

62.14
๘๔๐๘
๘.๘

สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศิริศักดิ์ จันดาไชย

28 ต.ค. 2534

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

171632

สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม

บทคัดย่อ
ของ
ศิริศักดิ์ จันตาไชย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สิงหาคม 2532

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นการศึกษาระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน และช่วงอายุต่างกัน สำหรับสภาพของหัวใจในภาวะปกติ ศึกษาจากตัวแปรดังต่อไปนี้คือ อัตราการเต้นของหัวใจที่ - อาร์ อินเทอะแวล กิวอาร์เอส อินเทอะแวล กลิ่นอาร์กลิ่นที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัว กับอัตราส่วนภาวะการทำงาน และแกนไฟฟ้าของหัวใจ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นข้าราชการชายที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำในหน่วยงานต่าง ๆ ภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ปีการศึกษา 2532 ซึ่งประกอบไปด้วยข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการตำรวจ ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการครูพลศึกษา และข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ จำนวนทั้งสิ้น 355 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างเป็นสัดส่วน (Proportion Stratified Random Sampling) จากจำนวนประชากรที่เป็นข้าราชการทั้งหมด 1141 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ซึ่งใช้วัดตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของหัวใจ แล้วนำผลที่ได้จากการวัดตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน - กูลส์

ผลปรากฏว่า

ก. การเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า

1. อัตราการเต้นของหัวใจ มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับข้าราชการครูพลศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางกับข้าราชการตำรวจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง กับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลาง

จังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการในศาลากลางจังหวัดและข้าราชการตำรวจ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับข้าราชการตำรวจ ข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษา

2. คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการตำรวจกับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของคิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการตำรวจ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง กับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด

3. กลิ่นที่ ในเซสท์ลิก 6 มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครูพลศึกษา และข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของกลิ่นที่ ในเซสท์ลิก 6 ระหว่างข้าราชการตำรวจ กับข้าราชการครูพลศึกษา ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง

4. ช่วงภาวะการทำงาน มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการตำรวจ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการตำรวจกับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด

กับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวงและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการ
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวงกับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

5. ช่วงภาวะการคลายตัว มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการตำรวจ
และข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง และข้าราชการ
ในศาลากลางจังหวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของช่วง
ภาวะการคลายตัวระหว่างข้าราชการครูพลศึกษา กับข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครูสาขา
อื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ
และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการในศาลากลาง
จังหวัดและข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับ
ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง

6. แขนงไฟฟ้าของหัวใจ มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการตำรวจ
และข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง และข้าราชการใน
ศาลากลางจังหวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของแขนงไฟฟ้า
ของหัวใจ ระหว่างข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ
ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับ ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวงและข้าราชการใน
ศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวงกับข้าราชการในศาลากลาง
จังหวัด

7. ไม่พบความแตกต่างของ ที - อาร์ อินเทอะแวลู กลิ่นอาร์ ในเซลล์ลิต 5 และ
เซลล์ลิต 6 กลิ่นที ในเซลล์ลิต 5 และอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการห้วงงาน
ระหว่างกลุ่มลักษณะของงานทั้งหมด

ข. การเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัด
มหาสารคาม ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน พบว่า

1. กลิ่นที

1.1 ในเซลล์ลิต 5 มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการชายที่มี
ช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 46 - 59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของกลิ่นที่ ในเซสท์ล็ค 5 ระหว่างข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 36 - 45 ปี และข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 36 - 45 ปี กับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 46 - 59 ปี

1.2 ในเซสท์ล็ค 6 มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี และข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 36 - 45 ปีกับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 46 - 59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของกลิ่นที่ ในเซสท์ล็ค 6 ระหว่างข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 36 - 45 ปี

2. แขนงไฟฟ้าของหัวใจ มีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี และข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 36 - 45 ปี กับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 46 - 59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความแตกต่างกันระหว่างข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปีกับข้าราชการชายที่มีช่วงอายุ 36 - 45 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ไม่พบความแตกต่างของ อัตราการเต้นของหัวใจ พี - อาร์ อินเทอะแวล์ กิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ กลิ่นอาร์ ในเซสท์ล็ค 5 และเซสท์ล็ค 6 ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว และอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ระหว่างช่วงอายุทั้งหมด

RESTING HEART CONDITION OF GOVERNMENT OFFICERS
IN CHANGWAT MAHASARAKHAM

AN ABSTRACT
BY
SIRISAK CHANLUECHAI

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
August 1989

The purpose of this study was to compare the resting heart condition of the government officers in Changwat Mahasarakham who had the various kinds of jobs and age groups. The resting heart condition was studied by these following variables : heart rate, P - R interval, QRS interval, R wave, T wave work time interval, rest time interval, rest/work ratio, and the electrical axis.

The subjects were 355 male government officers in the municipal area of Changwat Mahasarakham in the academic year of 1989. They consisted of the officers in the provincial administrative office, the police officers, the highway construction unit officers, the physical educators, and the teacher of various subjects in the different government schools and colleges. The subjects were randomly selected from 1141 government officers stratified by the various kinds of jobs. The data were collected by the electrocardiogram and were treated to analyze the mean, standard deviation, and to find the significant differences of all data by One-Way Analysis of Variance and Newman-Keuls method.

The results were as follow:

A. The comparison of the resting heart condition between the government officers with the various kinds of jobs showed that:

1. There were significant differences in resting heart rate between the highway construction unit officers, the teachers of various subjects, the officers in the provincial administrative office and the physical educators at .05 level.

Also, there was a significant difference in resting heart rate between the highway construction unit officers and the police officers at .05 level.

There were no significant differences in resting heart rate between the teachers of various subjects, the officers in the provincial administrative offices and the highway construction unit officers; the officers in the provincial administrative office, the police officers and the teachers of various subjects; the officers in the provincial administrative office and the police officers; the police officers and the physical educators.

2. There were significant differences in QRS interval between the physical educators, the highway construction unit officers and the teachers of various subjects at .05 level, and also between the police officers in the provincial administrative office at .05 level.

There were no significant differences in QRS interval between the police officers, the officers in the provincial administrative office and the teachers of various subjects; the physical educators, the highway construction unit officers and the police officers; the highway construction unit officers, the officers in the provincial administrative office and the physical educators; the highway construction unit officers and the officers in the provincial administrative office.

3. There were significant difference of T wave in chest lead 6 between the police officers, the physical educators, the teachers of various subjects and the highway construction unit

officers at .05 level.

There were no significant differences of T wave in chest lead 6 between the physical educators, the teachers of various subject, the officers in the provincial administrative office and the physical educators; the officers in the provincial administrative office and the highway construction unit officers.

4. There were significant differences in work time interval between the police officers, the officers in the provincial administrative office, the highway construction unit officers, the teachers of various subjects and the physical educators at .05 level.

There were no significant differences in work time interval between the officers in the provincial administrative office, the highway construction unit officers and the police officers; the highway construction unit officers, the teachers of various subjects and the officers in the provincial administrative office; the highway construction unit officers and the teachers of various subjects.

5. There were significant differences in rest time interval between the physical educators, the police officers and the highway construction unit officers at .05 level.

There were no significant differences in rest time interval between the police officers, the teachers of various subject, the officers in the provincial administrative office and the physical educators; the teachers of various subjects, the officers in the

provincial administrative office and the police officers; the officers in the provincial administrative office, the highway construction unit officers and the teachers of various subjects; the officers in the provincial administrative office and the highway construction unit officers.

6. There were significant differences in the electrical axis between the police officers, the physical educators and the highway construction unit officers and the officers in the provincial administrative office at .05 level.

There were no significant differences in the electrical axis between the police officers and the physical educators, the teachers of various subjects; the teachers of various subjects, the highway construction unit officers and the officers in the provincial administrative office; the highway construction unit officers and the officers in the provincial administrative office.

7. There were no significant difference of P - R interval, R wave in chest lead 5 and chest lead 6, T wave in chest lead 5 and rest/work ratio between the subjects of all groups.

B. The comparison of the resting heart condition between the government officers with the various age groups showed that:

1. There were significant differences of T wave in chest lead 5 between the officers in age group 25 - 35 years old and the officers in age group 46 - 59 years old at .05 level.

There were no significant differences of T wave in chest lead 5 between the officers in age group 25 - 35 years old and the

officers in age group 36 - 45 years old; the officers in age group 36 - 45 years old and the officers in age group 46 - 59 years old.

2. There were significant differences of T wave in chest lead 6 between the officers in age group 25 - 35 years old, the officers in age group 36 - 45 years old and the officers in age group 46 - 59 years old at .05 level.

There were no significant differences of T wave in chest lead 6 between the officers in age group 25 - 35 years old and the officers in age group 36 - 45 years old.

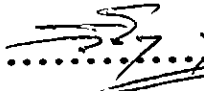
3. There were significant differences in the electrical axis between the officers in age group 25 - 35 years old, the officers in age group 36 - 45 years old and the officers in age group 46 - 59 years old at .05 level.

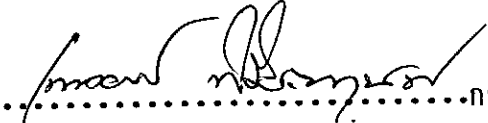
Also, there was a significant different in the electrical axis between the officers in age group 25 - 35 years old the officers in age group 36 - 45 years old at .05 level.

4. There were no significant differences in resting heart rate, P - R interval, QRS interval, R wave in chest lead 5 and lead 6, work time interval, rest time interval and rest/work ratio between the subjects of all various age groups.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

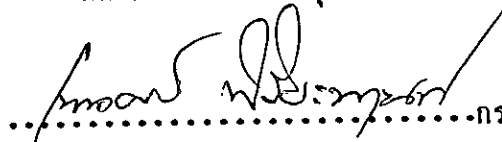
คณะกรรมการที่ปรึกษา


.....ประธาน
(ผศ.ดร. วิชิต กนิงสุขเกษม)


.....กรรมการ
(ผศ.เทเวศร์ พิริยะพจน์)

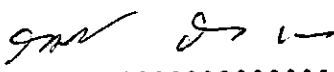
คณะกรรมการสอบ


.....ประธาน
(ผศ.ดร. วิชิต กนิงสุขเกษม)


.....กรรมการ
(ผศ.เทเวศร์ พิริยะพจน์)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.ผาดิต บิลมาศ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.สมภร บัวทอง)

วันที่...22...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2532.....

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาจาก ผศ.-ดร.วิชิต กนิงสุขเกษม และ ผศ.-เทเวศร์ พิริยะพจน์ ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำข้อเสนอนแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเขียน และการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์ กิตติศักดิ์ ฅณาสวัสดิ์ จากโรงพยาบาลมหาสารคามที่ได้คำแนะนำและข้อเสนอนแนะตั้งแต่เริ่มต้นในการทำปริญญานิพนธ์ ตลอดจนช่วยวินิจฉัยผลที่ได้จากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ นับว่าเป็นความกรุณาอย่างสูงที่ผู้วิจัยได้รับในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ ผศ.-ผาณิต บิลมาศ ที่กรุณาเป็นกรรมการร่วมสอบปากเปล่า

ขอขอบพระคุณ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุก ๆ ท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยความตั้งใจ และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ที่กรุณาสับสนุนและช่วยเหลือในด้านยานพาหนะ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนบุคลากรในหน่วยงาน มาช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกครั้ง โดยได้รับความสนับสนุนจากนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคามมาช่วยอีกส่วนหนึ่งด้วย นับว่าเป็นความกรุณาอย่างสูงที่ผู้วิจัยซาบซึ้งอย่างยิ่งในครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์สนธิ พิเคราะห์ฤกษ์ อาจารย์สุเทพ เมยไธสง จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดมา

ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณมารดาผู้ล่วงลับไปแล้ว บิดาที่ยังมีชีวิตอยู่และขอขอบคุณที่ ๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือผู้วิจัยจนทำให้สามารถศึกษาจนคว้าจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ศิริศักดิ์ จันดาไชย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	7
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	7
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	8
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสรีรกายวิภาคของหัวใจ.....	12
	ความสัมพันธ์ระหว่างวงจรการทำงานของหัวใจกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ.....	15
	ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
	ผลงานวิจัยในประเทศ.....	19
	ผลงานวิจัยต่างประเทศ.....	24
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	30
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	31
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	34
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	34
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	109
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	109
	กลุ่มตัวอย่าง.....	109
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	110
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	110
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	111
	อภิปรายผล.....	118
	ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	139
	บรรณานุกรม.....	141
	ภาคผนวก.....	148

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยการสุ่มตัวอย่างเป็นส่วน.....	33
2	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะของงาน.....	35
3	จำนวนและร้อยละของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม จำแนกตามช่วงอายุ.	39
4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักและส่วนสูงของข้าราชการ ในจังหวัดมหาสารคาม จำแนกตามลักษณะของงานและส่วนรวม.....	40
5	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชีพจรขณะพัก และความดันโลหิตขณะ บีบตัว - คลายตัว ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม จำแนกตาม ลักษณะของงาน และส่วนรวม.....	42
6	จำนวนและร้อยละของข้าราชการในศาลากลางจังหวัดเกี่ยวกับสุขภาพและ สมรรถภาพทางกาย.....	44
7	จำนวนและร้อยละของข้าราชการตำรวจ เกี่ยวกับสุขภาพและสมรรถภาพ ทางกาย.....	45
8	จำนวนและร้อยละของข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางเกี่ยวกับ สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย.....	46
9	จำนวนและร้อยละของข้าราชการครูพลศึกษา เกี่ยวกับสุขภาพและสมรรถภาพ ทางกาย.....	47
10	จำนวนและร้อยละของข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ เกี่ยวกับสุขภาพและสมรรถภาพ ทางกาย.....	48
11	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ จำแนกตามลักษณะ ของงาน (มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที).....	49

12	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตรา การเต้นของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	51
13	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ อัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน....	52
14	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ ที - อาร์ อินเทอะแวล จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น วินาที).....	54
15	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติ ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ ที - อาร์ อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	55
16	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น วินาที).....	56
17	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน...	57
18	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน....	58
19	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่น อาร์ ในเซสท์ลิต 5 จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร).....	60

20	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นอาร์ ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	61
21	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในเซสท์ลิต 6 จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร).....	62
22	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นอาร์ ในเซสท์ลิต 6 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	63
23	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในเซสท์ลิต 5 จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร).....	64
24	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	65
25	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในเซสท์ลิต 6 จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร).....	66
26	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที ในเซสท์ลิต 6 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	67
27	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่นที ในเซสท์ลิต 6 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	68

- 28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน
จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น วินาที)..... 70
- 29 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน
สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ
ช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน..... 71
- 30 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน -
คูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน 72
- 31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว
จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น วินาที)..... 74
- 32 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน
สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน 75
- 33 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน -
คูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน... 76
- 34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการ
คลายตัวกับภาวะการทำงาน จำแนกตามลักษณะของงาน..... 78
- 35 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน
สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ
อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะ
ของงานต่างกัน..... 79

36	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น องศา).....	80
37	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกน ไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.....	81
38	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน.	82
39	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที).....	84
40	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตรา การเต้นของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	85
41	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวล จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น วินาที).....	86
42	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน	87
43	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น วินาที).....	88

44	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	87
45	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่น อาร์ ในเซสท์ลิต 5 จำนวนตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร).....	90
46	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่นอาร์ ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน	91
47	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ลิต 6 จำนวนตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร).....	92
48	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่นอาร์ ในเซสท์ลิต 6 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน	93
49	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในเซสท์ลิต 5 จำนวนตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร).....	94
50	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่นที ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	95
51	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่นที ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน	96

52	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ล็ค 6 จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร).....	97
53	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คลื่นที่ ในเซสท์ล็ค 6 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	98
54	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซสท์ล็ค 6 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	99
55	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น วินาที).....	100
56	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ ช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	101
57	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น วินาที).....	102
58	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ ช่วงภาวะการคลายตัว ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	103
59	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลาย ตัวกับภาวะการทำงาน จำแนกตามช่วงอายุ.....	104

60	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุ ต่างกัน.....	105
61	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติ ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น องศา).....	106
62	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกน ไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน.....	107
63	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ แกนไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน	108
64	สรุปผลค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ว่า สภาพของหัวใจในภาวะ ปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม และเกณฑ์ปกติของตัวแปรต่าง ๆ จำแนก ตามลักษณะของงาน.....	116
65	เทียบอัตราชีพจรกับเวลาของการนับชีพจร 10 ครั้ง	162

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงความสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) การบีบตัว - กลายตัวของหัวใจ การปิด - เปิดของลิ้นหัวใจ ความดันเลือดในหัวใจห้องล่างซ้ายและเสียงของหัวใจ..... 16
- 2 เครื่องมือวัดคลื่นหัวใจที่ใช้ในการวิจัย..... 154
- 3 แสดงตำแหน่งที่ติดขั้วต่อมาตรฐานแขนขา (Standard Limb หรือ Bipolar Lead)..... 156
- 4 แสดงตำแหน่งที่ติดขั้วต่อหน้าอก (Precordial Lead $V_1 - V_6$ หรือ Uniplar Chest Lead)..... 158
- 5 แสดงวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากกราฟด้วยไม้บรรทัดแบบเวอร์เนีย (Vernier)..... 160
- 6 แสดงรูปกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ และจุดที่วัดค่าต่าง ๆ..... 161

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจ็บป่วยเป็นภาวะหนึ่ง ที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินชีวิต ตามปกติของมนุษย์ โดยเฉพาะผู้ที่เจ็บป่วยด้วยโรคหัวใจชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากหัวใจเป็นอวัยวะหนึ่งที่สำคัญที่สุดต่อการมีชีวิตอยู่ ถ้าหัวใจหยุดเต้นย่อมหมายถึงผู้นั้นจะต้องเสียชีวิต ความเจ็บป่วยที่เกิดจากโรคหัวใจถือว่าเป็นโรคเรื้อรังชนิดหนึ่ง ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการรักษา ฉะนั้นผู้ป่วยจึงต้องเผชิญอยู่กับสภาวะคล้ายกับผู้ไร้ความสามารถเป็นเวลานาน สูญเสียความแข็งแรง กำลังใจ ความสำเร็จในชีวิตการทำงาน ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจ (Smith. 1972 : 663; Pranulis. 1972 : 449) ตลอดจนสถานะทางครอบครัว ทำให้เกิดความวิตกกังวลและซึมเศร้า (Mc clain and Gragg. 1966 : 396) เมื่อผู้ป่วยช่วยเหลือตัวเองได้น้อยลง จะต้องเป็นภาระต่อการดูแลของญาติพี่น้อง จึงทำให้ผู้ป่วยรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าน้อยลงไปด้วย

ข้าราชการ นับว่าเป็นกลุ่มประชากรที่เป็นกำลังคนที่สำคัญของประเทศในฐานะที่เป็นกลไกการบริหารและการปกครองของรัฐ ซึ่งจะต้องขึ้นำประชาชน และปฏิบัติตามนโยบายต่าง ๆ อย่างมีเอกภาพโดยยึดอุดมการณ์ของชาติเป็นเป้าหมาย ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหมั่นดูแลรักษาสุขภาพของตนเอง ทั้งทางร่างกายและจิตใจให้แข็งแรงสมบูรณ์อยู่เสมอ เพื่อให้การปฏิบัติงานและหน้าที่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าปราศจากการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องสุขภาพแล้ว อาจจะทำให้เกิดโรคมัยใช้เจ็บต่าง ๆ ขึ้นได้ โดยเฉพาะโรคหัวใจ เมื่อเกิดขึ้นกับตนเองแล้ว จะต้องทำให้สูญเสียหลาย ๆ อย่างในชีวิต ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่ามีผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและพบว่าสาเหตุสำคัญกับอัตราการตายของประชากรไทย โรคหัวใจเป็นสาเหตุการตาย อันดับ 1

ในปี พ.ศ. 2525 และลดลงมาอยู่อันที่ 2 เมื่อปี พ.ศ. 2526 แต่หลังจากนั้นเมื่อปี พ.ศ. 2527 เรื่อยมาจนกระทั่งปี พ.ศ. 2530 ก็พบว่าอัตราการตายจากโรคหัวใจก็ยังคงเป็นอันดับ 1 อยู่ (กองสถิติสาธารณสุข. 2525 - 2530 : ข.ป.ท.,ม.ป.ป.) ข้อมูลที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่ง พบว่าโรคหัวใจส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นกับผู้ชายวัย 45 - 64 ปี คิดเป็นร้อยละ 59.77 ของผู้เจ็บป่วยทั้งหมดที่เข้ารับการรักษา (กรมการแพทย์. 1984 - 1985 : 46, 72) จึงเห็นได้ว่าโรคหัวใจในประเทศไทยเป็นปัญหาเช่นเดียวกับประเทศในกลุ่มที่พัฒนาแล้ว อาทิ เช่น ประเทศอังกฤษ พบว่าในแต่ละปีชาวอังกฤษ ตายจากโรคหัวใจขาดเลือด (เส้นเลือดเลี้ยงหัวใจตีบ) 180,000 ราย และในจำนวนนี้ 50,000 ราย มีอายุต่ำกว่า 65 ปี ครั้งหนึ่งเสียชีวิตนอกโรงพยาบาล โรคหัวใจขาดเลือดเป็นสาเหตุการตายถึงร้อยละ 40 ของผู้ชายที่อยู่ในวัย 45 - 55 ปี ข้อเท็จจริงเหล่านี้ บ่งชี้ถึงความสำคัญของโรคหัวใจขาดเลือด การขาดแคลนการรักษายาพยาบาลที่ทันห่วงที่ความจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจคัดโรค มาตรการป้องกันและทุนสำหรับการวิจัย (หมอ 5042 (นามแฝง). 2532 : 10 - 11)

จากสถิติดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสาเหตุการตายจากโรคหัวใจในทุกอายุทั้งหมด จะมีข้าราชการปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งที่รู้ดีอยู่ว่าโรคหัวใจเป็นโรคที่สามารถป้องกันและรักษาให้หายได้ เมื่อรับการวินิจฉัยโรคได้ทันที่ ในระยะที่เริ่มมีอาการ แต่ปรากฏว่าข้าราชการส่วนใหญ่ทราบว่า ตนเองเจ็บป่วยหลังจากโรคได้ลุกลามถึงขั้นร้ายแรง ยากแก่การรักษาให้หายขาดได้ ทำให้ประเทศชาติต้องรับภาระในการที่จะคอยช่วยเหลือออกค่าใช้จ่าย ค่ารักษาพยาบาลทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าราชการทั่วไป หมกมุ่นอยู่กับการทำงาน และภารกิจในชีวิตประจำวัน จนไม่สนใจในการตรวจสุขภาพร่างกายประจำปี

นอกจากการตรวจสุขภาพร่างกายประจำปี ซึ่งจะใช้เป็นวิธีป้องกันและส่งเสริมสุขภาพแล้ว ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันการเสื่อมสภาพของอวัยวะ และบำรุงสุขภาพได้อย่างง่าย ๆ ก็คือ การออกกำลังกาย เพราะการออกกำลังกายช่วยก่อให้เกิดสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของร่างกาย เสริมสร้างและแก้ไขข้อบกพร่อง ของร่างกาย ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ช่วยป้องกันโรคที่เกิดจากอวัยวะเสื่อมสภาพเช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ไขมันอุดตันในหลอดเลือด ความดันโลหิตสูง และยังช่วยเสริมสุขภาพจิตป้องกันความเครียดได้อีกด้วย (กรมพลศึกษา. 2526 : 2)

หัวใจนับว่าเป็นอวัยวะที่มีพลังอย่างมากที่สุดของร่างกายในระบบไหลเวียนโลหิต เพราะจะต้องสูบฉีดโลหิต ออกไปเลี้ยงร่างกายประมาณ 5 ลิตรต่อนาที ในภาวะร่างกายปกติและเมื่อสภาวะเปลี่ยนไป เช่น การออกกำลังกาย อาจเพิ่มขึ้นเป็น 20 ลิตรต่อนาที สำหรับนักกีฬาที่ฝึกฝนมาอย่างดีอาจมีค่าถึง 40 ลิตรต่อนาที ในขณะออกกำลังกายเต็มที่ (อมรา มลิล และคนอื่น ๆ. 2526 : 211) จะเห็นได้ว่าหัวใจเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญประการหนึ่งในการออกกำลังกาย ประพันธ์ กิ่งมิ่งแสง (2515 : 2) ได้สนับสนุนถึงพื้นฐานของการออกกำลังกายว่าคนเราจะมีสมรรถภาพทางกายสูง หรือต่ำเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

อัตราการเต้นของหัวใจ จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงความสมบูรณ์และสภาพร่างกายของบุคคลนั้น (จรวพร ธรินทร์. 2525 : 150 - 153) เพราะการเต้นของหัวใจแต่ละครั้งหัวใจจะฉีดโลหิตที่ประกอบไปด้วยออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หัวใจที่แข็งแรง และสุขภาพดีจะเต้นน้อยครั้ง แต่ส่งโลหิตไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ทีละมาก ๆ ส่วนหัวใจอ่อนแอจะเต้นเร็วกว่ามาก เพราะสูบฉีดโลหิตได้ทีละน้อยทำให้เป็นภาระหนักมากต่อหัวใจ และทำให้หัวใจเสื่อมสภาพได้เร็วขึ้น อันจะเป็นผลทำให้เกิดโรคหัวใจทุกชนิดขึ้นได้ในร่างกาย

จากความสำคัญของหัวใจดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าหัวใจเป็นอวัยวะที่มีบทบาทอย่างมากในการปฏิบัติงานของร่างกายไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย หรือการปฏิบัติการกิจประจำวันของมนุษย์ เพราะถ้าหากหัวใจทำงานผิดปกติอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตได้ ทั้งนี้ เพราะว่าในขณะที่กล้ามเนื้อทำงาน หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตมีหน้าที่จัดหาพลังงานให้แก่กล้ามเนื้อ และนำของเสียที่เกิดจากการทำงานออกไปจากบริเวณกล้ามเนื้อทำงาน ความต้องการพลังงาน และการขับถ่ายของเสียของกล้ามเนื้อ จะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความหนักของกิจกรรมที่มีต่อกล้ามเนื้อ ความต้องการพลังงาน ในขณะออกกำลังกายจะสูงกว่าขณะพักเพราะหัวใจถูกเร่งให้ทำงานมากขึ้น เพื่อส่งโลหิตให้มีการไหลเวียนรวดเร็วขึ้น ดังนั้นประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ จะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิตโดยเฉพาะในการทำงานที่ยึดเยื้อติดต่อกัน (Meyers and Blesh. 1962 : 232 - 135) เมื่อเปรียบเทียบสภาพร่างกายของบุคคลในขณะที่ย่อยออกกำลังกาย

หรือทำงาน หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่ได้รับการฝึก หรือสมรรถภาพทางกายที่
 ภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงานจะมีการทำงานน้อยกว่า และกลับคืนสู่สภาวะปกติ
 เร็วกว่า (อนันต์ อัครฐ. 2520 : 31)

ปัจจุบันนี้ในทางการแพทย์มีการตรวจสอบสภาพการทำงานของหัวใจด้วย
 เครื่องมือชนิดหนึ่ง ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เครื่องมือชนิดนี้เรียกว่า อีเล็ก
 โทรคาร์ดิโอแกรม (Electrocardiogram) หรือ เรียกชื่อย่อว่า "อี ซี จี" (ECG) เป็น
 เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ด้วยหลักการที่ว่ากล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะพิเศษที่
 แตกต่างจากกล้ามเนื้อทั่ว ๆ ไป โดยกล้ามเนื้อหัวใจมีกลุ่มเซลล์ที่มีคุณสมบัติพิเศษสามารถ
 สร้างประจุไฟฟ้าขึ้นเองได้ โดยกลุ่มเซลล์ที่ชื่อว่า เอส - เอ โนด (S-A node) และกระจาย
 กระแสไฟฟ้าไปยัง เอ-วี โนด (A-V node) บันเดิล ออฟ ฮีส (Bundle of His), ไรท์
 แอนด์ เลฟท์ บันเดิล แปรินทซ์ (Right and Left Bundle Branch) ตามลำดับ และไปสิ้นสุด
 ที่เพอร์คินเจ ซิสเทม (Purkinje System) ในลักษณะเป็นคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ ซึ่งแต่ละ
 บุคคลจะมีความยาวของช่วงคลื่นและความถี่ที่แตกต่างกัน ในวงการแพทย์ได้ใช้ช่วงของคลื่นนี้
 ในการวินิจฉัยโรค (อัจฉรา เทพหัสดินดิข. 2516 : 8) ชมพูนุท อ่องจวิต (2527 : 1)
 ได้กล่าวสนับสนุนในเรื่องนี้ว่า การวัดคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ จะช่วยบอกความผิดปกติของจังหวะ
 การเต้นของหัวใจ การขาดเลือดมาหล่อเลี้ยงจนกล้ามเนื้อหัวใจตาย หรือหัวใจโตขึ้นหรือ
 ไม่ รวมทั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวใจด้วย แต่ถึงอย่างไรก็ตาม เมื่อมีการตรวจวัดคลื่น
 ไฟฟ้าหัวใจมาใช้ในการวินิจฉัยโรคแล้ว ก็ควรที่จะได้มีการใช้ร่วมกับประวัติผู้ป่วยการตรวจ
 ร่างกาย และข้อมูลอื่น ๆ ที่ได้จากผู้ป่วย เพื่อให้ได้มาซึ่งการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้องอีกด้วย

นอกจากนั้น ชมพูนุท อ่องจวิต ยังได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจไว้ว่า
 คลื่นไฟฟ้าหัวใจประกอบด้วยคลื่นที่สำคัญ ๆ อยู่ 3 อันด้วยกัน โดย ไอน์โธเวน (Einthoven)
 เป็นผู้ตั้งชื่อคลื่นอันแรกว่า คลื่นพี (P-wave) อันที่สองว่า กิว อาร์ เอส คอมเพล็กซ์ (QRS
 complex) ซึ่งประกอบด้วย คลื่นคิว (Q-wave) คลื่น อาร์ (R-wave) และคลื่นเอส (S-
 wave) และอันที่สามว่า คลื่นที (T-wave) คลื่นที่กล่าววามทั้งหมดนี้ประกอบขึ้นเป็น 1 วงจร

(1 cycle) ของหัวใจซึ่งคลื่นที่ (P-wave) เกิดจาก เอเทรียล ดีโพลาไรซ์เซชัน (atrial depolarization) คือ อาร์ เอส คอมเพล็กซ์ (QRS complex) เกิดจาก เอเทรียล ดีโพลาไรซ์เซชัน (Ventricular depolarization) และคลื่นที่ (T-wave) เกิดจาก รีโพลาไรซ์เซชัน (repolarization) ดังนั้น จะเห็นได้ว่า หัวใจมีวงจรไฟฟ้า (electric cycle) อย่างสมบูรณ์ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับ ทางสรีรวิทยาแล้ว ก็คือ หัวใจมีการบีบตัว และคลายตัวเป็นวงจรทางสรีระ (physical cycle) อย่างสมบูรณ์เช่นกัน ซึ่งคลื่นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนี้อาจเป็นได้ทั้งบวก และลบ การจะเป็นคลื่นชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของขั้วไฟฟ้า (electrode) ด้วย (ชมพูท อ่องจวิต. 2527 : 9 - 10)

ในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าหัวใจทั้ง 12 ลีดมาตรฐาน (standard leads) นั้น คลื่นอาร์ (R-wave) ในเซสท์ลีด 5 (V_5) เป็นตำแหน่งของหัวใจห้องล่างซ้าย ที่มีการบีบตัวเพื่อส่ง เลือดออกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่ง คนึงนิจ พงศ์ดาวกรมล และคนอื่น ๆ (2529 : 43) กล่าวว่า การวัดค่าประสิทธิภาพของหัวใจ ประเมินได้จากอัตราการเต้นของหัวใจ และสโตรก โวลุ่ม (Stroke Volume) ถ้าสโตรก โวลุ่ม (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น โดยอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันเลือดไม่เปลี่ยนแปลง เรียกว่า หัวใจมีประสิทธิภาพสูง เพราะสามารถบีบเลือดออกจากหัวใจด้วยปริมาตรที่สูง โดยการเพิ่มหรือใช้ออกซิเจน เพียงจำนวนน้อยเท่านั้น เฉลิม ชัยวัชรนารถ (2529 : เอกสารประกอบการสอน) กล่าวว่า ในกรณีที่คลื่น เอส (S-wave) ของ เซสท์ ลีด 1 (Chest Lead I) บวกกับคลื่นอาร์ (R-wave) ของเซสท์ ลีด 5 (V_5) มีความสูงรวมกันเกินกว่า 35 มิลลิเมตร ถือว่าเป็นโรค ผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายโต (Left Ventricular Hypertrophy) แต่ช่วงคลื่น อาร์ (R-wave) ที่สูงเกินกว่าปกติ อาจพบได้ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกฝนกล้ามเนื้อ หัวใจมีความแข็งแรง เช่น นักวิ่งระยะไกล นักวิ่งมาราธอน เป็นต้น ดังนั้น การออกกำลังกายที่ทำให้หัวใจมีสมรรถภาพดีขึ้น น่าจะมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะคลื่นอาร์ (R-wave) และคลื่นที่ (T-wave) ซึ่งเป็นคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการหดตัวและคลายตัวของหัวใจห้องล่างด้วย ซึ่งสอดคล้องกับเคียวรีตัน (Cureton. 1951 : 137 - 139) พบว่า คุณภาพของคลื่นอาร์ (R-wave) และคลื่นที่ (T-wave) ก็คือ คุณค่าบางอย่างที่จะชี้ให้เห็นถึง

ความสมบูรณ์ของร่างกายในแต่ละบุคคล นอกจากนั้น อาร์มสตรอง (Armstrong. 1968. 31 - 34) ยังค้นพบว่า เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ยังสามารถแสดงถึงความเบี่ยงเบนของแกนไฟฟ้าของหัวใจได้อีกด้วย ซึ่งอาจนำผลมาประกอบพิจารณาถึงความผิดปกติของหัวใจได้อีกส่วนหนึ่งด้วย แต่ยังไม่มียางงานการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้มากนัก

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาสภาพของหัวใจในภาวะปกติ โดยอาศัยเครื่องมือทางการแพทย์ที่เรียกว่า อีเล็กโทรคาร์ดิโอแกรม (Electrocardiogram หรือ ECG) มาช่วยในการศึกษาวิจัย โดยมุ่งเน้นที่จะศึกษาเฉพาะในกลุ่มข้าราชการ เพื่อผลในการพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ ให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ด้วยผู้วิจัยเห็นว่า ข้าราชการที่ปฏิบัติงานอยู่ในส่วนราชการต่าง ๆ ของรัฐเป็นบุคลากรหลักของชาติ ที่จะช่วยกันทำงานบริหารประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป จึงสมควรที่จะได้รับการดูแลเอาใจใส่ในด้านสุขภาพร่างกายตลอดจนจิตใจของตนเอง ให้แข็งแรงสมบูรณ์อยู่เสมอ โดยการหามาตรการป้องกันไว้ก่อน ก่อนที่โรคมะเร็งหัวใจจะเกิดขึ้น โดยเฉพาะโรคหัวใจ ซึ่งเจ็บป่วยกันมาก ดังสถิติที่กล่าวอ้างมาแล้วข้างต้น

ซึ่งผลของการศึกษารังนี้ จะช่วยให้ข้าราชการในส่วนราชการต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับหัวหน้าส่วนราชการตลอดไปจนถึงผู้ร่วมงาน ได้เข้าใจปัญหาของการเกิดโรคมะเร็งหัวใจ และตระหนักถึงความสำคัญในการตรวจร่างกายประจำปี ในเชิงการป้องกันโรค ก่อนเกิดการเจ็บป่วย ตลอดจนจะเป็นการชักชวนและกระตุ้นให้ข้าราชการบางส่วนที่หมกมุ่นอยู่กับการงาน และภารกิจในชีวิตประจำวันมากเกินไปได้เข้าใจและรู้จักการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพให้ดียิ่งขึ้น อนึ่ง การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนวิชาพลศึกษา และลูกกลีอยู่กัับวงการราชการมาเป็นระยะเวลานาน ได้ทำการศึกษาวิจัยร่วมกันกับแพทย์และพยาบาลที่มีความชำนาญทางด้านโรคหัวใจโดยเฉพาะ ซึ่งนับว่าเป็นความสำเร็จอีกก้าวหนึ่งของวงการพลศึกษาในประเทศไทยที่จะได้นำเครื่องมือทางการแพทย์มาใช้ในวงการพลศึกษาให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้นักพลศึกษายังจะได้เข้ามามีส่วนร่วมช่วยเหลือแบ่งเบาภารกิจที่หนักของแพทย์อีกทางหนึ่งด้วย โดยจะให้ความร่วมมือในด้านการตรวจสอบและให้ข้อมูลเบื้องต้นส่งให้กับแพทย์ผู้ชำนาญการเพื่อวินิจฉัยในขั้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติ ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม มีตัวแปรซึ่งใช้ทำการศึกษได้แก่ คือ อัตราการเต้นของหัวใจ ที - อาร์ อินเทอะแวลล์ คลื่นอาร์ คลื่นที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงานและแกนไฟฟ้าของหัวใจโดยจำแนกตามลักษณะของงาน

2. เพื่อเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม มีตัวแปรซึ่งใช้ทำการศึกษได้แก่ คือ อัตราการเต้นของหัวใจ ที - อาร์ อินเทอะแวลล์ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ คลื่นอาร์ คลื่นที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน และแกนไฟฟ้าของหัวใจ โดยจำแนกตามช่วงอายุ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิจัยจะช่วยให้ทราบถึงภูมิหลังของข้าราชการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแนะนำถึงข้อบกพร่องในร่างกายอันจะเป็นบ่อเกิดของโรคภัยไข้เจ็บได้

2. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้ข้าราชการหันมาสนใจในการเล่นกีฬาและออกกำลังกายมากยิ่งขึ้น

3. ผลการวิจัย จะช่วยให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจในแต่ละคน ซึ่งสามารถนำผลการวิจัยมาช่วยในการวางแผนการป้องกันไม่ให้เกิดโรคหัวใจได้

4. นำผลการวิจัย ไปใช้ในการปรับปรุงสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ เพื่อไม่ให้หัวใจเกิดการเสื่อมสภาพเร็วเกินไปควรมีชีวิตที่ยืนยาวต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้ความร่วมมือด้วยความเต็มใจ
2. ในการตรวจสอบทุกครั้ง คำนึงถึงความเหมาะสม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และหลักวิชาการที่คล้ายคลึงกัน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลทุกครั้งโดยคณะผู้วิจัยชุดเดียวกันในสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน

ขอบเขตของการศึกษากันคว้า

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาในขอบเขตต่อไปนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้าราชการชาย ที่ปฏิบัติงานในส่วนราชการต่าง ๆ ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ซึ่งประกอบไปด้วย ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการตำรวจ ข้าราชการศูนย์สร้างทางและแขวงทาง ข้าราชการครูพลศึกษา และ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษากันคว้า

ก. ตัวแปรต้น ได้แก่

1. ลักษณะของงาน
2. ช่วงอายุ

ข. ตัวแปรตาม ได้แก่ สภาพของหัวใจในภาวะปกติ ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้คือ

1. อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate)
2. พี - อาร์ อินเทอะแวล (P - R interval)
3. คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล (QRS interval)
4. คลื่น อาร์ (R - wave)
5. คลื่น ที (T - wave)
6. ช่วงภาวะการทำงาน (Work time interval)
7. ช่วงภาวะการคลายตัว (Rest time interval)
8. อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน (Rest/work

Ratio)

9. แกนไฟฟ้าของหัวใจ (Electrical Axis)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ข้าราชการ หมายถึง ข้าราชการประจำที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำในหน่วยงานต่าง ๆ ภายในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ซึ่งประกอบไปด้วย**

- 1.1. ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด
- 1.2 ข้าราชการตำรวจ
- 1.3 ข้าราชการศูนย์สร้างทางและแขวงทางหลวง
- 1.4 ข้าราชการครูพลศึกษา
- 1.5 ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

2. **สภาพของหัวใจในภาวะปกติ หมายถึง สภาพการทำงานของหัวใจ โดยที่ร่างกายอยู่ในขณะพัก ปราศจากการออกกำลังกาย หรือประกอบกิจกรรมทางกายอย่างหนัก ตลอดจนปราศจากความวิตกกังวลทางด้านจิตใจ ซึ่งคุณสมบัติจากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram หรือ ECG) โดยบอกรายละเอียดด้วยการบันทึกผลของการทำงานของหัวใจลงบนกระดาษกราฟ ว่าหัวใจทำงานเป็นปกติ หรือ ผิดปกติ หรือไม่ ซึ่งสามารถวินิจฉัยได้จากตัวแปร ดังต่อไปนี้คือ**

2.1 **อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rest) หมายถึง จำนวนครั้งที่หัวใจห้องล่างบีบตัว และคลายตัว ในการส่งโลหิตไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในช่วงเวลา 1 นาที โดยอาจนับจากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) เครื่องตรวจฟังเสียง (Stethoscope) และสัมผัสบริเวณที่ตึงของหัวใจ หรือด้วยการจับชีพจรที่บริเวณหลอดเลือด**

2.2 **พี-อาร์ อินเทอร์แวล (P-R interval) หมายถึง ช่วงระยะเวลาของการเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่แสดงถึงภาวะของกระแสกระตุ้น เคลื่อนที่จาก ไชโน-เอเทรียล โนด (Sino atrial node หรือ S-A node) ผ่านหัวใจห้องบน (Atrium) ไปยัง เอทริโอ-เวนทริคิวลาร์ โนด (Atrio-Ventricular node หรือ A-V node) ช่วงปกติของคลื่น จะอยู่ระหว่าง 0.12 - 0.20 วินาที (เฉลี่ย 0.18 วินาที โดยประมาณ) โดยเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของคลื่น พี (P-wave) ไปจนถึงจุดเริ่มต้น คลื่น คิว อาร์ เอส (QRS Complex) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของช่วงคลื่นนี้ จะขึ้นอยู่กับอายุ และอัตราการเต้นของหัวใจด้วย**

2.3 กิว อาร์ เอส อินเทอะแวล (QRS interval) หมายถึงช่วงระยะเวลาของการเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่เกิดขึ้นตามหลังคลื่น พี (P-wave) และ พีอาร์ อินเทอะแวล (P-R interval) เป็นภาวะที่แสดงถึงการหดตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Depolarization) คลื่นปกติจะอยู่ในช่วง 0.06 วินาที ถึง 0.10 วินาที แต่ถ้ายาวถึง 1.0 วินาที อาจแสดงถึงว่า มีการส่งผ่านของกระแสกระตุ้นช้าลง

2.4 คลื่น อาร์ (R-wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่แสดงถึงการหดตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Depolarization)

2.5 คลื่น ที (T-wave) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่แสดงถึงการคลายตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Repolarization)

2.6 ช่วงภาวะการทำงาน (Work time interval) หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่หัวใจห้องล่างเริ่มคลายตัว (Ventricular diastole) หลังจากห้องล่างหดตัวอย่างสมบูรณ์แล้ว เป็นภาวะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้า ความดันในห้องล่างลดลงอย่างรวดเร็ว ปริมาตรเลือดในหัวใจห้องล่างไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งจะมีเลือดเหลือค้างอยู่ประมาณ 50 ซี.ซี. และในขณะเดียวกันห้องบนซึ่งคลายตัวอยู่ก่อนแล้ว จะมีเลือดจากหลอดเลือดดำใหญ่บรรจุเข้ามาเรื่อย ๆ เหตุการณ์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ จะเริ่มนับจากจุดสุดท้ายของคลื่น กิว อาร์ เอส (QRS complex) ไปจนถึงจุดสุดท้ายของคลื่น ที (T - wave) หรือเรียกการเกิดของช่วงนี้อีกชื่อหนึ่งว่า เอส - ที อินเทอะแวล (S - T interval) ช่วงปกติของคลื่นใช้เวลาเฉลี่ย 0.32 วินาที

2.7 ช่วงภาวะการคลายตัว (Rest time interval) หมายถึงช่วงระยะเวลาที่เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจค่อย ๆ คลายตัวกลับเข้าสู่สภาวะปกติ (Ventricular repolarization) เป็นระยะพักของกล้ามเนื้อหัวใจ (resting period) ช่วงเวลานี้เลือดจากห้องบนก็จะไหลเข้าสู่ห้องล่างอย่างรวดเร็ว ในระยะแรกแล้วก็จะค่อยลดลงโดยการหดตัวของห้องบนจากนั้นก็เข้าสู่ระยะปลายของการคลายตัวเพื่อรอการหดตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular depolarization) ในวงจรใหม่คือไปเหตุการณ์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ จะเริ่มนับจากจุดสุดท้ายของคลื่น ที (T - wave) ไปจนถึงจุดเริ่มต้นของ เอส - ที เซกเม้นท์ (S - T Segment)

2.8 อัตราส่วนของภาวะการคลายตัว กับภาวะการทำงาน (Rest/Work Ratio) หมายถึง อัตราส่วนของระยะเวลาระหว่างกล้ามเนื้อหัวใจคลายตัว (Repolarization) กับ กล้ามเนื้อหัวใจหดตัว (Depolarization) ที่เกิดขึ้นใน 1 วงจรการทำงานของหัวใจ (Cardiac Cycle) ซึ่งภาวะทั้งสองที่เกิดขึ้นเมื่อรวมกันแล้วไม่เกิน 1 วินาที ในการทำงานของหัวใจแต่ละครั้ง และประมาณสองในสามส่วนจะเป็นระยะเวลาของการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัว กับภาวะการทำงานปกติจะอยู่ระหว่าง 1.5 - 2.00 ถ้าต่ำกว่า 1.5 แสดงว่าสมรรถภาพการทำงานของหัวใจอยู่ในระดับไม่ดี และถ้าเกิน 2.00 ขึ้นไปแสดงว่าสมรรถภาพการทำงานของหัวใจอยู่ในระดับ ค่อนข้างมาก (Harrison. 1980 : Unpaged)

2.9 แกนไฟฟ้าของหัวใจ (Electrical axis) หมายถึง ทิศทางการกระจายของคลื่นไฟฟ้า (depolarization) ที่กระจายไปทั่วกล้ามเนื้อหัวใจส่วนห้องล่าง และกระตุ้นให้เส้นใยกล้ามเนื้อหัวใจให้หดตัว โดยมีจุดเริ่มต้นที่ A-V node ซึ่งหมายถึง ค่าเฉลี่ยของ คิว อาร์ เอส เวกเตอร์ (QRS Vector) ที่ตั้งในระนาบคานหน้า โดยมีหน่วยเป็นองศา

3. ที โพลาริซเซชัน (Depolarization) หมายถึง เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจถูกกระตุ้นด้วยประจุไฟฟ้าจาก ซิโน-เอเทรียล โนด (Sino-atrial node หรือ S-A node) แล้วกระแสไฟฟ้าจะกระจายไปทั่วผนังเซลล์ของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจเกิดการหดตัว

4. รี โพลาริซเซชัน (Repolarization) หมายถึง ระยะเวลาที่เซลล์กล้ามเนื้อหัวใจกลับเข้าสู่ภาวะสมดุลย์ใหม่ หลังจากที่ได้รับประจุไฟฟ้าผ่านไปทั่วเซลล์แล้ว ถือว่าเป็นระยะคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แยกกล่าวรายละเอียดออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสรีรกายวิภาคของหัวใจ
2. ความสัมพันธ์ระหว่างวงจรการทำงานของหัวใจ กับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - ก. ผลงานวิจัยในประเทศ
 - ข. ผลงานวิจัยในต่างประเทศ

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสรีรกายวิภาคของหัวใจ

ก. กายวิภาคของหัวใจ

หัวใจมนุษย์มีรูปร่างคล้ายคอกบัวคว่ำ หรือรูปกรวย ห้อยลง มีปลายอยู่ด้านล่าง และฐานอยู่ด้านบน ตั้งอยู่ในช่องอก อยู่ระหว่างปอดทั้งสองข้าง โดยมีกระดูกหน้าอก และกระดูกซี่โครงคอยป้องกันอยู่ ส่วนล่างสุดของหัวใจนั้นมีกระบังลมรองรับอยู่ด้วย

หัวใจประกอบด้วย ผนังกล้ามเนื้อพิเศษที่เรียกว่า กล้ามเนื้อหัวใจ ซึ่งไม่อยู่ใน การควบคุมของจิตใจ มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ มีขนาดพอ ๆ กับกำปั้นของเจ้าของโดยเฉลี่ย แล้วในผู้ใหญ่จะมีน้ำหนักประมาณ 300 กรัม

ห้องของหัวใจ

หัวใจของเราแบ่งออกเป็น 4 ห้อง โดยแบ่งออกเป็นห้องบน 2 ห้อง ซ้าย - ขวา เรียกว่า เอเทรียม (Atrium) และ เป็นห้องล่าง 2 ห้อง ซ้าย - ขวา เรียกว่า เวนทริเคิล (Ventricle) ผนังที่กั้นระหว่างห้องขวาและซ้ายเรียกว่า เซพตัม (Septum) แต่ละ

ห้องจะแบ่งหน้าที่กันทำงานโดยแยกออกเป็น 2 ซีก มีหน้าที่ทำงานโดยเคັดซาดจากกัน คือซีกซ้าย ซึ่งมีห้องบนซ้ายและห้องล่างซ้ายติดต่อกัน ซีกขวาซึ่งมีห้องบนขวาและห้องล่างขวาติดต่อกัน

ความหนาของผนังห้องต่างกันไป คือผนังห้องล่างหนาหนากว่าห้องบน เพราะต้องทำงานหนัก โดยเฉพาะห้องล่างซ้ายเป็นห้องที่ใหญ่ที่สุด มีผนังหนาที่มีความดันโลหิตขณะหัวใจหดตัว (Systolic blood pressure) ประมาณ 12 มิลลิเมตรปรอท ห้องล่างขวามีความดันเพียง 25 มิลลิเมตรปรอท

หน้าที่ของห้องบน คือเป็นแหล่งรับหรือสงวนโลหิต (blood reservoirs) ในขณะที่ห้องล่างทำหน้าที่สูบฉีดโลหิตออกจากหัวใจ

ลิ้นหัวใจ

หัวใจมีลิ้น (Valves) 4 ลิ้น ดังนี้คือ

1. ไมตรัล (Mitral) หรือ ไบคัสปิด วาวล์ (Bicuspid valves) กันระหว่างห้องบนซ้ายและห้องล่างซ้ายมีลักษณะ 2 แฉก (Bi= สอง, Cusp= แฉก)
2. ไทรคัสปิด วาวล์ (Tricuspid valve) กันระหว่างห้องบนขวาและห้องล่างขวา มีลักษณะ 3 แฉก (Tri = สาม, Cusp = แฉก)
3. เออर्टิค วาวล์ (Aortic Valve) กันระหว่างห้องล่างซ้าย และเส้นเลือดเออर्टา (Aorta) (สัมพันธ์กับ aorta จึงเรียกว่า Aortic valve)
4. พัลโมนารี วาวล์ (Pulmonary valve) กันระหว่างห้องล่างขวา และเส้นเลือดแดงของปอดที่เรียกว่า พัลโมนารี อาร์เทอรี (Pulmonary artery) (สัมพันธ์กับ pulmonary artery จึงได้ชื่อว่า Pulmonary valve) ในบางตำราจะเรียกลิ้นหัวใจ aortic กับ pulmonary valves รวมกันเรียกว่า เซมิ - ลูนาร์ วาวล์ (Semilunar valves) เพราะเป็นลิ้นหัวใจที่ควบคุมการไหลของเลือดจากหัวใจห้องล่าง (Ventricle) ออกสู่ภายนอกหัวใจ (อมรา มลิล และคนอื่น ๆ. 2526 : 185)

ข. การทำงานของหัวใจ

หน้าที่หลักและหน้าที่สำคัญของหัวใจ คือ การสูบฉีดโลหิตให้มีปริมาณและความดันสูงพอที่จะทำให้ระบบหมุนเวียนโลหิตกระจายถึงทุกส่วนของร่างกายได้อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉลี่ย แล้วหัวใจจะมีการสูบฉีดโลหิตประมาณ 4,540 ลิตร/วัน (มิ่งขวัญ มิ่งเมือง. 2531 : 68)

หลอดเลือดจะนำเลือดเสียจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา (Right atrium) จากนั้นเลือดก็จะผ่านลิ้นหัวใจอันที่สองเข้าสู่หลอดเลือดปัลโมนารี อาร์เทอรี (pulmonary artery) เพื่อรับออกซิเจนที่ปอด จากนั้นเลือดเสียที่พอกเป็นเลือดดีแล้วก็จะถูกส่งเข้าสู่หลอดเลือด ปัลโมนารี เวน (pulmonary vein) เข้าสู่หัวใจทางหัวใจห้องบนซ้าย (Left atrium) และไหลผ่านลิ้นหัวใจอันที่ 3 ลงสู่หัวใจห้องล่างซ้าย (Left ventricle) ซึ่งจะสูบฉีดโลหิตด้วยความดันสูงผ่านลิ้นหัวใจอันที่ 4 เข้าสู่เอออร์ตา (Aorta) ซึ่งเป็นหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย

ค. อัตราการเต้นของหัวใจ

การหดและขยายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเป็นจังหวะ ๆ หรือที่เราเรียกกันติดปากว่าหัวใจเต้นนั้น เป็นผลจากการทำงานอย่างมีระบบของกลุ่มเซลล์ชนิดพิเศษที่อยู่บริเวณผนังของช่องหัวใจด้านบน เซลล์ชนิดนี้กล่าวว่ามีอนุมูลของธาตุโพแทสเซียมอยู่ภายในส่วนประจุธาตุโซเดียม อยู่ภายนอกเซลล์ อนุมูลเหล่านั้น มีลักษณะของประจุไฟฟ้าต่างกัน ทำให้ประจุไฟฟ้าภายในและภายนอกเซลล์แตกต่างกันจนเกิดความต่างศักย์ของไฟฟ้า ซึ่งมีผลทำให้เซลล์เหล่านั้นหดหรือขยายตัว เป็นจังหวะคลื่นของความต่างศักย์ไฟฟ้าจะเคลื่อน หรือแผ่กระจายจากจุดนี้ไปทั่วกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้หัวใจหดและขยายสลับกันเป็นจังหวะการเต้นของหัวใจ (เวคิน นพนิตย์. 2529 : 106)

สำหรับผู้ใหญ่อัตราการเต้นของหัวใจจะอยู่ในช่วงประมาณ 60 - 80 ครั้งต่อนาที ซึ่งในเด็กจะมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่า พวกนักกีฬาจะมีอัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าบุคคลธรรมดา เนื่องจากว่าหัวใจของเขาสามารถสูบฉีดโลหิตในแต่ละครั้งออกมาได้มากกว่าธรรมดา

ในระหว่างการเล่นกีฬา อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มสูงกว่าปกติ เพื่อที่จะส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนของกล้ามเนื้อได้อย่างเพียงพอ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอาจถึง 200 - 240 ครั้งต่อนาที สำหรับคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตได้

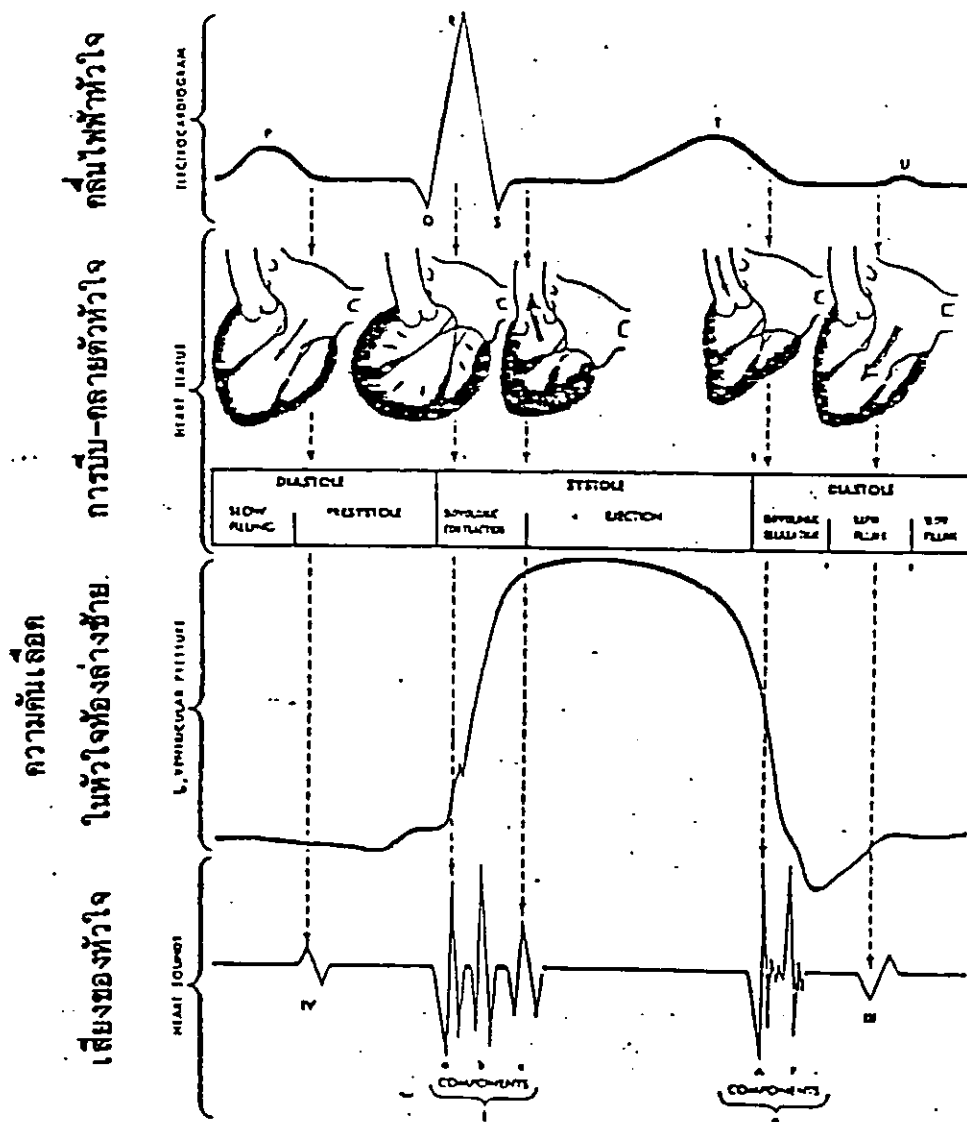
(อนอมวงศ์ กฤษณ์เทียร. 2526 : 38) นอกจากนี้ ในกรณีที่เรากินอิ่มใหม่ ๆ หัวใจก็จะเต้นถี่ เพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของระบบย่อยอาหารเช่นเดียวกับเมื่อเราเป็นไข้ หัวใจจะสูบฉีดโลหิตไปสู่บริเวณผิวหนังมากกว่าปกติ เพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย

เราสามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ได้ด้วยวิธีการง่าย ๆ คือ ใช้นิ้วชี้กับนิ้วกลางกดลงบนข้อมือข้างหนึ่งบริเวณด้านล่างของนิ้วหัวแม่มือแล้วจับเวลาว่าเต้นกี่ครั้งต่อนาที

ความสัมพันธ์ระหว่างวงจรการทำงานของหัวใจกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

วงจรการทำงานของหัวใจ หมายถึง การที่หัวใจบีบตัว สลับกับการคลายตัวเป็นจังหวะต่อเนื่องสลับกันไปตลอดเวลา โดยใน 1 วงจรนั้นจะแสดงรูปภาพคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นคลื่น P,Q,R,S,T ซึ่งจะนำมาใช้พิจารณาการทำงานของหัวใจและวินิจฉัยโรคได้ ลักษณะที่เป็นรอบหรือวงจรที่เกิดขึ้นนี้ เราเรียกว่า คาร์ดิแอค ไซเคิล (Cardiac Cycle) หรือวงจรการทำงานของหัวใจ

ในการทำงานของหัวใจ 1 รอบ จะมีการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์หลายอย่าง เรียกว่า อีเวนต์ คยุริง คาร์ดิแอค ไซเคิล (Events During Cardiac Cycle) ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า (ECG) การปิด - เปิดของลิ้นหัวใจ การหดตัว - คลายตัวของหัวใจ การเปลี่ยนแปลงความดันเลือดในแต่ละห้องหัวใจ และเสียงของหัวใจ (Heart Sound) ซึ่งเหตุการณ์ของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวข้างต้น จะเกิดขึ้นและมีความสัมพันธ์กันทุกครั้งในวงจรการทำงานของหัวใจ (ดูภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 1 EVENTS DURING CARDIAC CYCLE

แสดงความสัมพันธ์ของ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) การบีบตัว - กลายตัวของหัวใจ
การปิด - เปิดของลิ้นหัวใจ ความดันเลือดในหัวใจห้องล่าง และเสียงของหัวใจ
(จาก Netter FH. The CIBA Collection of Medical Illustration
VOL.5 Heart. New York, CIBA : 1978).

