

**MOMENTUM TRANSFER OF TRUNK AND
UPPER EXTREMITY IN TENNIS PLAYERS
DOUBLE-HANDED BACKHAND STROKE**

PAJAREE LERTWONGHAD

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (SPORTS SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2007

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การถ่ายเทปริมาณการเคลื่อนที่ของลำตัวและรยางค์ส่วนบนของนักเทนนิสที่ตีลูกท้ายสนามด้วยการ
ใช้การตีแบบแบคแฮนด์สองมือ (MOMENTUM TRANSFER OF TRUNK AND UPPER
EXTREMITY IN TENNIS PLAYERS DOUBLE-HANDED BACKHAND STROKE)

ปาจริย์ เลิศวงหัด 4736640 SPSS/M

วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, M.S in Ed., สุวัตร สิทธิหล่อ, Ph.D.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณลักษณะของรูปแบบปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงและเชิงมุมจากลำตัวและรยางค์ส่วนบนในการตีเทนนิสแบบแบคแฮนด์สองมือ โดยใช้ผู้ทดลองชายจำนวน 19 คน เป็นนักศึกษาของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีทักษะและกลุ่มที่ไม่มีทักษะ กลุ่มที่ 1 มีจำนวน 6 คน เป็นนักกีฬาเทนนิส โดยเป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัยเข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย และกลุ่มที่ 2 มีจำนวน 13 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทนนิสเป็นเวลา 1 เทอม ทั้งสองกลุ่มมีความถนัดด้านขวา และไม่มีการบาดเจ็บของลำตัวและรยางค์ส่วนบนในขณะที่ทำการทดลอง ค่าความเร็วเชิงเส้นตรงและเชิงมุม ปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงและเชิงมุมได้มาจากระบบวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ ซึ่งระบบนี้ได้มาจากการติดตั้งกล้อง 1 ตัว ที่สามารถจับภาพได้ 4000 ภาพต่อวินาที การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ค่าความเร็วเชิงเส้นตรงและเชิงมุม ปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงและเชิงมุมของลำตัว แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง และมือระหว่างการตีเทนนิสแบบแบคแฮนด์สองมือ ผลการวิจัยพบว่า ค่าความเร็วเชิงเส้นตรงเฉลี่ยของแขนส่วนล่างขวาในแนวตั้งของกลุ่มที่มีทักษะ (3.729 m/s) มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ไม่มีทักษะ(2.029 m/s)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ค่าปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงเฉลี่ยรวมและค่าปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงของแขนส่วนบนซ้ายในแนวตั้ง(6.679 kg-m-s⁻¹ และ 9.393 kg-m-s⁻¹) ของกลุ่มที่มีทักษะมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ไม่มีทักษะ(4.549 kg-m-s⁻¹ และ 6.502 kg-m-s⁻¹)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และค่าปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงของแขนส่วนล่างขวา, แขนส่วนล่างซ้ายและมือซ้ายในแนวนอน(4.035 kg-m-s⁻¹, 2.586 kg-m-s⁻¹ และ 0.726 kg-m-s⁻¹) ของกลุ่มที่มีทักษะมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ไม่มีทักษะ(2.122 kg-m-s⁻¹, 1.913 kg-m-s⁻¹ และ 0.561 kg-m-s⁻¹)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ค่าความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยรวมของแขนส่วนล่างขวา ของกลุ่มที่ไม่มีทักษะ (10.8263 m/s⁻¹) มีค่ามากกว่ากลุ่มที่มีทักษะ (9.1782 m/s⁻¹) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$. อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของปริมาณการเคลื่อนที่เชิงมุมในแต่ละส่วนต่างๆ ของร่างกาย ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าในการตีเทนนิสแบบแบคแฮนด์สองมือของกลุ่มที่มีทักษะมีค่าความเร็วเชิงเส้นตรงและปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีทักษะในการตีเทนนิส และยังพบอีกว่าลำตัวเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดในการสร้างปริมาณการเคลื่อนที่เชิงเส้นตรงและปริมาณการเคลื่อนที่เชิงมุมในการตีเทนนิสแบบแบคแฮนด์สองมือตามด้วยแขนส่วนบน, แขนส่วนล่าง และมือ ตามลำดับ

MOMENTUM TRANSFER OF TRUNK AND UPPER EXTREMITY IN TENNIS PLAYERS DOUBLE-HANDED BACKHAND STROKE

PAJAREE LERTWONGHAD 4736640 SPSS/M

M.Sc. (SPORTS SCIENCE)

THESIS ADVISORS: SIRIRAT HIRUNRAT, M.S in Ed., SUWAT SIDTHILAW, Ph.D.

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate and compare the characteristics of linear and angular momentum transfer patterns from trunk and upper extremity segment to the racket during tennis double-handed backhand strokes of skilled and non-skilled tennis players. The subjects were 19 males from the College of Sports Science and Technology, Mahidol University. They were divided into two groups. The first group was 6 skilled players who had participated in competitive tennis for 6-7 years and trained 3-5 days per week regularly. The second group was non-skilled players who had been in a tennis class for at least 6 months with no history of tennis competition prior to this experiment. All subjects were right-handed, not injured in the trunk and upper extremities or recovering from any injury at the time of testing. The linear and angular velocity and the linear and angular momentum were established by 2-dimension motion analysis using a camera operating at 4000 frames per second. The statistical variables of this study were mean and standard deviation of linear and angular velocity, linear and angular momentum of trunk, upper arm, forearm and hand. The mean value of peak linear velocity of right forearm in vertical direction at impact of the skilled players (3.729 m/s) was significantly greater than that of the non-skilled players (2.029 m/s)($p < 0.05$). The mean values of peak resultant linear momentum and peak linear momentum in the vertical direction of the left upper arm at impact of the skilled players (6.679kg-m-s⁻¹, 9.393kg-m-s⁻¹ respectively) were significantly greater than those of the non-skilled players (4.549 kg-m-s⁻¹, 6.502kg-m-s⁻¹)($p < 0.05$). The peak linear momentums in horizontal direction of the right forearm, left forearm and left hand of the skilled players at impact (4.035kg-m-s⁻¹, 2.586kg-m-s⁻¹ and 0.72 kg-m-s⁻¹ respectively) were significantly greater than those of the non skilled players (2.122kg-m-s⁻¹, 1.913kg-m-s⁻¹ and 0.561kg-m-s⁻¹)($p < 0.05$). The mean values of peak resultant angular velocity of right forearm at impact of the non-skilled players (10.8263m/s⁻¹) were significantly greater than those of the skilled players (9.1782m/s⁻¹). However, the mean values of peak resultant angular momentum of each segment at impact of the skilled players and non-skilled players were not significantly different. It can be concluded that the double-handed backhand stroke of the skilled players had greater linear velocity and linear momentum than that of the non-skilled player. The trunk is clearly the most important segment in generating linear and angular momentum in the tennis double-handed backhand stroke, followed by the upper arm, forearm, and hand respectively.

KEY WORDS: MOMENTUM, TENNIS, DOUBLE-HANDED BACKHAND.

75pp.