

女子テニス選手における 遠位橈尺関節不安定性と手関節筋力との関係

Distal radioulnar joint instability and wrist strength of
female tennis players

渡邊裕之*1, 中西啓祐*2, 高橋美沙*3, 芦原光明*4
嘉治一樹*5, 三上紘史*6, 高平尚伸*1

キー・ワード : tennis, DRUJ instability, wrist strength
テニス, 遠位橈尺関節不安定性, 手関節筋力

〔要旨〕 本研究の目的は女子テニス選手を対象に、遠位橈尺関節の不安定性の有無と手関節筋力ならびにグリップ把持角度の特徴について明らかにすることである。手関節の筋力測定は背屈、掌屈、橈屈、尺屈の4方向について計測を行なった。グリップ把持角度は、母指MP関節中央点をグリップエンドから見たラケット面に対する角度として計測した。手関節筋力は利き手側の不安定性の有無で差は認められず、非利き手側の不安定群が安定群よりも4方向すべてにおいて有意に高値を示した。グリップ把持角度は安定群と不安定群で差を認めなかった。非利き手側の不安定群は、手関節筋力が有意に高く不安定性に対する保護作用として機能していると考えられた。

背景

日本テニス協会によると、テニスの競技人口は減少傾向ではあるものの、平成13年度において373万人としている¹⁾。本邦においてテニスは老若男女を問わず競技できるスポーツ種目として普及しており、男性では40歳代以上が競技人口の50%を占め、女性では40歳代に競技人口のピークがあるなど、生涯スポーツを實踐できるスポーツ種目の一つである。一方、テニスにおけるスポーツ損傷の発生状況は、2014年スポーツ安全協会要覧によればテニスのスポーツ損傷発生率は2.63%であり、上位40種目中12位で上位を占めている²⁾。また、テニスはラケットを用いるオーバー

ヘッドスポーツであり、スポーツ損傷発生の部位においても特異性を有している。別府らによると、部位別の外傷発生率では18歳以下(ジュニア)において足関節22.7%、手関節19.8%、腰13.6%、肘10.6%であり、障害発生率では肘22.4%、膝14.1%、手関節13.3%、腰11.0%、肩9.1%であった³⁾。手関節のスポーツ損傷は外傷、障害いずれにおいても高頻度に発生し、上位3位以内に発生する。また、岩本らは大学・高校生テニス選手のスポーツ損傷発生率を調査し、外傷で足関節44.7%、肩関節8.6%、大腿前面部7.4%、障害では腰部24.4%、手関節18.5%、膝関節14.8%と報告している。岩本らの報告においてもテニス選手の手関節の障害は高い頻度で発生が認められている⁴⁾。近年のテニスではトップスピンを多用するなど、競技スタイルの変化から手関節に加わる負荷の増大が考えられる⁵⁻⁷⁾。テニスは年代を越えて競技を楽しむことのできるスポーツであるものの、競技レベルにおいては少なからずスポーツ損傷発生のリスクを有し、さらに競技に特異的な障害が存在する。したがって、競技特性に依存する障害を予防する

*1 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科理学療法学専攻

*2 金沢医科大学水見市民病院リハビリテーション部

*3 北里大学東病院リハビリテーション科

*4 相模原協同病院リハビリテーション科

*5 北里研究所病院リハビリテーション科

*6 船橋整形外科病院市川クリニック



図1 DRUJ不安定性の検査方法。被験者の母指および示指を固定した後に尺骨遠位を掌側ならびに背側に徒手圧迫を加え、尺骨の移動量増大、不安定性の出現を陽性とした。

ことは、生涯スポーツへの確立に向けて重要である。

本研究の目的は女子テニス選手を対象としたメディカルチェックの際に、手関節の障害状況ならびに手関節の機能特性について調査を行い、調査結果から遠位橈尺関節（Distal Radioulnar Joint：DRUJ）の不安定性と手関節筋力との関係について明らかにすることである。

対 象

平成24年3月～25年3月にかけてメディカルチェックを実施した某テニスクラブ選手育成コースに所属する女子中学・高校生のべ25名50手を対象とした。平均年齢は 15.2 ± 1.4 歳、平均身長は 161.6 ± 4.8 cm、平均体重は 53.3 ± 5.0 kg、平均BMIは 20.4 ± 1.9 kg/m²であった。対象となった被験者の競技レベルはいずれも全国大会および関東大会出場経験を有する選手であった。全例右利きであり、バックハンドは両手打ちであった。なお、メディカルチェック時に手関節の外傷や障害を示した被験者は0名であった。手関節外傷・障害の既往を有する被験者は10名であり、内訳は利き手側が6名、非利き手側が4名であった。手関節外傷・障害の既往を有する被験者は、メディカルチェック実施時において試合や練習に問題なく参加して

おり、被験者として採用した。

また、方法にて記した手法に基づき、遠位橈尺関節不安定性の有無で4群（利き手側安定群、利き手側不安定群、非利き手側安定群、非利き手側不安定群）に分類した。

倫理的配慮は指導者、選手ならびに指導者を通じて選手の保護者にメディカルチェックの実施について伝え、理解ならびに同意の得られた選手を対象とした。また、メディカルチェック実施中に生じた有害事象に関しては、メディカルチェックに参加した医師1名による救急処置にて対応した。

方 法

DRUJの不安定性はBallottement testを用い、検者1名による徒手検査にて実施した^{8,9)}。方法は被験者の前腕を中間位とし母指、示指を固定した後に尺骨遠位を掌側ならびに背側に徒手圧迫を加えた。不安定性の判断は尺骨の移動量を左右で確認するとともに、左右ともに不安定性が考えられる場合は、臨床的な判断として明らかな移動量増大が認められる場合とした。さらに検査中に被験者が不安定感を訴えた場合も同様に不安定性を有していると判断した（図1）。また、メディカルチェックの実施に伴い、東大式全身関節弛緩性の検査を行なった。

手関節の筋力の測定はHand Held Dynamometer（ μ Tas F-1、アニマ社製：HHD）を使用し、break testによる等尺性筋力を測定した。測定方向は手関節掌屈、背屈、橈屈、尺屈の4方向とした。測定肢位は、背屈、掌屈、橈屈の測定時は端座位とし、尺屈の測定時のみ背臥位とした。端座位での測定肢位（背屈、掌屈、橈屈筋力測定）において、代償動作が発生しないよう対象者の上肢を検査台上に徒手的に固定した（図2A）。背臥位での測定肢位（尺屈筋力測定）は、肩関節を外転90°、外旋90°、肘関節を屈曲90°、手関節を中間位とした（図2B）。測定方法は、端座位と同様、代償動作が発生しないように上腕と前腕を徒手的に固定し等尺性筋力を測定した。対象者には、測定前に手関節の痛みがないことを確認し、測定中に痛みが出た場合は測定を終了とした。試行間の間隔は、疲労が測定に影響しないように十分に休ませて左右それぞれ2回測定を行った。データの採用は左右ともに2回の測定の内、最大値とした。

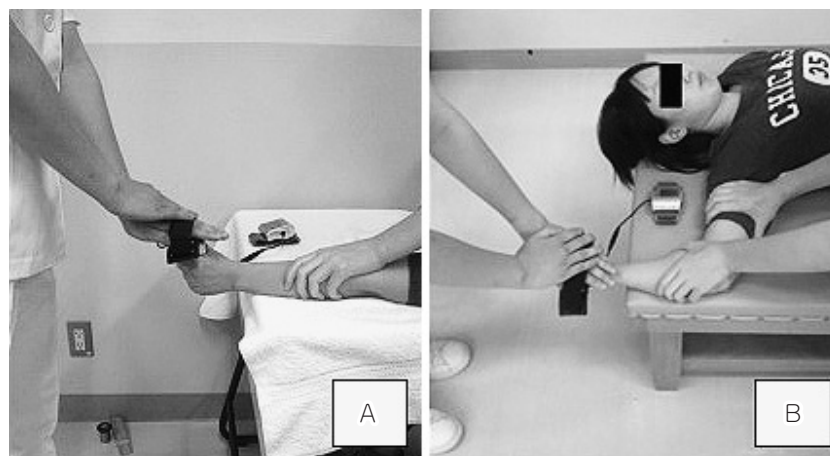


図2 手関節筋力測定の方法。

A：背屈，掌屈，橈屈筋力測定は端座位とし，代償動作が発生しないように対象者の上肢を検査台上に徒手的に固定した。

B：尺屈筋力の測定は背臥位とし，肩関節外転90°，外旋90°，肘関節屈曲90°，手関節中間位とした。背屈，掌屈，橈屈筋力の測定と同様に上肢を徒手的に固定した。

表1 手関節筋力測定の信頼性測定の結果

	ICC (1,1)	95%CI	ICC (2,1)	95%CI
背屈筋力	0.98	0.95-0.99	0.79	0.75-0.82
掌屈筋力	0.91	0.76-0.97	0.77	0.72-0.83
橈屈筋力	0.93	0.83-0.98	0.80	0.70-0.85
尺屈筋力	0.93	0.82-0.98	0.84	0.79-0.86

ICC：級内相関係数 intraclass correlation coefficients.

CI：信頼区間 confidence interval.

なお，予備実験として本法における手関節の筋力測定の信頼性について事前に評価を行った。信頼性の測定方法は，検者内信頼性および検者間信頼性（検者2名）とした。対象者数は7名（男性2名，女性5名）。回数は手関節背屈，掌屈，橈屈，尺屈の運動方向を左右2回の練習の後に1回ずつ測定した。結果は検者内信頼性を示す級内相関係数（Intraclass Correlation Coefficients：ICC）（1, 1），および95%信頼区間を算出した。各運動方向の検者内信頼性および95%信頼区間（括弧内）は，手関節背屈0.98（0.95-0.99），掌屈0.91（0.76-0.97），橈屈0.93（0.83-0.98），尺屈0.93（0.82-0.98）であった。検者間信頼性ICC（2, 1），および95%信頼区間（括弧内）については，手関節背屈0.79（0.75-0.82），掌屈0.77（0.72-0.83），橈屈0.80（0.70-0.85），尺屈0.84（0.79-0.86）であった（表1）。検者内信頼性については運動方向いずれにおいても「優秀」な結果が得られたが，検者間信頼性については「良

好」から「普通」の結果となった。したがって，本研究においては検者を1名として，手関節の筋力測定を実施した。

また，被験者のフォアハンド・ストロークを打つ際のグリップ把持角度を計測した。グリップ把持角度は，被験者に利き手側でグリップを把持してもらい，母指MP関節の最橈側端および最尺側端にマークし，2点のマークの midpoint に母指MP関節中央点として再度マークを行った（図3）。この母指MP関節中央点のマーク位置をグリップエンドから見たラケット面に対する角度として計測した。角度が大きいほど，グリップを厚く握っていることとなる。

統計解析は利き手側ならびに非利き手側それぞれの不安定性の有無についてカイ二乗検定を用いた。また，利き手側および非利き手側ごとに不安定性の有無による2群間で各運動方向の筋力値ならびに利き手側のグリップ把持角度について比較検討を行った。いずれの解析もMann-WhitneyのU検定を用い，有意水準を5%未満とした。

結果

DRUJの不安定性は利き手側で陽性6例，陰性19例，非利き手側で陽性14例，陰性11例であった。利き手側の不安定性発生率は24%，非利き手側の不安定性発生率は56%であり，有意差（ $p < 0.05$ ）が認められた（図4）。また，不安定群と安

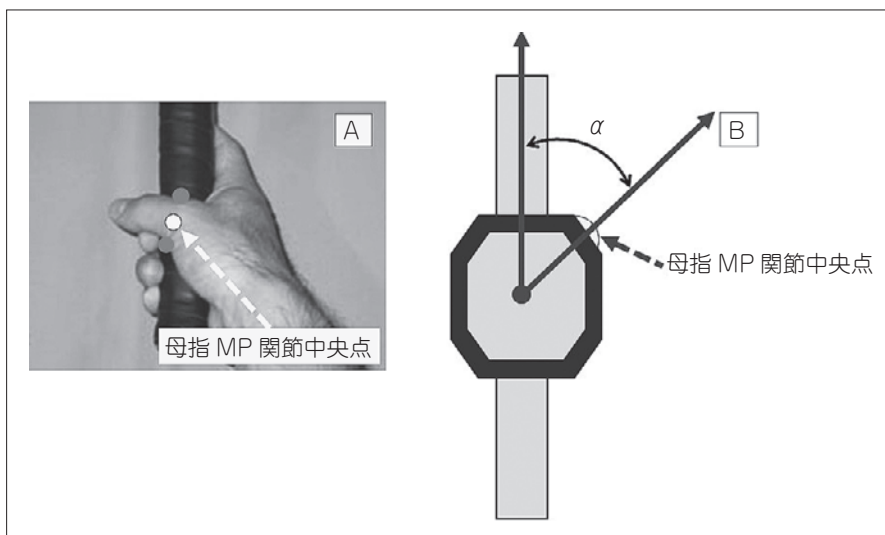


図3 グリップ把持角度の測定。
 A：被験者の利き手側でグリップを把持してもらい，母指 MP 関節の最橈側端および最尺側端にマーク（灰丸）し，2 点間の中央点を母指 MP 関節中央点（白丸）とした。
 B：母指 MP 関節中央点をグリップ上にマークし，グリップエンドから見たラケット面に対する角度（ α ）を測定した。

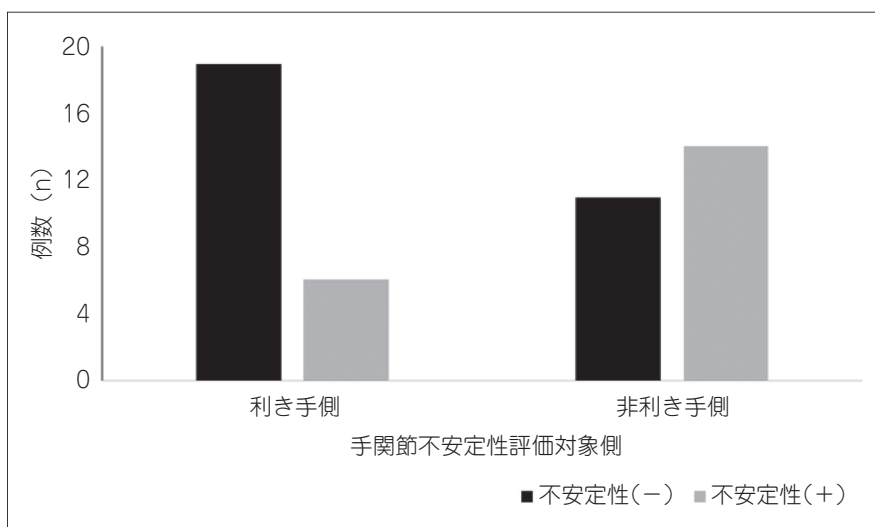


図4 利き手側および非利き手側の DRUJ 不安定性の検査結果。非利き手側は利き手側に比較して有意に DRUJ 不安定性を認めた ($p < 0.05$)。

定群において東大式全身関節弛緩性について比較した結果，両群間に有意差は認められなかった(図5)。

手関節筋力は利き手側の背屈筋力が安定群で 15.9 ± 3.6 kgf，不安定群で 16.3 ± 3.7 kgf，掌屈筋力が安定群で 17.6 ± 4.1 kgf，不安定群で 16.1 ± 3.9 kgf，橈屈筋力が安定群で 18.8 ± 3.4 kgf，不安定群で 18.3 ± 3.6 kgf，尺屈筋力が安定群で 16.7 ± 4.1 kgf，不安定群で 17.8 ± 1.7 kgf であった。各運動方向にお

いて安定群と不安定群の間に有意差は認められなかった。非利き手側の背屈筋力は安定群で 12.3 ± 2.2 kgf，不安定群で 15.4 ± 2.7 kgf，掌屈筋力が安定群で 13.7 ± 2.7 kgf，不安定群で 18.1 ± 3.8 kgf，橈屈筋力が安定群で 14.6 ± 1.9 kgf，不安定群で 20.2 ± 3.6 kgf，尺屈筋力が安定群で 12.8 ± 2.1 kgf，不安定群で 17.8 ± 3.4 kgf であった。各運動方向において安定群と不安定群の間に有意差が認められ，不安定群は安定群に比較して高い手関節筋力を有して

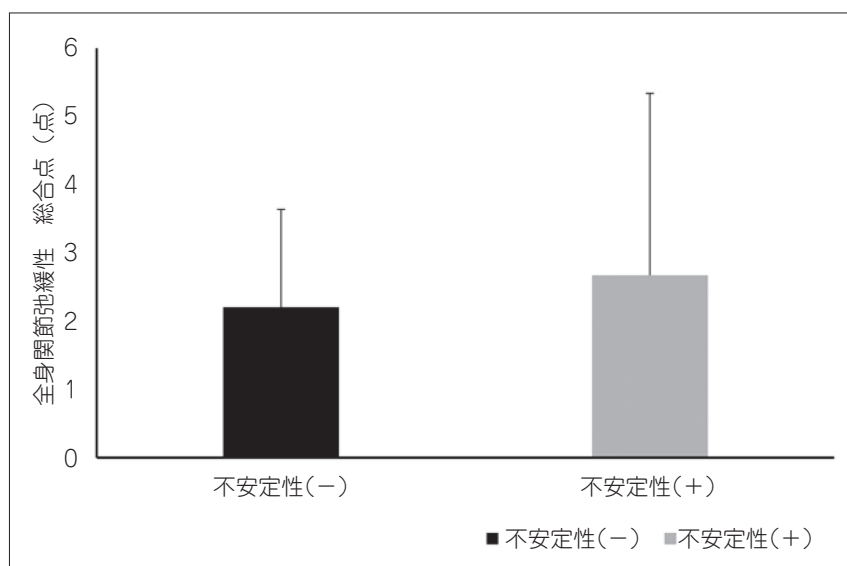


図5 DRUJ不安定性の有無による全身関節弛緩性の結果。不安定性を認めた選手と比較して不安定性を認めなかった選手との間に有意差は認められなかった。

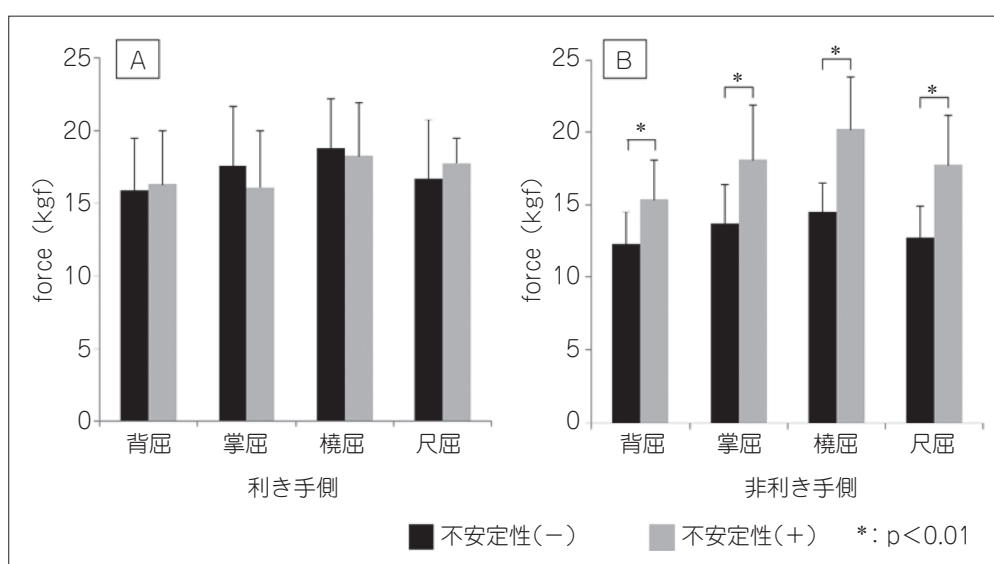


図6 DRUJ不安定性の有無による手関節筋力測定の結果。
A：利き手側
B：非利き手側

いた (図6)。

グリップ把持角度は利き手側において安定群が 33.2 ± 21.0 度, 不安定群が 37.5 ± 25.6 度であった。非利き手側では安定群が 33.2 ± 20.0 度, 不安定群が 35.0 ± 23.7 度であった。利き手側, 非利き手側ともに不安定群が利き手側のグリップをやや厚めに握る傾向にあったが, 安定群と不安定群との間に有意差を認めなかった (図7)。

■ 考 察

手関節筋力測定に関しては, 過去に多くの報告が行われている^{10,11)}。手関節筋力の測定方法に関しては測定肢位の条件や測定機器により, 筋発揮張力の出力特性に違いが見られるが信頼性に関しては良好な結果が得られている。近年では簡便な筋力測定機器である Hand-held Dynamometer を利用した報告が散見され, 同様に信頼性が得られて

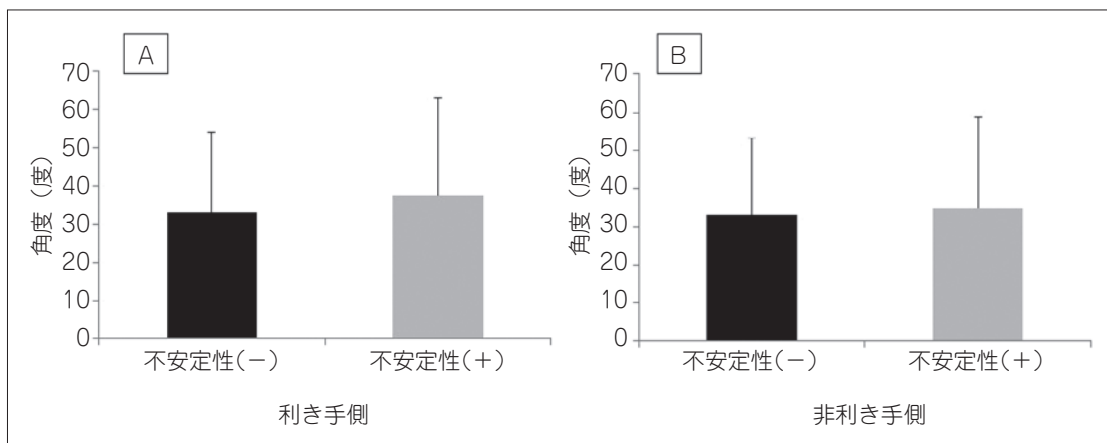


図7 DRUJ不安定性の有無による利き手側グリップ把持角度の結果。
 A：利き手側の不安定性の有無による結果
 B：非利き手側の不安定性の有無による結果

いる¹²⁾。本研究においても級内相関係数を用いた検者内信頼性に関して、検者内信頼性は優秀な結果が得られており、検者を1名とすることで十分な評価が得られることが認められた。

本研究の対象者はメディカルチェック時には、手関節の不安定性や障害の訴えがなかったものの、25名中10名に手関節障害の既往が認められ障害既往としては高い頻度であった。テニス選手の手関節障害に関する報告は多いものの、多くはフォアハンド・ストローク時の利き手側に関するものである³⁾。バックハンド・ストロークによる非利き手側の障害に関しては少ない。テニスにおける手関節障害発生のメカニクスとして、Elliottはテニス選手のバイオメカニクスに関する調査を行い、インパクト時のラケット速度に貢献する割合について手関節屈曲は20%を示し、肩や上腕に次いで負担の割合が大きいことを示した¹³⁾。また、手関節可動域に関しては、Rettingはフォアハンド・ストロークとフォアハンド・ボレーにおいて掌屈から背屈にかけて40度の広範囲にわたる可動域を有することを報告した¹⁴⁾。Knudsonは、熟練者は初心者と比較して手関節伸展可動域が大きいことを示し、ウエスタングリップでは手関節や手に加わる負荷が増大し、イースタングリップと比較して前腕回外、手関節伸展、尺屈可動域の増大を報告した¹⁵⁾。いずれの報告もフォアハンド・ストロークによって生じる利き手側手関節への負荷に関するものであり、バックハンド・ストローク時の非利き手側手関節に加わる負荷や可動域に関する報告は渉猟した範囲においては認められな

かった。

東大式関節弛緩性はDRUJ不安定(不安定群)とDRUJ安定(安定群)の間に有意差を認めなかった。東大式関節弛緩性は生来有する関節の柔軟性を示すものと考えられており、本研究におけるDRUJ不安定性の存在は後天的(競技特性)に得られたものと考えられた。また、DRUJ不安定性の発生率は利き手側で24%、非利き手側で56%と両側ともに高い割合となった。DRUJ不安定性に関しては有痛所見の存在なしに認められたところから、将来的な手関節周囲の障害発生が危惧された。さらに非利き手側は利き手側に比較して不安定性を多く認めた。1998年に全米テニス協会(United States Tennis Association)は利き手側の手関節障害が6%であるのに対し、非利き手側は19%であることを報告した^{16,17)}。本研究による不安定性の傾向はこの結果と類似したものと考えられた。熟練した選手では球速が速く、バックハンド・ストロークが多用されるのに対して、未熟な選手では球速が遅いことや技術的に未熟なバックハンド・ストロークを避けるためフォアハンド・ストロークの頻度が多くなる傾向がある¹⁸⁾。このため、必然的に未熟な選手では非利き手側に加わる負荷は減少することが考えられる。したがって、非利き手側手関節の不安定性は、熟練した選手の競技スタイルに基づく特徴と推測することが出来る。

DRUJ不安定性の有無による筋力特性に関しては、利き手側においてDRUJ不安定(不安定群)とDRUJ安定(安定群)の4方向すべての筋力におい

て有意差を認めなかった。一方、非利き手側は DRUJ 不安定（不安定群）が DRUJ 安定（安定群）に比較して 4 方向すべてにおいて有意に高値を示す結果となった。不安定性を認めた割合については、非利き手側が利き手側に比較して有意に高頻度に観察されたところから、非利き手側不安定群の筋力の高値は不安定性に対する保護作用として機能していることが考えられた。また、テニス選手個々のラケット操作には僅かな違いが見られるものの、被験者の多くはグリップを厚く握るウエスタングリップを好む傾向にあり、利き手側のフォアハンド・ストロークでは背屈・尺屈となる。また、バックハンド・ストロークの非利き手側においても同様に背屈・尺屈となることが考えられる。したがって、非利き手側に高頻度に不安定性が観察されたのは、バックハンド・ストロークにおいて非利き手側が過度な背屈・尺屈位になるとともに、フォアハンド・ストローク以上の負荷が加わっていた可能性が考えられる。いずれにせよ、ストローク時の利き手側および非利き手側手関節周囲のバイオメカニクスが明らかではないため、手関節に対する力学的な影響については不明である。

Tagliafico らはグリップエンドからみた 8 つの面に対して、グリップした際の Index Finger Knuckle（第 2 指基部）と Heel Pad（小指球）の位置から、グリップパターンをコンチネンタル、イースタン、セミウエスタン、ウエスタンの 4 種類に分類した¹⁸⁾。この 4 種のグリップにおいて厚く握るウエスタングリップでは手関節尺側の損傷を招き、浅く握るイースタングリップでは手関節橈側の損傷を招きやすいと述べている。本研究の対象者の多くは厚くグリップを握る傾向にあり、手関節尺側への負荷の増大から DRUJ の不安定性を生じていたものと考えられる。また、本研究で計測したグリップ把持角度は、利き手側フォアハンド・ストローク時の角度を求めており、バックハンド・ストローク時の非利き手側のグリップ把持角度については計測を行なわなかった。フォアハンド時の利き手のグリップパターンがバックハンド時の非利き手側のグリップパターンに影響を与える可能性は考えられるものの、本研究の結果である非利き手側の不安定性との関連を検討するためには、改めてバックハンド時の非利き手側のグリップ把持角度を求める必要がある。

奥平らはテニス競技選手の身体特性として、上肢の関節可動域に左右差が存在することを示しており、過度な左右差に対してはコンディショニングにより改善させることが障害予防の上で重要であることを述べている¹⁹⁾。また、DRUJ の不安定性に対して尺側手根伸筋（ECU）をはじめとする手関節伸筋群や方形回内筋の強化による安定化作用が効果的であるとの報告がある²⁰⁻²³⁾。ECU の強化は不安定性による疼痛や不安定性に対する予防効果が考えられている。しかしながら、本研究の対象者において不安定性のある被験者の多くは手関節痛の既往があり、高い筋力を有していながらも不安定性や疼痛を訴えていた時期を有していた。このような選手に対しては、手関節に限定した治療や機能改善のみならず、テニスの競技スタイルやストローク時のフォームの改善など、全身的な観察に基づく支援が必要と考えられる。

本研究はメディカルチェックの結果に基づき後方視的に行った。このため、筋力測定の結果が疼痛や不安定性に対する適応現象なのか、本来備わっていた能力なのかは不明である。また、テニスは単純にグリップの把持パターンだけで手関節に加わる負荷が決まるのではない。選手の用いるラケットの種類によっても手関節に加わる負荷は異なると考えられ、ラケットのデザイン（ヘッドサイズ、硬さ）、ガットの張りの強さ等が影響する¹⁸⁾。さらに選手個々の手関節の問題について検討するためには、局所の機能だけでなく Kinetic Chain を含めた競技スタイルやフォームなどを分析するために 3 次元動作解析装置による分析も合わせて実施する必要が求められる²⁴⁾。

結 語

本研究は全国大会から関東大会に出場経験を持つ女子テニス選手を対象とした。対象者の DRUJ 不安定性は利き手側で 24.2%、非利き手側で 51.2% であった。非利き手側の不安定性の出現率の増大はバックハンド・ストローク時の非利き手側に加わる負荷や非利き手側でグリップを背屈位で握る傾向によるものと考えられた。また、非利き手側の不安定側は、手関節筋力が有意に高く不安定性に対する保護作用として機能していると考えられた。

文 献

- 1) 日本テニス協会：テニス人口等環境実態調査. 2012.
- 2) 公益財団法人スポーツ安全協会：スポーツ安全協会要覧. 2014.
- 3) 別府諸兄, 新井 猛, 田中雅尋ほか：スポーツ障害・外傷とリハビリテーション テニス. *Journal of Clinical Rehabilitation* 21: 486-490, 2012.
- 4) 岩本紗由美, 倉持梨恵子, 福林 徹：大学, 高校テニス選手の外傷・障害発生および練習状況の現状. *日本臨床スポーツ医学会誌* 19(1): 36-42, 2011.
- 5) 副島 修：【スポーツ障害とそのリハビリテーション】種目別スポーツ障害の特性 テニス. *臨床と研究* 85: 1413-1416, 2008.
- 6) Wu, SK, Gross, MT, Prentice, WE et al.: Comparison of ball-and-racquet impact force between two tennis backhand stroke techniques. *J Orthop Sports Phys Ther* 31(5): 247-254, 2001.
- 7) Knudson, D, Blackwell, J: Upper extremity angular kinematics of the one-handed backhand drive in tennis players with and without tennis elbow. *Int J Sports Med* 18(2): 79-82, 1997.
- 8) Kim, JP, Park, MJ: Assessment of distal radioulnar joint instability after distal radius fracture: comparison of computed tomography and clinical examination results. *J Hand Surg Am* 33(9): 1486-1492, 2008.
- 9) 中村俊康：TFCC 損傷の症状・診断・治療. *臨床スポーツ医学* 26(5): 547-552, 2009.
- 10) 五嶋佳子：前腕筋群の筋出力と筋疲労特性. *久留米医会誌* 74: 41-50, 2011.
- 11) 当麻靖子, 山本泰雄, 加藤純代ほか：手関節背屈筋力の分析. *北海道理学療法士会誌* 16: 65-70, 1999.
- 12) 金子 翼, 村木敏明, 長尾 徹：Micro FET による肩・肘・手関節筋力の標準値. *神大医保健紀要* 12: 17-23, 1996.
- 13) Elliott, B: Biomechanics and tennis. *Br J Sports Med* 40(5): 392-396, 2006.
- 14) Retting, AC: Wrist problems in the tennis players. *Med Sci Sports Exerc* 10: 1207-1212, 1994.
- 15) Knudson, DV: Factors affecting force loading on the hand in the tennis forehand. *J Sports Med Phys Fitness* 31: 527-531, 1991.
- 16) Bytak, J, Hutchinson, MR: Common sports injuries in young tennis players. *Sports Med* 26: 119-132, 1998.
- 17) Kibler, WB, Safran, MR: Tennis injuries. *Med Sports Sci* 48: 120-137, 2005.
- 18) Tagliafico, AS, Ameri, P, Michaud, J et al.: Wrist injuries in nonprofessional tennis players: relationships with different grips. *Am J Sports Med* 37(4): 760-767, 2009.
- 19) 奥平修三, 中田 研, 佐藤睦美ほか：日本男子テニス代表選手の身体特性（非対称性）～関節可動域の左右差と下肢タイトネスに関する検討～. *日本臨床スポーツ医学会誌* 20(3): 510-515, 2012.
- 20) 鎌倉矩子：手指使用時における手関節肢位とその変化. *リハ医学* 14: 57-72, 1977.
- 21) 岡 大樹, 兒玉隆之, 中林紘二ほか：握力動作時における前腕筋群間の筋活動特性. *日作療研究会誌* 12: 1-5, 2010.
- 22) 六角智之, 高橋和久, 山縣正庸ほか：遠位橈尺関節の安定性に対する方形回内筋の機能. *日本臨床バイオメカニクス学会誌* 17: 307-310, 1996.
- 23) 大山峰生, 小田切正博, 松澤翔太ほか：方形回内筋の機能特性 筋電図学的適応. *日本手外科学会誌* 29(6): 872-876, 2013.
- 24) Kibler, WB, Chandler, TJ, Shapiro, R et al.: Muscle activation in coupled scapulohumeral motions in the high performance tennis serve. *Br J Sports Med* 41(11): 745-749, 2007.

(受付：2015年7月1日, 受理：2016年1月6日)

Distal radioulnar joint instability and wrist strength of female tennis players

Watanabe, H.^{*1}, Nakanishi, K.^{*2}, Takahashi, M.^{*3}, Ashihara, M.^{*4}
Kaji, K.^{*5}, Mikami, H.^{*6}, Takahira, N.^{*1}

^{*1} Kitasato University, School of Allied Health Sciences, Department of Rehabilitation

^{*2} Himi Municipal Hospital, Department of Rehabilitation

^{*3} Kitasato University East Hospital, Department of Rehabilitation

^{*4} Sagamihara Kyodo Hospital, Department of Rehabilitation

^{*5} Kitasato University Kitasato Institute Hospital, Department of Rehabilitation

^{*6} Funabashi Orthopaedic Ichikawa Clinic

Key words: tennis, DRUJ instability, wrist strength

[Abstract] We investigated the relationship between distal radioulnar joint instability and wrist strength in female tennis players. The participants were 25 girls (age 15.2 ± 1.4 years; height 161.6 ± 4.8 cm; weight 53.3 ± 5.0 kg; body mass index 20.4 ± 1.9 kg/m²) attending a course at a tennis school. We allocated the subjects to four groups: stable dominant hand, unstable dominant hand, stable non-dominant hand, and unstable non-dominant hand. We tested wrist stability by using a ballottement test. To evaluate wrist strength, four directions of wrist movement (dorsal flexion, palmar flexion, ulnar flexion, and radial flexion) were measured with a hand-held dynamometer. Grip angle was measured as the angle between the median point of the metacarpophalangeal joint of the thumb and the face of the racket. Wrist strength did not differ significantly between stable and unstable dominant hands. In the four-movement evaluation, wrist strength was significantly higher in unstable non-dominant hands than in stable non-dominant hands. There were no significant differences in grip angle between stable and unstable hands. These results suggest that the greater strength of the unstable non-dominant hand was a compensatory mechanism to ameliorate wrist instability.