วงจรการทำงานของหัวใจแบ่งออกเป็น 2 ระยะที่สำคัญ คือ

1. ระยะหัวใจคลายตัว (Period of Ventricular relaxation and Filling or Ventricular diastole) กินเวลาประมาณ 0.5 วินาที

2. ระยะหัวใจบีบตัว (Period of Ventricular Contraction or Ventricular Systole) กินเวลาประมาณ 0.3 วินาที

ดังนั้น การทำงานของหัวใจ 1 รอบกินเวลา 0.8 วินาที (อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 75 ครั้ง/นาที) จะเห็นว่าประมาณสองในสามของระยะเวลาหนึ่งรอบของการทำงานเป็นระยะของการคลายตัวและการบรรจุเลือดเข้าสู่หัวใจ ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น เช่น ในขณะที่ออกกำลังกายหนักอาจสูงถึง 180 ครั้งต่อนาที ทำให้วงจรการทำงานของหัวใจสั้นลง ซึ่งมีผลลดระยะพักหัวใจมากกว่าระยะหดตัว ทำให้ปริมาตรเลือดที่บรรจุในหัวใจ ก่อนการบีบตัว (End-Diastolic Volume) น้อยกว่าปกติ และทำให้เลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจมีปริมาตรลดลงตามลำดับ

เหตุการณ์ต่าง ๆ ในวงจรการทำงานของหัวใจ อาจแบ่งออกเป็น 5 ระยะ (Phases) ตามลำดับดังนี้คือ

1. ระยะปลายของการคลายตัวของหัวใจ (Late diastole or Filling Phases)

2. ระยะที่หัวใจห้องล่าง (Ventricle) เตรียมหดตัว โดยปริมาตรหัวใจไม่เปลี่ยนแปลง (Isovolumetric Ventricular contraction Phases)

3. ระยะที่หัวใจห้องล่างบีบตัว (Ventricular ejection Phases)

4. ระยะที่หัวใจห้องล่าง เริ่มคลายตัว โดยปริมาตรหัวใจไม่เปลี่ยนแปลง (Isovolumetric ventricular relaxation Phases)

5. ระยะแรกของการคลายตัวของหัวใจ (Early diastole of Rapid filling Phases)

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน 5 ระยะดังกล่าว สามารถอธิบายรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

1. เหตุการณ์ในคอนปลายของระยะคลายตัว (Events in late diastole)
 ในขณะที่หัวใจคลายตัว เลือดจะไหลเข้าบรรจุในห้วงบน (Atrium) ตลอดเวลา โดยห้วงบนขวา (Right atrium) รับเลือดที่กลับจากเลี้ยงร่างกายทางหลอดเลือดดำ
 สูปรีเรีย วีนา คาวา (Superior Vena Cava) และ อินฟีเรีย วีนา คาวา (Inferior Vena Cava) ส่วนห้วงบนซ้าย (Left atrium) รับเลือดที่ฟอกแล้วจากปอดทาง
 หลัโมนารี เวน (Pulmonary Veins) เมื่อความดันในห้วงบนสูงพอที่จะดันลิ้นหัวใจ
 เอออร์ติก (Aortic Valve) ให้เปิดในช่วงแรกของระยะคลายตัว (Early diastole)
 ร้อยละ 70 ของเลือดจะไหลลงสู่ ห้วงล่างโดยการหดตัวของ ห้วงบน
 (Atrial systole) ในคอนปลายของระยะคลายตัว
2. เหตุการณ์ในระยะหัวใจห้องล่าง เติรมบีบตัว โดยปริมาตรหัวใจไม่เปลี่ยนแปลง (Events in isovolumetric ventricular contraction Phase)
 เมื่อความดันในห้องล่างสูงมากกว่าในห้องบน ลิ้นหัวใจ เอออร์ติก ก็จะถูกดันให้ปิดลงในเวลา
 เดียวกันนี้ลิ้นหัวใจ หลัโมนารี (Pulmonary valve) ก็ถูกปิดลงเช่นกัน ทำให้ปริมาตร
 เลือดภายในห้องล่างในระยะนี้จึงเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่ความดันจะปรับสูงขึ้น เหตุการณ์
 นี้เทียบกับ ECG ตรงกับการสิ้นสุดของ P - wave ระยะนี้สั้นมาก กินเวลาประมาณ
 0.05 วินาที
3. เหตุการณ์ในระยะหัวใจห้องล่างบีบตัว (Events in ventricular ejection Phase)
 เมื่อความดันในห้องล่างซ้าย (Left Ventricle) มีค่าสูงกว่าใน
 เส้นเลือดเอออร์ตา (Aorta) และความดันในห้องล่างขวา (Right Ventricle) สูงกว่า
 ในเส้นเลือดแดงของปอด (Pulmonary Artery) แล้วลิ้นหัวใจเอออร์ตา และลิ้นหัวใจ
 หลัโมนารี ก็จะถูกดันให้เปิดออกห้องล่างก็จะบีบตัวไล่เลือดออกจากหัวใจไปสู่หลอดเลือด
 ความดันในห้องล่างในช่วงนี้จะขึ้นสูงสุดแล้วค่อยลดลงในเวลาต่อมา เมื่อห้องล่างหดตัว

อย่างสมบูรณ์แล้ว จำนวนเลือดที่ถูกบีบออกมาจากห้องล่าง ของการบีบตัวแต่ละครั้ง (Stroke Volume) จะมีปริมาณประมาณ 70-90 ซี.ซี. หลังจากหดตัวแล้วก็จะมีเลือด เหลือค้างอยู่ในห้องล่าง (End-Systolic Volume) ประมาณ 50 : ซี.ซี. เหตุการณ์นี้ เทียบ ECG แสดงการสิ้นสุดของ QRS complex

4. เหตุการณ์ในระยะหัวใจห้องล่าง เริ่มคลายตัว โดยปริมาตรหัวใจไม่เปลี่ยนแปลง (Events in Isovolumetric ventricular relaxation Phase) หลังจากห้องล่างหดตัวอย่างสมบูรณ์แล้ว ความดันในห้องล่าง จะลดลงต่ำกว่าในเอออร์ตา และ ฟัลโมนารี อาร์เทอรี ลิ้นหัวใจ เซมิ ลูนาร์ วาล์ว (Semilunar Valve) ก็จะถูกดันให้ ปิดลงผลของเวนทริกิวลาร์ รีโพลาริเซชัน (Ventricular repolarization) ทำให้ห้องล่างเริ่มคลายตัว ความดันลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ลิ้นหัวใจเอออร์ตา ก็ยังคงเปิดอยู่ ทำให้ปริมาตรเลือดในห้องล่าง ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนห้องบนคลายตัวอยู่ก่อนแล้ว และมี เลือดจากหลอดเลือดดำใหญ่ (Great Veins) บรรจุน้ำเข้ามาเรื่อย ๆ เหตุการณ์นี้เทียบ ECG แสดงการสิ้นสุดของ T - wave (Completed Ventricular repolarization)

5. เหตุการณ์ในระยะแรกของการคลายตัวของหัวใจ (Events in early diastole or Rapid filling Phase) เมื่อความดันในห้องบนสูงขึ้นมากกว่าในห้องล่าง ลิ้นหัวใจ เอออร์ตา ก็จะถูกดันให้เปิดออก เลือดจากห้องบนก็จะไหลเข้าสู่ห้องล่างอย่างรวดเร็วในระยะแรก และก็จะค่อยลดลง จากนั้นก็จะเข้าสู่ระยะปลายของการคลายตัวของหัวใจ (Late diastole) ใหม่อีกครั้งหนึ่ง และก็จะหมุนเวียนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เป็นวงจรไปเรียก เหตุการณ์ทั้งหมดนี้ว่า การ์ดิแอค ไซเคิล (Cardiac cycle)

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .

ก. ผลงานวิจัยในประเทศ

เกษม แสนเกษม (2516 : 117) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การทดลองใช้วิธีแก้ จัตุรัสทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด" ใช้ผู้รับการทดลองเป็น

นิสิตชาย 13 คน นิสิตหญิง 5 คน อายุประมาณ 22 - 50 ปี ทำการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ให้ความเร็วของการก้าวเท่ากับ 116 - 160 ก้าวต่อนาที

ผลการวิจัยปรากฏว่าการทำงานของหัวใจของผู้รับการทดลองดีขึ้นทุกคน คือ หัวใจสามารถปรับตัวให้มีสมรรถภาพในการสูดฉีดโลหิตดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก โดยพิจารณาจำนวนครั้ง การเต้นของชีพจรที่ลดลงภายหลังการทดลองสิ้นสุดลงในระยะฟื้นตัว และในระยะที่ผู้รับการทดลองกลับเข้าสู่สภาวะปกติ ภายหลังของการทดลอง โดยที่จำนวนครั้งของการเต้นของชีพจรลดลงมาตามลำดับอย่างรวดเร็ว แสดงว่า ผู้รับการฝึกแบบ "แก๊จเจอร์ส" มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบหัวใจมีความแข็งแรงขึ้น

ณัฐชัย มหาไทรภพ และศิริชัย เอกสันติวงศ์ (2520 : 42) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ผลของบุหรืต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจในบุคคลที่ไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อน" โดยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจก่อนสูบบุหรี่ และหลังสูบบุหรี่หนึ่งมวน แล้ววัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจของ (P-wave, Q-wave, R-wave, S-wave, T-wave, PR Interval, QT Interval, และ ST Interval พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจในชายมากกว่าหญิง แต่ค่าของคลื่น P-wave, T-wave และระยะ TP Interval ลดลงการคลายตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricle) ลดลงการหดตัวของหัวใจห้องบน (Atrium) มีทั้งลดลงและเพิ่มขึ้น

นิสาร์พันธ์ ลีละหุต และสมสิทธิ์ ตันเจริญ (2521 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ผลของกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในบุคคลที่ไม่เคยดื่มกาแฟมาก่อน" โดยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจก่อนดื่มกาแฟ แล้วให้อาสาสมัครดื่มกาแฟ 3 แก้ว ห่างกันแก้วละ 3 ชั่วโมง ปริมาณกาแฟแก้วละ 5 กรัม หลังดื่มกาแฟแก้วสุดท้าย 30 นาที ทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่า ค่า Heart rate, P-R interval, QRS complex, QT interval, ST segment แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบการเปลี่ยนแปลงในบางรายคือ หัวใจเต้นผิดจังหวะ, หัวใจเต้นเร็วเกินไป, เกิดความผิดปกติใน RBBB, หัวใจห้องบนและล่างบีบตัวเร็วกว่าปกติ เป็นต้น

คววมณี วิเศษกุล (2522 : 166 - 122) ได้ทำการศึกษาพบว่าภาวะเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดโลหิตในประชากรไทย กลุ่มที่มีระดับความเป็นอยู่ที่ไม่แตกต่างกันมากกับ ประชากรของประเทศที่พัฒนาแล้วในซีกโลกตะวันตก

ฐิติภูมิ เอื้ออำนวย และศุภฎี หัตถานนท์ (2523 : 35) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจในผู้ป่วยตึกยาเสพติด" โดยศึกษาจากผู้ป่วยยาเสพติดที่ไม่มีโรคภัยร้ายแรง 27 ราย โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นพวกที่คิดเฉพาะเฮโรอีนอย่างเดียว 18 ราย ผลปรากฏว่าอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากที่ได้รับการรักษาเพิ่มขึ้น และค่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นปกติ แต่ QT Interval มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นภายหลังการรักษาแล้ว กลุ่มที่ 2 เป็นผู้ป่วยที่ติดยาเสพติดชนิดเฮโรอีนร่วมกับยาเสพติดชนิดอื่น ๆ จำนวน 9 ราย ผลปรากฏว่าอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังที่ได้รับการรักษาเพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนัก และคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นปกติ ค่า QT Interval มีค่าเท่ากันทั้งก่อนการรักษาและหลังการรักษาเพราะฉะนั้นเฮโรอีนจึงมีผลต่อหัวใจ

สุเอ็ด กษเสนี (2523 : 155 - 165) ได้รายงานผลการสัมภาษณ์ระดับชาติ เรื่องการป้องกันและควบคุมโรคหัวใจว่า ผลการศึกษาของ 4 ประเทศ คือ อเมริกา อังกฤษ แคนาดาและสวีเดน พบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารีถึง 1.6 เท่าของผู้ที่ไม่เคยสูบ และผู้ที่เคยมีอาการของกล้ามเนื้อหัวใจตายแล้ว ด้วงสูบบุหรี่โอกาสที่จะตายลดลงถึงครึ่งหนึ่งของผู้ที่ยังคงสูบต่อไป

สมรัตน์ ชาญฤทธิ์ (2525 : 43) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจโคโรนารี" ศึกษาพบว่าปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจโคโรนารี คือ อายุ เพศ สถานภาพสมรส การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตระดับหัวใจบีบตัว และกลายตัว ระดับน้ำตาลในโลหิตระดับโคเลสเตอรอล

จรวพร ธรณินทร์ (2525 : 152) กล่าวว่า ผลการออกกำลังกายต่อหัวใจ จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณโลหิตที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง เพิ่มขึ้น และขนาดหัวใจโตขึ้น ซึ่งขนาดหัวใจที่โตขึ้นนี้ไม่เหมือนกับหัวใจโตที่พบในผู้ป่วยโรคหัวใจ

ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2527 : 64) ศึกษาผลของการออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะและการออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการทดสอบจำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ทำการฝึกอย่างต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที พบว่าการฝึกถีบจักรยานอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มถีบจักรยานอยู่กับที่และกลุ่มที่วิ่งเหยาะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อติพร กันทรส (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้สูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง 55 - 65 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน คือ กลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรม และกลุ่มควบคุม ฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว โมเลสเคอรอล ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด กลิ่นอาร์ กลิ่นที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย แล้วนำผลที่ได้จากการวัด ก่อนการฝึกหลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบ 2 ทางและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีคู่มือ ผลปรากฏว่า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักโมเลสเคอรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด กลิ่นอาร์ กลิ่นที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, .01, .01, .05 และ .01 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์ และกลูโคส ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะหักโหมเล่นเทรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก หลัง การฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, .01, .01 และ .01 ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส คลีนอาร์ และคลีนที ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปรระหว่างการทดสอบของกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนั้น ในวิจัยฉบับเดียวกัน อคิธร กันทรส ได้ศึกษาถึงคลีนอาร์ และคลีนที โดยเฉพาะ สำหรับคลีนอาร์ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม 2 ทางพบว่าค่าเฉลี่ย ของคลีนอาร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคลีนอาร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เป็นรายคู่พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 5 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลังการฝึก 10 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคลีน อาร์ระหว่างการทดสอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีปฏิกริยาเหมือนกัน แสดงว่าผลของการฝึกทำให้ทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะ ไม่ไปทางเดียวกัน คือ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความสูงของคลีนอาร์เพิ่มขึ้น แต่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญ

คลีนที จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม 2 ทาง ของคลีนทีระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของคลีนทีระหว่างกลุ่มเป็นรายคู่ พบว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึก 5 สัปดาห์ มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึก 10 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคลีนที ที่ระหว่างการทดสอบของ

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีปฏิกิริยาร่วมกัน แสดงว่าการฝึกมีผลทำให้ทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะไม่ไปทางเดียวกัน คือกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคลื่นที่ เพิ่มขึ้นความลำดับ (2.42, 2.61 และ 2.98 มิลลิเมตร) ส่วนกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า การฝึกมีผลทำให้ความสูงของคลื่นที่เพิ่มขึ้น

พะเยาว์ ธานีญากร (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยาน ของออสตราค และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ" โดยทำการทดลองกับนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 97 คน อายุเฉลี่ย 16.19 ปี อัตราชีพจรขณะพัก 82.27 ครั้งต่อนาที มีร่างกายแข็งแรง และไม่ได้เป็นนักกีฬา ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด และคลื่นอาร์ในลิควี 5 ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.76 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข. ผลงานวิจัยในต่างประเทศ

เสนเสนบาช (Sensenbach. 1946 : 632 - 647) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่จะมาช่วยอธิบายผลร่วมกับการสำรวจสภาพการทำงานของหัวใจจากเครื่อง ECG เขากล่าวว่าเป็นการยากมากที่จะตัดสินใจได้จาก ECG เพียงเครื่องเดียวแต่ยังมีตัวแปรร่วมอีกถึง 47 อย่างที่จะมาช่วยในการอธิบายผล อาทิเช่น การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย ความอ้วน ความเสื่อมของต่อมธัยรอยด์ ปริมาณเกลือแร่ที่เพิ่มขึ้นในเลือดและเนื้อเยื่อปริมาณน้ำตาลที่ลดลงอย่างผิดปกติในเลือด ความเป็นกรด - ค่าง ในเลือด การขาดวิตามินบีรวม การมีโรคหัวใจมากเกินไป การมีระบบประสาทที่ไม่ดีเฉื่อยชา และความกลัว นอกจากนั้นการออกกำลังกายมากเกินไปควรสำหรับบุคคลธรรมดา อาจทำให้ ST segment ลดต่ำลงหรือไม่มีเลยหรือทำให้ T-wave มีหัวกลับ

สทริคคอม (Strydom. 1948 : 80) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าหัวใจจาก นักกีฬาระดับแชมป์ของสหรัฐอเมริกา จำนวน 57 คนพบว่า นักกีฬาที่ต้องใช้ระยะทางและ เวลาสั้น ๆ มักจะมีหัวใจขนาดเล็ก ทำให้แกนไฟฟ้าหัวใจเบี่ยงเบนเป็นจำนวนมาก ส่วน นักกีฬาที่ต้องใช้ระยะทางไกล ๆ และกินเวลานาน ๆ มักจะมีหัวใจขนาดใหญ่ แกนไฟฟ้าหัวใจ จะเบี่ยงเบนน้อยที่สุด นักกีฬาที่มีแกนเบี่ยงเบนสูงจะมี T-wave ขนาดเล็กมาก ส่วนนักกีฬา ที่มีช่วงอกกว้างและมีกล้ามเนื้อกระบังลมยกสูง ส่วนใหญ่จะเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ, กระโดดน้ำ จะพบว่ามี R-wave มาก มี S-wave น้อยหรือไม่มีเลยซึ่งจากการทดลองจะพบ R-wave ได้ ในลีด 2

เกียวิรตัน (Curetton. 1951 : 148 - 163) พบว่าระยะเวลาในช่วง P-R interval ที่ยาวเกินกว่าปกติ (เกินกว่า 24 วินาที) นั้น ควรจะได้วัดรวมไปถึงตอนที่ หัวใจหยุดชงักในการเต้นด้วย นอกจากนั้นยังค้นพบว่า พวกที่มี P-R interval เกินกว่า เกณฑ์ปกติ คือ 0.20 วินาที มักจะพบในกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอัตราการเต้นของหัวใจเป็นปกติ และ ได้สรุปไว้ว่า เราอาจจะตรวจพบ ช่วง P-R interval ที่ยาวที่สุดในลีดโคลีคหนึ่งของ คลื่นไฟฟ้าหัวใจก็ได้

เอกสไตน์ (Eckstein. 1957 : 230 - 235) ได้ทำการศึกษาในเรื่อง หลอด เลือดหัวใจ โดยทดลองในสุนัขที่มีเส้นเลือดหัวใจตีบตัน หลังจากให้ฝึกออกกำลังกาย โดยการวิ่ง พบว่ามีเส้นเลือดใหม่เกิดขึ้น นอกจากนั้นพบว่า มีรายงานการวิจัยหลายชิ้น ระบุว่า ผู้ป่วย โรคหลอดเลือดหัวใจ ถ้ามีการออกกำลังกายอยู่เป็นประจำ จะมีการเชื่อมต่อหลอดเลือดใหม่ ซึ่งโดยปกติแล้ว หลังจากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ก็จะมีมีการเชื่อมต่อหลอดเลือดใหม่ ขึ้นเองได้ แต่จะมีเลือดมาหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอเมื่อหัวใจต้องทำงานเพิ่มมากขึ้น (Ferguson and others. 1974 : 764 ; Conner and others. 1976 : 145)

ในปี ค.ศ. 1967 ชไนเดอร์ (Schneider. 1967 : 22) ได้ศึกษาพบว่าใน การออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานออกกำลังกาย เมื่อเพิ่มปริมาณงาน (Work Load) อัตรา

การเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นตามด้วยเป็นลำดับ ข้อนี้แสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจมีความสัมพันธ์กับปริมาณการออกกำลังกาย แต่จากการสังเกตพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขึ้นสูงสุดจนถึงขีดจำกัด ในคนที่ขาดการออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจอาจขึ้นสูงถึง 240 - 270 ครั้งต่อนาที แต่ในคนส่วนมากอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขณะออกกำลังกายเต็มที่ประมาณ 200 ครั้งต่อนาที

ในปีต่อมาคือ ปี ค.ศ. 1968 แมทธิ อาสทิลลา (Matti Arestila : 47) ได้ศึกษาการใช้ ECG และเครื่องทดสอบวัดกำลังได้พิจารณาอัตราการเต้นของหัวใจโดยประเมินผลจากผู้ป่วยให้เดินจักรยานวัดงาน อัตรา 50 รอบต่อนาที ให้ผู้ป่วยทำงานจนไม่สามารถรักษาจังหวะเดินได้ บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจด้วยเครื่อง ECG ในขณะออกกำลังกาย พบว่าการทดสอบความสมบูรณ์ทางกายโดยใช้เครื่อง ECG เป็นเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจสามารถบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจอย่างอัตโนมัติ ถูกต้องและสมบูรณ์

อาร์มสตรอง (Armstrong. 1968 : 31 - 34) ได้ศึกษาพบว่า เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) นอกจากจะใช้คลื่นต่าง ๆ ศึกษาสภาพการทำงานของหัวใจได้แล้ว ยังสามารถนำผลจากการพาดำหนดหาทิศทางความเบี่ยงเบนแกนไฟฟ้าของหัวใจได้อีกด้วยและเขาได้ให้ผลจากการศึกษาครั้งนี้ว่า แกนไฟฟ้าหัวใจของคนปกติส่วนมากจะเบี่ยงเบนไปทางขวา ส่วนผู้ที่มิแกนไฟฟ้าหัวใจผิดปกติจะเบี่ยงเบนไปทางซ้าย โดยเฉพาะในบุคคลที่อ้วนซึ่งมีเนื้อเยื่อกระบังลมถูกยกขึ้นสูง หรือพบในผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจอันเนื่องมาจากกระดูกสันหลังโค้งเอียงมาทางซ้ายมือ และกระแสไฟฟ้าจะหมุนรอบแกนหัวใจในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ในทำนองเดียวกันพบว่า ถ้าหากมีการไหลเวียนโลหิต เพิ่มมากขึ้นในหัวใจห้องล่างขวา จะทำให้แกนไฟฟ้าหัวใจเปลี่ยนทิศทางเบี่ยงเบนไปทางขวาในลักษณะตามเข็มนาฬิกา ซึ่งถือว่าเป็นปกติและมักจะพบในบุคคลที่มีรูปร่างผอมสูง

เอเวนท์ และคนอื่น ๆ (Avent and Others. 1971 : 223 - 440) ได้วิจัยเรื่อง "ลักษณะการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดของนักกรีฑาที่เข้าแข่งขันในรอบสุดท้าย" ใช้ผู้รับการทดลอง 13 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือนักวิ่งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะไกล จากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของออสตรานด์ ปรากฏว่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 2.6 ลิตรต่อนาที 3.2 ลิตรต่อนาที และ 3.8 ลิตรต่อนาที ตามลำดับ

ในปี ค.ศ. 1972 โฮลท์ (Holt. 1972 : 2149 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งเหยาะ ๆ 2 แบบที่มีความเร็วต่างกันต่อการพัฒนาสมรรถภาพของ หัวใจ และหลอดเลือดของชายวัยกลางคน" กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นชายวัยกลางคนที่มียุ่ระหว่าง 25 - 35 ปี จำนวน 71 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และ 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 ฝึกการวิ่งเหยาะ ๆ แบบเร็ว ระยะทาง 1 ไมล์ครึ่ง ในเวลา 20 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกการวิ่งเหยาะ ๆ แบบช้า ระยะทาง 1 ไมล์ครึ่งในเวลา 50 นาที ใช้ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก 12 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบ กูเปอร์ ไมล์ แอนด์ วัน ซาล์ฟ เทสต์ (Cooper Mile and One Half Test) และ โอ เอส ยู สเต็ป เทสต์ แอนด์ เวจด์ (OSU Step Test and Weighed) ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม
2. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการใช้ออกซิเจนระหว่างกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งเหยาะ ๆ แบบเร็วกับกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งเหยาะ ๆ แบบช้า
3. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในน้ำหนักที่หายไประหว่างกลุ่มทั้ง 3
4. การพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะ 6 สัปดาห์แรกดีกว่า 6 สัปดาห์หลัง

ในปีเดียวกัน โคเวย์ (Covey. 1972 : 1006 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกที่ควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจ" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 - 4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มจัดโดยให้มีสมรรถภาพการทำงานของหัวใจของการหายใจใกล้เคียงกัน กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ให้ฝึกออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนมอเตอร์ ไครเวน เทรคมิลล์ (Motor Driven Treadmill) ระยะทาง 1 ไมล์

ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุดร้อยละ 60 กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่ง ที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ และการหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะพักและการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานของการออกกำลังกาย (Workload Changes) ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น
2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุดจะต้อง เริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์
3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงานจะต้องเริ่ม ฝึกโดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

เวสส์ (Weiss. 1973 : 41 - 43) ได้รายงานผลการศึกษา การตายจากโรคหัวใจโคโรนารีรี่ พบว่า การตายจากโรคหัวใจโคโรนารีรี่ จะพบมากในพวกที่เป็นหม้าย หย่า โสด มากกว่าพวกที่กำลังอยู่กับคู่สมรสทั้งในผู้หญิงและผู้ชาย

กอร์ดอน และคนอื่น ๆ (Gordon and Others. 1977 : 393 - 397) ได้ศึกษาในเรื่อง ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดโรคหัวใจโคโรนารีรี่ พบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้ เกิดโรคนี้ได้คือ High-density lipoprotein Low density lipoprotein Triglyceride ความดันโลหิตระดับหัวใจบีบตัว ความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจระดับ ความอ้วนและการเป็นโรคเบาหวาน โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เป็นหญิง

ฮัสเคลล์ (Huskell. 1978 : 93) กล่าวว่า การให้ผู้ป่วยโรคหัวใจ ได้ออกกำลังกายก็เพื่อเร่งให้หัวใจและหลอดเลือดทำงานได้ดีขึ้น ส่งเสริมสภาพจิตใจให้ดีขึ้น และเพื่อลดการเกิดโรคซ้ำอีก ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดหัวใจหยุดเต้นอย่างทันที กล้ามเนื้อหัวใจตายมากขึ้น และหัวใจวายเฉียบพลัน

ไพโอราลาและคนอื่น ๆ (Pyorala and Others. 1979 : 729 - 745) พบว่า ระดับน้ำตาลในโลหิตมีความสัมพันธ์กับอาการต่าง ๆ ของโรคหัวใจโคโรนารี และ ผลของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

แคนเนล และแมกกี (Kannel and Mc Gee. 1979 : 2035 - 2038) ได้ รายงานในเค้าโครงการวิจัยของเขาว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular disease) คือ การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง ความผิดปกติ ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจและการป่วยเป็นโรคเบาหวาน

ฮาร์ทุง และนารี (Hartung and Nouri. 1979 : 285 - 289) ได้ศึกษา การออกกำลังกายต่อการเพิ่มของคลื่นที่ ในผู้ชายอายุ 40 - 60 ปี (เฉลี่ย 47.8 ปี) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มวิ่งเหยาะ 48 คน และกลุ่มควบคุม 45 คน โดยใช้เครื่องวัด คลื่นไฟฟ้าหัวใจตรวจวัดขณะพัก ขณะออกกำลังกาย และภายหลังออกกำลังกาย (Recovery) พบว่า กลุ่มทดลองมีคลื่นที่ เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม

บราวน์ และสตับส์ (Brown and Stubbs. 1983 : 422) กล่าวว่า ผลของการออกกำลังกายที่ใช้ขนาดของงานเกือบสูงสุด (Submaximal) จะทำให้ขนาดของ หัวใจโตขึ้น ผนังห้องหัวใจล่างหนาขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวได้แรงขึ้น เช่นเดียวกับผล การศึกษาของแฮกเบิร์กและคนอื่น ๆ (Hagberg and others. 1983 : 1194 - 1199) พบว่า ผู้ป่วยหลังกล้ามเนื้อหัวใจตาย ฝึกหัดออกกำลังกาย มีการเพิ่ม จำนวนเลือดที่ออกจากหัวใจ เมื่อหัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง ร่างกายได้รับออกซิเจนเพียงพอ หัวใจจึงลดจำนวนครั้งของการบีบตัวลง

โฮเตเต และวูล์ฟ (Hoette and Wolf. 1986 : 34 - 42) ได้ศึกษาหน้าที่ การทำงานของหัวใจ และการตอบสนองของร่างกายของนักอเมริกันฟุตบอลอาชีพจำนวน 146 คนที่มีอายุระหว่าง 22 - 37 ปี โดยใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในการตรวจขณะพัก

ขณะออกกำลังกาย และหลังจากออกกำลังกาย (Recovery) พบว่า 38 เปอร์เซ็นต์ ของนักกีฬามีกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ 18 เปอร์เซ็นต์ของนักกีฬามีคลื่นอาร์สูงเกิน 26 มิลลิเมตรใน V_5 หรือ V_6 ซึ่งถือว่าเป็นการแสดงของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างด้านซ้ายหนา (Left Ventricular Hypertrophy) แต่ถือว่าเป็นเรื่องธรรมดาในผู้ที่ผ่านการฝึกออกกำลังกายมานาน 20 เปอร์เซ็นต์ของนักกีฬามีอัตราการเต้นของหัวใจช้า

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ขั้วรายการที่มีลักษณะของงานต่างกัน จะมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติแตกต่างกัน ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษาได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ พี - อาร์ อินเทอะแวล คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล คลื่นอาร์ คลื่นที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน และแกนไฟฟ้าของหัวใจ
2. ขั้วรายการที่มีช่วงอายุต่างกัน จะมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติแตกต่างกัน ซึ่งมีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษาได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ พี - อาร์ อินเทอะแวล คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล คลื่นอาร์ คลื่นที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงานและแกนไฟฟ้าของหัวใจ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยมุ่งที่จะเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่ปฏิบัติหน้าที่ตามลักษณะของงาน และช่วงอายุต่างกัน ซึ่งการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือข้าราชการที่ปฏิบัติหน้าที่ในหน่วยงานต่าง ๆ ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ในปีการศึกษา 2532 ซึ่งประกอบด้วยข้าราชการชายที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำ ตามลักษณะของงาน ดังนี้

- 1.1 ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด
- 1.2 ข้าราชการตำรวจ
- 1.3 ข้าราชการศูนย์สร้างทางและแขวงทางหลวง
- 1.4 ข้าราชการครูพลศึกษา
- 1.5 ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ขนาดตัวอย่างจำนวน 342 คน จากจำนวนประชากรทั้งหมด 1,141 คน และได้มาโดยการสุ่มอย่างเป็นสัดส่วน

(Proportion Stratified Random Sampling) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 นำประชากรแบ่งตามลักษณะของงาน ได้ดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| 1. ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด | จำนวน 165 คน |
| 2. ข้าราชการตำรวจ | จำนวน 230 คน |
| 3. ข้าราชการศูนย์สร้างทางและแขวงทางหลวง | จำนวน 123 คน |
| 4. ข้าราชการครูพลศึกษา | จำนวน 79 คน |
| 5. ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ | จำนวน 544 คน |

ขั้นที่ 2 เลือกสุ่มตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม โดยเลือกมา 30 % (ล้วน สายยศ และ
 อังคณา สายยศ. 2524 : 92 - 93) คิดเป็นจำนวนทั้งหมด $\frac{30}{100} \times 1,141 = 342$ คน
 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ตามลักษณะของงาน ตามสัดส่วน ดังตาราง 1

ตาราง 1 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยการสุ่มตัวอย่างเป็นส่วน
(Proportion Stratified Random Sampling)

	ลักษณะของงาน					รวม
	ในศาลา กลาง จังหวัด	ตำรวจ	ศูนย์สร้าง ทางและ แขวงการ ทาง	ครูพลศึกษา	ครูสาขาอื่นๆ	
จำนวน ประชากร	165	230	123	79	544	1,141
สัดส่วนของ ประชากร ในแต่ละชั้น ลักษณะของ งาน	$\frac{165=0.14}{1,141}$	$\frac{230=0.20}{1,141}$	$\frac{123=0.11}{1,141}$	$\frac{79=0.07}{1,141}$	$\frac{544=0.48}{1,141}$	1.00
จำนวนกลุ่ม ตัวอย่างใน แต่ละลักษณะ ของงาน	$0.14 \div 342$ =48	$0.20 \div 342$ =68	$0.11 \div 342$ =38	$0.07 \div 342$ =24	$0.48 \div 342$ =164	342

ขั้นที่ 3 สุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ยี่ห้อ HELIGE รุ่น SIMPISCRIPTOR KE 31 พร้อมอุปกรณ์การใช้ 1 ชุด
2. เครื่องตรวจฟังหัวใจ (Stethoscope)
3. เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดปรอท (Sphygmomamometer)
4. เครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐานแบบคานมีด (Beam Type Weight Scale) และมีเครื่องวัดความสูงในตัว
5. ไม้บรรทัด ชนิดที่สามารถวัดรายละเอียดได้ถึง 1 ใน 100 มิลลิเมตร ที่เรียกว่า เวอร์เนีย (Vernier)
6. ตารางเทียบอัตราชีพจรกับเวลา

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ให้กลุ่มตัวอย่างเขียนรายละเอียดสถานภาพส่วนตัว ลงในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง
3. วัดอัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก
4. วัดความดันโลหิตขณะพัก
5. ตรวจสอบสภาพของหัวใจในขณะพัก ด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 12 ขั้วต่อเพื่อตรวจความผิดปกติในการทำงานของหัวใจ
6. บันทึกผลที่ได้ลงในใบบันทึก
7. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องจักรกล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขอหนังสือรับรองจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ไปขอความร่วมมือจากผู้ว่าราชการจังหวัด เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บ

รวบรวมข้อมูลจากส่วนราชการต่าง ๆ ในจังหวัดมหาสารคาม และไปขอความร่วมมือจากผู้
อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด เพื่อขอความ
ร่วมมือในด้านบุคลากรและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัย ออกไปพบหัวหน้าส่วนราชการต่าง ๆ ในจังหวัดมหาสารคาม
เพื่อขอความร่วมมือในด้านบุคลากรในหน่วยงานที่จะมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมนัดหมาย
วันเวลา ตรวจสอบกลุ่มตัวอย่าง

3. เลือกผู้ช่วยในการออกตรวจสอบ อธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติ และรายละเอียดต่าง ๆ ในการตรวจสอบ เพื่อให้มีความเที่ยงตรงในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเจ้าหน้าที่ชุดเดิม และอุปกรณ์ชุดเดิมในช่วงระยะเวลา
เดียวกัน

5. บันทึกข้อมูลที่จัดเก็บจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ลงในใบบันทึกประจำตัวของผู้รับ
การตรวจสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้เครื่องจักรกล
ต่อไป ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด ดังรายละเอียดตามตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะของงาน

ลักษณะของงาน	จำนวน (คน)
ในศาลากลางจังหวัด	49
ตำรวจ	68
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38
ครูพลศึกษา	35
ครูสาขาอื่น ๆ	165
รวม	355

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินงานตามลำดับขั้น ดังนี้

1. นำข้อมูลแต่ละรายการที่ได้จากการตอบรายละเอียดสภาพส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ
2. นำข้อมูลแต่ละรายการที่ได้จากการตรวจสอบ สภาพของหัวใจในภาวะปกติ มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
3. เปรียบเทียบเทียบค่าความแตกต่างของผลการตรวจสอบสภาพของหัวใจ ในภาวะปกติทุกรายการ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) หากพบที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ นิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls Method)
4. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าร้อยละ (Percentage)
2. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ใช้สูตร (Ferguson. 1981 : 49)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ใช้สูตร (Ferguson. 1981 : 68)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S^2 แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 X แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4. เปรียบเทียบ ค่าความแตกต่างของผลการตรวจสอบทุกรายการโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) เพื่อทดสอบค่า F (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 108))

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F -distribution

MS_b แทน ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

ถ้าหากพบว่า ผลการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะตรวจสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธี นิวแมน - กูลส์ (Newman-Keuls Method) (Winer. 1971 : 210 - 218)

$$q = \sqrt{\frac{MS_w}{\tilde{n}}}$$

เมื่อ q แทน q -statistic ที่ได้จากตาราง

MS_w แทนค่า Mean Square ภายในกลุ่ม

$\tilde{n}$ แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เท่ากัน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา F - distribution
SS	แทน	Sum of Square
MS	แทน	Mean of Square
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยายตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1. วิเคราะห์สถานภาพโดยทั่วไปของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แจกแจงความถี่คิดเป็นร้อยละและเสนอเป็นตาราง

ตอนที่ 2. เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม มีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษาได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ พี - อาร์ อินเทอะแวล คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล คลื่น อาร์ คลื่น ที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน และแกนไฟฟ้าของหัวใจ โดยจำแนกตามลักษณะของงานและช่วงอายุ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดสถานภาพทั่วไปของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่นำมาหาสภาพของหัวใจในภาวะปกติ ซึ่งนำมาแสดงไว้ในตารางดังต่อไปนี้

ตาราง 3 จำนวนและร้อยละของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
25 - 35 ปี	156	43.94
36 - 45 ปี	131	36.90
46 - 59 ปี	68	19.16
รวม	355	100.00

จากตาราง 3 แสดงว่าข้าราชการชายในจังหวัดมหาสารคาม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีช่วงอายุระหว่าง 25 - 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.94 รองลงมา มีช่วงอายุระหว่าง 36 - 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.90 และมีช่วงอายุระหว่าง 46 - 59 ปี คิดเป็นร้อยละ 19.16

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของน้ำหนักและส่วนสูงของข้าราชการใน
จังหวัดมหาสารคาม จำแนกตามลักษณะของงานและส่วนรวม

ลักษณะของงาน	น้ำหนัก (ก.ก.)		ส่วนสูง (ซ.ม.)	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	64.56	9.28	164.24	6.07
ตำรวจ	65.32	10.02	166.08	5.29
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง	62.69	8.79	171.48	48.69
ครูพลศึกษา	63.74	9.43	174.34	50.71
ครูสาขาอื่น ๆ	62.06	9.73	165.34	5.37
รวม	63.26	9.64	166.88	22.98

จากตาราง 4 แสดงว่า ข้าราชการตำรวจมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 65.32 S.D. = 10.03 ก.ก.) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ครูพลศึกษา และศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวงตามลำดับ ($\bar{x}$ = 64.56 S.D. = 9.28, $\bar{x}$ = 63.74 S.D. = 9.43, $\bar{x}$ = 62.69 S.D. = 8.79 ก.ก.ตามลำดับ) ส่วนข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{x}$ = 62.06 S.D. = 9.73 ก.ก.) ในด้านส่วนสูง ข้าราชการครูพลศึกษามีส่วนสูงเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 174.34 S.D. = 50.71 ซ.ม.) รองลงมาได้แก่ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง ตำรวจและครูสาขาอื่น ๆ ตามลำดับ ($\bar{x}$ = 48 S.D. = 48.69, $\bar{x}$ = 166.08 S.D. = 5.29) $\bar{x}$ = 165.34 S.D. = 5.37 ซ.ม.) ส่วนข้าราชการในศาลากลางจังหวัดมี

ส่วนสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 164.24$ S.D. = 6.06 ซม.) โดยส่วนรวมแล้ว
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามทั้ง 5 กลุ่มมีน้ำหนัก คือ $\bar{x} = 63.26$ ก.ก.
S.D. = 9.64 ก.ก. และมีส่วนสูงคือ $\bar{x} = 166.88$ ซม. S.D. =
22.98 ซม.

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของชีพรณะหัก และความดันโลหิตขณะ
 บีบตัว - คลายตัว ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม จำแนกตามลักษณะของงาน
 และส่วนรวม

ลักษณะของงาน	ชีพรณะหัก		ความดันโลหิตขณะบีบตัว		ความดันโลหิต ขณะคลายตัว	
	(ครั้ง/นาที)		(ม.ม./ปรอท)		(ม.ม./ปรอท)	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	70.79	9.15	113.57	14.60	77.30	11.31
ตำรวจ	69.45	10.81	112.02	13.16	76.05	11.95
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง	74.02	11.26	114.89	13.70	76.52	8.62
ครูพลศึกษา	65.20	10.08	111.28	8.70	73.48	10.66
ครูสาขาอื่น ๆ	72.83	11.76	112.30	11.71	72.25	11.69
รวม	71.27	11.26	112.60	12.37	74.25	11.44

จากตาราง 5 แสดงว่า ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวงมีชีพรณะหัก
 เฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 74.02$ S.D. = 11.26 ครั้ง/นาที) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการครู
 สาขาอื่น ๆ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดและข้าราชการตำรวจ ($\bar{x} = 72.83$
 S.D. 11.76, $\bar{x} = 70.79$ S.D. = 9.15, และ $\bar{x} = 69.45$ S.D. = 10.81 ครั้ง/นาที)
 ส่วนข้าราชการครูพลศึกษา มีชีพรณะหักเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 65.20$
 S.D. = 10.08 ครั้ง/นาที) ในด้านความดันโลหิตขณะบีบตัวข้าราชการศูนย์สร้างทาง -

แขวงการทาง มีความคันโลหิตขณะบีบตัวเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 114.89$ S.D. = 13.70 ม.ม./ปรอท) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการตำรวจ ตามลำดับ ($\bar{x} = 113.57$ S.D. = 14.60, $\bar{x} = 112.30$ S.D.=11.71, และ $\bar{x} = 112.02$ S.D. = 13.16 ม.ม./ปรอท) ส่วนข้าราชการครูพลศึกษามีความคันโลหิตขณะบีบตัวเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 111.28$ S.D. = 8.70 ม.ม./ปรอท) ส่วนความคันโลหิตขณะคลายตัวข้าราชการในศาลากลางจังหวัด มีความคันโลหิตขณะคลายตัวเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 77.30$ S.D. = 11.31 ม.ม./ปรอท) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการตำรวจ และข้าราชการครูพลศึกษา ($\bar{x} = 76.52$ S.D. = 8.62, $\bar{x} = 76.05$ S.D.= 11.95, และ $\bar{x} = 73.48$ S.D. = 10.66 ม.ม./ปรอท ตามลำดับ) ส่วนข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีความคันโลหิตขณะคลายตัวเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 72.25$ S.D. = 11.69 ม.ม./ปรอท) เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามทั้ง 5 กลุ่ม มีชีพจรขณะพักคือ $\bar{x} = 71.27$ ครั้ง/นาที S.D. = 11.26 ครั้ง/นาที มีความคันโลหิตขณะบีบตัวคือ $\bar{x} = 112.60$ ม.ม./ปรอท S.D. = 12.37 ม.ม./ปรอท และมีความคันโลหิตขณะคลายตัวคือ $\bar{x} = 74.25$ ม.ม./ปรอท S.D. = 11.44 ม.ม./ปรอท

ตาราง 6 จำนวนและร้อยละของข้าราชการในศาลากลางจังหวัดเกี่ยวกับสุขภาพและ
สมรรถภาพทางกาย

สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<u>การสูบบุหรี่</u>		
สูบ	23	46.93
ไม่สูบ	26	53.07
<u>การดื่มสุรา</u>		
ดื่ม	37	75.51
ไม่ดื่ม	12	24.49
<u>การออกกำลังกาย</u>		
เป็นประจำ (ทุกวัน)	6	12.25
ไม่เป็นประจำ (บางครั้งเมื่อมีโอกาส)	41	83.67
ไม่เคยเลย	2	4.08

จากตาราง 6 แสดงว่า ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดมีการสูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 46.93 ไม่สูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 53.07 มีการดื่มสุรา คิดเป็นร้อยละ 75.51 ไม่ดื่มคิดเป็นร้อยละ 24.49 มีการออกกำลังกายเป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 12.25 ไม่เป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 83.67 ไม่เคยเลยคิดเป็นร้อยละ 4.08

ตาราง 7 จำนวนและร้อยละของข้าราชการตำรวจ เกี่ยวกับสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย

สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<u>การสูบบุหรี่</u>		
สูบ	30	44.11
ไม่สูบ	38	55.89
<u>การดื่มสุรา</u>		
ดื่ม	57	83.82
ไม่ดื่ม	11	16.18
<u>การออกกำลังกาย</u>		
เป็นประจำ (ทุกวัน)	8	11.76
ไม่เป็นประจำ (บางครั้งเมื่อมีโอกาส)	57	83.82
ไม่เคยเลย	3	4.42

จากตาราง 7 แสดงว่า ข้าราชการตำรวจมีการสูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 44.11 ไม่สูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 55.89 มีการดื่มสุรา คิดเป็นร้อยละ 83.82 ไม่ดื่มคิดเป็นร้อยละ 16.82 มีการออกกำลังกาย คิดเป็นร้อยละ 11.76 ไม่เป็นประจำ คิดเป็นร้อยละ 83.82 ไม่เคยเลย คิดเป็นร้อยละ 4.42

ตาราง 8 จำนวนและร้อยละ ของข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางเกี่ยวกับ
สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย

สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<u>การสูบบุหรี่</u>		
สูบ	17	44.74
ไม่สูบ	21	55.26
<u>การดื่มสุรา</u>		
ดื่ม	28	73.68
ไม่ดื่ม	10	26.32
<u>การออกกำลังกาย</u>		
เป็นประจำ (ทุกวัน)	3	7.89
ไม่เป็นประจำ (บางครั้งเมื่อมีโอกาส)	34	89.47
ไม่เคยเลย	1	2.64

จากตาราง 8 แสดงว่า ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง มีการสูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 44.74 ไม่สูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 55.26 มีการดื่มสุรา คิดเป็นร้อยละ 73.68 ไม่ดื่ม คิดเป็นร้อยละ 26.32 มีการออกกำลังกายเป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 7.89 ไม่เป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 89.47 ไม่เคยเลยคิดเป็นร้อยละ 2.64

ตาราง 9 จำนวนและร้อยละของข้าราชการครูพลศึกษา เกี่ยวกับสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย

สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<u>การสูบบุหรี่</u>		
สูบ	16	45.71
ไม่สูบ	19	54.29
<u>การดื่มสุรา</u>		
ดื่ม	28	80.00
ไม่ดื่ม	7	20.00
<u>การออกกำลังกาย</u>		
เป็นประจำ (ทุกวัน)	9	25.71
ไม่เป็นประจำ (บางครั้งเมื่อมีโอกาส)	26	74.29
ไม่เคยเลย	-	-

จากตาราง 9 แสดงว่า ข้าราชการครูพลศึกษามีการสูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 45.71 ไม่สูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 54.29 มีการดื่มสุรา คิดเป็นร้อยละ 80.00 ไม่ดื่มคิดเป็นร้อยละ 20.00 มีการออกกำลังกายเป็นประจำ คิดเป็นร้อยละ 25.71 ไม่เป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 74.29

ตาราง 10 จำนวนและร้อยละ ของข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ เกี่ยวกับสุขภาพและ
สมรรถภาพทางกาย

สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<u>การสูบบุหรี่</u>		
สูบ	78	47.27
ไม่สูบ	87	52.73
<u>การดื่มสุรา</u>		
ดื่ม	127	76.97
ไม่ดื่ม	38	23.03
<u>การออกกำลังกาย</u>		
เป็นประจำ (ทุกวัน)	13	7.88
ไม่เป็นประจำ (บางครั้งเมื่อมีโอกาส)	145	87.88
ไม่เคยเลย	7	4.24

จากตาราง 10 แสดงว่า ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีการสูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 47.27 ไม่สูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 52.73 มีการดื่มสุราคิดเป็นร้อยละ 76.97 ไม่ดื่มคิดเป็นร้อยละ 23.03 มีการออกกำลังกายเป็นประจำ คิดเป็นร้อยละ 7.88 ไม่เป็นประจำ คิดเป็นร้อยละ 87.88 ไม่เคยเลยคิดเป็นร้อยละ 4.24

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งศึกษาจากตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยจำแนกตามลักษณะของงานและช่วงอายุมีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษา ดังรายละเอียดที่จะแสดงตามตารางต่อไปนี้

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติ ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น ครั้ง / นาที)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	70.79	9.15
ตำรวจ	68	69.45	10.81
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38	74.02	11.26
ครูพลศึกษา	35	65.20	10.08
ครูสาขาอื่น ๆ	165	72.83	11.73
รวม	355	71.28	11.25

จากตาราง 11 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ($\bar{x} = 74.02$ S.D. = 11.26 ครั้ง/นาที) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด

และข้าราชการตำรวจ ตามลำดับ ($\bar{x} = 72.83$ S.D. = 11.73, $\bar{x} = 70.79$
 S.D. = 9.15, และ $\bar{x} = 69.45$ S.D. = 10.81 ครั้ง/นาทีก)และข้าราชการครูพลศึกษามี
 ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 71.28$ S.D. = 11.25 ครั้ง/นาทีก)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
 ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	2,217.84	554.46	4.55*
ภายในกลุ่ม	350	42,601.98	121.71	
	354	44,819.83		

$$*P < .05 \text{ (.05 } F_{4, 350}) = 2.37$$

จากตาราง 12 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่า สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในลักษณะของงานต่าง ๆ ว่าลักษณะของงานใบบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกัน เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีนิวแมน - คูลส์ ปรากฏผลเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน -
 กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตรา
 การเต้นของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

ลักษณะของงาน	ครูพลศึกษา	ตำรวจ	ศาลากลาง	ครูอื่น ๆ	ศูนย์-แขวง
	$\bar{x}$ 65.20	69.45	70.79	72.83	74.02

ครูพลศึกษา	65.20	-	4.25	5.59*	7.63*	8.82*
ตำรวจ	69.45		-	1.34	3.38	4.57*
ศาลากลาง	70.79			-	2.04	3.23
ครูอื่น ๆ	72.83				-	1.19
ศูนย์ - แขวง	74.02					-

	r	2	3	4	5
	q.95(r,350)	2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$	q.95(r,350)	4.23	5.06	5.54	5.90

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 แสดงว่า ข้าราชการศูนย์สร้าง - แขวงทางกับข้าราชการ
 ครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับ
 อัตราการเต้นของหัวใจ แตกต่างจาก ข้าราชการครูพลศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 .05 และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทาง มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ

เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างจาก ชีวภาพการสำรวจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ส่วนชีวภาพการศูนย์สร้างทาง - ขบวนการทาง กับชีวภาพการครูสาขาอื่น ๆ และชีวภาพการในศาลากลางจังหวัด ชีวภาพการครูสาขาอื่น ๆ กับชีวภาพการในศาลากลาง จังหวัดและชีวภาพการสำรวจ ชีวภาพการในศาลากลางจังหวัดกับชีวภาพการสำรวจ และ ชีวภาพการสำรวจกับชีวภาพการครูพลศึกษา มีอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างกัน

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวลล์ จำแนกตาม
ลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น วินาที)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	.1698	.0277
ตำรวจ	68	.1700	.0271
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38	.1674	.0225
ครูพลศึกษา	35	.1646	.0303
ครูสาขาอื่น ๆ	165	.1673	.0266
รวม	355	.1679	.0267

จากตาราง 14 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวลล์ มี
ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าราชการตำรวจ ($\bar{x} = .1700$ S.D. = .0271 วินาที) รองลง
มาได้แก่ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง
และข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ($\bar{x} = .1698$ S.D. = .0277, $\bar{x} = .1674$ S.D. =
.0225, และ $\bar{x} = .1673$ S.D. = .0266 วินาที) ส่วนข้าราชการครูพลศึกษา
มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{x} = .1646$ S.D. = .0267 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยเหล่านี้แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 15

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	.0009	.0002	.3260
ภายในกลุ่ม	350	.2522	.0007	
	354	.2531		

$$P < .05 \text{ (}.05 F_{4,350} \text{) } = 2.37$$

จากตาราง 15 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ
ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลด์ จำแนกตามลักษณะของงาน
(มีหน่วยเป็น วินาที)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	.0637	.0215
ตำรวจ	68	.0735	.0148
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง	38	.0663	.0214
ครูพลศึกษา	35	.0674	.0188
ครูสาขาอื่น ๆ	165	.0771	.0244
รวม	355	.0725	.0221

จากตาราง 16 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลด์
มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ($\bar{x} = .0771$ S.D. = .0244 วินาที)
รองลงมาได้แก่ ข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครูพลศึกษา และข้าราชการศูนย์สร้างทาง -
แขวงทางหลวงตามลำดับ ($\bar{x} = .0735$ S.D. = .0148, $\bar{x} = .0674$ S.D. =
.0188, $\bar{x} = .0663$ S.D. = .0214 วินาที ตามลำดับ) และข้าราชการในศาลากลาง
จังหวัด มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = .0637$ S.D. = .0215 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 17

ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลด์ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	.0098	.0024	5.2333*
ภายในกลุ่ม	350	.1638	.0005	
	354	.1736		

$$* P < .05 (.05 F_{4,350}) = 2.37$$

จากตาราง 17 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลด์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่า สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในลักษณะของงานต่าง
ว่าลักษณะของงานใดบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกันเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส
อินเทอะแวลด์ จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ต่อไป โดยใช้วิธีนิวแมน - กูลส์
ปรากฏผลเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

ลักษณะของงาน	ค่ากลาง	ศูนย์-แขวง	ครูพลศึกษา	ตำรวจ	ครูอื่น ๆ
$\bar{x}$	.0637	.0663	.0674	.0735	.0771
ค่ากลาง	.0637	-	.0026	.0037	.0098*
ศูนย์-แขวง	.0663		-	.0011	.0072
ครูพลศึกษา	.0674			-	.0061
ตำรวจ	.0735				-
ครูอื่น ๆ	.0771				

	r	2	3	4	5
q.95 (r, 350)		2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$	q.95 (r, 350)	.0085	.0102	.0112	.0119

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 แสดงว่าข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล แตกต่างจากข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และข้าราชการตำรวจมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล แตกต่างจาก

ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนข้าราชการครู
 สาขาอื่น ๆ กับข้าราชการตำรวจและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการตำรวจกับ
 ข้าราชการครูพลศึกษา และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการครู
 พลศึกษากับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการในศาลากลาง
 จังหวัด และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง กับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด
 มี กิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ล็ค 5 จำแนกตาม
ลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	15.89	4.45
ตำรวจ	68	16.02	5.04
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38	15.57	4.62
ครูพลศึกษา	35	15.45	5.20
ครูสาขาอื่น ๆ	165	15.41	5.07
รวม	355	15.61	4.93

จากตาราง 19 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ล็ค 5 มีค่า
เฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าราชการตำรวจ ($\bar{x} = 16.02$ S.D. = 5.04 มิลลิเมตร) รองลงมา
ได้แก่ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและ
ข้าราชการครูพลศึกษาตามลำดับ ($\bar{x} = 15.89$ S.D. = 4.45, $\bar{x} = 15.57$
S.D. = 4.62, และ $\bar{x} = 15.45$ S.D. = 5.20 มิลลิเมตร) และข้าราชการครู
สาขาอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 15.41$ S.D. = 5.07 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการ
วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 20

ตาราง 20 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ ลีต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	23.30	5.82	.2371
ภายในกลุ่ม	350	8600.35	24.57	
	354	8623.66		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_{4, 350} \text{) } = 2.37$$

จากตาราง 20 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ เกี่ยวกับคลื่นอาร์ ในเซสท์ลีต 5 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นทีในเซลล์ลีด 6 จำแนกตามลักษณะ
ของงาน (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{X}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	11.46	4.51
ตำรวจ	68	12.14	3.91
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทาง	38	11.76	3.13
ครูพลศึกษา	35	10.80	4.72
ครูสาขาอื่น ๆ	165	11.78	5.48
รวม	355	11.70	4.78

จากตาราง 21 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นอาร์ ในเซลล์ลีด 6
มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ข้าราชการตำรวจ ($\bar{X} = 12.14$ S.D. = 3.91 มิลลิเมตร)
รองลงมาได้แก่ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทาง
และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดตามลำดับ ($\bar{X} = 11.78$ S.D. = 5.48,
 $\bar{X} = 11.76$ S.D. = 3.13, และ $\bar{X} = 11.46$ S.D. = 4.51 มิลลิเมตร)
ส่วนข้าราชการครูพลศึกษามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 10.80$ S.D. = 4.72 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 22

ตาราง 22 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซลล์ลีด 6 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	45.76	11.44	.4970
ภายในกลุ่ม	350	8,057.35	23.02	
	354			

$$*P < .05 \text{ (}.05 F_4, 350) = 2.37$$

จากตาราง 22 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ เกี่ยวกับคลื่นอาร์ ในเซลล์ลีด 6 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 23 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติ
ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ลีด 5 จำแนกตามลักษณะ
ของงาน (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{X}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	4.75	3.22
ตำรวจ	68	4.95	2.53
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38	3.97	1.47
ครูพลศึกษา	35	5.11	2.33
ครูสาขาอื่น ๆ	165	4.76	1.82
รวม	355	4.74	2.23

จากตาราง 23 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจใน
จังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ลีด 5 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ข้าราชการพลศึกษา
($\bar{X} = 5.11$ S.D. = 1.47 มิลลิเมตร) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครู
สาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดตามลำดับ ($\bar{X} = 4.95$ S.D. = 2.53,
 $\bar{X} = 4.76$ S.D. = 1.82, $\bar{X} = 4.75$ S.D. = 3.23 มิลลิเมตร) ส่วนข้าราชการศูนย์
สร้างทาง - แขวงการทางมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.97$ S.D. = 1.47 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์ความ
แปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 24

ตาราง 24 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	30.46	7.61	1.5280
ภายในกลุ่ม	350	1,744.22	4.98	
	354	1,744.68		

$$*P < .05 \text{ (}.05 F_4, 350) = 2.37$$

จากตาราง 24 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติ เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซสท์ลิต 5 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ
ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ลีด 6 จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วย
เป็นมิลลิเมตร)

ลักษณะของงาน	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	3.46	1.44
ตำรวจ	68	4.02	1.73
ศูนย์สร้าง - แขวงทาง	38	3.02	1.26
ครูพลศึกษา	35	4.02	1.80
ครูสาขาอื่น ๆ	165	3.90	1.48
รวม	355	3.78	1.56

จากตาราง 25 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ลีด 6 มีค่าเฉลี่ยสูง
ที่สุด คือ ข้าราชการตำรวจ ($\bar{X} = 4.02$ S.D. = 1.80 มิลลิเมตร) รองลงมาได้แก่
ข้าราชการครูพลศึกษา ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด
ตามลำดับ ($\bar{X} = 4.02$ S.D. = 1.73, $\bar{X} = 3.90$ S.D. = 1.80, และ $\bar{X} =$
3.46 S.D. = 1.44 มิลลิเมตร) ส่วนข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงทาง
มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 3.02$ S.D. = 1.26 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเคียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 26

ตาราง 26 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ลิก 6 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	35.42	8.85	3.70*
ภายในกลุ่ม	350	835.72	2.38	
	354	871.15		

$$*P < .05 (.05 F_4, 350) = 2.37$$

จากตาราง 26 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ ลิก 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่า สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในลักษณะของงานต่าง ๆ ว่า ลักษณะของงานใบบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกัน เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซลล์ ลิก 6 จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ คอไป โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ ปรากฏผลเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 27

ตาราง 27 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน -
 กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับกลิ่นที่
 ในเซลล์ที่ 6 ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

ลักษณะของงาน	ศูนย์ - แขวง	ศาลากลาง	ครูอื่น ๆ	ครูพลศึกษา	ตำรวจ	
	$\bar{x}$	3.02	3.46	3.90	4.02	4.02

ศูนย์- แขวง	3.02	-	0.44	0.88*	1.00*	1.00*
ศาลากลาง	3.46		-	0.44	0.56	0.56
ครูอื่น ๆ	3.90			-	0.12	0.12
ครูพลศึกษา	4.02				-	0.00
ตำรวจ	4.02					-

	r	2	3	4	5
q.95 (r,350)		2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$ q.95 (r,350)		0.59	0.70	0.77	0.82

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 27 แสดงว่า ข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษา และ
 ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับกลิ่น ที่ ในเซลล์ที่ 6
 แตกต่างจากข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 .05 ส่วนข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษา ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และ
 ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และ

ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการใน
ศาลากลางจังหวัด และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับ ข้าราชการศูนย์สร้างทาง -
แขวงการทาง มีคลื่น ที่ ในเซสท์ลีด 6 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ
ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน จำแนกตามลักษณะของงาน
(มีหน่วยเป็น วินาที)

ลักษณะของงาน	จำนวน	$\bar{X}$	S.D
ในศาลากลางจังหวัด	49	.2898	.0332
ตำรวจ	68	.2924	.0333
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง	38	.2863	.0329
ครูพลศึกษา	35	.3143	.0477
ครูสาขาอื่น ๆ	165	.2853	.0347
รวม	355	.2903	.0363

จากตาราง 28 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน
มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าราชการครูพลศึกษา ($\bar{X} = .3148$ S.D. = .0477 วินาที)
รองลงมาได้แก่ ข้าราชการตำรวจ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด
และข้าราชการศูนย์ สร้างทาง - แขวงทางหลวงตามลำดับ ($\bar{X} = .2924$
S.D. = .0333, $\bar{X} = .2898$ S.D. = .0332, $\bar{X} = .2863$ S.D. =
.0329 วินาที) ส่วนและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด
($\bar{X} = .2903$ S.D. = .0363 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 29

ตาราง 29 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	25	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	.0251	.0063	4.9753*
ภายในกลุ่ม	350	.4416	.0013	
	354	.4667		

$$* P > .05 (.05 F_{4, 430}) = 2.37$$

จากตาราง 29 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่า สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในลักษณะของงานต่าง ๆ
ว่า ลักษณะของงานใดบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกัน เกี่ยวกับช่วงภาวะ
การทำงาน จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ต่อไป โดยวิธี นิวแมน - กูลส์
ปรากฏผลเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 30

ตาราง 30 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

ลักษณะของงาน	กรู๊ปอื่น ๆ					กรู๊ป - แขวาง ศาลากลาง คำรวจ ครูพลศึกษา
	$\bar{X}$	.2833	.2863	.2898	.2924	.3143
กรู๊ปอื่น ๆ	.2833	-	.0030	.0065	.0091	.0310*
กรู๊ป - แขวาง	.2863		-	.0035	.0061	.2080*
ศาลากลาง	.2898			-	.0026	.0245*
คำรวจ	.2924				-	.0219*
ครูพลศึกษา	.3143					-

	r	2	3	4	5
q.95 (r,350)		2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$ q.95 (r,350)		.0138	.0165	.0181	.0192

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 30 แสดงว่า ข้าราชการครูพลศึกษา มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน แตกต่างจาก ข้าราชการคำรวจ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการกรู๊ปสร้างทาง - ขบวนการทางและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนข้าราชการคำรวจกับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการกรู๊ปสร้างทาง - ขบวนการทางและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและข้าราชการ
ครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางกับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ
มีช่วงภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติ
ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว
จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น วินาที)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{X}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	.5706	.1082
ตำรวจ	68	.5982	.1281
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38	.5368	.1281
ครูพลศึกษา	35	.6263	.1192
ครูสาขาอื่น ๆ	165	.5716	.1293
รวม	355	.5782	.1267

จากตาราง 31 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว มีค่า
เฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าราชการครูพลศึกษา ($\bar{X} = .6263$ S.D. = .1192 วินาที)
รองลงมาได้แก่ ข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลาง
จังหวัด ($\bar{X} = .5982$ S.D. = .1281, $\bar{X} = .5716$ S.D. = .1293,
และ $\bar{X} = .5706$ S.D. = .1082 วินาที ตามลำดับ)
ส่วนข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด
($\bar{X} = .5368$ S.D. = .1281 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 32

ตาราง 32 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีวิเคราะห์

ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการกลายตัว ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	0.190	0.0475	3.0255*
ภายในกลุ่ม	350	5.494	0.0157	
	354	5.684	0.0632	

$$* P < .05 \quad (.05 F_{4, 350}) = 2.37$$

จากตาราง 32 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการกลายตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่า สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในลักษณะของงานต่าง ๆ
ว่า ลักษณะของงานใบบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกัน เกี่ยวกับช่วงภาวะ
การกลายตัว จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ต่อไป โดยวิธี นิวแมน - คูลส์
ปรากฏผลเปรียบเทียบ ดังแสดงในตาราง 33

ตาราง 33 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการกลายตัว ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

ลักษณะของงาน	ศูนย์ - แขวง ศาลากลาง กรุอื่น ๆ					ตำรวจ	ครูพลศึกษา
	$\bar{x}$	.5387	.5706	.5716	.5982	.6263	
ศูนย์ - แขวง	.5387	-	.0319	.0329	.0595*	.0876*	
ศาลากลาง	.5706		-	.0010	.0276	.0557	
กรุอื่น ๆ	.5716			-	.0266	.0547	
ตำรวจ	.5982				-	.0281	
ครูพลศึกษา	.6263					-	
	r	2	3	4	5		
	q.95 (r, 350)	2.77	3.31	3.63	3.86		
	$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$ q.95 (r, 350)	.0481	.0576	.0632	.0672		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 33 แสดงว่า ข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการตำรวจ มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับ ช่วงภาวะการกลายตัว แตกต่างจาก ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนข้าราชการ

ครูพลศึกษา กับข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และ ข้าราชการในศาลากลาง
จังหวัด ข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และ ข้าราชการในศาลากลาง
จังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด และ ข้าราชการ
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดกับข้าราชการ
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง มีช่วงภาวะการคล้ายตัว ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 34 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติ
ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ อัตราส่วนของภาวะการคลายตัว
กับภาวะการทำงาน จำแนกตามลักษณะของงาน

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน)	$\bar{X}$	S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	1.95	.43
ตำรวจ	68	2.04	.39
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	38	1.88	.42
ครูพลศึกษา	35	2.01	.41
ครูสาขาอื่น ๆ	165	2.00	.41
รวม	355	1.99	.41

จากตาราง 34 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ อัตราส่วนของภาวะ
การคลายตัวกับภาวะการทำงาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าราชการตำรวจ
($\bar{X} = 2.04$ S.D. = .39) รองลงมาได้แก่ ข้าราชการครูพลศึกษา ข้าราชการครู
สาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ($\bar{X} = 2.01$ S.D. = .42,
 $\bar{X} = 2.00$ S.D. = .41, และ $\bar{X} = 1.95$ S.D. = .43) และข้าราชการ
ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 1.88$ S.D. = .42)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 35

ตาราง 35 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการ
ที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	.7816	.1954	1.314
ภายในกลุ่ม	350	60.4508	.1727	
	354	61.2324		

$$* P < .05 \quad (.05 F_4, 350) = 2.37$$

จากตาราง 35 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของ
หัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน
ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 36 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติ
ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ
จำแนกตามลักษณะของงาน (มีหน่วยเป็น องศา)

ลักษณะของงาน	จำนวน(คน) $\bar{X}$		S.D.
ในศาลากลางจังหวัด	49	45.44	28.74
ตำรวจ	68	60.82	21.25
ศูนย์สร้างทาง - แขวงทางหลวง	38	48.36	38.18
ครูพลศึกษา	35	59.91	31.73
ครูสาขาอื่น ๆ	165	53.35	30.26
รวม	355	53.80	29.95

จากตาราง 36 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ มีค่าเฉลี่ย
สูงสุด คือ ข้าราชการตำรวจ ($\bar{X} = 60.82$ S.D. = 21.25 องศา) รองลงมาได้แก่
ข้าราชการครูพลศึกษา ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการศูนย์สร้างทาง -
แขวงทางหลวงตามลำดับ ($\bar{X} = 59.91$ S.D. 31.73., $\bar{X} = 53.35$ S.D. =30.26,
 $\bar{X} = 48.36$ S.D. = 38.18 องศา) ส่วนข้าราชการในศาลากลางจังหวัด
มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 45.44$ S.D. = 28.74 องศา)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 37

ตาราง 37 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	9,234.38	2,308.59	2.62*
ภายในกลุ่ม	350	308,359.21 0	881.02	
	354	317,593.58		

$$*P < .05 \quad (.05 F_{4, 350}) = 2.37$$

จากตาราง 37 แสดงว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่า สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในลักษณะของงานต่าง ๆ
ว่า ลักษณะของงานใดบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกัน เกี่ยวกับแกนไฟฟ้า
ของหัวใจ จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ท่อไปโดยใช้วิธี นิวแมน - กูลส์
ปรากฏผลเปรียบเทียบ ดังแสดงในตาราง 38

ตาราง 38 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์
สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของ
หัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน

ลักษณะของงาน	ค่ากลาง กลุ่ม - แถว กรุ๊ปอื่น ๆ ครูพลศึกษา ตำรวจ				
	$\bar{X}$	45.44	48.36	53.35	59.91 60.82
ค่ากลาง	45.44	-	2.92	7.91	14.47* 18.38*
กลุ่ม - แถว	48.36		-	4.99	11.55* 12.46*
กรุ๊ปอื่น ๆ	53.35			-	6.56 7.47
ครูพลศึกษา	59.91				- 0.91
ตำรวจ	60.82				
	r		2	3	4 5
	q.95 (r, 350)		2.77	3.31	3.63 3.86
	$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$ q.95 (r, 350)		11.39	13.61	13.81 15.87

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 38 แสดงว่า ข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษา มีสภาพ
ของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างจากข้าราชการ

ศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและข้าราชการในศาลากลางจังหวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ กับข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางกับข้าราชการในศาลากลางจังหวัด มีแกนไฟฟ้าของหัวใจ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 39 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติ
ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ
จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น ครั้ง/นาที)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{X}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	70.46	11.72
36 - 45 ปี	131	71.41	11.17
46 - 59 ปี	68	72.89	10.21
รวม	355	71.28	11.25

จากตาราง 39 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ
มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ช่วงอายุ 46 - 59 ปี
($\bar{X} = 72.89$ S.D. = 10.21 ครั้ง/นาที) รองลงมาได้แก่ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี
($\bar{X} = 71.41$ S.D. = 11.71 ครั้ง/นาที) และ ช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีค่า
เฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 70.46$ S.D. = 11.72 ครั้ง/นาที)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 40

ตาราง 40 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	282.97	141.48	1.1182
ภายในกลุ่ม	352	44536.85	126.52	
	354	44819.83		

$$* P < .05 \quad (.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 40 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ
เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 41 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ
ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ ที - อาร์ อินเทอะแวลด์ จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วย
เป็น วินาที)

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	$\bar{X}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	.1636	.0262
36 - 45 ปี	131	.3224	1.7237
46 - 59 ปี	68	.1712	.0248
รวม	355	.2237	1.0529

จากตาราง 41 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับที - อาร์ อินเทอะแวลด์ มีค่าเฉลี่ย
สูงที่สุด คือ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{X} = .1712$ S.D. = .0248 วินาที) และช่วงอายุ
25 - 35 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = .1613$ S.D. = .0262 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์ความ
แปรปรวนทางเคียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 42

ตาราง 42 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับพี - อาร์ อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	2.0284	1.0142	0.9097
ภายในกลุ่ม	352	390.4288	1.1149	
	354			

$$* P < .05 (.05 F_{2, 352}) = 3.00$$

จากตาราง 42 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะ
ปกติ เกี่ยวกับพี - อาร์ อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 43 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ จำแนก
ตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็นวินาที)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	.0721	.0246
36 - 45 ปี	131	.0727	.0204
46 - 59 ปี	68	.0729	.0195
รวม	355	.0725	.0221

จากตาราง 43 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์
มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือช่วงอายุ 46 - 59 ปี ($\bar{x} = .0729$ S.D. = .0195 วินาที)
รองลงมาได้แก่ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = .0727$ S.D. = .0204 วินาที) และ
ช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = .0721$ S.D. = .0246 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 44

ตาราง 44 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	.0001	.0000	.0522
ภายในกลุ่ม	352	.1735	.0005	
	354	.1736		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 44 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติเกี่ยวกับคิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 45 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ล็ค 5 จำแนกตาม
ช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	16.26	4.92
36 - 45 ปี	131	15.21	4.60
46 - 59 ปี	68	14.92	5.44
รวม	355	15.61	4.93

จากตาราง 45 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ล็ค 5 มี
ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = 16.26$ S.D. = 4.92 มิลลิเมตร)
รองลงมาได้แก่ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = 15.21$ S.D. = 4.60 มิลลิเมตร)
และช่วงอายุ 46 - 59 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 14.92$ S.D. = 5.44 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 46

ตาราง 46 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่นอาร์ ในเซสท์ลีด 5 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	118.79	59.39	2.45
ภายในกลุ่ม	352	8504.87	24.16	
	354	8623.66		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 46 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีด 5 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 47 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีด 6 จำแนก
ตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	11.51	5.28
36 - 45 ปี	131	11.65	4.25
46 - 59 ปี	68	12.25	4.56
รวม	355	11.70	4.78

จากตาราง 47 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีด 6 มี
ค่าเฉลี่ยสูงสุด ก็คือช่วงอายุ 46 - 59 ปี ($\bar{x} = 12.25$ S.D. = 4.56 มิลลิเมตร)
รองลงมาได้แก่ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = 11.65$ S.D. = 4.25 มิลลิเมตร) และ
ช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 11.51$ S.D. = 5.28 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเคียวตรวจสอบปรากฏผลดังตาราง 48

ตาราง 48 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลีนอาร์ ในเซสท์ล็ค 6 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	25.88	12.94	.56
ภายในกลุ่ม	352	8077.23	22.94	
	354	8103.11		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_{2, 352} \text{) } = 3.00$$

จากตาราง 48 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติ เกี่ยวกับคลีน อาร์ ในเซสท์ล็ค 6 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 49 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในเซสท์ลีด 5 จำแนกตาม
ช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	5.12	2.42
36 - 45 ปี	131	4.64	1.92
46 - 59 ปี	68	4.10	2.20
รวม	355	4.74	2.23

จากตาราง 49 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติ ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในเซสท์ลีด 5 มี
ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = 5.12$ S.D. = 2.42 มิลลิเมตร)
รองลงมาได้แก่ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = 4.64$ S.D. = 1.92 มิลลิเมตร) และ
ช่วงอายุ 46 - 59 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 4.10$ S.D. = 2.20 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันอย่างจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 50

ตาราง 50 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	51.58	25.79	5.26*
ภายในกลุ่ม	352	1723.10	4.89	
	354	1774.68		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_{2,352} \text{) } = 3.00$$

จากตาราง 50 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะ
ปกติ เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ลิต 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในช่วงอายุต่าง ๆ
ว่าช่วงอายุใบบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกันเกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ลิต 5
จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ต่อไป โดยใช้วิธีนิวแมน - กูลส์ ปรากฏผล
เปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 51

ตาราง 51 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน -
 กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับ
 คลื่นที่ ในเซสท์ลิต 5 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

ช่วงอายุ		46 - 59 ปี	36 - 45 ปี	25 - 35 ปี
	$\bar{x}$	4.10	4.64	5.12
46 - 59 ปี	4.10	-	0.54	1.02*
36 - 45 ปี	4.64		-	0.48
25 - 35 ปี	5.12			-
	r		2	3
	$q_{.95} (r, 352)$		2.77	3.31
	$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$		0.59	0.71

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 51 แสดงว่า ช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ลิต 5 แตกต่างจาก ช่วงอายุ 46 - 59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี และช่วงอายุ 36 - 45 ปี กับช่วงอายุ 46 - 59 ปี มีคลื่น ที่ในเซสท์ลิต 5 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 52 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซลล์ลีด 6 จำแนกตาม
ช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	3.98	1.74
36 - 45 ปี	131	3.83	1.34
46 - 59 ปี	68	3.25	1.42
รวม	355	3.78	1.56

จากตาราง 52 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซลล์ลีด 6 มีค่า
เฉลี่ยสูงที่สุดคือช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = 3.98$ S.D. = 1.74 มิลลิเมตร)
รองลงมาได้แก่ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = 3.83$ S.D. = 1.34 มิลลิเมตร) และ
ช่วงอายุ 46 - 59 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 3.25$ S.D. = 1.42 มิลลิเมตร)

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 53

ตาราง 53 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับคลื่นที่ ในเซสท์ลิต 6 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	26.12	13.06	5.44*
ภายในกลุ่ม	352	845.02	2.40	
	354	871.15		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 52 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ลิต 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในช่วงอายุต่าง ๆ
ว่าช่วงอายุใหน้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกัน เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ลิต 6
จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ต่อไป โดยใช้วิธีนิวแมน - กูลส์ ปรากฏผล
เปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 54

ตาราง 54 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ในเซสท์ลีด 6 ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

ช่วงอายุ		46 - 59 ปี	36 - 45 ปี	25 - 35 ปี
	$\bar{x}$	3.25	3.83	3.98
46 - 59 ปี	3.25	-	0.58*	0.73*
36 - 45 ปี	3.83		-	0.15
25 - 35 ปี	3.98			-
	r		2	3
	q.95 (r, 352)		2.77	3.31
	$\sqrt{\frac{MSw}{n}}$		0.41	0.50

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 54 แสดงว่า ช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเซสท์ลีด 6 แตกต่างจากช่วงอายุ 46 - 59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี มีคลื่น ที่ ในเซสท์ลีด 6 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 55 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงานจำแนกตามช่วงอายุ
(มีหน่วยเป็น วินาที)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	.2913	.0348
36 - 45 ปี	131	.2885	.0400
46 - 59 ปี	68	.2912	.0323
รวม	355	.2903	.0363

จากตาราง 55 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูง
ที่สุดคือช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = .2913$ S.D. = .0348 วินาที) รองลงมาได้แก่
ช่วงอายุ 46 - 59 ปี ($\bar{x} = .2912$ S.D. = .0323 วินาที) และช่วงอายุ 36 - 45
ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = .2885$ S.D. = .0400 วินาที)

เพื่อให้ทราบค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 56

ตาราง 56 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	.0006	.0003	.2278
ภายในกลุ่ม	352	.4661	.0013	
	354	.4667		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 56 แสดงว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะ
ปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงานไม่แตกต่างกัน

ตาราง 57 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ
ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น
วินาที)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	.5751	.1351
36 - 45 ปี	131	.5765	.1349
46 - 59 ปี	68	.5453	.1187
รวม	355	.5699	.1322

จากตาราง 57 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัวมีค่าเฉลี่ย
สูงที่สุดคือ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = .5765$ S.D. = .1349 วินาที) รองลงมาได้
แก่ ช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = .5751$ S.D. = .1351 วินาที) และช่วงอายุ
46 - 59 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = .5453$ S.D. = .1187 วินาที)

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 58

ตาราง 58 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	0.0490	0.0245	1.4080
ภายในกลุ่ม	352	6.1433	0.0174	
	354	6.1923	0.0419	

$$* P < .05 (.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 58 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัวไม่แตกต่างกัน

ตาราง 59 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของ
ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะ
การทำงาน จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	2.01	.4131
36 - 45 ปี	131	2.02	.4112
46 - 59 ปี	68	1.89	.4227
รวม	355	1.99	.4159

จากตาราง 59 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลาย
ตัวกับภาวะการทำงาน มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = 2.02$ S.D.
= .4112) รองลงมาได้แก่ ช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = 2.01$ S.D. = .4131) และ
ช่วงอายุ 46 - 59 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 1.89$ S.D. = .4227)

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริง หรือไม่จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 60

ตาราง 60 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ระหว่างข้าราชการที่มี
ช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	.8307	.4154	2.4206
ภายในกลุ่ม	352	60.4017	.1716	
	354	61.2324		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 60 แสดงว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะ
ปกติเกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงานไม่แตกต่างกัน

ตาราง 61 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการ
ในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ จำแนกตามช่วงอายุ (มีหน่วยเป็น
องศา)

ช่วงอายุ	จำนวน(คน)	$\bar{x}$	S.D.
25 - 35 ปี	156	60.63	26.93
36 - 45 ปี	131	52.54	29.86
46 - 59 ปี	68	40.57	32.27
รวม	355	53.80	29.95

จากตาราง 61 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพของหัวใจ
ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจมีค่าเฉลี่ย
สูงที่สุดคือ ช่วงอายุ 25 - 35 ปี ($\bar{x} = 60.63$ S.D. = 26.93 องศา) รองลงมา
ได้แก่ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี ($\bar{x} = 52.54$ S.D. = 29.86 องศา) และช่วงอายุ
46 - 59 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 40.57$ S.D. = 32.27 องศา)

เพื่อให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยเหล่านี้ แตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงใช้วิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวนแบบทางเดียวตรวจสอบ ปรากฏผลดังตาราง 62

ตาราง 62 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการวิเคราะห์
ความแปรปรวน สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม
เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	19390.26	9695.13	11.44 [*]
ภายในกลุ่ม	352	298203.32	847.16	
	354	317593.58		

$$* P < .05 \text{ (}.05 F_2, 352) = 3.00$$

จากตาราง 62 แสดงว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในช่วงอายุต่าง ๆ กัน ช่วงอายุใดบ้าง ที่มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติต่างกันเกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ต่อไป โดยใช้วิธีนิวแมน - กูลส์ ปรากฏผลเปรียบเทียบดังแสดงในตาราง 63

ตาราง 63 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - กูลส์ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ ระหว่างข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน

ช่วงอายุ	46 - 59 ปี		36 - 45 ปี	25 - 35 ปี
	$\bar{x}$	40.57	52.54	60.63
46 - 59 ปี	40.57	-	11.97 [*]	20.06 [*]
36 - 45 ปี	52.54		-	8.09 [*]
25 - 35 ปี	60.63			-
	r		2	3
	q.95 (r, 352)		2.77	3.31
$\sqrt{\frac{MSw}{\tilde{n}}}$	q.95 (r, 352)		7.88	9.42

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 63 แสดงว่า ช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับ ช่วงอายุ 36 - 45 ปี มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างจากช่วงอายุ 46 - 59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีแกนไฟฟ้าของหัวใจแตกต่างจากช่วงอายุ 36 - 45 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีตัวแปรซึ่งใช้ทำการศึกษาได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ
พี - อาร์ อินเทอะแวล์ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ คลื่น อาร์ คลื่น ที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน และแกนไฟฟ้าของหัวใจ โดยจำแนกตามลักษณะของงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีตัวแปรซึ่งใช้ทำการศึกษาได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ
พี - อาร์ อินเทอะแวล์ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ คลื่น อาร์ คลื่น ที ช่วงภาวะการทำงาน ช่วงภาวะการคลายตัว อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน และแกนไฟฟ้าของหัวใจ โดยจำแนกตามช่วงอายุ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ข้าราชการที่ปฏิบัติหน้าที่ในหน่วยงานต่าง ๆ ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ในปีการศึกษา 2532 ซึ่งประกอบไปด้วยข้าราชการชายที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำตามลักษณะของงาน 5 ลักษณะ จำนวนทั้งสิ้น 355 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างเป็นสัดส่วน (Proportion Stratified Random Sampling) โดยเลือกมาเป็นจำนวน 30 % ของแต่ละลักษณะงาน แล้วนำมาเลือกสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในแต่ละลักษณะงาน ได้กลุ่มตัวอย่างตามลักษณะของงานดังนี้คือ

1. ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด	จำนวน 49 คน
2. ข้าราชการตำรวจ	จำนวน 68 คน
3. ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง	จำนวน 38 คน
4. ข้าราชการครูพลศึกษา	จำนวน 35 คน
5. ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ	จำนวน 165 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ยี่ห้อ HELLIGE รุ่น SIMPLISCRITOR KE 31 พร้อมอุปกรณ์การใช้ 1 ชุด
 2. เครื่องตรวจฟังหัวใจ (Stethoscope)
 3. เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดปรอท (Sphygmomamometer)
 4. เครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐานแบบคานมีด (Beam Type Weight Scale)
- และมีเครื่องวัดความสูงในตัว
5. ไม้บรรทัด ชนิดที่สามารถวัดรายละเอียดได้ถึง 1 ใน 100 มิลลิเมตร ที่เรียกว่า เวอร์เนีย (Vernier)
 6. ตารางเทียบอัตราชีพจรกับเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์สถานภาพโดยทั่วไป ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แจกแจงความถี่ คิดเป็นร้อยละ
2. ทดสอบความแตกต่างของผลการตรวจสอบสภาพของหัวใจในภาวะปกติทุกรายการโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way Analysis of Variance)

3. ในกรณีที่การทดสอบในข้อที่ 2 ถ้าพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ นิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls Method)

สรุปผลการศึกษากันว่า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม โดยจำแนกตามลักษณะของงาน มีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษามีดังต่อไปนี้ คือ

1.1 อัตราการเต้นของหัวใจ ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางกับข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด มีอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่าข้าราชการครูพลศึกษา และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง มีอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่าข้าราชการตำรวจ ส่วนข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางมีอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างจากข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างจากข้าราชการในศาลากลางจังหวัดและข้าราชการตำรวจ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดมีอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างจากข้าราชการตำรวจ และข้าราชการตำรวจมีอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างจากข้าราชการครูพลศึกษา

1.2 ที - อาร์ อินเทอะแวลล์ ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับ ที - อาร์ อินเทอะแวลล์ ไม่แตกต่างกัน

1.3 คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มี คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์น้อยกว่าข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการตำรวจมี คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ นานกว่าข้าราชการใน ศาลากลางจังหวัด ส่วนข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มี คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ ไม่แตกต่างจากข้าราชการตำรวจและข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการตำรวจ มี คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ ไม่แตกต่างจากข้าราชการครูพลศึกษาและข้าราชการศูนย์ สร้างทาง - แขวงการทาง ข้าราชการครูพลศึกษามี คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ ไม่แตกต่างจากข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และ ข้าราชการในศาลากลาง จังหวัด และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางมี คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล์ ไม่แตกต่างจากข้าราชการในศาลากลางจังหวัด

1.4 คลื่น อาร์ ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ ในภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในลีดต่าง ๆ พบว่า

1.4.1 ในเซสท์ ลีด 5 ไม่แตกต่างกัน

1.4.2 ในเซสท์ ลีด 6 ไม่แตกต่างกัน

1.5 คลื่น ที ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจ ในภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น ที ในลีดต่าง ๆ พบว่า

1.5.1 ในเซสท์ ลีด 5 ไม่แตกต่างกัน

1.5.2 ในเซสท์ ลีด 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05 โดยข้าราชการตำรวจกับข้าราชการครูพลศึกษา และ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มี คลื่น ที สูงมากกว่าข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ส่วนข้าราชการตำรวจมี คลื่น ที ไม่แตกต่างจากข้าราชการครูพลศึกษา ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูพลศึกษามีคลื่น ที ไม่แตกต่างจาก ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

มีคลื่น ที่ ไม่แตกต่างจากข้าราชการในศาลากลางจังหวัด และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดมีคลื่น ที่ ไม่แตกต่างจากข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง

1.6 ช่วงภาวะการทำงาน ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยข้าราชการครูพลศึกษามีช่วงภาวะการทำงานนานกว่าข้าราชการตำรวจ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ส่วนข้าราชการตำรวจมีช่วงภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างจากข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ ข้าราชการในศาลากลางจังหวัดมีช่วงภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างจากข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางมีช่วงภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างจากข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ

1.7 ช่วงภาวะการคลายตัว ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยข้าราชการครูพลศึกษากับข้าราชการตำรวจมีช่วงภาวะการคลายตัวนานกว่าข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง ส่วนข้าราชการครูพลศึกษามีช่วงภาวะการคลายตัว ไม่แตกต่างจากข้าราชการตำรวจ ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการตำรวจมีช่วงภาวะการคลายตัว ไม่แตกต่างจากข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ และข้าราชการในศาลากลางจังหวัด ข้าราชการครูสาขาอื่น ๆ มีช่วงภาวะการคลายตัว ไม่แตกต่างจากข้าราชการในศาลากลางจังหวัดและข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง และข้าราชการในศาลากลางจังหวัดมีช่วงภาวะการคลายตัว ไม่แตกต่างจากข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง

1.8 อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างกัน

1.9 แขนงไฟฟ้าของหัวใจ ขั้วรายการที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับแขนงไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขั้วรายการตำรวจกับขั้วรายการครูพลศึกษามีแขนงไฟฟ้าของหัวใจเอียงมากกว่า ขั้วรายการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและขั้วรายการในศาลากลางจังหวัด ส่วน ขั้วรายการตำรวจมีแขนงไฟฟ้าของหัวใจ ไม่แตกต่างจากขั้วรายการครูพลศึกษาและขั้วรายการครูสาขาอื่น ๆ ขั้วรายการครูพลศึกษามีแขนงไฟฟ้าของหัวใจ ไม่แตกต่างจาก ขั้วรายการครูสาขาอื่น ๆ ขั้วรายการครูสาขาอื่น ๆ มีแขนงไฟฟ้าของหัวใจ ไม่แตกต่างจาก ขั้วรายการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางและขั้วรายการในศาลากลางจังหวัด และขั้วรายการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทางมีแขนงไฟฟ้าของหัวใจ ไม่แตกต่างจากขั้วรายการในศาลากลางจังหวัด

2. เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของขั้วรายการในจังหวัดมหาสารคาม โดยจำแนกตามช่วงอายุ มีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษามีดังต่อไปนี้ คือ

2.1 อัตราการเต้นของหัวใจ ขั้วรายการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ ไม่แตกต่างกัน

2.2 ที - อาร์ อินเทอะแวลล์ ขั้วรายการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับที - อาร์ อินเทอะแวลล์ ไม่แตกต่างกัน

2.3 คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ ขั้วรายการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับคิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ ไม่แตกต่างกัน

2.4 คลื่น อาร์ ขั้วรายการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในลีดต่าง ๆ พบว่า

2.4.1 ในเซสท์ลีด 5 ไม่แตกต่างกัน

2.4.2 ในเซสท์ลีด 6 ไม่แตกต่างกัน

2.5 คลื่น ที ขั้วรายการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น ที ในลีดต่าง ๆ พบว่า

2.5.1 ในเซตลึค 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีคลื่น ที่ สูงกว่าช่วงอายุ 46 - 59 ปี ส่วนช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีคลื่น ที่ ไม่แตกต่างจากช่วงอายุ 36 - 45 ปี และช่วงอายุ 36 - 45 ปีมีคลื่น ที่ ไม่แตกต่างจากช่วงอายุ 46 - 59 ปี

2.5.2 ในเซตลึค 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05โดยช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปีมีคลื่น ที่ สูงกว่าช่วงอายุ 46 - 59 ปี ส่วนช่วงอายุ 25 -35 ปี มีคลื่น ที่ ไม่แตกต่างจากช่วงอายุ 36 - 45 ปี

2.6 ช่วงภาวะการทำงาน ชำรภาพการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจ ในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างกัน

2.7 ช่วงภาวะการกลายตัว ชำรภาพการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจ ในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการกลายตัว ไม่แตกต่างกัน

2.8 อัตราส่วนของภาวะการกลายตัวกับภาวะการทำงาน ชำรภาพการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการกลายตัวกับภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างกัน

2.9 แบนไฟฟ้าของหัวใจ ชำรภาพการที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจใน ภาวะปกติ เกี่ยวกับแบนไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี มีแบนไฟฟ้าของหัวใจเอียง มากกว่าช่วงอายุ 46 - 59 ปี และช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีแบนไฟฟ้าของหัวใจเอียง มากกว่าช่วงอายุ 36 - 45 ปี

เพื่อให้ทราบว่สภาพของหัวใจในภาวะปกติของชำรภาพการในจังหวัดมหาสารคาม มีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดในละตัวแปรที่ใช้ศึกษา ผู้วิจัยจึงใคร่ขอสรุปค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปร เปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติตามตารางดังต่อไปนี้.

ตาราง 64 สรุปผลค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ สภาพของหัวใจใน
ภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม และเกณฑ์ปกติของตัวแปรต่าง ๆ จำแนก
ตามลักษณะของงาน

ตัวแปร	ศาลากลาง (n=49คน) $\bar{x}$	ตำรวจ (n=68คน) $\bar{x}$	ศูนย์-แขวง (n=38คน) $\bar{x}$	ครูพลศึกษา (n=35คน) $\bar{x}$	ครูอื่น ๆ (n=165คน) $\bar{x}$	เกณฑ์ปกติ
อัตราการเต้น ของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	70.79	69.45	74.02	65.20	72.83	60-80 (ครั้ง/นาที)
พี -อาร์ อินเทอะแวล (วินาที)	.1698	.1700	.1674	.1646	.1673	0.12-0.20 (วินาที)
คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล (วินาที)	.0637	.0735	.0663	.0674	.0771	0.06-0.10 (วินาที)
คลื่น อาร์ ในเซสท์ล็ค 5	15.89	16.02	15.57	15.45	15.41	7-12
ในเซสท์ล็ค 6 (มิลลิเมตร)	11.46	12.14	11.76	10.80	11.78	5-18 (มิลลิเมตร)
คลื่นที ในเซสท์ล็ค 5	4.75	4.95	3.97	5.11	4.76	ไม่เกิน 10
ในเซสท์ล็ค 6 (มิลลิเมตร)	3.46	4.02	3.02	4.02	3.90	ไม่เกิน 10 (มิลลิเมตร)

ตาราง 64 (ต่อ)

ตัวแปร	ศาลากลาง (n=49คน) $\bar{x}$	ตำรวจ (n=68คน) $\bar{x}$	ศูนย์-แขวง (n=38คน) $\bar{x}$	ครูพลศึกษา (n=35คน) $\bar{x}$	ครูอื่น ๆ (n=165คน) $\bar{x}$	เกณฑ์ปกติ
ช่วงภาวะการ ทำงาน(วินาที)	.2898	.2924	.2863	.3143	.2853	0.32 (วินาที)
ช่วงภาวะการ กลายตัว(วินาที)	.5706	.5982	.5368	.6263	.5716	มีสองในสาม ส่วนของช่วง ภาวะการ ทำงาน
อัตราส่วนของ ภาวะการกลาย ตัวกับภาวะการ ทำงาน	1.95	2.04	1.88	2.01	2.00	1.5-2.00
แกนไฟฟ้าของ หัวใจ (องศา)	45.44	60.82	48.38	59.91	53.35	0 ถึง +90 (องศา)

จากตาราง 64 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษากันคว้า อยู่ในเกณฑ์ปกติทุกรายการ จึงสรุปได้ว่าสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันทั้ง 5 กลุ่ม มีสภาพของหัวใจอยู่ในเกณฑ์ปกติ หรือไม่มีภาวะผิดปกติเกี่ยวกับหัวใจ

อภิปรายผล

1. เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม โดยจำแนกตามลักษณะของงาน มีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษา มีดังต่อไปนี้คือ

1.1 อัตราการเต้นของหัวใจ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ แตกต่างกัน ดังกล่าว อาจเป็นเพราะภาระกิจหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติในแต่ละวันไม่เหมือนกัน ซึ่งจากการวิจัยในครั้งนี้ จะพบว่าข้าราชการครูพลศึกษามีอัตราการเต้นของหัวใจมีจำนวนน้อยครั้งกว่าข้าราชการกลุ่มอื่น ๆ ในขณะที่ข้าราชการครูศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง มีอัตราการเต้นของหัวใจมีจำนวนมากกว่าข้าราชการกลุ่มอื่น ๆ ย่อมแสดงให้เห็นว่า งานในหน้าที่ที่ปฏิบัติในแต่ละวันไม่เหมือนกัน ข้าราชการครูพลศึกษาจะต้องทำหน้าที่สอนเกี่ยวกับกิจกรรมการออกกำลังกายให้กับนักเรียนนักศึกษาอยู่เป็นประจำทุกวัน ดังนั้นสภาพการทำงานของหัวใจจะต้องได้รับการกระตุ้นให้ตื่นตัวอยู่เสมอ เพื่อที่จะจัดส่งโลหิตไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างทั่วถึง จึงทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงตามไปด้วย และในทางตรงข้ามข้าราชการศูนย์สร้างทาง - แขวงการทาง จะต้องออกปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างทาง - บำรุงทาง เป็นบางครั้งบางคราว อาจจะต้องมีการนอนดึกบ้าง หรือ ทำงานหนักบ้าง เพื่อเร่งงานให้ทันใช้กับความต้องการของสังคม จึงทำให้สภาพการทำงานของหัวใจเป็นไปไม่สม่ำเสมอ คือ ทำงานหนักบ้างในบางครั้ง แล้วก็ทิ้งระยะไปอีกนานอย่างนี้เป็นต้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ มีจำนวนครั้งไม่สม่ำเสมอ

จรรยาพร ธรณินทร์ (2525 : 150 - 153) กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงความสมบูรณ์และสภาพร่างกายของบุคคลนั้น เพราะการเต้นของหัวใจแต่ละครั้ง หัวใจจะฉีดโลหิตที่ประกอบไปด้วยออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หัวใจที่แข็งแรงและสุขภาพดีจะเต้นน้อยครั้ง แต่ส่งโลหิตไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ทีละ

มาก ๆ ส่วนหัวใจอ่อนแอจะเต้นเร็วมากเพราะสูบฉีดโลหิตได้ทีละน้อย ทำให้เป็นภาระหนักมากต่อหัวใจ และทำให้หัวใจเสื่อมสภาพได้เร็วขึ้น อันเป็นผลทำให้เกิดโรคหัวใจทุกชนิดขึ้นได้ในร่างกาย

จึงสรุปได้ว่า ชีวราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันย่อมมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกันไปด้วย แต่เมื่อนำผลอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติของชีวราชการในจังหวัดมหาสารคามทั้ง 5 กลุ่ม มาพิจารณาโดยส่วนรวมแล้ว พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติของชีวราชการทุกกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ปกติ (อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ประมาณ 60 - 80 ครั้ง/นาที)

1.2 พี - อาร์ อินเทอะแวล จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของชีวราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวล ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า พี - อาร์ อินเทอะแวลไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การที่ชีวราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับ พี - อาร์ อินเทอะแวลไม่แตกต่างกันนั้นอาจเป็นเพราะ ชีวราชการทุกกลุ่มยังไม่เกิดความผิดปกติขึ้นในกล้ามเนื้อหัวใจ จึงทำให้การส่งผ่านของกระแสไฟฟ้า ซึ่งได้รับการกระตุ้นจาก S - A node ผ่านไปหัวใจห้องบน ผ่าน atrio - ventricular node และรอยต่อระหว่างหัวใจห้องบนกับห้องล่างไปตาม bundle of His และไปถึงกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างเป็นไปอย่างทั่วถึงและพร้อม ๆ กัน จึงทำให้ไม่พบความผิดปกติของ พี - อาร์ อินเทอะแวล ขึ้นในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ซึ่งช่วงปกติของคลื่นจะอยู่ระหว่าง 0.12 - 0.20 วินาที (เฉลี่ย 0.18 วินาที โดยประมาณ)

ในทางการแพทย์ จะนำช่วงระยะเวลาของ พี - อาร์ อินเทอะแวล มาใช้วินิจฉัยภาวะต่าง ๆ ที่ผิดปกติเกิดขึ้นในหัวใจ ถ้าหากพบว่า พี - อาร์ อินเทอะแวล ยาวเกินไป คือ มีค่ามากกว่า 0.20 วินาที หรือ พี - อาร์ อินเทอะแวล สั้นเกินไป คือ มีค่าน้อยกว่า 0.12 วินาที ย่อมหมายถึงว่าเกิดภาวะต่าง ๆ ที่ผิดปกติเกี่ยวกับหัวใจแล้ว เช่น เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เป็นต้น

