

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 16 日現在

機関番号：34451

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25871009

研究課題名(和文) 転倒による外傷評価の基礎研究

研究課題名(英文) Fundamental researches of the injury evaluation by the falling.

研究代表者

山中 真(YAMANAKA, MAKOTO)

滋慶医療科学大学院大学・医療管理学研究科・講師

研究者番号：30507504

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、転倒による外傷リスクを数値にて評価することを目的に様々な転倒実験を行った。ダミーモデルおよび人を対象とした転倒時の姿勢変化を高速度カメラにて撮影し、転倒による衝突時加速度および角加速度から転倒による外傷リスクを数値にて提示した。次に、病院にて使用されている転倒外傷予防具の予防効果について、同様の実験を通じて予防具の有無による衝突時加速度から衝撃力を算出しその転倒外傷予防効果を提示した。これらの成果から、看護領域として転倒後の予防対策の必要性を示した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to evaluate the risk of injury upon falling down. We performed experiments involving subjects falling down in various postures. We used photographic images from a high-speed camera to evaluate patients on whom body markers were placed to track their postural changes. We observed their falls and determined the dropping acceleration based on the displacement of the body. From these results, we computed the risk of injury. Next, we investigated the efficacy of hospital-based protective gear in preventing fall-related injuries. To accomplish this, we compared the crash force caused by a fall on subjects utilizing protective gear to that on unprotected subjects; we were thus able to quantitate the extent of protection. Based on these results, we demonstrated the need for preventative measures to avoid the falling down of patients in the nursing domain

研究分野：基礎看護 看護管理

キーワード：転倒外傷予防 頭部外傷予防 看護管理

1. 研究開始当初の背景

我が国では、急速な高齢化社会が進むことで様々な医療に置ける問題が生じている。このような中で、高齢者が健康で質の高い生活を送ることは極めて重要である。高齢者の生活に関わる大きな医療事故として転倒が挙げられる。この問題は生活全般に關与する看護領域において重要な解決課題の一つである。これまで、転倒に関する看護研究の多くは、転倒を未然に予防することに主点が置かれており、転倒後の外傷予防に向けた研究はほとんど行われていない。そこで本研究では、転倒による外傷リスクを数値にて提示することで、転倒外傷予防対策の具体的な効果を明らかとし、転倒問題に対して転倒後の外傷予防に向けた新しい看護領域での予防視点を示すことを目的として研究を行った。

2. 研究の目的

(1) 転倒による身体外傷リスクを、転倒時の姿勢変化を高速カメラにて撮影し、床面に衝突時における衝撃力を衝突時加速度から算出し評価することを目的とする。  
 (2) 研究(1)で得られた成果から、既存の転倒外傷予防具の予防効果を証明し、新しい転倒外傷予防に向けた看護視点の重要性を提示することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 転倒による外傷危険度をダミーモデルを用いて実験し、ダミーモデルの転倒動作を高速カメラにて撮影し解析する。具体的方法①先行研究を参考に人に近いダミーモデルを作成する。②ダミーモデルを用いて、病棟などのよく転倒を生じるベッドサイドや浴室などの環境における転倒時の状況を再現する。(後方への防御姿勢なし転倒)③転倒過程を高速カメラにて撮影し、床面との接触時における衝突加速度を計測し転倒による衝撃力を推定する。④上記の流れを通じて、転倒による身体外傷危険度を明らかとする。  
 (2) 人を対象として、水面に向けて同様の方法にて転倒実験を実施し、ダミーモデルの実験での衝突加速度との比較を行い、実際の人における転倒での身体外傷危険度を明らかとする。  
 (3) 上記の結果より、ダミーモデルと人における転倒時加速度変化より転倒による外傷危険度を比較検証し、ダミーモデルにおける実験と同様に人においても転倒が極めて危険であることを証明する。加えて、転倒による衝撃力と骨の降伏応力などから転倒による外傷危険度を数値にて示し、従来用いられている転倒外傷予防具の予防効果を検証する。

4. 研究成果

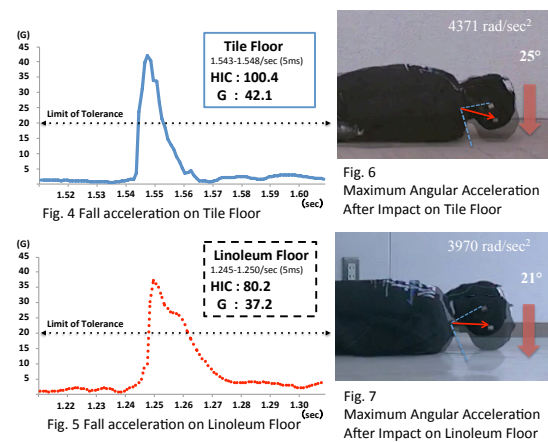
(1) Etiology of head injuries due to falls in clinical situations, and nursing care to preventing injuries (山中真他、日本職業災害医学会誌、2014)に

て投稿された研究成果

<研究概要>

この論文では、先行研究を参考に自作のモデルダミーを作成後、モデルダミーを用いた転倒実験を通じて、転倒による頭部外傷危険度について明らかとした。転倒による重症事故の多くは、頭部外傷によって生じており転倒による頭部外傷危険度を評価することは、臨床現場における転倒に対する予防意識の向上や転倒後の外傷予防に向けた予防対策の徹底に繋がる。以下の図1は転倒による頭部外傷基準となる転倒時の頭部における頭部外傷基準値(HIC)と頭部角加速度を示している。この結果より、転倒することは頭部に対して致命的な外傷を与えることを明らかとした。

図1：頭部外危険値



(2) 転倒外傷予防に向けた新しい看護管理手法の提案 (山中真 他、International nursing care research、2014)にて投稿された研究成果

<研究概要>

この論文では、人を対象とした転倒実験を行い、人における転倒による外傷危険度を明らかとした。又、体重や身長、骨密度などによって転倒による外傷リスクが変化することからそれらの条件による転倒外傷リスクを数値にて示すことで、新しい転倒の外傷予防に向けた看護役割について示した。このことは、転倒外傷予防に向けた看護の役割として、転倒後の予防対策にも目を向ける必要があることを示した。このように、比較検証可能な数値で危険度を示すことは、予防対策を考える上で極めて有用性があると考えられる。図2、3は、身長や体重などの違いによる転倒による衝撃力変化を示している。この結果より、人においては身体の各種条件によって同じ転倒においても外傷リスクが異なることを明らかとした。これは、身長や体重など基礎的な身体情報等から、より対象に合わせた予防対策を立案することの必要性を示しており、一人一人の対象に合わせたオーダーメイドの予防対策を考えることが今後は必要であること提示した。

図2：体重条件による転倒時衝撃力変化

体重	身長	仰臥位	ファーラー位	起座位
50	1.6	1274.8	1035.8	796.8
51	1.6	1300.3	1056.5	812.7
52	1.6	1325.8	1077.2	828.6
53	1.6	1351.3	1097.9	844.6
54	1.6	1376.8	1118.7	860.5
55	1.6	1402.3	1139.4	876.4
56	1.6	1427.8	1160.1	892.4
57	1.6	1453.3	1180.8	908.3
58	1.6	1478.8	1201.5	924.3
59	1.6	1504.3	1222.2	940.2
60	1.6	1529.8	1243.0	956.1
61	1.6	1555.3	1263.7	972.1
62	1.6	1580.8	1284.4	988.0
63	1.6	1606.3	1305.1	1003.9
64	1.6	1631.8	1325.8	1019.9

図3：身長条件による転倒時衝撃力変化

体重	身長	仰臥位	ファーラー位	起座位
55	1.5	1232.5	1001.4	770.3
55	1.51	1249.0	1014.8	780.6
55	1.52	1265.6	1028.3	791.0
55	1.53	1282.3	1041.9	801.4
55	1.54	1299.1	1055.5	811.9
55	1.55	1316.0	1069.3	822.5
55	1.56	1333.1	1083.1	833.2
55	1.57	1350.2	1097.1	843.9
55	1.58	1367.5	1111.1	854.7
55	1.59	1384.8	1125.2	865.5
55	1.6	1402.3	1139.4	876.4
55	1.61	1419.9	1153.7	887.4
55	1.62	1437.6	1168.0	898.5
55	1.63	1455.4	1182.5	909.6
55	1.64	1473.3	1197.1	920.8
55	1.65	1491.3	1211.7	932.1
55	1.66	1509.5	1226.4	943.4
55	1.67	1527.7	1241.3	954.8
55	1.68	1546.1	1256.2	966.3

(3) 転倒による頭部外傷予防に向けた装着型予防具の予防効果について、(山中真 他、日本職業災害医学会誌 accept、2015) にて投稿された研究成果

<研究概要>

この論文では、先のダミーモデルを用いた実験と、人を用いた実験との比較検証を行い、ダミーモデル実験と同様に転倒によって致命的な外傷を負う危険性が人においても生じるかを明らかとした。加えて、従来用いられている転倒外傷予防具の予防効果についても先の研究から導いた転倒による衝撃加速度をもとに明らかとした。

実験結果より、頭部外傷予防具を使用することでHICは約1/2減少することが明らかとなり、予防具使用が有効であることを示した。この研究では、転倒での頭部衝撃圧を基に、転倒による外傷危険度を明らかとした。この結果から、身長や体重などの変化によって頭部衝撃圧が大きく変動するものの、装着型の頭部外傷予防具を使用することで多く

の転倒事例において頭部外傷を生じる危険水準を下回る数値が得られることを明らかとした。このことから、転倒時に頭部外傷予防具を使用することで、衝撃力においても衝撃圧においても致命的な外傷の予防に繋がることを明らかとした。

これは、多くの医療場面において看護行為の妨げになることや患者の不快感などから積極的に使用されてこなかった装着型予防具の使用を見直すとともに、その積極的な使用を促すものである。今後は、より使用が容易な予防具の開発が求められることを示した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3件)

- ① 山中真、川本利恵子、樗木晶子、Etiology of head injuries due to falls in clinical situations, and nursing care to preventing injuries、日本職業災害医学会誌、査読有、Vol.62、No.1、2014、pp.65-73
- ② 山中真、梶原弘平、澤渡浩之、土森政雄、中野正博、川本利恵子、転倒外傷予防に向けた新しい看護管理手法の提案、International nursing care research、査読有、Vol.13、No.3、2014、pp11-18
- ③ 山中真、行正徹、転倒による頭部外傷予防に向けた装着型予防具の予防効果について、日本職業災害医学会誌、査読有、Vol.63、No.2、2015、pp100-108

[学会発表] (計 1件)

- ① 山中真、中野正博、松浦浩之、臨床現場での転倒による外傷予防に向けた看護ケアの検討、看護理工学会、2014年10月、大阪

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山中真 (YAMANAKA MAKOTO)

滋慶医療科学大学院大学

医療管理学研究科 講師

研究者番号：30507504

(2) 研究分担者

なし ( )

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

中野正博 (NAKANO MASAHIRO)

純真学園大学 保健医療学部 看護学科

教授

研究番号：70141744

川本利恵子 (KAWAMOTO RIEKO)

日本看護協会

理事

行正徹 (YUKIMASA TOORU)  
産業医科大学 医学部 教授  
研究者番号：80330984