

## 大腿骨近位部骨折術後患者における Berg Balance Scale 下位項目の特徴 —日常生活自立度別の検討—

吉田 啓晃<sup>1</sup> 中山 恭秀<sup>1</sup> 三小田 健洋<sup>1</sup>  
滝川 麻美<sup>1</sup> 安保 雅博<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京慈恵会医科大学附属第三病院リハビリテーション科

<sup>2</sup> 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座

(受付 平成 27 年 10 月 14 日)

### FEATURES OF BERG BALANCE SCALE ITEMS IN PATIENTS AFTER SURGICAL TREATMENT FOR HIP FRACTURE

Hiroaki YOSHIDA<sup>1</sup>, Yasuhide NAKAYAMA<sup>1</sup>, Takehiro MIKOTA<sup>1</sup>,  
Asami TAKIKAWA<sup>1</sup>, and Masahiro ABO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Rehabilitation, The Jikei University Daisan Hospital*

<sup>2</sup>*Department of Rehabilitation, The Jikei University School of Medicine*

**Purpose:** This study examined the usefulness of the Berg balance scale (BBS) in patients after hip fracture by comparing the each item score of the BBS for each category of activities of daily living.

**Methods:** The subjects were 91 post-operative patients with hip fractures who were divided into 3 categories based on the Independence degree of daily living for disabled elderly persons (age :  $77 \pm 8$  years old, 19 males and 72 females). The 3 groups were compared by means of BBS scores, which were classified with factor analysis of BBS assessment values. The BBS items were also compared between groups J (can go outside unassisted) and A (cannot go out without assistance) in the  $\chi^2$  test, and the Cramér's measure of association was calculated.

**Result:** By the factor analysis, the BBS was classified into 2 factors. The first factor consisted of 10 items, including "Turning 360 degrees," "Tandem standing," and "Placing alternate foot on stool." The second factor consisted of 4 items, including "Sitting to standing" and "Transfers." The items of first factor differed between 3 groups, but for the items of second factor, only the group B (requires some assistance in performing activities indoors) was low. Particularly for "Tandem standing," "Placing alternate foot on stool," "Sitting to standing," and "Standing to sitting," Cramér's measures of association were higher than the other items (0.62 to 0.72).

**Discussion:** These result shows that BBS is useful to determine the lifestyle independence of the post-operative patients with hip fractures. Groups A and B differed in the scores of items with actions that requires muscle strength of the lower limbs, such as "Sitting to standing," "Standing to sitting," and "Transfers." Furthermore, groups J and A differed in items with a high field of difficulty that requires support of the affected lower limb, such as "Standing on one leg" and "Placing alternate foot on stool." Although the difference in scores was small, the need for upper limb support for the items "sitting to standing" and "Standing to sitting" might be a reason to avoid of outdoor activities.

(Tokyo Jikeikai Medical Journal 2016;131:19-25)

Key words; hip fracture, Berg balance scale, independence degree of activity of daily living for the disabled elderly (degree of "Bedridden"), balance function, evaluation

## I. 緒 言

大腿骨近位部骨折術後のリハビリテーションでは、受傷前能力の再獲得が目標となることが多い。屋外生活が成り立っていた患者にとっては屋外歩行の再獲得が望まれ、再転倒せずに屋外に生活範囲を広げていくことが課題となる。大腿骨近位部骨折患者の身体能力の把握において、歩行自立度の判断材料として Berg Balance Scale (以下BBS) がしばしば用いられる<sup>1) 2)</sup>。

BBSは日常生活関連動作14項目56点満点で構成される、バランス能力を包括的に把握するためのパフォーマンステストである<sup>3)</sup>。複雑な機器を使用しないことから簡便に測定可能で、評価指標としての信頼性、妥当性も検証されているため、国際的にも広く汎用されている<sup>4) 5)</sup>。BBSで測定されるバランス能力の低下が転倒のリスクファクターとなっていることが示され<sup>6)</sup>、地域健常高齢者を対象とした転倒リスクの予測に、BBS合計点で45点<sup>5) 7)</sup>や48点<sup>8)</sup>を基準とすることが提案されている。

一方で、計測の簡略化を図るために、項目の難易度や妥当性の観点からBBSの項目数を精選しようとする取り組みもある。松嶋ら<sup>9) 10)</sup>は、ラッシュ分析により、自宅内歩行自立者を対象とした場合、「立ち上がり」「立位保持」「坐位保持」「着座」「閉眼立位」「床から物を拾う」を除いても信頼性、妥当性は保たれることを示した。Chouら<sup>11)</sup>

は脳卒中片麻痺患者を対象として、BBSの「移乗」「立ち上がり」「着座」を含む7項目を除き、さらに評定を5段階から3段階にした場合でも臨床上の判断は原法と同程度に行えることを示した。検討の方法は異なるが、疾患別に見ると脳卒中や地域高齢者で優先すべき下位項目が異なることから、疾患の特異性を示すものと考えられる。

大腿骨近位部骨折については、退院後の地域生活における経過<sup>12) 13)</sup>や転倒状況との関連性<sup>14)</sup>などBBSの有用性が示されている。しかし、大腿骨近位部骨折患者におけるBBSの下位項目得点の特徴については報告が少なく<sup>15) 16)</sup>、患者の動作能力に応じたBBS下位項目の難易度や特徴は明確ではない。そこで、本研究では大腿骨近位部骨折術後患者を対象に、BBSの構成要素を明らかにし、日常生活自立度別にBBS合計点や分類された下位項目を比較することで、BBSが大腿骨近位部骨折術後患者の生活自立度を判断することに有用であるかを検討した。

## II. 対象と方法

### 1. 対象

2012年1月から2014年12月までに、東京慈恵会医科大学附属第三病院にて理学療法を施行した大腿骨近位部骨折術後患者133例のうち、退院時にBBSの評価が可能であった91例を対象とした。受傷前より運動麻痺などの明らかな運動機能障害

Table 1. Characteristics of 91 hip fracture patients

Item		Group J (n=33)	Group A (n=36)	Group B (n=22)	multiple comparison		
					JvsA	JvsB	AvsB
age	[years]	74±8	82±6	83±7	* <sup>a)</sup>	*	*
Sex (M/F)	[no.]	11/22	5/31	3/19	n.s. <sup>b)</sup>		
Fracture type (neck/trochanteric)	[no.]	31/2	27/9	15/7	n.s. <sup>b)</sup>		
Operation (arthroplasty/osteosynthesis)	[no.]	25/8	26/10	10/11	n.s. <sup>b)</sup>		
Post-operative length of stay	[days]	34.1±17.6	34.6±11.7	32.3±12.5	n.s. <sup>a)</sup>		
Prefracture BI (interview)	[score]	99.5±2.6	92.4±12.0	75.5±22.4	** <sup>c)</sup>	**	**
ABMS at discharge	[score]	29.8±0.5	27.8±2.3	22.8±4.1	* <sup>c)</sup>	*	*
BI at discharge	[score]	98.2±3.0	79.7±10.8	40.3±18.9	** <sup>a)</sup>	**	**

mean score ± SD

<sup>a)</sup>one-way ANOVA <sup>b)</sup>χ<sup>2</sup> test <sup>c)</sup>Kruskal Wallis test

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, n.s : not significant

Barthel Index : BI, Ability of Basic Movement Scale : ABMS

It shows the breakdown of each group in the table. No difference was found between groups of sex and fracture type.

を有する者、術後の認知機能として日時、場所の見当識障害を有する者、病識や歩行意欲がない者は除外した。対象の内訳は女性72例、男性19例、平均年齢77.7±8.6歳であった。骨折型は頸部骨折73例、転子部骨折18例であり、術式は人工骨頭置換術61例、骨接合術30例であった (Table 1)。

本研究は、東京慈恵会医科大学倫理委員会の承認 (承認番号24-304, 7070) を受け、ヘルシンキ宣言に則り施行した。

2. 調査・測定項目

対象を、退院時の生活自立度別に3群に分類し、3群間のBBS合計点および下位項目得点を比較検討した。いずれの評価も術前後から退院までの一連の理学療法を担当した理学療法士が行った。

1) 日常生活自立度 (寝たきり度) 判定

厚生労働省が定める障害高齢者の日常生活自立度 (寝たきり度) 判定基準<sup>17)</sup> を用いて3群に分類した。本研究においては、日常生活自立度の生活自立群 (J1/J2) を屋外自立群 (J群)、準寝たきり群 (A1/A2) を屋内自立群 (A群)、寝たきり群 (B1/B2) を屋内介助群 (B群) とした。