จึงสรุปได้ว่า ขั้วราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน ถ้าหากว่ากล้ามเนื้อหัวใจ
ยังแข็งแรงก็อยู่ ย่อมมีผลทำให้ พี - อาร์ อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อนำผล
พี - อาร์ อินเทอะแวล จากวิจัยครั้งนี้มาพิจารณาโดยส่วนรวมทั้งภายในกลุ่มของขั้วราชการ
ทั้ง 5 กลุ่ม พบว่า มีพี - อาร์ อินเทอะแวล อยู่ในเกณฑ์ปกติ

1.3 คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล จากผลการเปรียบเทียบสภาพของ
หัวใจในภาวะปกติของขั้วราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส
อินเทอะแวลที่มีลักษณะของงานต่างกันพบว่า คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล
แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การที่ขั้วราชการในจังหวัดมหาสารคาม
ที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส
อินเทอะแวลแตกต่างกันอาจเป็นเพราะ การดำเนินชีวิตของแต่ละคนไม่เหมือนกัน
ทั้งนี้รวมถึงสุขนิสัยและสุขปฏิบัติเกี่ยวกับร่างกายของตนเองด้วย อาทิเช่น การเที่ยวเตร่
การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา หรือ การออกกำลังกาย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ
เลือกกระทำด้วยตนเองทั้งนั้น การที่ผลของคลื่นไฟฟ้าหัวใจเกี่ยวกับคิว อาร์ เอส
อินเทอะแวล ออกมาแตกต่างกันนั้นอาจจะมีสาเหตุมาจากการเลือกดำเนินชีวิตของตนเอง
ตามที่กล่าวมานั้น จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ขั้วราชการกรูสาขาอื่น ๆ มีการสูบบุหรี่ ถึง
ร้อยละ 47.27 ซึ่งมากกว่าขั้วราชการกลุ่มอื่น ๆ นอกจากนั้นในภาระกิจหน้าที่ก็แตกต่างกัน
ออกไป เช่น ขั้วราชการในศาลากลางจังหวัดงานส่วนใหญ่จะนั่งอยู่กับที่ไม่ค่อยได้ใช้กำลัง
กายเท่าไรนัก ผิดกับขั้วราชการตำรวจ ซึ่งจะต้องมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา
สิ่งเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ที่เกิดขึ้นในคลื่นไฟฟ้าหัวใจทำ
ให้แตกต่างกันได้

คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เป็นการแสดงถึงภาวะ
ที่มีการหดตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Depolarization) ทำให้หัวใจห้องล่าง
บีบตัวส่งโลหิตไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย คลื่นปกติจะอยู่ในช่วง 0.06 - 0.10
วินาที ถ้าคิว อาร์ เอส อินเทอะแวล กว้างกว่าธรรมดา คือมากกว่า 0.10 วินาที
ถือเป็นการผิดปกติ และอาจบ่งถึงการมีหัวใจผิดปกติ (ชมพูนุท อ่องจรีต. 2527 : 78)

ทั้งนี้เพราะว่า ประจุไฟฟ้าไปถึงหัวใจห้องล่างไม่พร้อมกันจะด้วยเหตุผลใดก็ตาม ย่อมมีผลทำให้ระยะเวลาของคลื่น คิว อาร์ เอส และรูปร่างผิดปกติไปด้วย นั้นย่อมหมายถึงว่า ด้ระยะเวลาของคลื่นคิว อาร์ เอส นานออกไปมากเท่าไร ยิ่งจะทำให้การบีบตัวของหัวใจห้องล่างช้าลงเท่านั้น และจะทำให้มีการคลายตัวช้าลงไปด้วย ทำให้ปริมาณโลหิตที่ถูกบีบออกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีปริมาณน้อยลงด้วย หรือมีจำนวนไม่เพียงพอ ก็ได้

จากข้อแตกต่างในคิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามรวมถึงคำอธิบายที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชัย มหาไพรภพ และศิริชัย เอกสันติวงษ์ (2520 : 24) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของบุหรืต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจในบุคคลที่ไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อน" โดยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจก่อนการสูบบุหรี่และหลังการสูบบุหรี่หนึ่งมวนพบว่า การคลายตัวของหัวใจห้องล่างช้าลง การหดตัวของหัวใจห้องบนมีทั้งช้าและเร็วไม่แน่นอน

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน ย่อมมีผลทำให้สภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอสแตกต่างกันไปด้วย ทั้งนี้รวมถึงกิจวัตรประจำวัน ที่ทุกคนจะเลือกปฏิบัติด้วย แต่เมื่อนำผลคิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์ในภาวะปกติของข้าราชการทั้ง 5 กลุ่ม มาพิจารณาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มพบว่าคิว อาร์ เอส อินเทอะแวลล์อยู่ในเกณฑ์ปกติ (คลื่นปกติ อยู่ในช่วง 0.06 - 0.10 วินาที)

1.4 คลื่น อาร์ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติ สภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในลิคต่าง ๆ ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า

1.4.1 ในเซสท์ล็ค 5 ไม่แตกต่างกัน

1.4.2 ในเซสท์ล็ค 6 ไม่แตกต่างกัน

ความสูงของคลื่น อาร์ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แสดงให้เห็นถึงการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้าย (Ventricular Depolarization) โดยเฉพาะในเซสท์

ลีด 5 และ 6 จะอยู่ใกล้กับกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายมากที่สุด ซึ่งในทางการแพทย์จะนำความสูงของคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีด 5 หรือ 6 ที่ใช้วินิจฉัยถึงภาวะห้องหัวใจซ้ายโต หรือผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนาเกินกว่าธรรมดา (Left ventricular Hypertrophy) ซึ่งมีเกณฑ์วินิจฉัยหลายอย่าง แต่ที่ใช้กันบ่อย ๆ คือผลบวกของความสูงคลื่นอาร์ ในเซสท์ลีด 5 หรือ 6 กับความลึกของคลื่นเอส (S-wave) ในเซสท์ลีด 1 มีความสูงรวมกันเกินกว่า 35 มิลลิเมตร ถือว่าผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนาเกินกว่าธรรมดา (ยงยุทธ สัทสกุล. 2530 : 4) หรือความสูงของคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีด 5 หรือ 6 สูงมากกว่าหรือเท่ากับ 26 มิลลิเมตรก็ถือว่าผิดปกติเช่นเดียวกัน

เจลิม ชัยวัชรามารณ์ (2529 : เอกสารประกอบการสอน) กล่าวว่าความสูงของคลื่น อาร์ ที่สูงเกินกว่าปกติ อาจพบได้ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกจนกล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรง เช่น นักวิ่งระยะไกล นักวิ่งมาราธอน เป็นต้น ดังนั้น การออกกำลังกายที่ทำให้หัวใจมีสมรรถภาพดีขึ้น น่าจะมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะคลื่น อาร์ ซึ่งแสดงถึงการหดตัวของหัวใจห้องล่างด้วย

จรวพร ธรินทร์ (2525 : 152) กล่าวว่า ผลการออกกำลังกายต่อหัวใจ จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณโลหิตที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้งเพิ่มมากขึ้น และขนาดหัวใจโตขึ้น ซึ่งขนาดของหัวใจที่โตขึ้นนี้ไม่เหมือนกับหัวใจโตที่พบในผู้ป่วยโรคหัวใจ

โฮตเต และ วูล์ฟ (Hoette and Wolf. 1986 : 34 - 42) ได้ศึกษาหน้าที่การทำงานของหัวใจ และการตอบสนองของร่างกายของนักอเมริกันฟุตบอลอาชีพจำนวน 146 คน ที่มีอายุระหว่าง 22 - 37 ปี โดยใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการตรวจขณะพัก ขณะออกกำลังกาย และหลังจากออกกำลังกาย (Recovery) พบว่า 38 เปอร์เซ็นต์ของนักกีฬา มีการพคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ 18 เปอร์เซ็นต์ของนักกีฬา มีคลื่น อาร์ สูงเกิน 26 มิลลิเมตร ในเซสท์ลีด 5 หรือ 6 ซึ่งถือว่ากล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนา (Left Ventricular Hypertrophy หรือ LVH) แต่ก็ถือว่าเป็นเรื่องธรรมดาในผู้ที่ผ่านการฝึกออกกำลังกายมามาก ๆ อีก 20 เปอร์เซ็นต์ ของนักกีฬามีอัตราการเต้นของหัวใจช้าลง

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในเซสท์ ลีต 5 และ 6 ไม่แตกต่างกันนั้นอาจเป็นเพราะลักษณะการดำรงชีวิตไม่ค่อยแตกต่างกันเท่าไร ซึ่งดูได้จากการตอบแบบสอบถาม สถานภาพทั่วไปของการวิจัยครั้งนี้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างจะมีส่วนคล้ายคลึงกันในเรื่องของการดำรงชีวิต เช่น การออกกำลังกายก็ไม่ใช่ประจำเสียเป็นส่วนมาก การสูบบุหรี่ก็ไม่สูบบุหรี่ถึงสูบก็มีปริมาณน้อยไม่มากนัก ดังนั้นอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คลื่นอาร์ไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำผลความสูงของคลื่น อาร์ ทั้งเซสท์ลีต 5 และ 6 จากการวิจัยครั้งนี้มาพิจารณา โดยส่วนรวมทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม พบว่าความสูงของคลื่น อาร์ อยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งเกษม วัฒนชัย (2532 : 52) ได้ให้เกณฑ์ไว้ว่า ความสูงของคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีต 5 ปกติสูง 7 - 21 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 12 มิลลิเมตร) และในเซสท์ลีต 6 ปกติสูง 5 - 18 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 10 มิลลิเมตร)

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน ถ้าว่ามีลักษณะการดำรงชีวิตคล้ายคลึงกัน ไม่มีผลทำให้คลื่นอาร์แตกต่างกันหรือผิดปกติ

1.5 คลื่น ที จากการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่น ที ในลีต ต่าง ๆ ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า

1.5.1 ในเซสท์ลีต 5 ไม่แตกต่างกัน

1.5.2 ในเซสท์ลีต 6 แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ยงยุทธ สหัสกุล (2530 : 7) ได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับคลื่นที ว่า คลื่นที (T-wave) จะเกิดตามหลัง เอส - ที เซกเมนต์ (S - T Segment) แสดงถึงการคลายตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Repolarization) ปกติจะหวั้ตั้งใน Lead ที่ QRS รวมกันแล้วหวั้ตั้ง เช่น Lead I II เซสท์ ลีต 5 และ 6 (V_5 และ V_6) และหวั้กลับใน Lead aVR ในเด็กจนถึงอายุประมาณ 14 ปี อาจพบ T - wave หวั้กลับตั้งแต่เซสท์ลีต 1 ถึง 4 (V_1 ถึง V_4) ได้ ในผู้ใหญ่ T - wave หวั้กลับพบได้ปกติใน V_1 (ผู้ชาย) และ $V_1 V_2$ (ผู้หญิง) ความยาวขาขึ้นและขาลงของ T - wave มักพอ ๆ กัน

และยอดมักจะมนเล็กน้อย โดยทั่วไปสูงไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ในลิมบ์ลีด (Limb lead)

และไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ในเชสต์ลีด (Chest lead) และชมพูท อ่องจรีต

(2527 : 99) ใ้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ในเชสต์ลีด 3 - 6

(V - V) นั้นคลื่นที่ปกติต้องหัวตั้งเสมอ ถ้ามีคลื่น ที่ หัวกลับ ในเชสต์ลีด 4 - 6

(V - V) คลื่น ที่ นั้น ย่อมผิดปกติอย่างแน่นอน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงภาวะที่ผนังกล้ามเนื้อ

หัวใจห้องล่างซ้ายโต (Left Ventricular Hypertrophy) นอกจากนั้นความสูง

ของคลื่น ที่ นี้แตกต่างกันได้มากในแต่ละบุคคล และในคน ๆ เดียวกัน คลื่น ที่ ยังอาจ

แตกต่างกันไปได้ในเวลาที่แตกต่างกันด้วย จึงสรุปได้ว่าในขบวนการของการคลายตัวของหัวใจ

ห้องล่าง (Ventricular Repolarization) นี้ อาจทำให้เปลี่ยนแปลงไปได้ง่ายมากใน

ภาวะต่าง ๆ ทั้งในทางสรีระ และการวินิจฉัยโรค ในทางการแพทย์ใ้ใช้ความเปลี่ยนแปลง

ของคลื่น ที่ ในเรื่องของขนาดและรูปร่าง มาใช้ในการวินิจฉัยโรคที่เกิดขึ้นกับหัวใจ โดยจะมี

การเปลี่ยนแปลง 3 ทาง คือ T - wave ที่สูงและแคบ T - wave ที่แบนราบ และ

T - wave หัวกลับ

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับคลื่น ที่ ในเชสต์ลีด 5 ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันในเชสต์ลีด 6 อาจเป็นเพราะคลื่นที่จะสามารถมองเห็นความผิดปกติได้ชัดเจนที่เชสต์ลีด 6 จึงทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่เชสต์ลีด 5 ไม่พบความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ถึงอย่างไรก็ดี ความสูงของคลื่นที่นี้ แตกต่างกันได้มากในแต่ละบุคคลและในคน ๆ เดียวกัน คลื่นที่ยังอาจแตกต่างกันไปได้ในเวลาที่แตกต่างกันด้วย (ชมพูท อ่องจรีต : 2527 : 99) สิ่งนี้อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้คลื่นที่แตกต่างกันก็ได้ เพราะในขณะที่ทดลองนั้นจะต้องมีการเลื่อนอิเล็กโทรดไปตามจุดต่าง ๆ บนผิวหนังรอบ ๆ หัวใจ และเชสต์ลีด 6 จะต้องอยู่ถัดไปจากเชสต์ลีด 5 ดังนั้น อาจทำให้ผู้รับการทดสอบตกใจก็ได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายอิเล็กโทรด จึงทำให้ผลของคลื่นอาร์ในเชสต์ลีด 6 ออกมาแตกต่างกัน นอกจากนั้น การออกกำลังกายที่กระทำอยู่อย่างสม่ำเสมอ ก็มีผลทำให้ความสูงของคลื่น ที่ แตกต่างกันด้วย ซึ่งจากการศึกษาของ ฮาร์ทุง และ เนารี (Hartung and Nouri. 1979 : 285 - 289) ได้

ศึกษาการออกกำลังกายต่อการเพิ่มของคลื่น ที่ ในผู้ชายอายุ 40 - 60 ปี (เฉลี่ย 47.6 ปี) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวิ่งเหยาะ 48 คน และกลุ่มควบคุม 45 คน โดยใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ตรวจวัดขณะพัก ขณะออกกำลังกาย และภายหลังการออกกำลังกาย (Recovery) พบว่ากลุ่มทดลองมีคลื่น ที่ เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม

แต่ถึงอย่างไรก็ตาม จากการวิจัยครั้งนี้ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของคลื่น ที่ ในเรื่องของขนาดและรูปร่าง คือ T - wave ที่สูงและแบน T - wave ที่แบนราบ และ T - wave หักกลับ และเมื่อนำผลความสูงของคลื่น ที่ ทั้งในเซสท์ลีด 5 และ 6 มาพิจารณา โดยส่วนรวมทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่า ความสูงของคลื่น ที่ อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติ ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ในเซสท์ลีด)

จึงสรุปได้ว่า ชีวภาพการที่มีลักษณะของงานต่างกัน ย่อมมีผลให้คลื่น ที่ แตกต่างกัน ไปด้วย ทั้งนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับสภาวะสิ่งแวดล้อม และสภาวะทางจิตใจ ในขณะที่กำลังทำ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ รวมทั้งสุขนิสัยในการออกกำลังกายด้วย

1-6 ช่วงภาวะการทำงาน จากผลการเปรียบเทียบของหัวใจในภาวะปกติ ของชีวภาพการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า ช่วงภาวะการทำงานแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ช่วงภาวะการทำงาน เป็นช่วงที่เกิดขึ้นตามหลังการหดตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Depolarization) ซึ่งประกอบได้ด้วย เอส - ที เซกเมนต์ (S - T Segment) และคลื่น ที่ (T - wave) ซึ่งจะเกิดตามหลัง คิว อาร์ เอส อินเทอะ แวล นั่นก็คือว่า หัวใจห้องล่างมีการบีบตัวแล้วและกำลังจะเริ่มคลาย ช่วงนี้มักจะใช้ตรวจสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจเกี่ยวกับการบีบตัวส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ว่าแข็งแรงหรืออ่อนแอหรือไม่ ในทางการแพทย์จะใช้วินิจฉัยถึงโรคหรือภาวะต่าง ๆ ที่เกิดความผิดปกติขึ้นในหัวใจ

การที่หัวใจมีการบีบตัวผิดปกติ ช่วงของ คิว อาร์ เอส อินเทอะ แวล ใน คลื่นไฟฟ้าหัวใจ จะกว้างกว่าธรรมดา คือมากกว่า 0.10 วินาที สาเหตุเนื่องมาจากประจุไฟฟ้าไปถึงหัวใจห้องล่างไม่พร้อมกัน จึงทำให้ช่วงภาวะการทำงานผิดปกติตามไปด้วย โดย

เอส - ที เซกเมนต์ จะยกขึ้นสูงหรือลดต่ำ และขนาดตลอดจนรูปร่างของคลื่น ที ก็เปลี่ยนแปลงไปจากธรรมดา คือ อาจจะหัวกลับ แบนราบ หรือสูงและแคบเกินไป ตลอดจนระยะเวลาก็จะยาวนานตามออกไปด้วย สิ่งเหล่านี้จะเป็นการแสดงให้เห็นว่า เกิดความผิดปกติในการบีบตัวส่งเลือดไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และอาจก่อให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้

ช่วงภาวะการทำงานนี้ จะมีค่าแตกต่างกันไปตามอายุ เพศ และอัตราการเต้นของหัวใจ โดยจะมีความแตกต่างกันเป็นสัดส่วนโดยตรงกับอายุ และจะเป็นสัดส่วนตรงข้ามกับอัตราการเต้นของหัวใจ คือ ช่วงภาวะการทำงานจะยิ่งสั้น ถ้าหากว่าหัวใจเต้นเร็ว (ชมพูนุท อ่องจรีต. 2527 : 59) เพศหญิงจะมีช่วงภาวะการทำงานยาวกว่าเพศชาย และเด็ก โดยทั่วไปแล้วช่วงภาวะการทำงานจะมีระยะเวลาปกติเฉลี่ย 0.32 วินาที (อมรา มลิตา และคนอื่น ๆ . 2525 : 203) และเมื่อรวมกับการบีบตัวของหัวใจห้องล่าง คือ เสร็จสิ้น คลื่นคิว อาร์ เอส (QRS Complex) แล้ว จะมีระยะเวลาไม่เกิน 0.40 วินาที ถ้าหัวใจเต้นระหว่าง 60 - 80 ครั้งต่อนาที (Simonson E., Cady LD. and Woodbury M. 1902 : 747)

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงาน แตกต่างกันดังกล่าวอาจเป็นเพราะภาระหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติในแต่ละวันไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ข้าราชการครูพลศึกษามีช่วงภาวะการทำงานยาวนานกว่าข้าราชการกลุ่มอื่น ๆ ทั้งนี้ เพราะว่างานที่ครูพลศึกษารับผิดชอบนั้นคืองานที่จะต้องคลุกคลีอยู่กับการออกกำลังกายเป็นประจำทุกวัน จึงมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ดังนั้น ช่วงภาวะการทำงานก็จะยาวนานออกไป ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกัน จรวยพร ธรณินทร์ (2525 : 152) ที่ว่า ผลการออกกำลังกายต่อหัวใจจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณโลหิตที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้งเพิ่มขึ้น ทำให้ส่งโลหิตไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ทีละมาก ๆ ส่วนหัวใจอ่อนแอจะเต้นเร็วมาก เพราะสูบฉีดโลหิตได้ทีละน้อย ทำให้เป็นภาระหนักมากต่อหัวใจ และทำให้หัวใจเสื่อมสภาพได้เร็วขึ้น อันจะเป็นผลทำให้เกิดโรคหัวใจทุกชนิดขึ้นได้ในร่างกาย

บราวน์ และสตัมป์ (Brown and Stubbs. 1983 : 422) กล่าวว่า

ผลของการออกกำลังกายที่ใช้ขนาดของงานเกือบสูงสุด (Submaximal) จะทำให้ขนาดของหัวใจโตขึ้น ผนังห้องหัวใจล่างหนาขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวได้แรงขึ้น เช่นเดียวกับผลการศึกษาของแฮกเบอร์ก และคนอื่น ๆ (Hagbery and others. 1983 : 1194 - 1199) พบว่าผู้ป่วยหลังกล้ามเนื้อหัวใจตายได้ฝึกหัดออกกำลังกาย พบว่ามีการเพิ่มจำนวนเลือดที่ออกจากหัวใจเมื่อหัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง ร่างกายได้รับออกซิเจนเพียงพอ หัวใจจึงลดจำนวนครั้งของการบีบตัวลง

จึงสรุปได้ว่า ชีวราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันมีผลทำให้ช่วงภาวะการทำงานแตกต่างกันไปด้วย แต่จากการวิจัยครั้งนี้เมื่อนำผลของช่วงภาวะการทำงานมาพิจารณาโดยส่วนรวมทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม พบว่าช่วงภาวะการทำงานอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติเฉลี่ย 0.32 วินาที)

1.7 ช่วงภาวะการคลายตัว จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของชีวราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่าช่วงภาวะการคลายตัว แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ช่วงภาวะการคลายตัว คือระยะเวลาที่หัวใจห้องล่างคลายตัวเป็นระยะพักของกล้ามเนื้อหัวใจด้วย ซึ่งจะเตรียมรับโลหิตจากหัวใจห้องบน ซึ่งได้รับจากหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดจากปอด ซึ่งได้กระทำต่อเนื่องมาจากช่วงภาวะการทำงานแล้ว เตรียมพร้อมที่จะมีการหดตัวต่อไป ซึ่งในช่วงเวลานี้จะรวมถึงการบีบตัวของหัวใจห้องบนและการบีบตัวของหัวใจห้องล่างในวงจรใหม่เข้าไปด้วย เพื่อศึกษาถึงระยะเวลาการทำงานของหัวใจในช่วงภาวะการคลายตัวกับการบีบตัวในภาวะปกติว่าจะใช้เวลาานเท่าใด เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจในการบีบตัวส่งโลหิตออกไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในแต่ละครั้งว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ซึ่ง อนันต์ อัทธู (2526 : 24) ได้กล่าวถึง กฎของสตาร์ลิง (Starling's Law of Heart) ว่า โลหิตกลับคืนมาสู่หัวใจมากก็จะทำให้หัวใจบีบโลหิตออกไปได้มาก ทั้งนี้เนื่องจากขณะที่โลหิตกลับคืนมาสู่หัวใจมาก กล้ามเนื้อจะยืดตัวออกมากกว่าเดิม การยืดของกล้ามเนื้อหัวใจนั้นทำให้เพิ่มแรงของการหดตัวมากขึ้นไปด้วย

จรวยพร ธรณินทร์ (2525 : 131) ได้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับกฎของสตาร์ลิง

ว่า การบีบของกล้ามเนื้อหัวใจที่ยาวออกไปนี้ก็คือระยะคลายตัว และแรงหดตัวของหัวใจขึ้นอยู่กับภาระกระตุ้นของระบบประสาทเร่ง (Sympathetic nerve) ด้วย และโลหิตที่ไหลลงสู่ห้องล่างจะมีจำนวนเท่ากับโลหิตที่อยู่ในห้องบน กล่าวคือห้องบนรับไว้เท่าไร ก็จะฉีกลงห้องล่างหมด ดังนั้นโลหิตจะไหลลงสู่ห้องล่างจะมากหรือน้อยจึงขึ้นกับระยะเวลาของการคลายตัวของหัวใจ ยิ่งคลายตัวนานจะได้โลหิตมากขึ้น

แต่ถึงอย่างไรก็ดี ช่วงระยะเวลานี้จะต้องเกิดขึ้นในช่วงเวลาจำกัด เพราะถ้าหากกล้ามเนื้อหัวใจถูกบีบขยายออกไปมาก ก็อาจจะทำให้หัวใจไม่สามารถบีบตัว คืนเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้เพียงพอ ความผิดปกติเช่นนี้ พบได้ในกรณีหัวใจล้ม (Heart failure) หรืออาจจะเป็นสาเหตุของโรคอื่น ๆ ได้ ซึ่งในทางการแพทย์จะอาศัยช่วงของภาวะการคลายตัวศึกษาถึงภาวะความผิดปกติต่าง ๆ ขึ้นในหัวใจ เช่น โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ผลจากการใช้ยาจิตาลิสเกินกว่าขนาดรักษา ภาวะแคลเซียมในเลือดสูงหรือต่ำ ภาวะหัวใจวาย ภาวะที่อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ ลิ้นหัวใจพิการ เป็นต้น

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับช่วงภาวะการคลายตัว แตกต่างกันดังกล่าวอาจเป็นเพราะผลของการฝึก ถ้าหากว่าคนใดได้รับการฝึกเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายมาอย่างหนัก และทำติดต่อกันมาอย่างสม่ำเสมอ ย่อมจะทำให้ช่วงภาวะการทำงานยาวนานออกไป คือ การทำงานของหัวใจจะมีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถบีบโลหิตแต่ละครั้งมีปริมาณมาก แต่อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง โดยต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นหรือพลังงานเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งจากวิจัยครั้งนี้พบว่า ข้าราชการครูพลศึกษาที่มีช่วงภาวะการคลายตัวนานกว่าข้าราชการกลุ่มอื่น ๆ ยิ่งเป็นหลักประกันว่าผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับเหตุผลที่กล่าวอ้างมาแล้วข้างต้น

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน ย่อมทำให้ช่วงภาวะการคลายตัวแตกต่างกันออกไปด้วย

1.8 อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับอัตราส่วนของ

ภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่าอัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงานไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงาน ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นอัตราส่วนของระยะเวลาระหว่างกล้ำเนื้อหัวใจคลายตัว (Repolarization) กับกล้ำเนื้อหัวใจหดตัว (Depolarization) ที่เกิดขึ้นใน 1 วงจรการทำงานของหัวใจซึ่งจะใช้เวลาทั้งหมดไม่เกิน 1 วินาที หรือน้อยกว่านั้น เพื่อจะใช้สำหรับตรวจสอบสภาพการทำงานของหัวใจว่ามีสมรรถภาพหรือไม่ ซึ่งในการทำงานของหัวใจนี้จะเกิดเป็นจังหวะติดต่อกันไป ในแต่ละจังหวะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนการบีบตัวไปจนถึงหลังการคลายตัวแล้ว การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงหนึ่ง ๆ นั้นจะประกอบไปด้วย การเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าซึ่งปรากฏออกมาในรูปของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) การเปลี่ยนแปลงความดันเลือดภายในหัวใจ และในหลอดเลือดอัตราการไหลของเลือดที่ผ่านหัวใจ และเสียงที่เกิดขึ้นจากการทำงานของลิ้นหัวใจซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สรุปไว้ในภาพประกอบ 1

วงจรการทำงานของหัวใจแบ่งออกเป็น 2 ระยะสำคัญ คือ

1. ระยะหัวใจคลายตัว (Period of Ventricular relaxation and Filling or Ventricular diastole) กินเวลาประมาณ 0.5 วินาที
2. ระยะหัวใจหดตัว (Period of Ventricular Contraction or Ventricular Systole) กินเวลาประมาณ 0.3 วินาที

จากระยะเวลาของวงจรการทำงานของหัวใจดังกล่าว จะเห็นว่าการทำงานของหัวใจ 1 รอบกินเวลา 0.8 วินาที (ในกรณีที่อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 75 ครั้ง/นาที) ซึ่งประมาณสองในสามส่วนของระยะเวลาดังกล่าวหนึ่งรอบของการทำงาน จะเป็นระยะของการคลายตัวและการบรรจุเลือดเข้าสู่หัวใจ แต่ถ้าหากว่าอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น เช่น ในขณะออกกำลังกายหนัก อัตราการเต้นของหัวใจอาจสูงถึง 180 ครั้ง/นาที ซึ่งจะทำให้วงจรการทำงานของหัวใจสั้นลง ซึ่งจะมีผลทำให้ระยะการคลายตัวสั้นลงไปด้วย ทำให้ปริมาตรเลือดที่บรรจุในห้องหัวใจก่อนการบีบตัว (End - Diastolic Volume) น้อยกว่าปกติและทำให้เลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจมีปริมาตรลดลงตามเช่นกัน

สมรรถภาพการทำงานของหัวใจจะดีหรือไม่เพียงใดนั้นสามารถตรวจสอบได้จากระยะเวลาการคลายตัวกับระยะเวลาการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ โดยระยะเวลาการคลายตัวจะยาวนานกว่า ระยะเวลาการหดตัวประมาณสองในสามส่วนอยู่เสมอ ไม่ว่าหัวใจจะอยู่ในภาวะปกติหรือภาวะการทำงานหนักก็ตาม ซึ่งอัตราส่วนปกติจะอยู่ระหว่าง 1.5 - 2.00 ถ้าต่ำกว่า 1.5 แสดงว่าสมรรถภาพการทำงานของหัวใจอยู่ในระดับ แย่มาก และถ้าเกิน 2.00 แสดงว่าสมรรถภาพการทำงานของหัวใจอยู่ในระดับ ดี ถึงดีมาก (Harrison. 1980 : Unpaged)

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราส่วนภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงานไม่แตกต่างกันดังกล่าว อาจเป็นเพราะ กล้ามเนื้อหัวใจได้รับกระแสกระตุ้นจาก S - A node ใต้อย่างทั่วถึงและเป็นไปตามจังหวะไม่มีจุดบกพร่อง จึงทำให้อัตราส่วนดังกล่าวออกมาไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำผลของอัตราส่วนดังกล่าวมาพิจารณาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่ามีอัตราส่วนอยู่ในเกณฑ์ปกติ

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกันไม่มีผลทำให้อัตราส่วนของภาวะการคลายตัวกับภาวะการทำงานแตกต่างกัน ถ้าหากว่าประจุไฟฟ้าที่เกิดจากการกระตุ้นของ S - A node เป็นไปตามปกติ

1.9 แกนไฟฟ้าของหัวใจ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจ ที่มีลักษณะของงานต่างกัน พบว่า แกนไฟฟ้าของหัวใจแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

แกนไฟฟ้าของหัวใจ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจสามารถตรวจสอบได้หลายทาง อาทิ เช่น แกนไฟฟ้าของคลื่น พี (P - wave axis) แกนไฟฟ้าของคลื่น ที (T - wave axis) และแกนไฟฟ้าของคลื่น คิว อาร์ เอส (QRS complex axis) ทั้งนี้เพื่อที่จะค้นหาภาวะที่ผิดปกติที่เกิดขึ้นในหัวใจ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาแกนไฟฟ้าของคลื่น คิว อาร์ เอส (QRS complex axis) เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

แกน (axis) หมายถึงผลรวมของประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นของหัวใจโดยทั่วไปในทางปฏิบัติให้คำนวณเฉพาะแกนของคลื่น คิว อาร์ เอส (QRS Complex) ในลิมฟ์ ลิต

(Limb lead) ของระนาบค้ำหน้า ด้วยหลักการที่ว่าการทำงานของหัวใจเกิดขึ้นเพราะมีประจุไฟฟ้าออกจาก Sino - atrial node (S - A node) ซึ่งอยู่ในกล้ามเนื้อหัวใจของห้องบนขวาส่งผ่านไปทั่วห้องบนทำให้ห้องบนหดตัว แล้วประจุไฟฟ้านี้จะผ่านไปที่ Atrio - ventricular node (A - V node) ลงไปตาม bundle of His และแยกออกไปตาม right bundle branch และ Left bundle branch สู่ห้องล่างขวาและซ้ายตามลำดับ และไปสิ้นสุดที่ Purkinje fiber ทำให้ประจุนี้ไปทั่วทั้งห้องล่างในเวลาเดียวกัน และไปตามทิศทางต่าง ๆ กัน คลื่นไฟฟ้าหัวใจจะไม่บันทึกประจุเหล่านี้ทั้งหมด แต่จะบันทึกผลรวมคือผลเฉลี่ยหรือค่าเฉลี่ย ของประจุไฟฟ้าเล็ก ๆ เหล่านี้ทั้งหมด และเราเรียกค่าที่ได้ว่า แกนไฟฟ้าของหัวใจ

ในการหาตำแหน่งที่ตั้งของหัวใจว่าผิดปกติหรือไม่นั้นจะต้องอาศัยผลรวมของประจุไฟฟ้าที่เกิดจาก S - A node ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นเกณฑ์ในการคำนวณหาโดยมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่ A - V node และส่วนปลายจะอยู่ที่บริเวณหัวใจห้องล่าง ทั้งนี้จะต้องอาศัยผนังกันระหว่างห้องขวาและห้องซ้ายที่เรียกว่าเซปตัม (Septum) เป็นเกณฑ์หาตำแหน่งที่ตั้งของหัวใจว่าเอียงไปทางซ้ายหรือขวา โดยปกติแล้วผลรวมทางไฟฟ้าของคลื่น คิว อาร์ เอส จะวิ่งจาก A - V node ลงมาสู่ห้องล่าง จากขวามือเอียงมาทางซ้ายมือ ซึ่งจะอยู่ระหว่าง 0 ถึง + 90 องศาในระนาบค้ำหน้า (ปกติจะเอียง + 40 องศาทางซ้ายมือ) ส่วนในแกนวงกลมเนื่อกระบังลมจะถูกยกสูงขึ้น ทำให้แกนไฟฟ้าของหัวใจผิดปกติ โดยจะเอียงไปทางซ้ายมือไปข้างบนมากกว่าปกติในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

ค่าของแกนไฟฟ้าของคลื่น คิว อาร์ เอส แปลผลที่อ่านได้ดังนี้ (ขงยุทธ สหัสกุล. 2530 : 10)

1. แกนปกติ (Normal axis) อยู่ระหว่าง 0 องศาถึง + 90 องศา (บางท่านใช้ -30 องศาถึง + 105 องศา)
2. แกนเอียงไปทางซ้ายมือ (Left axis deviation หรือ LAD) อยู่ระหว่าง 0 องศา ถึง - 90 องศา (ไปทวนเข็มนาฬิกา)

3 แกนเอียงไปทางขวามือ (Right axis deviation หรือ RAD อยู่ระหว่าง $+90$ องศา ถึง $+180$ องศา (ไปตามเข็มนาฬิกา)

4 ส่วนสุดท้ายของแกน (Indeterminate axis) อยู่ระหว่าง -90 องศา ถึง -180 องศา

ความสำคัญของแกนไฟฟ้าของหัวใจ

1. RAD เป็นวินิจัยประการหนึ่งของห้องหัวใจขวาโต
2. RAD โดยเฉพาะบวกมากกว่า $+120$ องศา โดยไม่มีเกณฑ์วินิจัยอื่นของห้องหัวใจโต อาจหมายถึงภาวะปิดกั้นการนำกระแสไฟฟ้าสู่หัวใจห้องล่างซ้าย
3. LAD โดยเฉพาะลบมากกว่า -30 องศา อาจแสดงว่ามีภาวะปิดกั้นการนำกระแสไฟฟ้าสู่หัวใจห้องล่างซ้าย

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีลักษณะของงานต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับแกนไฟฟ้าของหัวใจแตกต่างกันดังกล่าว อาจเป็นเพราะแต่ละคนอาจจะ มีรูปร่างแตกต่างกันไป เช่น อ้วนมาก หรือผอมมาก ทำให้การเหนี่ยวนำของกระแสไฟฟ้าจาก S - A node อาจผิดปกติไปบ้าง ทำให้มีผลกระทบต่อการทำงานของหัวใจห้องล่างผิดปกติตามไปด้วย จึงทำให้แกนไฟฟ้าของหัวใจเอียงแตกต่างกันไป แต่เมื่อนำผลแกนไฟฟ้าของหัวใจมาพิจารณาโดยส่วนรวมทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่า แกนไฟฟ้าของหัวใจอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติ 0 องศา ถึง $+90$ องศา)

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีลักษณะของงานต่างกัน ย่อมมีผลทำให้แกนไฟฟ้าของหัวใจแตกต่างกันไปด้วย

2. เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม โดยจำแนกตามลักษณะของงาน มีตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษา มีดังต่อไปนี้คือ

2.1 อัตราการเต้นของหัวใจ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจ

ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจที่มีช่วงอายุต่างกัน พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจ ไม่แตกต่างกันดังกล่าวอาจเป็นเพราะทุกคนได้ตระหนักอยู่เสมอว่า ยิ่งอายุมากขึ้นวัยจะต่าง ๆ เริ่มเสื่อมลง ดังนั้นควรที่จะได้มีการบำรุงรักษาสุขภาพของตนเองให้แข็งแรงสมบูรณ์อยู่เสมอ และการบำรุงรักษาสุขภาพที่ดีที่สุคนนอกจากการตรวจร่างกายประจำปีแล้วก็คือ การออกกำลังกาย ดังนั้นจึงทำให้อัตราการเต้นของหัวใจแต่ละช่วงอายุจึงไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยาพร ธรณินทร์ (2525 : 152) ที่ว่าผลการออกกำลังกายต่อหัวใจ จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณโลหิตที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง เพิ่มขึ้นทำให้โลหิตไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ทีละมาก ๆ

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกัน ถ้าหากว่ามีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

2-2 ที - อาร์ อินเทอะแวล จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจที่มีช่วงอายุต่างกันพบว่า ที - อาร์ อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับ ที - อาร์ อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกันดังกล่าวอาจเป็นเพราะทุกคนมีการส่งผ่านของกระแสไฟฟ้าจาก S - Anode ไปยังส่วนต่าง ๆ ของกล้ามเนื้อหัวใจเป็นไปตามปกติ (ปกติ 0.12 - 0.20 วินาที) แต่จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามในช่วงอายุ 36 - 45 ปี มี ที- อาร์ อินเทอะแวล นานกว่าช่วงอายุอื่น ๆ (.3224 วินาที) และเกินเกณฑ์ปกติไป ในทางการแพทย์ถือว่าหัวใจมีภาวะผิดปกติเกิดขึ้นเช่น เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เป็นต้น

จึงสรุปได้ว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีผลทำให้ ที - อาร์ อินเทอะ แวล แตกต่างกันไปด้วย ถ้าหากว่ามีการส่งผ่านของกระแสกระตุ้นจาก S - A node เป็นไปตามปกติ แต่จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ช่วงอายุ 36 - 45 ปี มี ที - อาร์ อินเทอะแวล ยาวกว่าปกติ อาจจะมีสาเหตุมาจากการส่งกระแสไฟฟ้าจาก S - A node ผิดปกติหรือส่งไปถึงหัวใจห้องล่างไม่พร้อมกัน

2.3 คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจ ในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ที่มีช่วงอายุต่างกัน พบว่าคิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกันซึ่งไม่สอดคล้องตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะ ปกติเกี่ยวกับ คิว อาร์ เอส อินเทอะแวล ไม่แตกต่างกันดังกล่าว อาจเป็นเพราะยังไม่เกิด ความผิดปกติขึ้นในหัวใจห้องล่างซ้าย จึงทำให้การบีบตัวของหัวใจห้องล่างเพื่อส่งเลือดไป เลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นไปอย่างปกติแสดงว่าประจุไฟฟ้าไปถึงหัวใจห้องล่าง พร้อมกันในแต่ละช่วงอายุจึงไม่พบความผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับชมพูท อ่องจรีต (2527 : 78) ที่ว่าประจุไฟฟ้าไปถึงหัวใจห้องล่างไม่พร้อมกันจะด้วยเหตุผลใดก็ตามย่อมมีผล ทำให้ระยะเวลาของคลื่น คิว อาร์ เอส และรูปร่างผิดปกติไปด้วย แต่เมื่อนำผลของคิว อาร์ เอส อินเทอะแวล จากการวิจัยครั้งนี้มาพิจารณาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่า คิว อาร์ เอส อินเทอะแวลอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติ 0.06 - 0.10 วินาที)

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีผลทำให้คิว อาร์ เอส อิน เทอะแวล แตกต่างกันหรือผิดปกติไป ถ้าหากว่าประจุไฟฟ้าไปถึงห้องล่างพร้อมกัน

2.4 คลื่น อาร์ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของ ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับคลื่น อาร์ ในลีดต่าง ๆ ที่มีช่วงอายุต่างกันพบว่า

2.4.1 ในเซสท์ลีด 5 ไม่แตกต่างกัน

2.4.2 ในเซสท์ลีด 6 ไม่แตกต่างกัน

ความสูงของคลื่น อาร์ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจแสดงให้เห็นถึงการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้าย (Ventricular depolarization) ถ้าหากว่าความสูงของคลื่น อาร์ ในเซสท์ลีด 5 หรือ 6 สูงมากกว่าหรือเท่ากับ 26 มิลลิเมตร ถือว่าเกิดความผิดปกติขึ้น ในหัวใจห้องล่างซ้าย เช่น ภาวะห้องหัวใจซ้ายโต หรือผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนา เกินกว่าธรรมดา แต่ภาวะนี้อาจพบได้ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกจนกล้ามเนื้อหัวใจมีความ แข็งแรงก็มีความสูงของคลื่น อาร์ เกิน 26 มิลลิเมตร นั้นแสดงให้เห็นว่าขนาดของหัวใจ

โตขึ้น ทำให้ปริมาณโลหิตที่หัวใจบีบตัว 1 ครั้ง ไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีปริมาณมากขึ้น เช่นเดียวกัน

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับความสูงของคลื่น อาร์ ในเซสท์ลิต 5 และ 6 ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ดังกล่าว อาจเป็นเพราะสภาพการทำงานของหัวใจห้องล่างยังปกติอยู่ จึงทำให้ไม่พบความสูงของคลื่น อาร์ผิดปกติในเซสท์ลิตดังกล่าว และเมื่อนำความสูงของคลื่นอาร์ ในเซสท์ลิตทั้งสองซึ่งได้จากการวิจัยครั้งนี้มาพิจารณาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มพบว่าความสูงของคลื่น อาร์ อยู่ในเกณฑ์ปกติ (เซสท์ลิต 5 ปกติ 7 - 21 มิลลิเมตร เซสท์ลิต 6 ปกติ 5 - 18 มิลลิเมตร)

จึงสรุปได้ว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความสูงของคลื่น อาร์ ในเซสท์ลิต 5 และ 6 ผิดปกติตามไปด้วย ถ้าหากว่าหัวใจห้องล่างยังไม่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้น

2.5 คลื่น ที่ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับคลื่นที่ในลิตต่าง ๆ ที่มีช่วงอายุต่างกันพบว่า

2.5.1 ในเซสท์ลิต 5 แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยพบว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีความสูงของคลื่นที่ (5.12 มิลลิเมตร) สูงกว่าช่วงอายุ 46 - 59 ปี (4.10 มิลลิเมตร) ส่วนช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี และช่วงอายุ 36 - 45 ปี กับช่วงอายุ 46 - 59 ปี มีความสูงของคลื่นที่ไม่แตกต่างกัน

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างก็มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับความสูงของคลื่น ที่ ในเซสท์ลิต 5 แตกต่างกันดังกล่าว อาจเป็นเพราะช่วงอายุ 46 - 59 ปี สมรรถภาพทางกายเริ่มลดลง ซึ่ง อวย เกตุสิงห์ (2523 : 61 - 72) กล่าวว่า คนเราจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในร่างกายอย่างเห็นได้ชัดตั้งแต่อายุ 25 ปีขึ้นไป เช่น อายุ 25 ปี กำลังกล้ามเนื้อจะลดลง พร้อมทั้งการประสานงานประสาทกับกล้ามเนื้อและความว่องไวจะเริ่มลดลงส่วนอายุ 45 - 50 ปี จะมีสมรรถภาพสูงสุดของหัวใจเริ่มลดลง หลอดโลหิตยี่ดหุ่่นน้อยลง สิ่งเหล่านี้จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นให้เห็นอย่างชัดเจน

โดยเฉพาะความสูงของคลื่นที่ มีความแตกต่างกัน เพราะเนื่องจากอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงนั่นเอง

2-5-2 ในเซสท์ลิก 6 แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยพบว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี มีความสูงของคลื่นที่ (3.98 กับ 3.83 มิลลิเมตร ความลำดับ) สูงกว่าช่วงอายุ 46 - 59 ปี (3.25 มิลลิเมตร)

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามที่มีช่วงอายุต่างกัน มีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับความสูงของคลื่น ที่ ในเซสท์ลิก 6 แตกต่างกันดังกล่าวอาจเป็นเพราะยังมีอายุมากขึ้น อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายก็เริ่มเสื่อมสภาพลงเรื่อย ๆ เพราะการผ่านการใช้งานมาเป็นเวลานาน ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดน้อยลง ทำให้น้ำไฟฟ้าได้ไม่ค่อยดีเท่ากับคนอายุน้อย จึงทำให้ความสูงของคลื่น ที่ แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ซิมมอนสัน (Simmonson 1957 : 28 - 29) รายงานว่าในคนที่หัวใจปกติ นั้นที่หน้าคักของรูในหลอดเลือดเลี้ยงหัวใจ (Coronary arteries) จะขนาดเล็กลงเมื่ออายุสูงขึ้น และพื้นที่หน้าคักของเส้นโลหิตที่เปิดให้โลหิตไหลลดลง 29 เปอร์เซ็นต์ ในคนสูงอายุ 40 - 59 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับคนอายุ 10 - 29 ปี จากการวิจัยครั้งนี้ เมื่อนำผลความสูงของคลื่นที่อยู่ในเซสท์ลิกทั้งสองมาพิจารณาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่าความสูงของคลื่น ที่ อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติสูงไม่เกิน 10 มิลลิเมตรในเซสท์ลิก)

จึงสรุปได้ว่า ข้าราชการที่มีช่วงอายุต่างกันมีผลทำให้คลื่น ที่ แตกต่างกันไปด้วย

2.6 ช่วงภาวะการทำงาน จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงานที่มีช่วงอายุต่างกัน พบว่าช่วงภาวะการทำงานไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับช่วงภาวะการทำงานไม่แตกต่างกันดังกล่าว อาจเป็นเพราะการทำงานของหัวใจห้องล่างมีการบีบตัวเป็นไปอย่างปกติ ได้รับกระแสไฟฟ้าที่กระตุ้นจาก S - A node หรือมีร่วมกัน จึงทำให้ช่วงภาวะการทำงาน มีภาวะที่เป็นปกติตามไปด้วย จากการวิจัยครั้งนี้เมื่อนำผลของช่วงภาวะการทำงาน มาพิจารณาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่าช่วงภาวะการทำงานอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติเฉลี่ย 0.32 วินาที)

จึงสรุปได้ว่า ชีวประชากรที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีผลทำให้ช่วงภาวะการทำงาน แตกต่างกันหรือผิดปกติ ถ้าหากว่าได้รับกระแสกระตุ้นจาก S - A node ไปถึงหัวใจห้องล่าง หรือม ๑ กัน

2.7 ช่วงภาวะการกลายตัว จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจ

ในภาวะปกติของชีวประชากรในจังหวัดมหาสารคาม เกี่ยวกับช่วงภาวะการกลายตัว ที่มีช่วงอายุต่างกันพบว่า ช่วงภาวะการกลายตัวไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ชีวประชากรในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับช่วงภาวะการกลายตัวไม่แตกต่างกันดังกล่าว อาจเป็นเพราะสภาพของกล้ามเนื้อหัวใจยังแข็งแรงอยู่ จึงทำให้เกิดการยืดหยุ่นได้ดีที่จะทำให้สามารถรับโลหิตที่กลับคืนมาสู่หัวใจได้ตามปกติในขณะที่กล้ามเนื้อหัวใจอยู่ในระยะพักตัว เพื่อรอการหดตัวในครั้งต่อไป ถ้าหากว่าเกิดความผิดปกติขึ้นจะทำให้โลหิตไหลกลับมามีได้น้อย และจะทำให้ปริมาณของโลหิตที่จะถูกบีบออกในครั้งต่อไปลดน้อยลงไปด้วย

จึงสรุปได้ว่า ชีวประชากรที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีผลทำให้ช่วงภาวะการกลายตัว แตกต่างกันหรือผิดปกติ ถ้าหากว่าช่วงภาวะการทำงานไม่เกิดความผิดปกติขึ้น

2.8 อัตราส่วนของภาวะการกลายตัวกับภาวะการทำงานจากผลการ

เปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของชีวประชากรในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการกลายตัวกับภาวะการทำงานที่มีช่วงอายุต่างกัน พบว่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

การที่ชีวประชากรในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติ เกี่ยวกับอัตราส่วนของภาวะการกลายตัวกับภาวะการทำงาน ไม่แตกต่างกัน ดังกล่าว อาจเป็นเพราะสภาพการทำงานของหัวใจตั้งแต่เริ่มต้น คือได้รับกระแสกระตุ้นจาก S - A node จนกระทั่งถึงการที่หัวใจห้องล่างบีบตัวเพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และมีการกลายตัวเพื่อรับเลือดจากหัวใจห้องบน เป็นไปตามปกติไม่มีจุดบกพร่อง จึงทำให้อัตราส่วนของภาวะการกลายตัวกับภาวะการทำงานของทุกช่วงอายุ อยู่ในอัตราส่วนปกติ และเมื่อนำผลของอัตราส่วนดังกล่าว ซึ่งได้จากการวิจัยครั้งนี้มาพิจารณาทั้งภายในกลุ่ม

และระหว่างกลุ่ม พบว่ามีอัตราส่วนอยู่ในเกณฑ์ปกติ คือช่วงอายุ 46 - 59 ปี และอยู่ในเกณฑ์ที่ถึงดีมาก คือช่วงอายุ 36 - 45 ปี และช่วงอายุ 25 - 35 ปี (ปกติ 1.5 - 2.00 , ไม่ดีต่ำกว่า 1.5 , ดีถึงดีมาก 2.00 ขึ้นไป)

2.9 แขนไฟฟ้าของหัวใจ จากผลการเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดมหาสารคามเกี่ยวกับแขนไฟฟ้าของหัวใจที่มีช่วงอายุต่างกัน พบว่าแขนไฟฟ้าของหัวใจแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยพบว่าข้าราชการที่มีช่วงอายุ 25 - 35 ปี กับช่วงอายุ 36 - 45 ปี มีแขนไฟฟ้าของหัวใจ (60.63 กับ 52.54 องศาตามลำดับ) เยี่ยงมากกว่าช่วงอายุ 46 - 59 ปี (40.57 องศา) และพบว่าช่วงอายุ 25 - 35 ปี มีแขนไฟฟ้าของหัวใจเยี่ยงมากกว่าช่วงอายุ 36 - 45 ปี

การที่ข้าราชการในจังหวัดมหาสารคาม ที่มีช่วงอายุต่างกันมีสภาพของหัวใจในภาวะปกติเกี่ยวกับแขนไฟฟ้าของหัวใจ แตกต่างกันดังกล่าวอาจเป็นเพราะ รูปร่างของแต่ละคนแตกต่างกัน เช่น อ้วน ผอม สูง เตี้ย เป็นต้น และอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายเริ่มเสื่อมสภาพลงตามวัยดังที่โบรเสก เจ.(Brosek, J. 1952 : 782 - 793) กล่าวไว้ว่า คนที่สูงอายุมักจะมีน้ำหนักสูงตามเพิ่มขึ้น จากการเปรียบเทียบพบว่าไขมันของร่างกายเพิ่มขึ้น 12.24 กิโลกรัม จากอายุ 20 ถึง 55 ปี แต่น้ำหนักของร่างกายส่วนที่เป็นเนื้อจริง (Fat Free body weight) กลับลดลงจำนวนน้ำหนักส่วนเนื้อที่ลดหายไปนี้อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อเหี่ยวลง เนื่องจากไม่ค่อยได้ถูกใช้งาน นอกจากนั้นภาวะเกลือแร่ หรือขบวนการสร้างพลังงานปกติของร่างกายจะลดลงตามวัย และโครงสร้างของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงได้ชัดคือยิ่งสูงอายุ ตัวยิ่งเตี้ยลง อ้วนขึ้น หลังห่อ กระดูกรองรับน้ำหนักไม่ค่อยได้ ดังนั้น ภาวะการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของร่างกายที่กล่าวมานั้น มีผลกระทบต่อแขนไฟฟ้าของหัวใจเป็นอย่างยิ่ง อาทิเช่น คนปกติที่มีรูปร่างอ้วน และหน้าอกหนา ๆ เมื่อทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจจะมีคลื่น คิว อาร์ เอส ต่ำกว่าปกติได้เพราะไขมันที่ผนังหน้าอกนำไฟฟ้าได้ไม่ดีเท่ากล้ามเนื้อ หรือคนที่ผอมก็ทำให้คลื่น คิว อาร์ เอส สูงกว่าปกติได้ เพราะหน้าอกบางเป็นต้น จึงทำให้แขนไฟฟ้าของหัวใจเยี่ยงแตกต่างกันไป แต่เมื่อนำผลแขนไฟฟ้าของหัวใจ ซึ่งได้จากการวิจัยครั้งนี้มาพิจารณาทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่มพบว่าแขนไฟฟ้าของหัวใจอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ปกติอยู่ระหว่าง 0 องศา ถึง + 90 องศา)

จึงสรุปได้ว่า ชีวภาพการที่มีช่วงอายุต่างกันมีผลทำให้แกนไฟฟ้าของหัวใจเอียงแตกต่างกันไปด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. หัวหน้าหน่วยราชการต่าง ๆ ควรที่จะได้ชี้แจงรายละเอียดที่ผู้วิจัยได้อธิบาย และมอบรายละเอียดเกี่ยวกับประโยชน์ที่จะได้รับจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจให้ผู้บังคับบัญชาผู้ร่วมงานก่อนอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจและปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องในขณะรับการทดสอบ
2. ควรจะมีการศึกษารายละเอียดเฉพาะคลื่น เพื่อที่จะชี้ชัดลงไปว่ากำลังเกิดภาวะผิดปกติหรือเกิดโรคชนิดใดขึ้นในหัวใจ
3. ในการทดสอบแต่ละครั้งไม่ควรที่จะระบุว่า เกิดความผิดปกติขึ้นในหัวใจถ้าหากว่าตรวจพบ เพื่อความสบายใจของผู้รับการทดสอบ ควรให้แพทย์เป็นผู้วินิจฉัยอีกครั้งหนึ่ง
4. ควรที่จะมีการควบคุมเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างใกล้ชิดทุกครั้งที่มีการทดสอบ อย่าให้คลื่นต่าง ๆ ผิดไปจากเส้นมาตรฐาน (Iso - electric line) เพื่อความสะดวกในการวัดค่าต่าง ๆ ในภายหลัง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการในจังหวัดอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันโรคหัวใจ ให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติของข้าราชการกับกลุ่มอาชีพอื่น ๆ เช่น พนักงานธนาคาร พ่อค้า เกษตรกร เป็นต้น
3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติระหว่างบุคคลที่มีรูปร่างต่างกัน เช่น อ้วน อ้วนเตี้ย ผอมสูง เป็นต้น

4. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบสภาพของหัวใจในภาวะปกติระหว่างนักกีฬาประเภทใช้ความเร็วกับประเภทใช้ความอดทน
5. ควรจะมีการสร้างเกณฑ์มาตรฐานความสูงของคลื่นที่ และคลื่นอาร์ ในช่วงอายุต่างกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

การแพทย์, กรม. Statistical Report 1984 - 1985. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, ม.ป.ป.

เกษม วัฒนชัย. ตำราการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และความสำคัญทางคลินิก.

กรุงเทพมหานคร : มิตรสัมพันธ์กราฟฟิคอาร์ต, 2532.

เกษม แส่นเกษม. การทดลองวิธีใช้เก้าอี้ทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526. อักสำเนา.

ชนิษฐา หุ่นสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อักสำเนา.

กนิษฐา พงศ์ถาวรกุล และคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. สัมพันธศาสตร์พื้นฐานของการไหลเวียน.ม.ป.ท. : ฝ่ายการพิมพ์ สำนักพิมพ์แมกจำกัค, 2529.

จรวายพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

เฉลิม ชัยวัชรารณย์. คลื่นไฟฟ้ากับการออกกำลังกาย. เอกสารประกอบการสอนภาควิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ชมพูช อ่องจรีต. คลื่นไฟฟ้าหัวใจทางคลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร, 2527.

รุจิภูมิ เอื้ออานวย และคุษฎิ หัตถทานนท์. การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจในผู้ป่วยติดยาเสพติด. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523. อักสำเนา.

ณัฐชัย มหาไตรภพ และศิริชัย เอกสันติวงศ์. ผลของการสูบบุหรี่ต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในบุคคลที่ไม่สูบบุหรี่มาก่อน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529.

- ถนนวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- นิตารัตน์ ลีละหุด และสมสิทธิ์ ตันเจริญ. การศึกษาผลของกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่น
ไฟฟ้าหัวใจในบุคคลที่ไม่เคยดื่มกาแฟมาก่อน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2521. อักสำเนา.
- ประพันธ์ กิ่งมิ่งแซ. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. เอกสารประกอบการสอน
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2515. อักสำเนา.
- พลศึกษา, กรม. คู่มือออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับข้าราชการ กระทรวงศึกษาธิการ.
กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- พะเยาว์ ธัญญากร. ความสัมพันธ์ระหว่างการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจ็กรยานของออส
ตรานด์และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2531. อักสำเนา.
- มิ่งขวัญ มิ่งเมือง. โครงสร้างและระบบการทำงานของร่างกาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
ยูไนเต็ทบุ๊คส์. 2531.
- ยงยุทธ สหัสกุล. ECG ทางคลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
เรือนแก้วการพิมพ์, 2530.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ทวีกิจการ
พิมพ์, 2524.
- เวคิน นพนิตย์. คู่มือมนุษย์ - ร่างกายของเรา เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : โอเคียน
สโตร์, 2529.
- สถิตินาธารณสุข, กอง. จำนวนตายด้วยสาเหตุที่สำคัญกับอัตรา (ต่อประชากร 100,000
คน) พ.ศ.2525 - 2530. ม.ป.ท., ม.ป.ป.
- สมรัตน์ ชาญฤทธิ์. ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจโคโรนารี. วิทยานิพนธ์ วท.ม.
กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยมหิดล, 2526. อักสำเนา.
- สุเอ็ด คชเสนี. "การวิจัยที่มีความสำคัญต่อการป้องกันและควบคุมโรคหัวใจโคโรนารี"
ในเอกสารการสัมมนาระดับชาติเรื่อง การป้องกันและควบคุมโรคหัวใจ. หน้า 155
- 165. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์กระทรวงสาธารณสุข, 2523.

หมอ 5024 (นามแฝง). "โลกกว้างทางแพทย์." ไกลหมอ. 13(1) : 10 - 11 ;

มกราคม 2532.

อมรา มลิตา และคนอื่น ๆ. สรีรวิทยาเบื้องต้น เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :

อักษรเจริญทัศน์, 2526.

อดิสร กันธรส. ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และ

เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ ก.ม. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. อักสำเนา.

อนันต์ อัคร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. แผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

อจธรา เทชฤทธิ์พิทักษ์. คู่มือแปลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ. กรุงเทพมหานคร. โครงการตำรา

ศิริราช, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2516.

อวย เกตุสิงห์. "แก้อย่างสง่า." อวยนิมิต 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์

ไทยเกษม, 2523.

Armstrong, Micheael L. Electrocardiogram : A Systematic Method of Reading Them. Baltimore : Williams and Wilking Press, 1968.

Avent, Henritta H. and others. "Cardiovascular Characteristics of Selected Track Participants in the First Annual DGWS Track and Field Meet," The Research Quarterly. 42 : 440 - 443 ; October, 1971.

Brown, Arthur M. and Donald W. Stubbs. Medical Physiology. New York : John Wiley & Sons, 1983.

BroZex, J. "Changes of Body Comosition in Man during Maturity and Their Nutritional Implication." Federation Proceedings. 11 : 784 - 793 ; 1952.

Conner, J.F. and others. "Effects of Exercise on Coronary Collalerlization Angiographic Study of Six Patients in a Supervised Exercise Program, " Medical Science Sports. 8 : 145 ; Fall ; 1976.

- Covey, Richard Bryant. "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardio Respiratory Fitness," Dissertation Abstracts International. 43 : 1006 - A ; September, 1972.
- Cureton, T.K. Physical Fitness of Champion Athletes. Illinois : The University of Illinois Press, 1951.
- Eckstein, R.W. "Effect of Exercise and Coronary Artery Narrowing on Coronary Collateral Circulation," "Circulation Research. 5 (2) : 230 - 235 ; Febuary, 1957.
- Ferguson, Ronald J. and others. "Effects of Physical Training on Treadmill Exercise Capacity, Collateral Circulation and Progression of Coronary Disease," "American Journal Cardiology. 34 (7) : 764 ; December, 1974.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education 5 th. ed. Tokyo : McGraw - Hill, 1981.
- Gordon, T. and others. "Diabetes, Blood Lipids, and the Role of Obseity in Coronary Heart Disease Risk for Women : the Framingham Study," Annals of Internal Medicine. 87 : 393 - 397 ; 1977.
- Hagberg, James M. and others. "Effect of 12 Months of Intense Exercise Training on Stroke Volum in Patients with Coronary Artery Disease," Circulation. 67 (6) : 1194 - 1199 ; June, 1983.
- Harrison, Aix.B., "The Criteria of Fitness as Predicted by Rest/Work Ratio." (Unpublished paper, Stillwater, Oklahoma : Health and Fitness Center of Oklahoma State University, 1980.)
- Hartung, G Harley and Nouri, Soraya. "The Precordial T - wave during Exercise and Recovery in Middle-Age Runners and Non-Exercise," Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 19 : 285 - 289 ; September, 1979.
- Hoette, Christy A. and Gerald A.Wolff. "Cardiac Function and Physical Response of 146 Professinal Football Players to Graded Treadmill Exercise Stress," Journal of Sports Medicine and Phsical Fitness. 26 : 34 - 42 ; March, 1981.
- Holt, Hansfoud Elliot. "Two Jogging Programs of Different Speeds Related to Cardiovascular Fitness of Middle-Age Men," Dissertation Abstracts International. 33 : 2149 - A ; November, 1972.

- Huskell, William L. "Design of a Cardiac Conditioning Program," Exercise and the Heart. ed. Nanette K. Wenger. Philadelphia : F.A. Davis, 1978.
- Kannel, William B. and Mc Gee L. Daniel. "Diabetes and Cardiovascular Disease : The Framingham Study," JAMA. 241 : 2035 - 2038 ; 1979.
- Mc clain, Mary Exter and Shirley Hawke Gragg. "Nursing Care of the Patient with Long Term Illness," Scientific Principles in Nursing. Saint Louis : The C.V. Mosby, 1966.
- Meyers, Carlton R. and Erwin, Blesh T. Measurement in Physical Education. New York : The Ronald Press Co., 1962.
- Pranulis, Maryann. "Loss : A Factor Affecting the Welfare of Coronary Patients," Nursing Clinics of North American. 7 (3) : 449 ; September, 1972.
- Pyorala, K. and others. "Glucose Toalrance and Coronary Heart Disease : Helsinki Policeman Study," Journal of Chronic Disease. 32 : 729 - 745 ; 1979.
- Schneider. Physiology of Exercise. Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1967.
- Sensenbach, W. "Some Common Conditions, Not Due to Primary Heart Deseade, that May Be Associated With Changes in the ECG," Annals Internal Medicine. 25 : 632 - 647 ; October, 1946.
- Simonson E, Cady LD and Wood bury M. The nornal Q - T interval." Americal Heart Journal. 63 : 747 ; 1902.
- Simonson E. "Change of Physical Fitness and Cardio Vascular Functions with Age." Geriatrics. 12 : 28 -29 ; 1957.
- Strydom, Nicolaas B. "A Comparison of Olympic Athletic Candidates with Normal Standards For the Electrocardiogram," (Unpulbished Master 's thesis, Unversity of Illinois, 1948)
- Smith, Catherrine A. "Body Image Changes after Myocardial Infarction," Nursing Clinics of North American. 7 (4) : 663 ; December, 1972.

