車いすテニス選手のスポーツ障害に関する調査

A Survey of Sport Injuries in Wheelchair Tennis Players

木村 大輔^{1,2)} 岩田 晃³⁾ 川崎 純⁴⁾
島 雅人^{2,5)} 奥田 邦晴³⁾

DAISUKE KIMURA^{1,2)}, AKIRA IWATA³⁾, JUN KAWASAKI⁴⁾,
MASATO SHIMA^{2,5)}, KUNIHARU OKUDA³⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation, Ogawa Hospital: 1-27-25 Ichioka, Osaka city, Osaka 552-0012, Japan. TEL+81 6-6571-3845
E-mail: kim.you.you@gmail.com

²⁾ Graduate School of Comprehensive Rehabilitation, Osaka Prefecture University

³⁾ Faculty of Comprehensive Rehabilitation, Osaka Prefecture University

⁴⁾ Faculty of Rehabilitation, Shijonawate Gakuen University

⁵⁾ Department of Rehabilitation Science, Osaka Health Science University

Rigakuryoho Kagaku 26(5): 631-635, 2011. Submitted Apr. 12, 2011. Accepted May 25, 2011.

ABSTRACT: [Purpose] To examine sport injuries in the 2009 OSAKA OPEN, we investigated the difference between injuries to tennis players and injuries to wheelchair tennis players. We also investigated the relationship between pain and motion. [Subject] Fifty-three players who had pain participated in the 2009 OSAKA OPEN study. [Methods] A physical therapist used a record sheet to measure the injury of the wheelchair tennis players. [Result] Fifty-five percent of wheelchair tennis players experienced shoulder pain. The serve, being a forward-swing creates painful motion. Wheelchair tennis players had more shoulder pain than healthy tennis players. [Conclusion] These results suggest that injuries experienced by wheelchair tennis players are allied to the serve.

Key words: wheelchair tennis, sport injury, medical support

要旨:〔目的〕2009年度の大阪国際車いすテニストーナメントのメディカルサポート（以下MS）における障害調査から、車いすテニス選手のスポーツ障害の特性を明らかにする。〔対象〕MSを利用した車いすテニス選手53名とした。〔方法〕記録表を用い、車いすテニス選手の原疾患、障害部位、疼痛動作と疼痛部位についてMSの結果から集計を行った。〔結果〕一般テニス選手は肘関節障害が多いと報告されているが、車いすテニス選手では、障害部位の総件数のうち55%に肩関節障害を認めた。疼痛動作に関して、サーブ動作が最も多く、特にフォワードスイング相に多く認められた。〔結語〕車いすテニス選手にとって、サーブ動作は肩関節に負担の大きい動作であることが示唆された。

キーワード: 車いすテニス, スポーツ障害, メディカルサポート

¹⁾ 医療法人瑞穂会 小川病院 リハビリテーション科:大阪府大阪市港区市岡1丁目27番25号(〒552-0012)
TEL 06-6571-3845

²⁾ 大阪府立大学大学院 総合リハビリテーション学研究科

³⁾ 大阪府立大学 総合リハビリテーション学部 理学療法学専攻

⁴⁾ 四條畷学園大学 リハビリテーション学部 理学療法学専攻

⁵⁾ 大阪保健医療大学 保健医療学部 リハビリテーション学科 理学療法学専攻

I. はじめに

車いすテニスは車いすに乗り、テニスを行う競技であり、2バウンドまでの返球が認められている以外は、ラケット、ボール、コート（サイズ）など一般のテニスと同じルールが適応される。その歴史は、1976年、両下肢麻痺のBrad ParksがJeff Minnenbrakerとともに車いすテニスを本格的な競技スポーツとして確立させたのが始まりとされており、1988年には国際車いすテニス連盟(IWTF)が設立された。同年、パラリンピックの公開競技となり、1992年には正式競技として選ばれた。1998年、IWTFが国際テニス連盟(ITF)に統合され、同連盟の車いすテニス部門として正式に組み入れられた。車いすテニスには男子、女子、クアード(四肢麻痺)、ジュニア(18歳以下)の四クラスがあり、それぞれシングルスとダブルスがある。これらのカテゴリーの中で障害の程度に応じたクラス分けはなく、ITFのランキングポイントによるクラス分け、つまり競技能力によってクラス分けが行われている^{1,2)}。具体的には、ITF大会においては、メインドロー、セカンドドローとその他のクラスがあり、主に国内では、出場参加選手の数に応じて、ランキングポイントの上位から順にドローサイズに合わせて、メインドロー、セカンドドローに振り分けられる³⁾。このように、車いすテニスはアダプテッドスポーツの中でも競技性が高いスポーツの1つといえる。

一方、車いすを使用した競技では、車いすを使用しない競技よりも、肩関節の障害が多く発生すると報告されている⁴⁻⁷⁾。例えば、Robertらは、車いすバスケット、車いすマラソンの選手において、肩関節の障害発生が多く、共通して肩のインピンジメントがみられ、肩関節内・外転、内・外旋の筋力自体は高値を示すが、内転筋力に対する外転筋力の割合が高値を示し、アンバランスを認め、障害が重度であるほど内転筋力が低下している傾向にあると報告している⁴⁾。他の先行研究においても、車いすテニス選手やウィルチェアラグビー選手の肩関節周囲筋のアンバランスが示されている⁵⁻⁷⁾。これは車いす競技の特性として、オーバーヘッドや車いす駆動の動作を用いることが原因であると推察される。

実際、理学療法士が実施している各車いすテニス大会のメディカルサポート（以下：MS）の報告においても、肩関節の障害が多いことが報告されている⁸⁻¹³⁾。しかし、それらの報告は障害部位や治療の報告が多く、データの蓄積のみに留まっており、障害発生リスクファクターを検討するまでに至っていない。障害発生リスクファクターを検討するためには、車いすテニスのどの動作が肩関節に負担が大きいかを明らかにすることが必要となる。

そこで、本研究では、2009年度の大阪国際車いすテニストーナメント（以下：OSAKA OPEN）のMSの現場

にて、車いすテニス選手の原疾患及びMS時の治療部位（以下：障害部位）について集計した。その結果と日本テニス協会医事委員会が実施したテニス傷害・障害の調査をまとめた奥平らの研究結果¹⁴⁾を比較した。また、肩関節への負担が大きい動作を明らかにするために、車いすテニス競技時に疼痛を引き起こす動作（以下：疼痛動作）と疼痛部位の関係を調査した。

II. 対象と方法

1. 対象

2009年10月1日から4日に開催された2009年度OSAKA OPENにて、MSを利用した選手53名（平均年齢 40.9 ± 9.5 歳、男性38名、女性15名）を対象とした。そのうち疼痛を訴えた選手27名（平均年齢 41.0 ± 9.3 歳、男性19名、女性8名）に対して、詳細に疼痛動作と疼痛部位の調査を行った。本研究は、大会本部の協力のもと、MS利用前に対象者へ研究データとして利用することを個別に説明し、自筆にて同意を得たものである。また大阪府立大学総合リハビリテーション学部研究倫理委員会の承認を得て実施した。

2. 方法

2009年度OSAKA OPENにおいて、自作したフィジオサポート記録表（表1）を使用し、各理学療法士が記載したMSの結果を集計した。MSを利用した選手53名に対して、原疾患及びMS時の障害部位について集計し、障害部位に関して本集計結果と一般テニス選手のデータを比較した。なお、一般テニスのデータは、奥平らによる日本テニス協会医事委員会が実施した2003年にテニス愛好家に行ったアンケート及び2001年から2003年の全日本テニス選手権大会でのトレーナーによる加療部位記録を用いてテニス傷害・障害を調査したものである¹⁴⁾。53名の中で、疼痛を訴えた選手27名に対して、疼痛動作と疼痛部位、さらに疼痛動作を詳細に相わけし、疼痛が生じる相について調査し、集計を行った。分析には対象者のMS初回利用時のデータを使用し、複数回答可能とした。

III. 結果

MSを利用した選手53名の原疾患の内わけは、脊髄損傷傷者39名、切断5名、ポリオ3名、二分脊椎症2名、ギランバレー症候群1名、骨肉腫1名、左下肢の麻痺1名、不明1名であった（表2）。

障害部位件数は、肩甲骨周囲26件、肩関節13件、肘関節11件、頸部10件、腰背部7件、前腕3件、その他1件（試合中の発疹）であった。奥平らの一般テニスの研究結果¹⁴⁾と本集計結果を比較すると、上肢障害について、

表1 フィジオサポート記録表

2009 OSAKA OPEN フィジオサポート 記録表		10月 日 () : ~
試合: 前・間・中・後・なし 担当 ()		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>選手名 () 男・女</p> <p>年齢: () 歳 国内ランキング:</p> <p>W/C tennis 経験年数: () 年 疾患名: 損傷レベル ()</p> <p>ラケット把持側: 右・左</p> <p>*研究・発表へのデータとして使用することに同意していただけますか。1. はい 2. いいえ</p> </div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>【主訴による傷害部位】 (一か所につき 1 枚記載)</p> <p>肩関節 : (把持側/非把持側) 前部・上部・後部</p> <p>肩甲帯 : (把持側/非把持側)</p> <p>肘関節 : (把持側/非把持側) 内側・外側・後面</p> <p>前腕 : (把持側/非把持側)</p> <p>頸部 : (把持側/非把持側/両側)</p> <p>腰背部 : (把持側/非把持側/両側)</p> <p>その他 : ()</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div> </div>		
<p>【傷害内容】</p> <p>①疼痛 VAS _____ ②可動域低下 ③筋スパズム ④腫脹 ⑤疲労感 ⑥その他 ()</p>		
<p>【傷害発生に関連しているプレー】 (疼痛がある場合は必須)</p> <p>サーブ : (テイクバック・最大外旋時・インパクト・フォロースルー)</p> <p>フォアハンド : (テイクバック・インパクト・フォロースルー)</p> <p>バックハンド : (テイクバック・インパクト・フォロースルー)</p> <p>車いす駆動 : (急発進時・急ブレーキ時・上肢を後方へ引き上げる時期・前方へ押し出す時期)</p> <p>その他 : ()</p>		
<p>【痛みの生じる運動方向】 (① active ② passive)</p> <p>肩関節: (屈曲・伸展・外転・内転・外旋 1st/2nd・内旋 1st/2nd・水平外転・水平内転)</p> <p>肘関節: (屈曲 _____・伸展 _____)</p> <p>前腕 : (回内 _____・回外 _____)</p> <p>その他: (部位名: _____ 運動方向: _____)</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>【治療内容】 【治療詳細】 (テーピングは必ず図示)</p> <p>①ストレッチ</p> <p>②モビライゼーション</p> <p>③マッサージ</p> <p>④テーピング</p> <p>⑤物理療法 (超音波・低周波)</p> <p>⑥軽運動 ⑦その他 ()</p> </div>		

表2 メディカルサポート利用者 (n=53) の原疾患

原疾患	人数 (名)	構成比 (%)
脊髄損傷	39	73.6
切断	5	9.4
ポリオ	3	5.7
二分脊椎症	2	3.8
ギランバレー症候群	1	1.9
骨肉腫	1	1.9
単麻痺	1	1.9
不明	1	1.9

表3 一般テニスと車いすテニスの障害発生部位の比較

Site	車いすテニス		一般テニス	
	Frequency	Incidence (%)	Frequency	Incidence (%)
肩甲骨周囲	26	36.6	—	—
肩関節	13	18.3	27	9.9
前腕	3	4.2	—	—
肘関節	11	15.5	76	27.7
頸部	10	14.1	—	—
腰背部	7	9.9	37	13.5
手関節	0	0	45	16.4
膝関節	0	0	39	14.2
その他	1	1.4	50	18.3

表4 サーブ動作の相分け

Phase	Motion	Description
コッキング相		ボールが手から離れ、ラケット把持側の肩関節が最大外旋するまでをコッキング相とする。また肩関節を最大外旋した位置を最大外旋位とする。
フォワードスイング相		ラケット把持側の肩関節が最大外旋した最大外旋位からインパクトまでをフォワードスイング相とする。またラケットとボールが接触する瞬間をインパクトとする。このインパクトの定義は、フォアハンドストローク、バックハンドストロークともに同様である。
フォロースルー相		サーブにおける最後の相で、インパクト直後から前腕回内運動が終了するまでをフォロースルー相とする。

一般テニス選手では肘関節の障害が多いのに対して、車いすテニス選手では肩関節周囲の障害が多く認められた(表3)。

MS利用者53名のうち疼痛を訴えた27名を対象とした調査より、疼痛動作に関しては、サーブ動作時に疼痛を訴えることが最も多く13件であった。次いで、バックハンドストローク動作時5件、車いす駆動動作時4件、フォアハンドストローク動作時2件、その他8件、計32件という結果であった。各動作時の疼痛部位に関しては、サーブ動作時では肩関節8件、肘関節2件、前腕2件、腰背部1件、バックハンドストローク動作時では肘関節3件、前腕2件、車いす駆動動作時では肩関節1件、肩甲帯1件、

肘関節2件、フォアハンドストローク動作時では肘関節1件、前腕1件であった。なお、上肢の疼痛部位はすべてラケット把持側であった。

疼痛発生の多かったサーブ、バックハンドストローク、車いす駆動、フォアハンドストロークの各動作を各相に分類した場合、サーブ動作では、フォワードスイング相インパクト時5件、コッキング相肩関節最大外旋位3件、フォロースルー相3件に疼痛を認めた(表4)。バックハンドストローク動作では、インパクト時5件であった。車いすの駆動動作では、急発進時3件、フォアハンドストローク動作では、インパクト相2件に疼痛を認めた。

IV. 考 察

引用文献

車いすテニス選手の障害部位について、本調査結果では、手関節の障害はみられず、肩甲帯を含めた肩関節、肘関節、頸部の順に多く障害を認めた。奥平らは2003年に一般テニス愛好家に行ったアンケートおよび2001年から2003年の全日本テニス選手権でのトレーナーによる加療部位記録を用いた調査において、一般のテニスの上肢障害は、肘関節、手関節、肩関節の順に多いと報告している¹⁴⁾。本調査結果は、一般テニスと異なった結果を示している一方で、種々の車いすテニス競技大会の報告⁸⁻¹³⁾と同様であり、車いすテニス選手では肩甲帯を含めた肩関節障害が特徴的であると考えられる。

疼痛動作としては、サーブ動作が最も多く、疼痛部位はラケット把持側の肩関節に多くみられた。動作を各相に分類した場合、サーブ動作では、各時期において疼痛を生じており、特に最大外旋位からインパクト、いわゆるフォワードスイング相に多く認められた。Fleisigらはコッキング相からインパクトまでの肩関節内旋が、球速をより速くすると報告しており¹⁵⁾、フォワードスイング相は、サーブにおいて球速を生み出す重要な相であるといえる。また一般テニスにおいて、肩関節の障害を最も生じやすい動作はサーブ動作であると報告されており、Elliottらは、テニス選手の肩関節の障害はサーブ動作と関連しており、特に、肩関節への負荷とラケットスピードに関係があると報告している^{16,17)}。本調査でもサーブ動作時に肩関節の疼痛が多いという同様の結果を得ており、車いすテニスにおいても、サーブ動作は選手に負担の大きい動作であると考えられる。一般テニス選手と比較し、肩関節の障害が多く発生する要因としては、原疾患による体幹機能低下や車いす座位姿勢による特有のサーブ動作、一般テニスと同様のネットを使用することによるサーブの打ち上げ角度の違いなどが影響していると考えられる。今後、サーブ動作時に肩関節の疼痛が生じる機序を明らかにするためには、肩関節の疼痛とサーブ動作の関連性を運動学的に検討する必要がある。また、本調査では実施できなかったが、プレー時には、車いす上の動的な座位バランスも重要であり、座位レベルと障害部位の関係も検討する必要があると考えている。

- 1) 2009 ITF Wheelchair Tennis Handbook. International tennis federation. <http://www.itftennis.com/wheelchair/> (閲覧日 2009年1月10日)。
- 2) 加藤 剛：車いすテニス. J Clin Rehabil, 2009, 17: 1004-1007.
- 3) 日本車いすテニス協会. <http://www.jwta.jp/jp/office/rule.html> (閲覧日 2011年5月21日)。
- 4) Burnhan RS, May L, Nelson E, et al.: Shoulder pain in wheelchair athletes. Am J Sports Med, 1993, 21: 238-242.
- 5) Bernard PL, Coodine P, Minier J: Isokinetic shoulder rotator muscle in wheelchair athletes. Spinal Cord, 2004, 42: 222-229.
- 6) Mayer F, Axmann D, Horstmann T, et al.: Reciprocal strength ratio in shoulder abduction/adduction in sports and daily living. Medicine and science in sports and exercise, 2001, 33: 1765-1769.
- 7) Miyahara M, Sleivert GG, Gerrard DF: The relationship of strength and muscle balance to shoulder pain and Impingement Syndrome in Elite quadriplegic wheelchair rugby players. Int J Sports Med, 1998, 19: 210-214.
- 8) 佐藤誠亮, 久保高行, 四海公貴・他：国際交流車いすテニス大会（ピースカップ）における広島理学療法士会の取り組み. 理学療法学, 2008, 35(suppl): 310.
- 9) 河原陸枝, 梶村政司, 門田正久：平和カップイン広島（国際交流車いすテニス大会）での理学療法サービスの報告. 理学療法学, 2001, 28(suppl): 341.
- 10) 高田正三：車いすバスケットおよび車いすテニスにおける障害. 整形スポーツ学会, 2006, 21, 2: 167-171.
- 11) 明石聡美, 中村一平, 浦上遊子・他：飯塚国際車いすテニス大会の理学療法サービス. 理学療法学, 1998, 28(suppl): 640.
- 12) 蛭江共生, 門田正久, 大槻洋也・他：2000年シドニーパラリンピック競技大会・車いすテニスチーム帯同報告. 理学療法学, 2001, 28(suppl): 341.
- 13) 畑山雅史, 木内真弘, 濱田繁雄・他：車いす選手の障害・コンディショニングに関する調査. 日本体育学会大会号, 2002, 53: 487.
- 14) 奥平修三, 村木良博, 赤池 敦・他：Recent tennis injuries in Japan. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌, 2005, 24: 400-407.
- 15) Fleisig G, Nicholls R, Elliott B, et al.: Kinematics used by world class tennis players to produce high-velocity serve. Sport Biomechanics, 2003, 2: 51-64.
- 16) Elliott B, Fleisig G, Nicholls R, et al.: Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. J Sci Med Sport, 2003, 6: 76-87.
- 17) Elliott B, Marsh T, Blanksby B: A three-dimensional cinematographic analysis of the tennis serve. Int J Biomech, 1986, 2: 260-271.