

3. Ergebnisse

3.1. Gesamtkollektiv

Die EHVO (Evaluierung eines Hochrisiko-Scores zur Vorhersage der Osteoporose) Studie ist eine populationsbasierte Studie von 1197 Patientinnen im Alter von 60 bis 95 Jahren. Die Patientinnen wurden in Altersgruppen stratifiziert. Alle Patientinnen waren gehfähig und wurden als nicht selektierte Population aus der deutschen Bevölkerung rekrutiert.

3.2. Frakturlokalisationen

Tabelle 2: Anzahl der Frakturen und Frakturlokalisationen sowie deren prozentuale Aufschlüsselung

Gesamtanzahl der Frakturen	564	47,1%
Unterarmfrakturen (Radius u./o. Ulna , dist.HG)	289	24,1%
Humerusfrakturen (Humerusschaft, -kopf)	55	4,6%
Proximale Femurfrakturen (SH, pertrochantär)	25	2,1%
Unterschenkelfrakturen (Tibia u./o. Fibula, OSG)	117	9,8%
Sonstige (Rippen, WK, periphere Kleinknochen)	78	6,5%

HG=Handgelenk/SH=Schenkelhals/OSG=oberes Sprunggelenk/WK=Wirbelkörper

3.3. Neuromuskuläre Tests und Sturzrisiko

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse für die verschiedenen neuromuskulären Tests und das Relative Risiko (RR) für das Ereignis ‚Sturz‘ dargestellt.

3.3.1. ‚Chair rising‘ Test (Aufstehetest)

In der Gruppe, die die längste bzw. kürzeste Zeit zur Absolvierung des Testes benötigte, waren jeweils 393 Patientinnen. Von denen, die am längsten zur Durchführung brauchten, gaben 270 Frauen einen Sturz an. Dagegen stürzten 259 der Frauen, die am wenigsten Zeit für diese Untersuchung benötigten.

Tabelle 3: Längste und kürzeste Zeit für ‚Chair rising‘ Test und Sturzrisiko

‘Chair rising’ in sec	Sturz ja	Sturz nein	Total	Risk (95%CI)
am längsten	270 (68,7%)	123 (31,3%)	393	$x_1 = 0,6870$
am kürzesten	259 (65,9%)	134 (34,1%)	393	$x_0 = 0,6590$
Total	529 (67,3%)	257 (32,7%)	786	RR=1,04 CI=0,95-1,15

In unserer Arbeit wurde der Aufstehetest von 411 Patientinnen nicht berücksichtigt. Deren Testzeit lag zwischen der jeweils längsten respektive der kürzesten Zeit und wurde zur Ermittlung des Sturzrisikos nicht herangezogen.

Das Risiko zu stürzen zeigte für die Frauen, die in der längsten Zeitgruppe waren, im Vergleich zu den Frauen der kürzesten Zeitkategorie, keinen signifikanten Unterschied.

3.3.2. 'Up and Go' Test

Diese neuromuskuläre Untersuchung wurde, in Abhängigkeit der jeweiligen Untersucher, in zwei verschiedenen Varianten ausgeführt: in der Kurzversion und der Standardversion.

3.3.2.1. 'Up and Go' Test (Kurzversion)

In der Kurzversion dieses Testes sind die Probandinnen aus einem Armlehnstuhl aufgestanden und haben eine Gehstrecke von drei Metern, deren Endpunkt durch eine Bodenmarkierung gekennzeichnet war, in ihrer üblichen Gehgeschwindigkeit absolviert. Ausgewertet wurden die Probandinnen, die den Test am langsamsten und am schnellsten durchführten. In jeder Gruppe waren 122 Frauen. Aus der langsamsten Gruppe stürzten 92, aus der schnellsten Zeitgruppe 85 Frauen.

Tabelle 4: 'Up and Go' Test (Kurzversion) und Sturzrisiko

Up and Go I (sec)	Sturz ja	Sturz nein	Total	Risk (95%CI)
langsamster	92 (75,4%)	30 (24,6%)	122	$x_1=0,7540$
schnellster	85 (69,7%)	37 (30,3%)	122	$x_0=0,6967$
Total	177 (72,5%)	67 (27,5%)	244	RR=1,08 CI=0,93-1,26

Mit einem RR von 1,08 (CI 0,93-1,26) sind in der Kurzversion des 'Up and Go' Testes keine Rückschlüsse auf das Sturzrisiko abzuleiten. Das Risiko, bei einem langsam durchgeführten 'Up and Go' Test zu stürzen ist im Vergleich zu einem schnell absolvierten 'Up and Go' Test nicht signifikant erhöht.

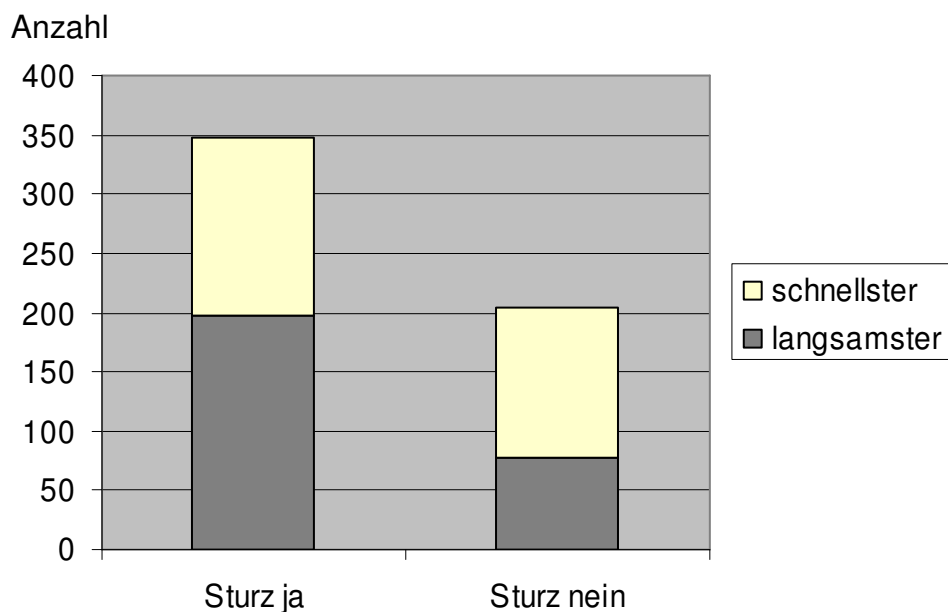
3.3.2.2. 'Up and Go' Test (Standardversion)

Insgesamt wurden für diese Untersuchung 552 Frauen ausgewertet. Der erste Teil dieser Übung war identisch mit dem der Kurzversion. Die Probandin steht aus einem Stuhl normaler Sitzhöhe (45-46 cm) auf und geht drei Meter in üblicher Geschwindigkeit bis zu einer auf dem Boden sichtbaren Markierung. Nach Erreichen dieser kehrten die Probandinnen zu ihrem Stuhl zurück und setzten sich wieder hin. 276 Patientinnen waren in der Gruppe für die langsamste und ebenfalls

276 Probandinnen in der Gruppe der schnellsten Ausführung dieser Untersuchung. 198 Frauen aus der langsamen Zeitgruppe stürzten. Dagegen gaben 149 Frauen aus der Gruppe des schnellsten Durchganges an, gestürzt zu sein.

Tabelle 5: 'Up and Go' Test (Standardversion) und Sturzrisiko

Up and Go II	Sturz ja	Sturz nein	Total	Risk (95%CI)
langsamster	198 (71,7%)	78 (28,3%)	276	$x_1=0,7174$
schnellster	149 (54,0%)	127 (46,0%)	276	$x_0=0,5399$
Total	347 (62,9%)	205 (37,1%)	552	RR=1,33 CI=1,16-1,52



In unserem Kollektiv zeigte ein vollständig durchgeführter 'Up and Go' Test in der Standardversion dann ein erhöhtes Sturzrisiko an, wenn die Aufgabe langsam, das heißt mit einem hohen Zeitaufwand, ausgeführt wurde. Dieses Risiko ist im Vergleich zur schnellen Zeitgruppe um ein Drittel erhöht.

3.3.3. Rombergtest

Von 1196 untersuchten Patienten waren nur 15 (1,3%) nicht in der Lage, den Test durchzuführen. Von diesen gaben 12 (80%) Frauen an, gestürzt zu sein. Von den 1181 (98,7%) Patienten, die den Rombergtest bestanden, stürzten 789 (66,8%) Patienten.

Tabelle 6: Rombergtest und Sturzrisiko

Rombergtest	Sturz ja	Sturz nein	Total	Risk (95%CI)
Nein	12 (80,0%)	3 (20,0%)	15 (1,3%)	$x_1=0,8000$
Ja	789 (66,8%)	392 (33,2%)	1181 (98,7%)	$x_0=0,6680$
Total	801 (67,0%)	395 (33,0%)	1196 (100,0%)	RR=1,20 CI=0,93-1,55

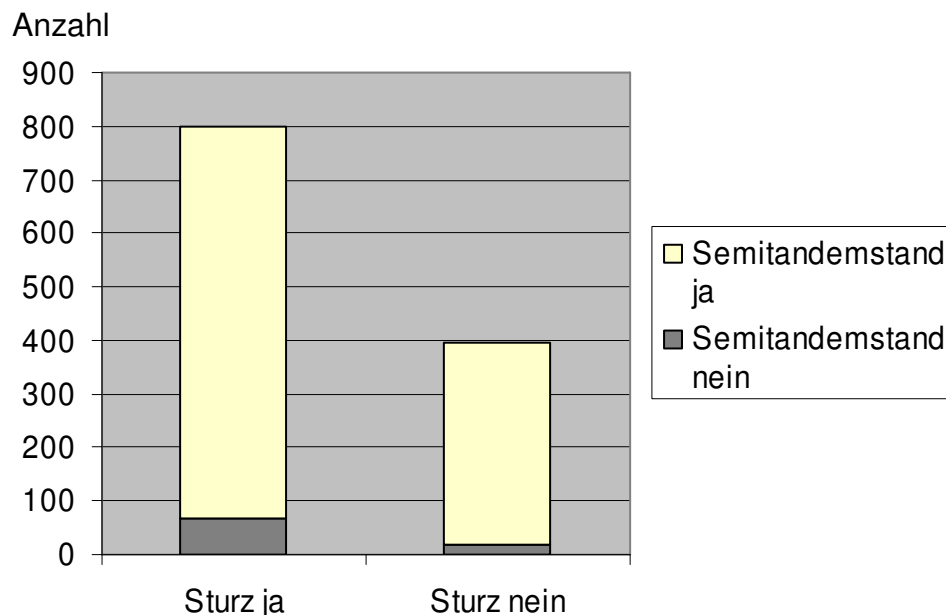
Nur 15 Frauen des Gesamtkollektives waren nicht in der Lage, diesen Test zu bestehen. Von diesen hatten 12 (80%) einen Sturz. Wenn der Rombergtest nicht bestanden wird, errechnet sich ein RR für einen Sturz von 1,20 (CI 0,93 bis 1,55). Das Ergebnis ist nicht signifikant.

3.3.4. Semitandemstand

1195 Probandinnen führten diesen Test durch. Es zeigte sich ein Überwiegen der Gruppe, die die Übung korrekt durchführen konnte. Nur 86 (7,2%) Frauen des Gesamtkollektives waren nicht fähig, den Semitandemstand auszuführen. Von diesen stürzten 68 (79,1%). Von 1109 (92,8%) Patienten, die den Test bestanden, gaben 733 (66,1%) einen Sturz an.

Tabelle 7: Semitandemstand und Sturzrisiko

Test	Sturz ja	Sturz nein	Total	Risk (95%CI)
Nein	68 (79,1%)	18 (20,9%)	86 (7,2%)	$x_1=0,7907$
Ja	733 (66,1%)	376 (33,9%)	1109 (92,8%)	$x_0=0.6609$
Total	801 (67,0%)	394 (33,0%)	1195 (100,0%)	RR=1,20 CI=1,06-1,34



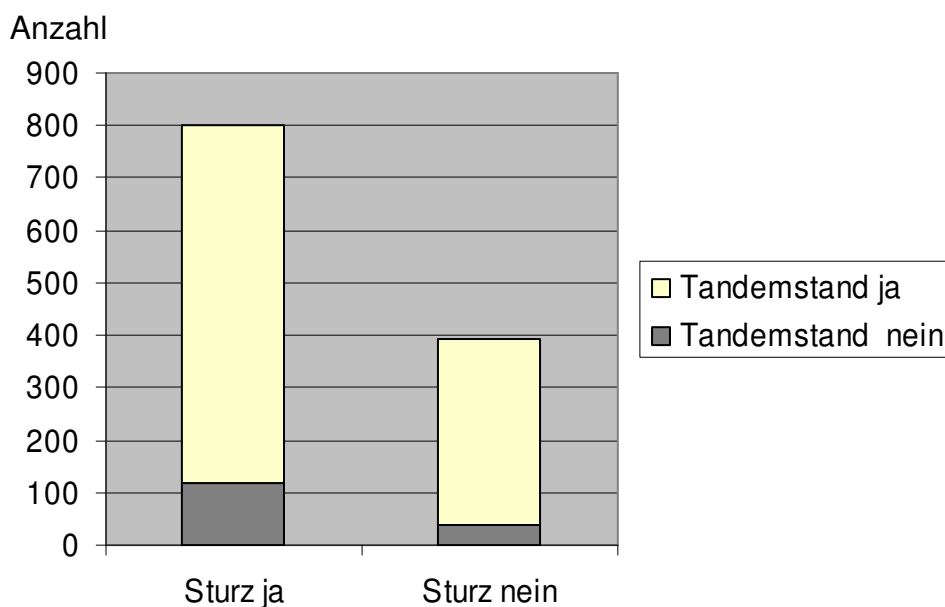
Bei Nichtbestehen dieses neuromuskulären Testes ist das Risiko zu stürzen, im Vergleich zu einem erfolgreich absolvierten Test, signifikant erhöht. Das RR liegt bei 1,20 (CI 1,06-1,34).

3.3.5. Tandemstand

Vom Gesamtkollektiv mit 1197 Probandinnen haben 4 Frauen diesen Test nicht durchgeführt. Von den verbliebenen 1193 Testpersonen waren 156 nicht fähig, die Untersuchung durchzuführen. Von diesen gaben 117 (75%) Frauen an, gestürzt zu sein. 1036 (86,9%) Frauen waren in der Lage, den Test erfolgreich zu absolvieren. Davon hatten 682 (65,8%) Frauen eine positive Sturzanamnese.

Tabelle 8: Tandemstand und Sturzrisiko

Tandemstand	Sturz ja	Sturz nein	Total	Risk (95%CI)
Nein	117 (75,0%)	39 (25,0%)	156 (13,1%)	$x_1=0,7500$
Ja	682 (65,8%)	354 (34,2%)	1036 (86,9%)	$x_0=0,6583$
Total	799 (67,0%)	393 (33,0%)	1192 (100,0%)	RR=1,14 CI=1,03-1,26



Das Risiko zu stürzen ist für diejenigen, die den Test nicht schaffen im Vergleich zu denjenigen, die die Untersuchung erfolgreich beendet haben, mit einem RR von 1,14 signifikant erhöht.

3.4. Sturz und Frakturrisiko

Von unserem Gesamtkollektiv gaben 802 (67%) Frauen eine positive Sturzanamnese an. 445 (55,5%) Frauen stürzten und erlitten eine Fraktur. Ein Sturz ohne Frakturfolge ereignete sich bei 357 (44,5%) der Probandinnen. Noch nie gestürzt sind insgesamt 395 (33%) Probandinnen. Von diesen hatten aber 119 (33,2%) eine Fraktur. Ohne Frakturereignis waren 66,8%.

Tabelle 9: Sturz und Frakturrisiko

Sturz	Fraktur ja	Fraktur nein	Total	Risk (95%CI)
Ja	445 (55,5%)	357 (44,5%)	802 (67,0%)	$x_1=0,5549$
Nein	119 (33,2%)	276 (66,8%)	395 (33,0%)	$x_0=0,3013$
Total	564 (47,1%)	633 (52,9%)	1197 (100,0%)	RR=1,84 CI=1,57-2,17

Das Risiko, eine Fraktur nach Sturz zu erleiden, ist im Vergleich zu denjenigen, die nicht stürzen, signifikant erhöht. Das RR errechnet sich für einen Wert von 1,84. Das CI entspricht 1,57-2,17.

3.5. Osteoporose, Sturz- und Frakturrisiko

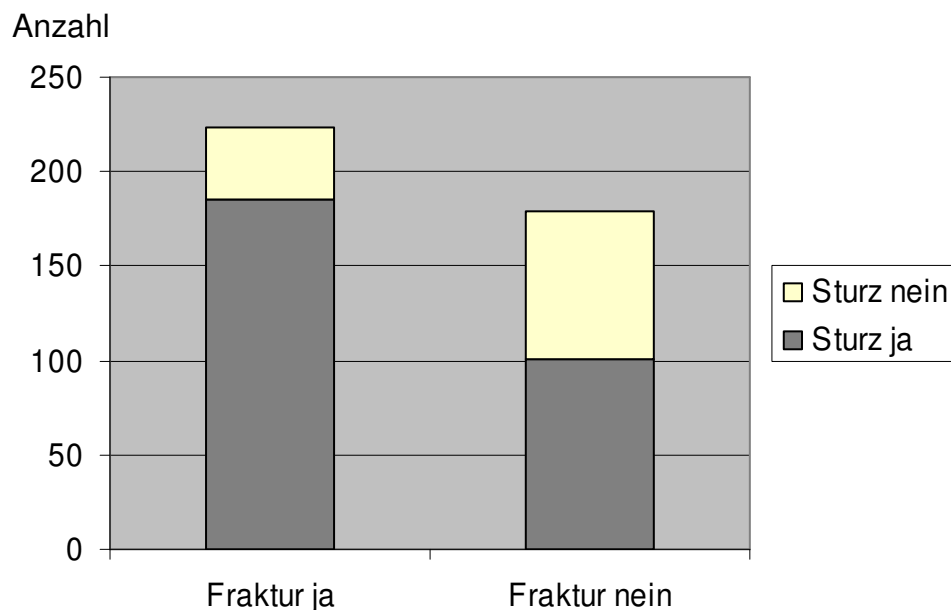
3.5.1. Osteoporose JA mit Risiko für Sturz und Fraktur

Die Knochendichtemessung für alle an der Studie teilnehmenden Frauen ergab für 402 (33,6%) Probandinnen eine Osteoporose. Davon erlitten 185 Patientinnen eine Fraktur nach Sturz. 101 Patientinnen waren trotz Sturzes ohne Fraktur. Nicht gestürzte Patientinnen mit Osteoporose gaben in 32,8% ein Frakturereignis und in 67,2% keinen Knochenbruch an.

Tabelle 10: Frauen mit Osteoporose und deren Sturz- und Frakturrisiko

Sturz	Fraktur ja	Fraktur nein	Total	Risk (95%CI)
Ja	185 (64,7%)	101 (35,3%)	286 (71,1%)	$x_1=0,6469$
Nein	38 (32,8%)	78 (67,2%)	116 (28,9%)	$x_0=0,3276$
Total	223 (55,5%)	179 (44,5%)	402 (100,0%)	RR=1,97 CI=1,50-2,60

Das Risiko für Frauen mit einer Osteoporose eine Fraktur nach Sturz zu erleiden ist im Vergleich zu denjenigen, die nicht stürzen, nahezu verdoppelt und damit signifikant erhöht.



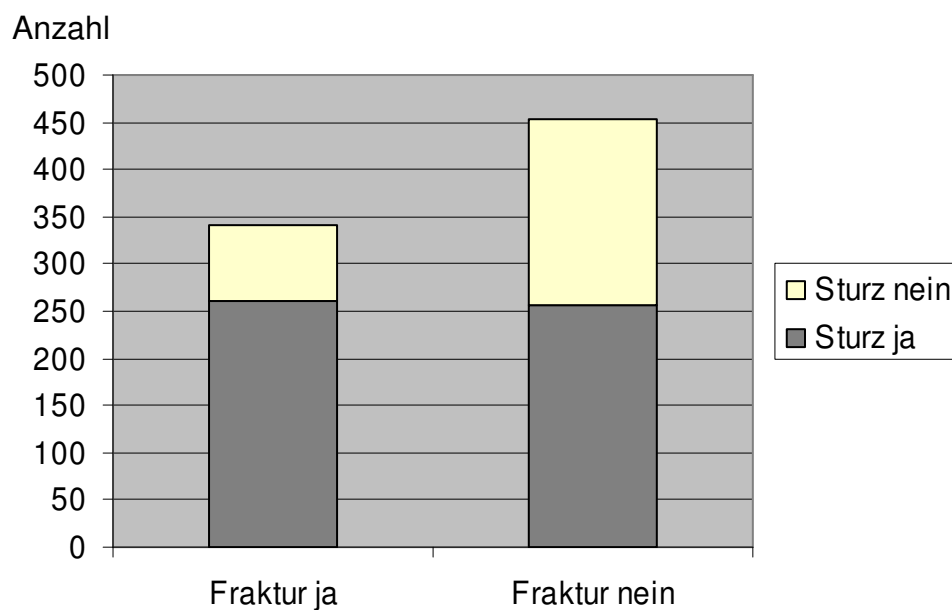
3.5.2. Osteoporose **NEIN** mit Risiko für Sturz und Fraktur

Teilnehmerinnen, deren Knochendichte nicht im osteoporotischen Bereich lag, stürzten in 516 (64,9%) Fällen. Davon erlitten 260 (50,4%) Frauen eine Fraktur. Von denjenigen, die nie gestürzt waren (35,1%), hatten 81 (29%) Frauen eine Fraktur.

Tabelle 11: Frauen ohne Osteoporose und deren Sturz- und Frakturrisiko

Sturz	Fraktur ja	Fraktur nein	Total	Risk (95%CI)
Ja	260 (50,4%)	256 (49,6%)	516 (64,9%)	$x_1=0,5039$
Nein	81 (29,0%)	198 (71,0%)	279 (35,1%)	$x_0=0,2903$
Total	341 (42,9%)	454 (57,1%)	795 (100,0%)	RR=1,74 CI=1,42-2,13

Das Risiko einer Fraktur nach Sturz ist für Frauen mit einer nicht im osteoporotischen Bereich liegenden Knochendichte im Vergleich zu denjenigen, die nicht stürzen, signifikant erhöht. Das RR ergibt einen Wert von 1,74 (CI 1,42-2,13).



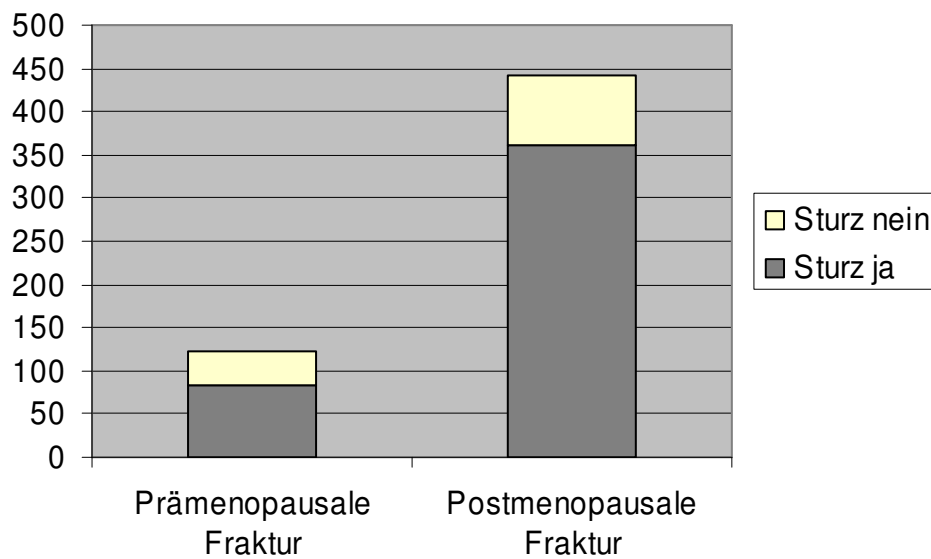
3.6. Prä- und postmenopausale Frakturen unabhängig davon, ob eine Osteoporose vorliegt oder nicht

Nach einem Sturz ereignen sich 4,3fach häufiger postmenopausale als prämenopausale Frakturen. Ohne Sturzereignis ist dieses Verhältnis 2,1fach erhöht.

Tabelle 12: Anzahl prä- und postmenopausaler Frakturen

Sturz	Prämenopausale Fraktur	Postmenopausale Fraktur	Keine Fraktur
Ja	84	361	357
Nein	38	81	276
Total	122	442	633

Anzahl



3.6.1. Prä- und postmenopausale Frakturen bei Frauen mit Osteoporose

Liegt eine Osteoporose vor, ist die Anzahl der postmenopausalen Frakturen nach Sturz 5,4fach und die der prämenopausalen Frakturen 3,0fach erhöht.

Tabelle 13: Anzahl prä- und postmenopausaler Frakturen bei Frauen mit Osteoporose

Sturz	Prämenopausale Fraktur	Postmenopausale Fraktur	Keine Fraktur
Ja	28	151	98
Nein	9	27	76
Total	37	178	174

3.6.2. Prä- und postmenopausale Frakturen bei Frauen ohne Osteoporose

Liegt keine Osteoporose vor, ist die Anzahl der postmenopausalen Frakturen nach Sturz um das 3,7fache erhöht. Ohne Sturz dagegen ist die Anzahl postmenopausaler Frakturen 1,9fach gesteigert.

Tabelle 14: Anzahl prä- und postmenopausaler Frakturen bei nicht osteoporotischen Frauen

Sturz	Prämenopausale Fraktur	Postmenopausale Fraktur	Keine Fraktur
Ja	56	210	259
Nein	29	54	200
Total	85	264	459