

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกซ้อมกีฬาเซปักตะกร้อที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นตัวแทนทีมชาติไทยเข้าร่วมการแข่งขันเซปักตะกร้อชิงถ้วยพระราชทานคิงส์คัพ ครั้งที่ 9 ระหว่างวันที่ 11-14 ธันวาคม 2535 จำนวน 12 คน โดยให้กลุ่มที่เข้ารับการทดลอง ทำการฝึกซ้อมกีฬาเซปักตะกร้อตามโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาเซปักตะกร้อของสมาคมตะกร้อแห่งประเทศไทย เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ เก็บตัวอย่างปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อมสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากสิ้นสุดการฝึกซ้อมสัปดาห์ที่ 6 นำส่งหน่วยวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะ นำผลที่ได้จากการตรวจ วิเคราะห์มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อม และหลังการฝึกซ้อม
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสารเคมีในปัสสาวะ ก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อม และหลังการฝึกซ้อม
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีคูทัก (เอ) เมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพทั่วไปของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทยมีค่าเฉลี่ยของอายุเท่ากับ 23.75 ปี น้ำหนักตัวเท่ากับ 65.17 กิโลกรัม และส่วนสูงเท่ากับ 175.67 เซนติเมตร
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อม และภายหลังการฝึกซ้อม พอสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ย กรด-ด่าง และโปรตีนเชื่อมในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ระหว่างและหลังการฝึกซ้อมมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการฝึกซ้อม ไบคาร์บอเนตมีค่าเฉลี่ยระหว่างการฝึกซ้อม สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกซ้อม โซเดียมหลังการฝึกซ้อมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนและระหว่างการฝึกซ้อม และตรวจไม่พบค่าอัลบูมิน และเซลล์เม็ดเลือดในปัสสาวะของการตรวจทุกครั้ง ส่วนกลูโคสตรวจพบเฉพาะในครั้งก่อนการฝึกซ้อมเท่านั้น
3. ผลการเปรียบเทียบปริมาณโซเดียมและโปรตีนเชื่อมของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย จากการทดสอบระหว่างก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อม กับภายหลังการฝึกซ้อม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. ผลการเปรียบเทียบปริมาณ ความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย จากการทดสอบ พบว่า ปริมาณความเป็นกรด-ด่าง ของปัสสาวะก่อนการฝึกซ้อมแตกต่างกับระหว่างการฝึกซ้อมและภายหลังการฝึกซ้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ผลการเปรียบเทียบปริมาณ ไบคาร์บอเนตของปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย จากการทดสอบพบว่าปริมาณไบคาร์บอเนตของปัสสาวะระหว่างก่อนการฝึกซ้อมกับระหว่างการฝึกซ้อม กับภายหลังการฝึกซ้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า ความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทยก่อนการฝึกซ้อม (6.21) แตกต่างกับระหว่างการฝึกซ้อม และภายหลังการฝึกซ้อม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ แต่ความเป็นกรด-ด่าง

ของปัสสาวะระหว่างการฝึกซ้อม (5.08) กับภายหลังการฝึกซ้อม (5.17) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามค่า pH ของปัสสาวะที่ตรวจพบนี้ก็ยังมีค่าอยู่ระหว่าง 4.5-8.0 ซึ่งเป็นค่าปกติ (Guyton, 1976) ปกติร่างกายจะปรับระดับกรดและด่างให้อยู่ในดุล โดยอาศัยระบบการหายใจและการขับถ่ายที่ไต เมื่ออัตราส่วนของกรดและด่าง เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกิดการผิดปกติแก่ร่างกาย

การที่ค่า pH เกือบไม่เปลี่ยนแปลงเป็นเพราะร่างกายมีระบบการป้องกัน ได้แก่ บัฟเฟอร์ต่าง ๆ รวมทั้งระบบหายใจที่ขับคาร์บอนไดออกไซด์ และระบบการขับถ่ายที่ไต ซึ่งเป็นวิธีการที่ร่างกายจะปรับระดับกรดและด่างให้อยู่ในดุล (สพิธ จินดาวนิก, 2524) ดังนั้นการที่ผลการวิเคราะห์พบความแตกต่างจึงไม่ถือว่าเป็นผิดปกติ

ระบบการขับถ่ายที่ไตเป็นการควบคุมกรด-ด่าง โดยทำการขับกรดที่ไม่ระเหย (Non-Volatile Acid) ออก กรดเหล่านี้ในแต่ละวันมีจำนวนมากกว่าจำนวนของบัฟเฟอร์เบส ที่มีอยู่ไม่สามารถเข้าทำปฏิกิริยากับเบสได้ทั้งหมดจึงเป็นหน้าที่ของไตที่จะควบคุมจำนวน H^+ และรักษา pH ของของเหลวในร่างกาย

การควบคุมความเป็นกรด-ด่างของปัสสาวะ หรือที่ ประวิทย์ สุนทรสิมะ (2522) เรียกว่า การควบคุมปฏิกิริยาจะควบคุมโดยการดูดไอออนต่าง ๆ กลับคืนเข้าไปโดยเซลล์ของทิวบูล ซึ่งจะเลือกดูดไอออนบางอย่างกลับคืน ดังนั้น หากเราออกกำลังกายมาก ๆ ปริมาณของสารที่เกิดจากการเผาผลาญภายในร่างกาย ซึ่งเป็นกรดจะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และถูกขับเข้าไปในเลือดเพื่อที่จะรักษาปฏิกิริยาของเลือดให้คงที่ ไตจะต้องขับสารเหล่านี้ออกมาให้มากด้วยเหตุฉะนั้น ปัสสาวะจะมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น

2. จากผลการวิจัย พบว่า ปริมาณค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตของปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทยก่อนการฝึกซ้อม (4.33) แตกต่างกับ ระหว่างการฝึกซ้อม (19.33) และภายหลังการฝึกซ้อม (16.33) และระหว่างระหว่างการฝึกซ้อม แตกต่างกับ ภายหลังการฝึกซ้อมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ค่าที่วิเคราะห์ได้ไม่เกินค่าไบคาร์บอเนตปกติในพลาสมา ไบคาร์บอเนตเป็นระบบบัฟเฟอร์ระบบหนึ่งของร่างกาย คำว่า บัฟเฟอร์ จะมีความหมายถึง การป้องกันมิให้กรดและด่างมากเกินไปหรือในทางเคมีบัฟเฟอร์ คือ สารละลายที่ประกอบด้วยกรดอ่อนหรือด่างอ่อน

โดยรวมกับเกลือไอออนของกรด หรือค้างอย่างเดียวกัน (ประวิทย์ สุนทรสีมะ, 2522) ในการศึกษาเกี่ยวกับบัฟเฟอร์ ส่วนใหญ่มักกล่าวถึง ระบบบัฟเฟอร์ไบคาร์บอเนตมากกว่าระบบอื่นที่เป็นเช่นนี้เพราะในคาร์บอเนตบัฟเฟอร์มีปริมาณมาก มีคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบ มีปอดควบคุมอยู่จึงแก่ภาวะเสียดุลได้กล่าวคือ เมื่อความเข้มข้นของไฮโดรเจน ไอออน เพิ่มขึ้น ไฮโดรเจน ไอออน เข้าทำปฏิกิริยากับไบคาร์บอเนต เป็นกรดคาร์บอนิก และสลายตัวต่อไปเป็นน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ รั่วออกทางลมหายใจทันทีทำให้สามารถรักษาอัตราส่วนระหว่างสารทั้งสอง และ pH ให้เป็นปกติได้ ยกเว้นกรณีที่เสียดุลอย่างรุนแรง (สุพิศ จินดาวนิค, 2524)

3. จากผลการวิจัยพบว่าปริมาณค่าเฉลี่ยของโซเดียมและโปตัสเซียมของปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อม และภายหลังการฝึกซ้อม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากระหว่างและหลังการออกกำลังกายหนักปานกลาง และหนักมาก ทำให้การขับโซเดียมคลอไรด์ลดลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง แต่การขับที่ลดลงนั้นจะกลับคืนสู่ระดับปกติที่ละน้อยเมื่อเวลาผ่านไปมากกว่า 1 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น

นอกจากนั้นในการออกกำลังกายหนักปานกลาง การขับโปตัสเซียมไม่เปลี่ยนแปลงหรือไม่ลดลง และจะกลับสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็ว (Wesson, 1960) ช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างปัสสาวะหลังการฝึกซ้อมมีระยะเวลานานพอที่ร่างกายจะสามารถปรับสภาพกลับคืนสู่สภาวะปกติ ดังที่ นีระหงส์ บุญศิริ (2532) กล่าวว่า ในการออกกำลังกาย โลหิตจะไหลไปสู่ไตน้อยลง แต่ของเหลวในร่างกายมีความเป็นกรดมากขึ้น ไตมีหน้าที่กำจัดและควบคุมความเป็นกรด-ด่างของของเหลวในร่างกายโดยกำจัดยูเรีย ครีอาตินีน (Creatinine) กรดยูริก และแอมโมเนีย และบางส่วนของกรดแลคติก ภาวะการทำงานของไตจะมีน้อยลงจนกระทั่งการออกกำลังกายผ่านไปแล้วพักฟื้นจนกลับสู่สภาพปกติ ประมาณ 1 ชั่วโมง

4. จากผลการวิจัยไม่ปรากฏค่าอัลบูมิน และเซลล์เม็ดเลือดในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อมและภายหลังการฝึกซ้อม แสดงว่านักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทยมีสภาวะของระบบต่าง ๆ ของร่างกายเป็นปกติ เพราะปัสสาวะของคนปกติเมื่อตรวจด้วยวิธีการทดสอบคุณสมบัติ (Qualitative Test) จะไม่พบ (Negative) หรือเมื่อตรวจด้วยวิธีวิเคราะห์ปริมาณ (Quantitative Test) ได้ค่าปกติ



17.0-48.1 มก./ปัสสาวะ 24 ชั่วโมง โปรตีนอาจออกมาในปัสสาวะมากขึ้นเมื่อการซึมผ่าน (Permeability) ที่ไตเพิ่มขึ้น หรือความสามารถในการดูดกลับ (Reabsorptive Capacity) ที่หลอดไตลดลง

อัลบูมินเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่พบว่ามีปริมาณ 1 ใน 3 ของโปรตีนที่พบในปัสสาวะ ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับอัลบูมินที่พบในซีรัม อัลบูมินเป็นโปรตีนที่มีขนาดเล็ก และจะถูกขับออกมาได้ง่ายกว่าโปรตีนที่มีขนาดใหญ่ เช่น โกลบูลิน (Globulin) และพบที่ 60-90 % ในผู้ป่วย จะพบโปรตีนที่ขับออกมาทางปัสสาวะ คือ อัลบูมิน และจะพบอัลบูมินในคนที่ออกกำลังกายอย่างหนัก (สคูวาร์ตน์ มโนเชียวพินิจ และคณะ, 2526) ดังผลการวิจัยของคาสเทนฟอส์และคณะ (1967) พบว่า คนที่ออกกำลังกายอย่างหนักโดยการเล่นสกีเป็นระยะทาง 85 กิโลเมตร จะทำให้มีโปรตีนออกมาในปัสสาวะมากกว่าปกติ ซึ่งมีความสอดคล้องกับอัลลี และคณะ (1958) ได้พบว่าภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักโดยการพายเรือจะพบอัลบูมิน เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และคาสท์ (Cast) ในปัสสาวะมากกว่าปกติ อย่างไรก็ตามการฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬา เซปักตะกร้อของสมาคมตะกร้อแห่งประเทศไทยที่ใช้เวลาการฝึกซ้อมวันละประมาณ 5 ชั่วโมง และลักษณะของการฝึกซ้อมไม่เป็นการต่อเนื่อง และใช้ระยะเวลาที่ยาวนานเหมือนกับการเล่นสกี ในระยะทาง 85 กิโลเมตร (Castenfors, et al., 1967) รวมทั้งนักกีฬาไม่เคยได้รับการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมเลย และนอกจากนี้ยังมีเวลาพักเป็นช่วง ๆ เช่นช่วงเช้าฝึกซ้อมเพียง 1 ชั่วโมง เวลา 06.00 น.-07.00 น. ฝึกซ้อมต่อในช่วงเวลา 10.00 น.-12.00 น. และฝึกซ้อมช่วงสุดท้าย เวลา 15.00 น.-18.00 น. จึงทำให้ไม่พบสารอัลบูมินและเซลล์เม็ดเลือดในปัสสาวะ

5. จากผลการวิจัยไม่ปรากฏค่ากลูโคสในปัสสาวะของนักกีฬานักกีฬาเซปักตะกร้อ ทีมชาติไทย ระหว่างการฝึกซ้อม และภายหลังการฝึกซ้อม แต่ตรวจพบค่าเฉลี่ยกลูโคส (6.50) ก่อนการฝึกซ้อม จึงทำให้เห็นว่ากลูโคสที่พบในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ก่อนการฝึกซ้อมนั้นเป็นช่วงระยะเวลาก่อนการฝึกซ้อม สภาพร่างกายยังอยู่ในสภาวะปกติ ซึ่งร่างกายอาจจะได้รับหรือมีการสะสมกลูโคสในร่างกายไว้มาก แต่เมื่อร่างกายได้ออกกำลังกาย หรือได้ทำการฝึกซ้อม จึงทำให้ไม่พบค่าของกลูโคสในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย

ในช่วงระหว่างการฝึกซ้อม กับภายหลังการฝึกซ้อม แต่อย่างไรก็ตามกลูโคสที่พบในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทยก่อนการฝึกซ้อม ถือว่ามีปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

1. จากการตรวจไม่พบอัลบูมิน และเซลล์เม็ดเลือดในปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย เป็นการยืนยันได้ว่าโปรแกรมการฝึกซ้อมที่นักกีฬาฝึกซ้อมนั้น ไม่มีสิ่งกระทบกระเทือนต่อร่างกาย และถือได้ว่าไม่เป็นอันตรายต่อนักกีฬา และนักกีฬาไม่ได้ฝึกซ้อมหนักจนเกินไป
2. จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณโซเดียม แม้จะอยู่ในช่วงปกติแต่ค่อนข้างต่ำทางระดับต่ำ จึงควรมีการทดแทนเกลือให้กับนักกีฬาค้าง โดยใส่ผสมไปกับน้ำดื่มหรืออาหารที่รับประทานจะช่วยให้นักกีฬามีความสามารถในการเล่นกีฬาได้ดีขึ้น
3. ในการตรวจสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ทุกครั้ง ผู้เกี่ยวข้องควรให้มีการตรวจปัสสาวะควบคู่ไปด้วย เพื่อผลการตรวจที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากระบบต่าง ๆ ของร่างกายสามารถปรับตัวเข้าสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาไม่มากนัก เช่น 1 ชั่วโมง หรือมากกว่า เมื่อต้องมาเก็บตัวอย่างปัสสาวะหลังจากที่นักกีฬาได้พักก่อนประมาณ 8-10 ชั่วโมง อาจทำให้สภาพของสารเคมีในปัสสาวะเป็นปกติได้
2. ควรเก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อป้องกันหากเกิดความผิดพลาดจากการตรวจในครั้งแรก
3. ควรวิเคราะห์เลือดและปัสสาวะของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทยควบคู่กันไป เพื่อให้ได้ผลการตรวจที่แม่นยำยิ่งขึ้น

4. ควรศึกษาผลของการฝึกซ้อมกีฬาชนิดอื่น ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีใน
ปัสสาวะของนักกีฬา



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย