

高齢者および片麻痺患者の座位姿勢における 骨盤の可動性

浅井 仁

要 旨

座位姿勢は安静座位姿勢と機能的座位姿勢に分けられる。機能的座位姿勢は、食事動作、書字動作、タイピングなどの机上動作を遂行するための姿勢である。座位姿勢の制御能力は加齢や疾病などによって低下することがある。座位姿勢の制御が困難になると、日常生活動作に負の影響が及ぶ。一方で、座位姿勢は立ち上がり動作の開始姿勢でもある。立ち上がり動作は、体幹の安定性と体幹および骨盤を円滑に前傾させるための制御能力とを必要とする。本稿では以下の3つのことについて述べる: 1) 高齢者の座位姿勢の特徴、2) 座位姿勢における骨盤の可動性の加齢変化、3) 片麻痺患者の立ち上がり動作時における骨盤の可動性の重要性。

KEY WORDS

高齢者、片麻痺患者、座位姿勢、骨盤、可動性

はじめに

座位姿勢は、休息のための座位姿勢と機能的な座位姿勢とに大きく分けられる。機能的な座位姿勢は上肢を使用するために体幹がやや前傾しており¹⁾、食事動作、書字動作、およびパソコン操作など、日常生活において机上での作業時に保持する姿勢と言えよう。高齢者などにおいて、疾患等により座位姿勢が崩れるなどの座位姿勢の保持能力が低下し、日常生活活動にも影響していることが比較的多く見られる。このような場合においては、座位の保持能力を改善することにより、嚥下機能の改善²⁾や食事動作の改善³⁾など、日常生活に関連した機能が改善することが報告されている。

一方で、座位姿勢は立ち上がり動作の開始姿勢であり、座位保持が安定し、体幹を随意的にコントロールすることができなければ立ち上がることはできない。このように、座位姿勢の安定性は静的な安定性だけでなく、体幹、骨盤の動きによる動的な安定性も重要であり、立ち上がり動作を遂行するためには座面から床面へ荷重を完全に移動させるための体幹および骨盤

の円滑な前傾が不可欠である。

そこで、本稿では、1) 高齢者の座位姿勢の特徴、2) 座位姿勢における骨盤の可動性の加齢の影響、および3) 片麻痺患者の立ち上がり動作における骨盤可動性の重要性について概説する。

1. 高齢者の座位姿勢の特徴

一般的に、脊柱が後方に彎曲(後弯)した高齢者を見ることは多い。体幹筋力は加齢により低下する^{4, 5)}ので、高齢者では脊椎の伸展筋力も低下し、脊柱の後弯が若年者よりも強くなることは十分考えられる。加えて、骨格そのものも変形していることも多く、この変形の要因として骨粗鬆症、椎体変形(骨折)、骨棘、椎間板変性等が挙げられている⁶⁾。座位姿勢を保持した場合には、立位姿勢を保持した場合よりも骨盤が後傾する⁷⁾ので、骨盤と頭部との位置関係を立位時と同じにするのであれば、脊柱の後弯が立位よりも強くなるのが充分考えられる。これらの加齢による脊椎の変形などによって日常生活活動が影響され、生活の質の維持が困難となることが数多く報告されている^{8, 9)}。

では、高齢者と若年者の座位姿勢の違いはどのようなものであろうか。背もたれのない椅子で健常高齢者と健常若年者が座位姿勢を保持した場合の姿勢の違いが報告されている¹⁰⁾。骨盤の後傾は高齢者が約10°、若年者が約13°で若年者の方がやや大きかったが、骨盤に対する腰椎の前傾角度は高齢者が約6°、若年者が15°と高齢者の方が若年者よりも有意に小さかった。高齢者の腰椎の可動性が若年者よりも劣ることが明確に示されている。これらの値から骨盤と腰椎とを合わせた角度を単純に計算すると、若年者は2°前傾、高齢者は4°後傾と6°の差があることが明らかとなった。そして、この差を補うために、高齢者は腰椎に対する胸椎の前傾角度を約40°とし、若年者の33°よりも有意に大きくし¹⁰⁾、胸椎を大きく後弯させていることが容易に想像できる。これに加えて、頭部の傾き、頸椎の前傾は立位も座位も高齢者が若年者よりも有意に大きかった¹⁰⁾。これらの結果は、高齢者の座位姿勢における骨盤から頸椎までの脊柱全体を若年者よりも大きく後弯させていることを表しているものと推察される。

