

ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง
และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาทุกคนทั่วไป

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุริยะ นำประดิษฐ์ทรัพย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพจน์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพจน์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำชัย เล่ววัลย์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ ๒๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับคำชี้แนะและให้คำปรึกษาจาก รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พริยะพจนท์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำชัย เลวลัย และ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์ กรรมการสอบ ซึ่งอาจารย์ทุกท่านดังกล่าวได้ให้คำแนะนำ และปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีมาตลอด จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ชุมพล กุลเชษมานนท์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำ วิจัยให้เป็นไปได้ด้วยความเรียบร้อย และขอขอบคุณนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี ที่ เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนทำให้การทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

การทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยการให้การศึกษา และเป็นกำลังใจให้ตลอดมาของคุณพ่อ สุทธิ นำประดิษฐทรัพย์ พร้อมด้วยคุณแม่เล็ก แซ่ฮุย ซึ่งเป็นบิดาและมารดาของผู้ทำวิจัย และ ครอบครัวนำประดิษฐทรัพย์ ที่คอยให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในการศึกษาของผู้วิจัย และ ขอขอบคุณ นางเข็มทอง นำประดิษฐทรัพย์ และเด็กชายกษิติ นำประดิษฐทรัพย์ ภรรยาและบุตร ที่คอยให้กำลังใจ ซึ่งผู้วิจัยขอรำลึกไว้ในใจตลอดไป

สุริยะ นำประดิษฐทรัพย์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	5
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
การวิจัยในต่างประเทศ	18
การวิจัยในประเทศไทย	20
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	22
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	23
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	23
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	23
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	23
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	24
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	25
วิธีจัดกระทำข้อมูล	25
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	32
บทย่อ	32
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	32
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	32
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	33
อภิปรายผล	33
ข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	41
ประวัติย่อผู้วิจัย	51

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงปริมาณปกติของไขมันในเลือดของผู้ใหญ่วัยฉกรรจ์	5
2	แสดงปริมาณไขมันต่างๆ (มิลลิกรัม) ในเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร.....	6
3	แสดงปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) ของชาวอเมริกา และชาวรัสเซียอายุต่าง ๆ	11
4	แสดงค่าเฉลี่ยโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) ของชาวอิสราเอล , ยุโรป/อเมริกาเหนือ , เอเชีย และชาว แอฟริกาเหนือ	12
5	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป	26
6	แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ของนักกีฬากับ บุคคลทั่วไป	28
7	แสดงการเปรียบเทียบโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป	30

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด และ ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของ นักกีฬา กับบุคคลทั่วไป	27
2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬา กับ บุคคลทั่วไป	29
3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความ หนาแน่นสูง ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป	31
4 แสดงการกำหนดค่าความหนักของงานในการถีบจักรยานวัดงานในช่วงอัตราชีพจร ที่นาที่ที่ 3 และนาที่ที่ 6	45
5 แสดงการกำหนดค่าความหนักของงานในการถีบจักรยานวัดงานในช่วงอัตราชีพจร ที่นาที่ที่ 3 และนาที่ที่ 6	46
6 คำนวณหาค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$)	47
7 คำนวณหาค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$)	48

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในยุคปัจจุบันคนไทยตกอยู่ในสถานการณ์ที่เศรษฐกิจของชาติไม่ดี ทำให้หลายคนถูกลดเวลาการทำงาน หลายคนถูกลดเงินเดือน และอีกหลายคนถูกให้ออกจากงาน ซึ่งทำให้คนส่วนใหญ่เกิดความเครียดจากการทำงาน ทำให้ไม่อยากรับทำงาน แต่ยังมีคนอีกมากมาย ที่หาวิธีคลายเครียดด้วยวิธีออกกำลังกาย ในการออกกำลังกายของแต่ละคนจะมีจุดมุ่งหมายที่ต่างกัน เช่น ออกกำลังกายเพื่อความสนุกสนาน ออกกำลังกายเพื่อรักษาสมรรถภาพกาย และออกกำลังกายเพื่อเป็นนักกีฬา และเป็นผู้ชนะในกีฬาประเภทนั้น ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีที่จะทำให้บุคคลเหล่านั้นบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยการนำเอาหลักการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับบุคคล ซึ่งการออกกำลังกายในเชิงสรีรวิทยา แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) และการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Exercise) การออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ ใช้พลังงาน และแหล่งเชื้อเพลิงแตกต่างกัน คือ การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายที่ใช้การสลายพลังงานโดยไม่ใช้ออกซิเจน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเอทีพี - พีซี (ATP - PC System) กับระบบแลคติกแอซิก (Lactic Acid System) เป็นการออกกำลังกายที่ใช้ความแข็งแรง และกระทำในระยะสั้น ๆ เช่น การแข่งขันวิ่ง 100, 200, 400 เมตร เป็นต้น พลังงานส่วนใหญ่ได้จากฟอสโฟครีเอติน (Phosphocreatin/PC) และอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ส่วนการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นการออกกำลังกายที่ใช้การสลายพลังงานโดยใช้ออกซิเจนเพียงพอ เป็นการออกกำลังกายที่ใช้ความอดทน และกระทำในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น การขี่จักรยานทางไกล การวิ่งมาราธอน เป็นต้น พลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากอาหารประเภทไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ในหลักการทางสรีรวิทยา ค่าที่ใช้บ่งชี้ความสามารถในการออกกำลังกายแบบแอโรบิก คือ ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนไปใช้ใน 1 นาที (Maximum Oxygen Consumption หรือ $\dot{V}O_2 \text{ max.}$) จากการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งผลการศึกษาพอสรุปได้ คือ การฝึกออกกำลังกายที่เน้นกิจกรรมประเภทแอโรบิก จะทำให้ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) สูงขึ้น สำหรับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) เป็นครรชนที่บ่งชี้ความสามารถในการนำเอาโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนชนิดอื่นกลับมาเผาผลาญที่ตับ เพราะไลโปโปรตีนชนิดที่มีความหนาแน่นสูงนี้ จะเป็นตัวนำโคเลสเตอรอลจากเนื้อเยื่อส่วนปลายกลับมาเผาผลาญ

ที่ต่ำ ซึ่งอิทธิพลที่มีต่อค่าของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ได้แก่ กรรมพันธุ์ การฝึกออกกำลังกาย ความอ้วน การสูบบุหรี่ กาแฟ แอลกอฮอล์ อาหาร อายุ เพศ และฤดูกาล เป็นต้น เช่น ผู้ที่ฝึกออกกำลังกาย อยู่เสมอ หรือผู้ที่รักษาน้ำหนักตัวไม่ให้อ้วน หรือ ผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ จะมีโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) สูง ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ว่าการออกกำลังกายทำให้ค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) สูงขึ้น จากข้อมูลที่ได้ศึกษาแสดงให้เห็นว่าการฝึกออกกำลังกายทำให้ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) สูงขึ้นและทำให้ค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) สูงขึ้นด้วย จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาว่า ถ้าเป็นไปตามงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาทำให้น่าเชื่อว่าในบุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายสูง หรือ นักกีฬาที่มีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) น่าที่จะมีระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) สูง ซึ่งเป็นผลทำให้ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ และโรคเกี่ยวกับทางเดินโลหิตอุดตัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปริมาณของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) กับค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

เพื่อทราบปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) กับความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) ของนักกีฬา กับ บุคคลทั่วไป

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) กับความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max.}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

2. ทราบความแตกต่างของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป
3. ทราบความแตกต่างของความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป
4. เป็นแนวทางในการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ขอบเขตของการศึกษากันคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี อายุ 18 – 22 ปี ที่เป็นนักกีฬากับบุคคลทั่วไป จำนวน 40 คน โดยวิธีเจาะจงเลือก
2. ตัวแปรที่ศึกษา :
 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ นักศึกษาที่เป็นนักกีฬา และ บุคคลทั่วไป
 ตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) กับความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) หมายถึง โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ซึ่งไลโปโปรตีนชนิดนี้จะคอยรับโคเลสเตอรอลไปส่งที่ตับ เพื่อให้แปรสภาพเป็นสารอื่น จึงพากันเข้าใจในปัจจุบันว่าไลโปโปรตีนชนิดนี้อาจช่วยป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจและทางเดินโลหิต
2. ความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen uptake, $\dot{V}O_{2max}$) หมายถึง ปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถรับไปให้เซลล์ใช้ได้ต่อช่วงเวลา 1 นาที (วงกลมเล็ก ๆ (dot) เหนือ V เป็นสัญลักษณ์ที่บอกถึงปริมาณที่ใช้ในช่วงเวลา 1 นาที) ซึ่งใช้เป็นดัชนีบอกถึงขีดความสามารถสูงสุดของมนุษย์ ในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก
3. นักกีฬา หมายถึง นักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี ที่เป็นนักกีฬาตัวแทนของวิทยาลัยในการแข่งขันกีฬาวินิจฉัยพลศึกษา และมีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและกีฬาที่แข่งขันเป็นกีฬาที่เน้นกิจกรรมที่มีการแข่งขันเป็นแบบที่ต้องใช้ความอดทนเข้าสู่เป็นกิจกรรมที่ใช้ใช้ออกซิเจน

4. บุคคลทั่วไป หมายถึง นักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ที่ไม่ได้เป็นตัวแทนวิทยาลัยในการแข่งขัน

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ไขมันในเลือด

ไขมันในเลือดที่สำคัญมีอยู่ 4 ชนิด คือ กรดไขมันอิสระ, โคเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์ และฟอสโฟลิปิด เนื่องจากไขมันไม่สามารถละลายน้ำได้ ดังนั้นจึงต้องมีการรวมตัวกับโปรตีนในน้ำเลือด โดยที่กรดไขมันอิสระจะจับกับแอลบูมิน ส่วนไขมันที่เหลืออีก 3 ชนิด คือ โคเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์ และฟอสโฟลิปิดจะจับกับอะโปโปรตีน (apoprotein) รวมเรียกว่า ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) ซึ่ง วรรณบุญ เพชรยศ (ม.ป.ป. : 88) ได้กล่าวถึงระดับปกติของไขมันในเลือดของผู้ใหญ่วัยฉกรรจ์ ไว้ดังตาราง 1

ตาราง 1 ปริมาณปกติของไขมันในเลือดของผู้ใหญ่วัยฉกรรจ์

ชนิดของไขมัน	ปริมาณปกติ (mg / dl)
ไขมันทั้งหมด	510
ไตรกลีเซอไรด์	150
ฟอสโฟลิปิด	200
โคเลสเตอรอล	160

(วรรณบุญ เพชรยศ. ม.ป.ป. : 88)

ส่วนกรดไขมันอิสระพวก nonesterified fatty acid (NEFA) พบปริมาณน้อยในเลือด โดยจับอยู่กับแอลบูมินของพลาสมาเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปได้ กรดไขมันอิสระเหล่านี้จัดเป็นพวกลิพิดที่ว่องไวต่อปฏิกิริยามากที่สุดในกระบวนการเมตาบอลิซึม ส่วนความเข้มข้นของไขมันนั้นก็ขึ้นอยู่กับเคลื่อนย้ายของพวกไขมันจากเซลล์สะสมไขมันและจากปฏิกิริยาของฮอร์โมนต่าง ๆ

