

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกกำลังกายเป็นที่ยอมรับว่าช่วยให้เกิดคุณค่าต่อชีวิต โดยทำให้เกิดผล
 คอกกล้ามเนื้อ หัวใจ หลอดเลือดและกระแสเลือด ปอดและการหายใจ การขับเหงื่อ
 ระบบทางเดินอาหาร การนอนหลับ นอกจากนี้ยังมีผลต่ออารมณ์และจิตใจด้วย¹

ผลการออกกำลังกายช่วยให้กล้ามเนื้อทุกส่วนโตและแข็งแรงขึ้น สามารถทำ
 งานต่าง ๆ ได้ดี และทำงานได้เป็นระยะเวลาานโดยไม่เหน็ดเหนื่อย ส่วนระบบ
 หัวใจ หลอดเลือดและกระแสเลือดในขณะออกกำลังกาย จะทำให้หัวใจเต้นแรงและ
 เร็วขึ้น เพราะอวัยวะทุกส่วนต้องการเลือดไปเลี้ยงเพิ่มขึ้น หัวใจต้องออกแรงสูบฉีด
 เลือดเพิ่มขึ้นกว่าปกติ 9-10 เท่า เป็นผลให้การไหลเวียนของกระแสเลือดทั่วร่าง
 กายดีขึ้น และไม่มีของเสียคั่งที่อวัยวะใด ๆ ถ้าออกกำลังกายเป็นประจำ หัวใจจะมี
 กล้ามเนื้อใหญ่และแข็งแรง ทำหน้าที่ได้ดีขึ้น อวัยวะต่าง ๆ จะได้อาหาร และออกซิ-
 เจนจากกระแสเลือดที่อยู่เสมอ ส่วนการหายใจตามปกติไม่ทำให้ปอดขยายตัวเต็มที่
 โดยเฉพาะลงลมเล็ก ๆ ในปอด เวลาที่มีการออกกำลังกายร่างกายต้องใช้ออกซิเจน
 มากขึ้น จึงต้องหายใจเข้าออกแรงและยาวกว่าปกติและเร็วขึ้นด้วย ทำให้ปอดต้อง
 ขยายตัวและหดตัวเต็มที่ ดังนั้นปอดจึงทำงานทุกส่วนและมีออกซิเจนเข้าสู่กระแสเลือด
 มากขึ้น และคาร์บอนไดออกไซด์ถูกขับออกมาที่ปอดได้มากกว่าปกติ การทำงานของ
 ร่างกายจะดำเนินต่อไปได้นานแค่ไหน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการจับออกซิเจนของ
 เซลล์ในร่างกาย เพื่อนำไปใช้ให้เกิดพลังงานต่อไป ดังนั้นผู้ที่สมรรถภาพการจับออก-

¹ นายแพทย์เสนอ อินทรสขศรี. "การแพทย์เพื่อประชาชน", เอกสาร
 ประกอบคำบรรยายรายการมหาวิทยาลัยทางอากาศ ฉบับที่ 5. ภาคการศึกษาที่ 6
 ฝ่ายประชาสัมพันธ์บริษัทเซลล์แห่งประเทศไทย, (มิถุนายน, 2518), หน้า 24.

ซีเจนส์ จะเป็นคนแข็งแรง ทำงานได้นานกว่า กังการคนกว่าของ เพอร์ โอลอฟ ออสตรานด์² (Per Olof Astrand) ให้นักกีฬาที่ได้รับการฝึกซ้อมดี ชาย 12 คน และหญิง 11 คน ซึ่งจักรยานออกกำลังกาย แล้วหาค่าสมรรถภาพการจับออกซีเจนสูงสุด และ ปริมาณการสูดดมโลหิตในการบีบตัวของหัวใจหนึ่งครั้ง ปรากฏว่าผู้ที่ฝึกซ้อมมา มีความสามารถในการจับออกซีเจนดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกซ้อม.

นอกจากสมรรถภาพการจับออกซีเจนสูงสุด จะเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความสามารถ ในการทำงานของร่างกายแล้ว แต่สำหรับหญิงสาวทั่วไปไม่ว่าจะมีปัจจัยอื่นมาจำกัด- ความสามารถได้ โดยเฉพาะปัญหาการมีรอบเดือนที่คงประสมอยู่ทุกเดือน หญิงสาว บางคนประสบความยุ่งยากในการมีรอบเดือน โดยมีอาการไซกอนและขณะมีรอบเดือน เช่นตัวร้อน ปวดศีรษะ ปวดหลัง ปวดท้อง บางคนอาจมีอาการทางอารมณ์เช่นหงุดหงิด ตื่นเต้นและตกใจง่าย บางคนอาจมีอาการปกติ สามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้ อยางเคย แต่บางคนอาจหยุดประกอบกิจกรรมในวันนั้นเลยทีเดียว³ จึงทำให้มีผู้อยาก ทราบว่าการมีรอบเดือนจะเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือไม่เพียงไร จากการ ศึกษาของ เกรทีส์ สกอต และคัมบลิว คัมบลิว ทิวเทิล⁴ (Gladys Scott and W.W. Tuttle) พบว่าค่าของประสิทธิภาพทางกายสูงสุด อยู่ในระหว่างระยะ 14 วัน ก่อนและหลังมีรอบเดือน (ระยะตกไข่) และค่าสุดในระยะขณะมีรอบเดือน แต่การ

² Per Olof Astrand, "Circulation," Textbook of Work Physiology. (New York : McGraw-Hill Company, 1970), p.170.

³ Benjamin F. Miller and Zelma Miller, "Menstrual Disorders," Good Health Personal and Community. (W.B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1960), pp. 284-285.

⁴ Gladys Scott and W.W. Tuttle, "The Period Fluctuation in Physical Efficiency During the Menstrual Cycle," The Research Quarterly. 3 : (1932), pp. 437-414.

เปลี่ยนแปลงนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จี เค คอริง ⁵ (G.K. Doring) ได้ศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจในระยะเวลาต่างๆ ของวงจรรอบเดือน โดยค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายวิภาคกับการมีรอบเดือน ปรากฏว่า ความสามารถทางกีฬาขณะมีรอบเดือน (menstrual period) ลดต่ำลง และจะลดลงมากในช่วงก่อนมีรอบเดือน (premenstrual phase) โดยอธิบายถึงอาการไม่สบายหลายอย่างที่เกี่ยวข้องก่อนมีรอบเดือน จากประสบการณ์ของ คอริง (Doring) พบว่า ความสามารถทางกีฬาก็ที่ต่ำที่สุดในระยะหลังรอบเดือนใหม่ ๆ (postmenstrual phase) ดังนั้นจึงแนะนำว่า ถ้ามีรอบเดือนตรงกับเหตุการณ์การแข่งขันกีฬาควรเลื่อนเวลาการมีรอบเดือนออกไปโดยปรึกษาตามคำแนะนำของแพทย์ คับบลิว เพียร์สัน และ เอ ลอคเฮิร์ต ⁶ (W. Peirson and A. Lockhurt) พบว่า การเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนเลือดเวลากับการเคลื่อนไหว ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับวงจรรอบเดือน และประสิทธิภาพในการทำงานจะมีน้อยลงในระยะก่อนและขณะมีรอบเดือน อาจเป็นเพราะขาดความตั้งใจโดยเหตุที่ไม่สบาย นักกีฬาหญิงที่เข้าแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ณ ประเทศญี่ปุ่นใ้รับการสำรวจความสามารถทางกีฬา โดย อี เจ ซาฮารีวา ⁷ (E.J. Zaharieva) พบว่าเมื่อมีการแข่งขันกีฬาขณะมีรอบเดือน (menstrual peroid) ความสามารถทางกีฬาไม่แตกต่างกันคิดเป็นร้อยละ 36.9 ความสามารถทางกีฬาเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละ 27.7 และความสามารถทางกีฬาน้อยลงคิดเป็นร้อยละ 17 และมีผลต่อ

⁵ G.K. Doring, "Keimdrüsenfunktion und Leistungoport beider Frau", Deutsch Med. Wschr. 88 : (1963).

⁶ W. Peirson and A. Lockhurt, "Effect of Menstruation on Simple Reaction and Movement Time", British Medicine Journal. 1 : (1963), p.796.

⁷ E.J. Zaharieva, "Survey of Sportwomen at the Tokyo Olympics", Sport Medicine. 5 : (1965), p.215.

ความสามารถทางกีฬาว่าน้อยมากที่สุด นอกจากนี้ในหมวแพทย์ควยกันมีข้อขัดแย้งเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับผลของการมีรอบเดือนต่อความสามารถในการเล่นกีฬา จากการศึกษามาก่อนหน้านี้ พบว่าความแข็งแรงของหญิงสาวลดลงทันทีใน 2 - 3 วันก่อนมีรอบเดือน และคงต่ำลงเรื่อย ๆ จนถึงระยะขณะมีรอบเดือน แต่จากการศึกษาอื่น ๆ พบว่า ความสามารถของนักกีฬาประเภทกรีฑาไม่ลดลงในขณะมีรอบเดือน คิดเป็นร้อยละ 55 แต่มีบางคนความสามารถดีขึ้น และอีกร้อยละ 45 ความสามารถต่ำลงในระยะก่อนและขณะมีรอบเดือน เพราะความสามารถของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่นั้น เป็นผลมาจากการสูญเสียโลหิตมากเกินไปขณะมีรอบเดือน ความเจ็บปวดและอาการไขต่าง ๆ ⁸

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึง การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของหญิงทั่วไปในช่วงวงจรต่าง ๆ ของรอบเดือนว่าเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงไรในเรื่องเกี่ยวกับความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิกาย และการหลั่งเหงื่อ เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อความสามารถของร่างกายทั้งสิ้น จากการศึกษาของเกรกอรี่ สกอต และคัมบลิว คัมบลิว คิวเทิล ⁹ (Gladys Scott and W.W. Tuttle) พบว่า ผลทดลองจำนวน 78 คน ในหนึ่งเดือน มีอัตราการเต้นของหัวใจค่าสูงสุดในระหว่างขณะมีรอบเดือน และสูงสุดในระยะปกติ (resting) เฟรด อาร์ กริฟฟิธ และคณะ ¹⁰ (Fread R. Griffith and others) พบว่าความดันโลหิตของชายและหญิงนั้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก เส้นกราฟของความดันโลหิตชี้ให้เห็นเพียงเล็กน้อยหรือเกือบไม่เห็นความสำคัญเลยใน

8

Benjamin F. Miller and Zelma Miller, "Do Menstruation and Pregnancy Limit Women Athletes?", Good Health Personal and Community. (W.B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1960), p. 206.

9

Gladys Scott and W.W. Tuttle, Loc.cit.

10

Fread R. Griffith, and others, "Studies in Human Physiology II. Pulse Rate and Blood Pressure", American Journal Physiology. 88 : (1929), pp. 295-311.

การเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตตลอดระยะเวลาจรรอบเดือน ส่วน วินิเฟรค ซี คูลลิส และ อีนิด เอ็ม โอปเพนเมียร์เมอร์ ¹¹ (Winifred C. Cullis and Enid M. Oppenheimer) พบว่า อุณหภูมิกายจะสูงขึ้นในระยะก่อนมีรอบเดือน แต่ในขณะมีรอบเดือนและหมดรอบเดือน อุณหภูมิจะต่ำลงและค่อย ๆ สูงขึ้นสู่ปกติ ในระยะเวลาต่อไป คริสติน แอล เวลล์ และ สตีเวน เอ็ม ฮาร์วาท ¹² (Christine L. Well and Steven M. Harvath) ได้ศึกษาถึงจำนวนเม็ดเลือดแดง และความเข้มข้นของเลือด จะลดต่ำลงขณะมีรอบเดือนมากกว่าระยะอื่น ๆ และได้ศึกษาถึงอิทธิพลของฮอร์โมนเพศต่อการหลังเหงื่อ ปรากฏว่าระดับฮอร์โมนเพศต่ำจะทำให้อัตราการหลังเหงื่อมากขึ้น ทั้งนี้ในระยะตกไข่ (ovulatory phase) และระยะขณะมีรอบเดือนจึงมีเหงื่อออกมาก ทำให้อุณหภูมิที่ทวารหนัก ที่ผิวหนัง และร่างกาย ตลอดจนอัตราการเต้นของหัวใจลดต่ำลงตลอดระยะเวลาที่มีรอบเดือน แต่ในระยะลูเทียล (luteal phase) มีการหลังเหงื่อออกกว่าระยะอื่น ๆ และได้กล่าวว่าขณะมีรอบเดือนน้ำหนักตัวจะลดต่ำลงจากค่าเฉลี่ยปกติร้อยละ 0.94 แต่ มอริส พี แวริง และคณะ ¹³ (Morris P. Wearing and others) พบว่า น้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นมากในขณะมีรอบเดือน ซึ่ง

¹¹ Winifred C. Cullis, Enid M. Oppenheimer and Margaret Ross-Johnson, "Observations on Temperature and Other Changes in Women During the Menstrual Cycle", Lancet. 203 : (1922), pp. 945-956.

¹² Christine L. Wells and Steven M. Harvath, "Heat Stress Responses Related the Menstrual Cycle", Journal of Applied Physiology. 35 : 1 (July, 1973), p. 73.

¹³ Morris P. Wearing and others, "The Effect of the Menstrual Cycle on Tests of Physical Fitness", The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 12 : 1 (March, 1972), pp. 38-41.

ตรงกับ ธีรีซา มารี¹⁴ (Theresa Marie) พบว่า น้ำหนักตัวของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมด ได้รับอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญกับวงจรรอบเดือน น้ำหนักตัวจะเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระยะก่อนมีรอบเดือนและขณะมีรอบเดือนมากกว่าในระยะหมดรอบเดือน และระยะตกไข่ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ไม่มีอาการไขก่อนและขณะมีรอบเดือน จะมีความสามารถทำแบบทดสอบสมรรถภาพต่าง ๆ ได้ดีกว่านักเรียนที่มีอาการไขก่อนและขณะมีรอบเดือน แต่ทางสถิติถือว่าอาการปวดท้อง และอาการไขก่อนและขณะมีรอบเดือน ไม่ทำให้ความสามารถทางกลไกเปลี่ยนแปลง.

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสกก่อนและขณะมีรอบเดือนโดยตรงนั้น ในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาค้นคว้ามาก่อนเลย แต่มีผู้เกี่ยวข้องอยู่บ้างเล็กน้อย ซึ่งเป็นการวิจัยของต่างประเทศ ดังจะได้นำมากล่าวต่อไปนี้

ในปี ค.ศ.1968 เมจด์ ฟิลลิปส์¹⁵ (Madge Phillips) ได้ศึกษามวลของวงจรรอบเดือนต่ออัตราการเต้นของหัวใจ และ ความดันโลหิต ผู้ถูกทดลองคือนัก-

14

Theresa Marie, "The Influence of Four Phases of the Menstrual Cycle on Selected Motor Abilities on High Girl Athletes and Nonathletes," Dissertation Abstracts. 35 : 1 (July, 1970), pp.198A-199A.

15

Madge Phillips, "Effect of the Menstrual Cycle on Pulse Rate and Blood Pressure Before and After Exercise," The Research Quarterly. 39, (July, 1968), pp. 327-332.

ศึกษามหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย จำนวน 32 คน หลังจากได้ศึกษาประวัติการมีรอบ
 เดือนแล้ว ได้ถูกทดลอง 24 คน มีอายุระหว่าง 17-22 ปี อายุเฉลี่ย 19.4 ปี
 ใหญ่ถูกทดลองนั่งพักในห้องทดลอง 15 นาที ก่อนออกกำลังกายแบบอัตราเร่งของ
 หัวใจ และวัดความดันโลหิต แล้วให้ออกกำลังกายสแต็ปเทส (Step test) ระบาย
 เกาอี้สูง 17 นิ้ว เครื่องให้จังหวะอัตราเร็ว 90 ครั้งต่อนาที เสร็จแล้วนั่งพัก นัย
 อัตราการเต้นของหัวใจและวัดความดันโลหิต โดยศึกษาจรรวมเดือน แบ่งเป็น 4
 ระยะ คือระยะก่อนมีรอบเดือน (preflow) ระยะขณะมีรอบเดือน (flow) ระยะหมด
 รอบเดือน (postflow) และระยะปกติ (resting) ผลปรากฏว่า อัตราการเต้น
 ของหัวใจ และความดันโลหิตก่อนและขณะออกกำลังกาย ไม่สามารถอ้างได้ว่ามีผลมา
 จากระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือน เพราะการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ
 และความดันโลหิตมีการแกว่งไกวเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ตามปกติอัตราการเต้นของ
 หัวใจเปลี่ยนแปลงเสมอในระหว่าง 1-6 ครั้งต่อนาที ส่วนความดันโลหิตเปลี่ยนแปลง
 เสมอในระหว่าง 1-4 มิลลิเมตรปรอท

ในปี ค.ศ. 1968 เอ็ม เอ การ์ลิก และ อี เอ็ม เบอเนอร์¹⁶ (M.A.
 Garlick and E.M. Bernauer) ได้ศึกษาการออกกำลังกายในระยะต่าง ๆ ของ
 วงจรรอบเดือน ซึ่งเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นฐานทางสรีรวิทยา ผู้ทดลองมี
 สุขภาพดี และมีรอบเดือนเป็นปกติ จำนวน 18 คน มีอายุระหว่าง 19-25 ปี น้ำหนัก
 ตัว 104-147 ปอนด์ ความสูง 5 ฟุต 2 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 8 นิ้ว โดยทดลองในวัน
 แรกของการมีรอบเดือน และวันที่ 14 ก่อนและหลังมีรอบเดือน (ระยะตกไข่) ใหญ่
 ถูกทดลองแต่งกายชุดยิมนาสติก เข้าไปนั่งพักในห้องทดลอง 15 นาที แล้วนัยอัตรา

¹⁶
 M.A. Garlick and E.M. Bernauer, "Exercise During the Men-
 strual Cycle : Variation in Physiological Baseline," The Research
Quarterly. 39 : 3, (October, 1969), pp. 532-541.

การเต้นของหัวใจ วัคความคั้นโลหิต เจาะเลือดวิเคราะห์หาความเข้มข้นของเลือด และนับจำนวนเม็ดเลือดแดง แล้วจึงให้ทีมจักรยานทำงานแบบโมนาร์ค ตามวิธีของ ออสตรานด์ และ รีมมิ่ง (Astrand and Rhyming) ให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่า 130 ครั้งก่อนที่ แล้วลงมานั่งพัก นับอัตราการเต้นของหัวใจ วัคความคั้นโลหิต และเจาะเลือดวิเคราะห์ ผลปรากฏว่า การทดลองทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือน คือวันที่ 1 ของการมีรอบเดือน และวันที่ 14 ก่อนและหลังการมีรอบเดือน (ระยะตกไข่) ที่เป็นเช่นนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ว่า เกิดจากอาการไข่ เนื่องจากการมีรอบเดือนจะไปเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นของเลือดและจำนวนเม็ดเลือดแดง ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความคั้นโลหิตสูงขึ้น