加えて、この報告では体幹の各分節の動きの相関も調べられている¹⁰⁾ (図1)。座位では、胸椎より上部の分節間、腰椎と骨盤との間にそれぞれ有意な相関関係が認められた。しかし、胸椎と腰椎との相関関係は立位姿勢では認められたが、座位姿勢では認められなかった。このことは、座位姿勢の制御においては胸椎と腰椎とが一塊となって関わっている可能性が高いことを示唆するかもしれない。

一方、若年者と高齢者とを対象に、背臥位から30°刻みで背もたれを起こしたときの腰椎の動きが報告されている⁹⁾。若年者では背もたれを起こすにもなっ

て第1腰椎および第5腰椎が動くが、高齢者では第1腰椎はほとんど動かず、第5腰椎の動きも若年者よりも小さかった⁹⁾。このように下部腰椎の動きは、座位での姿勢変換に重要な役割を持つが、加齢による影響を大きく受けると考えられる。この背景には、下部腰椎での椎間板の加齢による変性が強いことなどが考えられている⁹⁾。

これらのことからすると、高齢者では座位姿勢において骨盤に対して腰椎全体の動きが乏しく、この動きを胸椎で補償するが、胸椎と腰椎とが一塊となって機能している可能性が考えられる。

健常高齢者と若年者を対象にした椅子からの立ち上がり動作の研究において、立ち上がり動作開始時点から臀部離床時点までの体幹および股関節の動きを調べたところ^{11, 12)}、高齢者では骨盤の動きが若年者とほぼ同じであっても、若年者と比べて腰椎の前傾度合いが少なく、胸椎の後傾方向への動きが少ないことが明らかにされた^{11, 12)}。この報告も高齢者における腰椎の可動性の少なさを指摘している。

2. 骨盤の可動性の加齢変化

脊椎と骨盤との動きは腰椎骨盤リズムという概念があるように、両者の動きには相互に関連性があることが報告されてきた¹³⁻¹⁵⁾。立位では、体幹前屈時には骨盤部と腰椎部の運動が同時に行われる^{14, 15)}が、体幹前屈位から中間位に戻る場合には両者が同時ではなく時間的に分離して動くこと¹⁴⁾が報告されている。特に腰椎の前・後弯と骨盤の前・後傾の動きとの関連性は、前述したように立位よりも座位において明確になること¹⁰⁾から、座位では腰椎の前・後弯の可動性が骨盤の動きに反映されやすいに違いない。

座位姿勢から移動動作へ移行するにあたり、座位からの立ち上がり動作が必要不可欠である。この立ち上がり動作に関連した動きでは、前述したように骨盤から腰椎にかけての初期姿勢や可動性および動作の様相が加齢によって影響される。それゆえ、立ち上がり動作時の体幹の動きを分析する場合には、体幹全体を一括りとしてではなく、骨盤と腰椎、あるいは骨盤と脊椎の動きをそれぞれ分けて分析する必要があると考えられる。

骨盤が矢状面上で前・後傾する場合に、股関節の屈曲・伸展方向の可動性の影響を受けることが考えられる。中でも足底を接地した座位姿勢では、股関節と膝関節を動かす二関節筋であるハムストリングスの伸張性がこの股関節の屈曲可動域に影響を与えることが考えられる^{16, 17)}。一般的に関節の可動域は加齢により制