นอกจากนี้แล้วเสาวนีย์ จักรพิทักษ์ (2525 : 35) ยังได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงไขมันในร่างกายว่า ไม่ว่าไขมันจะถูกซึมเข้าทางหลอดเลือดหรือเส้นเลือดฝอย ท้ายที่สุดจะเข้าไปในเลือด ดังนั้นหลังจากรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง ๆ ไขมันในเลือดจะสูงขึ้นภายใน 1 – 3 ชั่วโมง และคงอยู่เช่นนั้นประมาณ 4–6 ชั่วโมง จึงจะลดลง ในเด็กไขมันในเลือดจะลดลงอย่างรวดเร็วกว่าในผู้ใหญ่ในเลือดมีลิปิดอยู่หลายชนิดดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ปริมาณไขมันต่าง ๆ (มิลลิกรัม) ในเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ชนิดของไขมัน	ปริมาณที่วัดได้	ค่าเฉลี่ย
ไตรกลีเซอไรด์	80 – 180	142
กรดไขมันอิสระ	200 – 800	340
ฟอสโฟลิปิด	123 – 290	215
โคเลสเตอรอลทั้งหมด	107 – 320	200
โคเลสเตอรอลอิสระ	26 – 106	55
ไขมันทั้งหมด	360 – 820	570

(เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. 2525 : 35)

โคเลสเตอรอล

โคเลสเตอรอล เป็นสารที่จำเป็นสำหรับร่างกาย แต่ถ้าร่างกายมีสารนี้มากเกินไปสารนี้จะตกตะกอนที่ผนังของเส้นโลหิตทำให้เส้นโลหิตอุดตันได้ ผู้ที่ชอบรับประทานอาหารที่มีไขมันสูงและคนอ้วนมักมีระดับโคเลสเตอรอลสูง เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง และเป็นโรคหัวใจได้ง่าย ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์ (2531 : 191) ในคนปกติจะมีปริมาณ โคเลสเตอรอลในซีรัมอยู่ในช่วง 100 – 250 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิกรัม ซึ่งถ้าเป็นเพศชายอายุ 25 ปี จะมีปริมาณโคเลสเตอรอลในซีรัมโดยเฉลี่ยประมาณ 200 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิกรัม และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุ ซึ่งจะมีปริมาณมากที่สุดในช่วงอายุ 40 – 50 ปี จึงจะมีปริมาณลดลง ส่วนในเพศหญิงโดยทั่วไประดับโคเลสเตอรอลจะต่ำกว่าในผู้ชายจนกระทั่งถึงระยะที่หมดประจำเดือนแล้วจะพบว่าระดับโคเลสเตอรอลในเพศชายจะสูงกว่าในเพศชายที่มีอายุเท่ากัน พนม พุตระกูล , สุรีย์ พุตระกูล และศิริรัตน์ สารเวก (2526 : 45)

ปัจจุบันพบว่าโคเลสเตอรอลมิใช่เป็นสาเหตุเดียวของโรคหลอดเลือดแข็งตัว และโรคหัวใจ แต่มีปัจจัยอื่นอีกมากที่ทำให้เกิดโรคนี้ เช่น อัตราส่วนของโคเลสเตอรอล คอเลสเตอรอลในพลาสมา ปริมาณของ VLDL และไลโปโปรตีนชนิดอื่น ๆ เป็นต้น มุกดา จิตะสุต , นิมนนวล โอภูมา และวิชัย วงศ์ไชย (2525 : 221)

เมตาบอลิซึมของโคเลสเตอรอล

การดูดซึมโคเลสเตอรอลเกิดขึ้นที่ลำไส้พร้อมกับไขมันชนิดอื่น ๆ ถ้าในอาหารมีไขมัน เพียงพอก็จะมีโคเลสเตอรอลเพียงพอต่อร่างกาย ถ้าในกระแสเลือดมีโคเลสเตอรอลมากเกินไป บางส่วนถูกขับออกทางลำไส้ และบางส่วนถูกขับออกทางน้ำดี แบคทีเรียในลำไส้สามารถรีดิวส์ โคเลสเตอรอลไปเป็นไดไฮโดรโคเลสเตอรอล (dihydrocholesterol) และสุดท้ายเป็นโคโปรสเตอรอล (coprosterol) ซึ่งลำไส้ไม่สามารถดูดซึมเมตาบอลิซึมได้ จึงถูกขับออกทางอุจจาระภายหลัง การดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย โคเลสเตอรอลจะถูกเปลี่ยนเป็นสารประกอบหลายชนิด ส่วนใหญ่เปลี่ยน เป็นกรดน้ำดีและเป็นกลีโชนน้ำดี รองลงมาเปลี่ยนเป็นสารประกอบจำพวกสเตอรอยด์ฮอร์โมนหมู่เอริด และหมู่โซ่ข้าง (side chain) ของโคเลสเตอรอลถูกออกซิไดส์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และเป็นอะเซทิลโคเอ ซึ่งอาจเปลี่ยนเป็นกรดไขมันพอสฟาลิปิด และกลไกโคเจนได้โคเลสเตอรอล บางส่วนถูกขับออกในปัสสาวะ โคเลสเตอรอลส่วนน้อยเปลี่ยนเป็นวิตามินดี โดยเปลี่ยนเป็น 7 - dihydrocholesterol ก่อน เมื่อได้รับพลังงานจากแสงแดดจึงเปลี่ยนเป็นวิตามินดี - 3

ปริมาณโคเลสเตอรอลในเนื้อเยื่อต่าง ๆ

โคเลสเตอรอลในเนื้อเยื่อของคนผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม จะมีปริมาณ 140 กรัม เมื่อเทียบปริมาณโคเลสเตอรอลในเนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ พบว่ามีมากที่สุดในสมอง และเนื้อเยื่อประสาท ที่พบรองลงมาได้แก่ในเนื้อเยื่อยึดต่อเนื้อเยื่อเก็บไขมัน กล้ามเนื้อ ผิวหนัง ไขกระดูก เลือด และ ตับ ปริมาณของโคเลสเตอรอลในอวัยวะต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักอวัยวะทั้งหมดมีดังนี้ ตับ ร้อยละ 0.3 ผิวหนัง ร้อยละ 0.3 สมองและประสาท ร้อยละ 2.0 ลำไส้ ร้อยละ 0.2 ต่อม แอดรีนาล ร้อยละ 10.0

การควบคุมการสังเคราะห์โคเลสเตอรอล

สารประกอบพวกไตรพารานอล (triparanol) สามารถยับยั้งปฏิกิริยาการเปลี่ยน เดสเมอสเตอรอลไปเป็นโคเลสเตอรอลได้ และทำให้เดสเมอสเตอรอลเปลี่ยนเป็นกรดน้ำดีมากขึ้น ดังนั้นจึงทำให้โคเลสเตอรอล ในซีรัมลดน้อยลง กรณีโคตินิกจำนวนมาก ๆ ก็ทำให้โคเลสเตอรอล ในซีรัมลดลงเช่นกัน โดยไปลดการปลดปล่อยโคเลสเตอรอลออกจากที่เก็บในร่างกาย

หน้าที่ของโคเลสเตอรอล

1. ในเลือดของคนปกติมีโคเลสเตอรอลเอสเทอร์ ต่อโคเลสเตอรอลอิสระเป็นอัตราส่วนแน่นอนเสมอ และกรดไขมันมีที่ร่วมกับโคเลสเตอรอลส่วนมากเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวมากที่สุดที่พบในพลาสมา ความจริงข้อนี้ชี้ให้เห็นว่าโคเลสเตอรอลทำหน้าที่พากรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวพันธะคู่มากกว่าหนึ่ง
2. โคเลสเตอรอลเป็นสารตั้งต้นของการสังเคราะห์กรด และกลีโกลิไซด์ มีผู้ประมาณว่าในวันหนึ่งๆ ร้อยละ 80 โคเลสเตอรอลถูกใช้ไปในการสังเคราะห์กรดโคเลอิก ในน้ำดีมีโคเลสเตอรอลเป็นจำนวนมาก ถ้าหากโคเลสเตอรอลนี้ตกตะกอนในถุงน้ำดี ก็จะเกิดเป็นก้อนนิ่วน้ำดี
3. โคเลสเตอรอลถูกใช้ในการสังเคราะห์สเตอรอยด์ฮอร์โมน เช่น แอดรีนาคอร์ติคอยด์ (adrenocorticoids) เอสโตรเจนและแอนโดรเจน
4. โคเลสเตอรอลทำหน้าที่เป็นเส้นฉนวนให้แก่เส้นใยประสาทในสมองและเส้นประสาท เพราะโคเลสเตอรอลเป็นสารประกอบที่มีค่าคงที่ไดอิเล็กตริก (dielectric constant) สูง เราพบโคเลสเตอรอลเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์หลายชนิด มุกดา ฐิตะสุด, นิมนวล โอภูมา และวิชัย วงศ์ไชย (2525 : 212 – 220) สมใจ วิชัยดิษฐ์, วิชัย ตันไพจิตร และทรงศักดิ์ ศรีอนุชาติ (2529 : 77) ยังได้กล่าวถึงบทบาทของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) ว่ามีบทบาทสำคัญต่อเมตาบอลิซึมของโคเลสเตอรอล เพราะไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) จะเป็นตัวนำโคเลสเตอรอลจากเนื้อเยื่อส่วนปลายกลับมาเผาผลาญที่ตับ และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) ยังสามารถแข่งที่การพนักของ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) ที่เนื้อเยื่อส่วนปลายด้วย ซึ่งปัจจุบันมีการตรวจวัดระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ในเลือดต่ำร่วมกับโคเลสเตอรอลหรือ ไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด ช่วยบ่งบอกถึงอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด สมใจ วิชัยดิษฐ์, วิชัย ตันไพจิตร และทรงศักดิ์ ศรีอนุชาติ (2529 : 81 – 83) โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) กับ การฝึกออกกำลังกาย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ พบว่าการฝึกออกกำลังกายมีผลทำให้ระดับของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) เพิ่มขึ้น ดังเช่น ออสตรานด์ และโรดฮัล (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 131 ; อ้างอิงมาจาก Astrand and Rodahl. n.d.) ได้สรุปอิทธิพลทางชีวภาพของการฝึกที่มีต่อร่างกายว่า การฝึกออกกำลังกายทำให้โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ในซีรัมเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น แดเนเนอร์

และคนอื่น ๆ (Danner and others. 1984 : 83 – 90) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีต่อไขมันในเลือดและที่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) ในชายหนุ่มที่มีสุขภาพดี พบว่า เมื่อฝึกผ่านไป 2 สัปดาห์ โคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซาซากิ และคนอื่น ๆ (Sasaki and others . 1987 : 339 – 45) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระยะยาวในเด็กที่อ้วน พบว่า ในปีแรกที่ศึกษา โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ของทั้งชายและหญิงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือ 16 และ 19 % ตามลำดับ และมีความต่ำกว่าในปีที่ 2 เล็กน้อย และภายหลังจาก 2 ปี พบว่า ไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมของผู้หญิงลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ฟรีปปี้ และฮอดจสัน (Fripp and Hodgson. 1987 : 926 – 31) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายที่มีแรงต้านหรือน้ำหนักมาก (resistant exercise) เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ในชายอายุ 14 – 17 ปี พบว่าภายหลังการฝึก กลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายมีระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) สูงขึ้นจาก 35 ± 12 เป็น 45 ± 8 มก. / ดล. ($p < 0.01$) และอัตราส่วนของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) สูงขึ้นจาก 0.2 ± 0.06 เป็น 0.27 ± 0.05 ($p < 0.001$) ไคเนส , ลิทเทลล์ และเวสส์บี (Kiens , Lithell and Vessby. 1984 : 426 – 30) ได้ศึกษาถึงการเพิ่มขึ้นของ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ของชายที่ผ่านการฝึกมาแล้ว ภายหลังการเพิ่มความหนักของการฝึกด้านความอดทนขึ้นอีก พบว่า ในขณะที่เริ่มต้นการฝึก ระดับของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) เท่ากับ 1.62 ± 0.15 มิลลิโมล / ลิตร และเมื่อเพิ่มโปรแกรมการฝึกขึ้นอีกระดับของ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) จะลดลงเล็กน้อย (1.57 ± 0.06 มิลลิโมล / ลิตร) แต่ไม่มีนัยสำคัญ และจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ที่ละน้อยจนสิ้นสุดการฝึกมี 1.92 ± 0.12 มิลลิโมล / ลิตร และในช่วงสุดท้ายของการฝึกนี้ระดับของ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ยังกำลังเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกด้านความอดทน หรือการฝึกแบบแอโรบิกทุกระดับมีอิทธิพลต่อระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) จากการศึกษาของนักวิจัยหลายรายพบว่า ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) มีการเปลี่ยนแปลงทันที

ขณะออกกำลังกายหรือภายหลังการออกกำลังกาย สิ้นสุดลงไม่นาน เช่น เดอร์สไตน์ และคนอื่น ๆ (Durstine and others, 1983 : 993 – 7) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการออกกำลังกายที่ความเข้มข้น 45 % ของ VO_2 max. จนถึงจุดล้า พบว่า ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากการวัดเมื่อ 2 ชั่วโมง ภายหลังการเริ่มออกกำลังกาย จนถึงจุดล้า (ประมาณ 4.5 ชั่วโมง) โดยเพิ่มขึ้นถึง 52.5 ± 2.3 มก./ดล. ซึ่งเพิ่มขึ้น 10.8 % จากเมื่อก่อนออกกำลังกาย (47.4 ± 1.8 มก./ดล.) ฮิวส์ และคนอื่น ๆ (Hughes and others . 1990 : 37 – 44) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในระยะเวลาต่าง ๆ ต่างกัน ในชายอายุระหว่าง 19 – 31 ปี พบว่าระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) จากการวัดเมื่อ 24 ชั่วโมง ภายหลังการออกกำลังกาย ในกลุ่มที่ออกกำลังกายนาน 30 นาที ต่ำกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายนาน 45 นาที อย่างมีนัยสำคัญ (46.41 ± 1.70 และ 53.34 มก./ดล. ตามลำดับ) เดรสเซนดอร์ฟเฟอร์ และ คนอื่น ๆ (Dressendorfer and others. 1982 : 1715 – 7) ได้ศึกษาระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ในพลาสมาของนักวิ่งมาราธอนชาย (อายุเฉลี่ย 40 ปี) ที่วิ่งเฉลี่ยวันละ 28 กิโลเมตร เป็นเวลา 10 วัน และพัก 70 ชั่วโมง แล้วจึงวิ่งต่อไปอีก 8 วัน ระยะทางทั้งหมดรวม 500 กิโลเมตร พบว่าหลังจาก 1 สัปดาห์ของการวิ่ง ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) เพิ่มขึ้น 18 % และในช่วง 3 วัน ของการพักระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ได้กลับคืนสู่ระดับเดิม แต่เมื่อกลับไปวิ่งอีกครั้ง ระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ก็จะเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง เลนนอนและคนอื่น ๆ (Lennon and others. 1983 : 244 – 9) ได้กล่าวว่าการฝึกออกกำลังกายที่เน้นความอดทนนั้นจะมีผลทำให้มีโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) เพิ่มขึ้นนักวิจัยกลุ่มนี้ยังได้ศึกษาถึงผลของการทำงานที่ความเข้มข้น 55 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max.) ของแต่ละคนในระหว่างที่ออกกำลังกายในชายและหญิง พบว่า ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) ของทุกคนที่ 10 นาที ของการออกกำลังกาย (58.8 ± 13.9 มก./ดล.) สูงขึ้นกว่าขณะพัก (53.1 ± 13.4 มก. / ดล.) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดเวลาที่ออกกำลังกาย แต่จะลดลงเมื่อหยุดออกกำลังกายแล้ว 15 นาที ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C)

กรรมพันธุ์

กรรมพันธุ์เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) กล่าวคือคนที่มีเชื้อชาติต่างกัน หรือมีลักษณะพันธุกรรมที่แตกต่างกันจะมีระดับของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) อยู่ในระดับที่ต่างกัน ด้วย จากการศึกษา ชาวอเมริกันจำนวน 629 คน และชายชาวรัสเซีย จำนวน 992 คน ได้ข้อมูลดังปรากฏอยู่ในตาราง 3

ตาราง 3 โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) ของชาวอเมริกันและชาวรัสเซียอายุต่าง ๆ

ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) ของชาวอเมริกัน / ชาวรัสเซีย (mg / dl)			
	ระดับสูงสุด	ระดับต่ำสุด	ระดับปานกลาง
อายุ 40 – 49 ปี	96 / 181	19 / 23	45 / 53
อายุ 50 – 59 ปี	106 / 122	18 / 24	47 / 51

(Pratoom Muongmee. 1981 : 29 ; citing Rifkind and others. n.d.)

นอกจากนี้แล้วยังมีการศึกษาถึงค่าเฉลี่ยของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ของชาวอิสราเอล ยุโรป/อเมริกาเหนือ , เอเชีย และแอฟริกาเหนือ ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) (mg / dl) ของชาวอิสราเอล , ยุโรป / อเมริกาเหนือ, เอเชีย และ ชาวแอฟริกาเหนือ

ชนชาติต่าง ๆ	จำนวน		ค่าเฉลี่ย	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
อิสราเอล	747	442	42.7	49.2
ยุโรป / อเมริกาเหนือ	718	427	43.7	49.9
เอเชีย	733	387	41.3	47.4
แอฟริกาเหนือ	638	348	41.1	46.8

(Pratoom Muongmee . 1981 : 30 ; citing Rifkind and others. n.d.)

อาหาร

เป็นที่ทราบกันว่า โรคอ้วนกับเบาหวานมักอยู่คู่กับการลดลงของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) ในขณะที่น้ำหนักตัวลดลง การเพิ่มขึ้นของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL–C) จะผันแปรไปตามการลดลงของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) แต่ก็ยังไม่สามารถบ่งชี้ให้ชัดเจนไปได้ว่า โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL–C) ที่ลดลงเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของเนื้อเยื่อไขมัน, การรับประทานอาหารมากเกินไป หรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้งสองอย่าง

ประทุม ม่วงมี (Pratoom Muongmee. 1981 : 19) ได้ให้ข้อเสนอว่าการรับประทานไฮเครตเข้าสู่ร่างกายมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จะมีผลทำให้โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) ลดลงในระยะแรกและจะกลับสู่ในระดับปกติในเวลาต่อมา อาหารที่มีโคเลสเตอรอล จะมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเพิ่มขึ้นของโคเลสเตอรอลในซีรัม อย่างไรก็ตาม เลวิส (Pratoom Muongmee. 1981 : 19 ; citing Lewis. n.d.) ได้ชี้แจงว่า การรับประทานอาหารที่มีโคเลสเตอรอลสูง (1,250 – 2,000 มก. / วัน) จะมีผลทำให้ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) โดยเฉพาะไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงสุด (HDL₃) เพิ่มขึ้นและภายหลังจากกลับมารับประทานอาหารตามปกติ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง

(HDL) ก็จะกลับสู่ระดับปกติภายใน 40 วัน สำหรับการลดอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวและเพิ่มกรดไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัว ดูเหมือนว่าจะไม่มีผลกระทบต่อไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) ดังที่ ฮาร์ตุงและคนอื่น ๆ (Pratoom Muongmee. 1981 : 20 ; citing Hartung and others. n.d.) ได้สังเกตเห็นว่าสัดส่วนของอาหาร (พิจารณาจากกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว/ไขมันอิ่มตัว) ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับปริมาณของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ในชายที่มีระดับของการใช้ร่างกายต่างกัน

การสูบบุหรี่

การสูบบุหรี่ มีผลต่อระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) กล่าวคือ การสูบบุหรี่จะมีผลทำให้ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) ลดลงดังที่ สแตมฟอร์ด และคนอื่น ๆ (Stamford and others. 1984 : 73 - 83) ได้กล่าวว่าการสูบบุหรี่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) ที่ต่ำลงในขณะที่ออกกำลังกายมีส่วนทำให้ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) สูงขึ้น นอกจากนั้นได้ศึกษาถึงผลของการสูบบุหรี่และการออกกำลังกายในชายวัยกลางคน พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ต่ำกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และในกลุ่มที่ออกกำลังกายหนักมี โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) สูงกว่าคนที่ออกกำลังกายเบาและปานกลาง ผู้ที่ออกกำลังกายหนักแต่ไม่สูบบุหรี่ มีความแตกต่างกับผู้ที่ยังไม่สูบบุหรี่ ค่าของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) และสแตมฟอร์ดและคนอื่น ๆ (Stamford and others. 1986 : 486 - 94) ยังได้ศึกษาถึง การเลิกสูบบุหรี่ที่มีต่อระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) และรายงานว่าภายใน 48 วัน ของการเลิกสูบบุหรี่ทำให้ระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) สูงขึ้น 7 มก./ดล. แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าหากกลับไปสูบบุหรี่อีกครั้ง โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ก็จะลดลงไปสู่ในระดับเดิม

กาแฟ

หลายคนเชื่อกันว่าการดื่มกาแฟโดยทั่วไปไม่ใช่ปัจจัยสำคัญของการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนโลหิต ในขณะที่อีกฝ่ายสังเกตุดูเห็นว่าการดื่มกาแฟมีผลอย่างมากในหมู่คนไข้ โรคหลอดเลือดอุดตัน และจากการศึกษาของคอลลาฮาร์ และคนอื่น ๆ (Pratoom Muongmee .1981 : 20 ; citing Callahar and others. n.d.) ได้ทำการศึกษาในลิงชนิดหนึ่งโดยให้ลิงกลุ่มหนึ่งดื่มเครื่องดื่มที่มีกาแฟผสมอยู่ 50 % ส่วนที่เหลือเป็นน้ำธรรมดา และอีกกลุ่มหนึ่งดื่มน้ำธรรมดา พบว่า ปริมาณของ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) เพิ่มขึ้น ในระยะ 3-6 เดือน และขึ้น ๆ ลง ๆ ต่อจากนั้น ในลิงทั้ง 2 กลุ่ม คณะผู้วิจัยจึงสรุปว่า กาแฟในปริมาณดังกล่าวไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ในลิงที่ศึกษา

แอลกอฮอล์

จากรายงานผลการวิจัยของวิทซ์ทัม และคนอื่น ๆ (Witztum and others. 1980 : 907) พบว่าการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น สุรา ในผู้ที่มีไขมันในเลือดสูงมี โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol ,HDL - C) ต่ำ มีโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL - C) สูงขึ้น (29 ± 1 เป็น 34 ± 2 mg. / dl.) แต่จนถึงขณะนี้ยังไม่มี การวิจัยที่จะยืนยันประโยชน์ของแอลกอฮอล์ในประเด็นนี้ได้ แต่ผลที่เด่นชัดของแอลกอฮอล์ที่เด่นชัดต่อร่างกาย คือ มีผลเสียต่อร่างกายมากกว่าประโยชน์ ดังที่ สมใจ วิชัยดิษฐ์, วิชัย ดันไพจิตร และทรงศักดิ์ ศรีอนุชาต (2529 : 77) กล่าวไว้ว่า แม้ว่า การดื่มเหล้าจะทำให้ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) สูงขึ้น แต่ก็ไม่ควรปฏิบัติเพราะ จะมีผลร้ายมากกว่าผลดี โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับตับ

อายุและเพศ

มีผู้แสดงให้เห็นว่าอายุและเพศมีอิทธิพล ต่อระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) เช่นกัน ดังที่ เบอเรนสัน และคนอื่น ๆ (Pratoom Muongmee. 1981 : 33 ; citing Berenson and others) พบว่าการเพิ่มขึ้นของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) จะปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนในระยะแรกเกิด (36 มก./ ดล.) จนถึง 5 ปี

(60 มก. / คล.) และจะรักษาระดับนี้ไว้จนถึงอายุ 14 ปี และเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ ผู้ชายจะมี อัตราการเปลี่ยนแปลงของ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) สูงกว่าผู้หญิง ซึ่งริฟไคนด์ และคนอื่นๆ (Pratoom Muongmee. 1981 : 33 ; citing Rifkind and others) ได้รายงานว่าระหว่างอายุ 0-14 ปี ค่าเฉลี่ยของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ของทั้งสองเพศจะอยู่ประมาณ 53 มก./คล. และผู้หญิงจะรักษาระดับนั้นไว้จนกระทั่งอายุ 25 ปี หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นถึง 56 - 57 มก./คล. ระหว่างอายุ 26 - 40 ปี และจะขึ้นถึงจุดสูงสุด คือ 65 มก./คล. เมื่ออายุ 65 ปี และลดลงมาอยู่ที่ระดับ 60 มก./คล. ภายหลังจากอายุ 70 ปี แล้วส่วนในเพศชาย โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) จะลดลงถึง 45 มก./คล. ในระหว่างอายุ 15 - 54 ปี หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นประมาณ 51 มก./คล. เมื่ออายุ 70 ปี ซึ่งความแตกต่างของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ระหว่างเพศชายและหญิงภายหลังจากอายุ 14 ปี อาจเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับของฮอร์โมนเพศ ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) กับการออกกำลังกาย ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) หมายถึง ปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถรับไปให้เซลล์ใช้ได้ต่อเวลา 1 นาที เป็นเครื่องบอกถึงความสามารถสูงสุดของมนุษย์ในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก ดังนั้น จึงเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า การฝึกออกกำลังกายโดยเฉพาะการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิก จะมีผลทำให้ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) สูงขึ้น ดังเช่น ประทุม ม่วงมี (2531 : 16) ได้กล่าวไว้ว่า ในคนทั่วไปอาจมีค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) เพียง 40 - 50 มล./กก./นาที ในขณะที่นักกีฬาที่ฝึก และมีความอดทนสูงอาจมีค่ามากกว่า 80 มล./กก./ นาที โดยธรรมชาติหญิงจะมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) ต่ำกว่าชายประมาณ 10 มล./กก./นาที ริดดี และควินนี่ (Ready and Quinney. 1982 : 202 - 8) ได้ศึกษาการตอบสนองต่อการฝึกความอดทนที่ความเข้มข้นสูง ในผู้ชายเฉลี่ย 25 ปี ฝึกที่ความเข้มข้น 80 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) ของกลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในระหว่างการฝึก ($p < .05$) โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) กับการออกกำลังกาย จากการศึกษาดังกล่าวและงานวิจัยต่าง ๆ ที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายจะมีผลต่อระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) และค่า

ความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) อยู่เสมอ ซึ่งนอกจากนี้แล้ว ยังมีงานวิจัยอีกหลายชิ้นที่ได้ศึกษาถึง ผลของการฝึกออกกำลังกายที่มีต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) เช่น ซอปโก และคนอื่นๆ (Sopko and others. 1985 : 227 – 36) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายและการลดน้ำหนักของชายหนุ่มที่อ้วน พบว่า ในกลุ่มที่ออกกำลังกายทั้งสองกลุ่ม (น้ำหนักคงที่และลดน้ำหนัก) ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) เพิ่มขึ้น 6 % กลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายและลดน้ำหนัก และกลุ่มที่ออกกำลังกายและลดน้ำหนักคงที่มีระดับ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL – C) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มที่ออกกำลังกาย และลดน้ำหนักมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ ในเวลา 3 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นสูงกว่าในระยะเริ่มต้น 0.63 , 0.61 และ 1.89 มก./ดล. หรือ 2 % , 2.4 % และ 5.5 % ในกลุ่มที่ฝึกออกกำลังกาย และให้มีน้ำหนักคงที่ กลุ่มที่ไม่ต้องออกกำลังกาย และลดน้ำหนัก และกลุ่มที่ฝึกออกกำลังกาย และลดน้ำหนักด้วย ตามลำดับ ส่วนบัสบี้ และคนอื่นๆ (Busby and others. 1985 : 769 – 71) ได้ศึกษาผลของการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายของหญิงที่มีสุขภาพดี อายุ 40 – 65 ปี พบว่ากลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ระยะเวลาในการเดินบนทางเลื่อนกลและระยะเวลาที่จะบรรลุถึง 90 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ส่วนระดับของ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ในซีรัม ของกลุ่มที่ออกกำลังกาย ไม่ออกกำลังกายที่ 6 หรือ 12 สัปดาห์ ไม่พบระดับนัยสำคัญของความแตกต่าง นอกจากนี้ วูดส์ และแกรแฮม (Woods and Graham. 1986 : 88 – 93) ได้ศึกษาหญิงอายุ 20 – 25 ปี ที่ได้ฝึกออกกำลังกายโดยศึกษาในช่วงมีประจำเดือน 3 รอบเดือน โดยในรอบเดือนแรกจะใช้เป็นรอบควบคุม และ อีก 2 รอบถัดไปให้ฝึกออกกำลังกายพบว่า ในช่วงของการฝึกทั้งหมด (65 ± 7.5 วัน) ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) สูงขึ้น และการฝึกออกกำลังกายนั้นมีผลทำให้ไตรกลีเซอไรด์ลดลง และในระยะแรกของการฝึกทำให้ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ลดลง แต่จะกลับคืนสู่ระดับปกติในระหว่างการฝึกในเดือนที่สองนอกจากนั้น แลมป์แมน และคนอื่นๆ (Lampman and others. 1985 : 205 – 11) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในชายวัยกลางคน ที่มีภาวะ

ไตรกลีเซอไรด์สูงเล็กน้อย และรายงานว่าภายหลังการฝึกค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) สูงขึ้นจาก 33.5 ± 1.9 มล./กก./นาที ($p < 0.01$) ไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมลดลงจาก 203 ± 12.6 เป็น 126 ± 9.0 มก./ดล. ($p < 0.01$) และอัตราส่วนของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) / TC สูงขึ้น ในเวลาที่ไม่ห่างจากนั้น โทมัส และคนอื่น ๆ (Thomas and others. 1985 : 52 - 9) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายสลับพักและการออกกำลังกายติดต่อกันในนักเรียนชาย อายุ 18 - 25 ปี พบว่าการออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ มีผลทำให้โคเลสเตอรอล และ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบอีกว่าภายหลังการฝึกค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของกลุ่มที่ฝึกสลับพัก 4 นาที (1:1 ,ทำงาน : พัก) และกลุ่มที่ฝึกวิ่งติดต่อกัน 5 ไมล์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

แกสเซอริช (Gaesser and Rich. 1984 : 269 - 74) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายที่ความเข้มข้นสูงและต่ำ ในชายที่ไม่อ้วนและไม่สูบบุหรี่ อายุ 20 - 30 ปี พบว่า ภายหลังการฝึกในกลุ่มที่ฝึกความเข้มข้นของงานสูง (80 - 85 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) 25นาทีก่อน) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) (0.56 ลิตร/นาที , 8.5 มิลลิลิตร/กก./นาที) สูงขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกความเข้มข้นต่ำ (45 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) (50 นาที/ครั้ง) (0.45 ลิตร/นาที, 6.5 มิลลิลิตร/กก./นาที) ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ และการเปลี่ยนแปลง ของระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ภายหลังการฝึก 18 สัปดาห์ แล้วมีความสัมพันธ์ในทางลบกับเมื่อก่อนการฝึก ($r = -.57$, $p < .05$) แซฟเวจ และคนอื่น ๆ (Savage and others. 1986 : 197 - 204) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ซึ่งฝึกด้วยความเข้มข้นต่ำ (40 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และสูง (75 % ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) พบว่า ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ของกลุ่มที่ฝึกความเข้มข้นสูงเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5 ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) สูงขึ้นในกลุ่มที่ฝึกความเข้มข้นสูงเท่านั้น

คอคคินอส และคนอื่น ๆ (Kokkinos and others . 1988 : 50 – 4) ได้ศึกษาผลของการฝึกที่ทำซ้ำสูงสุด (repetition Maximum หรือ RM.) ต่ำ (แรงต้านมาก) และสูง (แรงต้านน้อย) ในชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 19 – 35 ปี พบว่า ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) ของทุกกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการฝึกที่มีจำนวนครั้งต่ำไม่ได้ทำให้ระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ (40 ± 1 เป็น 40 ± 2 มก./ดล.) และในกลุ่มที่มีแรงต้านทานต่ำ เช่นเดียวกัน กล่าวคือไม่ มีการเปลี่ยนแปลง (40 ± 2 เป็น 40 ± 2 มก./ดล.) อุลลริช , รีด และยัตเตอร์ (Ullrich , Reid and Yeater. 1987 : 328 – 31) ได้ศึกษาการเพิ่มระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) อันเป็นผลเนื่องมาจากการยกน้ำหนักในชาย ซึ่งฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับ โคเลสเตอรอล ที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ในพลาสมาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจาก 38.8 เป็น 44.1 มก./ดล.และค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจาก 45.2 เป็น 49.2 มล./กก./นาที

เบกเกอร์ และคนอื่น ๆ (Baker and others . 1986 : 1037 – 43) ได้ศึกษาผลที่มาจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ในระยะเวลาในชายวัยกลางคน อายุเฉลี่ย 58.2 ปี โดยฝึกที่ความเข้มข้นของงาน 65 – 85 % ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ พบว่า การฝึกทำให้ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด($\dot{V}O_2\text{max.}$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (16.6 %)

เฮอร์บี้ – ปีเตอร์เซน , แกรนด์ และคริสเตียนเซน (Hurby – Petersen , Grande and Christiansen. 1982 : 387 – 90) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในชายหนุ่ม พบว่า ภายหลังการฝึกระดับโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การวิจัยในต่างประเทศ

แคร์นี และเบรินส์ (Kearney and Byrnes. 1974: 9-15) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการวิ่งครั้งไมล์ 1 ไมล์ และวิ่ง 12 นาที กับการทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักศึกษาชายที่เรียนวิชาเอกพลศึกษา โดยทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยการขี่จักรยานตามวิธีของ ออสตรานด์ (Astrand) และได้พบว่า สหสัมพันธ์ของเวลาการวิ่งกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในการวิ่ง ครั้งไมล์ 1 ไมล์ และวิ่ง 12 นาที มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.30, -0.59 และ 0.64 ตามลำดับ

แคทซ์ (Katch. 1970 : 5181 - A) ได้ศึกษาว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับความสามารถในการทำงานหนัก เขาพบว่า บุคคลที่มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะมีความสามารถอดทนทำงานหนักได้ นอกจากนี้ก็มีช่วงเวลาที่ดียิ่งขึ้นในการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทน โดยการใช้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เป็นเกณฑ์การหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ทำโดยวิธีเพิ่มจังหวะการทำ สเต็ปเทสท์ที่ขึ้น จากความเร็ว 30 รอบต่อนาที เป็น 36 รอบต่อนาที การวัดความสามารถในการทำงานหนักให้ใช้จักรยานวัดงาน โดยการขึ้นสายพานให้ตัวเลขขึ้น 2.3 กิโลปอนด์ ในอัตรา 60 รอบต่อนาที และเพิ่ม 0.5 กิโลปอนด์ ทุกสองนาทีก่อนจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบไม่สามารถขึ้นต่อไปได้ ส่วนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทน โดยการวิ่งบนเทรคมิลล์เป็นเวลา 12 นาที สหสัมพันธ์ที่คิดเป็นนาทีก่อนแต่ละนาทีก่อนระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และคะแนนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทนเพิ่มขึ้นดังนี้ นาทีก่อนที่ 1 และ 2 ไม่นับสำคัญ นาทีก่อนที่ 3 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.40 นาทีก่อนที่ 6 สหสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.71 และนาทีก่อนที่ 12 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.78 สรุปได้ว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีประสิทธิภาพในการทำงานประเภทอดทนและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่มีประสิทธิภาพในการทำนาย การทำงานประเภทที่ต้องใช้ความเร็วและระยะเวลาสั้น

คาสเตอร์ และคาลลอปกา (Custer and Chaloupka. 1977 : 47 - 50) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด กับระยะทางการวิ่งของนักศึกษาหญิงที่มีอายุระหว่าง 18 - 21 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดย
 23
 ใช้จักรยานตามวิธีของออสตรานด์ (Astrand) บันทึกระยะการวิ่งเมื่อวิ่งครบ 6 นาที 9 นาที และ 12 นาที มีค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.45 , 0.37 และ 0.49 ตามลำดับ

เอเวนต์ และคนอื่น ๆ (Avent and others. 1971 : 223-440) ได้วิจัยเรื่อง “ลักษณะการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตของนักกรีฑาที่เข้าแข่งขันในรอบสุดท้าย” ใช้ผู้รับการทดลอง 13 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ นักวิ่งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะไกล จากการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของออสตรานด์ (Astrand) ปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 2.6 ลิตรต่อนาที 3.2 ลิตรต่อนาที และ 3.8 ลิตรต่อนาที ตามลำดับ

การวิจัยในประเทศไทย

สุนทรา กล้าณรงค์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็น และค่อนข้างร้อน โดยใช้วิธีการทดสอบของออสตรานด์ (Astrand) ในการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นอาสาสมัครเพศชาย อายุระหว่าง 18 - 21 ปี จำนวน 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพร่างกาย กลุ่มละ 10 คน คือกลุ่มคนอ้วน และกลุ่มคนผอม ทั้ง 2 กลุ่มออกกำลังกายตามวิธีของออสตรานด์ ในภาวะอุณหภูมิปกติ ค่อนข้างเย็น และค่อนข้างร้อน สัปดาห์ละ 1 สภาพอากาศตั้งแต่เวลา 9.00 - 11.00 น. นำผลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ ค่อนข้างเย็น และค่อนข้างร้อน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิ ค่อนข้างร้อน กับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ และค่อนข้างเย็นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
3. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติ กับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
4. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติ กับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
5. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็น กับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน และอุณหภูมิปกติ ไม่มีความแตกต่าง

ชัยยุทธ มณีรัตน์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการวิ่งกับแอโรบิคแดนซ์ที่มีผลต่อความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 60 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน โดยใช้ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเกณฑ์ กลุ่มหนึ่ง ฝึกวิ่ง ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิคแดนซ์ ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกวิ่ง และการฝึกแอโรบิคแดนซ์ทำให้ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มฝึกวิ่งและกลุ่มฝึกแอโรบิคแดนซ์
ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

พานิช ไชยศรี (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากนั้นให้ออกกำลังกายโดย การถีบ จักรยานวัดงานที่ระดับความถี่ 2 ระดับ คือ ระดับ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และ ระดับ 5 ครั้ง/ สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสุขภาพสมบูรณ์ และไม่เป็นนักกีฬา ของโรงเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วทำการทดสอบข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา 7 รายการ คือ อัตราการบีบของหัวใจขณะพัก ความสูงของคลื่นอาร์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ความดันโลหิต ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ปริมาณโคเลสเตอรอลรวม ปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง หลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายที่ระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด ครั้งละประมาณ 10-20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลทางสรีรวิทยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการบีบหัวใจขณะพัก ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความดันซิสโตลิก (Systolic) ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความดันซิสโตลิก (Systolic) ของทั้งสองกลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันแต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความสูงของคลื่นอาร์ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไดแอสโตลิก ความเข้มข้นของฮีโมโกลบินปริมาณโคเลสเตอรอล และคะแนนรวมสรีรวิทยาทุกรายการของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน

6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่ และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าของโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) ของนักกีฬา กับ บุคคลทั่วไปแตกต่างกัน
2. ค่าของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_{2\text{max.}}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไปแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี อายุ 18 – 22 ปี ที่เป็นนักกีฬา และ บุคคลทั่วไป จำนวน 40 คน โดยวิธีเจาะจงเลือก

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Stationary Bicycle Ergometer)
2. เครื่องให้จังหวะ (Metronome)
3. เครื่องตรวจฟังหรือหูฟัง (Stethoscope) สำหรับนับอัตราของชีพจร
4. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถอ่านได้ละเอียด 1/100 วินาที
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Detecto) หน่วยเป็นกิโลกรัม

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การตรวจสอบหาค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ในเลือด และค่าของตัวแปรต่างๆ กระทำตามหลักและวิธีการทางการแพทย์ ณ โรงพยาบาลชลบุรี

การตรวจสอบหาความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$.) กระทำตามหลัก และวิธีการมาตรฐานทั้งในเรื่องการเตรียมตัวของผู้รับการทดลอง และขณะทำการทดลอง โดยใช้ Ramp Test Method ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา ของ วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี (ดูรายละเอียดในการทดสอบที่ภาคผนวก)

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตัวแปรที่ศึกษา :

ตัวแปรหลัก ได้แก่ นักศึกษาที่เป็นนักกีฬา และ บุคคลทั่วไป

ตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) กับความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) การตรวจสอบหาค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-C) ในเลือด และค่าของตัวแปรต่าง ๆ กระทำตามหลักและวิธีการทางการแพทย์ ณ โรงพยาบาลชลบุรี

การตรวจสอบหาค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) กระทำตามหลัก และวิธีการมาตรฐานทั้งในเรื่องการเตรียมตัวของผู้รับการทดลอง และขณะทำการทดลอง โดยใช้ Ramp Test Method ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา ของ วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี (ดูรายละเอียดในการทดสอบที่ภาคผนวก)

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโคเลสเตอรอลที่ รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป
2. หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol ,HDL-C) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป
3. หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

วิธีจัดการกับข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ระหว่างนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) ระหว่างนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป
4. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ใช้ระดับนัยสำคัญที่ .05

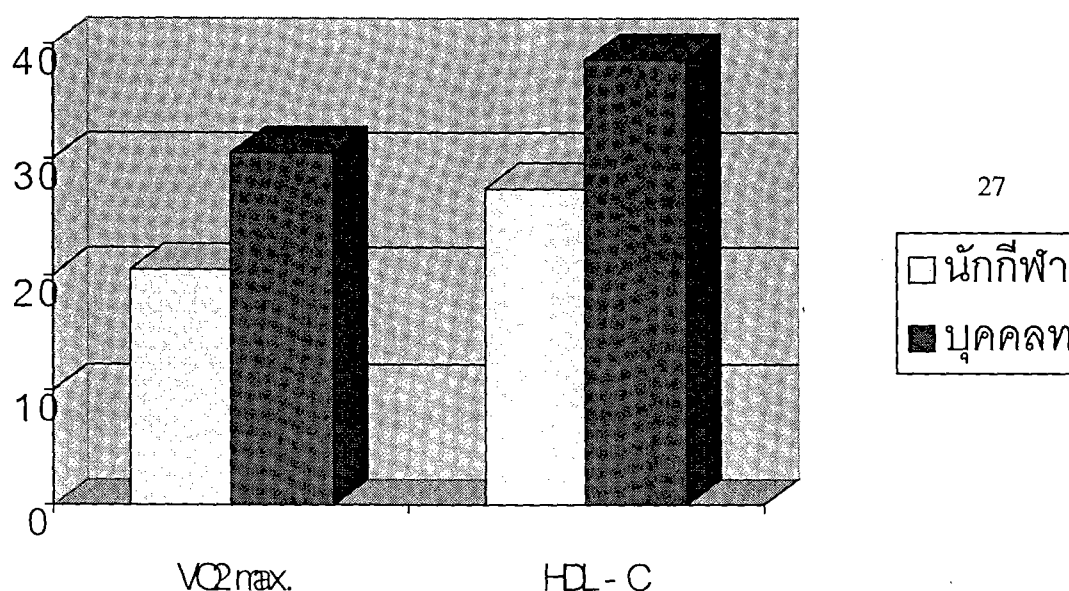
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) และ ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

	กลุ่มนักกีฬา		กลุ่มบุคคลทั่วไป	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$)	3.51	0.37	2.91	0.49
ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C)	58.20	4.57	43.35	6.45

จากตาราง 5 แสดงว่า กลุ่มนักกีฬามีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) เท่ากับ 3.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) เท่ากับ 58.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.57

กลุ่มบุคคลทั่วไปมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$) เท่ากับ 2.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) เท่ากับ 43.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.45



หมายเหตุ VO₂max. แทน ค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

HDL - C แทน ค่าเฉลี่ยปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง

ภาพประกอบ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) และ ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

จากภาพประกอบ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป พบว่า กลุ่มนักกีฬามีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) เท่ากับ 35.1 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) เท่ากับ 58.20

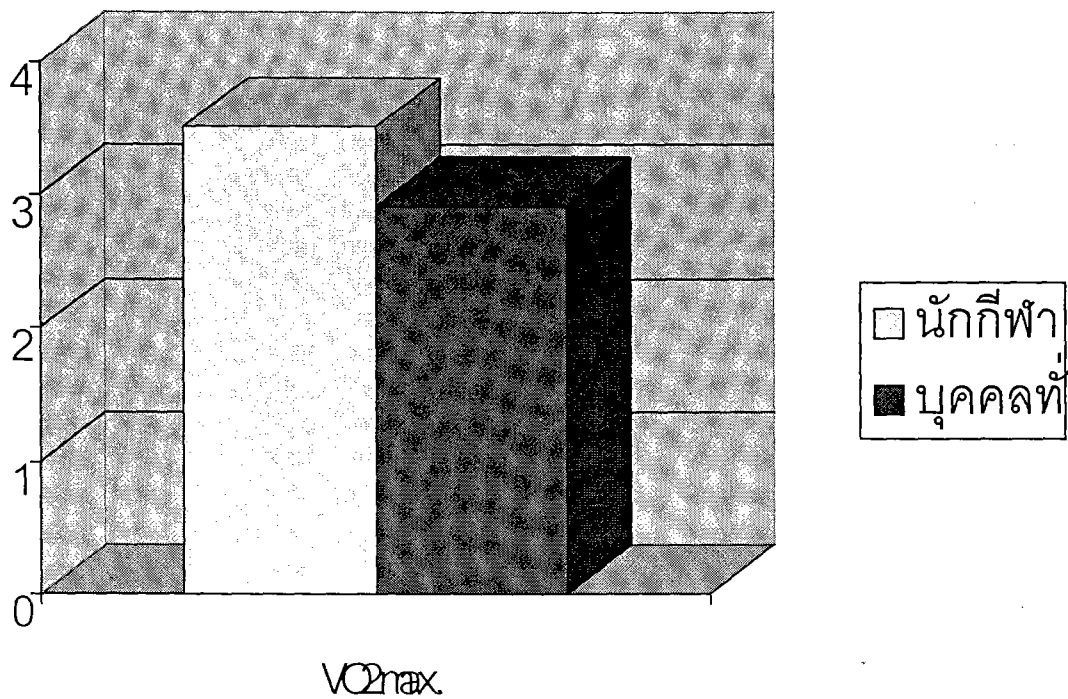
กลุ่มบุคคลทั่วไปมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) เท่ากับ 29.1 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) เท่ากับ 43.35

ตาราง 6 เปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป

ตัวแปรที่ต้องการเปรียบเทียบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
นักกีฬา	20	3.51	0.37	3.74*
บุคคลทั่วไป	20	2.91	0.49	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



หมายเหตุ VO₂max. แทน ค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด
 ภาพประกอบ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.)
 ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

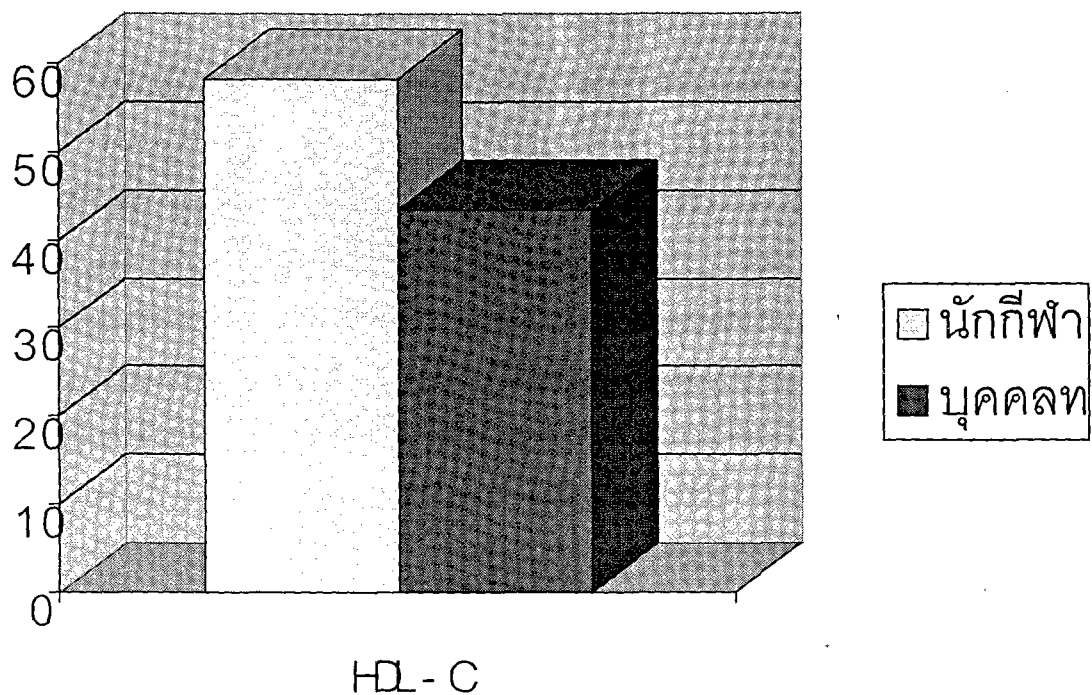
จากภาพประกอบ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป พบว่า นักกีฬามีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) เท่ากับ 3.51 และบุคคลทั่วไปมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (VO₂max.) เท่ากับ 2.91

ตาราง 7 เปรียบเทียบปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป

ตัวแปรที่ต้องการเปรียบเทียบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
นักกีฬา	20	58.20	4.57	6.24*
บุคคลทั่วไป	20	43.35	6.45	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 แสดงว่าปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



หมายเหตุ HDL - C แทน ค่าเฉลี่ยปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง

ภาพประกอบ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

จากภาพประกอบ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป พบว่า นักกีฬามีปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง เท่ากับ 58.20 และบุคคลทั่วไปมีปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง เท่ากับ 43.35

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

เพื่อศึกษาปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL - C) กับความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักศึกษายชายของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี อายุ 18 – 22 ปี ที่เป็นนักกีฬา และ บุคคลทั่วไป จำนวน 40 คน โดยวิธีเจาะจงเลือก

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ตัวแปรที่ศึกษา :

ตัวแปรหลัก ได้แก่ นักศึกษาที่เป็นนักกีฬา และ บุคคลทั่วไป

ตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณ โคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL - C) กับความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) การตรวจสอบหาค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL - C) ในเลือด และค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำการศึกษากะทำตามหลัก และวิธีการทางแพทย์โดยนักเทคนิคการแพทย์ ของโรงพยาบาลชลบุรี

การตรวจสอบหาค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) กระทำตามหลักและวิธีการมาตรฐานทั้งในเรื่องการเตรียมตัวของผู้เข้ารับการทดลองและคณะทำการทดลอง โดยใช้ Ramp Test Method ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี (ดูรายละเอียดในการทดสอบที่ภาคผนวก)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโคเลสเตอรอลที่ รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไปหาความแตกต่าง ระหว่างค่าโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol , HDL – C) ของนักกีฬา กับ บุคคลทั่วไป
2. หาความแตกต่างระหว่างค่า ความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬา กับบุคคลทั่วไป

สรุปผลการค้นคว้า

1. กลุ่มนักกีฬามีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) เท่ากับ 3.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เท่ากับ 58.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.57
2. กลุ่มบุคคลทั่วไปมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) เท่ากับ 2.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เท่ากับ 43.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.45
3. ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไปแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่าในนักกีฬาที่มีอายุระหว่าง 18 – 20 ปี มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) เท่ากับ 3.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เท่ากับ 58.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.57 และในบุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18 – 20 ปี

มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) เท่ากับ 2.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เท่ากับ 43.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.45

ผลการทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าผู้ที่เป็นักกีฬาจะมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) มากกว่าบุคคลทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ฟานิช ไชยศรี (2530 : 15) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดเป็นความสามารถของร่างกายที่จะนำออกซิเจนที่หายใจเข้าไปในปอดเข้าไปใช้สร้างพลังงานในเซลล์ได้มากที่สุดในเวลา 1 นาที ความสามารถดังกล่าวแตกต่างกันไปตามสถานะด้าน อายุ เพศ ขนาดรูปร่าง สมรรถภาพทางกาย และ ชัยยุทธ มณีรัตน์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาว่าการออกกำลังกายด้วยการวิ่งกับแอโรบิกแดนซ์ทำให้ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น

ผลการทดสอบความแตกต่างของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ผู้ที่เป็นนักกีฬาจะมีปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) มากกว่าบุคคลทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ประทุม ม่วงมี (2527 : 131 ; อ้างอิงมาจาก Astrand and Rodahl) ได้กล่าวไว้ว่า อิทธิพลทางชีวภาพของการฝึกที่มีต่อร่างกายมีผลทำให้ระดับของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เพิ่มขึ้น และ ซาซากิ และคนอื่นๆ (Sasaki and others. 1984 : 83 – 90) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระยะยาวในเด็กที่อ้วน พบว่า ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เพิ่มขึ้น

จากผลการศึกษาความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) กับปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) ทำให้ทราบว่าในนักกีฬาจะมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) มากกว่าในคนทั่วไป ดังนั้นบุคคลทั่วไปจึงควรออกกำลังกายและเล่นกีฬาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) เพราะจะทำให้ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและโรคทางเดินโลหิต ประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้าอีกด้านหนึ่งคือ นักกีฬาจะมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL – C) มากกว่าคนทั่วไป

จึงอาจนำเอาปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) มาเป็นกรณีในการบ่งชี้สมรรถภาพของนักกีฬา เพื่อพิจารณาร่วมกับค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) ต่อไปก็สามารถทำได้

ข้อเสนอแนะ

1. จากการวิจัยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) และปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) ของนักกีฬาสูงกว่าบุคคลทั่วไป ดังนั้นบุคคลทั่วไปจึงควรออกกำลังกายเพื่อรักษาสมรรถภาพทางกายของตนเองและลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคทางเดินโลหิตและโรคหัวใจ
2. การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) กับโคเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ และอะโปโปรตีนชนิดต่าง ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จรวยพร ธรณินทร์ และคนอื่น ๆ. ออกกำลังกี้อย่างพิเศษ. กรุงเทพฯ : กรมพลศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ, ม.ป.ป.
- ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์. เคมีอินทรีย์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2531.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย , 2530 .
- ธรรมบุญ เพชรยศ. อินทรีย์เคมีและชีวเคมี 2. ชลบุรี : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, ม.ป.ป.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและพลศึกษา. กรุงเทพฯ :
บูรพาสาส์น, 2527.
- _____. อินเทอร์วาล เทรนนิ่ง คู่มือการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์, 2531.
- พนม พุตระกูล, สุรีย์ พุตระกูล และศิริรัตน์ สารเวก. ปฏิบัติการชีวเคมี 1. เชียงใหม่ :
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526 .
- มุกดา ฐิตะสุด, นิ่มนวล โอคุมา และวิชัย วงศ์ไชย. เมตะบอลิซึม. เชียงใหม่ : คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2525 .
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ทวีกิจการพิมพ์ , 2524.
- สมใจ วิชัยดิษฐ์, วิชัย ดันไพจิตร และทรงศักดิ์ ศรีอนุชาต. โภชนาศาสตร์ประยุกต์.
กรุงเทพฯ : ประยูรวงศ์, 2529.
- สุพิศ จินดาวณิก. ชีวเคมีคลินิก. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524 .
- เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. หลักโภชนาการปัจจุบัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2525 .
- อวย เกตุสิงห์. อวยนิมิตร 3. กรุงเทพฯ : ไทยนิมิตรการพิมพ์ , 2531 .
- Askew, E. W. "Role of fat metabolism in exercise," Clinics in Sports medicine.
3(3) : 605-21 ; July, 1984.
- Astrand, per-Olof and I.A.Rhyming. "Nomogram for Calculation of Aerobic Capacity
from Pulse Rate During Submaximal Work," Journal of Applied Physiology.
7 :218-221 ; April, 1954.

- Baker, T. T. and others. "Alteration in lipid and protein profiles of plasma Lipoproteins in middle-aged men consequent to an aerobic exercise Program," Metabolism. 35(11) : 1037-43 ; November, 1986.
- Busby, J. and others. "Exercise, High-Density Lipoprotein-cholesterol and cardiorespiratory function in chimeric women," The Journal of the south aerobic Medicine Association. 78 (7) : 769-73 ; July, 1985.
- Danner, S. A. and others. "Effect of physical exercise on blood Lipids and adipose tissue composition in young healthy men," Atherosclerosis. 53(1) : 83-90 ; October, 1984.
- Dressendorfer, R. H. and others. "High-Density Lipoprotein-cholesterol in marathon runners during a 20-day road race," Journal of the American Medical Association. 247-(12) : 1715-7 ; 26 March, 1982.
- Durstine, J. L. and others. "Increases in HDL-cholesterol and HDL/LDL cholesterol ratio during prolonged endurance Exercise," Metabolism. 32(10) : 993-7 ; October, 1983.
- Fripp, R. R. and J. L. Hodgson. "Effects of resistive training on Plasma Lipid and Lipoprotein Levels in male adolescents," Journal of pediatrics. 111(6 pt 1) : 926-31 ; December, 1983.
- Gaesser, G. A. and R. G. Rich. "Effect of High- and low-intensity Exercise training on aerobic capacity and blood lipid," Medicine and Science in sports and Exercise. 16(3) : 269-74 ; June, 1984.
- Hurby-Petersen, J., P. Grende and C. Christiansen. "Effect of physical Training on serum lipids and serum HDL-cholesterol in Young men." Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation. 42(4) : 387- 90 ; June, 1982.
- Hughes, R. A. and others. "The acute effects of exercise duration on serum Lipoprotein metabolism," The Journal of sports Medicine and Physical Fitness. 30(1) : 37-44 ; March, 1990.
- Kiens, B., H. Lithell and B. Vessby. "Further in High Density Lipoprotein in trained after enhanced training," European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 52(4) : 426-30 ; 1984.

- Lokkinos, P. F. and others. "Effects of low- and High- repetition resistive Training on Lipoprotein- lipid profiles," Medicine and Science in Sports and Exercise. 20(1) : 50-4; February, 1988.
- Lampman, R. M. and others. "Effect of exerciat training on glucose tolerance, In vivo insulin sensitivity, lipid and Lipoprotein concentrations in middle-aged men with mild hypertriglyceridemia." Metabolism. 34(3) : 205-11 ; March, 1985.
- Lennon, D. L. and others. "Total cholesterol and HDL-cholesterol changes During acute, moderate-intensity exercise in men and women." Metabolism. 32(3) : 244-9 ; March, 1983.
- Pratoon Muongmee. High Density Lipoprotein, Total Cholesterol, Triglyceride Levels and Body Fat Among Highly Trained Athletes and Nonathletes. Doctoral Dissertation. Columbus, Ohio : The Ohio State University, 1981.
- Ready, A. E. and H. A. U. Quinney. "The responose of serum lipids and Lipoprotein To High intensity endurance tranining," Canadian Journ Applied Sports Science 7(3) : 202-8 ; September, 1982.
- Sasaki, J. and others. "A long-term aerobic exercise program decreases the obesity index and increases the High Density Lipoprotein cholesterol concentration in obase children," International Journal of Obesity. 11(4) : 339-45 ; 1987.
- Savage, M. P. and others. "Exercise training effects on serum lipids of Prepubescent Boys and adult men," Medicine and Science in Sports and Exercise. 18(2) : 197-204 ; April, 1986.
- Sopko, G. and others. "The effects of exercise and weight loss on plasma lipids In young obese men," Metabolism. 34(3) : 227-36 ; March, 1985.
- Stamfort, B. A. and others. "Cigarette smoking, exercise and High Density Lipoprotein cholesterol," Atherosclerosis. 52(1) : 73-83 ; July, 1984.
- _____. "Effects of Smoking Cessation on Weight Gain, Metabolic Rate, Caloric Consumption, and Blood Lipids," The American Journal of Clinical Nutrition. 43(4) : 486-94 ; April, 1986.

- Thomas, T. R. and others. "Effects of interval and continuous running on HDL-cholesterol, apoproteins A-I and B, and LCAT," Canadian Journal of Applied Sport Science, 10(1) : 52-9 ; March, 1987.
- Ullrich, I. H., C. M. Reid and R. A. Yeater, "Increased HDL-cholesterol levels with a weight lifting program," The Journal of the South Aerobic Medicine Association, 80(3) : 328-31 ; March, 1987.
- Woods, N. G. and T. E. Graham, "Effect of menstrual cycle phase and exercise training on serum lipids," Canadian Journal of Applied Sport Science, 11(2) : 88-93 ; June, 1986.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

การทดสอบหาค่า

ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\text{VO}_2\text{max.}$)

ใบบันทึกความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

ชื่อ อายุ ปี
วันที่ เดือน พ.ศ.

ทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

ความถี่ของสอยพานเริ่มต้น 10 กิโลปอนด์
ชีพจรในนาทีที่ 3 ครั้ง / นาที
ความถี่ของสอยพานหลังชีพจรนาทีที่ 3 กิโลปอนด์
ชีพจรในนาทีที่ 6 ครั้ง / นาที
ความถี่ของสอยพานหลังชีพจรนาทีที่ 6 กิโลปอนด์
ชีพจรในนาทีที่ 9 ครั้ง / นาที

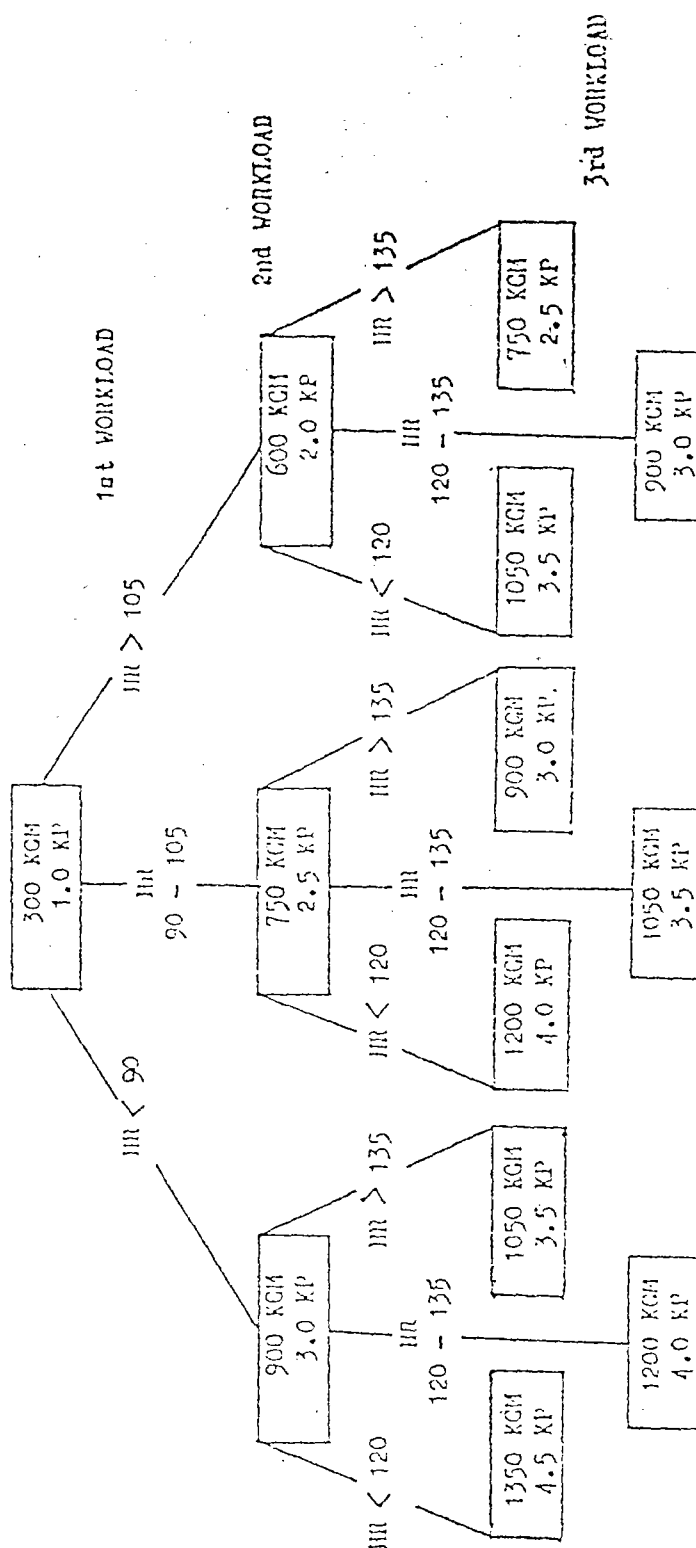
อัตราชีพจรสูงสุดในช่วงอายุ (220 – อายุ) ครั้ง / นาที
ค่าการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ลิตร / นาที

การทดสอบหาค่า ความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$.)

การทดสอบหาค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$.) โดยใช้วิธี “Ramp Test” ซึ่งสามารถกล่าวได้โดยย่อคือ ให้ผู้เข้ารับการทดลองขี่จักรยานวัดงาน (Monark, Sweden) 50 รอบ/นาที เป็นเวลา 9 นาทีติดต่อกันโดยแบ่งระดับความหนัก (load) ของงานออกเป็น 3 loads Load แรกที่ความหนักของงาน 300 kgm/min, อัตราการเต้นของหัวใจเมื่อนาทีที่ 3 (2 นาที 50 วินาที) จะเป็นครรชนที่กำหนด Load ที่ 2 ของงาน ผู้รับการทดลองขี่จักรยานใน Load ที่ 2 นี้ต่อไปอีก 3 นาที อัตราการเต้นของหัวใจเมื่อนาทีที่ 6 (5 นาที 50 วินาที) จะเป็นครรชนที่กำหนด Load ที่ 3 ของงาน ผู้รับการทดลอง ขี่จักรยานที่ Load นี้ต่อไปอีก 3 นาที วัดอัตราการเต้นของหัวใจนาทีที่ 9 (8 นาที 50 วินาที) นี้ไว้ (การกำหนด load ของงานแต่ละ load ดูรายละเอียดได้จากรูป ที่ 1) แล้วนำอัตราการเต้นของหัวใจไปวิเคราะห์หาค่าความสามารถสูงสุดในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$.) โดยใช้แบบฟอร์มกราฟมาตรฐาน (รูปที่ 2) ซึ่งสรุปโดยย่อได้ว่า บนแผ่นกราฟนั้นอัตราการเต้นของหัวใจ ที่วัดได้ที่ Load ที่ 2 และ 3 ของงาน จะถูกเชื่อมโยง ด้วยเส้นตรงเส้นหนึ่ง แล้วต่อเส้นตรงนั้นขึ้นไปตัดกับเส้นที่แสดงอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ (MHR) ของผู้รับการทดลอง ณ จุดตัดนั้นลากเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งลงมาตั้งฉากกับเส้นที่ระบุค่า ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$.) ทางด้านล่าง ค่าที่รายงานใช้หน่วยเป็น มล./กก./นาที (ml./ kg./ min.) แล้วนำค่าที่ได้รับนั้นไปปรับให้เป็นไปตามสภาพอากาศ ในขณะที่ทำการทดลอง

DIRECTIONS

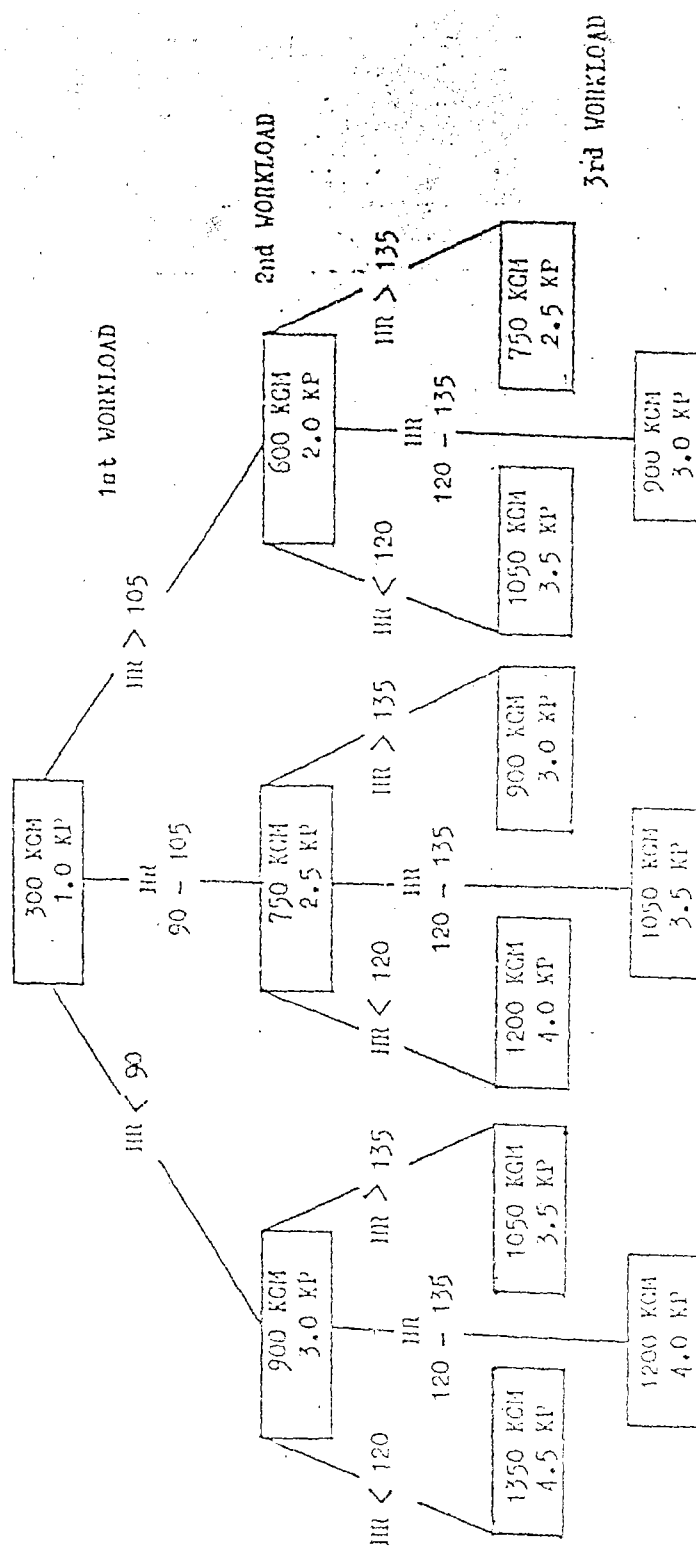
1. Set the 1st workload at 300 kgm/min. (1.0 KP)
2. If HR in 3rd min. is: Less than (<) 90, not 2nd load at 900 kgm (3 KP)
Between 90 and 105, not 2nd load at 750 kgm (2.5 KP)
Greater than (>) 105, not 2nd load at 600 kgm (2.0 KP)
3. Follow the same pattern for setting 3rd and final load.



ภาพประกอบ แสดงการคำนวณค่าความหนักของงานในการฝึกจักรยานวัดงานในช่วงอัตราชีพจร
ที่นาที่ 3 และ นาที่ที่ 6

DIRECTIONS

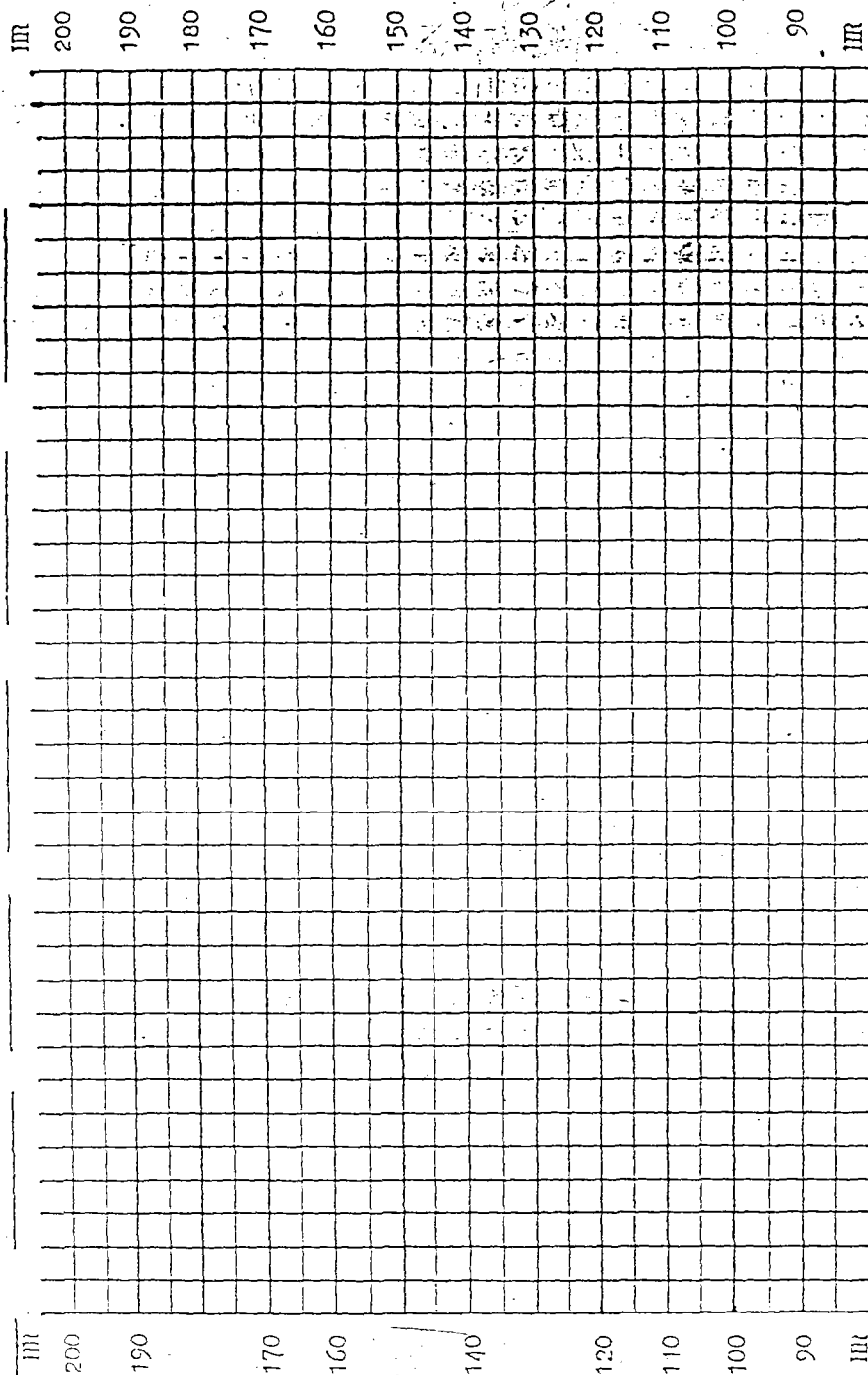
1. Set the 1st workload at 300 kgm/min. (1.0 KP)
2. If HR in 3rd min. is: Less than (<) 90, set 2nd load at 900 kgm (3 KP)
Between 90 and 105, set 2nd load at 750 kgm (2.5 KP)
Greater than (>) 105, set 2nd load at 600 kgm (2.0 KP)
3. Follow the same pattern for setting 3rd and final load.



ภาพประกอบ แสดงการกำหนดค่าความหนักของงานในการถีบจักรยานวัดงานในช่วงอัตราชีพจร
นาทีที่ 3 และ นาทีที่ 6

NAME _____ AGE _____ WEIGHT _____ LB _____ KG _____

DATE _____ 2nd LOAD HR _____ 3rd LOAD HR _____ MAX WORKLOAD _____ MAX $\dot{V}O_2$ (L/min) _____ MAX $\dot{V}O_2$ (mL/kg) _____



DIRECTIONS

1. Plot the HR of the 2nd and 3rd loads versus the work (kg/m/min)
2. Determine the subject's max HR line by subtracting subject's age from 220.
3. Draw a line through both points and extend to the max HR line for age.
4. Drop a line from this point to the baseline and read the max $\dot{V}O_2$ uptake

WORKLOAD (kg/m/min) _____
 MAX $\dot{V}O_2$ UPTAKE (L/m) _____
 KCAL USED (kcal/m) _____

ภาพประกอบ คำนวณหาความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max}$.)

ตาราง 8 ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดและปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับ
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของนักกีฬา

ลำดับที่	ความสามารถในการนำเข้า	ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับ
	ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2\max.}$) (L/min)	ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) (mg/dl)
1	3.85	65
2	3.81	65
3	3.63	65
4	4.60	65
5	3.58	63
6	3.52	61
7	3.50	61
8	3.45	60
9	3.39	58
10	3.24	57
11	3.28	56
12	3.18	56
13	3.12	55
14	3.62	55
15	3.50	54
16	2.80	53
17	3.34	53
18	3.52	53
19	3.44	52
20	4.00	57

ตาราง 9 ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดและปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับ
ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของบุคคลทั่วไป

ลำดับที่	ความสามารถในการนำเข้า ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_{2max.}$) (L/min)	ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) (mg/dl)
1	2.15	25
2	2.35	41
3	2.22	36
4	2.27	34
5	2.52	38
6	2.55	43
7	2.65	42
8	2.66	40
9	2.72	41
10	2.89	46
11	2.88	46
12	2.94	46
13	3.15	47
14	3.31	47
15	3.42	48
16	3.44	48
17	3.43	48
18	3.51	50
19	3.52	50
20	3.69	51

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุริยะ นำประดิษฐทรัพย์
วัน เดือน ปี เกิด	วันจันทร์ที่ 17 เดือนพฤษภาคม พุทธศักราช 2514
สถานที่เกิด	อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 30 หมู่ 9 ตำบลทับสะแก อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77130

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จากโรงเรียนทับสะแกวิทยา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 จากโรงเรียนเทพมงคลรังษี จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2535	การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2537	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การฝึกและการจัดการกีฬา) จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2542	การศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร

ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง
และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาทุกคนทั่วไป

บทคัดย่อ
ของ
สุริยะ นำประดิษฐ์ทรัพย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
มีนาคม 2542

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวชิรวิทยาลัทธิศึกษา จังหวัดชลบุรีที่มีอายุระหว่าง 18 - 22 ปี ที่เป็นนักกีฬาและไม่เป็นนักกีฬา จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้การเป็นนักกีฬาและไม่เป็นนักกีฬา เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ กลุ่มนักกีฬา และกลุ่มบุคคลทั่วไป และทำการทดสอบปริมาณ โคเลสเตอรอลที่รวมตัวอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง โดยโรงพยาบาลชลบุรี และทำการทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด โดยวิธี Ramp Test Method

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มนักกีฬามีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) เท่ากับ 3.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) เท่ากับ 58.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.57
2. กลุ่มบุคคลทั่วไปมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) เท่ากับ 2.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL - C) เท่ากับ 43.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.45
3. ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2\text{max.}$) ของนักกีฬากับบุคคลทั่วไปแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ปริมาณโคเลสเตอรอลที่รวมอยู่กับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของนักกีฬากับบุคคลทั่วไป แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**HIGH DENSITY LIPOPROTEIN CHOLESTEROL AND
MAXIMUM OXYGEN UPTAKE IN ATHLETE AND NORMAL PEOPLE**

**AN ABSTRACT
BY
SURIYA NAMPRADITSAP**

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
March 1999**

The purpose of this study was to investigate High Density Lipoprotein cholesterol and Maximum Oxygen uptake in athlete and normal people. The samples were 40 male students whom had 18 - 22 year of ages and had been studying in Chonburi Physical Education College. The purposive random sampling was employed to sampling in this study and classified into two groups by Athlete and unathlete. The number in each group was 20 students.

It was found that

1. Athlete group's have means in Maximum Oxygen uptake ($\dot{V}O_{2max.}$) weight was 3.51 and standard weight was 0.37. Athlete group's have means in High Density Lipoprotein Cholesterol (HDL - C) weight was 58.20, and standard weight was 4.57.
2. Normal people group's have means in Maximum Oxygen uptake ($\dot{V}O_{2max.}$) weight was 2.91 and standard weight was 0.49. Athlete group's have means in High Density Lipoprotein Cholesterol (HDL - C) weight was 43.35, and standard weight was 6.45.
3. There was significant statistically different of Maximum Oxygen uptake ($\dot{V}O_{2max.}$) in athlete group's and normal people group's, at .05 level.
4. There was significant statistically different of High Density Lipoprotein Cholesterol (HDL - C) in athlete group's and normal people group's, at .05 level.