2) BBS

全14項目について0~4の選択肢からもっとも近いと考えられる段階を選択した。脳卒中片麻痺者に適応する場合、歩行能力との関連性において麻痺側肢の評価によりBBSの有用性が高まることや、BBS麻痺側得点はバランスの要素に加えて患側下肢筋力の要素も関与していることから麻痺側下肢あるいは得点の低い側を採用することが多い<sup>10)</sup>。よって、本研究においても片脚立位や継ぎ足立位など左右下肢で得点異なる場合は、患側の得点あるいは両側を測定して得点が低い方を項目得点として採用した。

3) その他

年齢、性別、手術から退院までの期間、骨折型、術式、問診による受傷前Barthel Index (BI)、退院時Ability of Basic Movement Scale (ABMS)<sup>18)</sup>、退院時BIを調査した。

3. 統計学的解析

3群間の年齢、入院期間については一元配置分散分析およびBonferroni多重比較法、BBS合計点、BI、ABMSはKruskal Wallis検定およびBonferroni多重比較法にて比較した。下位項目の背景にある基本因子の検討については、初期解の推定に一般化した最小2乗法、因子の回転として直接オブリミン法を用いた因子分析を行った。因子数はカイザーガットマン基準とスクリープロット基準に従って決定した。分類された因子ごとにBBS下位項目得点を並べ替え、3群間をKruskal Wallis検定およびBonferroni多重比較法にて比較した。また、屋外歩行可否別の下位項目の特徴を見出すために、J群とA群間のBBS下位項目得点分布について、 $\chi^2$ 独立性検定にて比較しクラメールの連関係数を求めた。解析には、SPSS18.0を使用し、有意水準は5%とした。

III. 結 果

退院時の日常生活自立度は、J群33名、A群36名、B群22名であった。各群の内訳はTable 1の通りで、骨折型や性別、問診における受傷前BI、入院期間に群間の有意差はなかった。BBS合計点 (平均値±SD) は、J群49.7±5.4点、A群35.6±11.1点、B群12.0±5.9点であり、3群間に有意差が認められた (Table 2)。

因子分析の結果、因子数はカイザーガットマン

Table 2 BBS items classified by factor analysis

BBS	Group J	Group A	Group B	multiple comparison			
				JvsA	JvsB	AvsB	
comprehensive score	(/56)	49.7±5.4	35.6±11.1	12.0±5.9	**	**	**
factor 1	(/40)	33.9±4.7	17.6±10.0	2.6±3.3	**	**	**
factor 2	(/16)	15.8±0.7	13.5±1.4	9.4±3.9	**	**	**

mean score ± SD  
Kruskal Wallis test  
\*\* : p<0.01

Significant differences were found between the groups in the first factor. In the second factor, the GroupB showed significantly lower value than other groups.

基準とスクリープロット基準により第2因子までを有効とした。回転後の因子負荷量はTable 3のとおりであった。KMO測度は0.934で、バーレットの球面性検定は $p < 0.01$ であった。第1因子は、360度回転、タンデム立位保持、片脚立位保持などの10項目からなり、因子寄与率は91.5%であった。第2因子は、立ち上がり、着座などの4項目からなり、因子寄与率は5.4%であった。なお、移乗動作は因子負荷量が第1因子で0.54、第2因子で0.50と同様の結果であったため、解釈が容易な第2因子に含めた。分類された因子間には0.55

の相関関係が認められた。因子別のBBS得点を各群で比較すると、第2因子はJおよびA群は3点以上で、B群のみが低値であった。第1因子は各群間に差が認められ、J、A、B群の順に高かった (Table 2)。

$\chi^2$ 独立性検定を用いたJおよびA群間のBBS下位項目の得点分布の差は、坐位保持を除く13項目に認められた。また、自立度との関連の高さを示すクramerの連関係数は、段差踏み替え、移乗、片脚立位、立ち上がり、着座の順に高かった (0.72 ~ 0.62) (Table 4)。

Table 3 Factor analysis

Item	factor 1	factor 2	communality
⑩ 360° turning	0.93	-0.03	0.90
⑥ Tandem standing	0.93	-0.12	0.85
⑦ Standing on one leg	0.88	-0.18	0.81
⑤ Standing on both legs	0.86	0.09	0.92
⑨ Trunk turning (feet fixed)	0.86	0.07	0.87
⑭ Placing alternate foot on stool	0.82	0.00	0.78
⑪ Retrieving object from floor	0.80	0.05	0.74
⑫ Reaching forward while standing	0.80	0.17	0.89
⑧ Standing with eyes closed	0.76	0.19	0.86
④ Standing unsupported	0.62	0.33	0.84
① Transfers	0.54	0.50	0.87
② Sitting unsupported	-0.09	0.77	0.57
⑬ Stand to sit	0.34	0.70	0.89
③ Sit to stand	0.34	0.67	0.87
contributing rate (%)	91.5	5.4	

By the factor analysis, BBS was classified into two factors. The shade on the table shows the classification.

Table 4 Comparison of BBS sub-items between the group J and A by the  $\chi^2$ -test

Item	Group J	Group A	P-value		Cramér V
① Transfers	4 (3-4)	3 (2-4)	.000	**	0.70
② Sitting unsupported	4 (4)	4 (4)			
③ Sit to stand	4 (3-4)	3 (3-4)	.000	**	0.66
④ Standing unsupported	4 (4)	4 (3-4)	.001	**	0.51
⑤ Standing on both legs	4 (2-4)	2 (0-4)	.002	**	0.46
⑥ Tandem standing	3 (0-4)	0 (0-4)	.015	*	0.59
⑦ Standing on one leg	3 (0-4)	1 (0-4)	.005	**	0.69
⑧ Standing with eyes closed	4 (1-4)	3 (0-4)	.010	*	0.57
⑨ Turning trunk (feet fixed)	4 (2-4)	2 (0-4)	.004	**	0.40
⑩ 360° turning	4 (1-4)	1 (0-4)	.002	**	0.54
⑪ Retrieving object from floor	4 (1-4)	1 (0-4)	.005	**	0.50
⑫ Reaching forward while standing	4 (2-4)	3 (0-4)	.000	**	0.43
⑬ Stand to sit	4 (3-4)	3 (0-4)	.000	**	0.62
⑭ Placing alternate foot on stool	3 (0-4)	0 (0-3)	.003	**	0.72

Median (minum-maximum)

\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

Significant differences were found between the Group J and Group A in all the items except for "sitting unsupported". The Cramér V was high in order of "placing alternate foot on stool", "Transfers", "Standing on one leg", "sit to stand" and "stand to sit".

#### IV. 考 察

大腿骨近位部骨折術後患者を対象に、日常生活自立度別に3群に分け、BBSを下位項目得点により因子分析を行い、BBS合計点および下位項目得点を比較した。また、屋外歩行自立を判断する際に着目すべき下位項目の特徴について、 $\chi^2$ 検定およびクラメールの連関係数より見出した。

まず、BBSの下位項目得点を基にした因子分析では2因子を抽出した。第1因子は、360度回転、タンDEM立位保持、片脚立位保持などの10項目からなる。これらの項目については、立位保持を前提とし、静止保持や重心移動を伴い患肢支持性を必要とする動作と解釈した。第2因子は、立ち上がり、着座動作など日常行う基本動作であり、下肢の粗大筋力を表す動作項目と解釈した。これら第2因子の動作は上肢による補助の程度により得点に差が生じる。JおよびA群では天井効果を示し群間の得点差はなかったが、B群にとっては日常生活を送れるかどうかを左右する重要な動作である。上肢を使用してでも立ち上がりや移乗動作ができれば屋内生活は自立できるということになる。実生活を見ると伝い歩きが獲得できれば屋内生活は成り立つ場合が多く、バランス能力というよりは下肢の粗大筋力が重視すべき点と考えられる。一方、第1因子は立位保持ができなければ困難な項目であり、B群には適さない項目が多い。これらの項目はJおよびA群間において有意差を認めており、屋外歩行の自立を判別するための項目となる可能性を示した。よって、項目の詳細を分析するために、項目別に2群間の得点分布を比較検討した。

JおよびA群間のBBS下位項目をみると、ほぼ全項目の得点分布に差を認め、クラメールの連関係数より片脚立位や段差踏み替え、さらには立ち上がり、着座、移乗動作が生活自立度との関連性が高かった。片脚立位や段差踏み替えについては、患肢の支持性を必要とし、片脚支持にて足を高く持ち上げる動作であり、高齢者におけるBBS難易度項目の上位を示している<sup>9)</sup>。また、屋外歩行に必要とされる障害物をまたぐ動作や踏み越える動作<sup>19)</sup>と動作特性が類似することからもその妥当性が伺える。一方で、立ち上がりや着座、移乗

動作については、地域在住高齢者を対象とした報告<sup>9)</sup>では、難易度自体はさほど高くなく、これらの項目を除いても全体の妥当性が保たれるとされている。今回の得点分布をみると、J群は4点、A群は3点の者が多かった。この4点と3点の違いは上肢を用いるかどうかであり、大腿骨近位部骨折術後症例にとって、上肢使用の有無が屋外歩行可否に関連していると言える。立ち上がりや着座動作は、患肢のみならず健側下肢の筋力を必要とし、支持基底面内あるいは支持基底面を変換する際の重心の上下移動を伴う動作であり、これら日常で確認しやすい動作が屋外歩行可否の判断材料となることは興味深い。

大腿骨近位部骨折症例の立ち上がり動作の特徴について着目すると、Kneissら<sup>20)</sup>とHouckら<sup>21)</sup>は、大腿骨近位部骨折術後症例の立ち上がり動作の運動学的分析から、左右下肢の均等荷重を命じても、健側下肢に荷重が偏っていることを示した。また、立ち上がり動作の下肢荷重不均等がBBSや歩行速度と関わり<sup>22)</sup>、動作能力に影響することを示している。立ち上がり動作に上肢支持を必要とするのは、健側下肢筋力低下に加えて患側下肢の支持が不十分なためであり、歩行やその他の動作能力にも影響する。大腿骨近位部骨折術後症例にとって、患側に十分に荷重させた立ち上がり動作の獲得が必要である。よって健側優位を習慣化させない動作指導の方法を提案することが今後の課題である。

BBSは地域在住高齢者を対象として開発され、脳血管障害患者や神経疾患患者に対象を広げて有用性が検討されている。片麻痺者など身体機能に左右差のある症例については、得点が低い側を項目得点に採用することで妥当性が補償される。脳血管障害患者の家庭復帰の基準は45点とされ、地域高齢者の転倒スクリーニングとされる41点<sup>6)</sup>や45点<sup>5)</sup>と同等の点数である。大腿骨近位部骨折術後症例についても合計点でみると同様に45点以上の者が多く、同様の結果であったと言える。

高齢者や片麻痺症例を対象としてBBSの下位項目を精選し、評価項目を削減しようとした報告はあるが、その見解は一致していない。厳選する基準が項目の難易度や評価内容の類似性などと異なるためである。今回、大腿骨近位部骨折術後症



例については難易度という観点ではなく、自立度との関連性（クラメールの連関係数）の高い項目から選択した場合に、片脚立位や段差踏み替えに加えて、立ち上がり、着座、移乗動作に着目した。こうした観点から項目を厳選し、これらの項目を優先すると、屋外歩行自立の可否を効率よく判断できることが示唆された。

本研究の限界として、自立度判断は各担当理学療法士が担っており評価者が複数にわたっている点、あるいは見当識や歩行意欲、病識の有無に問題がない者を対象とし屋外歩行の可否を判断したが、判断能力などの認知面の低下により屋内にとどまっている可能性など、歩行自立度を左右する他の要因が挙げられる。また、BBSは年齢と負の相関があり、加齢とともに低下する傾向を示す<sup>10)</sup>。本研究におけるA群はJ群に比べて高齢であり、BBS得点が低かった可能性も否定できない。今後は、年齢や認知面、判断能力なども考慮して屋外歩行可否とBBSの関連をみていきたい。

## V. ま と め

1) 大腿骨近位部骨折術後症例のBBSを因子分析し、日常生活動作能力別に比較することで、BBSが生活自立度の判断基準として有用であるかを検討した。

2) 因子分析の結果、第1因子は360度回転、タンデム立位保持、片脚立位保持などを含む10項目で、立位保持を前提とし静止保持や重心移動を伴い患肢支持性を必要とする動作であった。第2因子は、立ち上がり、着座動作などの4項目で日常行う動作であり下肢の粗大筋力を表す項目であった。

3) 屋内生活自立と介助群間は、第2因子の項目点数に差が見られ、立ち上がりや移乗動作が自立するかどうかに関わっていた。

4) 屋外生活が自立するかどうかは、片脚立位や段差踏み替えをはじめとする難易度の高い項目や、立ち上がりや着座動作に上肢を必要とするかに関わっていた。

著者の利益相反 (conflict of interest : COI) 開示 :

本論文の研究内容に関連して特に申告なし

## 文 献

- 1) Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar N, Willian G. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997; 77: 812-9.
- 2) 春戸英臣, 小泉利光, 安齋徹, 山口裕之, 渡邊稚子, 丸山英行 ほか. 高齢者におけるバランス機能と歩行能力の関連性～ Berg Balance Scaleを用いて～. *北海道理療.* 2002; 19: 42-4.
- 3) Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JT. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can.* 1989; 41: 304-11.
- 4) Matsushima M, Yabe I, Uwatoke H, Shirai S, Hirofumi M, Sasaki H. Reliability of the Japanese version of Berg Balance Scale. *Intern Med.* 2014; 53: 1621-4.
- 5) Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med.* 1995; 27: 27-36.
- 6) 笠原岳人. 転倒リスク予知に関する Berg Balance Scale の有用性. *応用老年学.* 2007; 1: 68-74.
- 7) Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther.* 1996; 76: 576-83.
- 8) Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, Fowler E, Siu A, Reuben DB. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living residential care facilities. *Phys Ther.* 1995; 75: 462-9.
- 9) 松嶋美正, 齋藤文香. 高齢者における Berg Balance Scale の項目妥当性に関する検討. *理学療法学.* 2010; 37: 403-9.
- 10) 松嶋美正, 對馬均. バランス能力評価ツールとしての Berg Balance Scale の臨床における有用性. *理療研.* 2006; 23: 43-9.
- 11) Chou CY, Chien CW, Hsueh IP, Sheu CF, Wang CH, Hsieh CL. Developing a short form of the Berg Balance Scale for people with stroke. *Phys Ther.* 2006; 86: 195-204.
- 12) Hall SE, Williams SE, Senior JA, Goldswain PRT, Criddle RA. Hip fracture outcomes : quality of life and functional status in older adults living in the community. *Aust NZ J Med.* 2000; 30: 327-32.
- 13) Whitehead C, Miller M, Crotty M. Falls in community-dwelling older persons following hip fracture: impact on self-efficacy, balance and handicap. *Clin Rehabil.* 2003; 17: 899-906.
- 14) Kulmala J, Sihvonen S, Kallinen M, Alen M, Kiviranta I, Sipilä S. Balance confidence and functional balance in relation to falls in older persons with hip fracture history. *J Geriatr Phys Ther.* 2007; 30: 114-20.
- 15) 岸本淳也, 野澤由己子, 竹井仁. 高齢者の大腿骨頸部

- 骨折患者における Berg Balance Scale の有用性. 東京保健科学会誌. 1998; 1: 87-92.
- 16) Radosavljevic N, Nikolic D, Lazovic M, Petronic I, Milicevic V, Radosavljevic Z, et al. Estimation of functional recovery in patients after hip fracture by Berg Balance Scale regarding the sex, age and comorbidity of participants. *Geriatr Gerontol Int.* 2013; 13: 365-71.
- 17) 厚生労働省. 生涯高齢者の日常生活自立度 (寝たきり度). <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000077382.pdf>. [accessed 2015-09-30]
- 18) Lerner-Frankiel MB, Vargas S, Brown MB. Functional community ambulation: what are your criteria? *Clin Manag.* 1990; 6: 12-5.
- 19) Hashimoto K, Higuchi K, Nakayama Y, Abo M. Ability for basic movement as an early predictor of functioning related to activities of daily living in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2007; 21: 353-7.
- 20) Kneiss JA, Houck JR, Bukata SV, Puzas JE. Influence of upper extremity assistance on lower extremity force application symmetry in individuals post-hip fracture during the sit to stand task. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012; 42: 474-81.
- 21) Houck J, Kneiss J, Bukata SV, Puzas JE. Analysis of vertical ground reaction force variables during a sit to stand task in subjects recovering from a hip fracture. *Clin Biomech.* 2011; 26: 470-6.
- 22) Kneiss JA, Hilton TN, Tome J, Houck JR. Weight-bearing asymmetry in individuals post-hip fracture during the sit to stand task. *Clin Biomech.* 2015; 30: 14-21.