

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบ ระดับสารเคมีในปัสสาวะ ระหว่างก่อนและหลังการแข่งขันในแต่ละกลุ่มกีฬาที่มีระยะเวลาในการแข่งขันต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบ ระดับสารเคมีในปัสสาวะก่อนการแข่งขันระหว่างกลุ่มกีฬาที่มีระยะเวลาในการแข่งขันต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบ ระดับสารเคมีในปัสสาวะหลังการแข่งขันระหว่างกลุ่มกีฬาที่มีระยะเวลาในการแข่งขันต่างกัน

สำหรับสมมติฐานการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. สารเคมีในปัสสาวะ ของนักกีฬากลุ่มที่มีระยะเวลาในการแข่งขันต่างกัน ระหว่างก่อนการแข่งขัน กับหลังการแข่งขัน แตกต่างกัน
2. ก่อนการแข่งขัน สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬากลุ่มที่มีระยะเวลาในการแข่งขันต่างกัน ไม่แตกต่างกัน
3. หลังการแข่งขัน สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬากลุ่มที่มีระยะเวลาในการแข่งขันต่างกัน แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 35 คน เป็นนักกีฬาเพศชายจากวิทยาลัยพลศึกษา ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 18 ปีพุทธศักราช 2535 ที่สามารถผ่านการแข่งขันเข้าไปเล่นในรอบรองชนะเลิศ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากกีฬาที่ใช้ระยะเวลาในการแข่งขันต่างกันซึ่งมีอยู่ 7 ชนิดกีฬา ชนิดกีฬาละ 5 คน และจัดกลุ่มกีฬาที่ใช้เวลาในการแข่งขันเท่ากันอยู่กลุ่มกีฬาเดียวกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่มกีฬา คือ

- กลุ่มที่ 1 กีฬาฟุตบอล
 กลุ่มที่ 2 กีฬาแฮนด์บอล - กีฬาบาสเกตบอล
 กลุ่มที่ 3 กีฬามวยไทยสมัครเล่น - กีฬามวยสากลสมัครเล่น
 กลุ่มที่ 4 กีฬายูโด
 กลุ่มที่ 5 กีฬาฮอกกี

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลส่วนตัวและเก็บตัวอย่างปัสสาวะก่อน และหลังการแข่งขันกีฬา ส่งตัวอย่างปัสสาวะที่เก็บจากกลุ่มตัวอย่างไปให้เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ทำการตรวจวิเคราะห์ เพื่อตรวจหาปริมาณของสารและแร่ธาตุต่าง ๆ คือ กรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต โปรตีน (อัลบูมิน) เซลล์เม็ดเลือด กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดย

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะก่อนการแข่งขันและหลังการแข่งขัน
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures Analysis of Variance) ของสารเคมีในปัสสาวะก่อนการแข่งขัน และหลังการแข่งขัน
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ

ผลการวิจัย พบว่า

1. นักกีฬาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 35 คน มีอายุเฉลี่ย 20.20 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 62.80 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 167.09 เซนติเมตร เป็นนักศึกษาในระดับชั้นปีที่ 4 จำนวน 18 คน และเป็นนักศึกษาในระดับชั้นปีที่ 3 จำนวน 17 คน
2. จากผลการตรวจสารเคมีในปัสสาวะไม่พบ โปรตีน (อัลบูมิน) และเซลล์เม็ดเลือดในปัสสาวะทั้งก่อนและหลังการแข่งขัน

3. ผลการตรวจสารเคมีในปัสสาวะ ก่อนการแข่งขัน

3.1 นักกีฬาส่วนรวม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 6.000, 136.800, 3.885 (mEq/L) 4.857 (mg/dl), 147.142 (mmol/L) และ 41.542 (mmol/L)

3.2 นักกีฬากลุ่มที่ 1 (นักกีฬาฟุตบอล) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.900, 162.600, 3.0000 (mEq/L), 3.200 (mg/dl), 170.200 (mmol/L) และ 30.400 (mmol/L)

3.3 นักกีฬากลุ่มที่ 2 (นักกีฬาบาสเกตบอล - นักกีฬาแฮนด์บอล) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียมและโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 6.050, 138.900 3.400 (mEq/L), 4.500 (mg/dl), 123.300 (mmol/L) และ 34.200 (mmol/L)

3.4 นักกีฬากลุ่มที่ 3 (นักกีฬามวยสากลสมัครเล่น - นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.800, 72.900, 3.000 (mEq/L), 6.100 (mg/dl), 144.000 (mmol/L) และ 59.800 (mmol/L)

3.5 นักกีฬากลุ่มที่ 4 (นักกีฬายูโด) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียมและโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 6.300, 215.800, 4.600 (mEq/L), 6.800 (mg/dl), 153.600 (mmol/L) และ 27.000 (mmol/L)

3.6 นักกีฬากลุ่มที่ 5 (นักกีฬาฮอกกี้) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียมและโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 6.100, 155.600, 6.800 (mEq/L), 4.800 (mg/dl), 170.800 (mmol/L) และ 45.400 (mmol/L)

4. ผลการตรวจสารเคมีในปัสสาวะ หลังการแข่งขัน

4.1 นักกีฬาส่วนรวม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.757, 105.171, 3.742 (mEq/L), 6.942 (mg/dl), 160.571 (mmol/L) และ 44.857 (mmol/L)

4.2 นักกีฬากลุ่มที่ 1 (นักกีฬาฟุตบอล) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 6.000, 102.400, 3.000 (mEq/L) 5.200 (mg/dl), 201.400 (mmol/L) และ 35.600 (mmol/L)

4.3 นักกีฬากลุ่มที่ 2 (นักกีฬาบาสเกตบอล - นักกีฬาแฮนด์บอล) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.750, 139.200, 4.100 (mEq/L), 8.000 (mg/dl), 120.000 (mmol/L) และ 54.300 (mmol/L)

4.4 นักกีฬากลุ่มที่ 3 (นักกีฬามวยสากลสมัครเล่น - นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.750, 82.500, 3.500 (mEq/L), 6.200 (mg/dl), 162.800 (mmol/L) และ 47.800 (mmol/L)

4.5 นักกีฬากลุ่มที่ 4 (นักกีฬายูโด) มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.900, 169.200, 5.000 (mEq/L), 6.200 (mg/dl), 207.200 (mmol/L) และ 34.800 (mmol/L)

4.6 นักกีฬากลุ่มที่ 5 (นักกีฬาฮอกกี้) มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสารเคมีในปัสสาวะ ได้แก่ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส

โซเดียม และโปแตสเซียม ตามลำดับดังนี้ 5.400, 21.200, 3.000 (mEq/L), 8.800 (mg/dl), 149.800 (mmol/L) และ 57.400 (mmol/L)

5. ผลการเปรียบเทียบสารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬา ก่อนกับหลังการแข่งขัน

5.1 สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาโดยส่วนรวมคือ กลูโคส ระหว่าง ก่อนกับหลังการแข่งขัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ส่วนสารเคมีในปัสสาวะชนิด อื่นที่เหลือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

5.2 สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาแต่ละกลุ่มระหว่าง ก่อนกับหลังการแข่งขัน พบว่า นักกีฬาฮอกกี มีไบคาร์บอเนต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ส่วนสารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬากลุ่มอื่นไม่แตกต่างกัน

6. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของสารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬากลุ่ม ต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการแข่งขัน พบว่ามีเพียงกลุ่มกีฬาฮอกกีเท่านั้นที่พบว่ามี ไบคาร์บอเนต ที่ระหว่างก่อนแข่งขันกับหลังการแข่งขัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ .01

เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ผลการเปรียบเทียบมีดังต่อไปนี้

6.1 ค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนต ในปัสสาวะก่อนการแข่งขันของนักกีฬา ฮอกกี แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะก่อนการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอล นักกีฬาบาสเกตบอล-นักกีฬาแฮนด์บอล และนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น-นักกีฬามวยไทย สมัครเล่น ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนต ในปัสสาวะก่อนการแข่งขันของนักกีฬาอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

6.2 ค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะหลังการแข่งขันของนักกีฬา ฮอกกีแตกต่างกับค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะหลังการแข่งขันของนักกีฬายูโด และ ค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬายูโด แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนต ในปัสสาวะของนักกีฬาฟุตบอล ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนค่า เฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะหลังการแข่งขันของนักกีฬาอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะ ที่ได้มาจากการเก็บตัวอย่างปัสสาวะ ก่อนการแข่งขันและในทันทีหลังจากการแข่งขันสิ้นสุดลง ของนักกีฬากลุ่มกีฬาที่มีระยะเวลา ในการแข่งขันต่างกัน พบว่าค่าของสารเคมีซึ่งประกอบด้วย ค่ากรด-ด่าง ยูเรีย ไบคาร์บอเนต กลูโคส โซเดียม และโปแตสเซียม ในปัสสาวะ มีค่าเฉลี่ยอยู่ใน เกณฑ์ปกติ ทั้งนี้เพราะ ร่างกายมีขบวนการในการรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม ภายในร่างกายให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมที่ระบบต่าง ๆ ของร่างกายจะสามารถทำงานได้ อย่างปกติ ที่เรียกว่า สภาพคงที่ (Homeostasis) โดยร่างกายต้องควบคุมให้สิ่งแวดล้อม ในร่างกายเปลี่ยนแปลงอยู่ในขอบเขตดุลแกว่งไกว (Dynamic equilibrium) ทั้งนี้ เพื่อให้ร่างกายสามารถทำงานได้อย่างปกติ (ถนอมวงศ์ ฤกษ์พันธ์, 2526)

จากผลการวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาก่อน และหลังการแข่งขัน พบว่ามีเพียงไบคาร์บอเนตในนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ส่วนสารเคมี ชนิดอื่น ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาที่แตกต่างกัน ของการแข่งขันไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในปัสสาวะ และอาจกล่าวได้ว่า ร่างกายของกลุ่มผู้เข้ารับการทดลองครั้งนี้ อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ปกติ

ในส่วนที่พบความแตกต่าง อันได้แก่ ไบคาร์บอเนตนั้น ปกติในร่างกายมีการทำ งานไปพร้อมกันของระบบบัฟเฟอร์หลายระบบ ในการศึกษาเกี่ยวกับระบบของบัฟเฟอร์ส่วน ใหญ่มีกล่าวถึงระบบบัฟเฟอร์ไบคาร์บอเนตมากกว่าระบบอื่น ที่เป็นเช่นนี้เพราะ บัฟเฟอร์ ไบคาร์บอเนตมีปริมาณมาก มีคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบ มีปอดควบคุมอยู่ จึงแก้ ภาวะเสียดุลได้ดี เมื่อความเข้มข้นของไฮโดรเจน อีออน (H^+) เพิ่มขึ้นไฮโดรเจนอี ออน เข้าทำปฏิกิริยากับไบคาร์บอเนต เป็นกรดคาร์บอนิก และสลายตัวต่อไปเป็นน้ำซึ่ง คาร์บอนไดออกไซด์จะถูกขับออกทางลมหายใจทันที ส่วนน้ำก็จะมีการขับถ่ายออกทางไตเป็น น้ำปัสสาวะ ทำให้ร่างกายสามารถรักษาอัตราส่วนระหว่างสารทั้งสอง และ ความเป็น

กรด-ด่างของร่างกายให้เป็นปกติได้ ยกเว้นกรณีเสียดุลอย่างรุนแรง (สุพิศ จินดาวนิก, 2524)

โดยปกติ เมื่อปัสสาวะมีความเป็นกรดตามปกติจะไม่มีไบคาร์บอเนตในปัสสาวะ ไบคาร์บอเนต ส่วนใหญ่ที่มีในโกลเมอรูลาร์ฟิลเตรท (ประมาณ 27 มิลลิโมลต่อลิตร) ถูกขจัดที่หลอดไตฝอยส่วนต้น วิธีการแลกเปลี่ยน โซเดียมไอออน (Na^+) ไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่บริเวณนี้ทำให้ ไฮโดรเจนไอออน (H^+) เข้ามาในหลอดไตเข้ารวมกับ ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) เป็น กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) และเปลี่ยนเป็น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) กับน้ำ (H_2O) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จะซึมผ่านเยื่อเซลล์บุสู่กระแสโลหิต ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) ที่ไหลเข้าสู่หลอดไตฝอยส่วนปลายถูกทำให้เป็นกลางด้วยไฮโดรเจนไอออน (H^+) เช่นเดียวกัน ฟอกซ์และคณะ (Fox, Bowers and Foss, 1988)

การมีไบคาร์บอเนตออกมาในปัสสาวะทั้งก่อนและหลังการแข่งขัน แสดงว่าร่างกายมีการปรับดุลกรด-ด่างของร่างกายให้อยู่ในสภาวะสมดุลนั่นเอง เรียกว่า ระบบบัฟเฟอร์ของไบคาร์บอเนต (Bicarbonate buffer system) (บิงอร์ ชมเดช, 2535) หรือระบบไบคาร์บอเนต-คาร์บอนิกแอซิด บัฟเฟอร์ (Bicarbonate-carbonic acid buffer system) (คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2526) ซึ่งบัฟเฟอร์ จะหมายถึง หมู่สารที่ทำหน้าที่ต้านทานความเป็นกรด-ด่างของร่างกาย โดยอาศัยสารบางอย่างที่ละลายอยู่ในช่องเหลวในร่างกาย สารละลายเหล่านั้น สามารถเปลี่ยนกรดแก่หรือด่างแก่ให้เป็นกรดอ่อนหรือด่างอ่อน เพื่อให้ความเป็นกรด-ด่างลดน้อยลง

ดังนั้น การที่ไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬาฮอกกี้นี้มีความแตกต่างกันนั้น อาจไม่ได้มีสาเหตุอันเนื่องมาจากระยะเวลาในการแข่งขันก็เป็นได้ เพราะถ้ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากระยะเวลาในการแข่งขัน ค่าไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬาในกลุ่มกีฬาฟุตบอล ซึ่งมีระยะเวลาในการแข่งขันมากกว่ากลุ่มกีฬาฮอกกี้และกลุ่มกีฬาอื่น ๆ ก็น่าจะมี ความแตกต่างกันด้วย ดังนั้น การที่ไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬาฮอกกี้นี้มีความแตกต่างกัน จึงอาจมีสาเหตุอันเนื่องมาจากลักษณะของการแข่งขันในกลุ่มกีฬาฮอกกี้นั้นเอง กล่าวคือ กีฬาฮอกกี้เป็นกีฬาที่มีการใช้มือและแขนในการเล่นมากกว่ากีฬากลุ่มอื่นๆไม่ว่าจะเป็นกลุ่มกีฬาบาสเกตบอล แชนด์บอล มวยสากลและมวยไทยสมัครเล่น และยูโด ซึ่งมีระยะ

เวลาในการเล่นสั้นกว่า ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาทั้งก่อนและหลังการแข่งขันพบว่า ไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง ก่อนการแข่งขัน แตกต่างกับค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะก่อนการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอล นักกีฬาบาสเกตบอล - นักกีฬาแฮนด์บอล และนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น - นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นตามลำดับ และหลังการแข่งขัน ไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งแตกต่างกับของนักกีฬายูโด และของนักกีฬายูโดแตกต่างกับนักกีฬาฟุตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย โดยนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งมีค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะสูงกว่า (5.000) ค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะของนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งและนักกีฬาฟุตบอลที่มีค่าเฉลี่ยของไบคาร์บอเนตในปัสสาวะเท่ากัน (3.000) ทั้งนี้ก็น่าจะด้วยเหตุผลที่ว่า นักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งมีการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากกว่า ใช้เวลาการแข่งขันน้อยกว่า แต่ต้องมีการต่อสู้ ระวังป้องกันตัวเองอยู่ตลอดเวลา มากกว่านักกีฬาอีก 2 ประเภท ที่ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้พลังงานแบบใช้ออกซิเจนมากกว่า ร่างกายต้องใช้ระบบไบคาร์บอเนตบัฟเฟอร์มากกว่าทำให้ร่างกายต้องขับส่วนที่ร่างกายไม่สามารถดูดกลับออกมาทางปัสสาวะ

จากผลการวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะของนักกีฬาส่วนรวมพบว่า กลูโคสระหว่างก่อนกับหลังการแข่งขัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 1 อย่างไรก็ตาม ในสภาพปกติ มักจะตรวจไม่พบน้ำตาลในปัสสาวะนอกจากในบางเวลาที่มีน้ำตาลในกระแสโลหิตมาก ระหว่าง 150-170 มก./เลือด 100 มล. ซึ่งเกินความสามารถที่ไตจะดูดกลับคืนได้ ที่เรียกว่า ระดับพิกัดไต (Renal threshold) น้ำตาลก็จะออกทางไตไปกับปัสสาวะ (เพ็ญจันทร์ สุวรรณแสง โมนัยพงศ์, 2535) หรือหากมีการตรวจพบกลูโคสในภาวะปกติ อาจพบได้เล็กน้อยประมาณ 0.03-0.10 กรัมต่อ 100 มล. หรือ 130 ม.ก./ ปัสสาวะ 24 ชม. ซึ่งต้องใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์แบบวิธีคุณภาพวิเคราะห์เท่านั้น เรียกว่าเช่นนี้ หรือภาวะที่มีกลูโคสออกมาในปัสสาวะและสามารถตรวจพบได้นี้ว่า ภาวะกลัยโคซูเรีย (Glycosuria) (เพ็ญจันทร์ สุวรรณแสง โมนัยพงศ์, 2535)

การตรวจกลูโคสในปัสสาวะครั้งนี้พบว่า ก่อนการแข่งขัน มีค่าเท่ากับ 4.8571 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (mg/dl) และหลังการแข่งขัน มีค่าเท่ากับ 6.9429 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (mg/dl) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งภาวะที่มีกลูโคสออกมาในปัสสาวะและสามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีคุณภาพวิเคราะห์นั้น ตามปกติจะไม่พบน้ำตาลในปัสสาวะ นอกจากบางเวลาที่มีน้ำตาลในกระแสโลหิตมากเกินไปเกินความสามารถที่ไตจะเก็บไว้ได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าตรวจพบน้ำตาลในปัสสาวะก็ไม่จำเป็นว่าผู้นั้นจะมีภาวะผิดปกติของร่างกายเสมอไป เช่นพบน้ำตาลหลังรับประทานอาหารอิ่มใหม่ ๆ หรืออยู่ในระยะอารมณ์แปรปรวน เครื่องเครียดหรือบางรายอาจมีสมรรถภาพในอัตราการดูดกลับของหลอดฝอยไต (Tubular) ค่อนข้างต่ำ ซึ่งความสามารถของหลอดไตฝอยในการดูดกลับ ของสารเคมีจะมีขีดจำกัดเพียงไรก็ ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารไหลผ่านหลอดไตฝอยที่หากมีน้อยกว่าความสามารถในการดูดกลับ ก็จะไม่พบสารชนิดนั้นในปัสสาวะ แต่ถ้าปริมาณของสารไหลผ่านหลอดไตฝอยมีมากกว่าความสามารถในการดูดกลับก็จะทำให้พบสารชนิดนั้นในปัสสาวะ เช่น ในภาวะที่ปริมาณกลูโคสในพลาสมาหลังอดอาหารจะมีค่าเท่ากับในน้ำกรอง คือประมาณ 100 มก./ล. ซึ่งกลูโคสจำนวนเท่านั้นจะถูกดูดกลับจนหมดที่หลอดไตฝอยส่วนต้น ทำให้ไม่ปรากฏออกมาในปัสสาวะแต่เมื่อระดับกลูโคสในพลาสมาสูงเกิน 180-200 มก./ดล ซึ่งเป็นระดับพิกัดไต (Renal threshold) ก็จะพบว่า มีกลูโคสออกมาในปัสสาวะทำให้มีการดูดกลับกลูโคสค่อนข้างน้อย ซึ่งในภาวะนี้ก็จะพบว่า มีกลูโคสในเลือดปกติเช่นกัน (เพ็ญจันทร์ สุวรรณแสง โมนิขพงศ์, 2535)

ดังนั้นการที่พบกลูโคสก่อนการแข่งขันกับหลังการแข่งขันของนักกีฬานั้นไม่จำเป็นว่าผู้นั้นจะมีภาวะของร่างกายผิดปกติเสมอไปอาจมีสาเหตุมาจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมในเรื่อง การรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม ของนักกีฬาทั้งในระหว่างการแข่งขันและภายหลังจากการแข่งขันเสร็จสิ้นทันทีได้ ทำให้นักกีฬาบางคนอาจดื่ม น้ำหรือเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลเป็นส่วนผสมก่อนการเก็บตัวอย่างปัสสาวะ และเป็นสาเหตุให้ตรวจพบกลูโคสในปัสสาวะก็เป็นได้

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้สารเคมีในปัสสาวะที่พบทั้งก่อนและหลังจะมีความแตกต่างกัน แต่ค่าดังกล่าวก็ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งไม่ถือเป็นสิ่งที่ผิดปกติและต้องมีการระมัดระวังแต่อย่างใด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

1. ผลการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในปัสสาวะและผลการเปรียบเทียบ แม้จะพบความแตกต่างระหว่างก่อนกับหลังการแข่งขัน แต่ค่าที่ตรวจพบก็ยังอยู่ในปกติปกติแสดงว่าระยะเวลาที่ต่างกันของการแข่งขันกีฬาในครั้งนี้ ไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในปัสสาวะ นักกีฬาจึงสามารถเล่นและแข่งขันกีฬาในประเภทที่มีการทดลองนี้ได้อย่างปลอดภัย
2. ควรนำผลการวิจัยนี้ไปเผยแพร่เป็นความรู้สำหรับวงการกีฬา และเป็นสิ่งจูงใจให้มีผู้สนใจที่จะศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามากขึ้น อันจะเป็นประโยชน์สำหรับวงการกีฬาของชาติสืบไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการตรวจปัสสาวะของนักกีฬา และพบกลูโคสในปัสสาวะของนักกีฬา ซึ่งปกติจะไม่พบ ยกเว้นในกรณีที่มีกลูโคสในเลือดสูง หรืออยู่ในภาวะตื่นเต้น แต่เนื่องจากในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยตรวจสารเคมีแต่เฉพาะในปัสสาวะเพียงอย่างเดียว จึงไม่สามารถทราบได้ว่า เป็นเพราะนักกีฬามีน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติหรือนักกีฬามีความเครียด หรือเกิดจากสาเหตุอื่นหรือไม่ ดังนั้นจึงในการทำการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรจะศึกษาในสิ่งที่กล่าวมาแล้วด้วย
2. ควรควบคุมการดื่มเครื่องดื่มหรืออาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตก่อนและหลังการแข่งขัน เพื่อให้ผลการตรวจปัสสาวะมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ว่าการเปลี่ยนแปลงที่หากตรวจพบอีกในภายหลังเป็นผลจากสิ่งทดลอง (Treatment) จริง ๆ