



7 JUL 1993

BIOMECHANICS OF THE SNATCH TECHNIQUE OF
THAI WEIGHTLIFTERS

PATRAPORN TEPJITRA

อภินันทนากการ

๑๓๓

“วิทยานิพนธ์ที่ ๑๓๓”

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(PHYSIOLOGY)

IN
FACULTY OF GRADUATES STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1993

Copyright by Mahidol University

23223

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชื่อกลศาสตร์ของเทคนิคการยกน้ำหนักท่าสแนทซ์ของนักยกน้ำหนักไทย
ผู้วิจัย ภัทรพร เทพจิตรรา
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สรีรวิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ไถ่ถอน ชินธเนศ Ph.D.

สมมาตร แก้วโรจน์ M.D.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ M.S. (Biomechanics)

วันที่สำเร็จการศึกษา 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2536

บทคัดย่อ

การศึกษาชีวกลศาสตร์ของการยกน้ำหนัก เพื่อศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวของท่าสแนทซ์ ในแง่ของโคเนมาติคส์และโคเนติคส์และเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักต่างๆ : 0%, 50% และ 80% ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุดและดูความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด กับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการใช้ออกซิเจน และ ไม่ใช้ออกซิเจน ในกลุ่มนักยกน้ำหนักที่มีความสามารถต่างกัน : กลุ่มที่มีทักษะสูง (Highly-Skilled group : HS) และ กลุ่มที่มีทักษะต่ำกว่า (Skilled group : S) โดยใช้วิดีโอเทปบันทึกภาพการยกน้ำหนักท่าสแนทซ์ของกลุ่มนักยกน้ำหนักกลุ่มละ 11 คน มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 2 มิติ (Peak-2D Motion Analysis System) และข้อมูลของแรงปฏิกิริยาจากแผ่นวัดแรง (Force Platform) การยกน้ำหนักท่าสแนทซ์สามารถแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงการดึง (The pull) ช่วงย่อตัว (The drop under barbell) และช่วงผลึกน้ำหนักขึ้น (The squatting) โดยศึกษาข้อมูลใน 9 ลำดับเหตุการณ์ คือ 1) Starting (ST), 2) Lift-off (LO), 3) First knee bend (ME1), 4) Maximum knee flexion (KF), 5) Second knee bend (ME2), 6) Overhead (OH), 7) Lower trunk (LT), 8) Push up (PU) และ 9) Complete of lifting (CO)

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะสูงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มที่มีทักษะต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) น้ำหนักที่ยกได้สูงสุดมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของการฝึก ความแข็งแรงของแรงบีบมือ และ ความสามารถในการไม่ใช้ออกซิเจน น้ำหนักของการยกน้ำหนักท่าสแนทซ์ที่

เพิ่มขึ้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งไคเนมาติกส์ และไคเนติก ของลูกน้ำหนัก (Barbell) และ ข้อต่อของร่างกาย รูปแบบการเคลื่อนไหวในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ ที่เปลี่ยนแปลงตามน้ำหนักต่าง ๆ มีลักษณะคล้ายคลึงกันในกลุ่มนักยกน้ำหนักทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะสูงสามารถยกน้ำหนักได้มากกว่ากลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะต่ำ เมื่อเพิ่มน้ำหนักการยกพบว่า มีการใช้เวลาในการยกน้ำหนักนานขึ้น ลดตำแหน่งของลูกเหล็กและความไวของการยกน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะสูงใช้เวลาในการยกน้ำหนักเร็วกว่า และ มีตำแหน่งของลูกน้ำหนักต่ำกว่ากลุ่มที่มีทักษะต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การเพิ่มน้ำหนักการยกพบว่ามีการเพิ่มการเหยียดเข้าและสะโพก เพิ่มความเร็วของข้อเข้าและสะโพกขณะยกน้ำหนักในช่วงการดึงน้ำหนักขึ้นจากพื้น จากนั้นในช่วงที่มีการย่อตัวและผลักน้ำหนักขึ้นไป มีการเพิ่มการงอข้อเข้า และสะโพก ลดความเร็วของข้อต่อลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะสูงมีการเหยียดเข้าและสะโพกมากกว่ากลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะต่ำในช่วงการดึงและงอเข้าและสะโพกมากกว่ากลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะต่ำในช่วงย่อตัว การที่นักยกน้ำหนักทักษะสูง เหยียดตัวมากในช่วงการดึง เพื่อดึงลูกน้ำหนักเข้ามาให้ใกล้กับลำตัวให้มากที่สุด เพื่อลดโมเมนต์ในการยกน้ำหนัก ทำให้ออกแรงพยายามน้อยลง แสดงถึงการยกน้ำหนักอย่างมีประสิทธิภาพ และการงอเข้าและสะโพกขณะย่อตัวมากกว่ากลุ่มทักษะต่ำ ทำให้มีการยืดของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดเข้ามากกว่า ทำให้เกิดแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเหยียดเข้ามาก ทำให้การยกน้ำหนักในช่วงสุดท้าย ทำได้ดีกว่ากลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่า การเพิ่มลูกน้ำหนักมีแรงกระทำต่อลูกน้ำหนัก และ แรงกระทำต่อนักยกน้ำหนักเพิ่มขึ้น ในกลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะสูงมากกว่านักยกน้ำหนักทักษะต่ำ อย่างไรก็ตามนักยกน้ำหนักทักษะสูงแสดงลักษณะของการยกน้ำหนักที่ดี ในการเพิ่มความเร็วของลูกน้ำหนักโดยไม่มี การติดขัด ขณะที่นักยกน้ำหนักทักษะต่ำไม่สามารถพัฒนาทักษะในการยกน้ำหนักเช่นนี้ ในการยกลูกเหล็กที่มีน้ำหนักมาก ๆ และ นักยกน้ำหนักทักษะสูงมีลักษณะการยกน้ำหนัก ที่ปลอดภัยกว่า กลุ่มนักยกน้ำหนักทักษะต่ำ โดยการเหยียดลำตัวขณะดึงน้ำหนักขึ้นจากพื้น ทำให้ลดแรงที่กดบนกระดูกสันหลังช่วงบั้นเอวได้

Thesis Title Biomechanics of the Snatch Technique of
 Thai Weightlifters

Name Patraporn Tepjitra

Degree Master of Science(Physiology)

Thesis Supervisory Committee

 Thyon Chentanez Ph.D.

 Sommart Keorochana M.D.

 Sirirat Hirunrat M.S. (Biomechanics)

Date of Graduate May 21 B.E. 2536 (1993)

ABSTRACT

The purpose of this biomechanical study was to analyze the movement patterns of the snatch technique in terms of kinematic and external kinetic parameters in different levels of weightlifters: highly skilled (HS) and skilled(S), to compare the effects of various loads at 0%, 50% and 80%1-RM of lifting. In addition, the relationships between maximum weight lifted and muscle strength, aerobic and anaerobic capacity in HS and S were also analyzed. Videotape recording during the lifting of eleven HS and eleven S were analyzes from Peak-2D motion analysis system and recorded ground reaction force(Rz) from force platform. The snatch technique could be divided into three phases of lifting : the pull, the drop under barbell and the squatting phase. The data were further subdivided into 9 events: 1) Starting(ST), 2) Lift-off(LO), 3) First knee bend (ME1), 4) Maximum knee flexion(KF), 5) Second knee bend(ME2) 6) Overhead(OH), 7) Lower trunk (LT), 8) Push up (PU) and 9) Complete of lifting (CO).

The results indicated that the HS had more muscle strength than the S group ($p < 0.05$). The maximum weight lifted were positively correlated with the training

experiences, handgrip strength and anaerobic capacity. The increasing loads could change both the kinematic and kinetic of the snatch lifting as seen in the barbell and intersegment joints movements which was similar in both HS and S groups. The HS could lift larger weight than S group ($p < 0.05$). The increasing loads tended to prolong the time intervals of the drop under barbell and the squatting phase of lifting, lower barbell position and speed ($p < 0.05$). The HS lifted faster and had lower barbell position than the S group ($p < 0.05$). The increasing loads were found to increase knee and hip extension, velocity and acceleration during the pull while decreased during the drop under barbell and the squatting phase. The HS had more body extension, joints velocity and acceleration than S group in the pull phase ($p < 0.05$ at the ME2) and more flexed position, decreased joint speed than those of the S group during the drop under barbell phase. The increasing loads found to increase the force apply to barbell and ground reaction force, the HS had more these force than S group during the lifting ($p < 0.05$). However, in the present study indicate that HS shows the better and smooth patterns of lifters which no disruption in the increase barbell velocity to maximal value while the S cannot develop this technique at heavy load lifting. The HS tend to have the good technique by extend the body during the pull phase to pull the barbell up and place it as close as possible to body which may decrease the moment arm and result in decrease the loads on lumbar spine. The HS could be use the efficiency muscular work by more flex position during the drop under barbell for readjustment of CG and to stretch the knee extensor muscles to generate more force for squatting barbell to completion of lifting.