Viseshakul, D. "The Prevalence of Three Major Risk Factors of Cardiovascular Disease : in a Sample of Thai Social Class 1," Journal of the Medical Association of Thailand. 62 (1979) : 116 - 122.

Weiss, N.S. "Marital Status and Risk Factor for Coronary Heart Disease," British Journal of Preventive and Social Medicine. 27 : 41 - 43 ; 1973.

Winer, B.J. Statistical Principle in Experimental Design. 2nd. ed. New York : Mc Graw - Hill Book Co., 1971.

ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်း

ภาคผนวก ก.

- รายละเอียดสถานภาพส่วนตัวของผู้รับการตรวจสอบเกี่ยวกับ
สุขภาพและสมรรถภาพทางกาย
- ใบบันทึกผลการตรวจสอบสภาพการทำงานของหัวใจ

รายละเอียดสถานภาพส่วนตัวของผู้รับการตรวจสอบ

เกี่ยวกับสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย

1. เพศ ☐ ชาย
2. ชื่อ - นามสกุล.....วัน/เดือน/ปี ที่เขียน.....
3. อายุ.....ปี
4. อยู่บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....
โทรศัพท์.....
5. สถานที่ทำงาน.....
6. แพทย์ประจำตัวชื่อ.....เคยเข้าพบแพทย์.....
7. การสูบบุหรี่
☐ สูบ
☐ ไม่สูบ
8. การดื่มสุรา
☐ ดื่ม
☐ ไม่ดื่ม
9. การออกกำลังกาย
☐ เป็นประจำ (ทุกวัน)
☐ ไม่เป็นประจำ (บางครั้งเมื่อมีโอกาส)
☐ ไม่เคยเลย

ในบันทึกผลการตรวจสอบสภาพการทำงานของหัวใจ

- ชื่อ - นามสกุล.....อายุ.....ปี
- สถานที่ทำงาน.....
1. น้ำหนัก.....ก.ก. ส่วนสูง.....ซม.
 2. ชีพจรขณะพัก.....ครั้ง/นาที
 3. ความดันโลหิต...../.....มม./ปรอท
 4. สภาพการทำงานของหัวใจในภาวะปกติ (ขณะพัก)
 - 4.1 อัตราการเต้นของหัวใจ วัดจากยอด R -R intervalครั้ง/นาที
 - 4.2 P - R interval วัดใน Limb lead IIวินาที
 - 4.3 QRS interval วัดใน Chest lead 5วินาที
 - 4.4 R-wave วัดใน Chest leads 5มม.
 - Chest leads 6มม.
 - 4.5 T-wave วัดใน Chest leads 5มม.
 - Chest leads 6มม.
 - 4.6 Work time interval วัดใน Chest leads 5วินาที
 - 4.7 Rest time interval วัดใน Chest leads 5วินาที
 - 4.8 Rest / work Ratioวินาที
 - 4.9 Electrical axis วัดใน Limb lead I,III ตรงคลื่น QRSองศา

บันทึกผลการวินิจฉัยจากแพทย์

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข.

- วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
- ตารางเทียบอัตราชีพจรกับเวลาของการนับชีพจร 10 ครั้ง

วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) (ECG)

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อประกอบการวินิจฉัยจะใช้เครื่องชนิดที่บันทึกลงบนกระดาษกราฟ และทำการบันทึก 12 ลีดมาตรฐาน

1. ให้ผู้เข้ารับการตรวจถอดเสื้อ ถอดถุงเท้า รองเท้า ถอดนาฬิกา สร้อย แหวน และวัสดุอื่น ๆ ที่เป็นสื่อไฟฟ้าออก เพื่อป้องกันไม่ให้มีผลต่อการทำงานของเครื่อง
2. ก่อนการตรวจควรพักให้ซีพจรเป็นปกติเสียก่อน
3. เตรียมผู้รับการทดลองให้นอนในท่าที่สบาย ทั้งจะต้องอธิบายวิธีการให้เข้าใจ เพื่อจะได้ภาพบันทึกที่ชัดเจนดี (การรบกวนน้อยลง)
4. ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะติดอิเล็กโทรด ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70 % เช็ดเป็นการลดความต้านทานที่ผิวหนังการนำสัญญาณจะดีขึ้น
5. ใช้ครีม (electrode paste) ทาผิวหนังสัมผัสของอิเล็กโทรดให้ทั่วว่างลงบนผิวหนังที่ทำความสะอาดแล้วนั้น คลึงแผ่นอิเล็กโทรดเบา ๆ เป็นการกระจายครีมให้ทั่ว และแน่ใจว่าผิวหนังอิเล็กโทรดทุกส่วนสัมผัสกับผิวหนังใช้สายรัดหรือยึดให้แน่นพอที่จะได้ไม่มีสัญญาณรบกวนขณะบันทึก
6. คัดสายลีดเข้ากับขั้วอิเล็กโทรด
7. เปิดเครื่องสีกครู่ บางเครื่องจะมีปุ่มเตรียมพร้อม (ready) สังเกตดูเข็มบันทึกแล้วปรับปุ่ม position ให้เข้าอยู่กึ่งกลางกระดาษบันทึกและตรงเส้นทึบ
8. เริ่มบันทึกโดยกดปุ่มให้กระดาษเคลื่อนด้วยความเร็ว 25 mm. ต่อวินาที และกดปุ่ม STD ซึ่งหมายถึงการปรับเทียบค่ามาตรฐานหรือเรียกการ calibration โดยมีคลื่นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 1 มิลลิโวลต์ ออกมาสังเกตดูกระดาษบันทึกพร้อมทั้งปรับปรุงกำลังขยาย (gain) เพื่อให้คลื่นนั้นสูง 1 cm. (2 cm. ในกรณีที่มีสัญญาณ อี.ซี.จี. ที่บันทึกได้ในภายหลังนั้นต่ำมาก)
9. หมุนปุ่มเลือกลีด (Lead selector) ทำการบันทึกลีด 1 ขณะบันทึกต้องกดปุ่ม marker เพื่อทำเครื่องหมายไว้ว่าเป็นลีดไหน บันทึกกะพอให้กระดาษบันทึกได้ยาวประมาณ 6 นิ้วฟุต แล้วจึงเปลี่ยนลีดต่อไปจนครบ 12 ลีดมาตรฐาน

ในขณะบันทึกบางครั้งจะได้ภาพ อี ซี จี ไม่ชัดเจน มีผลทำให้การอ่าน และการแปลผล ผิดไป ทั้งนี้ เนื่องจากมีสัญญาณแทรกสอดเข้ามารบกวน ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไข และจำกัดให้หมดไป สัญญาณรบกวนที่พบบ่อย ได้แก่

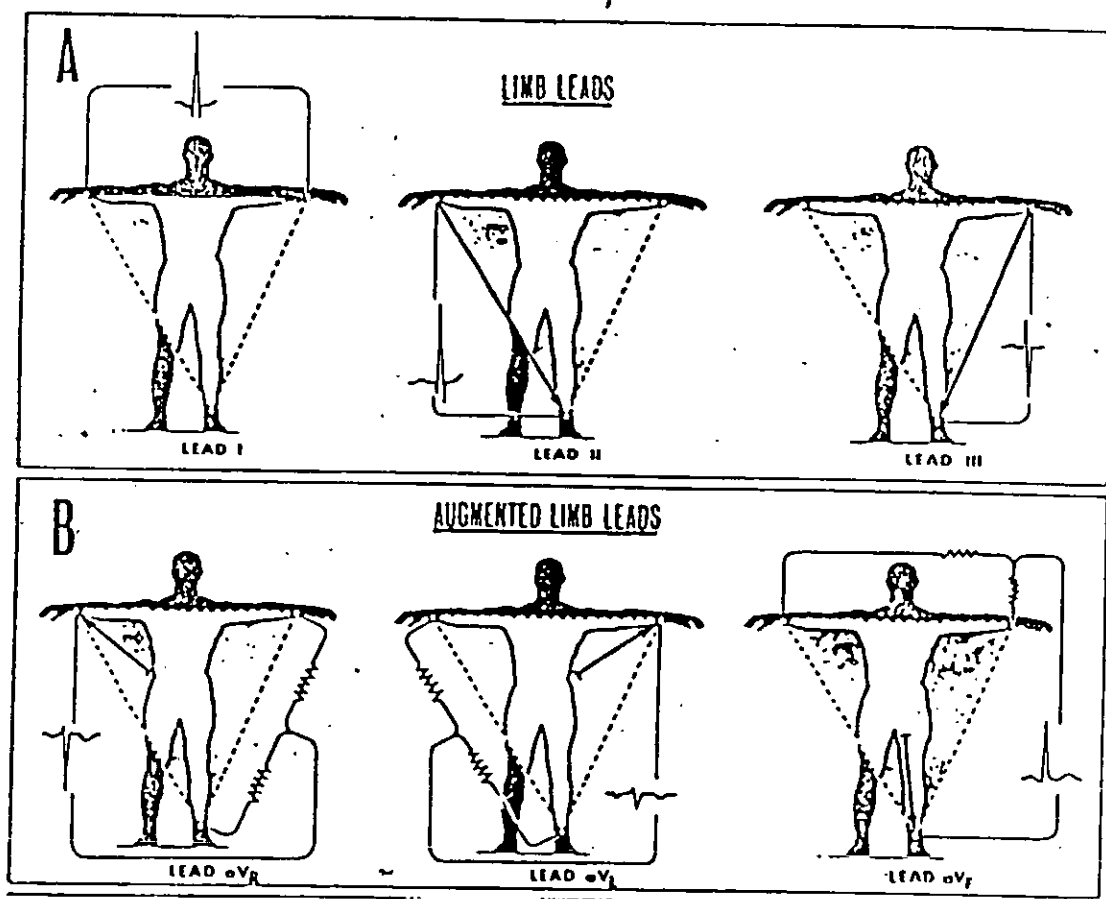


ภาพประกอบ 2 เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ใช้ในการวิจัย

ก. สัญญาณรบกวนจากไฟฟ้ากระแสสลับ (ไฟบ้าน) ซึ่งมีความถี่ 50 - 60 Hz (ประเทศไทยเรา 50 Hz) ทำให้เส้นพื้นฐาน (base line) ไม่เรียบเป็นคลื่น เหมือนฟันเลื่อย หากใช้ความเร็วของกระดาษบันทึกเท่ากับ 25 mm. ต่อวินาที จะนับได้ 10 - 12 ช่วงคลื่นต่อ 5 mm. (1 ช่องใหญ่ในกระดาษบันทึก) สำหรับการแก้ไขต้องตรวจดูก่อนว่าการรบกวนนี้เกิดขึ้นในหรือนอกเครื่องบันทึก โดยการหมุนไปที่ STD แล้วเอาสายขั้วอิเล็กโทรด ทั้งหมดมารวมกัน หากสัญญาณรบกวนยังคงอยู่แสดงว่าเป็นความผิดปกติของเครื่องซึ่งต้องแก้ไขโดยช่างอุปกรณ์ การแพทย์ ค่างหากทำดังกล่าวข้างต้นแล้วสัญญาณหายไป แสดงว่าการรบกวนนั้นอยู่นอกเครื่อง หรือเทคนิคที่ใช้บันทึกไม่ถูกต้อง ต้องตรวจดูสายดิน แผ่นอิเล็กโทรดต้องแนบกับผิวหนังและมีครีมพอกี้ สายลีดต้องไม่พันกัน เป็นต้น

ข. สัญญาณรบกวนจากผู้ถูกบันทึกมีกล้ามเนื้อสั่นเกร็ง (somatic tremor) บันทึกได้เส้นพื้นฐานไม่เรียบ รูปร่างไม่สม่ำเสมอและมีความถี่สูง นั่นคือคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (electromyogram, EMG) ที่เกิดจากการหดเกร็งของกล้ามเนื้อโดยเจตนาบริเวณที่ติดอิเล็กโทรดอยู่ การแก้ไขโดยการจับทำให้ผู้ถูกบันทึกให้อยู่ในท่าที่สบาย หากไม่หายไปที่น่าจะเปลี่ยนตำแหน่งที่ติดอิเล็กโทรดเสียใหม่ ในตำแหน่งที่ไม่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อ เช่น การติดโมนิเตอร์ลีดก็เปลี่ยนมาติดตำแหน่งที่ตรงกับกระดูกหน้าอก (sternum) แทน ซึ่งมีมัดของกล้ามเนื้อน้อยเมื่อเทียบกับบริเวณอื่นของทรวงอก

ค. สัญญาณรบกวนที่บันทึกได้เส้นพื้นฐานไม่เรียบ หรือแกว่ง เรียกว่า wandering base line เป็นการรบกวนจากคลื่นที่มีความถี่ต่ำ เช่น การหายใจที่มีการเคลื่อนขึ้นลงของผนังทรวงอกอย่างมาก (ในกรณีบันทึก chest lead) จะต้องแก้ไขโดยจับท่านอนของผู้ถูกบันทึกให้สบาย และอธิบายให้เขาเข้าใจแล้วตรวจดูว่าอิเล็กโทรดคือหรือไม่ และตรวจสอบสายไฟที่ต่อมาจากอิเล็กโทรดว่าพันกัน หรือตึงรั้งกันหรือไม่



ภาพประกอบ 3 แสดงตำแหน่งที่ติดขั้วต่อมาตรฐานแขนขา (Standard Limb Lead หรือ Bipolar Lead) A.) ขั้วต่อมาตรฐานแขน ขา B.) ขั้วต่อแขนขาชนิดขั้วเดี่ยว

วิธีการติดขั้วต่อ (Lead)

ขั้วต่อของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Eletrocardiogram) ที่ใช้ในการวัดสามารถจำแนกตามตำแหน่งการติดขั้วได้ 2 ชนิด คือ

1. ขั้วต่อมาตรฐานแขน ขา (Standard limb lead หรือ Biopolar lead)

ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐานแขน ขา มี 4 จุด คือ

- 1.1 ข้อมือขวา
- 1.2 ข้อมือซ้าย
- 1.3 ข้อเท้าขวา
- 1.4 ข้อเท้าซ้าย

2. ขั้วต่อหน้าอก (Precordial lead หรือ Unipolar Chest lead)

ตำแหน่งที่ติดขั้วต่อหน้าอก มีอยู่ 6 จุด คือ

2.1 V_1 ติดระดับเดียวกับหัวนม อยู่ซีกขวาของแนวกระดูก ห่างจากแนวถึงกลางหน้าอก 1 นิ้ว

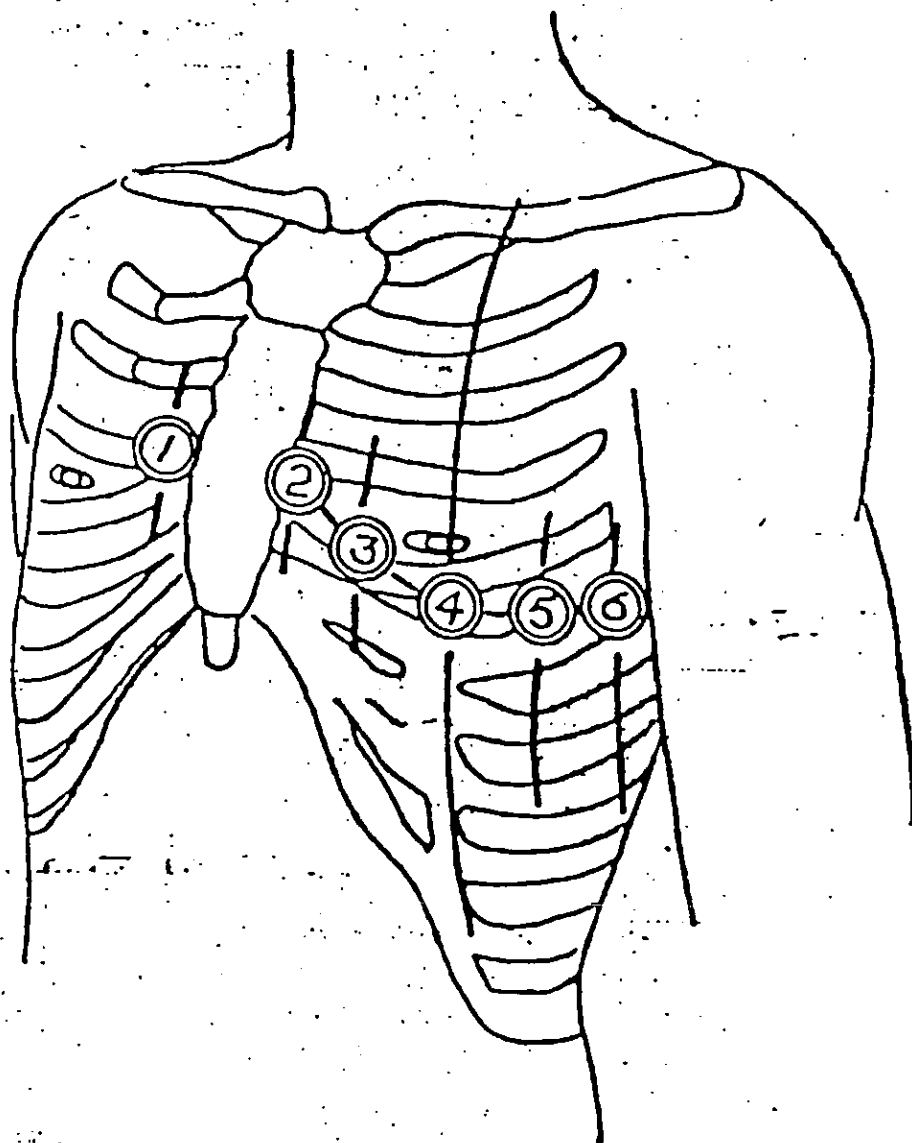
2.2 V_2 ติดระดับเดียวกับหัวนม อยู่ซีกซ้ายของแนวกระดูก ห่างจากแนวถึงกลางหน้าอก 1 นิ้ว

2.3 V_4 ติดตรงกับหัวนมตามแนวคึ่งทางลงมา 2 นิ้ว

2.4 V_6 ติดในระดับเดียวกับหัวนม ตรงจุดคานข้างซ้ายของหน้าอก

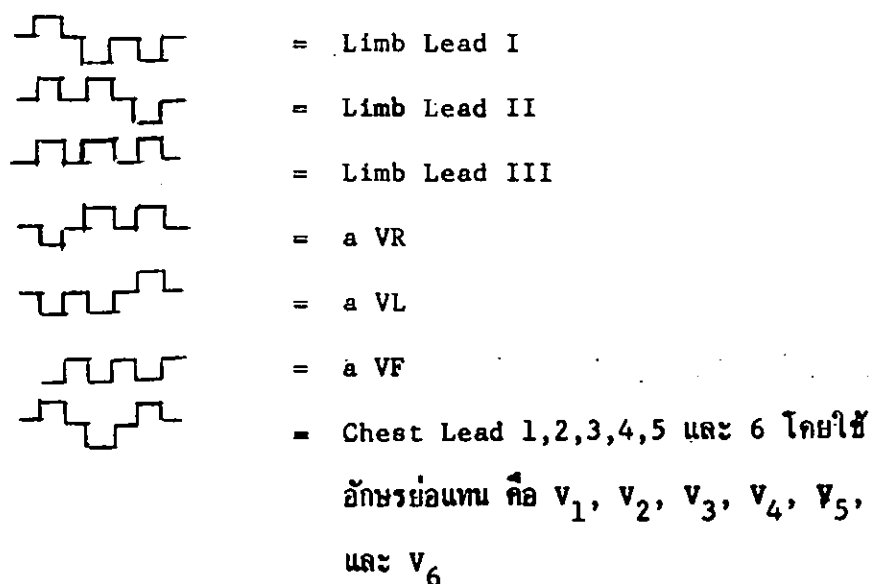
2.5 V_3 ติดกึ่งกลางระหว่างแนวของ V_2 กับ V_4

2.6 V_5 ติดตรงกลางระหว่างแนวของ V_4 กับ V_6



ภาพประกอบ 4 แสดงตำแหน่งที่ติดขั้วต่อหน้าอก (Precordial lead $V_1 - V_6$ หรือ Uniplar Chest Lead)

สัญลักษณ์ของ Lead ต่าง ๆ ในกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

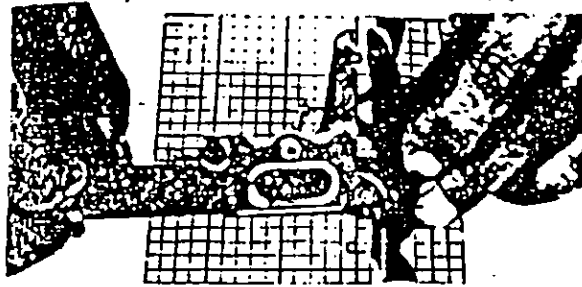


ในการวัดค่าต่าง ๆ นั้นจะวัดใน Lead ที่ต่าง ๆ กัน ซึ่ง ขมพูนช อ่องจิต (2414 : 23) กล่าวว่า "ในการอ่านค่าต่าง ๆ ของกราฟคลื่นไฟฟ้า ควรวัดใน Lead ที่ให้ค่าสูงสุด" คือ

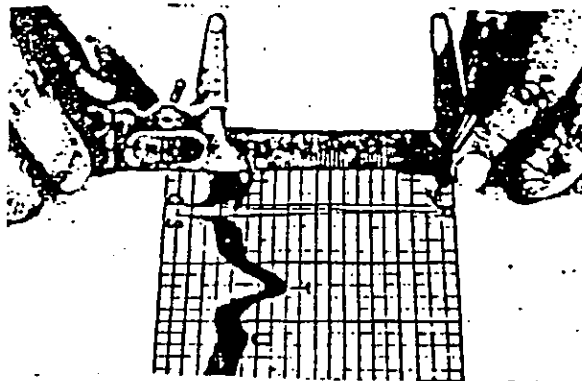
R-wave	วัดใน	Chest Lead 5	ที่มีค่าสูงสุด
T-wave	วัดใน	Chest Lead 5	ที่มีค่าสูงสุด
S-wave	วัดใน	Chest Lead 1	ที่มีค่าสูงสุด

วิธีการวัดช่วงต่าง ๆ ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

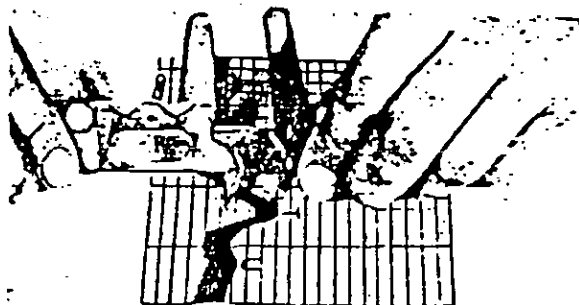
- นำกราฟมาเลือกวัดใน lead ที่ให้ค่าสูงสุด เช่น ในการวัด R-wave จะวัดใน Chest lead 5
- ใช้เครื่องวัด Vernier จับตรงเส้นฐาน Iso-electric line เป็นหลักแล้วเลื่อนปลายปากกาของ vernier ไปที่ส่วนที่สูงที่สุดของ R-wave
- อ่านค่าความสูงของคลื่น R-wave ได้จากไม้บรรทัดบน Vernier
- ทำการวัดค่าทุกค่า 10 stroke แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจึงใช้เป็นคะแนนที่แท้จริง



วัดความสูงของคลื่นพี
(P - wave)



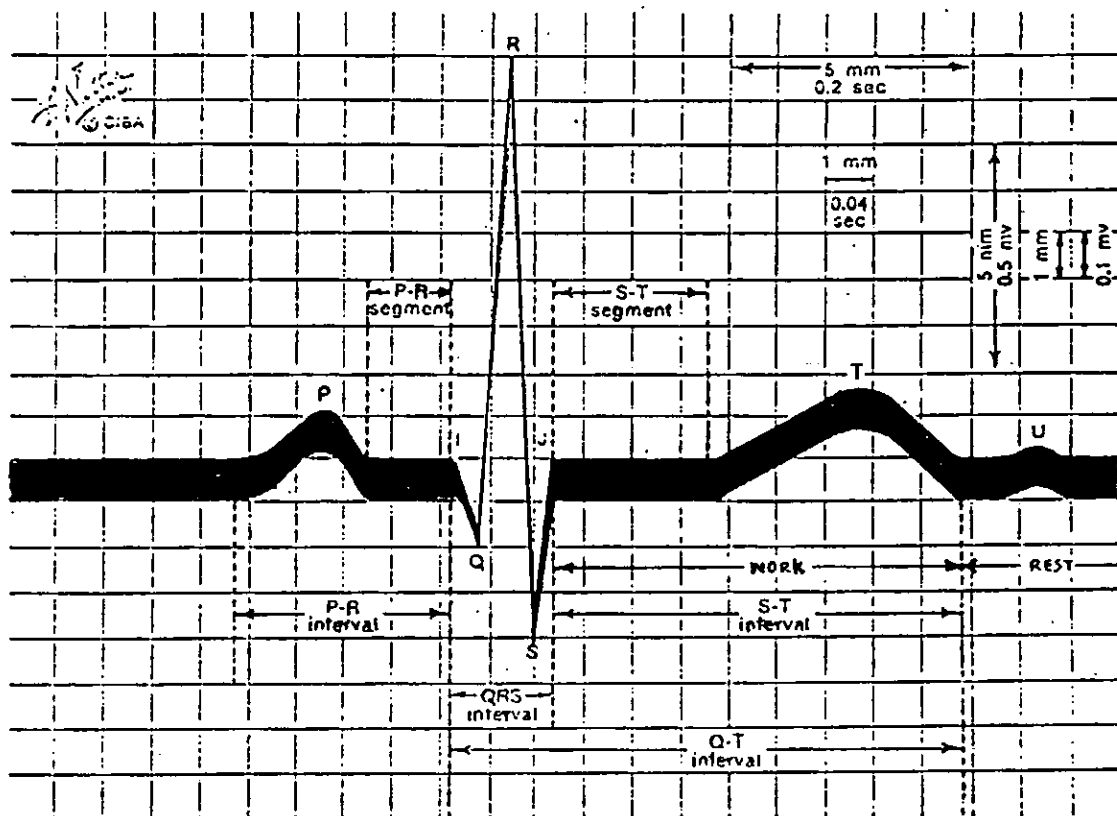
วัดความสูงของคลื่นอาร์
(R - wave)



วัดความสูงของคลื่นที
(T - wave)

ภาพประกอบ 5 แสดงวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากกราฟด้วยไม้บรรทัด
แบบเวอร์เนีย (Vernier)

The Electrocardiographic Tracing



Normal ranges	P-R interval	QRS interval	Rate	Q-T interval	S-T segment
	(Adults) 0.16 to 0.20 sec (Children) 0.15 to 0.18 sec	0.07 to 0.10 sec	60 70 80 90 100 120	0.33 to 0.43 sec 0.31 to 0.41 sec 0.29 to 0.38 sec 0.28 to 0.36 sec 0.27 to 0.35 sec 0.25 to 0.32 sec	0.14 to 0.16 sec 0.13 to 0.15 sec 0.12 to 0.14 sec 0.11 to 0.13 sec 0.10 to 0.11 sec 0.06 to 0.07 sec



Calculation of rate

Count number of R-R Intervals (3.5) in 3 sec (15 time spaces of 0.2 sec each)

Multiply 3.5 by 20 to give rate per minute (70 in this case)

ภาพประกอบ 6 แสดงรูปกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ และจุดที่วัดค่าต่าง ๆ

ตาราง 65 เปรียบอัตราชีพจรกับเวลาของการนับชีพจร 10 ครั้ง

เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR
12.00	50	9.44	64	7.74	78	6.55	92	5.68	106
11.89	50	9.31	64	7.65	78	6.49	92	5.64	106
11.88	51	9.30	65	7.64	79	6.48	93	5.63	107
11.66	51	9.17	65	7.55	79	6.42	93	5.59	107
11.65	52	9.16	66	7.54	80	6.41	94	5.58	108
11.43	52	9.03	66	7.46	80	6.35	94	5.53	108
11.42	53	9.02	67	7.45	81	6.34	95	5.52	109
11.22	53	8.89	67	7.37	81	6.29	95	5.48	109
11.21	54	8.88	68	7.36	82	6.28	96	5.47	110
11.01	54	8.76	68	7.28	82	6.22	96	5.43	110
11.00	55	8.75	69	7.27	83	6.21	97	5.42	111
10.82	55	8.64	69	7.19	83	6.16	97	5.39	111
10.81	56	8.63	70	7.18	84	6.15	98	5.38	112
10.62	56	8.52	70	7.11	84	6.10	98	5.34	112
10.61	57	8.51	71	7.10	85	6.09	99	5.33	113
10.44	57	8.40	71	7.02	85	6.04	99	5.29	113
10.43	58	8.39	72	7.01	86	6.03	100	5.28	114
10.26	58	8.28	72	6.94	86	5.98	100	5.25	114
10.25	59	8.27	73	6.93	87	5.97	101	5.24	115
9.92	60	8.06	74	6.78	88	5.86	102	5.16	116

ตาราง 65 (ต่อ)

เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR
9.91	61	8.05	75	6.77	89	5.85	103	5.15	117
9.76	61	7.95	75	6.71	89	5.80	103	5.11	117
9.75	62	7.94	76	6.70	90	5.79	104	5.10	118
9.61	62	7.85	76	6.63	90	5.75	104	5.07	118
9.60	63	7.84	77	6.62	91	5.74	105	5.06	119
9.45	63	7.75	77	6.65	91	5.69	105	5.03	119
5.02	120	4.49	134	4.06	148	3.71	162	3.41	176
4.98	120	4.77	134	4.05	148	3.70	162	3.40	176
4.97	121	4.46	135	4.04	149	3.69	163	3.39	177
4.94	121	4.43	135	4.02	149	3.67	163	3.38	178
4.93	122	4.42	136	4.01	150	3.66	164	3.37	178
4.90	122	4.40	136	3.99	150	3.65	164	3.36	179
4.89	123	4.39	137	3.98	151	3.64	165	3.35	179
4.86	123	4.37	137	3.97	151	3.63	165	3.34	180
4.85	124	4.36	138	3.96	152	3.62	166	3.33	180
4.82	124	4.34	138	3.94	152	3.61	166	3.32	180
4.81	125	4.33	139	3.93	153	3.60	167	3.31	181
4.79	125	4.31	139	3.91	153	3.59	167	3.30	182
4.78	126	4.30	140	3.90	154	3.58	168	3.29	182
4.75	126	4.28	140	3.89	154	3.57	168	3.28	183
4.74	127	4.27	141	3.88	155	3.56	169	3.27	183
4.71	127	4.25	141	3.86	155	3.54	169	3.26	184
4.70	128	4.24	142	3.85	156	3.53	170	3.25	185

ตาราง 65 (ต่อ)

เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR
4.67	128	4.22	142	3.84	156	3.52	170	3.24	185
4.66	129	4.21	143	3.83	157	3.51	171	3.23	186
4.64	129	4.19	143	3.81	157	3.50	171	3.22	186
4.63	130	4.18	144	3.80	158	3.49	172	3.21	187
4.60	130	4.16	144	3.79	158	3.48	172	3.20	188
4.59	131	4.15	145	3.79	159	3.47	173	3.19	188
4.57	131	4.13	145	3.77	159	3.46	173	3.18	189
4.56	132	4.12	146	3.76	160	3.45	174	3.17	189
4.53	132	4.10	146	3.74	160	3.44	174	3.16	190
4.52	133	4.09	147	3.73	161	3.43	175	3.15	190
4.50	133	4.07	146	3.72	161	3.42	175	3.14	191
3.13	192	3.10	194	3.07	195	3.04	197	3.01	199
3.12	192	3.09	194	3.06	196	3.03	198	3.00	200
3.11	193	3.08	195	3.05	197	3.02	199		

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายศิริศักดิ์ ชื่อสกุล จันดาไชย

เกิดวันที่ 19 เดือน กรกฎาคม

สถานที่เกิด

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

พุทธศักราช 2496

บ้านคอนหวานาง จังหวัดขอนแก่น

บ้านเลขที่ 2/2 ถนนกสิกรทุ่งสร้าง

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

อาจารย์ 2 ระดับ 5

วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม

อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

44000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2514

มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียน

ศรีรัตนสมุทรร สมุทรสงคราม

พ.ศ. 2516

ป.กศ.ต้น จากวิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง
ราชบุรี

พ.ศ. 2518

ป.กศ.สูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัย
พลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม

พ.ศ. 2520

ก.ศบ.(พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

พ.ศ. 2532

ก.ศม.(พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร