วิทยานิพนธ์

ผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว

EFFECTS OF CAFFEINE COFFEE ON PSYCHOMOTOR PERFORMANCE

นายประยุทธ์ พุทธิรักษ์กุล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2549

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การกีฬา | โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา | **ภาควิชา**

เรื่อง ผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว

Effects of Caffeine Coffee on Psychomotor Performance

นามผู้วิจัย นายประยุทธ์ พุทธิรักษ์กุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์, ค.ม.)

กรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์บรรจบ ภิรมย์คำ, กศ.ม.)

กรรมการ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมศักดิ์ โตสกุล, ค.ม.)

ประธานสาขาวิชา .....

(รองศาสตราจารย์สุพิตร สมาหิโต, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว

Effects of Caffeine Coffee on Psychomotor Performance

โดย

นายประยุทธ์ พุทธิรักษ์กุล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2530-8

ประยุทธ์ พุทธิรักษ์กุล 2549: ผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์, ค.ม. 49 หน้า
ISBN 974-16-2530-8

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหวของนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเพศชายที่สุ่มตัวอย่างมาจากประชากรสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 12 คน ทำการทดสอบแบบ double-blind crossover design โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 4 คน กลุ่มควบคุมดื่มกาแฟที่สกัดคาเฟอีนออก (Decaffeinated coffee) ส่วนกลุ่มที่ 2 และ 3 ให้ดื่มกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัมเทียบเท่ากับกาแฟผง 1 ช้อนชาหรือกาแฟขนาดปกติ 1 แก้ว และกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 140 มิลลิกรัมเทียบเท่ากับกาแฟผง 2 ช้อนชาหรือกาแฟขนาดปกติ 2 แก้ว ทำการทดสอบเวลาการตอบสนอง เป็นช่วงระยะ เริ่มจากก่อนดื่ม หลังดื่ม 30, 60, 90, 120 และ 150 นาทีตามลำดับ ทำการทดสอบ 3 ครั้งห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ โดยสลับให้กลุ่มตัวอย่างดื่มกาแฟแต่ละความเข้มข้นเมื่อครบ 3 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้ดื่มกาแฟครบทั้ง 3 ขนาด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแตกต่างกันทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-way repeated measures ANOVA) ด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการวิจัยพบว่านักกีฬาที่ดื่มกาแฟที่มีคาเฟอีน 140 มิลลิกรัมเทียบเท่ากับกาแฟผง 2 ช้อนชา 1 แก้ว มีผลทำให้เวลาการตอบสนอง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.009^*$) แต่ในนักกีฬาที่ดื่มกาแฟที่มีคาเฟอีน 70 มิลลิกรัมเทียบเท่ากาแฟผง 1 ช้อนชา 1 แก้วไม่มีผลทำให้เวลาการตอบสนองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.053$)

_____ _____ ___/___/___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Prayute Buddhirakkul 2006: Effects of Caffeine Coffee on Psychomotor Performance. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Chareon Krabuanrat, M.S. 49 pages.
ISBN 974-16-2530-8

This research aims to investigate the effects of caffeine coffee on psychomotor performance in athletes using double-blind crossover design. The subjects were 12 male athletes which were randomly sampled from the students in Suphanburi Institute of Physical Education. These subjects were divided into three groups of four athletes. The first as a control group drank decaffeinated coffee, the second group drank a cup of coffee which contained 70 milligrams of caffeine and the third group drank a cup of 140 milligrams caffeine coffee which was equal to two cup of coffee or a cup of two teaspoon instant coffee. These subjects were examined and recorded for response time before and 30, 60, 90, 120, 150 minutes after drinking these coffees. The experiments were done consequently three times by a week interval, each group was switched to drink the other doses, and so all these athletes would receive all three doses of coffee after three times experiments. The data were analyzed by using the mean, the standard deviation and the significant difference by the two-way analysis of variance with repeated measures using SPSS program.

The results revealed that the athletes who drank a cup of two tea-spoons instant coffee (140 mg. caffeine) were significantly decreased in the response time ($p=0.009^*$). Whereas the athletes who drank a cup of caffeine coffee (70 mg. caffeine) were not significantly decreased in the response time.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ บรรจบ ภิรมย์คำ กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมศักดิ์ โตสกุล กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง และ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเรียง ขจรศิลป์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ จุไรรัตน์ อุดมวิโรจน์ศิลป์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือและช่วยประสานงานในการหากลุ่มตัวอย่าง คุณเสาวลี แจ้งใจดี โรงเรียนกีฬา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการทำการทดสอบ

ขอขอบคุณน้องๆนักศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรีทุกคนที่ให้ความร่วมมือและสมัครใจเข้าร่วมในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ประยุทธ์ พุทธิรักษ์กุล

พฤษภาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	5
คาเฟอีน	5
แหล่งที่มาและปริมาณคาเฟอีนจากการบริโภค	5
เภสัชจลศาสตร์ของคาเฟอีน	7
ผลของคาเฟอีนต่อระบบต่างๆของร่างกาย	7
ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง	7
ผลต่อระบบหัวใจและความดันโลหิต.	8
ผลต่อระบบทางเดินอาหาร	8
ผลต่อไต	9
พิษของคาเฟอีน	9
สมรรถภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว	10
การแบ่งชนิดรูปแบบของเวลาปฏิกิริยา	11
ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา	12
งานวิจัยผลของคาเฟอีนกับการออกกำลังกาย	14
สมมุติฐาน	17
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	18
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล	21
ผลและวิจารณ์	22
สรุป	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	31
ภาคผนวก	36
ภาคผนวก ก ใบรายงานผลการตรวจหาปริมาณคาเฟอีนในกาแฟ	37
ภาคผนวก ข ใบรายงานการวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธี Two-way repeated measure ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS	39
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	49

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณคาเฟอีนในผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ	6
2	แสดงตารางบันทึกผลวัดอัตราการเต้นหัวใจ ความดันโลหิต เวลาการตอบสนองกับขนาดของคาเฟอีน และระยะเวลาที่ทำการทดสอบ	21
3	แสดง อายุ ความถี่ในการฝึกซ้อมกีฬาต่อสัปดาห์และการดื่มกาแฟ	23
4	แสดงผลอัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ย (12 คน) กลุ่มที่รับประทาน กาแฟสกัดคาเฟอีน (Decaffeinated coffee) กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 มก.และ กาแฟที่มีคาเฟอีน 140 มก. โดยวัดอัตราการเต้นหัวใจก่อนรับประทาน หลังรับประทาน 30, 60, 90, 120 และ 150 นาที ตามลำดับ	24
5	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางแบบวัดซ้ำ ของเวลาการตอบสนองในช่วงระยะเวลาต่างๆหลังรับประทาน กาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม	26
6	แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองหลังรับประทาน กาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม	27
7	แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองในช่วงระยะ 0 30 60 90 120 และ 150 นาทีหลังรับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม	28

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงสูตรโครงสร้างของคาเฟอีน	5
2	แสดงแนวคิดขั้นตอนการรับรู้ การสั่งการ การทำงานของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวซึ่งส่งผลไปสู่การแสดงออกซึ่งความสามารถในการกีฬา	16
3	แสดงผังการทดสอบ Three-way crossover design	19
4	เครื่องมือทดสอบเวลาการตอบสนอง ชนิด สามทางเลือก	20
5	แสดงผลเวลาการตอบสนองเฉลี่ย กลุ่มที่รับประทาน กาแฟสกัดคาเฟอีน (Decaffeinated coffee) กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 มก.และกาแฟที่มีคาเฟอีน 140 มก.ในช่วงเวลาต่างๆ	25

ผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว

Effects of Caffeine Coffee on Psychomotor Performance

คำนำ

คาเฟอีน (Caffeine) มีสูตรโครงสร้างทางเคมี คือ 1, 3, 7 – trimethylxanthine เป็นสารที่พบผสมอยู่ในยา อาหารและเครื่องดื่มหลายชนิด โดยเฉพาะในชาและกาแฟ ในบุคคลทั่วไปมีการได้รับคาเฟอีนจากยา อาหารและเครื่องดื่มจากการใช้ยาในการรักษาโรคบ้าง แต่ส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 90 ของบุคคลทั่วไปจะได้รับคาเฟอีนจากการดื่มชาและกาแฟ (Barone and Roberts, 1984) คาเฟอีนที่ได้รับทางระบบทางเดินอาหารจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดอย่างรวดเร็วและพบคาเฟอีนในกระแสเลือดมีระดับสูงสุดในเวลา 30 ถึง 60 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอาหารที่คงอยู่ในระบบทางเดินอาหาร (Grant *et al*., 1987) คาเฟอีนในกระแสเลือดจะมีระดับลดลงครึ่งหนึ่ง (Half life : t1/2) ในเวลา 4 – 6 ชั่วโมง (Sant *et al*., 1964) คาเฟอีนส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดจะถูกเมตาบอไลซ์ในตับและเหลือ คาเฟอีนส่วนน้อยประมาณ 2 % ที่ไม่ถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และขับออกมากับปัสสาวะ (Grant *et al*., 1987)

คาเฟอีนมีฤทธิ์ต่อระบบต่างๆของร่างกายมากมาย เช่น มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system: CNS) กระตุ้นกล้ามเนื้อหัวใจ กระตุ้นระบบฮอร์โมน กระตุ้นระบบของไตในการขับปัสสาวะ เป็นต้น (Sawynok, 1995; Daniels, 1998)

ด้านการกีฬามีการนำคาเฟอีนมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกีฬา (Ergogenic aids) โดยมีรายงานการศึกษาวิจัยหลายฉบับแสดงให้เห็นว่า คาเฟอีนมีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านความเร็ว (Speed) ประสิทธิภาพในด้านความอดทน (Endurance) และปริมาณงานที่สามารถทำได้สูงสุด ในการออกกำลังกายหรือในกีฬาชนิดต่างๆ (Graham *et al*., 1998; Lopes *et al*., 1983; VanSoeren and Graham, 1998; Graham and Spriet, 1991, 1995; Tarnopolsky and Cupido, 2000; Kovacs *et al*., 1998) แต่มีงานศึกษาวิจัยอีกหลายฉบับเช่นกันที่แสดงผลว่าคาเฟอีนไม่มีผลในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการกีฬา (Greer *et al*., 1998; Powers *et al*., 1983; Bond *et al*., 1987)

จากรายงานการศึกษาวิจัยที่มีการระบุถึงฤทธิ์ในการกระตุ้นและผลของคาเฟอีนในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆซึ่งมีผลต่อการแข่งขันกีฬาข้างต้น คาเฟอีนจึงถูกจัดเป็นสารกระตุ้นที่มีการจำกัดปริมาณตามกฎของคณะกรรมการโอลิมปิคนานาชาติ (IOC : the International Olympic Committee) โดยปริมาณคาเฟอีนในปัสสาวะต้องมีระดับไม่เกิน 12 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แต่ในปัจจุบันไม่ได้มีการประกาศให้คาเฟอีนอยู่ในบัญชีสารกระตุ้นต้องห้ามตามกฎของคณะกรรมการโอลิมปิคนานาชาติแล้ว ในการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่มุ่งศึกษาถึงผลของคาเฟอีนในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแสดงออกทางกายและการกีฬา (Physical and sports performance) ซึ่งการแสดงออกดังกล่าวเป็นผลรวมจากการทำงานประสานกันของระบบต่างๆของร่างกายคือ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ โดยมีระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ระบบพลังงาน เป็นองค์ประกอบช่วยในการแสดงออกทางกายและการกีฬา การแสดงออกทางกายและการกีฬานั้น ระบบประสาทส่วนกลางหรือสมองต้องมีการรับรู้และสั่งการไปยังระบบประสาทส่วนปลายให้กล้ามเนื้อทำงาน ฉะนั้นความตื่นตัว การรับรู้การตัดสินใจของระบบประสาท ความเร็วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การประสานงานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อประกอบกับทักษะทางการกีฬาจึงล้วนมีผลต่อการแสดงออกทางกายและการกีฬาทั้งสิ้น ในการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่ที่มุ่งศึกษาผลของคาเฟอีนต่อความสามารถในการแสดงออกทางการกีฬาจึงมักใช้คาเฟอีนในลักษณะของผงโดยบรรจุในแคปซูลหรือผสมลงในเครื่องดื่มและมักใช้ปริมาณ (dose) สูง เช่น 200 หรือ 400 มิลลิกรัมคาเฟอีนทั้งนี้เพื่อให้เห็นผลในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการกีฬาที่ชัดเจน ซึ่งปริมาณดังกล่าวเป็นปริมาณเทียบเท่ากับการดื่มกาแฟ 3 ถึง 6 ถ้วย ซึ่งเป็นปริมาณที่จะต้องได้รับโดยความตั้งใจมิได้เกิดจากการรับประทานตามปกติ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาต้องการศึกษาถึงผลของคาเฟอีนในด้านความตื่นตัว การตัดสินใจ การประสานงานของระบบประสาทและการทำงานของระบบกล้ามเนื้อจากการดื่มกาแฟในขนาดปกติ ในรูปของเวลาการตอบสนอง (Response time)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาทและการเคลื่อนไหว โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาชายที่มีอายุระหว่าง 20 -22 ปี จากสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุพรรณบุรี จำนวน 12 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1. ตัวแปรต้น (independent variable) คือ คาเฟอีนที่ผสมอยู่ในกาแฟ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กาแฟที่มีความเข้มข้น 3 ขนาด คือ คาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม เตรียมจากกาแฟสำเร็จรูปยี่ห้อ มอคโคน่า ซีเลคท์ (Moccona Select) และกาแฟสกัดคาเฟอีนสำเร็จรูปยี่ห้อ มอคโคน่า (Moccona Decaffeinated Coffee) สำหรับกลุ่มควบคุม

2.2. ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ เวลาการตอบสนอง (response time) เวลาการตอบสนอง (response time) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การทดสอบการตอบสนองในการเคลื่อนที่ของมือต่อตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้าแบบแสงชนิดสามทางเลือก

3. เวลาการตอบสนอง (response time) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การทดสอบการตอบสนองในการเคลื่อนที่ของมือต่อตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้าแบบแสงชนิดสามทางเลือก

นิยามศัพท์

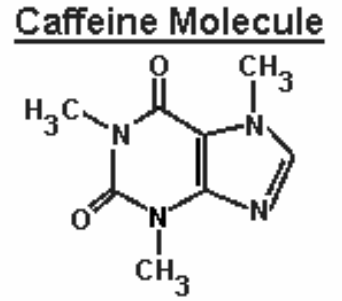
เวลาการตอบสนอง (Response time) คือผลรวมของเวลาตั้งแต่เริ่มมีสิ่งกระตุ้นที่ประสาทสัมผัสจนกระทั่งการเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองสิ่งเร้านั้นสิ้นสุดลงหรือผลรวมของเวลาปฏิกิริยากับเวลาการเคลื่อนไหว(Sage, 1984)

คาเฟอีน (Caffeine) เป็นสารแอลคาลอยด์ (Alkaloid) ที่พบในพืช เช่น กาแฟ ชา โกโก้ โคลาและพืชอื่นๆอีกหลายชนิด มีสูตรโครงสร้างทางเคมี คือ 1, 3, 7-trimethylxanthine จัดเป็นสารที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเข้าสู่ร่างกายจากการรับประทานกาแฟ ชา โกโก้ ชอคโกแลต เครื่องดื่มโคลา และยาแก้ปวด ยาแก้อักเสบหลายชนิดที่มีการผสมคาเฟอีน (Nawrot *et al.* 2003)

การตรวจเอกสาร

คาเฟอีน

คาเฟอีน (Caffeine) เป็นสารแอลคาลอยด์ (Alkaloid) ที่พบในพืชหลายชนิด เช่น กาแฟ ชา โกโก้ โคลาและพืชอื่นๆอีกหลายชนิด มีสูตรโครงสร้างทางเคมี คือ 1, 3, 7-trimethylxanthine (ภาพที่ 1) คาเฟอีนจัดเป็นสารที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่มีการใช้แพร่หลายมากที่สุดในโลก โดยได้รับเข้าสู่ร่างกายจากการรับประทานกาแฟ ชา โกโก้ ชอคโกแลต เครื่องดื่มโคลา และยาแก้ปวด ยาแก้อักเสบหลายชนิดที่มีการผสมคาเฟอีน (Nawrot *et al.* 2003) Barone and Roberts, 1984 รายงานว่าบุคคลส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 90 ได้รับคาเฟอีนจากการดื่มชาและกาแฟ



ภาพที่ 1 แสดงสูตรโครงสร้างของคาเฟอีน

แหล่งที่มาและปริมาณคาเฟอีนจากการบริโภค

Barone and Roberts (1984) ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากรายงานต่างๆเกี่ยวกับปริมาณคาเฟอีนในอาหาร เครื่องดื่มชนิดต่างๆ โดยเฉพาะในกาแฟ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณคาเฟอีนในผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณ/น้ำหนัก	ปริมาณคาเฟอีน (มิลลิกรัม)	
		ช่วง (Range)	ค่าเฉลี่ย (Average)
กาแฟคั่วบด	150 มล.	64-124	83
กาแฟพร้อมชง (Instant)	150 มล.	21-117	71
กาแฟคั่วบด (สกัดคาเฟอีน)	150 มล.	2-5	3
กาแฟพร้อมชง (สกัดคาเฟอีน)	150 มล.	2-8	3
ชา	150 มล.	8-91	27
ชาชนิดซอง	150 มล.	28-44	30
ใบชา	150 มล.	30-48	41
ชาพร้อมชง (Instant)	150 มล.	24-31	28
โกโก้	150 มล.	2-7	4
ชอคโกแลต	28 กรัม	5-35	20
โคลา	180 มล.	15-24	-
ไดเอทโคลา	180 มล.	13-29	-

เภสัชจลศาสตร์ของคาเฟอีน

เมื่อร่างกายได้รับคาเฟอีนจากการรับประทาน พบว่า คาเฟอีนจะถูกดูดซึมผ่านระบบทางเดินอาหารสู่กระแสโลหิตได้อย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ โดยจะพบระดับคาเฟอีนในกระแสโลหิตสูงสุดในระยะเวลา 30 ถึง 60 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารในระบบทางเดินอาหาร (Grant *et al.*, 1987) คาเฟอีนในกระแสโลหิตจะมีระดับลดลงครึ่งหนึ่ง (Half life : t1/2) ในเวลา 4-6 ชั่วโมง (Sant *et al.*, 1964) (3-7 ชั่วโมง โดย Nawrot *et al.*, 2003) คาเฟอีนส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดจะถูกเมตาบอไลซ์ในตับและเหลือคาเฟอีนส่วนน้อยประมาณ 2 % ที่ไม่ถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและขับออกมากับปัสสาวะ (Grant *et al.*, 1987)

ผลของคาเฟอีนต่อระบบต่างๆของร่างกาย

คาเฟอีนมีผลต่อระบบต่างๆทั่วร่างกาย เช่น ทำให้กล้ามเนื้อเรียบคลายตัวโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง (CNS : Central nervous system) กระตุ้นระบบฮอร์โมนต่างๆ กระตุ้นระบบการทำงานของไตให้ขับปัสสาวะ (Sawynok, 1995)

1. ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง

คาเฟอีนในปริมาณที่ได้รับปกติจากการดื่มกาแฟ (2 μg/ml in blood) มีผลกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งผลดังกล่าวสามารถรับรู้ได้ในนักดื่มกาแฟที่หวังผลในการกระตุ้นดังกล่าว แต่ถ้าได้รับคาเฟอีนในปริมาณสูง (10-30 μg/ml in blood) จะส่งผลให้มีอาการตื่นเต้น สั่น หูอื้อ ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ (Sawynok, 1995) Kaplan (1997) ได้ทำการทดสอบพบว่าคาเฟอีนมีผลต่อการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อโดยมีผลทั้งการกระตุ้นให้ทำงานดีขึ้นและทำงานช้าลงทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณของคาเฟอีน โดยคาเฟอีนในการดื่มระดับปกติคือประมาณ 1 - 3 แก้วมีผลในการกระตุ้นลดเวลาปฏิกิริยา การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังมีผลต่อการนอนทำให้การนอนหลับไม่สนิทและยังมีผลให้ระยะเวลาในการนอนหลับลดลง

2. ผลต่อระบบหัวใจและความดันโลหิต

มีการศึกษาและรายงานผลการวิจัยมากมายเกี่ยวกับผลของคาเฟอีนต่อระบบหัวใจและความดันโลหิต ผลการศึกษาเป็นไปในแนวทางเดียวกันและเป็นที่ยอมรับว่าคาเฟอีนมีผลโดยตรงต่อระบบหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด Robertson 1978 รายงานผลการวิจัยในวารสาร New England Journal ถึงผลของคาเฟอีนว่า คาเฟอีนส่งผลให้ความดันโลหิตสูงขึ้นประมาณ 10/14 มิลลิเมตรปรอทภายหลังจากการดื่มคาเฟอีน 60 นาที สำหรับผลต่ออัตราการเต้นหัวใจนั้นพบว่าคาเฟอีนมีผลทำให้หัวใจเต้นช้าลงในช่วงเวลา 1 ชั่วโมงแรก หลังจากนั้นจะมีผลให้หัวใจเต้นเร็วกว่าอัตราปกติในช่วง 2 ชั่วโมงถัดไป Dobmeyer (1983) รายงานว่าคาเฟอีนมีผลโดยตรงต่อหัวใจโดยส่งผลให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นเช่นกัน Conrad (1982) อธิบายว่าการที่หัวใจเต้นเร็วขึ้นนั้นเป็นผลต่อเนื่องมาจากการที่เต้นช้าลงในช่วงแรกซึ่งส่งผลให้ความดันโลหิตลดลงและเป็นตัวกระตุ้นประสาท baroreceptor ซึ่งจะส่งผลให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น โดยผลที่เกิดขึ้นนี้มักจะเห็นผลเด่นชัดกว่าในช่วงแรกที่หัวใจเต้นช้า Gould (1973) รายงานผลการวิจัยว่า คาเฟอีนส่งผลให้ stroke index สูงขึ้นจาก 36 ไปเป็น 48 มิลลิลิตรต่อครั้งต่อพื้นที่ผิว 1 ตารางเมตร หลังจากการดื่มคาเฟอีน

3. ผลต่อระบบทางเดินอาหาร

McArther (1982) รายงานผลการศึกษาว่าระดับคาเฟอีนในกระแสเลือดมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับปริมาณการหลั่งกรดและเอนไซม์เปปซินในกระเพาะอาหาร โดยมีสมมุติฐานว่าคาเฟอีนไปยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ adenosine-3,5-monophosphate phosphodiesterase ในเซลล์ที่มีหน้าที่หลั่งกรดที่ผนังกระเพาะอาหาร

นอกจากนั้น คาเฟอีนยังมีผลกระตุ้นให้ลำไส้เล็กมีการหลั่งน้ำและโซเดียมในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ด้วย โดยผลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับระดับคาเฟอีนในลำไส้มิใช่ระดับคาเฟอีนในกระแสเลือด (Wald, 1976)

4. ผลต่อไต

Dorfman (1970) ได้รายงานการศึกษาผลของคาเฟอีนต่อระบบการทำงานของไต พบว่า คาเฟอีนมีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะ ปัสสาวะมีปริมาณมากขึ้นรวมทั้งมีฤทธิ์ในการขับโซเดียมด้วย จากการทดลองศึกษาโดยใช้ theophylline และ Theobromine พบว่า ฤทธิ์ในการขับปัสสาวะของ methylxanthine เป็นผลมาจากการลดการดูดซึมน้ำและโซเดียมกลับสู่ร่างกายบริเวณท่อไต โดย พบว่าผลดังกล่าวนี้สามารถเกิดการดื้อ (tolerance) ได้คือ บุคคลที่ได้รับคาเฟอีนเป็นประจำมีผลให้ ฤทธิ์ในการขับปัสสาวะดังกล่าวหมดไปได้

พิษของคาเฟอีน

ขนาดของคาเฟอีนที่ทำให้ตาย (Acute lethal dose) คือปริมาณ 10 กรัม (Nawrot *et al.*, 2003) ซึ่งคาเฟอีนปริมาณดังกล่าวนี้จะต้องได้รับจากการดื่มกาแฟ 75 ถ้วยหรือ น้ำชา 125 ถ้วย หรือ เครื่องดื่มโคลา 200 ขวดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ กาแฟที่คนเราได้รับในปริมาณดังกล่าวนี้มีผลทำให้ หัวใจสั่น เต้นเร็ว ปอดบวม ชัก และมีอาการโคม่าถึงตายจากการช็อค และหัวใจหยุดทำงาน (Benowitz *et al.*, 1982)

James and Paull (1985) รายงานว่าในคนที่ได้รับคาเฟอีนมากกว่า 500-600 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งเทียบเท่ากับการดื่มกาแฟ 4-7 ถ้วยต่อวันมีความเสี่ยงสูงที่จะก่อให้เกิดการเสพติดและถ้าเสพติด นานเข้าก็จะมีอาการ “Caffeinism” ซึ่งเป็นกลุ่มอาการประกอบด้วย กระวนกระวาย นอนไม่หลับ กล้ามเนื้อมีอาการสั่น ปวดศีรษะ ปวดปัสสาวะ หูอื้อ หัวใจเต้นเร็ว เต้นไม่เป็นจังหวะ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย

สมรรถภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว

สมรรถภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวหมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ตั้งแต่ได้รับข้อมูลผ่านกระบวนการในสมองและระบบประสาทสู่ระบบกล้ามเนื้อจนกระทั่งเกิดการเคลื่อนไหวตามคำสั่งการของระบบสมอง

เวลาปฏิกิริยา (Reaction time, RT) หมายถึงเวลาเร็วที่สุดที่ใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นอย่างตั้งใจ เวลาปฏิกิริยานี้ต้องใช้เวลาในการเดินทางของคลื่นประสาทเข้าสู่สมอง เกิดความรู้สึกและเกิดการตัดสินใจและสั่งการจากสมองไปสู่กล้ามเนื้อซึ่งมีระยะไกลซึ่งต้องผ่านอินเตอร์นิวรอนและซินแนปส์จำนวนมาก

เวลาการเคลื่อนไหว (Movement time, MT) หมายถึงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของ effector organ เช่น แขน ไปยังจุดหมายหลังจากได้รับคำสั่งการจากสมอง

เวลาตอบสนอง (Response time, RS) หมายถึงเวลาที่ใช้ตั้งแต่ได้รับการกระตุ้นจนจบกระบวนการเคลื่อนที่ไปยังจุดหมายตามสัญญาณคำสั่งการของสมอง

เวลาตอบสนอง (RS) เป็นผลรวมของเวลาปฏิกิริยา (RT) และเวลาการเคลื่อนไหว (MT)

เวลาการเคลื่อนไหว (Movement time) เป็นช่วงเวลาของการทำงานของกล้ามเนื้อคือเริ่มตั้งแต่กล้ามเนื้อได้รับคำสั่งจากกระแสประสาทจนกระทั่งกล้ามเนื้อทำงานสำเร็จ (ศิริรัตน์, 2539) สอดคล้องกับชูศักดิ์และกันยา (2536) ที่กล่าวว่า เวลาการเคลื่อนไหวคือช่วงเวลาทั้งหมดในการกระทำการตอบสนอง ได้แก่ช่วงเวลาการทำงานของกล้ามเนื้อ หลังจากได้รับคำสั่งจากกระแสประสาทจนกระทั่งกล้ามเนื้อสิ้นสุดการทำงาน ผลรวมของเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวจึงเป็นเวลาตอบสนอง (Response time) Shaver (1982) กล่าวว่าเวลาการเคลื่อนไหวคือช่วงเวลาระหว่างเริ่มการเคลื่อนไหวจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว เวลาเคลื่อนไหวจะเริ่มตั้งแต่ผู้ถูกทดสอบมีการเคลื่อนไหวร่างกายครั้งแรก อาจจะเป็นบางส่วนของร่างกาย เช่นขาหรือแขน การเคลื่อนไหวนั้นจะต้องมีการกำหนดระยะทางและจะต้องมีการสัมผัสเป้าหมายหรือผ่านทางเดินสัญญาณของแสงหรืออุปกรณ์ลักษณะอื่นที่ยอมให้มีการเคลื่อนไหวผ่านได้ตลอด เมื่อการเคลื่อนไหวผ่านไปแล้วนาฬิกาจะหยุดเวลาไว้ หน่วยของเวลาที่ใช้วัดเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวจะต้องมีความละเอียดมากในระดับ 1/100 หรือ 1/1000 วินาที สอดคล้องกับ Sage (1984) ที่กล่าวว่า เวลาการเคลื่อนไหวคือ เวลาที่เริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งร่างกายเคลื่อนไหวเสร็จ

สิ้น การสิ้นสุดการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นเมื่อ แขน ขา หรือ มือของผู้ทดสอบผ่านสัญญาณแสงหรือตาไฟฟ้า (Photoelectric cell)

เวลาตอบสนอง (Response time) คือเวลาตั้งแต่เริ่มการกระตุ้นจนถึงการตอบ สนองเสร็จสิ้น ประกอบด้วยหลายส่วนคือ sense organ time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับอวัยวะรับความรู้สึกต่อสิ่งกระตุ้น conduction time คือ เวลาสำหรับการนำกระแสประสาทเคลื่อนย้ายเข้าสู่สมอง brain time คือเวลาที่จำเป็นสำหรับกล้ามเนื้อในการก่อให้เกิดแรงและการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับ Sage (1984) ที่กล่าวว่า เวลาตอบสนองคือ ผลรวมของเวลาปฏิกิริยากับเวลาการเคลื่อนไหวหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นผลรวมของเวลาตั้งแต่เริ่มมีสิ่งกระตุ้นที่ประสาทสัมผัสจนกระทั่งการเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองสิ่งเร้านั้นสิ้นสุดลง

<u>การแบ่งชนิดรูปแบบของเวลาปฏิกิริยา</u>

เวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย : The simple reaction time (SRT) เวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายคือเวลาที่เร็วที่สุดตั้งแต่ได้รับการกระตุ้น(จากการกระตุ้นรูปแบบต่างๆ) เพียงรูปแบบเดียวของอวัยวะรับสัมผัสจนกระทั่งเกิดการตอบสนองของอวัยวะที่กำหนด (Chentanez, 1988)

เวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือก : The choice reaction time (CRT) เวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือกคือเวลาการตอบสนองที่ผ่านกระบวนการกระตุ้น วิเคราะห์จนกระทั่งเกิดการตอบสนองโดยเกิดจากการกระตุ้นที่มีตัวเลือกมากกว่าหนึ่งหรือตัวตอบสนองมากกว่าหนึ่งก็ได้ เวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือกนี้เป็นตัวบ่งชี้ขั้นต้นถึงระบบการทำงานของสมองส่วนซีรีบรัล (Cerebral) (Birren, 1980) เวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือกเป็นเวลารวมที่ผ่านขั้นตอนการตัดสินใจ (decision-making)ของสมอง (Reppenger , 1985)

ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา

1. Stimulus Characteristics (คุณลักษณะของตัวกระตุ้น)

Elsass (1986) กล่าวไว้ว่ามีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อช่วงเวลาของเวลาปฏิกิริยา 3 กลุ่มคือ

1.1. Stimulus modality (รูปแบบของตัวกระตุ้น) รูปแบบของตัวกระตุ้นมีผลต่อเวลาปฏิกิริยา เช่น กระตุ้นการมองเห็น การได้ยิน หรือการสัมผัส เป็นต้น การกระตุ้นการมองเห็นค่อนข้างที่จะให้ผลเวลาปฏิกิริยาคงที่กว่าการกระตุ้นจากการได้ยิน (Chentanez, 1988)

1.2. Stimulus pattern complexity (ความซับซ้อนของตัวกระตุ้น) ความซับซ้อนของตัวกระตุ้นมีผลโดยตรงต่อเวลาปฏิกิริยา เวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย (SRT) จึงสั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือก (CRT) ทั้งนี้เพราะเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายไม่ซับซ้อนจึงผ่านกระบวนการในสมองส่วนซีรีบรัลน้อยมาก เวลาที่ใช้จึงสั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือกซึ่งซับซ้อนและต้องผ่านกระบวนการคิด ตัดสินในในสมองส่วน ซีรีบรัล (Harbin, 1989)

1.3. Stimulus intensity (ความเข้มของตัวกระตุ้น) Hasbroug (1992) ได้รายงานผลการทดลองซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเข้มของตัวกระตุ้น เช่น ความแรงในการสัมผัส ความดังของเสียง ความสว่างของแสงมีผลแปรผันโดยตรงต่อการลดลงของเวลาปฏิกิริยาทั้งเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายและเวลาปฏิกิริยาหลายทางเลือก

2. Organism characteristics (คุณลักษณะของบุคคล)

2.1. อายุ เวลาปฏิกิริยาในเด็กและผู้สูงอายุ (50-80 ปี) จะยาวนานกว่าในกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอายุระหว่าง 20-45 ปี (Houx, 1993)

2.2. เพศ Henry (1993) ได้รายงานผลการวิจัยพบว่าเวลาปฏิกิริยาในเพศชายจะสั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาในเพศหญิง

2.3. การปรับตัว (Adaptability) การปรับตัวของผู้ทดสอบที่เกิดจากการทำการทดสอบซ้ำมีผลต่อการลดลงของเวลาปฏิกิริยา ยิ่งทดสอบมากยิ่งคุ้นเคยมากทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง (Reppenger, 1985)

2.4. สมรรถภาพทางกาย Bhanot (1980) รายงานผลการวิจัยซึ่งแสดงให้เห็นผลความแตกต่างของเวลาปฏิกิริยาในกลุ่มบุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันพบว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดีกว่าเช่น กลุ่มนักกีฬามีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬา

3. Response characteristics (คุณลักษณะของตัวตอบสนอง)

3.1. ความเร็วและความถูกต้องของตัวตอบสนอง Fitts (1954) รายงานว่าคุณลักษณะของตัวตอบสนองเป็นตัวแปรที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา กล่าวคือในการตอบสนองที่ต้องอาศัยความเร็วและความถูกต้องจะต้องใช้เวลายาวกว่า

3.2. ลักษณะของการตอบสนอง ลักษณะของการตอบสนองมีผลต่อเวลาปฏิกิริยาเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น การตอบสนองในลักษณะของการกดปุ่ม และการคลายปุ่ม เป็นต้น Bjorklund (1991) รายงานผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าเวลาปฏิกิริยาที่ตอบสนองโดยการกดปุ่มมีเวลาสั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากการตอบสนองโดยการคลายปุ่ม

งานวิจัยผลของคาเฟอีนกับการออกกำลังกาย

Costill *et al*. (1978) ทำการศึกษาผลของคาเฟอีนโดยการกินต่อสมรรถภาพในการออกกำลังแบบอดทน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักปั่นจักรยานระดับแข่งขันจำนวน 9 คน ให้ดื่มกาแฟที่มีคาเฟอีนเข้มข้น 330 มิลลิกรัม จากนั้นให้ปั่นจักรยานที่ระดับ 80% VO2max จนกระทั่งหมดแรง พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาของนักปั่นจักรยานที่ได้รับคาเฟอีนยาวนานถึง 90.2 นาทีเทียบกับเมื่อไม่ได้รับคาเฟอีนที่ปั่นได้นานเพียง 75.5 นาที และได้ทำการวัดกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) และกลีเซอรอล (Glycerol) พบว่า มีการเผาผลาญไขมันเพิ่มมากขึ้นเมื่อได้รับคาเฟอีน

Ivy *et al*. (1979) ทำการศึกษาโดยให้นักกีฬาปั่นจักรยานโดยให้รับประทานคาเฟอีน 250 มิลลิกรัม 60 นาทีก่อนที่จะปั่นและรับประทานอีก 250 มิลลิกรัมโดยแบ่งรับประทานทุก 15 นาที ในช่วง 90 นาทีแรกของการปั่นจักรยาน 2 ชั่วโมง ที่ความเร็ว 80 รอบต่อนาทีและทำการคำนวณหาปริมาณงาน พบว่ากลุ่มที่รับประทานคาเฟอีนสามารถเพิ่มงานขึ้น 7.4 % เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

Kovacs *et al*. (1998) ทำการศึกษาผลจากการดื่มคาเฟอีนโดยผสมในเครื่องดื่มเกลือแร่ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คนโดยให้ดื่มคาเฟอีนในปริมาณต่างๆ คือ 150 225 และ 320 มิลลิกรัม ผลการทดลองพบว่าคาเฟอีนสามารถเพิ่มสมรรถภาพในการออกกำลังกายได้ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการในการเผาผลาญไขมัน

Greer *et al*. (2000) ทำการศึกษาผลของคาเฟอีนในกลุ่มตัวอย่าง 8 คนโดยให้รับประทานคาเฟอีน 6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยให้ปั่นจักรยานที่ความหนัก 80% maximum O2 consumption จนหมดแรง พบว่า คาเฟอีนมีผลให้สามารถปั่นจักรยานได้ยาวนานขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีผลต่อกล้ามเนื้อในการใช้ไกลโคเจน แต่พบมีระดับฮอร์โมน epinephrine และ glycerol ในกระแสเลือดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Graham *et al*. (1995) ทำการศึกษาผลของคาเฟอีนในกลุ่มตัวอย่าง 8 คน โดยให้รับประทานคาเฟอีนแคปซูลปริมาณ 3, 6 และ 9 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมโดยให้ทำการวิ่งจนกระทั่งหมดแรงที่ความหนัก 85 % maximum O2 consumption พบว่าคาเฟอีนมีผลทำให้เวลาในการวิ่งจนกระทั่งหมดแรงยาวนานขึ้น

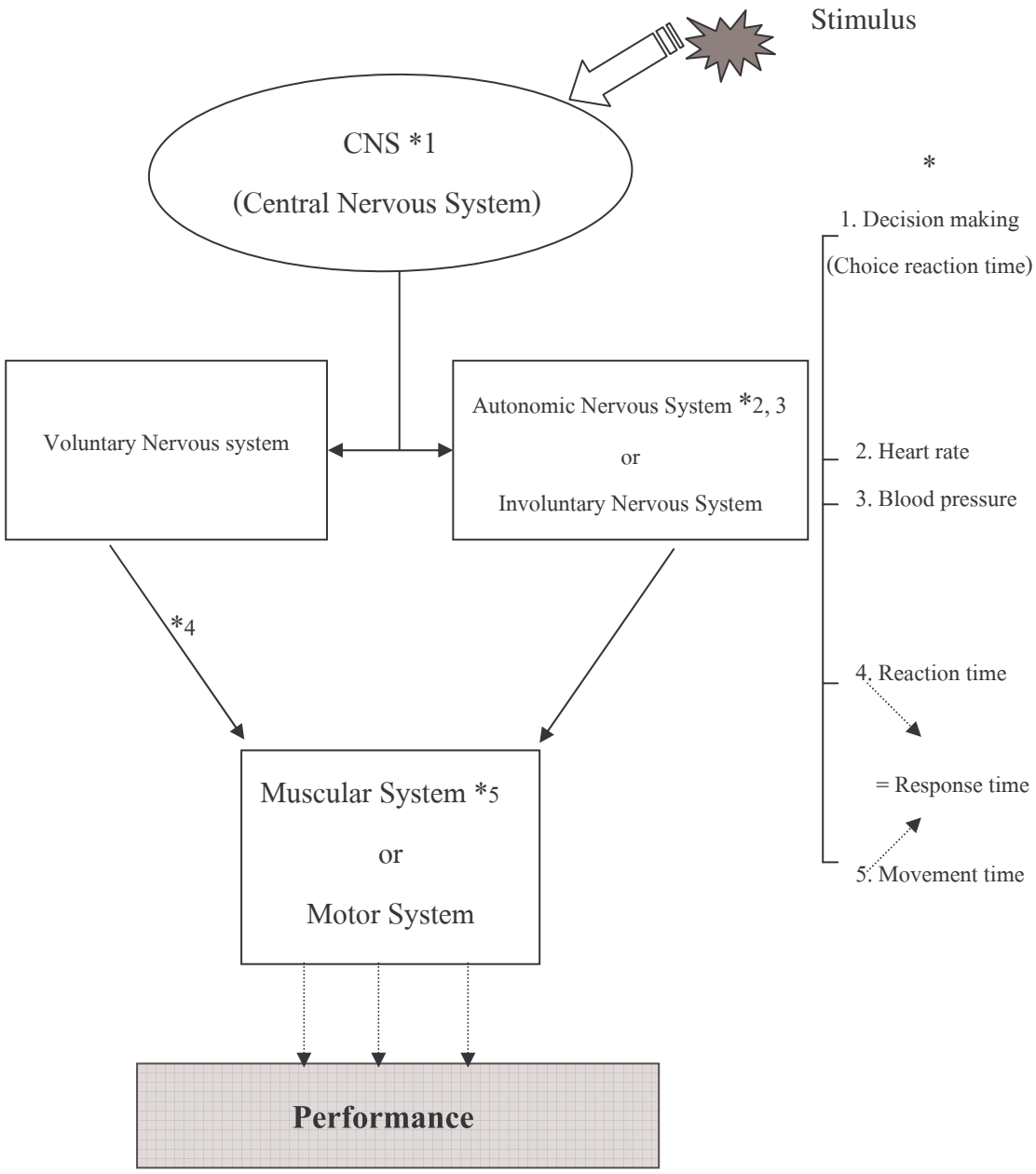
Greer *et al*. (1998) ทำการศึกษาผลของคาเฟอีนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน โดยให้รับประทานกาแฟขนาด 6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมและให้ทำการออกกำลังโดย Wingate

exercise test โดยให้ปั่นจักรยานแบบ sprint 30 วินาที และพัก 4 นาที 4 เที่ยว พบว่า ระดับฮอร์โมน epinephrine ในเลือดสูงขึ้น 60 นาทีหลังได้รับคาเฟอีนโดยไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อระดับกรดแลคติคในเลือดและไม่มีผลในการเพิ่มสมรรถภาพในการออกกำลังกายในการทดสอบนี้

Van Soeren *et al*. (1998) ทำการศึกษาผลของคาเฟอีนในกลุ่มนักกีฬาที่ดื่มกาแฟเป็นประจำคิดเป็นปริมาณคาเฟอีนเฉลี่ย 761 มิลลิกรัมต่อวันจำนวน 6 คน ทำการออกกำลังโดยการปั่นจักรยานจนกระทั่งหมดแรงที่ความหนัก 80-85 % maximum O2 consumption ก่อนการทดสอบและงดกาแฟ 2 วัน และ 4 วันตามลำดับ ผลการทดสอบสรุปได้ว่าความอดทนที่เพิ่มขึ้นจากการรับประทานคาเฟอีนไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนและการเผาผลาญพลังงานและไม่มีผลเกี่ยวเนื่องกับการงดคาเฟอีนในกลุ่มนักกีฬาที่ออกกำลังกายเพื่อความสนุกสนาน (recreational athletes)

Tarnopolsky *et al*. (2000) ทำการศึกษาผลของคาเฟอีนต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อในนักกีฬาจำนวน 12 คนโดยแบ่งเป็นกลุ่มที่รับประทานกาแฟเป็นประจำ 6 คน และกลุ่มที่ไม่รับประทานกาแฟ 6 คน โดยให้รับประทานคาเฟอีน 6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จากนั้นทำการวัดแรงที่เกิดจากการหดตัวจากการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าที่น่อง (peroneal nerve) ผลการทดลองสรุปได้ว่าคาเฟอีนไม่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้า

กรอบและแนวคิด



ภาพที่ 2 แสดงแนวคิดขั้นตอนการรับรู้ การสั่งการ การทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวซึ่งส่งผลไปสู่การแสดงออกซึ่งความสามารถในการกีฬา

สมมุติฐาน

คาเฟอีนจากการดื่มกาแฟในขนาดปกติมีผลต่อระบบประสาท และการเคลื่อนไหว ทำให้เวลาการตอบสนองสั้นลง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา

2. อุปกรณ์วัดเวลาการตอบสนอง ชนิด สามทางเลือก ดังภาพที่ 4

3. กาแฟสำเร็จรูปชนิดผงพร้อมชง (Instant coffee) ยี่ห้อ มอคโคนา ซีเลคท์และกาแฟสำเร็จรูปชนิดผงพร้อมชงแบบปราศจากคาเฟอีน (Decaffeinated coffee) ยี่ห้อมอคโคนา ครีมเทียม (Coffee- mate) และน้ำตาล

วิธีการ

1. ประชากร: นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพศชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีสุขภาพแข็งแรง มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอตลอด 3 เดือนก่อนการทดสอบ ฝึกซ้อมกีฬาสัปดาห์ละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง จำนวน 74 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง : นักกีฬาสมัครเล่นเพศชาย จากสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่มีสุขภาพแข็งแรง มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอตลอด 3 เดือนก่อนการทดสอบ ฝึกซ้อมกีฬาสัปดาห์ละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง จำนวน 12 คน โดยทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling)

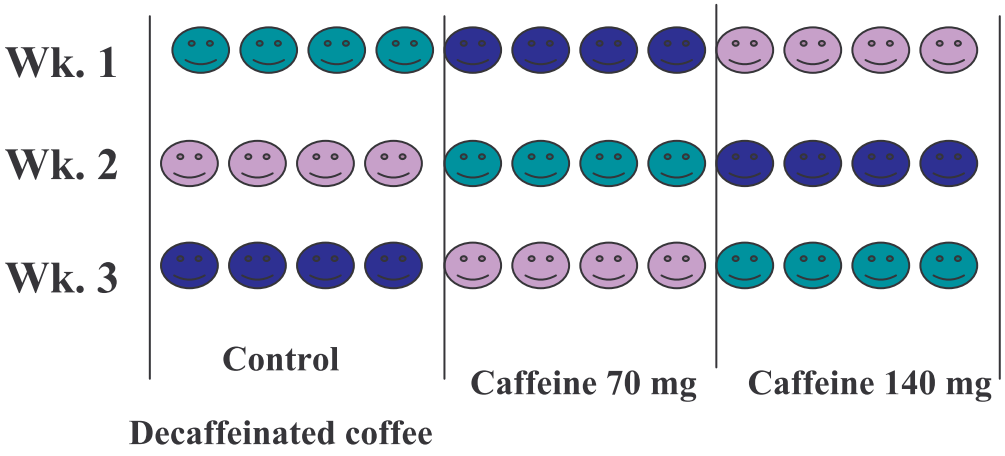
3. การวางแผนการทดลอง

3.1. นัดหมายชี้แจงและอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการในการทดสอบ ประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดจากการทดสอบ ดำเนินการทดสอบแบบ Double blind crossover design โดยทำการทดสอบติดต่อกัน 3 ครั้งห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ในแต่ละครั้งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 4 คน ทำการวัดและบันทึก response time แบบ three choices จากนั้นให้รับประทานกาแฟที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือ กลุ่ม Placebo control ให้รับประทาน Decaffeinated coffee ส่วนอีก 2 กลุ่มให้รับประทานกาแฟที่มีคาเฟอีน 70 มิลลิกรัม และ 140 มิลลิกรัมเทียบกับปริมาณกาแฟ 1 และ 2 ช้อนชาตามลำดับ โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับกาแฟในแต่ละความเข้มข้นสลับกันไปในแต่ละสัปดาห์

จนครบทั้ง 3 ความเข้มข้น ทั้งนี้ในการทดสอบทั้ง 3 สัปดาห์ต้องควบคุมสิ่งแวดล้อมที่อาจมีผลต่อการทดสอบโดยจะทำการทดลองในห้องเดิมที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส ตลอดทั้งการทดสอบ

3.2. บันทึก response time ชนิด three choices หลังจากดื่มกาแฟ 0 30 60 90 120 และ 150 นาที ตามลำดับ

Double blind, three-way crossover design with a week intervals



ภาพที่ 3 แสดงผังการทดสอบ Three-way crossover design โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับคาเฟอีนขนาดต่างๆสลับกันไปในแต่ละสัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับคาเฟอีนครบทั้ง 3 ขนาดเมื่อครบ 3 สัปดาห์

3.3. การทดสอบเวลาการตอบสนอง simple response time ชนิด three choices ใช้เครื่องมือทดสอบเวลาการตอบสนองชนิด สามทางเลือก ดังภาพที่ 4 โดยให้ผู้ทดสอบนั่งบนเก้าอี้ วางมือขวาไว้ตรงตำแหน่งเริ่มต้นที่กำหนดให้ โดยอธิบายให้ผู้รับการทดสอบสังเกตไฟจากกล่องทั้งสามกล่อง เมื่อเห็นไฟที่กล่องใดสว่างให้ใช้มือขวาไปกดปุ่มสวิทช์ที่ตรงกับตำแหน่งที่ไฟสว่าง โดยเครื่องจะแสดงเวลาที่ใช้ตั้งแต่ไฟสว่างจนกระทั่งผู้ทดสอบกดปุ่มสวิทช์ตำแหน่งที่ตรงกับไฟดวงที่สว่าง บันทึกเวลาที่วัดได้ เป็น msec (milli-second) หรือ 1/1000 วินาที ในการทดสอบแต่ละครั้งทำการทดสอบ 10 ครั้งแล้วนำเวลาที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ภาพที่ 4 เครื่องมือทดสอบเวลาการตอบสนอง ชนิด สามทางเลือก

3.4. การบันทึกผลการทดลอง ทำการบันทึกเวลาการตอบสนองโดยใช้ตารางบันทึกผลที่แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงตารางบันทึกผลวัดเวลาการตอบสนองกับขนาดของคาเฟอีนและระยะเวลาที่ทำการทดสอบ

Time / Dose	0 min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min
Control (Decaffeinated)						
Caffeine 70 mg						
Caffeine 140 mg						

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean and standard deviation)
2. Two-way repeated measures ANOVA โดยใช้โปรแกรม SPSS
3. LSD (Least Significant Different) โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลและวิจารณ์

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การทดสอบแบบ Double blind crossover design ทำให้สามารถควบคุมและลดปัญหาด้านความแตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่รับประทาน กาแฟสกัดคาเฟอีนออก กาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัมเป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวกันหมดทั้ง 12 คน แต่รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีนขนาดต่างกันในวันที่ทดสอบ โดยที่ผู้รับการทดสอบไม่ทราบว่าตนเองได้รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีนเท่าใด และเมื่อทดสอบครบ 3 ครั้ง ผู้รับการทดสอบทุกคนจะได้รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีนครบทั้งสามความเข้มข้น ทำให้ไม่มีความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบเวลาการตอบสนอง (Response time) ตั้งแต่ก่อนการดื่มกาแฟ หลังการดื่มกาแฟ 30, 60, 90, 120 และ 150 นาทีตามลำดับ ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการทดสอบภายในห้องทดสอบที่มีระบบปรับอากาศ โดยตั้งอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียสเท่ากันในทุกๆครั้งที่ทำการทดสอบ ได้ทำการทดสอบติดต่อกัน 3 ครั้ง แต่ละครั้งเว้นช่วงห่างกัน 1 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อควบคุมและลดผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟจากการทดลองในครั้งก่อน

กาแฟที่ใช้ในการทดลองเป็นกาแฟมอคโคน่าซีเล็คท์ และกาแฟมอคโคน่าชนิดที่สกัดคาเฟอีนออก (Decaffeinated coffee) โดยได้ส่งตรวจวิเคราะห์หาปริมาณคาเฟอีนที่ National Doping Center, Mahidol University. (ภาคผนวก ก) กาแฟมอคโคน่าชนิดที่สกัดคาเฟอีนออก (Decaffeinated coffee) มีปริมาณคาเฟอีนหลงเหลืออยู่ 2.5 มิลลิกรัมในกาแฟ 1 กรัม ในการทดสอบครั้งนี้ให้กาแฟที่สกัดคาเฟอีนออกในกลุ่มควบคุมแก้วละ 2 กรัม (1 ช้อนชา) ฉะนั้นในกลุ่มควบคุมจึงได้รับคาเฟอีนเช่นกันแต่ได้รับในปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มทดลอง คือได้รับเพียง 5 มิลลิกรัมต่อแก้ว ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัมต่อแก้วเป็นจำนวน 14 และ 28 เท่า กาแฟมอคโคน่าซีเล็คท์ มีปริมาณคาเฟอีน 42 มิลลิกรัมในกาแฟผง 1 กรัม ในการทดลองครั้งนี้ใช้กาแฟผง 1.67 กรัมสำหรับกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัม และกาแฟผง 3.34 กรัมสำหรับกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 140 มิลลิกรัม

ในการศึกษานี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬา เพศชายทั้งสิ้น จำนวน 12 คน โดยทำการสุ่มจากนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ชั้นปีที่ 1 จำนวนทั้งหมด 74 คน ดังแสดงข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดง อายุ ความถี่ในการฝึกซ้อมกีฬาต่อสัปดาห์และการดื่มกาแฟ

ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	ความถี่ในการฝึกซ้อม (ครั้งต่อสัปดาห์)	ความถี่ในการดื่มกาแฟ
1	20	61	168	2-3	ไม่ดื่ม
2	22	58	168	5	ไม่ดื่ม
3	20	59	165	2-3	ไม่ดื่ม
4	20	63	170	2-3	ไม่ดื่ม
5	20	57	165	2-3	ไม่ดื่ม
6	21	60	172	4-5	ไม่ดื่ม
7	20	44	165	5	ไม่ดื่ม
8	20	60	171	3	ไม่ดื่ม
9	20	70	183	5	ไม่ดื่ม
10	20	56	171	2	ไม่ดื่ม
11	20	61	174	5	ไม่ดื่ม
12	20	62	166	5	ไม่ดื่ม
X±SD	20.25±0.62	59.25±5.99	169.83±5.13	2 - 5	ไม่ดื่ม

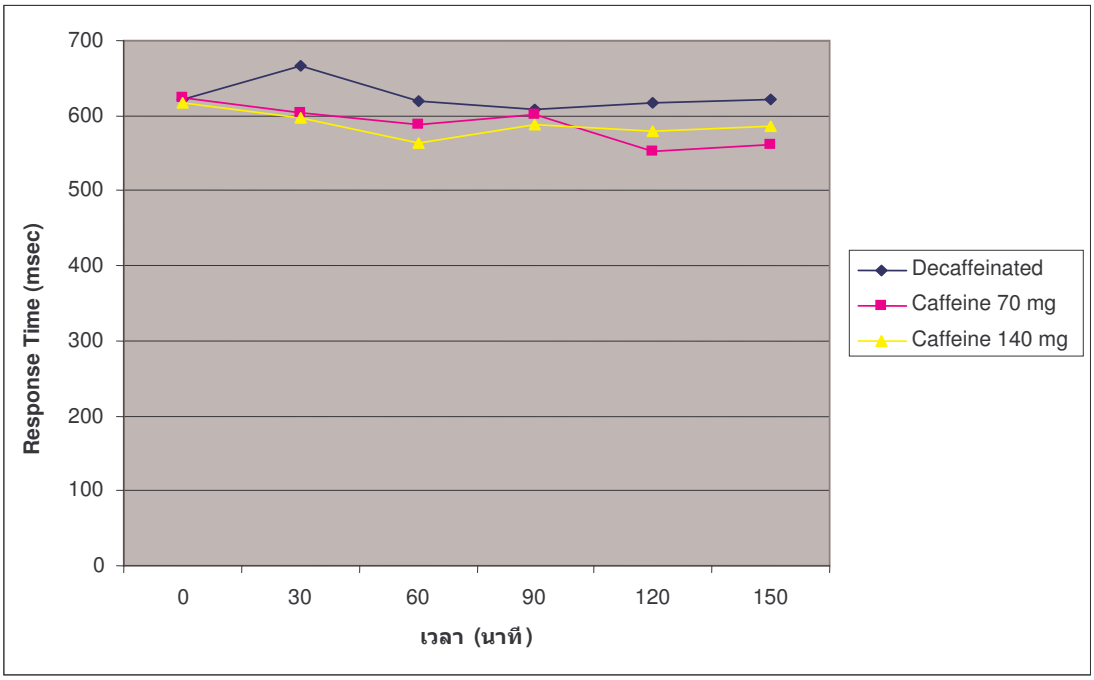
กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 20.25 ± 0.62 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย169.83±5.13 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 59.25±5.99 กิโลกรัม ในช่วงเวลาสามเดือนที่ผ่านมามีการฝึกซ้อมกีฬา 2 - 5 ครั้ง/สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่มีพฤติกรรมในการดื่มกาแฟเป็นกิจวัตรประจำและเพื่อลดผลกระทบจากคาเฟอีนในกาแฟและเครื่องดื่มอื่นๆ ผู้วิจัยได้ชี้แจงและห้ามมิให้กลุ่มตัวอย่างรับประทาน กาแฟ น้ำอัดลม เครื่องดื่มบำรุงกำลังในวันก่อนหน้าที่จะทำการทดสอบทุกครั้ง

ผลของคาเฟอีนต่อเวลาการตอบสนอง

ในการทดลองครั้งนี้ทำการวัดเวลาการตอบสนองชนิด 3 ทางเลือก โดยใช้แสงเป็นตัวกระตุ้น ส่วนการตอบสนองจะเป็นการใช้มือเคลื่อนที่ไปยังปุ่มกดและทำการบันทึกผลเวลาการตอบสนองเป็นเศษหนึ่งส่วนพันวินาที โดยแต่ละการทดสอบทำการทดสอบซ้ำ จำนวน 10 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นเวลาการตอบสนอง

ตารางที่ 4 แสดงผลเวลาการตอบสนองเฉลี่ย (12 คน) กลุ่มที่รับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีน (Decaffeinated coffee) กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 มก.และกาแฟที่มีคาเฟอีน 140 มก. โดยวัดก่อนรับประทาน (0 นาที) หลังรับประทาน 30, 60, 90, 120 และ 150 นาที ตามลำดับ

ปริมาณ เวลา (นาที)	Decaffeinated (msec)	Caffeine 70 mg (msec)	Caffeine 140 mg (msec)
0 นาที	621.667±58.456	624.417± 44.543	619.000± 68.025
30 นาที	666.417± 101.010	604.583±51.666	597.500±72.122
60 นาที	620.167± 79.115	588.083± 77.229	563.333±61.580
90 นาที	609.250±66.044	601.833±80.369	588.750±72.363
120 นาที	617.500± 76.240	552.417± 61.686	578.167±67.808
150 นาที	622.333± 57.224	562.417± 54.034	586.833±51.617



ภาพที่ 5 แสดงผลเวลาการตอบสนองเฉลี่ย กลุ่มที่รับประทาน กาแฟสกัดคาเฟอีน (Decaffeinated coffee) กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 มก.และกาแฟที่มีคาเฟอีน 140 มก. ในช่วงเวลาต่างๆ

จากผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองเริ่มต้นก่อนการรับประทานกาแฟมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทั้งสามกลุ่มคือ 621.7, 624.4 และ 619.0 msec. ตามลำดับ

ในกลุ่มควบคุมที่รับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีนมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันในทุกช่วงเวลาที่ทำการทดสอบคือมีเวลาตอบสนองอยู่ระหว่าง 609 – 622 msec. ยกเว้นในช่วงเวลา 30 นาทีหลังรับประทานที่มีค่าสูงกว่าช่วงเวลาอื่นๆ คือ 666.4 msec. ผลการทดลองที่ได้ที่ทำให้เวลาตอบสนองในช่วงเวลา 30 นาทีแตกต่างสูงกว่าในช่วงเวลาอื่นนั้นอาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบเกิดอาการเผลอทำให้เวลาทำการทดสอบมีเวลาการตอบสนองสูงทำให้ค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาดังกล่าวสูงขึ้น

ในกลุ่มที่ได้รับประทานกาแฟ 70 และ 140 มิลลิกรัม มีแนวโน้มไปในแนวทางเดียวกัน กล่าวคือ เวลาการตอบสนองลดลงหลังรับประทานกาแฟตั้งแต่ 30 นาที หลังรับประทานและมีค่า

ลดลงต่ำกว่ากลุ่มควบคุมตลอดการทดสอบ 150 นาที ทั้งนี้ต้องทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติเพื่อดูว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ 2 มิติ ของเวลาการตอบสนองในช่วงระยะเวลาต่างๆหลังรับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม

source of variation	SS	DF	MS	F	Sig. (p)
between subjects	313059.667	24			
caffeine dose	84794.065	2	42397.032	4.086	0.031*
subjects	228265.602	22	10375.709		
within subjects	382753.926	115			
time	35574.926	5	7114.985	2.722	0.029*
caffeine dose*time interaction	26245.380	10	2624.538	0.900	0.536
subject by time interaction	320933.620	110	2917.578		
Total	695813.593	139			

* The mean difference is significant at the .05 level

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตารางที่ 5 พบว่า

1. ผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณคาเฟอีนในกาแฟ และเวลาในการวัดมีค่า p = 0.536 แสดงว่าเวลาการตอบสนองที่เกิดจากการรับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีนขนาดต่างๆกันไม่ขึ้นอยู่กับจะวัดที่ช่วงเวลาใดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการทดสอบความแตกต่างของเวลาการตอบสนองระหว่างกาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีนขนาด 70 มิลลิกรัมและ 140 มิลลิกรัม พบว่า p = 0. 031* แสดงว่าปริมาณคาเฟอีนในกาแฟมีผลต่อเวลาการตอบสนองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ช่วงเวลาในการวัดเวลาการตอบสนอง มีผลแตกต่างจากการวัดครั้งอื่นๆอย่างน้อยหนึ่งครั้งให้ผลต่างจากการวัดครั้งอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p=.029*) ดังนั้นจึงต้องใช้การตรวจสอบความแตกต่างด้วยการเปรียบเทียบภายหลัง

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองหลังรับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม

Caffeine dose		Decaffeinated	Caffeine 70 mg	Caffeine 140 mg
	Mean	626.222	584.847	584.333
Decaffeinated	626.222	-	41.375 (p=.987)	41.889* (p=.009*)
Caffeine 70 mg	584.847		-	0.514 (p=.055)
Caffeine 140 mg	584.333			-

*The mean difference is significant at the .05 level

จากตารางที่ 6 แสดงว่าปริมาณของคาเฟอีนเมื่อทำการเปรียบเทียบภายหลังโดยวิธี LSD (Least Significant Difference) ปรากฏว่าหลังรับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 140 มิลลิกรัมมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .009*) เมื่อเทียบเวลาการตอบสนองระหว่างกลุ่มที่รับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีนกับกลุ่มที่รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัม (p = .055) และกลุ่มที่รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัมกับกลุ่มที่รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 140 มิลลิกรัม (p = .987) พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่าการรับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัมหรือเทียบเท่ากับการรับประทานกาแฟ 1 แก้ว ไม่มีผลในการกระตุ้นให้เวลาการตอบสนองลดลง ขณะที่การรับประทานกาแฟปริมาณ 140 มิลลิกรัมหรือเทียบเท่ากับการรับประทานกาแฟ 2 แก้วมีผลในการกระตุ้นทำให้เวลาการตอบสนองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

สาเหตุที่กลุ่มที่รับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน70 มิลลิกรัมกับกลุ่มที่รับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีนมีเวลาการตอสนองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน่าจะเป็นเพราะว่าในกลุ่มนักกีฬามีสมรรถภาพทางกายดีอยู่แล้ว (Bhanot, 1980) คือมีเวลาการตอบสนองน้อยอยู่แล้วเมื่อเทียบกับกลุ่มบุคคลทั่วไปเมื่อรับประทานกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัมจึงไม่ส่งผลให้เห็นการลดลงของเวลาการตอบสนองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองในช่วงระยะ 0 30 60 90 120 และ 150 นาทีหลังรับประทานกาแฟสกัดคาเฟอีน กาแฟที่มีคาเฟอีน 70 และ 140 มิลลิกรัม

Time (min)		0	30	60	90	120	150
	Mean	604.278	622.833	590.528	599.944	582.694	590.528
0	604.278	-					
30	622.833		-			*	*
60	590.528			-			
90	599.944				-		
120	582.694					-	
150	590.528						-

*The mean difference is significant at the .05 level

จากตารางที่ 7 แสดงว่าเวลาที่วัดเวลาการตอบสนองหลังรับประทานกาแฟเมื่อทำการเปรียบเทียบภายหลังโดยใช้วิธี LSD (Least Significant Difference) ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ทำการทดสอบหลังรับประทานกาแฟ 30 นาทีมีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ทำการทดสอบหลังรับประทานกาแฟ 120 และ 150 นาทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ทำการทดสอบหลังรับประทานกาแฟ 30 นาทีมีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ทำการทดสอบหลังรับประทานกาแฟ 120 และ 150 นาทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน่าจะมีสาเหตุจากการที่การทดสอบหลังรับประทานกาแฟ 30 นาทีมีค่าสูงกว่าครั้งอื่นๆมากซึ่งอาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบเกิดอาการเผลอทำให้เวลาทำการทดสอบมีเวลาการตอบสนองสูงทำให้ค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาดังกล่าวสูงขึ้น ส่งผลทำให้ผล

การวิเคราะห์ความแตกต่างที่เวลา 30 นาที มีความแตกต่างจากการวัดที่เวลา 120 และ 150 นาทีอย่างมีนัยสำคัญ

สรุป

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาท การตัดสินใจและการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมเป็นประจำและสม่ำเสมอโดยทำการฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 2 – 5 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยใช้ปริมาณคาเฟอีนในกาแฟ 70 มิลลิกรัมซึ่งเทียบเท่ากับกาแฟพร้อมชง (Instant coffee) 1 แก้ว และคาเฟอีน 140 มิลลิกรัมซึ่งเทียบเท่ากับกาแฟพร้อมชง (Instant coffee) 2 แก้ว โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับกาแฟที่สกัดคาเฟอีนออก (Decaffeinated coffee) ได้ผลการศึกษา ดังนี้

ผลของคาเฟอีนในกาแฟต่อเวลาการตอบสนอง ในกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาพบว่า การดื่มกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 70 มิลลิกรัม ไม่มีผลทำให้เวลาการตอบสนองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่การดื่มกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 140 มิลลิกรัม มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปได้ว่าการดื่มกาแฟในนักกีฬาที่ไม่ได้ดื่มกาแฟเป็นประจำจะต้องดื่มกาแฟที่มีปริมาณคาเฟอีน 140 มิลลิกรัมซึ่งปริมาณดังกล่าวเทียบเท่ากับกาแฟผงพร้อมชง 2 ช้อนชา จึงจะมีผลกระตุ้นระบบประสาท การตัดสินใจและการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ทำให้เวลาการตอบสนองลดลง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์. 2536. **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** พิมพ์ครั้งที่ 4, ธรรมกมลการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539. **การทดสอบสมรรถภาพทางกาย**. โรเรียนกีฬาเวชศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

Barone, J. J. and H. R. Roberts. 1984. **Human consumption of caffeine.** Springer-Verlag, Berlin.

Benowitz, N.L., J. Osterloh, G.N. Kaysen, S. Pond and S. Forhan. 1982. Massive cathecholamines release from caffeine poisoning**. JAMA**. 248: 1097-1098.

Bhanot, J.L. and L.S. Sidhv. 1980. Comparative study of RT in Indian Sports men specializing in hockey, volleyball, weighlifting and gymnastics. **J Sports Med.** 20: 113-118.

Birren, J.E., A.M. Woods and M.V. Williams. 1980. **Behaviora slowing with age: Causes, organization, and consequences.** American Psychological Association, Washington PC.

Bjorklund, RA. 1991. Reaction time and movement time measured in a key-press and a key-release condition. **Percept Mot Skill.** 72: 663-673.

Bond, V., R. Adam, B. Balkissoon. 1987. Effects of caffeine ingestion on cardiorespiratory function and glucose metabolism during rest and graded exercise. **J Sports Med.** 27: 47-52.

Chentanez, T., W. Keatisuwan., A. Akaraphan. 1988. Reaction time, impulse speed, overall synaptic delay and number of synapse in tactile reaction neuronal circuits of normal subjects and thinner shifters. **Physiol Behav**. 42: 423-431.

Conrad, K.A., J. Blandchard and J.M. Trang. 1982. Cardiovascular effects of caffeine in elderly men**. J Am Geriatr Socie.** 30: 267-272.

Costill, D. L., G. Dalasky and W. Fink. 1978. Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance. **Med Sci sports.** 10: 155-158.

Daniels, J.W., P.A. Mole, J. D. Shaffrath and C. L. Stebbins. 1998. Effects of caffeine on blood pressure, heart rate, and forearm blood flow during dynamic leg exercise. **J Appl Physiol.** 85(1): 154-159.

Dobmeyer, D.J., R.A. Stein., C.V. Leier, R. Greenberg and S.F. Schaal. 1983. The arrythymogenic effects of caffeine in human beigns. **N Engl J Med**. 1983(308): 814-816.

Dorfman, L.J. and M. E. Jarvik. 1970. Comparative stimulant and diuretic action of caffeine and theobromine in man. **Clin Pharmacol Ther.** 11: 869-872.

Elsass, P. 1986. Continuous reaction times in cerebral dysfunction. **Acta Neural Scand.** 73: 225-246.

Fitts, P.M. 1954. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. **J Exp Psycho.** 47: 381-391.

Gould, L., K. Venkataraman, M. Goswami and R.F. Gompreche. 1973. The cardiac effects of coffee. **Angiology.** 24: 455-463.

Graham, T.E., E. Hibbert, and P. Sathasivam. 1998. Metabolic and exercise endurance effects of coffee and caffeine ingestion. **J Appl Physiol.** 85(3): 883-889.

Graham, T.E., and L. L. Spriet. 1995. Metabolic, catecholamine, and exercise performance responses to various doses of caffeine. **J Appl Physiol.** 78(3): 867-874.

Graham, T.E., and L. L. Spriet. 1991. Performance and metabolic response to a high caffeine dose during prolonged exercise. **J Appl Physiol.** 71(6): 2292-2298.

Grant, D. M., M. E. Campbell, B. K. Tang and W. Kalow. 1987. Biotransformation of caffeine by microsomes from human liver. Kinetic and inhibition studies. **Biochem Pharmacol.** 36: 1251-1260.

Greer, F., D. Friars and T. E. Graham. 2000. Comparison of caffeine and theophylline ingestion: exercise metabolism and endurance. **J Appl Physiol.** 89: 1837-1844.

Greer, F., C. Mclean. and T. E. Graham. 1998. Caffeine, performance, and metabolism during repeated wingate exercise tests. **J Appl Physiol.** 85(4): 1502-1508.

Harbin, G. and L. Durst. 1989. Evaluation of oculomotor response in relationship to sports performance. **Med Sci Sport Exercise.** 21: 258-262.

Hasbroug, T. and Y. Guiard. 1992. The effect of intensity and irrelevant location of tactile stimulation in a choice reaction time task. **Neuropsychological.** 30: 91-94.

Henry, M. 1993. Stimulus complexity, movement, ages, and sex in relation to reaction latency and speed in limb movements. **Res Q Sports Med.** 32: 353-354.

Houx, P.J. and J. Joltes. 1993. Age-related decline of psychomotor speed: effect of age, brain health, sex and education. **Percept Mot Skill**. 75: 1075-1082.

Ivy J.L., D.L. Costill, H. Van and P.J. Andel. 1980. Influence of caffeine and carbohydrate feeding on endurance performance. **Med Sci Sports.** 11: 6-11.

James, J.E., and I. Paull. 1985. Caffeine and human reproduction. **Reviews on Env Health.** 5: 151-167.

Kaplan, G.B., D.J. Greenbatt, B.L. Ehrenberg, J.E. Goddard, M.M. Cortreau, J.S. Harmatz and R.I. Shader. 1997. Dose-dependent pharmacokinetics and psychomotor effects of caffeine in humans. **J Clin Pharmacol.** 37: 693 – 703.

Kovacs, E. M. R., J. H. C. H. Stegen. and F. Brouns. 1998. Effect of caffeinated drinks on substrate metabolism, caffeine excretion and performance. **J Appl Physiol.** 85(2): 709-715.

Lopes, J.M., M. Aubier, J. Jardim, J.V. Aranda and P. T. Macklem. 1983. Effect of caffeine on skeletal muscle function before and after fatigue. **J Environ Exercise Physiol.** 54(5): 1303-1305.

McArther, K., D. Hogan. and J.I. Isenberg. 1982. Relative stimulatory effects of commonly ingested beverages on gastric acid secretion in humans. **Gastroenterology.** 83: 199-203.

Nawrot, P., S. Jprdan, J. Eastwood, J. Rotstein, A. Hugenholtz and M. Feeley. 2003. Effects of caffeine on human health. **Food Additives and Contaminants.** 20 (1) : 1-30.

Powers, S. K., R. J. Byrd, R. Tulley and T. Callender. 1983. Effects of caffeine ingestion on metabolism and performance during graded exercise. **Eur J Applied Physiol.** 50 : 301-307.

Reppenger, D.W., J. J. Walbroehl, G.S. Michel and N. C. Goodyear. 1985. Design of a computerized device to measure simple reaction time/ decision time. **J Med Engineer Technol.** 9: 270-276.

Robertson, D. 1978. Effects of caffeine on plasma renin activity, catecholamines and blood pressure. **N Engl J Med**. 298: 181-186.

Sage, G. H. 1984. Motor learning and control : A neurophysiological approach. Brown Publisher. Dubrgue, Iowa. 325p.

Sant, A. G., P. Mognami and L. Ventrella. 1964. Plasma level of caffeine after oral, intramuscular and intravenous administration. **Arch Int Pharmacodyn Ther.** 150 : 259 -267.

Sawynok, J. 1995. Pharmacological rationale for the clinical use of caffeine. **Drugs.** 49: 37-50.

Shaver, L. G. 1982. Essentials of exercise physiology. Brown Company. Minnessota. 532 p.

Tarnopolsky, M. and C. Cupido. 2000. Caffeine potentiates low frequency skeletal muscle force in habitual and nonhabitual caffeine consumer. **J Appl Physiol.** 89: 1719-1724.

Van Soeren, M.H. and T. E. Graham. 1998. Effect of caffeine on metabolism, exercise endurance, and catecholamine responses after withdrawed. **J Appl Physiol.** 85(4): 1493-1501.

Wald, A., C. Back., T.M. Bayless. 1976. Effect of caffeine on the human small intestine. **Gastroenterology.** 71: 738-742.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ใบรายงานผลการตรวจหาปริมาณคาเฟอีนในกาแฟ

ใบรายงานผลการวิเคราะห์หาปริมาณคาเฟอีน

(คัดลอกเฉพาะเนื้อหาส่วนที่สำคัญจากต้นฉบับซึ่งสำเนาไม่ชัดเจน)

NATIONAL DOPING CONTROL CENTRE

MAHIDOL UNIVERSITY : SOC600 F1

Rama 6 Road, Rajthevi District. Bangkok 10400. Thailand. Tel [662] 2466701-3

Official Report Summary for Subsample : A

No O 04/014 Date 26/3/04

Refer to Receiving No: 04/010 Date 15/03/04 Page 1 of 1

Sample Submitted for analysis by : CCY

Nature of Sample : กาแฟสำเร็จรูป

Sample Identification (Subsample A)

ID or Seal	Lab Code
ดีคาฟิเนตเตท	D040018
ซีเล็คกาแฟสำเร็จรูป	D040019

The sample were analysed by procedure JA, IB

Results No prohibited substances were detected in the sample analyses, except to the following subsample(s)

ID Code	Findings	Remarks
ดีคาฟิเนตเตท	Caffeine	2.5 mg/1 gm power
ซีเล็คกาแฟสำเร็จรูป	Caffeine	42 mg/1 gm power

Report by …….(Code) TAN

Position Director Date 26/3/04

ภาคผนวก ข

ใบรายงานการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเวลาการตอบสนอง (Response Time)
ด้วยวิธี Two-way repeated Measure ANOVA
ด้วยโปรแกรม SPSS

Two-way repeated measure ANOVA for response time

Descriptive Statistics			
	Mean	**Std. Deviation**	**N**
Decaffeined, Time 0	621.6667	58.4564	12
Decaffeined, Time 30	666.4167	101.0099	12
Decaffeined, Time 60	620.1667	79.1154	12
Decaffeined, Time 90	609.2500	66.0442	12
Decaffeined, Time 120	617.5000	76.2395	12
Decaffeined, Time 150	622.3333	57.2242	12
Caffeine 70 mg/ml, Time 0	624.4167	44.5431	12
Caffeine 70 mg/ml, Time3 0	604.5833	51.6658	12
Caffeine 70 mg/ml, Time 60	588.0833	77.2287	12
Caffeine 70 mg/ml, Time 90	601.8333	80.3694	12
Caffeine 70 mg/ml, Time 120	552.4167	61.6861	12
Caffeine 70 mg/ml, Time 150	562.4167	54.0344	12
Caffeine 140 mg/ml, Time 0	619.0000	68.0254	12
Caffeine 140 mg/ml, Time 30	597.5000	72.1217	12
Caffeine 140 mg/ml, Time60	563.3333	61.5797	12
Caffeine 140 mg/ml, Time90	588.7500	72.3629	12
Caffeine 140 mg/ml, Time 120	578.1667	67.8083	12
Caffeine 140 mg/ml, Time 150	586.8333	51.6172	12

Mauchly's Test of Sphericity(b)
Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	**Mauchly's W**	**Approx. Chi-Square**	**df**	**Sig.**	**Epsilon(a)**		
					Greenhouse-Geisser	**Huynh-Feldt**	**Lower-bound**
CAFDOSE	.840	1.738	2	.417	.862	1.000	.500
TIME	.354	9.459	14	.809	.738	1.000	.200
CAFDOSE * TIME	.001	54.231	54	.679	.564	1.000	.100

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept
Within Subjects Design: CAFDOSE+TIME+CAFDOSE*TIME

Tests of Within-Subjects Effects
Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
CAFDOSE	Sphericity Assumed	84794.065	2	42397.032	4.086	.031
	Greenhouse-Geisser	84794.065	1.725	49160.122	4.086	.038
	Huynh-Feldt	84794.065	2.000	42397.032	4.086	.031
	Lower-bound	84794.065	1.000	84794.065	4.086	.068
Error(CAFDOSE)	Sphericity Assumed	228265.602	22	10375.709		
	Greenhouse-Geisser	228265.602	18.973	12030.822		
	Huynh-Feldt	228265.602	22.000	10375.709		
	Lower-bound	228265.602	11.000	20751.418		
TIME	Sphericity Assumed	35574.926	5	7114.985	2.722	.029
	Greenhouse-Geisser	35574.926	3.688	9645.199	2.722	.046
	Huynh-Feldt	35574.926	5.000	7114.985	2.722	.029
	Lower-bound	35574.926	1.000	35574.926	2.722	.127
Error(TIME)	Sphericity Assumed	143768.407	55	2613.971		
	Greenhouse-Geisser	143768.407	40.572	3543.545		
	Huynh-Feldt	143768.407	55.000	2613.971		
	Lower-bound	143768.407	11.000	13069.855		
CAFDOSE * TIME	Sphericity Assumed	26245.380	10	2624.538	.900	.536
	Greenhouse-Geisser	26245.380	5.638	4654.834	.900	.496
	Huynh-Feldt	26245.380	10.000	2624.538	.900	.536
	Lower-bound	26245.380	1.000	26245.380	.900	.363
Error(CAFDOSE*TIME)	Sphericity Assumed	320933.620	110	2917.578		
	Greenhouse-Geisser	320933.620	62.021	5174.565		
	Huynh-Feldt	320933.620	110.000	2917.578		
	Lower-bound	320933.620	11.000	29175.784		

Estimated Marginal Means

1. CAFDOSE

Estimates Measure: MEASURE_1				
	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
CAFDOSE			Lower Bound	Upper Bound
1	626.222	14.839	593.562	658.883
2	584.847	13.745	554.594	615.100
3	584.333	12.629	556.536	612.130

Pairwise Comparisons
Measure: MEASURE_1

(I) CAFDOSE	(J) CAFDOSE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	**2**	41.375	19.240	.055	-.973	83.723
	3	41.889(*)	13.297	.009	12.622	71.156
2	**1**	-41.375	19.240	.055	-83.723	.973
	3	.514	17.831	.978	-38.731	39.759
3	**1**	-41.889(*)	13.297	.009	-71.156	-12.622
	2	-.514	17.831	.978	-39.759	38.731

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Multivariate Tests

	Value	F	df	Error df	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power(a)
Pillai's trace	.491	4.822(b)	2.000	10.000	.034	.491	9.644	.660
Wilks' lambda	.509	4.822(b)	2.000	10.000	.034	.491	9.644	.660
Hotelling's trace	.964	4.822(b)	2.000	10.000	.034	.491	9.644	.660
Roy's largest root	.964	4.822(b)	2.000	10.000	.034	.491	9.644	.660

Each F tests the multivariate effect of CAFDOSE. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a Computed using alpha = .05

b Exact statistic

2. TIME

Estimates Measure: MEASURE_1				
	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
TIME			Lower Bound	Upper Bound
1	604.278	12.954	575.766	632.790
2	622.833	13.702	592.676	652.991
3	590.528	13.067	561.767	619.288
4	599.944	12.158	573.184	626.705
5	582.694	13.837	552.239	613.149
6	590.528	7.576	573.853	607.203

Pairwise Comparisons
Measure: MEASURE_1

(I) TIME	(J) TIME	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-18.556	13.877	.208	-49.100	11.988
	3	13.750	14.761	.372	-18.739	46.239
	4	4.333	13.439	.753	-25.246	33.913
	5	21.583	13.606	.141	-8.362	51.529
	6	13.750	10.785	.229	-9.988	37.488
2	1	18.556	13.877	.208	-11.988	49.100
	3	32.306	15.131	.056	-.998	65.609
	4	22.889	12.217	.088	-4.001	49.779
	5	40.139(*)	10.513	.003	17.000	63.277
	6	32.306(*)	12.006	.021	5.881	58.730
3	1	-13.750	14.761	.372	-46.239	18.739
	2	-32.306	15.131	.056	-65.609	.998
	4	-9.417	8.052	.267	-27.138	8.305
	5	7.833	11.939	.525	-18.445	34.111
	6	1.085E-14	10.809	1.000	-23.791	23.791
4	1	-4.333	13.439	.753	-33.913	25.246
	2	-22.889	12.217	.088	-49.779	4.001
	3	9.417	8.052	.267	-8.305	27.138
	5	17.250	10.673	.134	-6.240	40.740
	6	9.417	10.888	.406	-14.549	33.382
5	1	-21.583	13.606	.141	-51.529	8.362
	2	-40.139(*)	10.513	.003	-63.277	-17.000

	3	-7.833	11.939	.525	-34.111	18.445
	4	-17.250	10.673	.134	-40.740	6.240
	6	-7.833	9.593	.432	-28.948	13.282
6	**1**	-13.750	10.785	.229	-37.488	9.988
	2	-32.306(*)	12.006	.021	-58.730	-5.881
	3	-1.085E-14	10.809	1.000	-23.791	23.791
	4	-9.417	10.888	.406	-33.382	14.549
	5	7.833	9.593	.432	-13.282	28.948

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

3. CAFDOSE * TIME					
		Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
CAFDOSE	TIME			Lower Bound	Upper Bound
1	1	621.667	16.875	584.525	658.808
	2	666.417	29.159	602.238	730.595
	3	620.167	22.839	569.899	670.434
	4	609.250	19.065	567.287	651.213
	5	617.500	22.008	569.060	665.940
	6	622.333	16.519	585.975	658.692
2	1	599.750	12.738	571.715	627.785
	2	604.583	14.915	571.756	637.410
	3	588.083	22.294	539.015	637.152
	4	601.833	23.201	550.769	652.898
	5	552.417	17.807	513.223	591.610
	6	562.417	15.598	528.085	596.749
3	1	591.417	19.425	548.662	634.171
	2	597.500	20.820	551.676	643.324
	3	563.333	17.777	524.207	602.459
	4	588.750	20.889	542.773	634.727
	5	578.167	19.575	535.083	621.250
	6	586.833	14.901	554.037	619.629

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายประยุทธ์ พุทธิรักษ์กุล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	12 กุมภาพันธ์ 2507
สถานที่เกิด	อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (พ.ศ. 2528)
	M.Sc. (Tropical Medicine) มหาวิทยาลัยมหิดล (พ.ศ. 2537)
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล