



บทที่ 1

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เพิ่มขึ้น มีการนำเครื่องจักรกล ตลอดจนเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มาใช้แทนแรงมนุษย์มากขึ้น ทำให้การใช้กำลังภายในชีวิตประจำวันลดน้อยลง อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น หัวใจ, ปอด, กล้ามเนื้อ และอวัยวะส่วนอื่น ๆ ไม่ได้รับการกระตุ้นให้ออกกำลังกายอย่างเพียงพอ ประกอบกับการที่ต้องใช้ความคิดในการทำงานมากยิ่งขึ้น ผลที่ตามมาอีกก็คือ การเกิดความเครียดขึ้น ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของร่างกายและนำมาซึ่งโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้อง หลอดเลือด และหัวใจ เป็นจำนวนมาก ดังที่ สมอง อุณาภูล (2516 : 26) ได้สนับสนุนว่า คนในประเทศที่เจริญแล้วทั่วโลกเป็นโรค หลอดเลือดและโรคหัวใจต่าง ๆ ตายกันมากเป็นอันดับ 1 จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านคนต่อปี

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เป็นประจำทุกวันจะสามารถช่วยในการปรับปรุงระบบการทำงานต่าง ๆ ของอวัยวะในร่างกาย เช่น ระบบการไหลเวียนของโลหิต, ระบบการหายใจ, ระบบกล้ามเนื้อ เป็นต้น ให้ดีขึ้น ซึ่งศาสตราจารย์ นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ ได้กล่าวไว้ว่า

"การฝึกและการออกกำลังกายมีผลต่อร่างกายในหลายระบบดังต่อไปนี้"

1. กระตุ้นการเจริญของกระดูก และ กล้ามเนื้อโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก
2. ส่งเสริมการขยายตัวของปอด
3. เพิ่มขนาดและปริมาตรของหัวใจ
4. ส่งเสริมการสร้างเลือด และสารของเลือด (ฮีโมโกลบิน)
5. ส่งเสริมสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจน
6. กระตุ้นการทำงานของต่อมไร้ท่อ (ต่อมสร้างฮอร์โมน)
7. เพิ่มประสิทธิภาพของระบบประสาทเสรี
8. ส่งเสริมการสร้างภูมิคุ้มกัน

ดอน แคช ซีตัน (Don Cash Seaton) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการออกกำลังกายว่า "การออกกำลังกายจะช่วยในการปรับปรุงระบบไหลเวียนโลหิต ช่วยในการสูบฉีดโลหิตในแต่ละครั้ง มีปริมาณมากขึ้น แต่มีอัตราการเต้นของหัวใจลดลง ในคนปกติอัตราการเต้นของหัวใจ ลดลงต่ำกว่า 60 ครั้ง/นาที ในระบบการหายใจของผู้ที่ออกกำลังกายเสมอ จะหายใจช้าและลึกกว่าผู้ที่ไม่เคย ออกกำลังกายเลย อวัยวะในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น ระบบกล้ามเนื้อ, กระดูก และข้อต่อ มีสมรรถภาพดีขึ้น" (Don Cash Seaton อ้างถึงใน ยุวดี ลักษณะพิเศษที่ 2527 : 2) บันเดลล์ (Blundell) กล่าวว่า "การออกกำลังกายแต่พอควร จะช่วยลดความเครียดของประสาทได้" (John W. R. Blundell อ้างถึงใน ยุวดี ลักษณะพิเศษที่ 2527 : 2)

สำหรับประโยชน์ของการออกกำลังกายต่อหัวใจ คือ

1. ทำให้เส้นเลือดแดง โคโรนารี ซึ่งเลี้ยงหัวใจนั้นโตขึ้น
2. เกิดเส้นเลือดใหม่บริเวณใกล้เคียง เพื่อช่วยหล่อเลี้ยงหัวใจบริเวณต่าง ๆ หากเส้นเลือดเส้นใดเส้นหนึ่งอุดตัน ก็ยังมีเส้นอื่น ๆ ช่วยเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้
3. ทำให้ปริมาณไขมันในเลือดลดลง เนื่องจากคราบไขมันที่เกาะอยู่ในเส้นเลือดที่เลี้ยงหัวใจ อาจก่อให้เกิดภาวะอุดตัน จนหัวใจขาดเลือด นักวิจัยทางการแพทย์ชื่อ จอห์น โฮลโลสกี (John Hollosky) จากเมืองเซนต์หลุยส์ แสดงผลการวิจัยเมื่อ 10 ปีก่อนว่า การออกกำลังกายจะช่วยลดไขมันไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) ได้ ผลก็คือ คราบไขมันจับเส้นเลือดเกิดขึ้นน้อยลง
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้หัวใจดึงเอาออกซิเจนจากเลือดไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ช่วยลดความดันโลหิต (G : Mirkin อ้างถึงใน วารสารไกล้มอ 2527 64)

อย่างไรก็ตาม นอกจากการขาดการออกกำลังกาย จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคที่เกี่ยวกับหัวใจได้แล้ว ก็ยังมีปัจจัยอีกหลาย ๆ อย่าง ที่อาจมีส่วนทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับหัวใจได้อีก เช่น การเกิดความเครียด, น้ำหนักมากเกินไป, ความดันโลหิตสูง, โคลเลสเตอรอลในเลือดสูง, อัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติ, ระดับน้ำตาลในเลือดสูง, การสูบบุหรี่ ฯลฯ เป็นต้น (จรรยาพร ธรณินทร์ อ้างถึงใน วารสารไกล้มอ 2528 : 100)



สำหรับบุหรืนั้น เป็นสิ่งที่ยอมรับกันว่ามีจำหน่ายแพร่หลาย และมีผู้นิยมสูบกัันทั่วโลก นักวิทยาศาสตร์ และแพทย์จำนวนมาก ได้พยายามติดตามค้นคว้า ศึกษาประโยชน์และโทษของ บุหรืนี้มาเป็นเวลานาน และจนเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า บุหรือาจเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็งปอด, ผลต่อการแข็งตัวของเลือด (เกรเดียง อ้างถึงใน วารสาร สุขภาพ 2517 : 57) ซึ่ง ศาสตราจารย์ อาร์ มาสิโรน (R. Marsirone) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ ขององค์การอนามัยโลก กล่าวไว้ในรายงานของคณะผู้เชี่ยวชาญ องค์การอนามัยโลก ปี 2522 ยืนยันข้อสรุปที่ว่า "การสูบบุหรื มีผลเสียอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพ"

ในปี ค.ศ. 1887 ฟาเวอร์เจอร์ (Favarger) ได้กล่าวไว้ว่า "การสูบบุหรืจัดมาก ๆ ทำให้หลอดเลือดหัวใจหดตัว (Coronary Vasoconstriction)" และยังมีผลการค้นคว้าสนับสนุนต่อมาอีกหลายปีว่า การสูบบุหรืทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ (Coronary Atherosclerotic Heart Disease) ซึ่งจากการสำรวจพบว่า ชายที่สูบบุหรืจะมีอันตรายจากโรคหลอดเลือดแดง โคโรนารีสูงกว่าชายที่ไม่สูบ คือ ชายที่สูบบุหรืบางครั้ง จะเป็นโรคหัวใจมากกว่าคนที่ไม่สูบบุหรื ร้อยละ 22 ถ้าสูบมากกว่า 2 ของต่อวัน จะมีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคหัวใจเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 93 (นายแพทย์ กรุงไกร เจนพาณิชย์ 2520 : 23)

ในปี ค.ศ. 1940 ความรู้ในเรื่องนี้ก็ได้ขยายกว้างออกไปอีก พบว่า ผลของการสูบบุหรืจัด ทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Spasm) และอาการเจ็บ เค้นอก (Angina Pectoris) และ เป็นสาเหตุส่งเสริมให้เกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial Infraction) ในที่สุดจนกระทั่ง ค.ศ. 1944 เป็นต้นมา ได้มีผู้ค้นคว้าเกี่ยวกับผลของการสูบบุหรืต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เป็นจำนวนมาก ผลส่วนใหญ่ที่ได้คือ มีการเพิ่มของ heart rate, T-wave เตี้ยลง (1 - 2 มม.) และมี ST segment depression เล็กน้อย ซึ่งการทดลองดังกล่าวนี้ ทำให้คนปกติทั้งที่เคยสูบบุหรืเป็นประจำอยู่แล้ว และในผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรืมาก่อนเลย ศึกษาโดยดูจากกราฟของ "คลื่นไฟฟ้าหัวใจ" (EKG)

โดยปกติแล้ว ในทางการแพทย์มีการตรวจวินิจฉัยผู้ที่เป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจได้ โดยดูจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของศักดาไฟฟ้าที่ผิวของร่างกาย ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าเข้าออกจากเซลล์ของกล้ามเนื้อหัวใจ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากกล้ามเนื้อทั่ว ๆ ไป โดยที่กล้ามเนื้อหัวใจมีกลุ่มเซลล์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ ที่สามารถสร้างประจุไฟฟ้าขึ้นเองได้ โดยกลุ่มเซลล์ที่ชื่อ S - A node แล้ว



กระจายกระแสไฟฟ้าไปยัง A-V node, Bundle of His, Right and Left Bundle Branch ตามลำดับ และไปสิ้นสุดที่ Purkinje System ในลักษณะเป็นคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (อัจฉรา เศษฤทธิ์พิทักษ์ 2516 : 8) และสามารถบันทึกลงบนกระดาษกราฟ หรือแสดงให้เห็นได้บนจอ Oscilloscope ได้ เพียงแค่นำลีด (Lead) มาวางบนร่างกายคนเรา ซึ่งเปรียบเสมือนลีดนำไฟฟ้าอันใหญ่บริเวณไหนก็ได้ จะได้รูปคลื่น (wave) และ complexes ให้ชื่อว่า คลื่น P (P-wave) คิวอาร์เอส คอมเพล็กซ์ (QRS complex) คลื่น T (T-wave) และคลื่นยู (U-wave) ตามลำดับ (นายแพทย์ สุรพันธ์ สิทธิสุข 2531 : เอกสารประกอบการสอน) ซึ่งในแต่ละบุคคล จะมีความยาวของช่วงคลื่นและความถี่ที่แตกต่างกันไป เช่น ถ้าคลื่นไฟฟ้ามีความสูงมากกว่าปกติ แสดงว่า มีอาการผิดปกติของหัวใจ (เฉลิม ชัยวัชราภรณ์ 2530 : เอกสารประกอบการสอน) หรือในกรณีที่ คลื่นเอส (S-wave) ของ Chest lead 1 ขวากับคลื่นอาร์ (R-wave) ใน Chest lead 5 มีความสูงรวมกันเกิน 35 มิลลิเมตร ถือว่าเป็นโรคผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนา (Left Ventricular Hypertrophy) (นายแพทย์ สุรพันธ์ สิทธิสุข 2531 : เอกสารประกอบการสอน) แต่ช่วงคลื่นอาร์ที่สูงเกินกว่าปกตินี้ อาจพบได้ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกจนกล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรง เช่น นักกีฬาวิ่งระยะไกล นักวิ่งมาราธอน เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เกี่ยวกับผลของฤทธิ์ที่มีต่อระบบหัวใจในภาวะที่ปกติ แต่ถ้ามีการออกกำลังกายร่วมด้วยแล้ว การสูบบุหรี่จะเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่จะเป็นตัวสะกิดกันความสามารถในการแสดงออก (Performance) ขณะออกกำลังกายได้ เนื่องจากในบุหรี่มีสารที่เป็นพิษประกอบอยู่ เช่น นิโคติน, ทาร์, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ฯลฯ ซึ่งสารเหล่านี้มีผลต่อระบบของร่างกายต่าง ๆ เช่น

1. ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง นิโคตินที่ได้เข้าไปในร่างกาย ถ้าน้อยก็จะเป็นการกระตุ้น แต่ถ้ารับมากจะกดทำให้หายใจช้า เกิดพิษ มีอณูจนถึงขั้นกระดูก ไม่สามารถทำงานที่ละเอียดละออได้ โดยเฉพาะนักยิงปืนไม่สมควรที่จะสูบบุหรี่อย่างยิ่ง

2. ผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต พิษของบุหรี่ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น 15 - 25 ครั้ง/นาที ซึ่งการที่หัวใจเต้นเร็วหรือถี่มากขึ้น ทำให้โลหิตที่สูบไปเลี้ยงร่างกายในแต่ละครั้งมีน้อย ทำให้เหนื่อยง่ายในการออกกำลังกาย นอกจากนี้ยังกระตุ้นซิมพาเทติกแองเกลีย (Sympathetic gangli) ด้วย ทำให้กล้ามเนื้อของผนังหลอดเลือดหัวใจหดตัว รูของหลอดเลือดตีบลง แรงดันโลหิตสูงขึ้น ซึ่งจากการวิจัยพบว่า พิษของบุหรี่ทำให้แรงดันโลหิตเพิ่มขึ้น 10 - 20 มม.ปรอท ซึ่งในการออกกำลังกาย จะมีโลหิตไปเลี้ยงสมองมาก ถ้าหลอดเลือดเล็ก ก็จะทำให้

โลหิตสูบน้ำไปกคบริเวณสมอง ทำให้เกิดบวคศิระง่าย จึงไม่สามารถออกกำลังได้

3. ผลต่อระบบหายใจ นิโคตินจะกระตุ้นศูนย์หายใจเป็นเหตุให้หายใจเร็ว ต่อมา มันจะกดทำให้หายใจช้าลง จนกระทั่งหยุดหายใจหรือหายใจไม่สะดวกได้ และยังพบอีกว่า ฝูงลมใน ปอดถูกทำลาย โดยนายแพทย์ วิลสัน ได้เปรียบเทียบผลการทดสอบปอดของคนที่ไม่สูบบุหรี่กับคนที่สูบบุหรี่กว่าวันละ 20 มวน พวกละ 14 คน โดยคัดเลือกเอาแต่ผู้ที่ไม่เป็นโรคขนาดไล่เลี่ยกัน พบว่า ปริมาตรความจุปอด ปริมาตรของลมหายใจเข้าและออกเต็มที่ในคนที่สูบบุหรี่ มีค่าต่ำกว่าในคนที่ไม่สูบบุหรี่เป็นอย่างมาก

4. ผลต่อกล้ามเนื้อ นิโคตินจะไปออกฤทธิ์ตรงที่ประสาทคอกับกล้ามเนื้อ ทำให้ กล้ามเนื้อสั่นกระตุก หรือ เป็นอัมพาตได้

5. ผลต่อระบบทางเดินอาหาร นิโคตินจะไปกระตุ้นต่อมต่าง ๆ ในระบบนี้ทำให้น้ำลายน้ำย่อยถูกขับออกมามาก ทำให้รู้สึกคลื่นไส้, อาเจียร, เหงือกอักเสบ เป็นแผลในกระเพาะอาหารได้ ซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อนักกีฬา ทั้งในระยะฝึกซ้อมและแข่งขัน

6. ผลต่อวิตามินซี คนที่สูบบุหรี่มักมีวิตามินซีใน เลือดต่ำกว่าปกติ ซึ่งเข้าใจว่า ร่างกายใช้วิตามินซีเป็นตัวทำลายพิษของนิโคติน โดยเรื่องนี้ได้รับการยืนยันจากการวิจัยของ วัชระ คำเพ็ง และวิบูลย์ วศินารางค์ ได้ตรวจพบพลาสมาวิตามินซีของนักศึกษาแพทย์ชายที่ไม่สูบบุหรี่ 80 คน ได้  $1.19 \pm 0.38$  มก. ผู้ที่สูบบุหรี่วันละ 5 - 10 มวน 22 คน ได้  $0.91 \pm 0.25$  มก. ผู้ที่สูบบุหรี่ 11 - 20 มวน 13 คน ได้  $0.70 \pm 0.26$  มก. (สนอง อุณาภูล 2517 : 55)

ในนักกีฬาทั้งชายและหญิงที่จะต้องพึ่งความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะรับออกซิเจน เพื่อใช้เป็นพลังงานในการเล่นกีฬาหรือที่เรียกว่า ระบบ "แอโรบิค" การสูบบุหรี่มีผลต่อระบบพลังงานนี้ 2 ประการ คือ

1. ควันของบุหรี่ยะขัดขวางการไหลเวียนเข้า-ออก ของอากาศในปอด จึงทำให้เกิดการหายใจไม่ทัน

2. คาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งปอดได้รับเวลาสูบบุหรี่ จะรวมตัวกับโลหิตแทนที่โลหิต จะรวมตัวกับออกซิเจน ซึ่งทำให้เนื้อเยื่อไม่ได้รับออกซิเจนที่จะนำมาผลิตเป็นพลังงานได้



จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้น จะเห็นได้ว่า การสูบบุหรี่นั้นให้ผลเสียแก่ระบบต่าง ๆ ในร่างกายอย่างมาก และยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ตัว เป็นสะกดกั้นความสามารถในการแสดงออกของนักกีฬาอีกด้วย แต่ในปัจจุบันเราก็ยังเห็นนักศึกษามางคน สูบบุหรี่ก่อนที่จะลงไปเล่นกีฬาหรือสูบบุหรี่หลังจากเล่นกีฬาเสร็จใหม่ ๆ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นการเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติเกี่ยวกับหัวใจเป็นอย่างมาก แต่ก็ยังไม่มีผลงานวิจัยเรื่องใดที่ยืนยันไว้ ประกอบกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุหรี่ และการออกกำลังกายก็มีน้อยมาก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลของการสูบบุหรี่ ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงผลของการสูบบุหรี่ก่อนและหลังการออกกำลังกายที่มีต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
2. เพื่อศึกษาถึงผลของการสูบบุหรี่ก่อนและหลังการออกกำลังกายที่มีต่อสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. การสูบบุหรี่ก่อนและหลังการออกกำลังกาย ไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
2. การสูบบุหรี่ก่อนและหลังการออกกำลังกาย มีผลต่อสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด

#### ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬา เพศชาย อายุระหว่าง 19 - 25 ปี สูบบุหรี่มาแล้วอย่างน้อย 1-2 ปี และปัจจุบันก็ยังคงสูบบุหรี่อยู่ จำนวน 12 คน และไม่เป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจมาก่อน หรือไม่มีความผิดปกติใด ๆ เกี่ยวกับหัวใจมาแต่กำเนิด

#### ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้ความร่วมมือด้วยความเต็มใจและเต็มความสามารถ
2. การเก็บข้อมูลทุกครั้งโดยคณะผู้วิจัยชุดเดียวกัน

คำจำกัดความของค่าที่ใช้ในการวิจัย

คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของศักดาไฟฟ้า (Potential) ที่ผิวของร่างกาย ซึ่งเกิดจาก depolarization และ repolarization ของกล้ามเนื้อหัวใจ

คลื่นพี (P-wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการหดตัวของหัวใจห้องบน (Atrial Depolarization)

คิวอาร์เอส คอมเพล็กซ์ (QRS complex) หมายถึง ผลรวมทางไฟฟ้าเกิดจากการบีบตัวของหัวใจห้องล่าง ประกอบด้วย คลื่นอาร์, คลื่นคิว และคลื่นเอส

พี-อาร์ อินเทอร์วอล (P-R interval) หมายถึง ระยะเวลานับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของคลื่นพี ไปจนถึงจุดเริ่มต้นของคลื่นอาร์

คลื่นที (T-wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการคลายตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Repolarization)

เอสที เซ็กเมนต์ (ST segment) หมายถึง Isoelectric line นับจากจุดสิ้นสุดของ QRS complex ไปยังจุดเริ่มต้นของคลื่นที

นักกีฬา หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทใดประหนึ่งหนึ่ง ที่คน อดทน และมีการฝึกอยู่เป็นประจำ เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 19-25 ปี เป็นผู้ที่เคยสูบบุหรี่มาแล้ว อย่างน้อย 1-2 ปี และปัจจุบันก็ยังคงสูบบุหรี่

สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด หมายถึง ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการ นำออกซิเจนไปใช้ให้เพียงพอ ในระหว่างออกกำลังกาย จนกระทั่งถึงชีพจรสูงสุดที่ 85 %

เอสที ดีเพรสชั่น (ST depression) หมายถึง ภาวะที่หัวใจขาดเลือด ซึ่งหมายถึง การที่มี ST segment ลดต่ำ ซึ่งจะต้องต่ำกว่าเส้นมาตรฐานอย่างน้อย 2 มิลลิเมตรขึ้นไป

พีวีซี (PVC, Premature Ventricular Contraction) หมายถึง การที่หัวใจ เต้นผิดจังหวะ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างอ่อนแอ ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าที่ติดตัวขึ้นเอง ทำให้หัวใจต้องบีบตัวก่อนกำหนด



ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงผลที่เกิดขึ้นของการสูบบุหรี่ก่อนและหลังการออกกำลังกาย ว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดอย่างไร
2. ผลการวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เป็นโค้ช, ผู้ฝึกสอน, อาจารย์ และบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจพา ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงนักกีฬาที่ติดบุหรี่ในทีมของตน
3. เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงความสามารถในการแสดงออกของนักกีฬาให้ดียิ่งขึ้น
4. เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงทางด้านความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ให้ดียิ่งขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย