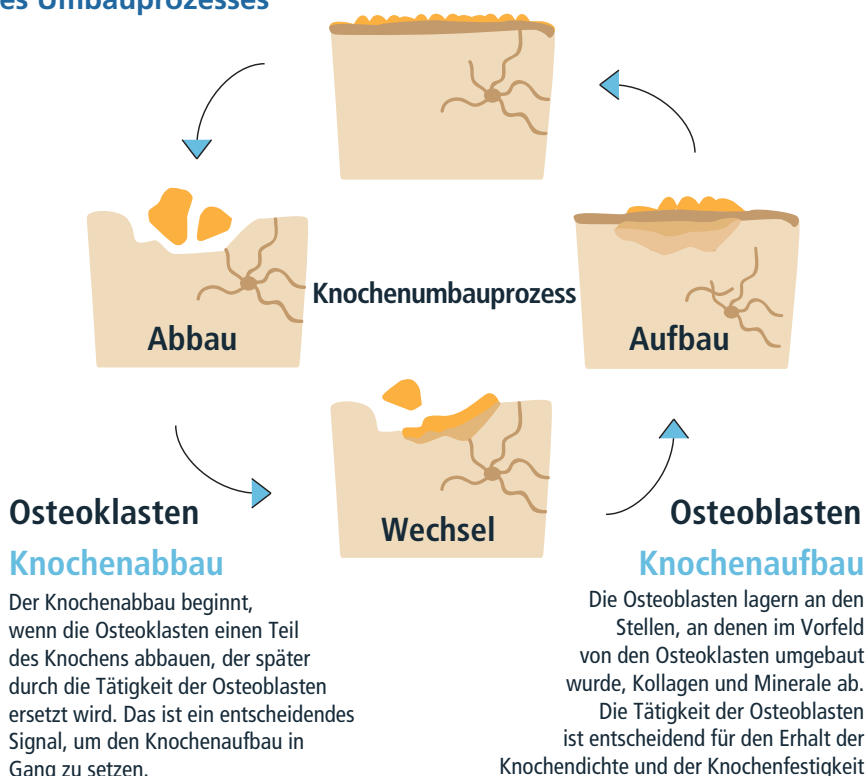
diese Unterschiede verstehen zu können, ist es notwendig zunächst die Grundlagen der Biologie des Knochens zu betrachten. Der Knochen ist ein lebendes Gewebe mit der Fähigkeit enorme Kräfte weiterzuleiten, um unseren Körper zu tragen. Dabei muss er gleichzeitig die Fähigkeit zur Elastizität haben um Stöße abzdämpfen ohne zu brechen. Wie in *Abbildung 5* dargestellt, besteht der Knochen aus zwei Hauptbestandteilen, dem kortikalen Knochen, der die Hülle oder äußere Schale darstellt, und dem trabekulären Knochen – auch bekannt als spongioser Knochen oder Spongiosa – bestehend aus einem honigwabenartigen Gewebe innerhalb des Kortex. Der trabekuläre Knochen bietet strukturelle Unterstützung, wenn Lasten zu bewältigen sind und er ermöglicht es dem gesamten Knochen elastisch zu sein.

Der Knochen befindet sich das ganze Leben in einem andauernden Umbauprozess, bei dem das gesamte Skelett alle 10 Jahre vollständig erneuert wird<sup>99</sup>. Die eine Zellgruppe – die Osteoklasten – kommt an den Stellen zum Einsatz, wo Mikroschäden entstanden sind und alter Knochen abgebaut werden muss (Knochenabbau). Wenn die Osteoklasten ihre Aufgabe erledigt haben, bilden die knochenaufbauenden Zellen – die Osteoblasten – neuen Knochen, um die entstandene Lücke zu füllen. Dieser Vorgang ist bekannt als Knochenumbauprozess und wird in *Abbildung 6* anhand eines jungen gesunden Erwachsenen dargestellt. Um die Knochenmasse konstant zu halten, ist es notwendig, dass die von den Osteoklasten abgebaute Knochenmasse äquivalent ist zu der von den Osteoblasten abgebauten Knochenmasse.

Wenn Männer älter werden, nimmt die Knochenabbaurate durch die Osteoklasten an der inneren Oberfläche des kortikalen Knochens zu (bekannt als endokortikale Resorption). Gleichzeitig wird neuer Knochen an der äußeren Oberfläche des Kortex abgelagert (bekannt als periostale Apposition). Diese konkurrierenden Prozesse führen zu einer Zunahme des Knochenumfangs, was der Zunahme der Knochengröße dient und den Kortex weiter weg vom Zentrum des Knochens bewegt. Aus biomechanischer Sicht führen beide Veränderungen zu mehr Knochenfestigkeit. Trotzdem wird der Kortex dünner, was die Knochenfestigkeit reduziert. Daher herrscht bei Männern, die jünger sind als 70, eine gewisse Ausgewogenheit zwischen diesen beiden konkurrierenden Prozessen.

Bei postmenopausalen Frauen gibt es Hinweise darauf, dass die endokortikale

## ABBILDUNG 6 Erneuerung des Knochens während des Umbauprozesses



Resorptionsrate ein solches Ausmaß hat, dass die periosteale Apposition nicht in der Lage ist als ausreichender Kompensationsmechanismus zu dienen, um eine Brüchigkeit der Knochen zu verhindern<sup>100-103</sup>. Die Veränderungen in der Querschnittstruktur des Knochens bei Männern und Frauen während des Alterungsprozesses ist in *Abbildung 7* dargestellt. Diese scheinbar feinen Unterschiede, wie sich unsere Knochen im Laufe des Älterwerdens verändern, tragen zu unserem Verständnis darüber bei warum die Frakturraten bei Frauen in größerem Ausmaß zunehmen als bei Männern.

Ein weiterer Aspekt, bei dem sich Männer von Frauen unterscheiden, ist der Mechanismus, der dem altersbedingten trabekulären Knochenverlust zugrunde liegt. Bei Männern kommt es zu einer trabekulären Verdünnung, die vermutlich mit einer Abnahme des IGF-1 zusammenhängt. Bei Frauen dagegen wird der Abbau und Verlust von Knochenbälkchen, vor allem der horizontalen Knochenbälkchen, mit einem Östrogenmangel und der Zeit der Menopause in Verbindung gebracht<sup>104</sup>. Dies ist ein weiterer Grund dafür, dass die Brüchigkeit von Knochen bei Frauen weiter verbreitet ist.

## IM ALTER VON 70 JAHREN UND DARÜBER

Wenn Männer in ein hohes Lebensalter kommen, richtet sich der Fokus auf die Prävention und Behandlung von Osteoporose mit dem Ziel Fragilitätsfrakturen zu verhindern. Langzeitstudien lassen vermuten, dass die Knochendichteverlust-Rate bei

Männern über 70 Jahren zunimmt<sup>109,110</sup>. Mit fortschreitendem Alter wird der Knochendichteverlust im inneren Markraum nicht mehr durch Knochenanlagerung am Periosteum kompensiert, was zu einem Verlust an kortikalem Knochen führt<sup>111</sup>. In einer systematischen Überprüfung wurde nachgewiesen, dass Männer über 70 Jahren mit einer 50% höheren Wahrscheinlichkeit eine Fragilitätsfraktur erleiden als junge Männer<sup>112</sup>.

Wie auf der nächsten Seite berichtet, sind sekundäre Osteoporose-Ursachen sehr verbreitet. Die am häufigsten vorkommenden Sekundärursachen sind:

- Hypogonadismus
- Glucocorticoid-Anwendung
- Übermäßiger Alkoholkonsum
- Rauchen

Hypogonadismus – definiert durch einen Serumtestosteron-Spiegel unter 300 ng/dL – wurde bei zwei Drittel der männlichen amerikanischen Pflegeheimbewohner, die eine Hüftfraktur erlitten haben, nachgewiesen<sup>113</sup>.

## Prostatakrebs und Frakturen

Die Androgendeprivationstherapie (ADT) ist die tragende Säule in der Behandlung von metastasenbildendem Prostatakrebs und ein wesentlicher Risikofaktor für Osteoporose bei älteren Männern<sup>114</sup>. Der Knochendichteverlust bei Männern, die mit ADT behandelt werden, geht rasant vonstatten und bewegt sich im ersten Jahr der Behandlung an der Lendenwirbelsäule und an der Hüfte in einer Größenordnung von 2-4%<sup>115,116</sup>. In den

1990 ern wurde in einer U.S.-Studie mit mehr als 50,000 Männern, die die Diagnose Prostatakrebs erhalten hatten, das Auftreten von Frakturen ausgewertet<sup>117</sup>; 19.4% der Männer, die ADT einnahmen, hatten eine Fraktur, verglichen mit 12.6%, die kein ADT erhielten, ein statistisch sehr bedeutender Unterschied ( $P < 0.001$ ). Ebenfalls wurde nachgewiesen, dass die Gesamtsterblichkeit bei Männern, die zur Behandlung von Prostatakrebs ADT einnahmen, höher war als im Vergleich zu Männern mit Prostatakrebs, die kein ADT einnahmen oder zu Männern ohne Prostatakrebs<sup>118</sup>.

Glucocorticoide (GC) werden zur Behandlung verschiedener Leiden, wie der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung, entzündlicher Darmerkrankungen sowie rheumatologischer Erkrankungen, eingesetzt<sup>119</sup>. In den Vereinigten Staaten nehmen 0.2-0.5% der Gesamtbevölkerung GC ein<sup>120</sup>. Die GC-induzierte Osteoporose ist die zweithäufigste Form von Osteoporose nach der postmenopausalen Osteoporose, wobei bis zur Hälfte der Langzeit-GC-Anwender Fragilitätsfrakturen erleiden<sup>121</sup>

Täglicher Alkoholkonsum von 2 oder weniger Einheiten wird nicht mit einem erhöhten Frakturrisiko in Verbindung gebracht<sup>123</sup>. Über diesem Schwellenwert jedoch wird Alkoholgenuss mit einem 38% höheren Risiko, eine beliebige Fragilitätsfraktur, und einem 68% höheren Risiko, eine Hüftfraktur zu erleiden, in Verbindung gebracht. Demzufolge ist es das Beste in Bezug auf die Knochengesundheit maßzuhalten.

Rauchen hat negative Auswirkungen auf die Knochengesundheit<sup>124</sup>. Verglichen mit Nicht-Rauchern wird anhaltendes Rauchen mit einem 29% höheren Risiko, eine Fragilitätsfraktur und einem 84% höheren Risiko, eine Hüftfraktur zu erleiden, in Verbindung gebracht. Rauchen ist, genauso wie für das Herz und das Gehirn, schlecht für die Knochen und sollte vermieden werden.

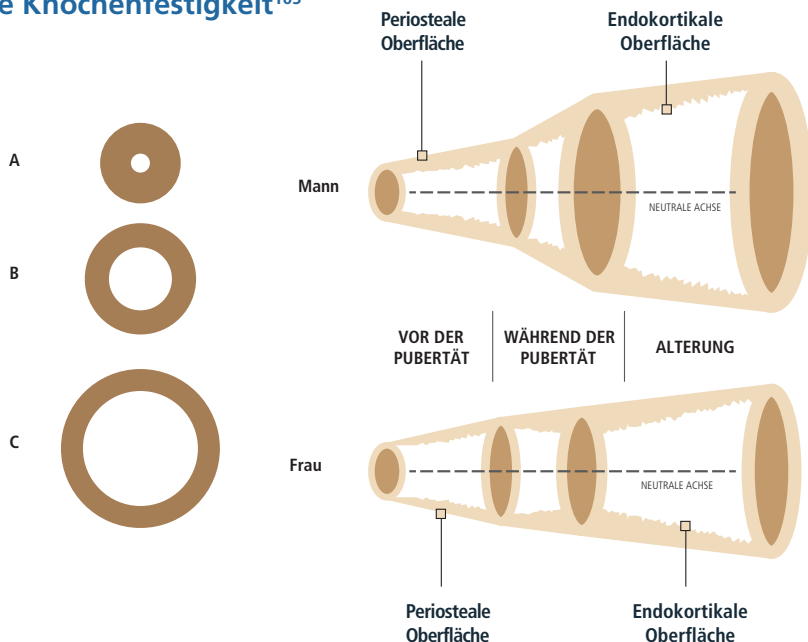
## LINKS

Bei auf die Fläche bezogen gleicher Knochendichte hat Knochen C eine zunehmend größer werdende Biegefestigkeit und axiale Festigkeit als Knochen B und Knochen A, weil sich die Masse des Knochens C weiter weg vom Zentrum verteilt – basierend auf Bouxsein<sup>106</sup>.

## RECHTS

Geschlechts- und Altersunterschiede hinsichtlich der periostealen Apposition und endokortikalen Resorption in Röhrenknochen. Basierend auf Seeman<sup>107</sup>.

## ABBILDUNG 7 Der Einfluss des Knochenaufbaus auf die Knochenfestigkeit<sup>105</sup>



# DIE URSACHEN FÜR OSTEOPOROSE BEI MÄNNERN

Zu den sekundären Ursachen für Osteoporose bei Männern, häufig und selten, gehören<sup>184</sup>:

## Häufig

- Cushing-Syndrom oder chronische Kortikosteroid-Einnahme (>5 mg pro Tag über mehr als 3 Monate)
- Übermäßiger Alkoholkonsum (mehr als 2 Einheiten pro Tag)
- Primärer oder sekundärer Hypogonadismus (Serumtestosteron-Spiegel <300 ng/dL)
- Mangelnde Kalziumzufuhr (<600 mg pro Tag)
- Vitamin D-Mangel
- Rauchen
- Familiäre Belastung (Genetik)

## Weniger häufig

- Niedriger Body Mass Index (BMI <20)
- Mangel an Bewegung oder übertrieben viel Bewegung, die zu einem niedrigen BMI führt
- Antiepileptika (Phenytoin, Phenobarbiton, Primidon, Carbamazepin)
- Thyreotoxikose
- Primärer Hyperparathyreoidismus
- Typ 1- und Typ 2-Diabetes mellitus
- Chronische Leber- und Nierenerkrankungen
- Malabsorption, inklusive Zöliakie
- Hyperkalziurie
- Rheumatoide Arthritis oder Spondylitis ankylosans
- Entzündliche Darmerkrankungen
- Maligne Erkrankungen, zum Beispiel Prostatakrebs
  - » Chemotherapie
  - » Androgendeprivationstherapie
- Warfarin

## Selten

- Multiples Myelom
- Humane Immundefizienzvirus (HIV)-Infektion oder deren Behandlung mit Proteaseinhibitoren (Tenofovir)
- Mastozytose
- Immunsuppressiv-Therapie (Cyclosporin, Tacrolimus)
- Osteogenesis imperfecta

**Hypogonadismus** – Testosteronmangel bei Männern – **liegt bei bis zu 12.3% der Männer vor**

**und ist ein wesentlicher Faktor für Osteoporose<sup>108</sup>.** Die Ursachen für Hypogonadismus beim Mann sollten sinnvollerweise in primäre und sekundäre Ursachen unterteilt werden:

### **Primärer hypogonadismus: Störungen an den Hoden**

- Genetische/Chromosomenstörungen (Klinefelter-Syndrom XXY)
- Anorchie (Fehlen der Hoden, angeboren oder durch Orchiectomie)
- Kryptorchismus
- Chemotherapie (alkylierende Substanzen), Strahlentherapie
- Orchitis (Mumps, HIV, autoimmun)
- Hodentrauma oder –torsion
- Medikamente (Glucocorticoide, Colchicin)
- Alkohol
- Chronische Leber- oder Nierenerkrankungen
- Hämochromatose

### **Sekundärer hypogonadismus: Störungen des hypothalamus oder der hypophyse**

- **Idiopathisch:** Kallmann-syndrom (anosmie und hypogonadotroper hypogonadismus)
- **Funktionell**
  - » Exzessives körperliches Training, Gewichtsveränderungen
  - » Niedriger BMI
  - » Systemische oder interkurrente Erkrankungen
- **Strukturell**
  - » Hypophysen- oder hypothalamustumor, prolactinom
  - » Infiltration (sarcoidose, hämochromatose, histiozytose X, lymphom)
  - » Kraniale bestrahlung, operation, kopftrauma
- **Medikamente/iatrogen**
  - » Androgendeprivationstherapie zur behandlung von prostatakrebs
  - » Opioide, marihuana
  - » Exogene verabreichung von androgenen





## DIE HERAUSFORDERUNGEN IN DIAGNOSTIK UND BEHANDLUNG

Es ist offensichtlich, dass weltweit eine Bewusstseinslücke hinsichtlich der Bedrohung durch Osteoporose von Männern vorliegt, und zwar bei den Männern selbst, bei den Gesundheitsexperten, die für ihre Behandlung zuständig sind sowie bei den politischen Entscheidungsträgern, die die Prioritäten innerhalb der Gesundheitssysteme festlegen. Es gibt drei konkrete ‚Lücken‘, die wir etwas genauer betrachten werden: Belegte Versorgungslücken; Lücken in klinischen Leitlinien; Lücken beim Zugang zu Medikamenten

### BELEGTE VERSORGUNGSLÜCKEN

Während des vergangenen Jahrzehnts haben sich bedeutende internationale<sup>125-127</sup> und nationale Initiativen<sup>128-139</sup> mit der Absicht, das Auftreten von Fragilitätsfrakturen bei Männern und Frauen zu reduzieren, auf die Beobachtung, dass eine Fraktur die nächste erzeugt, gestützt. Die in *Abbildung 8* dargestellte Strategie, die 2009 vom englischen Gesundheitsministerium entwickelt wurde<sup>140, 141</sup>, dient zur Veranschaulichung

der von den meisten dieser führenden Initiativen befürworteten systematischen Vorgehensweise.

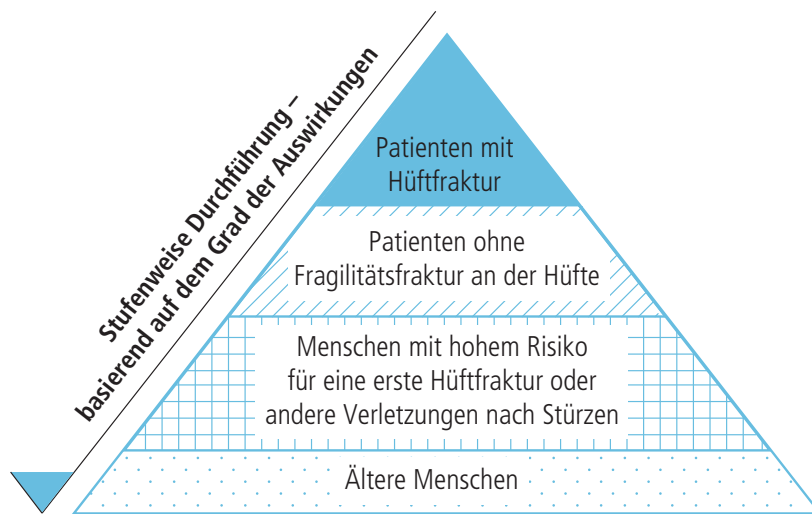
Auf der ganzen Welt haben zahlreiche, von der IOF durchgeführte, Untersuchungen eine überall vorhandene und andauernde Osteoporose-Versorgungslücke bei Patienten, die sich mit einer Hüftfraktur oder mit Fragilitätsfrakturen an anderen Stellen des Knochengerüsts vorstellen, deutlich gemacht<sup>142-144</sup>. Aufgrund des Fehlens einer systematischen Vorgehensweise werden bei der großen Mehrheit der Fragilitätsfraktur-Betroffenen keine Sekundär-Präventivmaßnahmen durchgeführt, die nötig wären, um künftige Frakturen zu verhindern. Es folgen Beispiele für diese Versorgungslücke bei männlichen Frakturpatienten:

**Australien:** Fast 38,000 Patienten (55% Frauen, 45% Männer) im Alter von 40 Jahren und darüber wurden 2006-2007 von 1,258 Allgemeinmedizinern ermittelt<sup>145</sup>. Von den 17,075 Männern

hatten 6,8% eine vorangegangene Frakturgeschichte. Insgesamt erhielten weniger als 30% der Männer und Frauen mit vorangegangener Frakturgeschichte eine spezielle Medikation gegen Osteoporose. Eine kürzlich durchgeführte Auswertung<sup>146</sup> der 45&Up-Studie<sup>147</sup> – eine groß angelegte Studie mit mehr als 213,000 älteren Männern und Frauen in New South Wales – hat die Knochendichtemessraten und Osteoporose Behandlungen ausgewertet. Zweieinhalb mal so viele Frauen wie Männer haben sich einer Knochendichtemessung unterzogen (22.5% versus 9.0%) und fast dreieinhalb mal so viele Frauen wie Männer haben eine Osteoporose Behandlung erhalten (26.8% versus 8.0%).

**Kanada:** In der Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos) wurden die Osteoporose Behandlungsraten für männliche Teilnehmer, die eine Fragilitätsfraktur erlitten haben, erhoben<sup>148</sup>. Zu Beginn der Studie hatten etwas

## ABBILDUNG 8 Eine systematische Vorgehensweise zur Versorgung und Prävention von Fragilitätsfrakturen in England<sup>140,141</sup>



über 20% der Männer eine klinische Fragilitätsfraktur, von denen lediglich 2.3% über eine Osteoporose Diagnose berichteten und weniger als 1% Bisphosphonate einnahmen. Im Jahr fünf der Studie berichteten 10.3% der Männer, die zu Studienbeginn eine Fraktur hatten oder in den dazwischen liegenden 5 Jahren eine neue Fraktur erlitten hatten über eine Osteoporose Diagnose. Zudem erhielten weniger als 10% der Männer, die im Jahr 5 eine Frakturgeschichte vorzuweisen hatten, eine Osteoporose Therapie.

**Dänemark:** Anhand staatlicher Verzeichnisse wurden Patienten, die 1945 oder früher geboren sind und zwischen 1997-2004 eine Fraktur erlitten haben, ermittelt<sup>149</sup>. Die Einleitung einer Osteoporose Therapie bei Männern mit Wirbelkörperfrakturen hat von 8% im Jahr 1997 auf 16.5% im Jahr 2004 zugenommen. Bei Männern mit Hüftfrakturen haben die Behandlungsraten von 0.7% im Jahr 1997 auf 3.4% im Jahr 2004 zugenommen.

**Schweiz:** Eine landesweite Untersuchung von Krankenhaus-Notfall-Einrichtungen hat fast 5,000 aufeinander folgende Patienten, die sich von 2004-2006 mit einer oder mehreren Frakturen vorgestellt haben, ermittelt<sup>150</sup>. Von den 870 Männern, die an der Studie teilgenommen haben, erhielten 13.8% eine angemessene Osteoporose Therapie.

**Niederlande:** Um festzustellen, wie hoch der Anteil der mit einer Fragilitätsfraktur eingewiesenen Patienten ist, die im ersten Jahr nach der Fraktur mit Osteoporose

Medikamenten behandelt wurden, hat man in den Niederlanden die PHARMO Datenbank analysiert<sup>151</sup>. Weniger als 5% der Männer mit Frakturen wurden behandelt.

