



**STUDY ON CORRELATION BETWEEN KINETICS OF OXYGEN
UPTAKE DURING EXERCISE AND ANAEROBIC THRESHLOD**

NATJAREE VIJAVEJ

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

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

1999

ISBN 974-663-112-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
N 27812
1999

.43301 c.1



3736485 SCEP/M : MAJOR : PHYSIOLOGY OF EXERCISE; M.Sc.

(PHYSIOLOGY OF EXERCISE)

KEY WORDS : OXYGEN UPTAKE KINETICS / VO_{2max} / ANAEROBIC THRESHOLD / ENDURANCE EXERCISE

NATJAREE VIJAVEJ : STUDY ON CORRELATION BETWEEN KINETICS OF OXYGEN UPTAKE DURING EXERCISE AND ANAEROBIC THRESHOLD. THESIS ADVISORS: PIPAT CHERDRUNGSI, M.Sc., CHUMPOL PHOLPRAMOOL Ph. D., CHATURAPORN NA NAKORN, M.D., 94 p. ISBN: 974-663-112-8

This study was undertaken to determine whether a fast or a slow component of kinetics of oxygen consumption (VO_2) during exercise at either the same absolute or the same relative work rates related to anaerobic threshold (AT) and endurance exercise performance. Eleven healthy sports-trained young males (age, 19-21 years; VO_{2max} , 46-59 ml/kg/min; AT, 57-74 % VO_{2max}) performed 6 minutes of cycle ergometer exercise at 50 % and 75 % VO_{2max} and an endurance exercise test at, or close to, a work rate of 220 watt. Ventilation and gas exchange parameters were monitored by open circuit techniques. The time course of the increase in VO_2 during exercise was characterized by determining the time required for VO_2 to reach one-half its asymptotic level (half-time, $T_{1/2}$). The $T_{1/2}$ of the fast and the slow components of the VO_2 kinetics were obtained from the semilogarithmic plot of the relative change of VO_2 during exercise against time. It was found that for exercise at the absolute work rate above anaerobic threshold, the $T_{1/2}$ of the fast VO_2 component (45.4 ± 2.4 sec) was independent of the intensity of the work relative to the subjects' aerobic fitness. The same was found for the $T_{1/2}$ of the slow VO_2 component (167.4 ± 20.0 sec) except its significant relationship with the absolute work intensity expressed as %AT ($p < 0.01$). Significant correlation of endurance time with aerobic fitness level of AT relative to VO_{2max} (i.e., % VO_{2max}) ($p < 0.05$) but not with the levels of VO_{2max} and absolute AT (ml/kg/min) were found. At work rates requiring 75% and 50% VO_{2max} , the fast $T_{1/2}$ (43.7 ± 2.6 and 40.4 ± 2.4 sec, respectively) was also not related to the exercise intensities either expressed as % VO_{2max} , or %AT, or %($VO_{2max} - AT$). Only the relationship of the $T_{1/2}$ of the slow VO_2 at 75% VO_{2max} (228.1 ± 35.8 sec) with the subjects' AT(% VO_{2max}) was significant ($p < 0.05$). No significant correlation between endurance time and the slow $T_{1/2}$ was observed. It was suggested that the mechanisms which are responsible for the VO_2 slow component might be related more closely to the mechanisms which regulate the level of AT than to those determining the limits of VO_{2max} . In order to use VO_2 kinetics for qualitative assessment and quantitative assessment or classification aerobic fitness or prediction of endurance exercise performance in healthy active subjects, further investigations are required.

3736485 SCEP/M : สาขาวิชา : สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย; วท.ม. (สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย)

ณัฐจริย์ วิชเวช : การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างจลนศาสตร์ของการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายและแอนแอโรบิคเรซโซลด์(STUDY ON CORRELATION BETWEEN KINETICS OF OXYGEN UPTAKE DURING EXERCISE AND ANAEROBIC THRESHOLD). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ทิพนัน เจ็ดรัมย์ , M.Sc. , ชุมพล ผลประมูล , Ph.D. , จตุรพร ณ นคร , M.D. , 94 หน้า , ISBN 974-663-112-8

ได้ศึกษาเพื่อทดสอบว่า องค์ประกอบส่วนเร็วและส่วนช้าของจลนศาสตร์การใช้ออกซิเจน(O_2) ขณะออกกำลังกายที่ความหนักของงานมีค่าแบบสัมบูรณ์ และแบบสัมพัทธ์ มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับค่าแอนแอโรบิคเรซโซลด์และความอดทนต่อการออกกำลังกายอย่างไร โดยทำการทดสอบในอาสาสมัคร ซึ่งเป็นนักกีฬาเพศชาย จำนวน 11 คน อายุระหว่าง 19 - 22 ปี มีค่าอัตราการใช้ O_2 สูงสุด 46 - 59 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ค่าแอนแอโรบิคเรซโซลด์ 57 - 74 เปอร์เซ็นต์ของการใช้ O_2 สูงสุด โดยให้อาสาสมัครออกกำลังกายโดยใช้จักรยานแบบอยู่กับที่ และคงความหนักของงานที่ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้ O_2 สูงสุดเป็นเวลา 6 นาที และทดสอบความอดทนของการออกกำลังกายที่ความหนักของงานเท่ากับ หรือใกล้เคียง 220 วัตต์ การวัดอัตราการหายใจและการแลกเปลี่ยนก๊าซ ในขณะที่ออกกำลังกายใช้เทคนิคโอเพ่นเซอร์กิต การบอกลักษณะการเพิ่มอัตราการใช้ O_2 ขณะออกกำลังกายทั้งส่วนเร็วและส่วนช้าของจลนศาสตร์ของการใช้ O_2 ใช้คาร์ฟไทม์ คือ เวลาที่ต้องการเพื่อเพิ่มอัตราการใช้ O_2 จากระดับพักจนถึงครึ่งหนึ่งของระดับสูงสุดที่คงที่ พบว่าขณะออกกำลังกายแบบคงความหนักเท่ากับ หรือใกล้เคียง 220 วัตต์ ซึ่งมากกว่าระดับแอนแอโรบิคเรซโซลด์ คาร์ฟไทม์ขององค์ประกอบส่วนเร็ว ไม่ขึ้นกับความหนักของงานที่เทียบกับสมรรถภาพร่างกายในการใช้ O_2 คาร์ฟไทม์ขององค์ประกอบส่วนช้าก็เช่นกัน แต่พบว่ามี ความสัมพันธ์กับความหนักของงานที่เทียบกับแอนแอโรบิคเรซโซลด์ และพบความสัมพันธ์ระหว่างความอดทน ในการออกกำลังกายกับค่าแอนแอโรบิคเรซโซลด์ที่บอกค่าเป็นเปอร์เซ็นต์อัตราการใช้ O_2 สูงสุด แต่ไม่พบ ความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างความอดทนในการออกกำลังกาย และค่าอัตราการใช้ O_2 สูงสุด หรือแอนแอโรบิคเรซโซลด์ ที่ระดับความหนักของงานเท่ากับ 75 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้ O_2 สูงสุด คาร์ฟไทม์ของ องค์ประกอบส่วนเร็วไม่ขึ้นกับระดับความหนักของงานที่เทียบกับสมรรถภาพร่างกาย แต่คาร์ฟไทม์ขององค์ ประกอบส่วนช้าที่ความหนักของงานที่ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้ O_2 สูงสุด ขึ้นกับแอนแอโรบิคเรซโซลด์ การศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความอดทนในการออกกำลังกายและคาร์ฟไทม์ขององค์ประกอบส่วนช้า ผล การทดลองจากการศึกษานี้ชี้แนะว่ากลไกควบคุมองค์ประกอบส่วนช้าอาจมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับกลไกควบคุม แอนแอโรบิคเรซโซลด์ มากกว่ากลไกที่กำหนดค่าอัตราการใช้ O_2 สูงสุด การนำจลนศาสตร์ของการใช้ O_2 ไป ประยุกต์ใช้ เพื่อบอกค่าหรือระดับสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคของร่างกาย หรือเพื่อทำนายความอดทนในการออก กายในนักกีฬา ควรต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป