

外出頻度: ほぼ毎日 週 4 回以上 週 2~3 回 週 1 回、 月 1~3 回 ほとんどなし
外出目的: ほとんどなし 通院・通所 買い物 散歩、 その他()
使用寝具: ベッド 布団 その他()

調査票	HFADL-YCt (術後一年後記入・患者状態調査票: 電話調査用) 1P		
記入者役職	調査員・医師・看護師・PT/OT・()	記入者氏名	
研究用個人コード		記入日	年 月 日

患者状態調査票 (術後一年後: 電話聞取調査用)

記入者: 調査員・医師・看護師・PT/OT・()

1. 生死 生
 死亡 (死亡年月日: 年 月 日 死因:)
 死因不明)

2. 合併症 はい
骨折後に新たに他の病 内容および経過:
気に罹って医師による 疾患 1: 病名 ()
治療を受けましたか? 経過 ()
疾患 2: 病名 ()
経過 ()
疾患 3: 病名 ()
経過 ()
 いいえ

6. もの忘れ度 本人に聞く
1) 最近、もの忘れをしますか?
 殆どもの忘れをすることはない 時々ある しょっちゅうある
 答えられない
2) 骨折する前と比べて、もの忘れがひどくなりましたか?
 変わっていない ひどくなった よくわからない
 本人以外 (家族・ 医師・ 看護師・ 施設職員・ その他 ()) に聞
く
1) 最近、もの忘れをしますか?
 殆どもの忘れをすることはない 時々ある しょっちゅうある
 意思疎通が困難
2) 骨折する前と比べて、もの忘れがひどくなりましたか?
 変わっていない ひどくなった よくわからない
 骨折前の状態を知らないので回答できない

調査票	HFADL-YBt (術後一年後記入・患者背景調査票:本人/電話調査用) 1P		
記入者役職	本人・家族・調査員・()	記入者氏名	
研究用個人コード		記入日	年 月 日

患者背景調査票 (術後一年後:受診時・本人記入用/電話聞取調査用)

記入者:本人・家族(続柄:)・調査員・医師・看護師・PT/OT・()

1.介護認定を受けていますか?(現在の状況をお知らせください。)

受けていない

受けている⇒要介護度の変更はありますか?

変更なし

変更がある場合:要支援 要介護度1 要介護度2 要介護度3 要介護度4 要介護度5

2.介護保険サービスを利用していますか?(現在の状況をお知らせください。)

利用していない

利用している

ヘルパー デイサービス(通所介護) デイケア(通所リハ) 訪問介護 訪問看護

その他()

3.身体障害者手帳(現在の状況をお知らせください。)

無

有⇒等級・障害名の変更なし

変更がある場合 等級 : 1級 2級 3級 4級 5級 6級

障害名:肢体不自由 視覚 聴覚 心臓 腎臓 その他

()

4.すまいの変化(骨折する前と比べて変わりましたか?)

なし

あり:一戸建て

アパート・マンション(居住階:___階、エレベーター(有 無))

病院:一般 亜急性期 回復期リハ 療養型 特殊疾患Ⅰ 特殊疾患Ⅱ

(病院名:)

施設:介護療養型 介護老人保健施設(老健) 痴呆対応型グループホーム

介護老人福祉施設(特別養護老人ホーム) (施設名:)

そ の 他

()

※病院・施設の種類の不明な場合には、病院名・施設名を正確に記入してください。

5.家族・同居者は変わりましたか?(骨折する前と比べて変わりましたか?)

なし

あり: 子供と同居 配偶者の死亡 その他()

6.仕事の変化(骨折する前と比べて変わりましたか?)

なし

あり(現在の状況をお知らせください。)

していない

趣味・手伝い程度の労働をしている(具体的に:)

収入を得るために仕事をしている(具体的に:)

(参考資料 1,2,3,4,5,6)

専業主婦(主夫)として家事をしている

7.主婦(主夫)としての役割(現在の状況をお知らせください。)

なし 家庭での主たる主婦(主夫) 主たる主婦(主夫)は別にいる 家事援助を受けている

8.趣味(骨折する前と比べて変わりましたか?)

なし あり(具体的に: _____)

9.社会活動への参画(骨折する前と比べて変わりましたか?)

骨折前との変化:なし あり(具体的に: _____)

調査票	HFADL-YAt (術後一年後記入・ADL 評価調査票: 本人/電話調査用) 1P		
記入者役職	本人・家族・調査員・()	記入者氏名	
研究用個人コード		記入日	年 月 日

ADL 評価調査票 [定期フォロー用記録 (術後一年後: 受診時・本人記入用/電話聞取調査用)]
 記入者: 本人・家族(続柄:)・調査員・医師・看護師・PT/OT・()

自立度 ADL 等	実生活での実行状況 (やればできるのではなく、日ごろの生活で行っている状態)						前回との変化理由、コメント		
	禁止	行わず	行っている			杖・車いす、等		※口頭指導 直接身体に手を触れての「介助」は行っていないが、「口頭」で具体的に ADL のやりかたを指導している場合。	
			自立	見守り	口頭指示	一部介助	全介助		無
日常の主たる屋外移動								<input type="checkbox"/> T字杖 <input type="checkbox"/> 四点杖 <input type="checkbox"/> シルバーカー <input type="checkbox"/> 車いす <input type="checkbox"/> その他()	主なものを 1 つだけ選択してください。
屋外歩行自立の人のみ記入	/	/	/	/	/	/		<input type="checkbox"/> T字杖 <input type="checkbox"/> シルバーカー	続けて歩行できる距離は? <input type="checkbox"/> 100m 未満 <input type="checkbox"/> 100m~300m <input type="checkbox"/> 300m~1km <input type="checkbox"/> 1km 以上 走れますか? <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
階段昇降								<input type="checkbox"/> 手すり <input type="checkbox"/> 四つ這い	
トイレなどへの屋内移動								<input type="checkbox"/> つたい歩き <input type="checkbox"/> T字杖 <input type="checkbox"/> 車いす <input type="checkbox"/> 四つ這い <input type="checkbox"/> その他()	主なものを 1 つだけ選択してください。
排尿(昼)	/	/						<input type="checkbox"/> 和式トイレ <input type="checkbox"/> 洋式トイレ <input type="checkbox"/> ポータブル <input type="checkbox"/> しびん <input type="checkbox"/> オムツ <input type="checkbox"/> その他()	
排尿(夜)	/	/						<input type="checkbox"/> 和式トイレ <input type="checkbox"/> 洋式トイレ <input type="checkbox"/> ポータブル <input type="checkbox"/> しびん <input type="checkbox"/> オムツ <input type="checkbox"/> その他()	
食事	/	/						<input type="checkbox"/> 経口 <input type="checkbox"/> 胃瘻 <input type="checkbox"/> 経鼻 <input type="checkbox"/> 経静脈栄養 <input type="checkbox"/> その他()	
整容(歯磨き・洗面)								<input type="checkbox"/> 洗面台立位 <input type="checkbox"/> 洗面台座位 <input type="checkbox"/> ベッド上 <input type="checkbox"/> その他()	
更衣(着衣)	/	/						<input type="checkbox"/> 立位で実施 <input type="checkbox"/> 座位で実施	
靴の脱着									
入浴								<input type="checkbox"/> 一般浴槽 <input type="checkbox"/> 特殊浴槽 <input type="checkbox"/> ベッド上清拭のみ <input type="checkbox"/> その他()	
家事(調理、他、家事全般)									「自立」の場合、 訪問看護での家事援助 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無

外出頻度: ほぼ毎日 週 4 回以上 週 2~3 回 週 1 回、月 1~3 回 ほとんどなし
 外出目的: ほとんどなし 通院・通所 買い物 散歩、その他()
 使用寝具: ベッド 布団 その他()

厚生労働科学研究費補助金（痴呆・骨折臨床 研究事業）
分担研究報告書

大腿骨頸部強度と日常生活動作（ADL）に関する研究

分担研究者 大西 五三男 東京大学医学部 整形外科 講師

研究要旨

骨粗鬆症に対する骨強度評価法としてDEXA (Dual-energy X-ray absorptiometry) 法による骨密度評価が行われている。DEXA法による評価は、構造的強度評価を行えない限界がある。本研究は、定量的に構造的評価が可能なCT/有限要素法に着目し、ADLによる骨強度増加を判定するか検討を行った。

A. 研究目的

近年、高齢者の人口比の増加に伴い骨粗鬆症患者が多くなってきている。骨粗鬆症患者は、現在 1000 万人以上が罹患していると推定されている。骨粗鬆症が原因と考えられる大腿骨近位部骨折の患者は、近年、年間約 12 万人となり、1987 年から比較すると、1992 年で 1.7 倍、2002 年で 2.2 倍となっており、年々確実に増えていっている (Yoshimura et al., 2005)。現在の骨強度評価は、X 線写真および DEXA による骨密度で評価されている。しかし、DXA 法による骨密度評価は、骨密度と骨折抑制率が、一致しているとは限らないという報告がある (Delmas et al., 2004)。これは、DEXA 法による骨密度測定は骨の立体的構造強度を定量評価できない限界があるからである。この方法を用いた骨粗鬆症の診断率は約 7 割程度であり (Cody et al., 1999)、真の骨折危険度は骨の構造強度に相関するため、易骨折性を有する患者を必要十分に正確に診断するには不十分である。こうした背景から、有限要素法を用いて骨の力学的特性を評価する試みが行われており、CT のデータを用いて骨の力学的特性を評価する評価法の開発も行われた。東京大学において、臨床の立場から上記評価法の適用対象範囲の拡張、精度向上を進めてきた結果、実用性が大きく向上し、一部の症例については臨床へ

の適用も可能となった。

今回、本方法により、骨粗鬆症患者において、大腿骨近位部骨折患者の非骨折側の大腿骨近位部の予測骨強度、非骨折患者の大腿骨近位部の予測骨強度の評価を行い、大腿骨頸部骨折の予測骨折荷重差があるか検討を行った。

B. 研究方法

原発性骨粗鬆症の女性患者 12 名（骨折患者 6 名（73～95 歳、平均 82 歳）、非骨折患者 6 名（70～76 歳、平均 74 歳））を対象とした（骨折患者群と非骨折患者群の年齢の平均は、有意に差がなかった ($P=0.053$)）。骨折患者の非骨折側の大腿骨近位部と非骨折患者の右の大腿骨近位部を定量的 CT 撮影した。定量的 CT 画像から、海綿骨に 3mm の 4 節点ソリッド要素と、皮質骨に 0.4mm の 3 節点シェル要素を使用し、3 次元骨強度解析モデルを作成した。骨は不均質材料とし、重量密度は各要素に対して骨量ファントムの CT 値から換算式により計算した。材料特性は各要素の位置に対応する重量密度から個々に算出し、これに対応する要素の材料特性に割り当てた。ヤング率および降伏応力は Keyak (1998)ら、および Keller (1994)らの方法により設定した。非線形解析を行い、予測骨強度評価を行った。予測骨強度の cut off 値は、原発性骨粗鬆症診断基準 (1996 年改訂版) を参考に計

算した。骨折群と非骨折群の予測骨折荷重平均の有意差検定は、t 検定を行った、有意水準は、0.05 以下とした。

(倫理面への配慮)

倫理委員会の承認のもと、患者・家族の同意を得て CT 撮影を行った。

C. 研究結果

骨折患者における、非骨折側の予測骨折荷重の平均は、2940 N で、標準偏差 578 N あった。一方、非骨折患者の予測骨折荷重の平均は、3646 N で、標準偏差は、363 N であった。骨折患者群の予測骨折荷重の平均は、非骨折群と比較すると有意に小さかった ($p < 0.05$)。また、予測骨折荷重の cut off 値は、3038 N であった。

D. 考察

藤井ら(1987)によれば、大腿骨頸部の強度は、骨粗鬆の程度により減弱し、骨折荷重は、Singh index の Grade II、III では、約 2000 N 程度、Grade V、VI では、約 8000 N 程度の荷重であり、Singh index の Grade II、III の大腿骨では、Grade VI の 1/3~1/4 に強度が低下しているという報告があった。今回我々が予測した骨折荷重と、相反しない結果となった。

E. 結論

骨折患者は、非骨折患者よりも予測骨折荷重が小さかった。本方法により、易骨折性を有する患者を正確に検出できる可能性がある。また、適切な診断をすることにより、予防策を講ずることによって骨折発生率を減少させることができる。つまり、早期診断と治療、早期の運動器リハビリテーションが実践されればより効果的に自立喪失を防ぐことができ、老後における調和のとれた充実した生活、健康寿命の延伸をはかることができる。

F. 研究発表

1. 論文発表

M. Bessho, I Ohnishi, Y. Fujimori, T.Kageyama, K Nakamura, Prediction of strength and strain of the bone with a defect by a CT based finite element method. Transactions of the 51st Annual Meeting of the orthopaedic Research Society Volume 30 p0788, 51th Meeting of Orthopaedic Research Society. 2005 (2005 年)

2. 学会発表

別所雅彦、大西五三男、松本卓也、松山順太郎、中村耕三：CT/有限要素法による大腿骨頸部の強度評価について - 薬剤効果判定への応用に関する予備的研究 - Osteoporosis Japan Vol.13 Suppl.1 p 221 (2005 年)

別所雅彦、大西五三男、松本卓也、大橋暁、藤森祥弘、影山敏昭、中村耕三：欠損を有する大腿骨に対する CT/有限要素法(第 2 報) 日本臨床バイオメカニクス学会雑誌 2005 p62 (2005 年)

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得

2. 実用新案登録

3. その他