**Vereinigtes Königreich:** 2011 veröffentlichte das Royal College of Physicians die Ergebnisse der Nationalen Untersuchung von Stürzen und Knochengesundheit bei älteren Menschen<sup>152</sup>. Lediglich 37% der örtlichen Gesundheitsdienstleister boten irgendeine Art Fracture Liaison Service (FLS) an und nicht alle von ihnen konnten eine zuverlässige Abklärung aller Frakturpatienten vorweisen. Der Anteil derjenigen, die nach einer Hüftfraktur eine Osteoporose Behandlung erhielten, betrug bei Männern unter 75 Jahren 47% und bei älteren Männern 55%. Der Anteil derjenigen, die nach einer Fragilitätsfraktur, die nicht an der Hüfte stattfand, eine Osteoporose Behandlung erhielten, betrug bei Männern unter 75 Jahren 15% und bei älteren Männern 26%.

**Vereinigte Staaten von Amerika:** Eine auf Landesebene repräsentative Studie mit mehr als 51,000 Patienten, die zwischen 2003-2005 mit einer Hüftfraktur in eines von 318 Krankenhäusern quer durch die Vereinigten Staaten eingewiesen wurden, hat den Grad an sekundärer Präventivversorgung bemessen<sup>153</sup>. Von den Männern erhielten 2.2% eine Osteoporose Medikation. Eine kürzlich durchgeführte Studie hat einen alarmierenden Rückgang des Anteils derjenigen Patienten, die in U.S.-Krankenhäusern aufgrund von Osteoporose behandelt werden, gezeigt<sup>154</sup>.

### Ziel 1

Verbesserung von Ergebnissen und Effizienz nach Hüftfrakturen bezüglich Pflege – in Anlehnung an die 6 „Blue Book“-Standards

### Ziel 2

Reaktion auf die erste Fraktur, Vermeiden einer zweiten – durch Fracture Liaison Services in der Akut- und Erstversorgung

### Ziel 3

Frühes Eingreifen zur Wiederherstellung der Unabhängigkeit – durch Sturzversorgung, die von der Akut- und Notfallversorgung zur Sekundär-Sturzprophylaxe führt

### Ziel 4

Verhindern von Gebrechlichkeit, Erhalt der Knochengesundheit, Reduzierung von Unfällen – durch den Erhalt körperlicher Leistungsfähigkeit, durch gesunden Lebensstil und Reduzierung umgebungsbedingter Risiken

Die Behandlungsraten haben, wenn man Männer und Frauen zusammenfasst, von rund 40% im Jahr 2002 auf 20% im Jahr 2011 abgenommen. Männer erhielten mit 50% geringerer Wahrscheinlichkeit eine Behandlung als Frauen. Eine andere Langzeitstudie über Krankenkassen-Ansprüche bezüglich bei Männern zwischen 2000 und 2005 stattgefundenen Frakturen ergab, dass 8% der Männer mit einer an einer beliebigen Stelle des Knochengerüsts erlittenen Fragilitätsfraktur eine Behandlung mit Bisphosphonaten erhielten<sup>155</sup>.

Wie bereits zuvor in diesem Report betont, führen sowohl ADT- als auch GC-Behandlungen zu sekundären Osteoporose Ursachen. Studien aus verschiedenen Ländern haben die Osteoporoseabklärungs- und -behandlungsraten von Männern, die eine ADT-Behandlung beginnen, ausgewertet:

**Kanada:** 28% der Männer, die 2008 und 2009 am Juravinski Cancer Centre in Hamilton, Ontario eine ADT-Behandlung erhielten, wurden angemessen auf Osteoporose untersucht und behandelt<sup>156</sup>.

**Vereinigte Staaten von Amerika:** Eine Studie des Veterans Affairs Gesundheitssystems in New Mexico hat die Osteoporose Versorgung von Männern, die eine ADT-Behandlung erhielten, ausgewertet<sup>157</sup>. Nur 13% der Männer erhielten eine Knochendichtemessung und 21% erhielten eine Behandlung mit einem intravenösen oder oralen Bisphosphonat.

Über ähnlich niedrige Osteoporose

## In den Nationalen Klinischen Leitlinien vieler Länder wurde nicht ausreichend auf die Abklärung und Behandlung von Männern hingewiesen.

Untersuchungs- und Behandlungsniveaus wurde bei Männern, die eine Glucocorticoid-Therapie erhalten, berichtet<sup>158-161</sup>. Es gibt nur sehr wenige Daten über den Gebrauch von Glucocorticoiden bei Männern unter 50 Jahren. Die Lücke in der prophylaktischen Osteoporose Behandlung von Männern, die GC erhalten, ist eine weitere Ursache für möglicherweise vermeidbare Fragilitätsfrakturen.

**Vereinigtes Königreich:** Daten der General Practice Research Database (GPRD) haben gezeigt, dass bereits bei relativ niedriger Tagesdosis (2.5-7.5 mg) Prednisolon oder eines Äquivalents ein erhöhtes Frakturrisiko vorliegt und dieses mit zunehmender Tagesdosis weiter ansteigt<sup>162</sup>.

**Vereinigte Staaten von Amerika:** Aus einer Studie ging hervor, dass bei weniger als 5% der Männer, im Vergleich zu 13% der Frauen, eine Knochendichtemessung durchgeführt wird und bei weniger als 9% der Männer, im Vergleich zu 57% der Frauen eine Osteoporose Behandlung eingeleitet wird<sup>158</sup>.

**Kanada:** In der Canadian Osteoporosis Study (CaMos) hat das Risiko von Fragilitätsfrakturen nach dem vorherigen Gebrauch von Glucocorticoiden über einen Zeitraum von einem Monat oder mehr innerhalb von 10 Jahren deutlich zugenommen<sup>163</sup>.

### LÜCKEN IN KLINISCHEN LEITLINIEN

Wenn man bedenkt, dass sich ein Drittel aller Hüftfrakturen an Männern ereignet, wird in den Nationalen Klinischen Empfehlungen vieler Länder weder auf die Abklärung noch auf die Behandlung von Osteoporose bei Männern angemessen hingewiesen. Die Empfehlungen, die vom National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) im UK herausgegeben wurden, sind ein gutes Beispiel für dieses Versäumnis.

Während des letzten Jahrzehnts hat NICE eine umfangreiche Reihe an Leitlinien zur Prävention von Fragilitätsfrakturen bei postmenopausalen Frauen veröffentlicht. Die erste Leitlinie zum Thema Prävention von Sekundärfrakturen wurde 2005 veröffentlicht<sup>164</sup>. 2008 wurde eine überarbeitete Behandlungsleitlinie zur Prävention von Sekundärfrakturen und eine neue Leitlinie zur Prävention von Primärfrakturen bei Frauen veröffentlicht und später, 2011, aktualisiert<sup>165, 166</sup>. 2012 fanden Männer Erwähnung in Klinischen Behandlungsleitlinien, die sich mit der Untersuchung des Fragilitätsfrakturrisikos befassen<sup>167</sup>. Dem UK National Health Service fehlt jedoch durch den Mangel an spezifischen Behandlungsleitlinien für Männer die entscheidende Komponente für verbindliche fachliche Empfehlungen.

Weil Männer immer länger leben und eine zunehmende Anzahl an Fragilitätsfrakturen- und besonders Hüftfrakturen – erleiden, sollten politische Entscheidungsträger in allen Ländern sicherstellen, dass neue Nationale Klinische

Osteoporose-Leitlinien immer auch die Behandlung von Männern mit einschließen.

### LÜCKEN IN DER MEDIKAMENTÖSEN VERSORGUNG

Eine Auswirkung der Tatsache, dass die Mehrheit der bedeutenden Phase III Versuchsreihen, die ausgeführt werden um die Anforderungen der weltweiten Regulierungsbehörden bezüglich Arzneimittelregistrierung zu erfüllen, an postmenopausalen Frauen ausgeführt wurden, ist, dass Osteoporose Medikamente zur Behandlung von Männern häufig erst Jahre nachdem sie für Frauen bereits verfügbar waren, zugelassen werden. Wie im nächsten Abschnitt dieses Reports dargelegt, hat sich die Beweisgrundlage hinsichtlich der Osteoporose Behandlung von Männern während des letzten Jahrzehnts wesentlich verbessert. Von daher muss der Zugang zu Medikamenten zur Behandlung der Osteoporose des Mannes mit diesem Fortschritt mithalten.







# RICHTLINIEN FÜR MÄNNER, GESUNDHEITSEXPERTEN UND POLITISCHE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER

Dieser Report fasst die Belastungen, die Osteoporose den Männern weltweit aufbürdet, wie Osteoporose sich bei Männern entwickelt und die derzeitigen Lücken hinsichtlich Behandlung, klinischer Leitlinien sowie medikamentöser Versorgung zusammen. Die Quintessenz ist, dass die große Mehrheit der Männer, die ein hohes Risiko haben eine osteoporosebedingte Fraktur zu erleiden, sich ihres Risikos nicht bewusst sind – genauso wie diejenigen, die ihnen die medizinische Versorgung zukommen lassen. Dieser *Status quo* muss kritisch hinterfragt werden und auf dieser Forderung liegt der Schwerpunkt des letzten Abschnitts in diesem Report.

## RICHTLINIEN FÜR MÄNNER

### Wer sollte sich testen lassen?

Männer, die ab dem Alter von 50 Jahren aufgrund eines Sturzes aus Körperhöhe oder niedriger eine Fraktur erlitten haben, sollten sich auf Osteoporose und ihr

Frakturrisiko untersuchen lassen<sup>125, 168, 169</sup>. Neben denen, die eine Fraktur erlitten haben, sollten, basierend auf den Empfehlungen der Endocrine Society in den Vereinigten Staaten<sup>170</sup>, Männer mit den folgenden, weit verbreiteten Osteoporose Risikofaktoren eine Knochendichtemessung durchführen lassen:

- **Ursachen in Zusammenhang mit veränderbaren Lebensstil-Faktoren:**
  - » Exzessiver Alkoholkonsum
  - » Rauchen
  - » Exzessive sportliche Betätigung
- **Ursachen in Zusammenhang mit ernährungsbedingten Defiziten:**
  - » Essstörungen und niedriger BMI
  - » Malabsorption
  - » Vitamin D-Mangel
- **Ursachen in Zusammenhang mit Erkrankungen und ihrer Behandlung:**
  - » Chronische Nierenerkrankung
  - » Chronisch obstruktive

- » Lungenerkrankung
- » Verspätet einsetzende Pubertät
- » Glucocorticoidüberschuss (endogen oder exogen)
- » HIV und Protease-Inhibitor Therapie
- » Hyperkalziurie
- » Hypogonadismus (einschließlich Androgendeprivationstherapie)
- » Entzündliche Arthritis
- » Mastozytose
- » Multiples Myelom
- » Osteogenesis imperfecta
- » Primärer Hyperparathyreoidismus
- » Thyreotoxikose

Männer mit diesen Risikofaktoren sollten ihrem Arzt folgende Fragen stellen:

- Ich habe einen häufig vorkommenden Osteoporose Risikofaktor. Stimmen Sie zu, dass ich eine Knochendichtemessung durchführen lassen sollte? Wie oft sollte diese wiederholt werden?
- Können Sie mein Risiko, künftig Frakturen zu erleiden, berechnen?
- Wie sollte ich mich hinsichtlich Kalzium,

- Vitamin D und Bewegung verhalten?
- Können Sie mir bestimmte Änderungen in meinem Lebensstil empfehlen, um meine Knochengesundheit zu verbessern?
- Benötige ich eine bestimmte Therapie um meine Osteoporose zu behandeln?

### Lebensstilmaßnahmen

Es hat sich gezeigt, dass Bewegung die Knochendichte bei älteren Männern verbessert<sup>171</sup> und das Sturzrisiko vermindert<sup>172</sup>. Dementsprechend empfiehlt die U.S. Endocrine Society, dass Männer, die ein Risiko haben, eine Osteoporose zu entwickeln, Belastungsaktivitäten – wie beispielsweise Gehen – durchführen sollten, 30-40 Minuten pro Einheit, 3-4 Einheiten pro Woche<sup>170</sup>. Männer sollten auf Grundlage der empfohlenen nationalen Zufuhrmenge in ihrem Land auf einen angemessenen Kalziumkonsum über die Ernährung achten. Für die Vereinigten Staaten hat die Endocrine Society 1,000-1,200 mg als ein angemessenes Niveau festgelegt, mit der Option auf Kalziumergänzungen, falls dieses Niveau über die Ernährung nicht zu erreichen ist<sup>170</sup>.

Vitamin D, das über die Sonneneinstrahlung als Hauptquelle aufgenommen wird, spielt eine wichtige Rolle für die Knochengesundheit. Osteoporosis Australia betont in seinen Richtlinien den Bedarf an regelmäßiger und sicherer Sonneneinstrahlung, wobei Hautrötungen und irgendein damit einhergehendes, erhöhtes Risiko für Hautkrebs zu vermeiden sind<sup>66</sup>. Zweifelsohne hängt ein sicheres Maß an Sonneneinstrahlung vom Breitengrad und der Jahreszeit ab. Daher sollten Männer die entsprechenden Empfehlungen in

ihrem eigenen Aufenthaltsland beachten. Die Australischen<sup>66</sup>, U.S.<sup>170</sup> und die IOF<sup>173</sup> Empfehlungen haben einen Serum 25-Hydroxyvitamin D-Spiegel von 75 nmol/L (30 ng/ml) als optimal ermittelt, um das Frakturrisiko zu verringern.

### RICHTLINIEN FÜR GESUNDHEITSEXPERTEN

Die Abklärung und die Behandlung von Osteoporose bei Männern war das Thema verschiedener kürzlich erschienener Übersichtsartikel<sup>111, 174, 175</sup>. Eine Zusammenfassung der Vorteile der in einem der Artikel zur Verfügung gestellten, verschiedenen Osteoporose Therapien ist in *Tabelle 1* dargestellt. Eine Kurzfassung zum Datenmaterial der einzelnen Therapien folgt.

### Bisphosphonate

**Alendronat:** Zahlreiche Studien haben die Wirksamkeit von Alendronat bei Männern mit Osteoporose untersucht. Die jüngst durchgeführten haben die Ergebnisse früherer Studien hinsichtlich verbesserter Knochendichte und reduzierter Knochenumsatz-Marker bestätigt<sup>176</sup>. In einer Studie mit Männern mit Hypogonadismus oder Eugonadismus (normaler Testosteronspiegel) wurde eine Frakturrisikoreduktion nachgewiesen<sup>177</sup>. Das Vorkommen radiologisch nachgewiesener Wirbelkörperfrakturen betrug bei den Patienten, die Alendronat einnahmen, 0.8% im Vergleich zu 7.1% bei der Kontrollgruppe. Eine Kosteneffektivitäts-Prüfung unterstützt die Anwendung von Alendronat bei Männern mit primärer Osteoporose, die ein hohes Frakturrisiko haben<sup>178</sup>. Ebenso wurde nachgewiesen, dass Alendronat die

Knochendichte bei Patienten, die ADT<sup>178</sup> oder GC<sup>179</sup> erhalten, verbessert. <sup>179</sup>.

**Risedronat:** Es wurde nachgewiesen, dass Risedronat die Knochendichte verbessert<sup>180</sup> und, auf dem Hintergrund einer nicht verblindeten Studie, bei Männern mit einer Primärosteoporose das Auftreten von Wirbelkörperfrakturen reduziert<sup>181</sup>.

**Intravenöse Bisphosphonate:** Es wurde nachgewiesen, dass die monatlich verabreichte intravenöse (i.v.) Ibandronat-Therapie die Knochendichte und die Knochenumsatz-Marker bei Männern mit Osteoporose verbessern<sup>182</sup>. Für Männer, die ADT erhalten, wurde nachgewiesen, dass i.v. Pamidronat Knochenverlust verhindert<sup>183</sup>. Eines der am besten untersuchten i.v. Bisphosphonate für Männer ist Zoledronsäure. Es verbessert erwiesenermaßen die Knochendichte<sup>176, 184</sup> und reduziert das Auftreten sowohl vertebraler<sup>184</sup> als auch nicht-vertebraler Frakturen<sup>185</sup> bei Männern mit primärer Osteoporose. Ebenso hat Zoledronsäure die Knochendichte bei Männern, die ADT<sup>186</sup> und GC<sup>187</sup> erhalten, verbessert.<sup>187</sup>.

### Alternativ- und Begleittherapien

**Denosumab:** Ein rein humaner monoklonaler Antikörper, der eine Alternative zur Bisphosphonat Therapie bietet. Es wurde nachgewiesen, dass Denosumab die Knochendichte bei Männern mit primärer Osteoporose verbessert<sup>188</sup>, und bei Männern, die ADT erhalten, die Knochendichte verbessert und das Auftreten vertebraler Frakturen verringert<sup>189</sup>. In einer Studie mit japanischen Männern und Frauen mit Osteoporose hat Denosumab das

**TABELLE 1 Zusammenfassung der Vorteile von Osteoporose Therapien bei Männern<sup>111</sup>**

Therapie	Primäre Osteoporose			Androgendeprivationstherapie			Glucocorticoid-induzierte sekundäre Osteoporose		
	Knochen-dichte	Vertebrale Fraktur	Nicht-vertebrale Fraktur	Knochen-dichte	Vertebrale Fraktur	Nicht-vertebrale Fraktur	Knochen-dichte	Vertebrale Fraktur	Nicht-vertebrale Fraktur
Bisphosphonate	Alendronat	x	x		x		x		
	Risedronat	x	x						
	Ibandronat	x							
	Pamidronat				x				
	Zoledronsäure	x	x	x	x		x		
Alternative Therapien	Denosumab	x			x	x			
	Strontiumranelat	x							
	Teriparatid	x	x				x	x	

Modifiziert von Sim I-W, Ebeling PR. Behandlung von Osteoporose bei Männern mit Bisphosphonaten: Erkenntnisse und aktuelle Belege. Ther Adv Musculoskel Dis 2013;5(5):259-267. Abgebildet mit freundlicher Genehmigung.

## Es hat sich gezeigt, dass Bewegung die Knochendichte bei älteren Männern verbessert und das Sturzrisiko verringert.

Auftreten neuer oder die Verschlechterung von Wirbelkörperfrakturen innerhalb eines Zeitraumes von 2 Jahren um fast 66% verringert<sup>190</sup>.

**Teriparatid:** Das wichtigste Anabolikum zur Behandlung von Osteoporose. Erwiesenermaßen hat Teriparatid bei Männern mit Hypogonadismus oder Eugonadismus und Osteoporose die Knochendichte verbessert<sup>191</sup> und das Auftreten vertebraler Frakturen verringert<sup>192</sup>. Ebenso wurde nachgewiesen, dass Teriparatid Knochendichteverlust<sup>193, 194</sup> und vertebrale Frakturen bei Männern und Frauen mit GC-induzierter Osteoporose<sup>195</sup> verhindert. Die Teriparatid Behandlung hat auch größere Verbesserungen der spinalen Knochendichte, der Mikrostruktur und der finiten Element-abgeleiteten Knochenfestigkeit ergeben als Risedronat bei Männern mit GC-induzierter Osteoporose<sup>194</sup>.

**Testosteron:** Studien über Testosteron als Osteoporose Behandlung sind begrenzt und keine der Studien hat als primären Endpunkt Frakturen benutzt. Es wurde nachgewiesen, dass die Testosteron Therapie bei Männern mit Hypogonadismus die Knochendichte und die Knochenumsatz-Marker verbessert<sup>196, 197</sup>. Während Studien, die Testosteron und Bisphosphonate kombinieren, nicht durchgeführt wurden, gibt es Erkenntnisse über die Anwendung von Bisphosphonaten bei Männern, die Geschlechtshormone zur Wiederherstellung von Eugonadismus erhalten<sup>175</sup>.

### Klinische Leitlinien zur Osteoporose Behandlung bei Männern

Die folgenden klinischen Leitlinien bieten Klinikern detailliertere Analysen und Empfehlungen hinsichtlich der Osteoporose Behandlung von Männern:

**Australien:** Clinical Guideline for the Prevention and Treatment of Osteoporosis in Postmenopausal Women and Older Men. 2010. (Klinische Leitlinie zur Prävention und Behandlung von Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und älteren Männern. 2010.) The Royal Australian College of General Practitioners<sup>198</sup>.

**Deutschland:** 2006 DVO-Leitlinie zur Prävention, Diagnose und Therapie von Osteoporose für Frauen nach der Menopause, für Männer ab einem Alter von 60 Jahren – Kurzfassung<sup>199</sup>.

**Japan:** Japanese 2011 guidelines for prevention and treatment of osteoporosis – executive summary<sup>200</sup>. (Japanische 2011 Leitlinien zur Prävention und Behandlung von Osteoporose – Kurzfassung.)

**Vereinigtes Königreich:** Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and older men in the UK: (Diagnose und Management von Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und älteren Männern im UK) National Osteoporosis Guideline Group (NOGG) Update 2013<sup>201</sup>.

**Vereinigte Staaten von Amerika:** Osteoporosis in Men: (Die Osteoporose des Mannes) An Endocrine Society Clinical Practice Guideline<sup>170</sup>.

Wissenschaftliche Arbeitsgruppen der IOF haben in Bezug auf die Prävention und Behandlung von Osteoporose bei Männern, die ADT und GC erhalten, Positionspapiere veröffentlicht:

- Cancer-associated bone disease<sup>202</sup>. (Knochenkrankungen in Zusammenhang mit Krebs)
- Ein Rahmenkonzept zur Entwicklung von Leitlinien zum Management Glucocorticoid-induzierter Osteoporose<sup>203</sup>.

### RICHTLINIEN FÜR POLITISCHE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER

Wenn man bedenkt, dass sich ein Drittel der Hüftfrakturen an Männern ereignet<sup>6</sup> und die Zahl der älteren Männer überall auf der Welt rapide ansteigt<sup>1, 2</sup>, kombiniert mit der Tatsache, dass die Sterblichkeit nach einer Hüftfraktur bei Männern höher ist, spielen politische Entscheidungsträger eine entscheidende Rolle dabei, es den Gesundheitsexperten zu ermöglichen, die Zahl der Fragilitätsfrakturen bei Männern zu reduzieren. Zudem wird dies die finanzielle Belastung, die osteoporosebedingte Frakturen den nationalen Gesundheitssystemen – jetzt und in Zukunft – aufbürden, deutlich reduzieren. Die folgenden Aspekte sollten von den politischen Entscheidungsträgern vorrangig behandelt werden:

**Fracture Liaison Services:** Menschen, die eine erste Fragilitätsfraktur erlitten haben, haben ein deutlich höheres Risiko eine zweite und weitere Frakturen zu erleiden<sup>204, 205</sup>. Mangels einer systematischen

Vorgehensweise, die eine Sekundärfraktur Prävention bieten würde, erhält die große Mehrheit der Fragilitätsfraktur Patienten nicht die Osteoporose Versorgung, die sie benötigen würde<sup>142, 143</sup>. Es hat sich gezeigt, dass Fracture Liaison Services (FLS) auf höchst kostensparende Weise eine klinisch effektive Versorgung in einer wachsenden Anzahl von Ländern in der ganzen Welt zur Verfügung stellen können<sup>206, 207</sup>. Regierungen verschiedener Länder haben ihre Implementierung als ein Mittel zur Schließung der derzeit weltweiten Versorgungslücke explizit befürwortet<sup>132, 133, 140, 141, 208-201</sup>.

Die Capture the Fracture Kampagne der IOF<sup>125, 126, 168</sup> dient als globales Drehkreuz für die Ressourcen, die zur Unterstützung von politischen Entscheidungsträgern und Gesundheitsexperten entwickelt wurden, um FLS zu implementieren. Zudem hat die IOF weltweit befürwortete Standards für FLS entwickelt<sup>168</sup>. Besuchen Sie

[www.capturethefracture.org](http://www.capturethefracture.org)

### Nationale Klinische Leitlinien:

Entwicklungsgruppen nationaler Leitlinien und/oder nationale Qualitäts-Gesundheitszentren haben Leitlinien zum Thema Behandlung und klinische Versorgung von Osteoporose bei Frauen veröffentlicht. Dennoch existiert ein vergleichsweises Vakuum was nationale Empfehlungen zur Osteoporose Behandlung von Männern anbelangt. Politische Entscheidungsträger sollten sicherstellen, dass sich nationale, von Behörden entwickelte Osteoporose Leitlinien immer sowohl an Männer als auch an Frauen wenden.

**Zugang zu Medikamenten:** Der Zugang zu Osteoporose Medikamenten ist auf der ganzen Welt sehr unterschiedlich. Politische Entscheidungsträger sollten sicherstellen, dass der Zugang zu Osteoporose Medikamenten und Rückerstattungsmechanismen Männer nicht benachteiligen.

**Unterstützung nationaler Aufklärungs- und Bewusstseinskampagnen:** Die Förderung des öffentlichen Bewusstseins für vorbeugende Maßnahmen, die man ergreifen kann, um das Risiko von Knochen-, Muskel- und Gelenkerkrankungen zu reduzieren, trägt dazu bei, die steigenden Kosten der Gesundheitssysteme sowie Schmerzen, Tod und Leiden von Millionen von Menschen zu vermeiden.



## DIE OSTEOPOROSE DES MANNES – WARUM ES EINEN WANDEL BRAUCHT

### Es handelt sich nicht um eine reine Frauenkrankheit

Es ist ein weit verbreitetes Missverständnis, dass Osteoporose nur Frauen betrifft. Sie betrifft jedoch auch Millionen von Männern auf der ganzen Welt mit verheerenden Folgen.

#### Die Fakten:

- Osteoporose betrifft auch Männer
- Die Frakturraten bei Männern nehmen rapide zu
- Die Wahrscheinlichkeit, infolge von Osteoporose eine Behinderung davonzutragen oder zu sterben ist bei Männern höher als bei Frauen
- Frakturen bei Männern sind teuer für die Gesundheitssysteme
- Frakturen führen zu einem Verlust an Arbeitstagen
- Schlechte Lebensstilgewohnheiten von Jungen und Männern wirken sich auf ihr zukünftiges Osteoporoserisiko aus
- Männer erhalten keine

#### Osteoporosediagnose und -behandlung

- Männer können Maßnahmen ergreifen, um starke Knochen aufzubauen und Frakturen zu verhindern

#### Packen Sie die Veränderung an

Osteoporose und damit verbundene Frakturen stellen für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Männern weltweit eine ernsthafte und wachsende Bedrohung dar. Die IOF vereint nationale Patienten- und Medizinische Organisationen weltweit mit der Forderung, gemeinsame Anstrengungen seitens der Regierungen und Gesundheitsexperten zu unternehmen, um die osteoporosebedingten Belastungen der männlichen Bevölkerung zu reduzieren. Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um:

- ein zunehmendes Bewusstsein für das Osteoporose Risiko bei Männern zu fördern und zu unterstützen

- das Wissen der Gesundheitsexperten zu vermehren, so dass risikogefährdete Männer ermittelt und behandelt werden
- die Entwicklung und Veröffentlichung von Osteoporose Leitlinien für Männer zu fördern
- die Forschung in Sachen Osteoporose des Mannes voranzutreiben
- die Kostenrückerstattung von Osteoporose Untersuchung und Behandlung bei Männern mit Risiko zu ermöglichen
- Versorgungssysteme zu implementieren, die sekundäre Fragilitätsfrakturen verhindern, indem Männer, die bereits eine Fraktur erlitten haben, rasch ermittelt und behandelt werden

# LITERATUR

1. United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division (2013) World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.228. New York
2. United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division (2013) World Population Prospects: The 2012 Revision Online database. <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm> Accessed 14 August 2013
3. Cooley H, Jones G (2001) A population-based study of fracture incidence in southern Tasmania: lifetime fracture risk and evidence for geographic variations within the same country. *Osteoporos Int* 12:124-130
4. Merrill RM, Weed DL, Feuer EJ (1997) The lifetime risk of developing prostate cancer in white and black men. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention* : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology 6:763-768
5. Eisman JA, Bogoch ER, Dell R, et al. (2012) Making the first fracture the last fracture: ASBMR task force report on secondary fracture prevention. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 27:2039-2046
6. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA (1997) World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int* 7:407-413
7. Gallagher JC, Melton LJ, Riggs BL, Bergstrath E (1980) Epidemiology of fractures of the proximal femur in Rochester, Minnesota. *Clin Orthop Relat Res* 163:171
8. Port L, Center J, Briffa NK, Nguyen T, Cumming R, Eisman J (2003) Osteoporotic fracture: missed opportunity for intervention. *Osteoporos Int* 14:780-784
9. Edwards BJ, Bunta AD, Simonelli C, Bolander M, Fitzpatrick LA (2007) Prior fractures are common in patients with subsequent hip fractures. *Clin Orthop Relat Res* 461:226-230
10. von Friesendorff M, McGuigan FE, Besjakov J, Akesson K (2011) Hip fracture in men-survival and subsequent fractures: a cohort study with 22-year follow-up. *Journal of the American Geriatrics Society* 59:806-813
11. Cooper C, Mitchell P, Kanis JA (2011) Breaking the fragility fracture cycle. *Osteoporos Int* 22:2049-2050
12. Hansen L, Mathiesen AS, Vestergaard P, Ehlers LH, Petersen KD (2013) A health economic analysis of osteoporotic fractures: who carries the burden? *Arch Osteoporos* 8:126
13. Watts JJ, Abimanyi-Ochom J, Sanders KM (2013) Osteoporosis costing all Australians A new burden of disease analysis – 2012 to 2022. *Osteoporosis Australia, Glebe, NSW*
14. Kannegaard PN, van der Mark S, Eiken P, Abrahamson B (2010) Excess mortality in men compared with women following a hip fracture. *National analysis of comorbidities, comorbidity and survival. Age and ageing* 39:203-209
15. Todd CJ, Freeman CJ, Camilleri-Ferrante C, Palmer KR, Hyder A, Laxton CE, Parker MJ, Payne BV, Rushton N (1995) Differences in mortality after fracture of hip: the east Anglian audit. *Brj* 310:904-908
16. Pande I, Scott DL, O'Neill TW, Pritchard C, Woolf AD, Davis MJ (2006) Quality of life, morbidity, and mortality after low trauma hip fracture in men. *Annals of the rheumatic diseases* 65:87-92
17. Alegre-Lopez J, Cordero-Guevara J, Alonso-Valdivielso JL, Fernandez-Melon J (2005) Factors associated with mortality and functional disability after hip fracture: an inception cohort study. *Osteoporos Int* 16:729-736
18. Endo Y, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Egol KA, Koval KJ (2005) Gender differences in patients with hip fracture: a greater risk of morbidity and mortality in men. *Journal of orthopaedic trauma* 19:29-35
19. Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR (2009) Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 301:513-521
20. Cooper C, Cole ZA, Holroyd CR, Earl SC, Harvey NC, Dennison EM, Melton LJ, Cummings SR, Kanis JA, Epidemiology ICWGoF (2011) Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 22:1277-1288
21. Xia WB, He SL, Xu L, Liu AM, Jiang Y, Li M, Wang O, Xing XP, Sun Y, Cummings SR (2012) Rapidly increasing rates of hip fracture in Beijing, China. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 27:125-129
22. Langley J, Samaranyaka A, Davie G, Campbell AJ (2011) Age, cohort and period effects on hip fracture incidence: analysis and predictions from New Zealand data 1974-2007. *Osteoporos Int* 22:105-111
23. Fisher AA, O'Brien ED, Davis MW (2009) Trends in hip fracture epidemiology in Australia: possible impact of bisphosphonates and hormone replacement therapy. *Bone* 45:246-253
24. Pasco JA, Brennan SL, Henry MJ, Nicholson GC, Sanders KM, Zhang Y, Kotowicz MA (2011) Changes in hip fracture rates in southeastern Australia spanning the period 1994-2007. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 26:1648-1654
25. Cassell E, Clapperton A (2013) A decreasing trend in fall-related hip fracture incidence in Victoria, Australia. *Osteoporos Int* 24:99-109
26. Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Vuori I, Jarvinen M (2006) Nationwide decline in incidence of hip fracture. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 21:1836-1838
27. Nymark T, Lauritsen JM, Ovesen O, Rock ND, Jeune B (2006) Decreasing incidence of hip fracture in the Funen County, Denmark. *Acta orthopaedica* 77:109-113
28. Maravic M, Taupin P, Landais P, Roux C (2011) Change in hip fracture incidence over the last 6 years in France. *Osteoporos Int* 22:797-801
29. Holt G, Smith R, Duncan K, Hutchings JD, Reid D (2009) Changes in population demographics and the future incidence of hip fracture. *Injury* 40:722-726
30. Lofman O, Berglund K, Larsson L, Toss G (2002) Changes in hip fracture epidemiology: redistribution between ages, genders and fracture types. *Osteoporos Int* 13:18-25
31. Guilley E, Chevalley T, Herrmann F, Baccino D, Hoffmeyer P, Rapin CH, Rizzoli R (2008) Reversal of the hip fracture secular trend is related to a decrease in the incidence in institution-dwelling elderly women. *Osteoporos Int* 19:1741-1747
32. Brauer CA, Coca-Perraillon M, Cutler DM, Rosen AB (2009) Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 302:1573-1579
33. Leslie WD, O'Donnell S, Jean S, Lagace C, Walsh P, Bancej C, Morin S, Hanley DA, Papaioannou A, Osteoporosis Surveillance Expert Working G (2009) Trends in hip fracture rates in Canada. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 302:883-889
34. Gordon J, Pham CT, Karnon J, Crotty M (2012) Monitoring progress in the management of hip fractures in South Australia, Australia. *Arch Osteoporos* 7:267-273
35. Hilgsmann M, Bruyere O, Roberfroid D, Dubois C, Parmentier Y, Carton J, Detilleux J, Gillet P, Reginster JY (2012) Trends in hip fracture incidence and in the prescription of antiosteoporosis medications during the same time period in Belgium (2000-2007). *Arthritis care & research* 64:744-750
36. Icks A, Arend W, Becker C, Rapp K, Jungbluth P, Haastert B (2013) Incidence of hip fractures in Germany, 1995-2010. *Arch Osteoporos* 8:140
37. McGowan B, Casey MC, Silke C, Whelan B, Bennett K (2013) Hospitalisations for fracture and associated costs between 2000 and 2009 in Ireland: a trend analysis. *Osteoporos Int* 24:849-857
38. Wilk R, Skrzypek M, Kowalska M, Kusz D, Wielgorecki A, Horyniecki M, Sliwiak J, Piejczyk S, Pluskiewicz W (2014) Standardized incidence and trend of osteoporotic hip fracture in Polish women and men: a nine year observation. *Maturitas* 77:59-63
39. Baker PN, Salar O, Olivere BJ, Forward DP, Weerasuriya N, Moppett IK, Moran CG (2014) Evolution of the hip fracture population: time to consider the future? A retrospective observational analysis. *BMJ open* 4:e004405
40. Johnell O, Kanis JA (2006) An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 17:1726-1733
41. Hernlund E, Svedbom A, Ivergard M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jonsson B, Kanis JA (2013) Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden : A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos* 8:136
42. Svedbom A, Hernlund E, Ivergard M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jonsson B, Kanis JA, IOF Eurpot (2013) Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos* 8:137
43. Kanis JA, Borgstrom F, Compston J, Dreinhofner K, Nolte E, Jonsson B, Lems WF, McCloskey EV, Rizzoli R, Stenmark J (2013) SCOPE: a scorecard for osteoporosis in Europe. *Arch Osteoporos* 8:144
44. Tarride JE, Hopkins RB, Leslie WD, Morin S, Adachi JD, Papaioannou A, Bessette L, Brown JP, Goeree R (2012) The burden of illness of osteoporosis in Canada. *Osteoporos Int* 23:2591-2600
45. Tarride JE, Guo N, Hopkins R, Leslie WD, Morin S, Adachi JD, Papaioannou A, Bessette L, Brown JP, Goeree R (2012) The burden of illness of osteoporosis in Canadian men. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 27:1830-1838
46. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A (2007) Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 22:465-475
47. Stevens JA, Rudd RA (2013) The impact of decreasing U.S. hip fracture rates on future hip fracture estimates. *Osteoporos Int* 24:2725-2728
48. Sanchez A, Spivacow FR (2010) Epidemiology, costs, and burden of osteoporosis in Argentina, 2009. *Arch Osteoporos* 5:1-6
49. Tanaka T, Latorre MR, Jaime PC, Florindo AA, Pippa MG, Zerbini CA (2001) Risk factors for proximal femur osteoporosis in men aged 50 years or older. *Osteoporos Int* 12:942-949
50. Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB (2009) Clinical risk factors for osteoporotic fractures in Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Osteoporos Int* 20:399-408
51. International Osteoporosis Foundation (2012) The Latin America Regional Audit: Epidemiology, costs & burden of osteoporosis in 2012. Nyon, Switzerland
52. Clark P, Carlos F, Vazquez-Martinez JL (2010) Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos*, 5:9-17
53. Clark P, Cons-Molina F, Deleze M, Talavera JO, Palermo L, Cummings SO (2010) The prevalence of radiographic vertebral fractures in Mexican men. *Osteoporos Int* 21:1523-1528
54. International Osteoporosis Foundation (2011) The Eastern European & Central Asian Regional Audit: Epidemiology, costs & burden of osteoporosis in 2010.
55. Men'shikova LV (2002) [Proximal hip fractures and their medico-social sequelae]. *Klinicheskaia meditsina* 80:39-41
56. Tian FM, Zhang L, Zhao HY, Liang CY, Zhang N, Song HP (2014) An increase in the incidence of hip fractures in Tangshan, China. *Osteoporos Int* 25:1321-1325
57. Orimo H, Yaegashi Y, Onoda T, Fukushima Y, Hosoi T, Sakata K (2009) Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends. *Arch Osteoporos* 4:71-77
58. Bubbshait D, Sadat-Ali M (2007) Economic implications of osteoporosis-related femoral fractures in Saudi Arabian society. *Calcified tissue international* 81:455-458
59. Tuzun S, Eskiyurt N, Akarimak U, Saridogan M, Senocak M, Johansson H, Kanis JA, Turkish Osteoporosis S (2012) Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporos Int* 23:949-955
60. Bonjour JP, Chevalley T, Ferrari S, Rizzoli R (2009) The importance and relevance of peak bone mass in the prevalence of osteoporosis. *Salud publica de Mexico* 51 Suppl 1:S5-17
61. Cooper C, Melton LJ, 3rd (1992) Epidemiology of osteoporosis. *Trends in endocrinology and metabolism*: TEM 3:224-229
62. Russell M, Breggia A, Mendes N, Klibanski A, Misra M (2011) Growth hormone is positively associated with surrogate markers of bone turnover during puberty. *Clinical endocrinology* 75:482-488
63. Lorentzon M, Swanson C, Andersson N, Mellstrom D, Ohlsson C (2005) Free testosterone is a positive, whereas free estradiol is a negative, predictor of cortical bone size in young Swedish men: the GOOD study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 20:1334-1341
64. Hightower L (2000) Osteoporosis: pediatric disease with geriatric consequences. *Orthopaedic nursing / National Association of Orthopaedic Nurses* 19:59-62
65. Hernandez CJ, Beaupre GS, Carter DR (2003) A theoretical analysis of the relative influences of peak BMD, age-related bone loss and menopause on the development of osteoporosis. *Osteoporos Int* 14:843-847
66. Ebeling PR, Daly RM, Kerr DA, Klimlin MG (2013) An evidence-informed strategy to prevent osteoporosis in Australia. *The Medical journal of Australia* 198:90-91
67. Hind K, Burrows M (2007) Weight-bearing exercise and bone mineral accrual in children and adolescents: a review of controlled trials. *Bone* 40:14-27
68. Foley S, Quinn S, Dwyer T, Venn A, Jones G (2008) Measures of childhood fitness and body mass index are associated with bone mass in adulthood: a 20-year prospective study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 23:994-1001
69. Bonaiuto D, Shea B, Iovine R, Negri S, Robinson V, Kemper HC, Wells G, Tugwell P, Cranney A (2002) Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *The Cochrane database of systematic reviews* CD000333

70. National Health and Medical Research Council (2006) Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand including Recommended Dietary Intakes.
71. Looker AC (2006) Dietary calcium intake. In Weaver CM, Heaney RP (eds) *Calcium in Human Health*. Humana Press, Towata, NJ, pp 105-127
72. Winzenberg T, Jones G (2013) Vitamin D and bone health in childhood and adolescence. *Calcified tissue international* 92:140-150
73. Zamora SA, Rizzoli R, Belli DC, Slosman DO, Bonjour JP (1999) Vitamin D supplementation during infancy is associated with higher bone mineral mass in prepubertal girls. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 84:4541-4544
74. Outila TA, Karkkainen MU, Lamberg-Allardt CJ (2001) Vitamin D status affects serum parathyroid hormone concentrations during winter in female adolescents: associations with forearm bone mineral density. *The American journal of clinical nutrition* 74:206-210
75. Guillemant J, Le HT, Maria A, Allemandou A, Peres G, Guillemant S (2001) Wintertime vitamin D deficiency in male adolescents: effect on parathyroid function and response to vitamin D3 supplements. *Osteoporos Int* 12:875-879
76. Lehtonen-Veromaa MK, Mottonen TT, Nuotio IO, Irlaja KM, Leino AE, Viikari JS (2002) Vitamin D and attainment of peak bone mass among peripubertal Finnish girls: a 3-y prospective study. *The American journal of clinical nutrition* 76:1446-1453
77. Cheng S, Tylavsky F, Kroger H, et al. (2003) Association of low 25-hydroxyvitamin D concentrations with elevated parathyroid hormone concentrations and low cortical bone density in early pubertal and prepubertal Finnish girls. *The American journal of clinical nutrition* 78:485-492
78. Tylavsky FA, Cheng S, Lytikainen A, Viljakainen H, Lamberg-Allardt C (2006) Strategies to improve vitamin D status in northern European children: exploring the merits of vitamin D fortification and supplementation. *The Journal of nutrition* 136:1130-1134
79. El-Hajji Fuleihan G, Nabulsi M, Choucair M, Salamoun M, Hajj Shahine C, Kizirian A, Tannous R (2001) Hypovitaminosis D in healthy schoolchildren. *Pediatrics* 107:E53
80. Looker AC, Dawson-Hughes B, Calvo MS, Gunter EW, Sahyoun NR (2002) Serum 25-hydroxyvitamin D status of adolescents and adults in two seasonal subpopulations from NHANES III. *Bone* 30:771-777
81. Munns C, Zacharin MR, Rodda CP, et al. (2006) Prevention and treatment of infant and childhood vitamin D deficiency in Australia and New Zealand: a consensus statement. *The Medical journal of Australia* 185:268-272
82. Rockell JE, Skeaff CM, Williams SM, Green TJ (2006) Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations of New Zealanders aged 15 years and older. *Osteoporos Int* 17:1382-1389
83. Rockell JE, Green TJ, Skeaff CM, et al. (2005) Season and ethnicity are determinants of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in New Zealand children aged 5-14 y. *The Journal of nutrition* 135:2602-2608
84. Jones G, Dwyer T, Hynes KL, Parameswaran V, Greenaway TM (2005) Vitamin D insufficiency in adolescent males in Southern Tasmania: prevalence, determinants, and relationship to bone turnover markers. *Osteoporos Int* 16:636-641
85. Institute of Medicine (2011) *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*.
86. Garn SM, Rohmann CG, Behar M, Viteri F, Guzman MA (1964) Compact Bone Deficiency in Protein-Calorie Malnutrition. *Science* 145:1444-1445
87. Thissen JP, Triest S, Maes M, Underwood LE, Ketelslegers JM (1990) The decreased plasma concentration of insulin-like growth factor-I in protein-restricted rats is not due to decreased numbers of growth hormone receptors on isolated hepatocytes. *The Journal of endocrinology* 124:159-165
88. Ambler GR (2009) Androgen therapy for delayed male puberty. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity* 16:232-239
89. Korkor AB, Eastwood D, Bretzmann C (2009) Effects of gender, alcohol, smoking, and dairy consumption on bone mass in Wisconsin adolescents. *WJM* : official publication of the State Medical Society of Wisconsin 108:181-188
90. Taes Y, Lapauw B, Vanbillemont G, Bogaert V, De Bacquer D, Goemaere S, Zmierczak H, Kaufman JM (2010) Early smoking is associated with peak bone mass and prevalent fractures in young, healthy men. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 25:379-387
91. Eleftheriou KI, Rawal JS, James LE, et al. (2013) Bone structure and geometry in young men: the influence of smoking, alcohol intake and physical activity. *Bone* 52:17-26
92. Thomas IH, Donohue JE, Ness KK, Dengel DR, Baker KS, Gurney JG (2008) Bone mineral density in young adult survivors of acute lymphoblastic leukemia. *Cancer* 113:3248-3256
93. Harris M, Hauser S, Nguyen TV, Kelly PJ, Rodda C, Morton J, Freezer N, Strauss BJ, Eisman JA, Walker JL (2001) Bone mineral density in prepubertal asthmatics receiving corticosteroid treatment. *Journal of paediatrics and child health* 37:67-71
94. Sheth RD, Binkley N, Hermann BP (2008) Gender differences in bone mineral density in epilepsy. *Epilepsia* 49:125-131
95. Cederholm T, Cruz-Jentoft AJ, Maggi S (2013) Sarcopenia and fragility fractures. *European journal of physical and rehabilitation medicine* 49:111-117
96. Bass SL, Saxon L, Daly RM, Turner CH, Robling AG, Seeman E, Stuckey S (2002) The effect of mechanical loading on the size and shape of bone in pre-, peri-, and postpubertal girls: a study in tennis players. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 17:2274-2280
97. Bielemann RM, Martinez-Mesa J, Gigante DP (2013) Physical activity during life course and bone mass: a systematic review of methods and findings from cohort studies with young adults. *BMC musculoskeletal disorders* 14:77
98. Nordstrom P, Neovius M, Nordstrom A (2007) Early and rapid bone mineral density loss of the proximal femur in men. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 92:1902-1908
99. Office of the Surgeon General (2004) *Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General*. In US Department of Health and Human Services (ed) Washington
100. Russo CR, Lauretani F, Seeman E, Bartali B, Bandinelli S, Di Iorio A, Guralnik J, Ferrucci L (2006) Structural adaptations to bone loss in aging men and women. *Bone* 38:112-118
101. Szulc P, Seeman E, Duboeuf F, Sornay-Rendu E, Delmas PD (2006) Bone fragility: failure of periosteal apposition to compensate for increased endocortical resorption in postmenopausal women. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 21:1856-1863
102. Szulc P, Delmas PD (2007) Bone loss in elderly men: increased endosteal bone loss and stable periosteal apposition. The prospective MINOS study. *Osteoporos Int* 18:495-503
103. Lauretani F, Bandinelli S, Griswold ME, Maggio M, Semba R, Guralnik JM, Ferrucci L (2008) Longitudinal changes in BMD and bone geometry in a population-based study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 23:400-408
104. Ebeling PR (2008) Clinical practice. Osteoporosis in men. *The New England journal of medicine* 358:1474-1482
105. Martin RM, Correa PHS (2010) Bone quality and osteoporosis therapy. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 54:185-199
106. Bouxsein ML (2005) Determinants of skeletal fragility. *Best practice & research Clinical rheumatology* 19:897-911
107. Seeman E (2008) Bone quality: the material and structural basis of bone strength. *Journal of bone and mineral metabolism* 26:1-8
108. Mohr BA, Guay AT, O'Donnell AB, McKinlay JB (2005) Normal, bound and nonbound testosterone levels in normally aging men: results from the Massachusetts Male Ageing Study. *Clinical endocrinology* 62:64-73
109. Szulc P, Delmas PD (2001) Biochemical markers of bone turnover in men. *Calcified tissue international* 69:229-234
110. Jones G, Nguyen T, Sambrook P, Kelly PJ, Eisman JA (1994) Progressive loss of bone in the femoral neck in elderly people: longitudinal findings from the Dubbo osteoporosis epidemiology study. *Bmj* 309:691-695
111. Ebeling PR (2013) Osteoporosis in men. *Current opinion in rheumatology* 25:542-552
112. Drake MT, Murad MH, Mauck KF, et al. (2012) Clinical review. Risk factors for low bone mass-related fractures in men: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 97:1861-1870
113. Abbasi AA, Rudman D, Wilson CR, Drinka PJ, Basu SN, Mattson DE, Richardson TJ (1995) Observations on nursing home residents with a history of hip fracture. *The American journal of the medical sciences* 310:229-234
114. Helsen C, Van den Broeck T, Voet A, Prekovic S, Van Poppel H, Joniau S, Claessens F (2014) Androgen receptor antagonists for prostate cancer therapy. *Endocrine-related cancer*
115. Maillefert JF, Sibilia J, Michel F, Saussine C, Javier RM, Tavernier C (1999) Bone mineral density in men treated with synthetic gonadotropin-releasing hormone agonists for prostatic carcinoma. *The Journal of urology* 161:1219-1222
116. Mittan D, Lee S, Miller E, Perez RC, Basler JW, Bruder JM (2002) Bone loss following hypogonadism in men with prostate cancer treated with GnRH analogs. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 87:3656-3661
117. Shahinian VB, Kuo YF, Freeman JL, Goodwin JS (2005) Risk of fracture after androgen deprivation for prostate cancer. *The New England journal of medicine* 352:154-164
118. Van Hemelrijck M, Garmo H, Michaelsson K, Thorstenson A, Akre O, Stattin P, Holmberg L, Adolfsson J (2013) Mortality following hip fracture in men with prostate cancer. *PLoS one* 8:e74492
119. Adler RA (2011) Osteoporosis in men: insights for the clinician. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease* 3:191-200
120. Newman ED, Matzko CK, Olginski TP, Perruquet JL, Harrington TM, Maloney-Saxon G, Culp T, Wood GC (2006) Glucocorticoid-Induced Osteoporosis Program (GIOP): a novel, comprehensive, and highly successful care program with improved outcomes at 1 year. *Osteoporos Int* 17:1428-1434
121. Saag KG (2003) Glucocorticoid-induced osteoporosis. *Endocrinology and metabolism clinics of North America* 32:135-157, vii
122. Cohen D, Adachi JD (2004) The treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology* 88:337-349
123. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, Pols H, Tenenhouse A (2005) Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int* 16:737-742
124. Kanis JA, Johnell O, Oden A, et al. (2005) Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 16:155-162
125. International Osteoporosis Foundation (2012) *Capture the Fracture: A global campaign to break the fragility fracture cycle*. Nyon
126. International Osteoporosis Foundation (2013) *Capture the Fracture: Break the worldwide fragility fracture cycle*. <http://www.capturethefracture.org/> Accessed 21 June 2013
127. International Osteoporosis Foundation (2013) *Capture the Fracture: Best Practice Framework*. <http://www.capturethefracture.org/best-practice-framework> Accessed 27 June 2013
128. Osteoporosis Canada (2011) *Osteoporosis: Towards a fracture free future*. Toronto
129. Osteoporosis Canada (2011) *Osteoporosis patient bill of rights*. <http://www.osteoporosis.ca/osteoporosis-and-you/copn/patient-bill-of-rights/>
130. Osteoporosis Canada (2013) *Make the FIRST break the LAST with Fracture Liaison Services*.
131. Osteoporosis New Zealand (2012) *Bone Care 2020: A systematic approach to hip fracture care and prevention for New Zealand*. Wellington
132. New Zealand National Party (2013) *Opening of Waikato DHB Older Persons and Rehabilitation Building: Speech delivered by Hon Todd McClay, Associate Minister of Health, on behalf of Hon Jo Goodhue, Minister of Health*. <http://www.national.org.nz/Article.aspx?ArticleId=41324> Accessed 7 August 2013
133. Chandran M, Tan MZ, Cheen M, Tan SB, Leong M, Lau TC (2013) Secondary prevention of osteoporotic fractures-an "OPTIMAL" model of care from Singapore. *Osteoporos Int*
134. National Osteoporosis Society (2009) *Protecting fragile bones: A strategy to reduce the impact of osteoporosis and fragility fractures in England/Scotland/Wales/Northern Ireland*.
135. National Osteoporosis Society (2012) *The Falls and Fractures Declaration*. <http://www.nos.org.uk/page.aspx?pid=1248> Accessed 1 November 2012
136. National Osteoporosis Society (2012) *The Falls and Fractures Alliance*. <http://www.nos.org.uk/page.aspx?pid=1247> Accessed 18 July 2013
137. National Bone Health Alliance (2013) *NBHA Secondary Fracture Prevention Initiative*. <http://www.nbha.org/projects/secondary-fracture-prevention-initiative> Accessed 4 February 2013
138. National Bone Health Alliance (2013) *Fracture Prevention CENTRAL*. <http://www.nbha.org/fpc> Accessed 27 June 2013
139. National Bone Health Alliance (2013) *2Million2Many*. <http://www.2million2many.org/> Accessed 7 August 2013
140. Department of Health (2009) *Falls and fractures: Effective interventions in health and social care*. In Department of Health (ed)
141. Department of Health (2009) *Fracture prevention services: an economic evaluation*.
142. Elliot-Gibson V, Bogoch ER, Jamal SA, Beaton DE (2004) Practice patterns in the diagnosis and treatment of osteoporosis after a fragility fracture: a systematic review. *Osteoporos Int* 15:767-778
143. Giangregorio L, Papaioannou A, Cranney A, Zytaruk N, Adachi JD (2006) Fragility fractures and the osteoporosis care gap: an international phenomenon. *Seminars in arthritis and rheumatism* 35:293-305
144. Greenspan SL, Wyman A, Hooven FH, et al. (2012) Predictors of treatment with osteoporosis medications after recent fragility fractures in a multinational cohort of postmenopausal women. *Journal of the American Geriatrics Society* 60:455-461
145. Chen JS, Hogan C, Lyubomirsky G, Sambrook PN (2009) Management of osteoporosis in primary care in Australia. *Osteoporos Int* 20:491-496
146. Chen JS, Simpson JM, Blyth FM, March LM (2014) Managing osteoporosis with FRAX® in Australia: proposed new treatment thresholds from the 45&Up Study cohort. *Osteoporos Int* in press
147. Up Study C, Banks E, Redman S, et al. (2008) Cohort profile: the 45 and up study. *International journal of epidemiology* 37:941-947
148. Papaioannou A, Kennedy CC, Ioannidis G, et al. (2008) The osteoporosis care gap in men with fragility fractures: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *Osteoporos Int* 19:581-587

149. Roerholt C, Eiken P, Abrahamson B (2009) Initiation of anti-osteoporotic therapy in patients with recent fractures: a nationwide analysis of prescription rates and persistence. *Osteoporos Int* 20:299-307
150. Suhm N, Lamy O, Lippuner K, OsteoCare study g (2008) Management of fragility fractures in Switzerland: results of a nationwide survey. *Swiss medical weekly* 138:674-683
151. Panneman MJ, Lips P, Sen SS, Herings RM (2004) Undertreatment with anti-osteoporotic drugs after hospitalization for fracture. *Osteoporos Int* 15:120-124
152. Royal College of Physicians' Clinical Effectiveness and Evaluation Unit (2011) Falling standards, broken promises: Report of the national audit of falls and bone health in older people 2010.
153. Jennings LA, Auerbach AD, Maselli J, Pekow PS, Lindenauer PK, Lee SJ (2010) Missed opportunities for osteoporosis treatment in patients hospitalized for hip fracture. *Journal of the American Geriatrics Society* 58:650-657
154. Solomon DH, Johnston SS, Boytsov NN, McMorrow D, Lane JM, Krohn KD (2014) Osteoporosis Medication Use after Hip Fracture in U.S. Patients between 2002 and 2011. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*
155. Shepherd AJ, Cass AR, Ray LA, Tan A, Wilkinson GS (2012) Treatment for older men with fractures. *Osteoporos Int* 23:1041-1051
156. Al-Shamsi HO, Lau AN, Malik K, Alamri A, Ioannidis G, Corbett T, Adachi JD, Papaioannou A (2012) The current practice of screening, prevention, and treatment of androgen-deprivation-therapy induced osteoporosis in patients with prostate cancer. *Journal of oncology* 2012:958596
157. Yee EF, White RE, Murata GH, Handanos C, Hoffman RM (2007) Osteoporosis management in prostate cancer patients treated with androgen deprivation therapy. *Journal of general internal medicine* 22:1305-1310
158. Feldstein AC, Elmer PJ, Nichols GA, Herson M (2005) Practice patterns in patients at risk for glucocorticoid-induced osteoporosis. *Osteoporos Int* 16:2168-2174
159. Guzman-Clark JR, Fang MA, Sehl ME, T aylor L, Hahn TJ (2007) Barriers in the management of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Arthritis Rheum* 57:140-146
160. Feng Z, Zeng S, Wang Y, Zheng Z, Chen Z (2013) Bisphosphonates for the prevention and treatment of osteoporosis in patients with rheumatic diseases: a systematic review and meta-analysis. *PLoS one* 8:e80890
161. Overman RA, Toliver JC, Yeh JY, Gourlay ML, Deal CL (2014) U.S. adults meeting 2010 American College of Rheumatology criteria for treatment and prevention of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Arthritis care & research*
162. van Staa TP, Leufkens HG, Cooper C (2002) The epidemiology of corticosteroid-induced osteoporosis: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 13:777-787
163. Ioannidis G, Pallas S, Papaioannou A, et al. (2014) Glucocorticoids predict 10-year fragility fracture risk in a population-based ambulatory cohort of men and women: Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *Arch Osteoporos* 9:169
164. National Institute for Health and Clinical Excellence (2005) Bisphosphonates (alendronate, etidronate, risedronate), selective oestrogen receptor modulators (raloxifene) and parathyroid hormone (teriparatide) for the secondary prevention of osteoporotic fragility fractures in postmenopausal women. Technology appraisal guidance 87.
165. National Institute for Health and Clinical Excellence (2011) Alendronate, etidronate, risedronate, raloxifene, strontium ranelate and teriparatide for the secondary prevention of osteoporotic fragility fractures in postmenopausal women. NICE technology appraisal guidance 161 (amended).
166. National Institute for Health and Clinical Excellence (2011) Alendronate, etidronate, risedronate, raloxifene and strontium ranelate for the primary prevention of osteoporotic fragility fractures in postmenopausal women. NICE technology appraisal guidance 160 (amended).
167. National Institute for Health and Clinical Excellence (2012) Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture. NICE clinical guideline 146. London
168. Akesson K, Marsh D, Mitchell PJ, McLellan AR, Stenmark J, Pierroz DD, Kyer C, Cooper C, Group IOFFW (2013) Capture the Fracture: a Best Practice Framework and global campaign to break the fragility fracture cycle. *Osteoporos Int*
169. Marsh D, Akesson K, Beaton DE, et al. (2011) Coordinator-based systems for secondary prevention in fragility fracture patients. *Osteoporos Int* 22:2051-2065
170. Watts NB, Adler RA, Bilezikian JP, Drake MT, Eastell R, Orwoll ES, Finkelstein JS, Endocrine S (2012) Osteoporosis in men: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 97:1802-1822
171. Kukuljan S, Nowson CA, Sanders KM, Nicholson GC, Seibel MJ, Salmon J, Daly RM (2011) Independent and combined effects of calcium-vitamin D3 and exercise on bone structure and strength in older men: an 18-month factorial design randomized controlled trial. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 96:955-963
172. Smulders E, Weerdsteijn V, Groen BE, Duysens J, Eijssbouts A, Laan R, van Lankveld W (2010) Efficacy of a short multidisciplinary falls prevention program for elderly persons with osteoporosis and a fall history: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 91:1705-1711
173. International Osteoporosis Foundation (2011) Three Steps to Unbreakable Bones: Vitamin D, calcium and exercise. Nyon, Switzerland
174. Walsh JS, Eastell R (2013) Osteoporosis in men. *Nature reviews Endocrinology* 9:637-645
175. Sim le W, Ebeling PR (2013) Treatment of osteoporosis in men with bisphosphonates: rationale and latest evidence. *Therapeutic advances in musculoskeletal disease* 5:259-267
176. Orwoll ES, Miller PD, Adachi JD, Brown J, Adler RA, Kendler D, Bucci-Rechtweg C, Readie A, Mesenbrink P, Weinstein RS (2010) Efficacy and safety of a once-weekly i.v. infusion of zoledronic acid 5 mg versus a once-weekly 70-mg oral alendronate in the treatment of male osteoporosis: a randomized, multicenter, double-blind, active-controlled study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 25:2239-2250
177. Orwoll E, Ettinger M, Weiss S, et al. (2000) Alendronate for the treatment of osteoporosis in men. *The New England journal of medicine* 343:604-610
178. Borgstrom F, Johnell O, Jonsson B, Zethraeus N, Sen SS (2004) Cost effectiveness of alendronate for the treatment of male osteoporosis in Sweden. *Bone* 34:1064-1071
179. Stoch SA, Saag KG, Greenwald M, Sebba AI, Cohen S, Verbruggen N, Giezek H, West J, Schnitzer TJ (2009) Once-weekly oral alendronate 70 mg in patients with glucocorticoid-induced bone loss: a 12-month randomized, placebo-controlled clinical trial. *The Journal of rheumatology* 36:1705-1714
180. Boonen S, Orwoll ES, Wenderoth D, Stoner KJ, Eusebio R, Delmas PD (2009) Once-weekly risedronate in men with osteoporosis: results of a 2-year, placebo-controlled, double-blind, multicenter study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 24:719-725
181. Ringe JD, Faber H, Farahmand P, Dorst A (2006) Efficacy of risedronate in men with primary and secondary osteoporosis: results of a 1-year study. *Rheumatol Int* 26:427-431
182. Orwoll ES, Binkley NC, Lewiecki EM, Gruntmanis U, Fries MA, Dasic G (2010) Efficacy and safety of monthly ibandronate in men with low bone density. *Bone* 46:970-976
183. Smith MR, McGovern FJ, Zietman AL, Fallon MA, Hayden DL, Schoenfeld DA, Kantoff PW, Finkelstein JS (2001) Pamidronate to prevent bone loss during androgen-deprivation therapy for prostate cancer. *The New England journal of medicine* 345:948-955
184. Boonen S, Reginster JY, Kaufman JM, et al. (2012) Fracture risk and zoledronic acid therapy in men with osteoporosis. *The New England journal of medicine* 367:1714-1723
185. Lyles KW, Colon-Emeric CS, Magaziner JS, et al. (2007) Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture. *The New England journal of medicine* 357:1799-1809
186. Smith MR, Eastham J, Gleason DM, Shasha D, Tchekmedyan S, Zinner N (2003) Randomized controlled trial of zoledronic acid to prevent bone loss in men receiving androgen deprivation therapy for nonmetastatic prostate cancer. *The Journal of urology* 169:2008-2012
187. Sambrook PN, Roux C, Devogelaer JP, Saag K, Lau CS, Reginster JY, Bucci-Rechtweg C, Su G, Reid DM (2012) Bisphosphonates and glucocorticoid osteoporosis in men: results of a randomized controlled trial comparing zoledronic acid with risedronate. *Bone* 50:289-295
188. Orwoll E, Teglbjaerg CS, Langdahl BL, et al. (2012) A randomized, placebo-controlled study of the effects of denosumab for the treatment of men with low bone mineral density. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 97:3161-3169
189. Smith MR, Egerdie B, Hernandez Toriz N, et al. (2009) Denosumab in men receiving androgen-deprivation therapy for prostate cancer. *The New England journal of medicine* 361:745-755
190. Nakamura T, Matsumoto T, Sugimoto T, et al. (2014) Fracture Risk Reduction with Denosumab in Japanese Postmenopausal Women and Men with Osteoporosis: Denosumab fracture Intervention RandomizedEd placebo Controlled Trial (DIRECT). *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* jc20134175
191. Orwoll ES, Scheele WH, Paul S, Adams S, Syversen U, Diez-Perez A, Kaufman JM, Clancy AD, Gaich GA (2003) The effect of teriparatide [human parathyroid hormone (1-34)] therapy on bone density in men with osteoporosis. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 18:9-17
192. Kaufman JM, Orwoll E, Goemaere S, San Martin J, Hossain A, Dalsky GP, Lindsay R, Mitlak BH (2005) Teriparatide effects on vertebral fractures and bone mineral density in men with osteoporosis: treatment and discontinuation of therapy. *Osteoporos Int* 16:510-516
193. Langdahl BL, Marin F, Shane E, Dobnig H, Zanchetta JR, Maricic M, Krohn K, See K, Warner MR (2009) Teriparatide versus alendronate for treating glucocorticoid-induced osteoporosis: an analysis by gender and menopausal status. *Osteoporos Int* 20:2095-2104
194. Gluer CC, Marin F, Ringe JD, et al. (2013) Comparative effects of teriparatide and risedronate in glucocorticoid-induced osteoporosis in men: 18-month results of the EuroGIOPs trial. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 28:1355-1368
195. Saag KG, Shane E, Boonen S, Marin F, Donley DW, Taylor KA, Dalsky GP, Marcus R (2007) Teriparatide or alendronate in glucocorticoid-induced osteoporosis. *The New England journal of medicine* 357:2028-2039
196. Katznelson L, Finkelstein JS, Schoenfeld DA, Rosenthal DJ, Anderson EJ, Klibanski A (1996) Increase in bone density and lean body mass during testosterone administration in men with acquired hypogonadism. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 81:4358-4365
197. van der Werff ten Bosch JJ, Bot A (1992) Some skeletal dimensions of males with isolated gonadotrophin deficiency. *The Netherlands journal of medicine* 41:259-263
198. The Royal Australian College of General Practitioners (2010) Clinical Guideline for the Prevention and Treatment of Osteoporosis in Postmenopausal Women and Older Men. South Melbourne, Australia
199. Pfeilschifter J, German Specialist Organisation for O (2006) 2006 DVO-guideline for prevention, diagnosis, and therapy of osteoporosis for women after menopause, for men after age 60 executive summary guidelines. *Experimental and clinical endocrinology & diabetes : official journal, German Society of Endocrinology [and] German Diabetes Association* 114:611-622
200. Orimo H, Nakamura T, Hosoi T, et al. (2012) Japanese 2011 guidelines for prevention and treatment of osteoporosis—executive summary. *Arch Osteoporos* 7:3-20
201. Compston J, Bowring C, Cooper A, et al. (2013) Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and older men in the UK: National Osteoporosis Guideline Group (NOGG) update 2013. *Maturitas* 75:392-396
202. Rizzoli R, Body JJ, Brandi ML, et al. (2013) Cancer-associated bone disease. *Osteoporos Int* 24:2929-2953
203. Lekamwasam S, Adachi JD, Agnusdei D, et al. (2012) A framework for the development of guidelines for the management of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Osteoporos Int* 23:2257-2276
204. Kanis JA, Johnell O, De Laet C, et al. (2004) A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone* 35:375-382
205. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott TA, 3rd, Berger M (2000) Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 15:721-739
206. Mitchell PJ (2011) Fracture Liaison Services: the UK experience. *Osteoporos Int* 22 Suppl 3:487-494
207. Mitchell PJ (2013) Best Practices in Secondary Fracture Prevention: Fracture Liaison Services. *Current osteoporosis reports*
208. New South Wales Agency for Clinical Innovation Musculoskeletal Network (2011) NSW Model of Care for Osteoporotic Refracture Prevention. Chatswood, NSW
209. Statewide Orthopaedic Clinical Network and Rehabilitation Clinical Network (2011) Models of Care for Orthopaedic Rehabilitation - Fracture Fractures General Orthopaedic Trauma and Arthroplasty. In: Government of South Australia, SA Health (eds) Adelaide
210. Government of Western Australia (2011) Osteoporosis Model of Care. In: Department of Health Musculoskeletal Diabetes & Endocrine Falls Prevention and Aged Care Health Networks (WA) (ed) Perth

*Osteoporose stellt eine ernsthafte und wachsende Gefahr für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Millionen von Männern weltweit dar. Leider ist die Erkrankung häufig unterdiagnostiziert und unterbehandelt, das führt zu frühem Tod und Behinderung. Häufig fälschlicherweise als Frauenkrankheit bezeichnet, betreffen osteoporotische Frakturen einen von fünf Männern weltweit. Tatsächlich ereignet sich ein Drittel aller Hüftfrakturen weltweit an Männern und die Wahrscheinlichkeit, dass sie an den Folgen sterben ist doppelt so hoch wie bei Frauen. Dieser Report zeigt kostensparende und evidenzbasierte Lösungen auf, die Regierungen, Gesundheitsbehörden sowie Gesundheitsexperten durchführen müssen, um einen Beitrag zur Prävention und Kontrolle von Osteoporose bei Männern zu leisten.*

**PROF CYRUS COOPER**

Vorstand des Wissenschaftlichen Beirats der IOF

Weltosteoporosetag 2014, Sponsoren



weltosteoporosetag  
20.Oktober

LIEBE DEINE  
KNOCHEN

AUTOR  
HERAUSGEBER  
GUTACHTER

**Peter Ebeling** Department of Medicine, Monash University, Australia  
**Paul Mitchell** Synthesis Medical Limited and University of Derby, UK  
**Prof Cyrus Cooper, Dr Mark Edwards, Dr Nick Harvey**  
MRC Lifecourse Epidemiology Unit, University of Southampton, UK  
**Gilberto D Lontro** IOF

DESIGN

DEUTSCHE BEARBEITUNG: **Monika Lindner-Dickman, M.A.**

**International Osteoporosis Foundation**  
rue Juste-Olivier, 9 • CH-1260 Nyon  
Switzerland  
**T** +41 22 994 01 00 **F** +41 22 994 01 01  
info@iofbonehealth.org  
[www.iofbonehealth.org](http://www.iofbonehealth.org)

TITELFOTO **GILBERTO LONTRO**