

自己装着可能なループ式アームスリング装着時の歩行や基本動作に及ぼす影響

弘前大学大学院保健学研究科
総合リハビリテーション科学領域
18gg903 抱 志織

<要旨>

【背景】

脳卒中による肩関節亜脱臼の対応として、従来三角巾やアームスリング装着が行われ、亜脱臼を改善し疼痛増悪の緩和効果がある。また、患側上肢を整復する効果もあり、立ち上がりや歩行時の麻痺側下肢の振り出しを容易にするなど、重心移動等にも影響することが報告されている。しかし、三角巾やアームスリングは日常的に使用するにもかかわらず、片麻痺患者本人が自立して装着できないことが課題としてあげられる。そこで本研究の目的は、自己装着可能なポリエステル素材の伸縮性ループ式アームスリングを用い、装着時の歩行や基本動作に及ぼす影響について明らかにすることとした。

【第1章：ループ式アームスリング装着時と三角巾装着時の歩行分析】

【目的】自己装着可能なループ式アームスリング装着時と三角巾装着時との歩容を、三次元動作解析装置および床反力計を用いて検討することとした。

【対象】健常学生3名（男性3名、21.0歳）

【方法】三次元動作解析装置（Vicon Motion Systems社製、Vicon Nexus）と床反力計3枚（AMTI社製）を使用し、約10mの歩行路を快適速度にて歩行した。条件は、①非装着、②ループ式アームスリング装着（写真左）、③三角巾装着（写真右）の3条件とした。



写真左：ループ式アームスリング、写真右：三角巾

【結果】3条件間での下肢関節角度、床反力には大きな差は見られなかった。ただし、1ケースで、ループ式アームスリング装着時に、装着側の立脚終期（TSt）から前遊脚期（PSw）のわずかな期間であるが、足関節底屈と膝関節屈曲が大きくなる傾向がみられた（図1）。

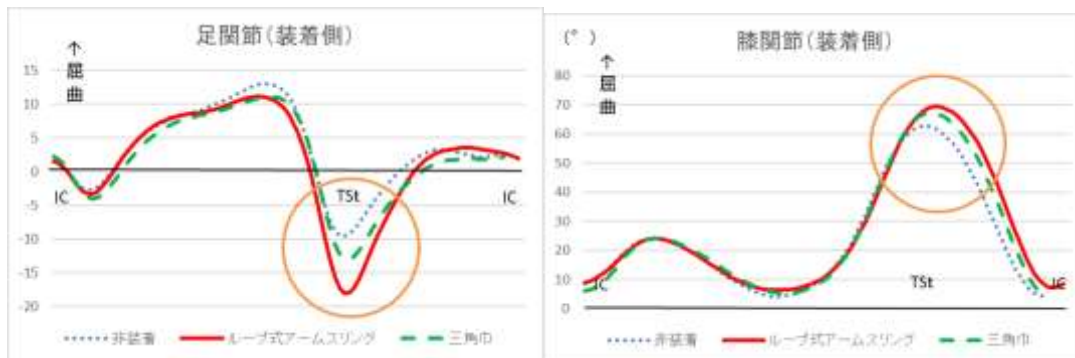


図 1：ループ式アームスリング装着時の装着側足関節角度（左図）、膝関節角度（右図）

〔考察〕 3 例、3 条件間にて下肢関節角度、床反力は大きく変わらず、ループ式アームスリングは、歩行時の不利益はないと考えられる。しかし、1 ケースではあるが、ループ式アームスリング装着時に、装着側の足関節底屈と膝関節屈曲が大きくなる傾向があり、遊脚期に向け下肢を上げていたことが考えられる。先行研究において、スリング等装着時に歩幅が拡大する報告がある。ループ式アームスリングも、遊脚期の下肢屈曲に何らかの影響を及ぼし、下肢振り出しや歩幅拡大に寄与する可能性が若干ではあるがうかがえた。

【第 2 章：高齢者におけるループ式アームスリング装着時の歩行や基本動作に及ぼす影響および上肢の揺れに関する検証】

〔目的〕 自己装着できるループ式アームスリングを装着し、三角巾装着時との動作遂行時間に差があるか検討した。また、装着したときの上肢動揺の大きさについて、脳卒中患者と同年齢層の高齢者対象に三軸加速度計を用いて比較検討することとした。

〔対象〕 5m 歩行テストおよび 5 回立ち座りテストは A デイサービスセンターを利用している高齢者 14 名（男性 5 名：女性 9 名、平均年齢 85.9 ± 5.8 歳）とした。起き上がり動作のみ 13 名を対象とした（1 名は腰痛により途中で脱落）。

〔方法〕 第 1 章同様の 3 条件にて 5m 歩行テスト、5 回立ち座りテスト、起き上がり動作を行い、遂行時間をストップウォッチにて計測した。また、装着側上肢に三軸加速度計（MicroStone 製、MVP-RF10-AC）を貼付し、加速度、変動係数、振動強度の計測から装着上肢そのものの揺れを三次元的に測定した。3 条件に対し歩行速度、歩行率、5 回立ち座り時間、起き上がり時間は多重比較検定を行った。また、三軸加速度計で得られたデータよりループ式アームスリングと三角巾の 2 群間にて対応のある t 検定を行った。統計解析には SPSS Ver22.0 を使用し、有意水準を 5% とした。

〔結果〕 今回使用したループ式アームスリングは、対象者全例が自立して装着できた。5m 歩行テスト、5 回立ち座りテスト、起き上がり動作の遂行時間には、3 条件間で有意差はなかった。5m 歩行テストの歩行率にて、三角巾装着時のみ有意に大きくなった（非装着 116.13 ± 31.05 step/min：ループ式アームスリング 127.75 ± 42.31 step/min：三角巾 $142.34 \pm$

49.72step/min) (表 1)。上肢の揺れを表す加速度に関しては、5 回立ち座りテストで、前後方向を示す Z 軸 (ループ式アームスリング $8.39 \pm 3.23 \text{m/sec}^2$: 三角巾 $10.38 \pm 3.46 \text{m/sec}^2$) と三軸の合成 (ループ式アームスリング $13.20 \pm 4.62 \text{m/sec}^2$: 三角巾 $15.17 \pm 4.84 \text{m/sec}^2$) で、三角巾装着時にループ式アームスリング装着時と比較して有意に大きくなった (表 2)。5m 歩行テスト、起き上がり動作の加速度には、ループ式アームスリング装着と三角巾装着の 2 群間で有意差はなかった。

表 1 : 5m 歩行速度の結果 (n=14)

	Non-wearing condition	Arm sling with loop	Triangular bandage
Walking speed (m/min)	47.90 ± 15.27	49.18 ± 18.11	49.90 ± 17.45
Step rate (steps/min)	116.13 ± 31.05	127.75 ± 42.31	142.34 ± 49.72*

Mean ± SD *p < 0.05 Only Non-wearing condition VS Triangular bandage

表 2 : 5 回立ち座りテストの加速度の結果 (n=14)

	Arm sling with loop	Triangular bandage
Acceleration (m/sec ²)	5.83 ± 3.16	5.19 ± 1.59
X-axis (left/right)	9.64 ± 4.28	10.87 ± 5.36
Y-axis (up/down)	8.39 ± 3.23	10.38 ± 3.46*
Z-axis (front/back)	13.20 ± 4.62	15.17 ± 4.84*
Composite	Mean ± SD	*p < 0.05

[考察] ループ式アームスリングは伸縮性があり、装着が容易である一方、動作時に固定が緩く不利益が生じる可能性も予想された。しかし、ループ式アームスリング装着と非装着では動作の遂行時間や加速度に有意差はなかった。むしろ三角巾装着時に歩行速度が変わらず、歩行率が大きくなったことは、三角巾で両脚支持時間を上げる、不安定性歩行時のような影響があったと考える。また、三角巾装着時のみ、立ち座りでの前後方向の加速度が大きくなり、装着上肢が体幹から離れ、動作遂行の妨げになる可能性が考えられた。

【第3章：重度脳卒中片麻痺者におけるループ式アームスリング装着時の複数課題後のずれに関する検討】

〔目的〕三角巾や市販のアームスリングは、脳卒中患者の麻痺側上肢に適用した場合、動作を行うことで少しずつ装着にずれを生じる問題が指摘される。今回は、複数動作を数回実施しその後の装着時のずれの程度を症例個々に検証することとした。

〔対象〕重度慢性期脳卒中片麻痺者5名（男性1名：女性4名、平均年齢86.6±10.2、上肢Brunnstrom Recovery Stage全例I、うち亜脱臼あり4名）

〔方法〕対象者は、上述のループ式アームスリングまたは三角巾を装着し、約20分間でベッド-車いす移乗、立ち座り動作5回を行った。ずれの程度の計測は、装着し動作開始前と動作終了後に前額面から写真を撮り、肩関節外転と肘関節屈曲の角度を計測した。画像解析はImageJを用い、装着開始時と20分程度の動作後の角度で単純比較を行った。

〔結果〕動作開始前と動作終了後と比較すると、ループ式アームスリングは肩関節外転角度が0～11°、肘関節屈曲角度が4～44°の変化があった。三角巾は肩関節外転角度が1～9°、肘関節角度が1～14°の変化があった。

表3：肩関節外転角度（単位：°）

Case	ループ式アームスリング			三角巾		
	開始時	動作後	差	開始時	動作後	差
A	9.5	10.8	1.4	15.8	17.1	1.3
B	14.0	2.9	11.1	0.2	-2.5	2.8
C	9.6	6.6	3.0	4.1	11.7	7.5
D	8.6	9.4	0.8	-1.0	8.3	9.3
E	10.9	11.6	0.6	7.8	11.0	3.2

表4：肘関節屈曲角度（単位：°）

Case	ループ式アームスリング			三角巾		
	開始時	動作後	差	開始時	動作後	差
A	87.1	79.4	7.8	81.6	79.3	2.3
B	88.5	84.2	4.3	87.1	88.3	1.2
C	96.7	84.8	11.9	89.3	74.6	14.7
D	73.3	29.3	44.0	95.6	99.6	4.0
E	72.6	101.1	28.5	91.8	84.0	7.8

〔考察〕今回使用したループ式アームスリングは、伸縮性素材であったことから、弛緩性麻痺で亜脱臼を有する場合には、固定性が低く、動作後に伸びた状態になってしまうことが弱点として挙げられた。特に肘関節は固定性が不良だった。しかし、肩関節角度の変化は比較的小さく、肩関節周囲の固定に大きな障害は少ない可能性があると思われた。

【本研究の限界と今後の課題】

今回の対象者は、11mの歩行や5回連続の立ち座り動作ができることを条件としたため、肩関節亜脱臼や弛緩性麻痺のある重度脳卒中患者を対象として、ループ式アームスリングや三角巾装着時の上肢の動揺を測定することができなかった。今後は、肩関節亜脱臼や弛緩性麻痺のある者にて対象者数を増やし、亜脱臼の有無や弛緩性と拘縮の有無での群分けをして、歩行や動作への影響、上肢の動揺について検討していく必要がある。