ในปี ค.ศ. 1972 ที่ แอด ดูลิทเทิล และ จอห์น เอนเจเบรทเซน¹⁷ (T.L. Doolittle and John Engebretsen) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสามารถทางกายตามระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือน ผู้ทดลองคือ นักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 16 คน อายุ 18-22 ปี ไม่มีอาการผิดปกติทางรอบเดือนโดยผ่านการตรวจร่างกาย และไม่ใช้สิ่งต่าง ๆ คุมกำเนิดระหว่างการทดลอง

แบบทดสอบทางกายประกอบด้วย

1. วิ่ง-เดิน 12 นาที (12-minute run-walk)
2. การใช้ออกซิเจนสูงสุดตามแบบของออสตรานด์และซาลติน (maximum oxygen-consumption by Astrand and Saltin)

17

T.L. Doolittle and John Engebretsen, "Performance Variations During the Menstrual Cycle," The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 12 : 1, (March, 1972), pp. 54-57.

3. วิ่ง-เดิน 600 หลา (600-yard run-walk)

4. วิ่ง-เดิน 1.5 ไมล์ (1.5 mile run-walk)

ระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือน แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะฟลลิคูลาร์ (follicular phase) ระยะตกไข่ (ovulatory phase) ระยะลูทีอัล (luteal phase) และระยะก่อนมีรอบเดือน (pre-menses phase) ผลปรากฏว่า วิ่ง-เดิน 12 นาที และ วิ่ง-เดิน 1.5 ไมล์ ทำได้ทั้งในระยะฟลลิคูลาร์ ส่วนการใช้ออกซิเจนสูงสุดตามแบบของออสทรานค์และซาลทิน ทำได้ทั้งในระยะตกไข่ และวิ่ง-เดิน 600 หลา ทำได้ทั้งในระยะลูทีอัล แต่สรุปได้ว่าทุกแบบทดสอบความสามารถทางกายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือน

ในปี ค.ศ. 1973 คริสติน แอด เวลล์ และ สตีเวน เอ็ม ฮาร์วาท 18 (Christine L. Well and Steven M. Harvath) ได้ศึกษาถึงการกำหนดความร้อนที่เกี่ยวข้องกับวงจรรอบเดือน ผู้ถูกทดลองคือ เด็กวัยรุ่น 7 คน ในห้องทดลองที่มีอุณหภูมิสูง 48 องศาเซลเซียส ความชื้นไอน้ำ 11 มิลลิเมตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แบ่งระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือนเป็น 3 ระยะคือ ระยะลูทีอัล (luteal phase) ระยะตกไข่ (ovulatory phase) และระยะมีรอบเดือน (menstrual phase) แล้วตรวจร่างกายผู้ถูกทดลอง โดยใช้เครื่องตรวจหัวใจ (อีซีจี) แล้วให้เดินบนเทรคมิลล์ (Treadmill) จนหมดแรง บันทึกเวลาที่เดินไคและหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แล้วให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักอยู่ในห้องทดลองเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อศึกษาการสูญเสียเหงื่อและประจุไฟฟ้า การระบายความร้อน ความเข้มข้นของ

เลือด จำนวนเม็ดเลือดแดง และผลทางสรีรวิทยาอื่น ๆ อีกมาก เช่น อุณหภูมิกาย และอัตราการเต้นของหัวใจ ผลปรากฏดังนี้

1. ระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือนไม่มีอิทธิพลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจน และปริมาณการระบายความร้อน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 33.7 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในเวลา 20 นาที และปริมาณการระบายความร้อนเฉลี่ย 5.85 ลิตร ในเวลา 20 นาที จะมีแนวโน้มค่าลงในช่วงระยะตกไข่มากกว่าระยะอื่น ๆ

2. ในขณะมีรอบเดือนมีการเสียเหงื่อมากกว่าระยะอื่น ๆ เพราะระดับฮอร์โมนเพศต่ำ ส่วนระยะลูทีเอล และระยะตกไข่มักมีการเสียเหงื่อน้อย เพราะระดับฮอร์โมนเพศสูง

3. ในระยะตกไข่มีความเข้มข้นของเลือด และจำนวนเม็ดเลือดแดงสูงกว่าขณะมีรอบเดือน

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ทำให้ทราบว่าสมรรถภาพทางกายและพื้นฐานทางสรีรวิทยา เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อุณหภูมิกาย และน้ำหนักตัวในระยะต่าง ๆ ของวงจรรอบเดือน มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยของชาวต่างประเทศพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะมีรอบเดือนไม่แตกต่างจากขณะปกติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ทั่วขณะมีรอบเดือน ไม่ควรจะแตกต่างจากขณะปกติมากนัก และเมื่อนำมาหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดตามวิธีของออสทรานด์จึงไม่ควรแตกต่างกันด้วย แต่เนื่องจากยังไม่มีผู้ใดเคยทำการวิจัยเกี่ยวกับการหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดตามวิธีของออสทรานด์มาก่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใคร่จะศึกษาว่าการมีรอบเดือนจะมีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหรือไม่เพียงไร ซึ่งจากผลการทดลองนี้อาจจะเป็นประโยชน์แก่สตรีทั่วไป และวงการพลศึกษามาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายก่อนมีรอบเดือน
2. เพื่อศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายขณะมีรอบเดือน
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายก่อนและขณะมี

รอบเดือน

สมมุติฐานของการวิจัย

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายก่อนมีรอบเดือนและขณะมีรอบเดือน ไม่แตกต่างกัน

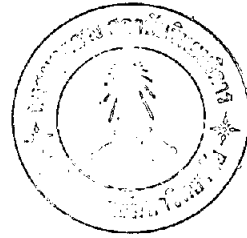
ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากร คือนักศึกษาหญิงวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ระดับ ป.กศ. ปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ที่สมัครใจเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 37 คน ซึ่งไม่มีอาการปวดท้องอย่างรุนแรงในขณะมีรอบเดือน และทุกคนมีสภาพร่างกายปกติ เพราะได้ผ่านการเรียนกิจกรรมพลศึกษามาแล้ว อายุเฉลี่ย 18.16 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 153.55 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 50.93 กิโลกรัม

2. การทดลองทุกครั้งทำในระหว่างเวลา 15.00-18.00 น. โดยให้ถูกทดลองซึ่งน้ำหนักตัวก่อนทดลองในเวลา 15.00 น. และรับประทานอาหารมื้อสุดท้ายมาแล้วเป็นเวลา 3 ชั่วโมงก่อนการทดลอง

3. การทดลองทุกครั้ง ทำในเวลาและภาวะแวดล้อมที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด

4. การหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ใช้วิธีหาค่าจากอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัว (steady state) ขณะฉีกักยานวั่งงานในนาที่ที่ 5-6 ตามวิธีของ เพอร์ โอลอฟ ออสตรานด์ (Per-Olof Astrand)



ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

การวิจัยนี้ มีสิ่งที่ยูวิจัยไม่สามารถควบคุมได้คือ

1. การวิจัยครั้งนี้ต้องอาศัยเครื่องมือหลายชิ้นประกอบกัน ผลการวิจัยจึงขึ้นอยู่กับความแม่นยำของ เครื่องมือที่ใช้
2. ยูวิจัยไม่สามารถควบคุมการปฏิบัติตัวของผู้ถูกทดลองได้ตลอดระยะเวลาการทดลองที่ใช้ประมาณ $1\frac{1}{2}$ เดือน อาจทำให้ผลที่ได้อาจคลาดเคลื่อน
3. การทดลองต้องเว้นช่วงห่างกันครั้งละ 14 วัน ดังนั้นสุขภาพของผู้ถูกทดลองอาจเปลี่ยนแปลงไป และผลที่ได้ย่อมแปรผันไปด้วย
4. นักศึกษาบางคนกำลังเรียนกิจกรรมพลศึกษา แต่บางคนไม่ได้เรียนกิจกรรมพลศึกษาในภาคเรียนนี้ อาจมีผลต่อสมรรถภาพทางกาย
5. อากาศเปลี่ยนแปลงเสมอในช่วงการทดลอง เช่น อากาศเย็น ฝนตก และอากาศค่อนข้างร้อน (อุณหภูมิห้องโดยเฉลี่ย 24.67 องศาเซลเซียส สูงสุด 30 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส) ทำให้ให้นักศึกษาบางคนเจ็บป่วยในขณะทดลอง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อให้ทราบว่าภาวะของร่างกายขณะมีรอบเดือนมีผลต่อพื้นฐานทางสรีรวิทยา โดยเฉพาะอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และอุณหภูมิภายในร่างกายมากหรือน้อยเพียงใด
2. เพื่อให้ทราบว่า รอบเดือนมีผลต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายมากหรือน้อยเพียงใด
3. เพื่อให้ทราบว่า รอบเดือนเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายมากน้อยเพียงไร
4. เพื่อให้ทราบว่ารอบเดือนมีผลเพียงใดต่อการแข่งขันของนักกีฬาและการฝึกซ้อมอย่างหนักเป็นประจำ

5. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไปเกี่ยวกับการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมาะสมให้นักกีฬาขณะมีรอบเดือน

คำจำกัดความของการวิจัย

รอบเดือน (menstruation)

หมายถึง โลหิตระดู เกิดจากเยื่อบุมดลูกเอนโดมีเทรียม (endometrium) ตายและสลายมีโลหิตออกมา

วงจรรอบเดือน (menstrual cycle)

หมายถึง รอบเวลาที่ร่างกายเตรียมการสืบพันธุ์ แต่ไม่สำเร็จ คือไข่อ่อน (ovum) และสเปิร์ม (Sperm) ไม่มีโอกาสผสมกัน รอบเวลานี้คิดโดยเฉลี่ย 28 วัน ซึ่งนับจากมีรอบเดือนวันแรกไป จนถึงวันแรกของรอบเดือนอีกรอบหนึ่ง จากการสำรวจในหญิงสาวที่แข็งแรงพบว่า มีรอบเดือนทุก 28 วัน มีจำนวนไม่มาก มักเคลื่อนไป $\pm 2 - 3$ วัน

ระยะก่อนมีรอบเดือน (before menstruation)

หมายถึง ช่วงเวลา 14 วัน นับจากวันแรกของการมีรอบเดือน

ระยะขณะมีรอบเดือน (during menstruation)

หมายถึง วันที่ 2 ของระยะเวลาการมีรอบเดือนซึ่งมีโดยเฉลี่ยประมาณ 4 วัน

สมรรถภาพการจับออกซิเจน (oxygen-uptake capacity)

หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะจับออกซิเจนไปใช้ในระหว่างการออกกำลังกาย

ภาวะอยู่ตัว (steady state)

หมายถึง ระยะเวลาที่การออกกำลังกายคงที่ การจับออก-
ซิเจนคงที่ การไหลออกซิเจนคงที่ ความต้องการ
ออกซิเจนของร่างกายคงที่ และหนี้ออกซิเจนก็คง
ที่ด้วย ซึ่งตรวจทราบได้ด้วยการนับอัตราการเต้น
ของหัวใจขณะออกกำลังกาย ภายในนาทีที่ 5 หรือ 6
กำหนดให้อัตราการเต้นของหัวใจ ต่างกันไม่เกิน
5 ครั้งต่อนาที

ผู้ทดลอง (subjects)

หมายถึง นักศึกษาหญิงวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ชั้น ป.ศ. ปีที่ 1
และปีที่ 2 อายุระหว่าง 16-19 ปี ผ่านการ
ศึกษาประวัติการมีรอบเดือนมาแล้วอย่างน้อยเป็น
เวลา 2 เดือน และสมัครใจเข้าร่วมการทดลอง
ครั้งนี้

ระยะฟื้นตัว (recovery)

หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจ หลังการออกกำลังกาย
แล้วกลับคืนสู่ภาวะปกติ.

ศูนย์วิจัยสุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย