

ソフトテニスにおけるフォアハンドストローク中の足底圧変化と球速の関係性

Relationship between Changes in Plantar Pressure during Forehand Strokes and Ball Speed in Soft Tennis

1K08A017-5

指導教員 主査 中村 千秋 先生

泉山 翔太

副査 宮崎 正己 先生

【緒言】

近年のソフトテニスでは攻撃型並行陣と言われるプレースタイルが登場したことにより、攻撃的なプレースタイルが注目を浴びてきている。ソフトテニスにはサービスやストローク、ボレーなど様々な打法がある中で、特にフォアハンドストロークは、最も基本的かつ頻繁に使用される打法である。そのため、フォアハンドストロークの球速を高めることがパフォーマンスの向上にとって重要であると考えられる。しかし、先行研究は上肢とフォアハンドストロークの関係性をみたにとどまり、下肢とフォアハンドストロークの関係性についての研究はあまりない。

そこで本研究は、大学ソフトテニス選手におけるフォアハンドストローク中の足底圧変化と球速の関係性を明らかにし、今後の指導に知見を得ることを目的とした。

【方法】

被験者はソフトテニス競技において全国大会出場経験のある、利き腕が右腕の大学男子軟式庭球部員（平均身長 174.8 ± 4.3 cm、体重 66.1 ± 5.4 kg、年齢 19.9 ± 1.1 歳、競技歴 9.0 ± 2.6 年）であった。被験者に十分なウォームアップを行わせた後、テニスコートにてフォアハンドストロークの打球速度と足底圧の計測を行った。フォアハンドストロークは設定した範囲内に全力で打つことを被験者に指示し、設定した範囲内に入った 3 球を解析対象とし、3 回の球速の平均速度を各被験者の球速として採用した。足底圧の計測には F-Scan を使用し、インソール下面に足底圧分布センサシートを装着して、フォアハンドストローク中の足底圧を記録した。記録したデータから足底を前後 50%、内外側 50% の 4 領域に分割しそれぞれを前内側、前外側、後内側、後外側とした。足底圧は両足とも測定し、右足を軸足、左足を前足とした。足底圧の解析範囲はインパクトの瞬間を 0 秒とし、そこから $-0.4 \sim 0.2$ 秒までとした。ハイスピードカメラと同期することでインパクトの瞬間とインパクト前の足底圧を算出した。インパクト前はインパクト時より 0.035 秒～0.05 秒の範囲内の平均とした。実験から得られたデータについて、ピアソンの相関係数を求め、有意性を判定した。なお、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

各被験者のフォアハンドストローク中の足底圧変化について、被験者の 9 人中 5 人が前足前内側部でインパクトよりも早い段階で、強い圧力を生じている。インパクト前、インパクトの軸足足底圧と球速との関係については、特になどの領域においても有意な相関は認められなかった。インパクト前、インパクトの前足足底圧と球速との関係については、インパクト前とインパクトどちらとも前外側部で有意な相関が認められた ($p < 0.05$)。

【考察】

足底圧の推移から、インパクトの 0.1～0.2 秒前に、軸足前部にかかっていた圧力が前足前部に移動することが読み取れた。このとき前足前部に強い圧力が生じているのは、軸足から前足の並進運動で得たエネルギーを、体幹、上肢、ラケットへと伝わっていくための時差であると考えられる。つまり、インパクト直前のほんの短い時間の中で、前足前外側部の踏ん張りによる反作用が、瞬間的に力の方向を変換している。これらのことから、フォアハンドストロークにおいて球速を上げるためには、前足前外側部の踏ん張りを強くし、回転速度を上げる必要があると考えられる。また、前足前外側部に強い足底圧が加わっていることから、前足前外側部が回転軸の中心となっていることが考えられる。

現在あるソフトテニスの指導書・解説書には「インパクトに向けて重心は前足へと移動させ、腰も前方に回転させる」や「重心を軸足から前へと移動させていくことで、力強く、正確なストロークを行うことができる」というような曖昧な表現しかない。つまりこれまでの指導書・解説書の大半は著者の感覚によって書かれていて、科学的根拠は全くないと言える。そのため、今後のソフトテニスの発展のためにも、これからの指導書・解説書にはどのタイミングで、足底のどの部分に力が加わっているべきなのかということを、科学的根拠に基づいた上で示していくべきである。

【結論】

ソフトテニスのフォアハンドストロークにおいて、前足前外側部の足底圧は球速に影響することが示唆された、今後はこの知見にに基づいたフォアハンドストロークの指導が望まれる。