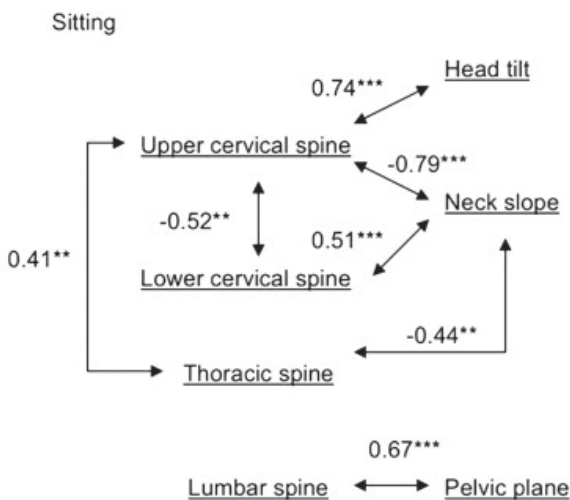


図1 座位姿勢での矢状面上の脊椎の各分節角度および骨盤角度における相互の関係
 ** $P < .01$, *** $P < .001$ (文献10から引用改変)

表 1. 各年代群における骨盤角度の平均値±1SD (文献 18 より引用)

Age group	n	Maximum pelvic anteversion angle (°)	Maximum pelvic retroversion angle (°)	Pelvic range of motion (°)
20-29 years	n=48	84.5±3.4	123.1±6.1	38.7±6.0
30-39 years	n=13	87.8±4.1	125.7±6.8	37.6±9.2
40-49 years	n=13	90.1±5.4 ^a	124.1±8.9	34.0±8.7
50-59 years	n=23	88.8±4.6 ^a	118.2±9.8	29.4±8.4 ^{a,b}
60-69 years	n=19	92.6±6.5 ^{a,b}	117.1±8.7 ^b	24.3±6.3 ^{a,b,c}
70-79 years	n=16	93.9±4.0 ^{a,b,d}	117.8±9.3	23.8±8.6 ^{a,b,c}

a:significant difference from 20-29 years, b:significant difference from 30-39 years, c:significant difference from 40-49 years, d:significant difference from 50-59 years

限され、脊椎においても腰椎は、前弯および後弯の可動範囲が加齢により制限されることが知られている^{11, 12)}。それゆえ、高齢者では若年者と比べると、座位姿勢の多様性が少なくなり、これによって機能的な座位姿勢における動作パターンが制約を受ける可能性が考えられる。したがって、前述したように腰椎の形状と骨盤の傾斜との密接な関連性からすると、骨盤の最前傾角度と最後傾角度、およびこれらの角度の間である骨盤の可動範囲は加齢により制限されることが考えられる。

著者らは、20 から 79 歳の 132 人の健常な被験者 (女性 74 人、男性 58 人) を対象に、仙骨と垂線とのなす角を骨盤の傾斜角とし骨盤の最前傾角度および最後傾角度を調べた (90°を前・後傾中間位、90°より小さい角度は前傾位、90°より大きい角度は後傾位とした)¹⁸⁾。骨盤の可動性に対するハムストリングスの短縮の影響を極力小さくするために、足部を接地しない椅子座位で測定が行われた。分析は、年齢群 (10 歳ごとに 6 群に分けられた) 間の比較および年齢と骨盤傾斜角度との相関について行われた。

骨盤の最大前傾角度は、年齢の高い群において年齢の低い群よりも有意に小さくなるという加齢による有意な影響が認められた。20 歳代 (84.5°) は 40 歳代 (90.1°)、50 歳代 (88.8°)、60 歳代 (92.6°)、70 歳代 (93.9°) との間、30 歳代 (87.8°) は 60 歳代、70 歳代との間、50 歳代は 70 歳代との間それぞれ有意差が認められた (表 1)¹⁸⁾。年齢と最大前傾角度との間には、有意な相関が認められた (図 2)¹⁸⁾。

骨盤の最大後傾角度は、年齢の高い群において年齢の低い群よりも有意に小さくなるという加齢による有意な影響が認められた。しかし、その傾向は最大前傾角度とは異なっており、20 歳代の値 (123.1°) と有意

な違いを示す年代は認められず、30 歳代 (125.7°) と 60 歳代 (117.1°) との間においてのみ有意差が認められ、60 歳代の最大後傾角度が 30 歳代のそれよりも有意に小さかった (表 1)¹⁸⁾。年齢と最大後傾角度との間には弱い有意な相関が認められた (図 2)¹⁸⁾。

最大前傾角度と最大後傾角度との差を前後方向可動域とすると、可動域は年齢の高い群において年齢の低い群よりも有意に小さくなるという加齢による有意な影響が認められた。20 歳代 (38.7°) および 30 歳代 (37.6°) は 50 歳代 (29.4°)、60 歳代 (24.3°)、70 歳代 (23.8°) との間に、40 歳代 (34.0°) は 60 歳代、70 歳代との間にそれぞれ有意差が認められた (表 1)¹⁸⁾。年齢と前後方向可動域の間には有意な相関が認められた (図 2)¹⁸⁾。

これらの結果から、骨盤の最前傾角、最後傾角、および可動域は、年齢との関係について一次回帰式で近似することができたことから、いずれも加齢による有

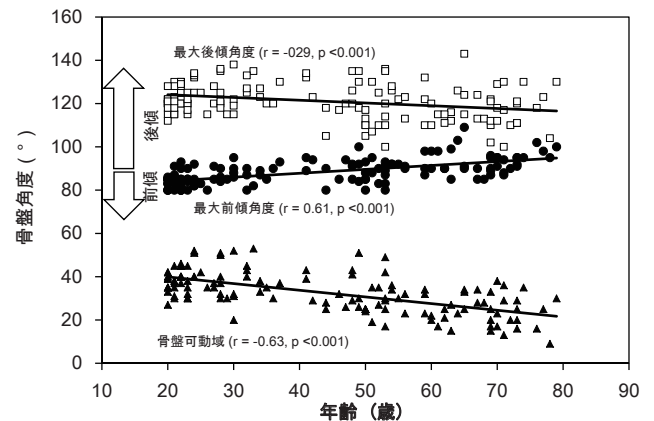


図 2 年齢と骨盤最前傾角度 (●)、最後傾角度 (□)、および骨盤可動域 (▲) との相関 (文献 18 から引用改変)

表 2. 各群における骨盤角度の平均値±1SD と分布範囲 (文献 27 より引用)

		The stand-able group (n = 18)	The stand-unable group (n = 14)	Control group (n = 50)
The maximum pelvic anteversion angle (°)	mean ± SD	88.8 ± 2.8	102.4 ± 6.1 ^{a,b}	91.5 ± 5.0
	range (Max-Min)	85 - 94	95 - 112	80 - 103
The maximum pelvic retroversion angle (°)	mean ± SD	108.5 ± 5.6 ^b	110.0 ± 4.6 ^b	117.2 ± 8.7
	range (Max-Min)	120 - 100	117 - 100	136 - 100
The range of pelvic motion (°)	mean ± SD	19.7 ± 5.1 ^b	7.2 ± 5.1 ^b	25.6 ± 8.2
	range (Max-Min)	10 - 28	0 - 15	3 - 49

^aSignificant difference from the stand-able group. ^bSignificant difference from control group.

意な影響を受けることが示された。それゆえ、骨盤の可動性は、他の関節と同様に加齢によって制限されることが明らかとなった。

この報告では、足部を接地しない座位姿勢を保持させていたので骨盤の前傾に対するハムストリングスの張力の影響は少ないと考えられる。また、この研究で得られた骨盤の最前傾角度を股関節屈曲角度と比較して考えてみたい。70 歳代高齢者の最前傾角度は約 94° であり、これを股関節角度に単純に置き換えると 86° となる。高齢者の股関節の他動屈曲角度はおおよそ 120° と報告されている¹⁹⁾。一方で 20 歳代若年者の最前傾角度は約 85° であり、これを股関節角度に単純に置き換えると 95° となる。いずれの年代においても、骨盤の最前傾角度には、ハムストリングスの張力および股関節自体の可動域はほとんど影響していないものと推察できる。それゆえ、前述したように座位における骨盤傾斜角度と腰椎前弯角度との相関が高いこと¹⁰⁾ からすると、この骨盤の動きの加齢変化は腰椎の前・後弯の動きの加齢変化²⁰⁾ が大きく関与していたものと考えられた。

この報告では骨盤の前後方向可動域は 20 歳代および 30 歳代では約 38° であるのに対して、60 歳代および 70 歳代では約 25° であった。この可動域の若年者に対する高齢者の制限率は 30% 以上であった。股関節の加齢による可動域制限の割合は屈曲では約 4%、伸展では約 20% で、伸展の制限の割合は下肢関節の中で最も大きいことが報告されている¹⁹⁾。骨盤の前後方向可動域の加齢による制限率は、股関節でも加齢の影響を受けやすい伸展のそれよりも大きかったことから、骨盤の矢状面上での可動性、特に前傾の可動性は加齢の様相を表す重要な要素の一つであるに違いない。

3. 片麻痺患者の座位からの立ち上がり能力と骨盤の前傾・後傾可動域

片麻痺患者においては座位での体幹調節機能の様相が ADL 機能の予測因子となる²¹⁾。片麻痺患者の座位姿勢の具体的な特徴として、座位の安定性が同年代の健常者よりも低いこと^{22, 23)}、また座位姿勢の調節に関与する体幹筋の活動開始が遅れることおよび体幹筋の共同活動の同期性が悪くなることが報告されている²⁴⁾。

立ち上がり動作は座位姿勢からの動的な動作であり、歩行などの移動動作を行うためには日常生活で欠かすことができない。この立ち上がり動作を円滑に行うために、骨盤を前傾させて股関節を屈曲、体幹を前傾することによって、1) 股関節の伸展モーメントを使い、2) 膝関節の伸展モーメントを少なくし、3) 重心を足による基底面内に入れる^{12, 25, 26)} ことなどが必要となる。

片麻痺患者に特有な座位姿勢(骨盤の後傾、脊柱の後弯)は、座位の安定性を高めるために必要かもしれない。しかし、座位から立ち上がるためには座位で骨盤を前傾させることが必要であり、この骨盤を前傾させる能力が立ち上がり動作に大きな影響を及ぼすものと考えられる。そこで、立ち上がり動作が可能な片麻痺患者は、そうでない者よりも骨盤の可動域、特に前傾の可動域が大きいと考え、片麻痺患者における骨盤の前傾、後傾の可動性と立ち上がり動作能力との関係を検討した報告²⁷⁾を紹介する。この研究も前述した研究と同じように足部を接地しない座位姿勢が採用された。

対象は、53 から 77 歳の脳卒中片麻痺患者 32 名 (66.7 ± 7.6 歳) と、年齢を一致させた健常人 52 名 (以下、健常群とする) であった。片麻痺患者は、椅子からの立ち上がり可能な群 18 名 (以下、可能群とする) と、不可能な群 14 名 (以下、不可能群とする) とに分類さ

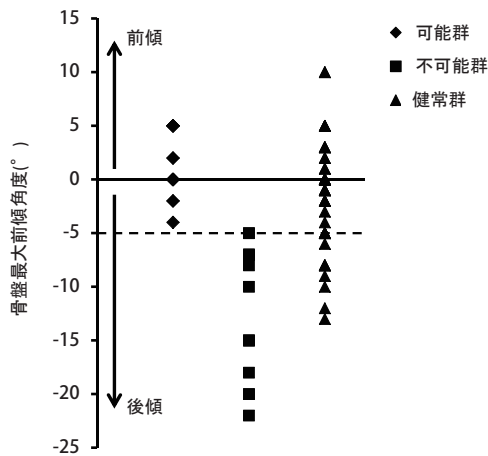


図3 骨盤最大前傾角度(°) (文献27より作図)

れた。この研究における使用機材および骨盤傾斜角度の測定方法は、前述した骨盤の傾斜角の加齢変化についての研究における方法と同一とした。0°を垂直とし、前傾方向は正の値、後傾方向は負の値で示した。そして、骨盤の最前傾角度、最後傾角度、および可動域における群間の違いを検討した。

可能群の最前傾角度は5°から-4°、不可能群のそれは-5°から-22°および健常群のそれは10°から-13°にそれぞれ分布していた(図3)(表2)²⁷⁾。最前傾角度には、群の違いによる有意な影響が認められた(表2)²⁷⁾。健常群は $-1.5 \pm 5.0^\circ$ 、可能群は $1.2 \pm 2.8^\circ$ 、および不可能群は $-12.4 \pm 6.1^\circ$ であった。各群の間に有意な違いが認められ、最大前傾角度は可能群、健常群、不可能群の順に大きかった²⁷⁾。

最後傾角度は、群の違いによる有意な影響が認められた(表2)²⁷⁾。健常群は $-27.2 \pm 8.7^\circ$ 、可能群は $-18.5 \pm 5.6^\circ$ 、および不可能群は $-20.0 \pm 4.6^\circ$ であった²⁷⁾。健常群の最後傾角度が最も大きく、可能群、および不可能群との間に有意な違いが認められた。可能群と不可能

群との間には有意な違いは認められなかった²⁷⁾。

可動域は、群の違いによる有意な影響が認められた(表2)²⁷⁾。健常群は $25.6 \pm 8.2^\circ$ 、可能群は $19.7 \pm 5.1^\circ$ 、および不可能群は $7.2 \pm 5.1^\circ$ であった。各群の間に有意な違いが認められた²⁷⁾。

以上のことから、最前傾角度は不可能群が可能群よりも有意に小さかった。最後傾角度は健常群が片麻痺の2つの群よりも有意に大きかった。片麻痺の2つの群間には最後傾角度の有意な違いは認められなかった。可動域は不可能群が可能群および健常群よりも有意に小さかった。特筆すべきは、最前傾角度の可能群と不可能群における分布範囲が重ならないことである。このことは、片麻痺患者が立ち上がり動作を自力で行うためには骨盤が-5°よりも前方に傾斜する必要があることを示している。健常群の最前傾角度の範囲は10°から-13°と、片麻痺患者が立ち上がりに必要な-5°よりも骨盤が後傾していた被験者の存在が確認できた。健常人では骨盤が後傾していても立ち上がりが可能であることは、健常人の腰椎、胸椎を合わせた体幹の前傾角度および下肢や体幹の筋力が片麻痺患者の値をそれぞれ上回っていた可能性がある。

まとめ

本稿では高齢者および片麻痺患者の座位姿勢に関して、最初に高齢者の座位姿勢の特徴について文献研究を中心に紹介した。その中で大きな特徴の一つとして、座位時の骨盤の後傾および腰椎の可動性の低下が挙げられる。次に、座位時の骨盤の可動性には明確な加齢変化があることを筆者らの先行研究を用いて紹介した。そして、片麻痺患者の立ち上がり動作における骨盤可動性の重要性について、立ち上がり動作が可能な片麻痺者と不可能な片麻痺者とを比較することによって明らかにした筆者らの先行研究を紹介した。

文献

- 1) Stavness C: The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function: a review of the evidence. *Phys Occup Ther Pediatr* 26: 39-53, 2006
- 2) 渡辺伸一, 大矢陽介, 岩田 淳, 他: 姿勢アライメントへの介入により、嚙下障害の改善が認められた関節リウマチ症例, *愛知県理学療法学会誌* 25: 24-27, 2013
- 3) 西田和正. 座位能力が改善したことによって食事動作が向上した症例. *理学療法-臨床・研究・教育* 21: 69-72, 2014
- 4) Singh DK, Bailey M, Lee R: Decline in lumbar extensor muscle strength the older adults: correlation with age, gender and spine morphology. *BMC Musculoskelet Disord* 14: 215. doi: 10.1186/1471-2474-14-215, 2013
- 5) Sinaki M1, Nwaogwugwu NC, Phillips BE, Mokri MP: Effect of gender, age, and anthropometry on axial and appendicular muscle strength. *Am J Phys Med Rehabil* 80: 330-338, 2001
- 6) 中村利孝: 高齢者の脊椎変形と骨粗鬆症, *日本職業・災害医学会会誌* 51: 172-176, 2003
- 7) Philippot R, Wegrzyn J, Farizon F, et al.: Pelvic balance in sagittal and Lewinnek reference planes in the standing, supine and sitting positions. *Orthop Traumatol Surg Res* 95: 70-76, 2009
- 8) Kado DM, Browner WS, Palermo L, et al.: Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. *Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Arch Intern Med* 159: 1215-1220, 1999
- 9) Lee ES, Ko CW, Suh SW, et al.: The effect of age on sagittal plane profile of the lumbar spine according to standing, spine, and various sitting positions. *J Orthop Surg Res* 9(1):11. doi: 10.1186/1749-799X-9-11, 2014
- 10) Kuo YL, Tully EA, Galea MP: Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults. *J Manipulative Physiol Ther* 32: 210-215, 2009
- 11) Fotoohabadi MR, Tully EA, Galea MP: Kinematics of rising from a chair: image-based analysis of the sagittal hip-spine movement pattern in elderly people who are healthy. *Phys Ther* 90: 561-571, 2010
- 12) Tully EA, Fotoohabadi MR, Galea MP: Sagittal spine and lower limb movement during sit-to-stand in healthy young subjects. *Gait Posture* 22: 338-345, 2005
- 13) Sihvonen T: Flexion relaxation of the hamstring muscles during lumbar-pelvic rhythm. *Arch Phys Med Rehabil* 78: 486-490, 1997
- 14) Nelson JM, Walmsley RP, Stevenson JM: Relative lumbar and pelvic motion during loaded spinal flexion/extension. *Spine* 20: 199-204, 1995
- 15) Tafazzol A, Arjmand N, Shirazi-Adl A, Parnianpour M: Lumbopelvic rhythm during forward and backward sagittal trunk rotations: combined in vivo measurement with inertial tracking device and biomechanical modeling. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 29: 7-13, 2014
- 16) Muyor JM, López-Miñarro PA, Casimiro AJ: Effect of stretching program in an industrial workplace on hamstring flexibility and sagittal spinal posture of adult women workers: a randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 25: 161-169, 2012
- 17) Feland JB, Myrer JW, Schulthies SS, et al.: The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Phys Ther* 81: 1110-1117, 2001
- 18) Asai H, Tsuchiyama H, Hatakeyama T, et al.: Age-related changes in maximum pelvic anteversion and retroversion angles measured in the sitting position. *J Phys Ther Sci* 26: 1959-1961, 2014
- 19) Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther* 71: 656-665, 1991
- 20) Intolo P, Milosavljevic S, Baxter DG, et al.: The effect of age on lumbar range of motion: a systematic review. *Man Ther* 14: 596-604, 2009
- 21) Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP, Wang CH: Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients. *Stroke* 33: 2626-2630, 2002
- 22) van Nes II JW, Nienhuis B, Latour H, Geurts AC: Gait Posture. Posturographic assessment of sitting balance recovery in the subacute phase of stroke. *Stroke* 28: 507-512, 2008
- 23) Genthon N, Vuillerme N, Monnet JP, Petit C, Rougier P: Biomechanical assessment of the sitting posture maintenance in patients with stroke. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 22: 1024-1029, 2007
- 24) Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, Villa Y: Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in post stroke hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 261-267, 2004
- 25) Fujimoto M, Chou LS: Dynamic balance control during sit-to-stand movement: an examination with the center of mass acceleration. *J Biomech* 45: 543-548, 2012
- 26) Nikfekar E, Kerr K, Attfield S, Playford DE: Trunk movement in Parkinson's disease during rising from seated position. *Mov Disord* 17: 274-282, 2002
- 27) Asai H, Tsuchiyama H, Hatakeyama T, Inaoka PT, Murata K: Relationship between the ability to perform the sit-to-stand movement and the maximum pelvic anteversion and retroversion angles in patients with stroke. *J Phys Ther Sci* 27: 985-988, 2015

Sitting pelvic mobility in the elderly and persons with hemiplegia

Hitoshi Asai

Abstract

Sitting posture can be divided into resting sitting and functional sitting positions, with the latter being the position used to perform table and desk tasks, such as feeding, writing, and typing.

In the elderly, controllability of the sitting position is impaired by aging and related diseases. This functional impairment has negative effects on activities of daily living. On the other hand, the sitting position is the starting position for sit-to-stand movement. Sit-to-stand movement requires stability and controllability of the trunk, especially smooth forward leaning movement of the trunk and the pelvis. This review discusses: 1) the characteristics of the sitting position in the elderly; 2) the effects of aging on mobility of the pelvis in the sitting position; and 3) the importance of pelvic mobility in sit-to-stand movement in patients with hemiplegia.