

กรดแลคติกในเลือดกับการ เหน็ดเหนื่อยของกล้ามเนื้อ



นาย เกรียงศักดิ์ นกกระจิบ

ศูนย์วิทยพัทยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

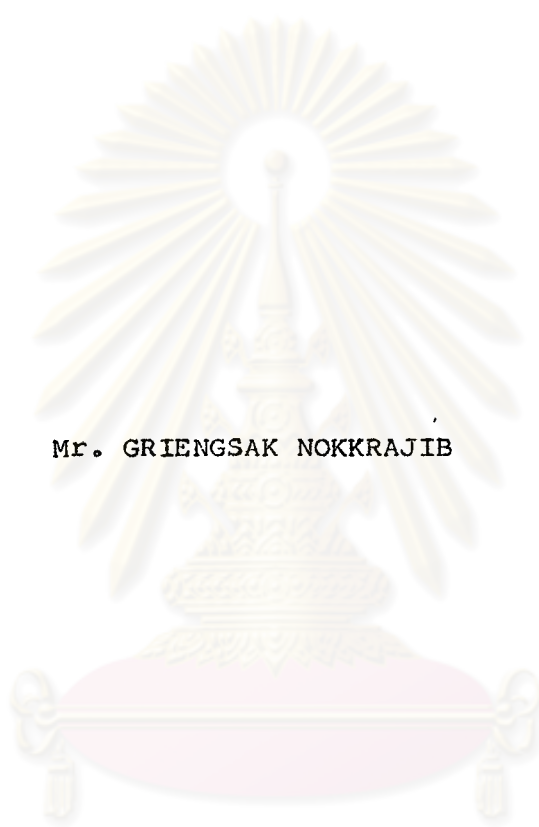
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชา พลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

BLOOD LACTATE AND MUSCULAR EXHAUSTION



Mr. GRIENGSAK NOKKRAJIB

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement  
for the Degree of Master of Education  
Department of Physical Education  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1980

หัวข้อวิทยานิพนธ์      ทรศแลศศิโคนเลือกกับการเหน็ดเหนื่อยของกล้ามเนื้อ

โดย                              นาย เกรียงศักดิ์ นกกระจิบ

ภาควิชา                        พลศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา            รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ อัครชู

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประสิทธิ์ บุญนาค)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ..... ประธานกรรมการ

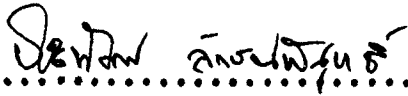
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิลปชัย สุวรรณชาติ)

 ..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรศักดิ์ เพ็ชรชอบ)

 ..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ อัครชู)

 ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์      กรดแลกติกในเลือดกับการเห็นเคเห็นน้อยของกล้ามเนื้อ  
ชื่อนิสิต                    นายเกรียงศักดิ์ นภระจิบ  
อาจารย์ที่ปรึกษา        รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ อัครชู  
ภาควิชา                    พลศึกษา  
ปีการศึกษา                2523



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากรดแลกติกในเลือดที่มีผลต่อการเห็นเคเห็นน้อยของกล้ามเนื้อ โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองทำงานด้วยการถีบจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 70%, 90%, 110%, และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคนทำงานติดต่อกันไปจนไม่สามารถทำต่อไปได้ไหว

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตชาย ภาควิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 15 คน ทุกคนมีสมรรถภาพทางกายสมบูรณ์ มีอายุเฉลี่ย 21.53 ปี น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ย 57.73 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 166.73 เซนติเมตร

ในการวิจัยจะทำการเก็บตัวอย่างเลือดผู้เข้ารับการทดลองทุกคน ๆ ละ 5 ครั้ง คือ ขณะพักนอน และหลังจากการทำงานที่ระดับความหนัก 70%, 90%, 110%, และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน แล้วนำไปวิเคราะห์ทางกรดแลกติกในเลือด

หลังจากนั้นนำเอาผลที่ได้จากการวิเคราะห์กรดแลกติกในเลือดมาหาค่าทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของเชฟเฟ้ (Scheffe)

ผลจากการวิจัยพบว่าความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก และในการทำงานที่ระดับความหนักของงานแตกต่างกันทั้ง 4 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าอัตราการสะสมโดยเฉลี่ยของกรดแลคติกในเลือดของผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคนจะมีอยู่ต่ำในการทำงานที่มีระยะเวลาสั้น (เช่นในการทำงานที่ระดับความหนักของงาน 70% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจนจะใช้เวลาโดยเฉลี่ย 9 - 27 นาที มีกรดแลคติกสะสมอยู่ .36 mM) ส่วนในการทำงานในช่วงเวลาด้าน ๆ อัตราการสะสมของกรดแลคติกในเลือดจะสูงกว่า (เช่นในการทำงานที่ระดับความหนัก 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ซึ่งใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 3.10 นาที จะมีกรดแลคติกสะสมอยู่ 2.47 mM)

จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากความหนักของงานและระยะเวลาในการทำงาน แสดงว่าความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดไม่ใช่องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดความเหน็ดเหนื่อยของกล้ามเนื้อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title        Blood Lactate and Muscular Exhaustion  
Name                Mr.Griengsak Nokkrajib  
Thesis Advisor     Associate Professor Anan Attachoo Ed.D.  
Department        Physical Education  
Academic Year     1980

#### ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect of blood lactate concentration on muscular exhaustion. All subjects worked on a bicycle ergometer at workloads which elicited 70%, 90%, 110%, and 130% of their individual maximum oxygen uptake. Each subject performed continuous work until he could no longer bicycle.

The subjects were 15 healthy undergraduates at Department of Physical Education, Chulalongkorn University. Their average age, weight, and height were 21.53 years, 57.73 kilograms, and 166.73 centimetres, respectively.

Blood samples were taken at rest and at 5 minutes after exercising at all levels of workload for the lactic acid determination.

One-Way Analysis of Variance and Multiple Comparison by Scheffé were employed for statistical analysis.

The results indicated that there was a significant difference between blood lactate concentration at rest and the various workloads at the .01 level of significance.

It was found that the individual's rate of blood production was low during prolonged exercise. (i.e., There was .36 mM. lactate in the blood after 9.27 min. of workload eliciting 70% of maximum oxygen uptake.) However, during shorter periods of and harder workloads much more blood lactate concentration accumulated. (i.e., There was 2.47 mM. lactate in the blood after 3.10 min. of workload eliciting 130% of maximal oxygen uptake.)

An increase in blood lactate concentration was associated with intensity and duration of work. Thus, it was concluded that blood lactate concentration had no effect on muscular exhaustion.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ อักขุ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการวิจัย โดยได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ ดร. ปรียา ชัยศิริ แห่งภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก และยังได้รับความอนุเคราะห์จากคุณเจริญศรี วจนะมฤฑู แห่งแผนกคอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือจัดเตรียมสารเคมีที่หายากบางชนิดให้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านทั้งสองไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

อนึ่ง ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของ คุณทิวา กรามมี นิสิตภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ช่วยในการเจาะเก็บตัวอย่างเลือด รวมทั้งดูแลผู้เข้ารับการทดลองทุกท่านที่ได้เสียสละเข้าเป็นผู้รับการทดลอง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความเรียบร้อยและผู้ที่ผู้วิจัยจะนิยมเสียมิได้คือ คุณมยุรี เลิศประสิทธิ์ผล ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างมากในการทำวิจัยครั้งนี้ จนทำให้การวิจัยสามารถดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและสำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณและขอบคุณทุกท่านที่กล่าวนามมานี้เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย.

นายเกรียงศักดิ์ นกกระจิม



# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย . . . . .	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ . . . . .	ฉ
กิตติกรรมประกาศ . . . . .	ช
รายการตารางประกอบ . . . . .	ญ
บทที่	
1. บทนำ . . . . .	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา . . . . .	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย . . . . .	18
สมมุติฐานในการวิจัย . . . . .	18
ขอบเขตของการวิจัย . . . . .	18
ขั้นตอนการดำเนินงานเบื้องต้น . . . . .	19
ความจำกัดของการวิจัย . . . . .	19
ค่าจำกัดความของการวิจัย . . . . .	19
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย . . . . .	20
2. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง . . . . .	21
3. วิธีดำเนินการวิจัย . . . . .	27
ตัวอย่างประชากร . . . . .	27
วิธีดำเนินการทดลอง . . . . .	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล . . . . .	28



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง . . . . .	28
การเก็บตัวอย่างเลือด . . . . .	31
การวิเคราะห์ข้อมูล . . . . .	33
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย . . . . .	34
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ . . . . .	44
บรรณานุกรม . . . . .	55
ภาคผนวก . . . . .	60
ภาคผนวก ก. . . . .	61
ภาคผนวก ข. . . . .	65
ภาคผนวก ค. . . . .	67
ภาคผนวก ง. . . . .	70
ประวัติการศึกษา . . . . .	72

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

1.	สัมพัทธ์และระดับความเหน็ดเหนื่อยของงานที่ผู้เข้ารับการทดลองจะต้องทำ . . . . .	32
2.	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักและหลังจากการทำงานที่ระดับความหนักของงาน 70%, 90%, 110%, และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน. . . . .	35
3.	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักและหลังการทำงานที่ระดับความหนัก 70%, 90%, 110% และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน . . . . .	36
4.	ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักและหลังการทำงานที่ระดับความหนักของงาน 70%, 90%, 110%, และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจนตามวิธีของ Scheffé . . . . .	37
5.	ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการทำงานที่ระดับความหนักของงาน 70%, 90%, 110%, และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน . . . . .	39
6.	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการสะสมของกรดแลคติกในเลือดก่อนที่ในการทำงานที่ระดับความหนัก 70%, 90%, 110%, และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน. . . . .	40

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่

๕๕๖

หน้า

7. ผลการวิเคราะห์อัตราการสะสม โดยเฉลี่ย  
ของกรดแลคติกในเลือดก่อนที่ ในการทำงานที่  
ระดับความหนักของงาน 70%, 90%, 110%,  
และ 130% ของความสามารถสูงสุดในการจับ  
ออกซิเจน . . . . . 41

8. ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของอัตราการสะสมโดย  
เฉลี่ยของกรดแลคติกในเลือดก่อนที่ในการทำงานที่  
ระดับความหนักของงาน 70%, 90%, 110%, และ  
130% ของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน. . . . 42

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย