รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดรูม่านตา

Effect of caffeinated coffee on intraocular pressure and pupil size

โดย

ตฤณณวัฒน์ ทองชิต

สมหญิง เพ็ชรลอ

นิศา ปานอ่อน

สนับสนุนโดย

สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

2561

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ เพื่อเปรียบเทียบความดันตา และขนาดของรูม่านตา ระหว่างอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ และ เพื่อเปรียบเทียบความดันตา และขนาดของรูม่านตาในกลุ่มอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต ที่สนับสนุนทุนวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์นิศา ปานอ่อน และ ดร.เจอรี่ วินเซ็นต์ เป็นอย่างยิ่งที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ขอขอบคุณ คุณสมหญิง เพ็ชรลอ นักทัศนมาตร ผู้ช่วยนักวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ทั้งนี้ ประโยชน์ที่เกิดจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับผู้มีพระคุณ ครูอาจารย์ ผู้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยทุกท่าน

คณะผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ชื่อเรื่อง ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดรูม่านตา
ผู้วิจัย ตฤณณวัฒน์ ทองชิต, สมหญิง เพ็ชรลอ, นิศา ปานอ่อน
สถาบัน มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีที่พิมพ์ 2561
สถานที่พิมพ์ มหาวิทยาลัยรังสิต
แหล่งที่เก็บรายงานฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยรังสิต
จำนวนหน้างานวิจัย 88
คำสำคัญ ความดันตา, ขนาดรูม่านตา, กาแฟ
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

ปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมทั่วโลก ซึ่งในกาแฟนั้นมีคาเฟอีนเป็นองค์ประกอบ สามารถพบได้ในชา กาแฟ เป็นต้น คาเฟอีนนั้นมีฤทธิ์ในการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกาย และมีการเพิ่มขึ้นของความดันตาและขนาดของรูม่านตา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความดันตา และขนาดของรูม่านตาระหว่างอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ และศึกษาเปรียบเทียบความดันตา และขนาดของรูม่านตาในกลุ่มอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 มีอาสาสมัครทั้งหมด 156 คน ต้องไม่มีประวัติโรคทางระบบร่างกาย โรคทางตา โรคทางเปลือกตา การผ่าตัดทางตา และอุบัติเหตุทางตา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคนที่ดื่มกาแฟจำนวน 78 คน มีอายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี เป็นผู้ที่ดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวันอย่างน้อย 1 แก้วต่อวัน และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟจำนวน 78 คน มีอายุเฉลี่ย 31.00 ± 26.75 ปี เป็นผู้ที่ไม่ดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวัน ผู้วิจัยจะวัดค่าความดันตาและขนาดของรูม่านตาในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มโดยให้อาสาสมัครกลุ่มที่ดื่มกาแฟ ดื่มกาแฟที่ปริมาณ 177.4 มิลลิลิตร มีปริมาณคาเฟอีนอยู่ที่ 160 มิลลิกรัม และทำการวัดหลังจากการดื่มกาแฟในนาทีที่ 30, 60 และ 90 ผลการศึกษาพบว่า ค่าความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.028$ และอาสาสมัครกลุ่มที่ดื่มกาแฟมีขนาดรูม่านตาทั้งในที่มืดและที่สว่างมีค่าน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.021$ และ $p = 0.001$ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของค่าความดันตาและขนาดของรูม่านตาในอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่ม และหลังดื่มในนาทีที่ 30 60 และ 90

Title	Effect of caffeinated coffee on intraocular pressure and pupil size
Researcher	Trinnawat Tongchit, Somying Phetlor, Nisa Panon
Institution	Rangsit University
Year of Publication	2561
Publisher	Rangsit University
Sources	Rangsit University
No. of Pages	88
Keywords	Intraocular pressure, Pupil size, Coffee
Copyright	Rangsit University

ABSTRACT

At this time coffee is a popular beverage all around the world, and caffeine is an important component of coffee as well as other drinks such as tea, etc. Caffeine has the ability to stimulate the central nervous system and influence bodily function, such as increasing intraocular pressure (IOP) and pupil size. The purposes of this study were to compare the IOP and pupil size of subjects who drank caffeinated coffee with that of subjects who didn't drink coffee and compare the IOP and pupil size of subjects who drank caffeinated coffee between before and after at 30, 60 and 90 minutes. One hundred fifty-six participants without a history of systemic disease, or ocular disease, trauma, or surgery were divided into two groups; 78 participants with a mean age of 43.00 $\pm$ 30.00 years who ingest coffee daily (Caffeinated), and 78 participants mean age 31.00 $\pm$ 26.75 years who do not ingest caffeine daily (Non-caffeinated). Measurements of IOP and pupil size for members of both groups were made prior to the caffeinate group drinking coffee 177.4 ml of coffee containing 160 mg of caffeine (Baseline), and 30, 60, and 90 minutes thereafter. The result illustrated that intraocular pressure in caffeinated less than non-caffeinated was significant at the $p = 0.02$. Pupil size in dim and light room in caffeinate less than non-caffeinated was significant at the $p = 0.021$ and $p = 0.001$ respectively. Pupil size in caffeinate at baseline 30 60 and 90 minutes was not significantly.

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ก
บทคัดย่อภาษาไทย		ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญรูป		ช
สัญลักษณ์และคำย่อ		ฌ
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
	1.3 คำถามการวิจัย/สมมติฐานการวิจัย	2
	1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	2
	1.5 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2	ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
	2.1 กายวิภาคศาสตร์ของลูกตา (Anatomy of the eye)	5
	2.2 ความดันตา (Intraocular pressure ; IOP)	15
	2.3 กาแฟ (Coffee)	19
	2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3	ระเบียบวิธีการวิจัย	30
	3.1 รูปแบบการวิจัย	30
	3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
	3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
	3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	41

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	**ผลการวิจัย**	**42**
	4.1 การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางกายภาพทั่วไปของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ	42
	4.2 การศึกษาข้อมูลการตรวจตาของกลุ่มที่ดื่มกาแฟ	44
	4.3 การศึกษาข้อมูลการตรวจตาของกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ	46
	4.4 การศึกษาข้อมูลความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90	48
	4.5 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในที่สว่าง และที่มืดในกลุ่มผู้ที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90	50
	4.6 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรของลูกตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ	52
	4.7 การศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในตาขวาของกลุ่มผู้ที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90	57
	4.8 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในตาขวาของกลุ่มผู้ที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90	59
บทที่ 5	**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**	**64**
	5.1 สรุปผลการวิจัย	64
	5.2 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	72
	5.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย	73
เอกสารอ้างอิง		**74**
ภาคผนวก		**77**
ประวัติผู้ทำปริญญานิพนธ์		**87**

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 2

2.1 แสดงปริมาณคาเฟอีนในเครื่องดื่มที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน 23

2.2 แสดงปริมาณคาเฟอีนในกาแฟพันธุ์อาราบิก้าและกาแฟพันธุ์โรบัสต้า 23

2.3 ปริมาณคาเฟอีนที่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง 26

3.1 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟเข้าร่วมโครงการวิจัย 31

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟเข้าร่วมโครงการวิจัย 32

3.3 แสดงระดับความดันโลหิต 34

4.1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มอาสาสมัคร 43

4.2 แสดงข้อมูลการตรวจตาของอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ (จำนวน 78 คน) แบ่งเป็นตาขวาและตาซ้าย ข้างละ 78 45

4.3 แสดงข้อมูลการตรวจตาของอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ (จำนวน 78 คน) แบ่งเป็นตาขวา และตาซ้าย ข้างละ 78 47

4.4 การศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 49

4.5 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในกลุ่มผู้ที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 51

4.6 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรของลูกตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ 53

4.7 การศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในตาขวาของกลุ่มผู้ที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 57

4.8 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในตาขวาของกลุ่มผู้ที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 60

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ภาพแสดงกายวิภาค (anatomical structure) ของลูกตา	6
2.2	ภาพแสดงชั้นต่างๆ ของกระจก	8
2.3	ภาพแสดง Sympathic pathway และ Parasympathetic pathway ของรูม่านตา	10
2.4	ภาพแสดงกล้ามเนื้อตาและการหดขยายของรูม่านตา	10
2.5	ภาพแสดงการไหลเวียนน้ำภายในลูกตา	12
2.6	ภาพแสดงลักษณะของต้นกาแฟ	20
2.7	ภาพแสดงลักษณะเมล็ดกาแฟพันธุ์อาราบิก้า และ เมล็ดกาแฟโรบัสต้า	21
2.8	ภาพแสดงโครงสร้างโมเลกุลของ Caffine ในกาแฟ	22
2.9	ภาพแสดง Caffeine ที่ส่งผลต่อสารในระบบประสาท	26
3.1	ภาพแสดงการคำนวณจำนวนอาสาสมัครโดยใช้โปรแกรม Winpipe ภาพแสดง	31
3.2	แผนผังแสดงลำดับการเก็บข้อมูลวิจัย	33
3.3	ภาพแสดงการวัดความดันโลหิต (Blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ด้วยเครื่อง Automatic Blood Pressure Monitor	35
3.4	ภาพแสดง Snellen chart	36
3.5	ภาพแสดง Reduce snellen chart	37
3.6	ภาพแสดงเครื่องวัดความดันตาชนิด Non-contact tonometer	39
3.7	ภาพแสดง Topography	40
4.1	กราฟแสดงค่าความแตกต่างของความดันตาในตาขวาในระหว่างกลุ่มที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ	54
4.2	กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างในระหว่างกลุ่มที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ	55
4.3	กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืดในระหว่างกลุ่มที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ	56

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.4 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของความดันตาในตาขวาของกลุ่มที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 58

4.5 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างของกลุ่มที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟ และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 61

4.6 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืดของกลุ่มที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 62

5.1 ภาพแสดงการไหลเวียนน้ำภายในลูกตา (Aqueous humor dynamics) 69

5.2 ภาพแสดง Sympathic pathway และ Parasympathetic pathway ของรูม่านตา 71

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์	ความหมาย
BMI	body mass index
DBP	diastolic blood pressure
IOP	intraocular pressure
SBP	systolic blood pressure
SD	standard deviation
ml	milliliter
mg	milligram
mmHg	millimeter of mercury
µm	micrometer or micron
bpm	beats per minute

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมทั่วโลก ด้วยความหอมที่เป็นเอกลักษณ์ รสสัมผัสที่ไม่เหมือนใคร กาแฟแต่ละสายพันธุ์มีกลิ่นหอม รสชาติ และปริมาณคาเฟอีนที่แตกต่างกันออกไป กาแฟนับเป็นแหล่งของคาเฟอีนตามธรรมชาติ ซึ่งปริมาณของคาเฟอีนในกาแฟจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของกาแฟ กรรมวิธีการผลิตโดยการคั่ว และปริมาณของกาแฟ

คาเฟอีน (Caffeine) เป็นสารเมทิลแซนทีน (Methyl xanthine) ซึ่งเป็นแซนทีนแอลคาลอย เป็นสารที่มีรสขม ไม่มีกลิ่น พบได้ในกาแฟ ชา โกโก้ และเครื่องดื่ม คาเฟอีนมีชื่อทางเคมีว่า 1,3,7 trimethyl-1H purine-2,6 (3H,7H) -Dionne หรือเรียกว่า 1,3,7 trimethyl xanthenes หรือ 7 methyl theophylline และมีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับอะดีโนซีน (Adenosine) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทชนิดหนึ่งในสมองมีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง

ฤทธิ์ของคาเฟอีนมีผลในการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง และส่งผลต่อระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายของมนุษย์ จากศึกษาของ Mathew และ Wilson[1] พบว่าคาเฟอีนเป็นตัวกระตุ้นให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นและลดอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงแรกและจะเพิ่มขึ้นใน 2-3 ชั่วโมงหลังจากดื่ม ขณะนี้ยังไม่มีหลักฐานว่าคาเฟอีนเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดเลี้ยงหัวใจอุดตัน และโรคของระบบไหลเวียนโลหิตอื่นๆ แต่ไม่ได้ทำให้อัตราการเสียชีวิตจากโรคระบบไหลเวียนโลหิตเพิ่มมากกว่าผู้ที่ไม่ได้บริโภคคาเฟอีน อย่างไรก็ตามการบริโภคคาเฟอีนในขนาดสูงเกินไปอาจไม่ดีต่อระบบไหลเวียนโลหิตในระยะยาวได้

จากการศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ เกี่ยวกับคาเฟอีนที่ส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่ทำหน้าที่ในการควบการทำงานของลูกตาและระบบการ

มองเห็นพบว่ายังไม่มีรายงานอย่างแน่ชัดว่าคาเฟอีนส่งผลเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของลูกตาและการไหลเวียนโลหิตภายในลูกตา ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตา และขนาดรูม่านตาในอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ รวมทั้งในอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟขณะก่อนดื่มและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อเปรียบเทียบความดันตา และขนาดของรูม่านตา ระหว่างอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ

2) เพื่อเปรียบเทียบความดันตา และขนาดของรูม่านตาในกลุ่มอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

1.3 คำถามการวิจัย/สมมติฐานการวิจัย

การดื่มกาแฟมีผลต่อความดันตาและขนาดรูม่านตา

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

ตารางที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
<u>ปัจจัยภายใน</u> 1. เพศ 2. อายุ <u>ปัจจัยภายนอก</u> 1. การได้รับกาแฟ	1. ความดันตา 2. ขนาดรูม่านตา

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

1.5 นิยามศัพท์

ความดันตา หมายถึง ความดันของของเหลวที่อยู่ภายในตา โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความดันตา ได้แก่ การสร้างน้ำภายในตาและการระบายออกของน้ำภายในตา โดยมีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

ขนาดรูม่านตา หมายถึง ขนาดการหด ขยายของม่านตา โดยมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการหดขยายของม่านตา คือปริมาณแสง โดยมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

ขณะมีแสง หมายถึง ณ เวลาตรวจมีการเปิดไฟห้องทุกดวง

ขณะไม่มีแสง หมายถึง ณ เวลาตรวจมีการปิดไฟห้องทุกดวง

กาแฟ หมายถึง เครื่องดื่มที่มีสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเป็นเอกลักษณ์และรสขม

กาแฟสำเร็จรูป หมายถึง กาแฟที่มีลักษณะเป็นผง พร้อมที่จะบริโภคทันที เมื่อเติมน้ำร้อนลงไปสามารถดื่มได้ทันที และมีการปรุงแต่งรสชาติ โดยการเติมน้ำตาลและครีมเทียม

คาเฟอีน หมายถึง สารที่อยู่ในกาแฟ ที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้และมีรสขม มีฤทธิ์ในการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง

พฤติกรรมการบริโภค หมายถึง ความถี่ในการบริโภคกาแฟต่อวัน หรือต่อสัปดาห์

การได้รับกาแฟ หมายถึง ไม่ได้ดื่มกาแฟและดื่มกาแฟในแต่ละวัน 1 แก้ว 2 แก้ว หรือมากกว่านั้นใน1วัน

ผู้ที่ดื่มกาแฟ หมายถึง ผู้ที่ดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวัน

ผู้ที่ไม่ดื่มกาแฟ หมายถึง ผู้ที่ไม่ดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวัน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ประจำทุกวัน หมายถึง ผู้ที่ดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวันอย่างน้อยวันละ 1 แก้วต่อวัน

เพศ หมายถึง เพศหญิง และเพศชาย

อายุ หมายถึง อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 กายวิภาคศาสตร์ของลูกตา (Anatomy of the eye)

ตาเป็นอวัยวะพิเศษสำหรับรับรู้การมองเห็น ลูกตา (Eye ball) อยู่ภายในเบ้าตา (orbit) ซึ่งเป็นแอ่งกระดูกสำคัญที่ช่วยปกป้องลูกตาจากแรงกระแทกภายนอก นอกจากลูกตาแล้วภายในเบ้าตายังมีไขมัน (Orbital fat) กล้ามเนื้อตา (Extraocular muscle) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ต่างๆ ส่วนภายนอกประกอบด้วยโครงสร้างข้างเคียง (Ocular adnexa) เช่น หนังตา (Eyelid) ระบบน้ำตา (Larcrimal apparatus) เยื่อตา (Conjunctiva) เป็นต้น

2.1.1 ลูกตา (Eye ball)

ลูกตาเป็นอวัยวะที่มีลักษณะค่อนข้างกลม ทึบแสง ทางด้านหน้าใสเพื่อให้แสงผ่านเข้าไป ลูกตาในทารกแรกคลอดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 17 มิลลิเมตร ส่วนในผู้ใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 24 มิลลิเมตร และมีปริมาตรประมาณ 7 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความสามารถในการหักเหแสงประมาณ 63 Diopter เกิดจากกระจกตาประมาณ 43 Diopter และเลนส์ประมาณ 20 Diopter

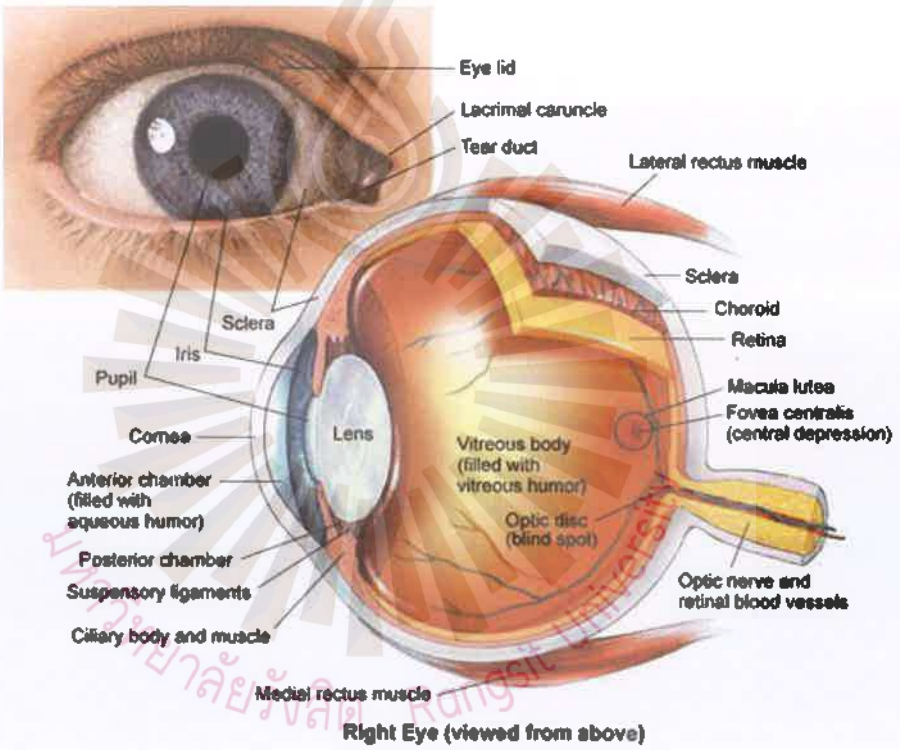
ตำแหน่งของลูกตาจะวางอยู่ในช่องกระดูกของกะโหลกศีรษะ (Skull) ที่เรียกว่า เบ้าตา (Orbit) ในส่วนที่อยู่ในสุดของลูกตาเรียกว่า ขั้วประสาทตา (Optic disc) ซึ่งจะเชื่อมต่อไปเป็นเส้นประสาทตาหรือเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 (Optic nerve) โดยเข้าสู่สมองบริเวณท้ายทอย (Occipital lobe) ซึ่งเป็นสมองส่วนรับรู้การมองเห็น

ลูกตาประกอบด้วยผนัง 3 ชั้น (ดังแสดงในรูปที่ 2.1) ได้แก่

1) ผนังชั้นนอก (Fibrous layer หรือ Corneoscleral layer) ประกอบด้วย กระจกตา (Cornea) และตาขาว (Sclera) ผนังชั้นนอกสุดนี้เป็นชั้นปกป้องเนื้อเยื่อที่สำคัญภายในลูกตา

2) ผนังชั้นกลาง (Vascular layer หรือ Uveal) ประกอบด้วย ม่านตา (Iris) กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตา (Ciliary body) และคอรอยด์ (Choroid) เป็นชั้นที่มีหลอดเลือดและมักจะมีสารให้สี (Pigment) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ให้ตาของคนเรามีสีต่างกัน เรียกเนื้อเยื่อชั้นนี้ว่า Uvea หรือ Uveal tract โดยเส้นเลือดในชั้นนี้จะนำสารอาหารมาเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลูกตาผ่านทางหลอดเลือด

3) ผนังชั้นใน (Nervous layer หรือ Retina) เป็นชั้นของระบบประสาทที่ทำหน้าที่ในการมองเห็นจะอยู่ชั้นในสุดของลูกตา คือ จอประสาทตา (Retina) ซึ่งจะอยู่ทางด้านหลังของลูกตา บริเวณนี้จะเริ่มจากบริเวณเนื้อเยื่อ Ciliary body ไปจนสุดที่ขั้วประสาทตา (Optic disc)



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงกายวิภาค (Anatomical structure) ของลูกตา (Glenda Stovall under Organ.,2013) **วันที่** 20/02/2561

2.1.2 กระจกตา (Cornea)

กระจกตาเป็นส่วนที่อยู่ด้านหน้าสุดของลูกตา มีลักษณะใสเนื่องจากประกอบด้วยเส้นใยคอลลาเจน (Collagen fiber) ที่เรียงตัวกันเป็นชั้นๆอย่างเป็นระเบียบ ไม่มีหลอดเลือดเข้ามาเลี้ยง ยกเว้นบริเวณรอบนอกได้รับเลือดจากหลอดเลือดที่บริเวณ Limbus กระจกตาเป็นส่วนสำคัญในการหักเหแสงให้ตกที่จอตา (Retina) กระจกตาจะต่อกับตาขาว (Sclera) ตรงบริเวณส่วนต่อเรียกว่า

Limbus ในผู้ใหญ่กระจกตามีเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวนอนประมาณ 12.6 มิลลิเมตร แนวตั้งประมาณ 11.7 มิลลิเมตร ตรงกลางหนา 0.52 มิลลิเมตร บริเวณรอบนอกหนา 0.65 มิลลิเมตร เส้นประสาทรับความรู้สึกที่มาที่กระจกตา คือ เส้นประสาท Ophthalmic ซึ่งเป็นแขนงของ Trigeminal nerve กระจกตาประกอบด้วย 5 ชั้น (ดังแสดงในรูปที่ 2.2) ได้แก่

1) ชั้นเยื่อบุผิวหรือ Epithelium เป็น Stratified non-keratinized squamous epithelium อยู่ชั้นนอกสุด มี 5-7 ชั้น ชั้นล่างสุดมีรูปร่างเป็นเซลล์ชนิด Columnar วางอยู่บนเยื่อฐาน (Basement membrane) ซึ่งติดแน่นกับ Bowman's layer ชั้นเยื่อบุผิวเป็นตัวกั้นเชื้อโรคที่สำคัญ ถ้าถูกทำลายจะสามารถแบ่งตัวสร้างใหม่ได้ เนื่องจากมีการสร้างใหม่ทุก 7 วัน และแผลที่กระจกตาจะหายได้โดยคงความใสดังเดิม

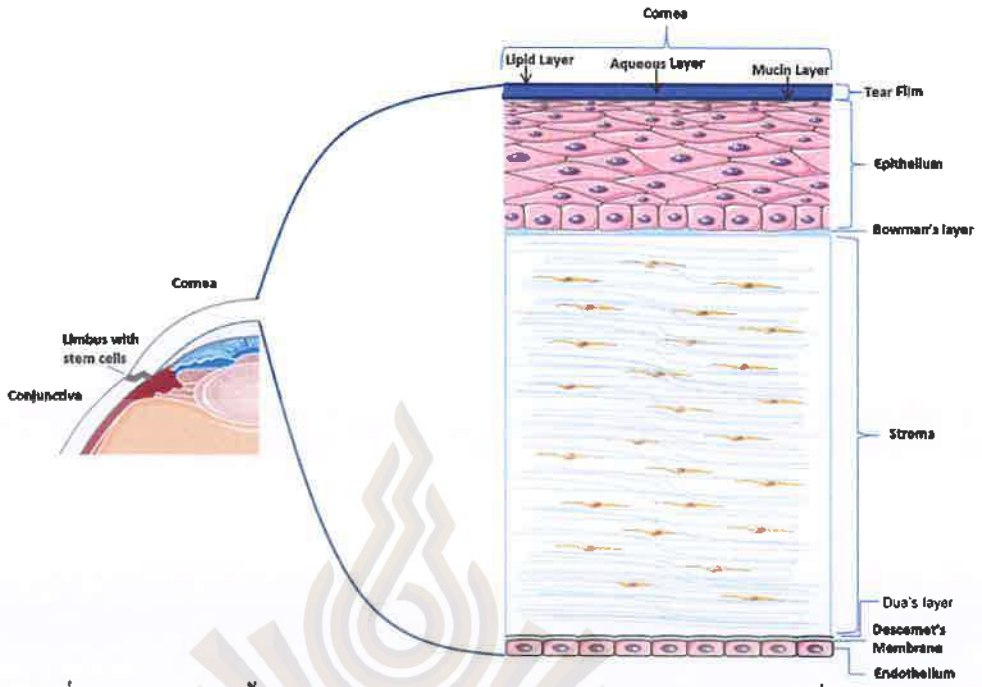
2) ชั้น Bowman's membrane เป็นชั้นบาง ไม่มีเซลล์ เป็นร่างแหของเส้นใยคอลลาเจนติดอยู่ใต้ต่อเยื่อฐาน (Basement membrane) ไม่สามารถสร้างใหม่ได้ ถ้า Bowman's membrane ถูกทำลายจะเกิดแผลที่กระจกตา

3) ชั้น Stroma เป็นชั้นที่มีความหนาร้อยละ 90 ของกระจกตา ซึ่งประกอบด้วยเส้นใยคอลลาเจนเรียงตัวตามยาวขนานกันเป็นชั้นๆ อย่างเป็นระเบียบ และมีเซลล์ Keratocyte ซึ่งเป็น Modified fibroblast รูปร่างแบนแทรกอยู่

4) ชั้น Dua เป็นชั้นที่อยู่ระหว่าง Stroma กับ Descemet's membrane มีความหนา 15 ไมครอน มีหน้าที่ควบคุมการไหลของของเหลว[2]

5) ชั้น Descemet's membrane เป็น Elastic membrane ที่ใส มีความหนาประมาณ 10-15 ไมครอน สามารถหลุดจากชั้น Stroma ได้ง่าย

6) ชั้น Endothelium อยู่ชั้นในสุด เป็นเซลล์ชั้นเดียว รูปร่างหกเหลี่ยม มีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากทำหน้าที่ดูดน้ำออกจากกระจกตาทำให้คงความแห้งและใส อีกทั้งยังเป็นตัวให้สารอาหารจาก Aqueous ซึมผ่านเข้าไปเลี้ยงกระจกตาเนื่องจากกระจกตาไม่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงอีกด้วย



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงชั้นต่างๆ ของกระจก (Tyler G. Rowsey., 2007) วันที่ 20/02/2561

2.1.3 เยื่อตา (Conjunctiva)

เยื่อตาเป็นเยื่อเมือกหรือ Mucous membrane ที่ประกอบด้วยเยื่อบุผิวชนิด Nonkeratinized epithelium และโครงเยื่อตา (Stroma) มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางๆ ที่ยึดหยุ่นได้ดี คลุมสเคอราด้านหน้าลงไปจนถึง Fornix และวกกลับมาคลุมด้านในของหนังตาบนและล่าง ทำให้ลูกตาสามารถกลอกได้โดยสะดวกเป็นแหล่งเก็บน้ำตาเพื่อให้ลูกตาชุ่มชื้นอยู่เสมอและเป็นแหล่งสร้างสารภูมิคุ้มกันให้แก่เนื้อเยื่อของลูกตา เยื่อตาสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. Bulbar เป็นส่วนที่คลุม Tenon's capsuleและสเคอลราอย่างหลวมๆ แต่ติดแน่นที่บริเวณใกล้ Limbus

2. Fornoceal ส่วนที่บุ Fornix โดยมีลักษณะเป็นรอยพับยึดติดกับ Orbital septum ทำให้ยึดหยุ่นได้มากทำให้ลูกตากลอกตา

3. Palpebral หรือ Trasal เป็นส่วนที่ติดแน่นกับ Tarsal plate

เยื่อตาทางด้านหัวตา จะหนานัวขึ้นเป็นรอยพับรูปพระจันทร์เรียกว่า Semilunar fold เนื้อเยื่อที่บริเวณด้านในของ Semilunar fold เรียกว่า Caruncle ซึ่งเป็นบริเวณที่มีทั้งเนื้อเยื่อของผิวหนังและเยื่อเมือก (Mucuos membrane) จึงอาจพบเนื้องอกของผิวหนังบริเวณนี้ได้

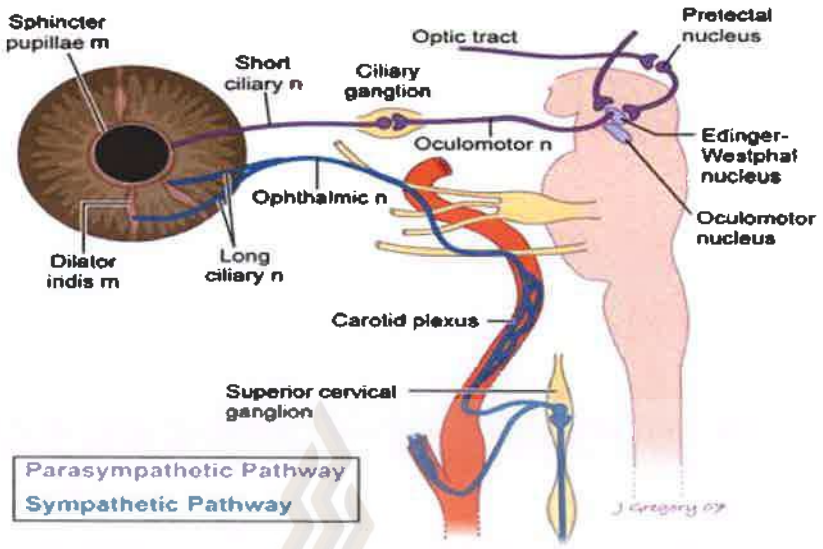
2.1.4 ม่านตา (iris)

การควบคุมแสงที่เข้าไปในดวงนั้นประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ มี Pigmented cell layer ซึ่งอยู่ด้านหลังของม่านตาทำหน้าที่ดูดซึมแสง และมีกล้ามเนื้อเรียบที่ควบคุมการหดขยายของรูม่านตา โดยกล้ามเนื้อเรียบจะมี 2 ชนิดคือ Dilator papillae ซึ่งรับกระแสประสาทจาก Sympathetic nervous system ทำหน้าที่ขยายรูม่านตา (Mydriasis) และกล้ามเนื้อ Sphincter papillae รับกระแสประสาทจาก Parasympathetic nervous system ทำหน้าที่หดรูม่านตา (Miosis) ม่านตาแบ่งช่องที่อยู่ระหว่างกระจกตาและเลนส์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ช่องหน้าม่านตา (Anterior chamber) เป็นช่องที่อยู่ระหว่างกระจกตากับม่านตา และช่องหลังม่านตา (Posterior chamber) เป็นช่องระหว่างม่านตากับเลนส์

2.1.5 รูม่านตา (Pupil)

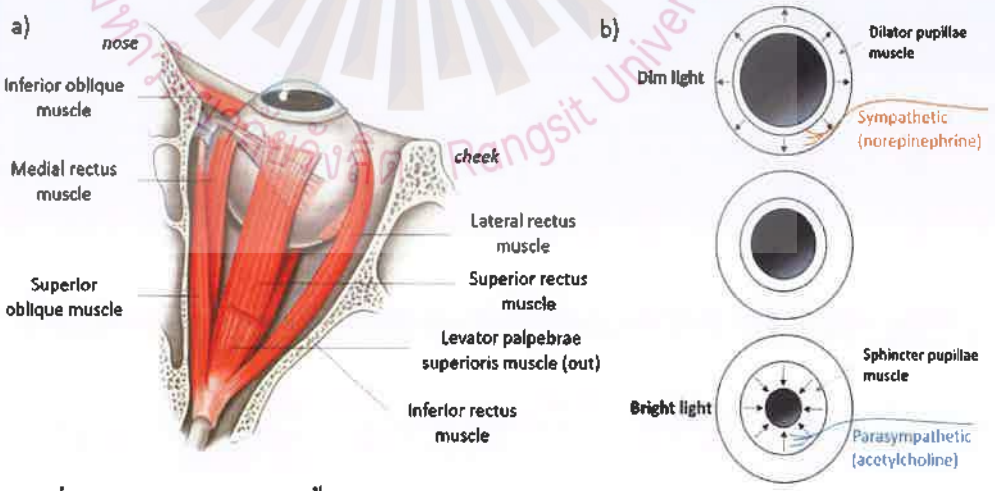
รูม่านตาทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงที่เข้าไปยังดวงตา ในคนปกติขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูม่านตาในตาสองข้างจะต่างกันไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ขนาดของรูม่านตาถูกควบคุมโดยสองระบบที่ทำงานร่วมกันกับกล้ามเนื้อเรียบ ในระบบประสาท Parasympathetic pathway มี Edinger Westphal oculomotor complex เป็นสื่อกลางในสมองส่วน Midbrain ที่สื่อประสาทโดย Sphincter pupillae เป็นกล้ามเนื้อที่ตอบสนองการหดของรูม่านตา ส่วนในระบบประสาท Sympathetic pathway มี Hypothalamus เป็นสื่อกลาง ที่สื่อประสาทโดย Radial dilator pupillae เป็นกล้ามเนื้อที่ตอบสนองการขยายของรูม่านตา[3] การขยายของรูม่านตาเป็นการกระตุ้นระบบประสาท Sympathetic นอกจากนี้ยังถูกกล่าวไว้ว่า Edinger-Westphal nuclei ได้ถูกยับยั้ง ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุให้ Sphincter muscle คลายตัว จึงทำให้รูม่านตาขยาย [4][5]

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



รูปที่ 2.3 ภาพแสดง Sympathic pathway และ Parasympathetic pathway ของรูม่านตา (Deborah L.ReedeMD., 2007) วันที่ 20/02/2561

จากการศึกษาขนาดของรูม่านตาและการหดขยายของรูม่านตาซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านการมองเห็น และการขยายรูม่านตาตอบสนองโดยถูกกล่าวว่าเป็นการป้องกันเริ่มต้น[6] มากกว่านั้น ข้อมูลชี้ให้เห็นถึงกลไกทางระบบประสาทที่จำเป็น การตอบสนองของรูม่านตาค่อนข้างไวกว่ากลไกการควบคุมการขยายรูม่านตา แม้ว่าการหดของรูม่านตาจะเกิดขึ้นต่อเมื่อเจอแสง [7]



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงกล้ามเนื้อตาและการหดขยายของรูม่านตา (Eds. Levin et al., 2001) วันที่ 20/02/61

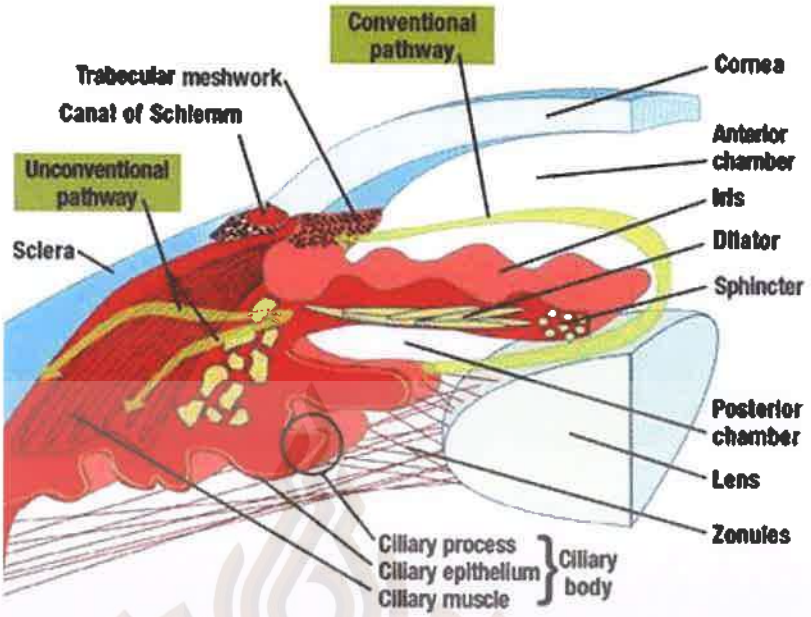
2.1.6 น้ำในช่องลูกตา (Aqueous humor)

น้ำในช่องลูกตา เป็นน้ำหรือของเหลวใสที่อยู่ในลูกตา ในช่องหน้าลูกตาซึ่งเป็นช่องระหว่างกระจกตากับด้านหน้าของม่านตา (Anterior chamber) และอยู่ระหว่างช่องหลังของม่านตากับเลนส์ (Posterior chamber) มีหน้าที่นำสารอาหาร (เช่น น้ำตาลและกรดอะมิโน) มาเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนหน้าของลูกตา ได้แก่ กระจกตา เลนส์ตา ซึ่งบริเวณนี้มีเนื้อเยื่อที่กรองสารน้ำนี้ที่เรียกว่า Trabeccular meshwork และในขณะเดียวกันก็จะนำของเสีย (เช่น lactic acid, pyruvic acid) ออกจากเนื้อเยื่อเหล่านั้น นอกจากนี้ตัวสารน้ำยังทำให้เกิดความดันลูกตาซึ่งจะช่วยรักษาความดันตาภายในลูกตาให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ และด้วยความที่เป็นสารน้ำซึ่งมีลักษณะใส จึงทำให้แสงผ่านเข้าไปโฟกัสที่จอตาได้

การไหลเวียนของสารน้ำ (Aqueous humor dynamics) สารน้ำจะมีการไหลเวียนออกจากช่องหน้าและช่องหลังลูกตาได้ 2 ทาง (ดังแสดงในรูปที่ 2.5) ได้แก่

1) Trabecular route เมื่อสารน้ำถูกสร้างจากเนื้อเยื่อ Cilicary body แล้ว สารน้ำจะเข้าสู่ช่องหลังของลูกตาซึ่งอยู่บริเวณหน้าเลนส์ และไหลผ่านทางรูม่านตาเข้ามาอยู่ในช่องหน้าลูกตา และไหลต่อไปยังเนื้อเยื่อลูกตาหลายส่วน เช่น Anterior chamber angle เข้าสู่เนื้อเยื่อ Trabecular meshwork ผ่านทางช่อง Schlemn's canal เข้าสู่ช่อง Collectior channel เข้าสู่หลอดเลือดดำ (Aqueous vein) เข้าสู่ร่างแห Scherol plexus และเข้าสู่กระแสโลหิต (General venous circulation) ต่อไป โดยการไหลเวียนในช่องทางนี้เป็นช่องทางหลัก โดยคิดเป็นประมาณ 80% ของการไหลเวียนของสารน้ำ ซึ่งการไหลเวียนนี้เป็นการไหลออกแบบทางเดียว คือไหลออกผ่านเนื้อเยื่อ Trabecular meshwork จะไม่ไหลย้อนกลับเข้าไปไปในช่องหน้าลูกตา

2) Uveoscleral route โดยสารน้ำจะผ่านมาทางผิวหน้าของม่านตาซึ่งอยู่หน้าต่อเนื้อเยื่อ Ciliary body ผ่านไปสู่ช่อง Suprachoroidal space และออกจากลูกตาโดยซึมผ่านบริเวณตาขาวตามรอยของเส้นประสาทและหลอดเลือดที่ทะลุบริเวณตาขาว ซึ่งช่องทางไหลเวียนบริเวณนี้ คิดเป็นประมาณ 20% ของการไหลออกจากลูกตา การไหลออกทางนี้ จะไม่เกี่ยวกับความดันภายในตา กล่าวคือ ความดันตาสูงหรือต่ำจะไม่เปลี่ยนแปลงอัตราการไหลออกทางช่องทางนี้ของสารน้ำ[8]



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงการไหลเวียนน้ำภายในลูกตา (aqueous humor dynamics)

(Edward M. DeSimone II, Brett A. Pietig., 2015) วันที่ 20/02/2561

2.1.7 กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตา (Ciliary body)

กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาเป็นส่วนที่ต่อมาจากม่านตา มีรูปร่างเป็นวงแหวน ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยม แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ Pars plicata เป็นส่วนที่อยู่ด้านหน้า หนากว่า และมีรอยหยักมาก ทำหน้าที่ยึดเลนส์ผ่านทาง Suspensory ligament of lens (Lens zonule) และสร้าง Aqueous ในอัตราประมาณ 2 ไมโครลิตรต่อนาที โดยส่วนที่อยู่ทางด้านหลังจะมีลักษณะที่เรียบเรียกว่า Pars plana เป็นตำแหน่งที่มีเส้นเลือดน้อยและไม่มีอวัยวะที่สำคัญ จึงเป็นตำแหน่งที่ใช้ในการฉีดยาหรือผ่าตัดเปิดเข้าไปยังวุ้นตาและจอตา

2.1.8 เลนส์ (Lens)

เลนส์มีรูปร่างนูนเป็น Biconvex shape ใส ไม่มีสี ไม่มีหลอดเลือดและเส้นประสาท หน้าที่ช่วยรวมแสงให้ตกลงบนจุดรับภาพชัด มีกำลังหักเหแสงประมาณ 20 Diopters คิดเป็น 1/3 ของความสามารถในการหักเหแสงของดวงตาทั้งหมด เลนส์ประกอบด้วยถุงหุ้มเลนส์ (Lens capsule), Lens epithelium, Lens cortex และนิวเคลียสซึ่งเป็นแกนกลางแก้วตายึดติดกับ Ciliary body ด้วย Suspensory ligament of lens (Lenszonuales)โดยรอบ โดยเนื้อเลนส์ ประกอบด้วยน้ำ (2/3) และ

โปรตีน (1/3) โดยโปรตีนที่เป็นส่วนประกอบหลักคือ Crystalline (85%) และAlbuminoid (15%) ได้รับสารอาหารมาจาก Aqueous โดยใช้ Glucose ผ่านทาง Anaerobic metabolism เป็นหลักโดย ภาวะต่างๆที่ทำให้เนื้อเลนส์เสียสมดุลไปจะทำให้เนื้อแก้วตาขุ่นลงหรือเรียกว่าต้อกระจก

2.1.9 ตาขาว (Sclera)

ตาขาวเป็นผนังส่วนใหญ่มีพื้นที่เป็นร้อยละ 95 ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของลูกตา เป็นเนื้อเยื่อ Collagen fiber ที่เรียงตัวกันอย่างไม่เป็นระเบียบจึงมีสีขาวขุ่น ตาขาวจะไม่มีเลือดมาเลี้ยงแต่จะเป็นทางผ่านของเส้นเลือดและเส้นประสาท ด้านหน้าของตาขาวจะไปต่อกับกระจกตาที่ Limbus ด้านหลังจะติดกับประสาทตามีลักษณะเป็นตะแกรง เรียกว่า Lamina cribosa ซึ่งเป็นทางผ่านของเส้นประสาทโดยความหนาของตาขาวแต่ละตำแหน่งจะไม่เท่ากัน หนาที่สุดประมาณ 1 มิลลิเมตรจะอยู่ที่บริเวณรอบเส้นประสาทตา และบางสุดประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ที่ด้านหลังต่อจุดเกาะของกล้ามเนื้อตาซึ่งเป็นตำแหน่งที่ลูกตาแตกได้บ่อยเมื่อโดนแรงกระแทก ตาขาวทำหน้าที่ในการปกป้องสิ่งที่อยู่ภายในลูกตาและคงสภาพรูปร่างของลูกตาไว้

2.1.10 คอรอยด์ (Choroid)

คอรอยด์เป็นส่วนที่ต่อมาจาก Ciliary body อยู่ระหว่างจอตา (Retina) และตาขาว (Sclera) คอรอยด์เป็นส่วนที่มีหลอดเลือดและมี Pigment อยู่มาก มีขอบเขตตั้งแต่เส้นประสาทตาถึง Ora serrata ซึ่งเป็นส่วนหน้าสุดของเรตินา

คอรอยด์ ประกอบด้วย 5 ชั้นเรียงลำดับจากชั้นนอกไปชั้นในดังนี้

1. Suprachoroidal lamina อยู่ชั้นนอกสุดติดกับ Sclera ประกอบด้วย Connective tissue อย่างหลวมๆ ยื่นเป็นเส้นไปหา Sclera มีเซลล์ที่มี Melanin pigment สีน้ำตาลดำอยู่เป็นจำนวนมาก ถ้ามีรอยโรคในชั้นนี้ อาจมีเลือดหรือน้ำไปขังอยู่ได้
2. ชั้นของหลอดเลือดขนาดใหญ่ (Layer of large vessels)
3. ชั้นของหลอดเลือดขนาดกลาง (Layer of medium vessel) บางครั้งชั้นของหลอดเลือดขนาดกลางและขนาดใหญ่ จะจัดมารวมเป็นชั้นเดียวเรียกว่าชั้น Stroma หรือชั้นหลอดเลือดมีลักษณะเป็นหลอดเลือดมาประสานกันปนกันกับ Connective tissue ที่มี Pigment อยู่มาก
4. Choriocapillarisn เป็นชั้นที่มีหลอดเลือดฝอยมากปนอยู่กับเส้นใยคอลลาเจนและelastic

5. Bruch's membrane เป็นชั้นในสุดติดกับชั้น pigment epithelium ของเรตินา ชั้นนี้ไม่มีเซลล์ มีแต่เส้นใยคอลลาเจน และ Elastic มี Pigment น้อยลง

2.1.11 วุ้นตา (Vitreous)

วุ้นตาอยู่ในช่องที่ใหญ่ที่สุดของตาประมาณ 2 ใน 3 ของปริมาตรของตา เป็นวุ้นหนืดที่ใส โดยมีความหนืดเป็น 2 เท่าของน้ำจากการที่มี Hyaluronic acid ประกอบด้วยน้ำประมาณร้อยละ 99 และ Collagen fiber โดยถ้าเกิดการเสื่อมสภาพหรือสูญเสียไปร่างกายไม่สามารถสร้างวุ้นตาขึ้นใหม่ได้ ด้านหน้าของวุ้นตาอยู่ชิดกับเลนส์และ Ciliary body ด้านริมเป็น Pars plana ด้านหลังเป็นเรตินา และขอบขั้วประสาทตา

2.1.12 จอตา (Retina)

จอตาเป็นส่วนสำคัญที่สุดของตามีหน้าที่เป็นจอรับภาพเสมือนกับฟิล์มของกล้องถ่ายรูปมีลักษณะเป็นเยื่อบางใส บุอยู่ด้านในสุดของลูกตา โดยอยู่ชิดคอรอยด์ สามารถแยกเป็น 2 ชั้นได้ง่าย คือชั้น Sensory (Nonpigmented layer) และชั้น Retinal pigment epithelium โดยชั้น Sensory จะสิ้นสุดที่ Ora serrata สำหรับชั้น Retina pigment epithelium จะต่อเนื่องไปใน Ciliary body ส่วนที่บางที่สุดอยู่ที่ Fovea และ Ora serrata

Macula lutea เป็นเรตินาส่วนสำคัญที่ใช้รับภาพ มีรูปร่างกลม สีเหลือง อยู่ด้านหลังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกับขั้วประสาทตา (Optic disc) ตรงกลางบุ๋มลงเรียกว่า Fovea centralis ซึ่งเป็นตำแหน่งที่รับภาพชัดที่สุด และมีแต่เซลล์รับแสงชนิด Cone

เรตินาแบ่งออกเป็น 10 ชั้นเรียงจากชั้นนอกไปชั้นในดังนี้

1. Retinal pigment epithelium เป็นเซลล์ชั้นเดียวอยู่ชิดคอรอยด์
2. Receptor layer ประกอบด้วย Outer และ Inner segment ของเซลล์รับแสง (Photoreceptor cells)
3. External limiting membrane ไม่ใช่ True membrane แต่เป็นส่วนปลายของเซลล์Muller ที่เชื่อมระหว่างเซลล์รับแสงและประสานกับส่วนบนของ Pigment epithelium ของเรตินา
4. Outer nuclear layer ประกอบด้วย Nucleus ของเซลล์รับแสง (Photoreceptor) เซลล์ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือเซลล์rod และเซลล์ Cone เซลล์ Cone พบอยู่มากบริเวณ

Fovea ทำหน้าที่ในการมองเห็นสีและการมองในที่สว่างส่วนเซลล์ Rod มีจำนวนมากและพบกระจายอยู่ทั่วไปในเรตินา ทำหน้าที่ในการมองเห็นในที่แสงสลัว

5. Outer plexiform layer เป็นชั้นที่มีการ Synapse ของเซลล์รับแสง เซลล์ Bipolar และเซลล์ Horizontal

6. Inner nuclear layer เป็นชั้นที่มี Nucleus ของเซลล์ต่างๆคือเซลล์ Bipolar, Amacrine, Horizontal และเซลล์ Muller ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างและให้อาหารแก่เรตินา

7. Inner plexiform layer เป็นชั้นที่มีการ synapse ระหว่างเซลล์ Bipolar, Amacrine และเซลล์ Ganglion

8. Ganglion cell layer ประกอบด้วยเซลล์ Ganglion ซึ่งปกติเรียงตัวชั้นเดียว ยกเว้นบริเวณ Macula เซลล์ Ganglion เรียงตัวกัน 5-6 ชั้น แต่ที่ Fovea เซลล์ Ganglion จะหายไป เหลือแต่ Rod และ Cone ทำให้เรตินาตรงตำแหน่งนี้บางลง

9. Nerve fiber layer เป็นเส้นใยประสาทที่มาจาก Axon ของเซลล์ Ganglion ที่จะส่งไปยังเส้นประสาทตา

10. Internal limiting membrane เป็น Basement membrane ที่สร้างมาจากเซลล์ Muller

2.2 ความดันตา (Intraocular pressure ; IOP)

ความดันตา (IOP) คือ ความดันของของเหลวที่อยู่ภายในลูกตาเกิดจากภาวะสมดุลระหว่างการสร้างน้ำภายในลูกตาและการระบายออกของน้ำภายในลูกตา มีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตรปรอท ความดันตาที่ถือว่าอยู่ในช่วงค่าปกติคือ 10-20 มิลลิเมตรปรอท และคงระดับนี้ตลอดชีวิต การควบคุมความดันตาให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อรักษาสภาพทางกายวิภาคที่จำเป็นสำหรับการหักเหแสง ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลต่อความดันภายในลูกตาจะขึ้นอยู่กับ ปริมาณและการไหลเวียนของสารน้ำในลูกตา ปริมาณของเลือดในร่างกาย ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงลูกตา และการไหลเวียนเลือดของหลอดเลือดดำที่อยู่ที่เปลือกลูกตา[9]

2.2.1 ความดันตาสูง (Ocular hypertension)

ความดันลูกตาสูง (Ocular hypertension) คือ ภาวะที่วัดความดันลูกตาพบว่าค่าที่ได้มากกว่า 21 มิลลิเมตรปรอท จากการศึกษาในประชากรทั่วไป (ที่ไม่เป็นต้อหิน) พบว่าแต่ละคนมีค่า

ความดันตาแตกต่างกัน เมื่อนำค่าความดันตาของแต่ละคนที่ศึกษามาประเมินทางสถิติ (Plot curve) พบว่า ค่าความดันตาปกติของคนทั่วไปจะเป็นรูปทรงระฆังคว่ำ โดยจะเบี่ยงเบนมาทางความดันสูงเล็กน้อย จากค่านี้ นำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่า เป็น 14.7±2.5 มิลลิเมตรปรอท และเมื่อคิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation ;SD) จะได้ค่าความดันตาปกติคือ 20.5 มิลลิเมตรปรอท ดังนั้น ทางการแพทย์จึงถือเอาค่าความดันตา 21 มิลลิเมตรปรอทหรือน้อยกว่า เป็นค่าความดันตาปกติ ถ้าหากความดันตาสูงกว่า 21 มิลลิเมตรปรอท ถือว่าความดันตาสูงกว่าปกติ ซึ่งการที่ความดันตาสูงไม่ได้หมายความว่าจะเป็นโรคต้อหินเสมอไป และไม่ได้จำเป็นต้องได้ยาลดความดันตาทุกคน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี โอกาสการเกิดต้อหินในผู้ที่ความดันตาสูงระหว่าง 21-25 มิลลิเมตรปรอท อยู่ที่ 2.6-3 % ถ้าความดันตา 26-30 มิลลิเมตรปรอท มีความเสี่ยงต่อการเกิดต้อหินเท่ากับ 12-26% และความเสี่ยงจะสูงถึง 42% หากความดันตามากกว่า 30 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วผู้ที่มีภาวะความดันตาสูงมีความเสี่ยงต่อการเกิดต้อหินประมาณ 10% (แพทย์หญิง อรทัย สุวรรณพิมลกุล จักษุแพทย์,2018) นอกจากตัวเลขความดันตาแล้วการวัดความหนากระจกตาก็มีผลต่อการประเมินความเสี่ยงในการเกิดต้อหินในอนาคตด้วย ซึ่งผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะความดันตาสูง ตามนิยามทางวิชาการทางการแพทย์มีลักษณะดังนี้[10]

1. ความดันตาสูงมากกว่า 21 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งวัดด้วยวิธี applanation tonometry 2 ครั้งขึ้นไป
2. ตรวจลานสายตาไม่พบลักษณะของต้อหิน
3. ตรวจขั้วประสาทตา และจอประสาทตาไม่พบลักษณะของต้อหิน
4. มุมตาเปิด

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.2.2 ต้อหิน (Glaucoma)

ต้อหินเป็นสาเหตุที่สำคัญโรคหนึ่งที่ทำให้เกิดตาบอดชนิดถาวรประมาณร้อยละ 10 ของประชากรโลก ซึ่งปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดโรคต้อหินนั้นคือ การที่มีความดันตาสูงกว่า 21 มิลลิเมตรปรอท ทำให้เกิดการทำลายขั้วประสาทตา (Optic neuropathy) ในโรคต้อหิน โดยความดันตายิ่งสูงยิ่งเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดต้อหินมากขึ้นและเร็วขึ้น ส่วนใหญ่ไม่ทราบสาเหตุว่าอะไรคือกลไกที่ทำให้เกิดความดันตาสูง เช่นที่พบในภาวะของต้อหินมุมเปิด (Open angle glaucoma) แม้จะเชื่อว่าเป็นเรื่องของ Degenerative changes ที่ Trabecular meshwork ซึ่งเป็น Drainage system ของตา แต่ก็ไม่สามารถอธิบายว่าทำไมบางคนจึงมีปัญหา แต่บางคนไม่เป็น ความดันในลูกตาสูง บางส่วนเกิดเนื่องจากมีมุมตาปิด เช่นที่พบในภาวะ Angle closure (Without glaucoma) และบางส่วนเกิดจาก

สาเหตุอื่น เช่น มีการอักเสบของม่านตา (Uveitis) หรือมีเลนส์ตาบวม หรือการใช้ยาบางชนิด เช่น สเตียรอยด์ ทำให้ความดันตาสูงขึ้น (Steroid induced ocular hypertension) ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตามที่ทำให้ความดันในตาสูงขึ้นถ้าหากความดันในตานั้นสูงมากพอ (Magnitude) หรือนานพอ (Duration) ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ขั้วประสาทตาได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ Susceptibility ของแต่ละบุคคลด้วย ในบางรายมีความสามารถในการทนความดันในลูกตาสูงๆได้นาน แต่บางรายแม้ความดันตาจะสูงมาก ก็อาจมีการทำลายของขั้วประสาทตาได้มาก

นอกจากระดับของความดันภายในลูกตาและระยะเวลาแล้วการที่มีความดันตาเปลี่ยนแปลงในระหว่างวันเป็นช่วงกว้าง เช่นค่าความดันในลูกตาต่ำสุดของวันเป็น 8 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่ค่าความดันตาสูงสุดของวันอาจเปลี่ยนแปลงไปเป็น 18 มิลลิเมตรปรอท การที่มีความดันตาเปลี่ยนแปลงในช่วงที่กว้างก็เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคต้อหินได้ด้วย

ค่าปกติของความดันตาเฉลี่ย ในประชากรแปรเปลี่ยนไปตามเชื้อชาติด้วย ในชาวคอเคเซียนมีค่าความดันตาสูงกว่าในชาวเอเชีย จากการสำรวจค่าความดันตาในคนไทยซึ่งทำโดยทีมนักวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าค่าความดันตาเฉลี่ยในผู้สูงอายุต่ำกว่าชาวยุโรป ประมาณ 2 มิลลิเมตรปรอท สำหรับค่าความดันตาที่เปลี่ยนแปลงในคนปกติมักไม่เกิน 6-8 มิลลิเมตรปรอท

ความดันในลูกตาอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงโดยตรงเพียงอย่างเดียวที่ทำให้เกิดโรคต้อหินหรือปัจจัยเสี่ยงร่วมกับปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ในการทำให้เกิดต้อหินด้วยก็ได้ โดยสรุปการที่มีความดันในตาสูงจนทำให้เกิดต้อหิน ขึ้นอยู่กับ ขนาด ระยะเวลา และช่วงการเปลี่ยนแปลงของเส้นประสาทตาโดยความดันตาอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักเพียงอย่างเดียวหรืออาจจะมีปัจจัยร่วมกับปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดโรคต้อหิน

Vascular risk factor ขั้วประสาทตา (Optic nerve head) ต้องการ Blood perfusion ที่ดี เนื่องจากมีการใช้พลังงานสูงมากเมื่อเทียบกับมวลของเส้นประสาทตาซึ่งสูงกว่าส่วนอื่นๆในร่างกาย ถ้าหากมีปัญหาเกี่ยวกับการไหลเวียนเลือด เช่นมี Hemodynamic change ทำให้มี Perfusion pressure ลดลงจะทำให้เกิดการตายของ Nerve fiber และ Ganglion cell ได้ง่าย

Ganglion cell เป็นตัวกลางที่จัดส่ง nerve impulses จากทั้ง rod และ cone cell ไปสู่สมอง ในโรคต้อหินจะมีการตายของ Ganglion cell ทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Large-diameter fibersที่

มุ่งไปสู่ Magnocellular layers ของ Lateral geniculate (M cells) เมื่อมีการตายของ Ganglion cell ก็จะมีการตายของ Nerve fiber ตามไปด้วยเป็น Nerve fiberlayer defect สามารถตรวจพบได้ด้วย Ophthalmoscope หรือการถ่ายภาพด้วยเทคนิคพิเศษ

ความผิดปกติของการไหลเวียนเลือดที่ขั้วประสาทตา อาจจะมีเหตุเนื่องมาจาก Blood supply ของ Short ciliary arteries เส้นเล็กๆที่เลี้ยงบริเวณขั้วประสาทตาผิดปกติ (Short posterior ciliary arteries แตกสาขาจาก Ophthalmic arteries) หรืออาจเกิดเนื่องจากมีความดันตาสูง จึงทำให้การ Perfusion ที่ขั้วประสาทตาลดลง มีการศึกษาและวิจัยอยู่มากที่พยายามวัดปริมาณเลือดที่ไหลผ่านขั้วประสาทตา เพื่อนำมาใช้ในการวินิจฉัยหรือเป็นตัวบ่งชี้ให้มีการรักษาด้วยยาเพื่อปรับเพิ่ม Circulation ที่ขั้วประสาทตาโดยมีทั้งยารับประทานและยาหยอดหลายชนิด ที่มีผลทางด้านการเพิ่ม Blood supply อย่างไรก็ดีในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการพิสูจน์ได้ทางคลินิกว่าใช้ได้ผลในการเพิ่ม Blood supply ที่ขั้วประสาทตา

ต้อหินแบ่งออกเป็น

1) ต้อหินปฐมภูมิ (Primary glaucoma)

1.1) ต้อหินเฉียบพลัน (Acute glaucoma) คือ อาการของต้อหินจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 วัน มีอาการรุนแรงทั้งปวดตา ตามัว ตาแดง อาจจะตาบอดได้ภายในไม่กี่วันถ้ารักษาไม่ทัน

1.2) ต้อหินเรื้อรัง (Chronic glaucoma) ถ้าช่องด้านหน้าในลูกตานี้แคบลง ซึ่งจะทำให้ช่องนี้เกิดการตีบแคบลงมากหรืออุดตัน จะเรียกว่าเป็นต้อหินชนิด Angle closure glaucoma (ต้อหินมุมปิด) ซึ่งมักจะมีอาการเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไปหรือเป็นแบบต้อหินเรื้อรัง

2) ต้อหินทุติยภูมิ (Secondary glaucoma)

เกิดจากโรคต้อกระจก ในผู้ป่วยบางรายมีโรคต้อกระจก แก้วตาที่ขุ่นอาจบวมมากจนนำมาซึ่งความดันลูกตาสูงอย่างเฉียบพลัน เรียกกันว่าเป็นต้อหินแบบ Phacomorphic glaucoma หรือกรณีที่ต้อกระจกถูกทิ้งจนต้อสุก แต่ผู้ป่วยไม่ยอมรับการผ่าตัดรักษา สารโปรตีนในแก้วตาจึงรั่วออกมาอุดทางเดินของสารน้ำในลูกตาจึงเกิดเป็นต้อหินชนิดที่เรียก Phacolytic glaucoma หรืออาจจะเกิดจากการอักเสบภายในลูกตาหรือยูเวียอักเสบ (Uveitis) ที่เป็นซ้ำๆนำมาซึ่งต้อหินได้เช่นกัน การควบคุมรักษาการอักเสบที่ดีจะรักษาโรคต้อหินชนิดนี้ได้ หรือเกิดจากการมีเลือดออกภายในลูกตาหรือเลือดออกในช่องหน้าลูกตา (Hyphema) เลือดออกในช่องด้านหน้าลูกตาจากอุบัติเหตุ หรือจากหลอด

เลือดในตาฉีกขาด ทำให้เลือดขังอยู่ในช่องด้านหน้าลูกตามากจึงไปอุดทางเดินของสารน้ำในลูกตา ส่งผลให้เกิดความดันลูกตาสูงเกิดเป็นต้อหินได้ ซึ่งรักษาต้อหินนี้ด้วยการรักษาสาเหตุ

3) ต้อหินแต่กำเนิด (Congenital glaucoma)

ต้อหินในทารก (Infantile glaucoma) จะเกิดขึ้นกับเด็กอายุก่อน 3 ปี เป็นต้อหินในเด็กที่พบบ่อยที่สุด เชื่อว่าเป็นกรรมพันธุ์ที่ถ่ายทอดได้ มักเป็นทั้ง 2 ตา วินิจฉัยได้รวดเร็วด้วยอาการที่สำคัญ 3 อย่างได้แก่ น้ำตาไหล (Epiphoria) ตาสู้แสงไม่ได้ (Photophobia) และเด็กมักจะหยีตาตลอดเวลา (Blepharospasm) สิ่งตรวจพบง่ายๆได้แก่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกระจกตาที่ใหญ่กว่า 10.5 มิลลิเมตร (เด็กแรกเกิดปกติไม่เกิน 10.5 มิลลิเมตร) เนื่องจากความดันลูกตาสูงจึงทำให้ลูกตาขยายโต ซึ่งฝรั่งเรียกว่า Buphthalmos หรือ ตาวัว และวัดเส้นผ่าศูนย์กลางกระจกตาได้มากถึง 12 มิลลิเมตร กระจกตาจะบวมทำให้เด็กมีตาสู้แสงไม่ได้ การตรวจตาให้ละเอียดจะพบความผิดปกติของมุมตา (Chamber angle)[13]

2.3 กาแฟ (Coffee)

ต้นกาแฟเป็นพืชพื้นเมืองเขตร้อนแถบแอฟริกาและเอเชียใต้ กาแฟมีอยู่แพร่หลายมากกว่า 70 species ซึ่งทั้งหมดมีถิ่นกำเนิดมาจากแอฟริกา กาแฟถูกจัดให้อยู่รวมกับพืชมีดอก ในวงศ์ (Family) Rubiaceae สกุล (Genus) Coffeac และมีชื่อวิทยาศาสตร์ Coffea spp กาแฟถูกจัดเป็นต้นไม้ประเภทไม่ผลัดใบ ใบของต้นกาแฟมีสีเขียวเข้มและเป็นมัน ขนาดโดยเฉลี่ยยาว 10-15 เซนติเมตร และกว้าง 6 เซนติเมตร ดอกของต้นกาแฟมีสีขาว มีกลิ่นหอม และจะบานพร้อมกันทั้งต้น ผลกาแฟมีลักษณะรียาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กระบวนการแปรรูปกาแฟจะเก็บผลกาแฟสุกมีสีแดงเรียกว่าเชอรี่ (Cherries) ส่วนประกอบของผลกาแฟประกอบด้วย เปลือกนอกสุดจะมีสีแดงหรือสีน้ำตาลเรียกว่า Exocarp หรือ Outer skin ส่วนที่อยู่ถัดไปเป็นส่วนของเนื้อผลกาแฟเรียกว่า Pulp หรือ Outer mesocarp ถัดไปเป็นเมือกที่หุ้มกาแฟกะลาซึ่งเป็นลักษณะเจลใสไม่ละลายน้ำเรียกว่า Mucilage หรือ Mesocarp ถัดไปเป็นเยื่อชั้นในสุดซึ่งมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ หุ้มรอบเมล็ดกาแฟเรียกว่า Silver skin และชั้นสุดท้ายเป็นส่วนของเมล็ดกาแฟมีลักษณะสีเขียวเรียกว่า Green bean[11]

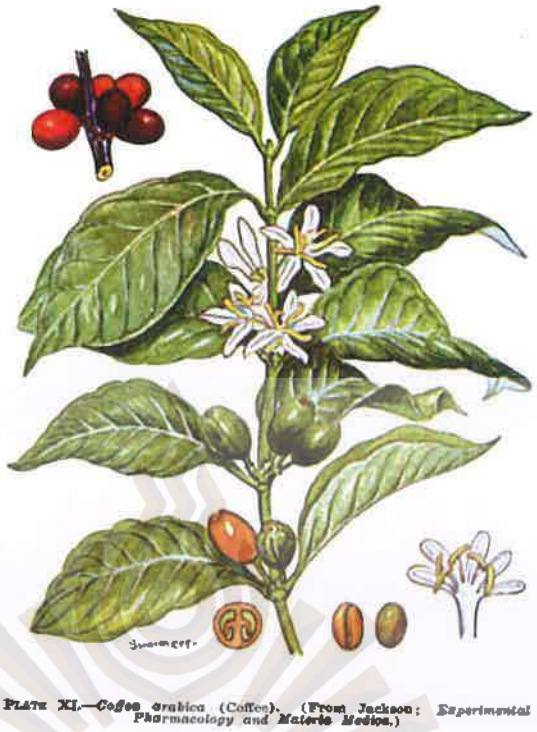


PLATE XI.—*Coffea arabica* (Coffee). (From Jackson: *Experimental Pharmacology and Materia Medica.*)

รูปที่ 2.6 ภาพแสดงลักษณะของต้นกาแฟ (Jackson, Experimental Pharmacology and material medica.1987) วันที่ 20/02/2561

2.3.1 กาแฟสายพันธุ์หลักที่ปลูกกันทั่วโลกมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ

1. กาแฟพันธุ์อาราบิก้า ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Coffea arabica* เป็นพันธุ์กาแฟที่ปลูกมากที่สุดในโลก ผลผลิตกาแฟของโลกประมาณร้อยละ 70 ลักษณะลำต้นทรงพุ่มขนาดเล็ก กิ่งยาว ใบขนาดเล็กสีเขียวเป็นมัน ดอกสีขาว กลิ่นคล้ายมะลิป่า ดอกสมบูรณ์เพศ สามารถผสมตัวเองได้ ดอกออกเป็นช่อลักษณะกลุ่ม ลักษณะผลรูปทรงค่อนข้างแบนและเมล็ดเล็ก ระยะออกดอกถึงผลใช้เวลา 6-9 เดือน เจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่อากาศเย็น ประมาณ 15-25 องศาเซลเซียสและที่สูงประมาณ 1,000-2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ต้องการร่มเงา คุณภาพเมล็ดมีคุณภาพดี กลิ่นและรสชาติชวนดื่ม[11]

2. กาแฟพันธุ์โรบัสต้า ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Coffea canephora* var. robusta เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากเป็นอันดับสองรองจากอาราบิก้า ผลผลิตกาแฟของโลกมีประมาณร้อยละ 30 ดอกไม่สามารถผสมตัวเองได้ ต้องผสมข้ามเท่านั้นโดยอาศัย ลม แมลงช่วยผสมพันธุ์ ดอกกาแฟโรบัสต้าจึงมีกลิ่นหอมที่หอมมาก ลักษณะทั่วไปเป็นไม้ยืนต้นแข็งแรงใหญ่กว่าอาราบิก้า มีกิ่งก้านสาขามาก ใบใหญ่สีเขียวเข้มแต่ไม่มัน รูปใบเป็นวงรี ดอกเกิดเป็นช่อ ระยะเวลาในการออกดอกสั้น 2-3 วัน ออก

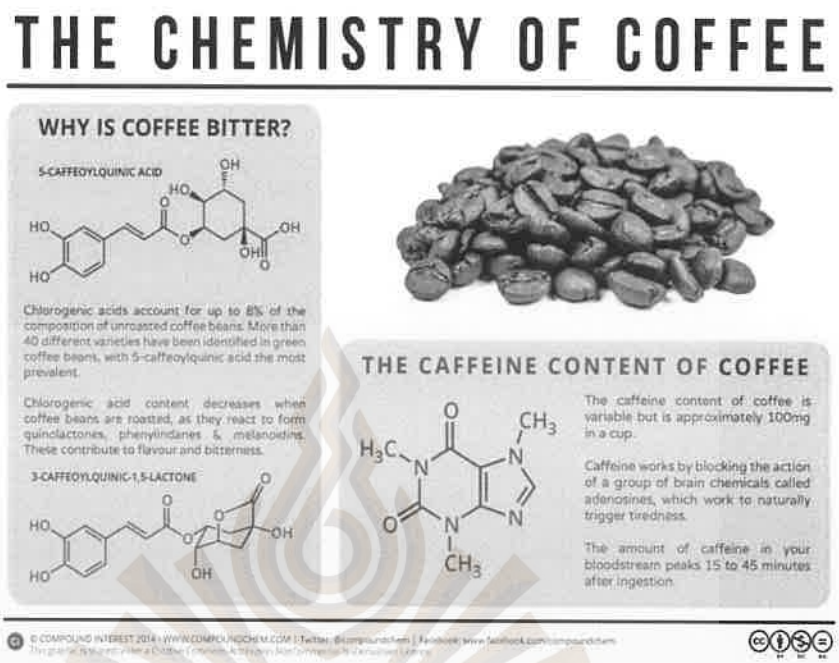
ดอกปีละ 2-3 ครั้ง ผลรวมกันเป็นช่อลักษณะกลม เกิดตรงข้อ เมล็ดเล็กและมีกลิ่นหอมน้อยกว่าอาราบิก้า ปลูกได้ในพื้นที่อากาศร้อนชื้นอุณหภูมิประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส ปลูกได้ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงความสูง 1200 เมตร แต่คุณภาพเมล็ดด้อยกว่าพันธุ์อาราบิก้า แต่ให้ผลผลิตสูงกว่า ระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานถึงเก็บเกี่ยว 9-11 เดือน[11]

รูปที่ 2.7 ภาพแสดงลักษณะเมล็ดกาแฟพันธุ์อาราบิก้า และ เมล็ดกาแฟโรบัสต้า (Jackson. 1987) วันที่ 20/02/2561

2.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของคาเฟอีน[12]

เมล็ดกาแฟสดประกอบด้วย Purine alkaloid ได้แก่ (Caffeine) 0.6-1.7% Theophylline และ Theobromine เล็กน้อย สารอื่นๆได้แก่ Trigonelline, Chlorogenic acid 5.5-7.6%, Catractyligenin ซึ่งเป็นสาร Diterpene และ Alcohols, น้ำมันกาแฟ (Coffee oil) ประมาณ 15% เป็นน้ำมันไม่ระเหย, คาร์โบไฮเดรต (Galactomannan), โปรตีน, กรดอะมิโน (Glutamic acid, Aspartic acid, asparagine), Polyamine, Putrescine, Spermine, Tannin, และวิตามินบี

น้ำมันกาแฟประกอบด้วยกลีเซอไรด์ของกรดไขมัน, Linoleic acid, Oleic acid, Stearic acid squalene, N-nonacosane, Lanosterol, Cafestol, Cahweol, Sitosterol, Stigmasterol, Methylsterols, วิตามินอี, Tocopherols. กาเฟอีนเป็นยังสารแอลคาลอยซึ่งจัดอยู่ในตระกูลเดียวกันกับสารประกอบ Theophy และ Theobromine ในสถานะบริสุทธิ์ จะมีสีขาวเป็นผง และมีรสขม โดยสูตรทางเคมีคือ $C_8H_{10}N_4O_2$



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงโครงสร้างโมเลกุลของ Caffine ในกาแฟ

(A Farah & C M Donangelo., 2006) วันที่ 20/02/2561

2.3.3 แหล่งปริมาณคาเฟอีน

คาเฟอีนเป็นสารแอลคาลอยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในใบ เมล็ด และผลของกาแฟ ชา โกโก้ และพืชอื่นๆอีกหลากหลายชนิด นอกจากนั้นยังพบคาเฟอีนในอาหารและเครื่องดื่ม เช่น กาแฟ ชา โคล่า เครื่องดื่มชูกำลัง และช็อคโกแลต[13] ซึ่งปริมาณคาเฟอีนที่อยู่ในอาหารและเครื่องดื่มแต่ละชนิดมีปริมาณแตกต่างกันไปดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณคาเฟอีนในเครื่องดื่มที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน

เครื่องดื่ม	ปริมาณคาเฟอีน
กาแฟชงจากเมล็ดคั่วบด	85-100 มิลลิกรัมต่อถ้วย (150 มล.)
กาแฟชงดื่มทันที	60-80 มิลลิกรัมต่อถ้วย (150 มล.)
กาแฟสกัดคาเฟอีน	2-4 มิลลิกรัมต่อถ้วย (150 มล.)
ชา	30-50 มิลลิกรัมต่อถ้วย (150 มล.)
โคล่า	40 มิลลิกรัมต่อขวด (360 มล.)
เครื่องดื่มชูกำลัง	60-100 มิลลิกรัมต่อขวด (150 มล.)

(ศักดิ์., 2534)

2.3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณคาเฟอีนในกาแฟ

กาแฟจัดเป็นพืชที่เป็นแหล่งของคาเฟอีนที่ใหญ่ที่สุด ปริมาณคาเฟอีนที่อยู่ในกาแฟจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักสามประการคือชนิดของเมล็ดกาแฟที่เป็นแหล่งผลิต ปริมาณของกาแฟ และกรรมวิธีในการเตรียมกาแฟ เช่น เมล็ดกาแฟที่คั่ว จนเป็นสีเข้มจะมีปริมาณคาเฟอีนน้อยกว่า เมล็ดที่คั่วไม่นาน เนื่องจากคาเฟอีนสามารถสลายตัวไปได้ระหว่างการคั่ว และกาแฟพันธุ์อาราบิก้าจะมีปริมาณคาเฟอีนน้อยกว่ากาแฟพันธุ์โรบัสต้า (ดังแสดงในตารางที่ 2.2) เป็นต้น

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณคาเฟอีนในกาแฟพันธุ์อาราบิก้าและกาแฟพันธุ์โรบัสต้า

Coffee species	Berry to dried beans weight rate	Number of green coffee beans per kg	Caffeine content (%)
C. arabica	5-6:1	456	1.0-1.5
C. canephora (robusta)	4.5:1	685	2.0-2.5

(Hermann A. Jürgen Pohlan and Marc J. J. Janssens., 2010)

2.3.5 กลไกการออกฤทธิ์คาเฟอีน

คาเฟอีนจัดเป็นสารกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางและกลไกการเผาผลาญ (Metabolism) สารอาหารในร่างกายเพื่อลดความง่วง ความเหนื่อยล้าและจะส่งผลกระตุ้นเส้นประสาท โดยมีการปล่อย Potassium และ Calcium เข้าสู่เซลล์ประสาท เพิ่มการตื่นตัวของ

ร่างกาย โดยในระบบประสาท คาเฟอีนจะไปกระตุ้นการทำงานในระดับสูงของสมอง เพื่อเพิ่มความกระปรี้กระเปร่า ทำ ให้กลไกการคิดรวดเร็วและมีสมาธิมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ร่างกายมีกระบวนการต่างๆในการแปรรูปคาเฟอีนที่ได้รับมาเป็นสารอนุพันธุ์ชนิดอื่นซึ่งมีฤทธิ์ต่างๆกัน

คาเฟอีนถูกแปรสภาพโดยเอนไซม์ในตับ ได้เป็นอนุพันธุ์ของคาเฟอีนสามชนิด คือ Paraxanthine (84%), Theobromine (12%), Theophylline (4%) คาเฟอีนจะถูกดูดซึมที่กระเพาะอาหารและลำไส้เล็กภายใน 45 นาทีหลังจากการบริโภค หลังจากนั้นจะถูกนำเข้ากระแสเลือดและลำเลียงไปทั่วร่างกาย ค่าครึ่งชีวิต (Half-life) ของคาเฟอีนในร่างกายหรือเวลาที่ร่างกายใช้ในการจัดคาเฟอีนในปริมาณครึ่งหนึ่งของที่บริโภคจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลโดยมีปัจจัยต่างๆ เช่น อายุ ระดับการทำงานของตับ ภาวะตั้งครรภ์และการใช้ยาอื่นร่วมด้วย ในผู้ใหญ่ปกติจะมีครึ่งชีวิตของคาเฟอีนประมาณ 3-4 ชั่วโมง ในขณะที่หญิงที่ทานยาคุมกำเนิดและหญิงตั้งครรภ์ อาจมีครึ่งชีวิตของคาเฟอีนประมาณ 5-10 ชั่วโมง และ 9-11 ชั่วโมง ตามลำดับ ในผู้ป่วยโรคตับระยะรุนแรงอาจมีการสะสมของคาเฟอีนในร่างกายได้นานถึง 96 ชั่วโมง สำหรับในทารกและเด็กจะมีครึ่งชีวิตของคาเฟอีนที่นานกว่าผู้ใหญ่พบว่า ในทารกแรกเกิดจะมีครึ่งชีวิตของคาเฟอีนประมาณ 30 ชั่วโมง คาเฟอีนจะถูกเปลี่ยนแปลงสภาพที่ตับ โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ Cytochrome P450 oxidase ซึ่งเอนไซม์จะเปลี่ยนคาเฟอีนให้เป็นอนุพันธุ์สามชนิด คือ

1. Paraxanthine มีผลในการสลายไขมันเพิ่มปริมาณของกลีเซอรอลและกรดไขมันในกระแสเลือด
2. Theobromine มีผลในการขยายหลอดเลือดและเพิ่มปริมาณของปัสสาวะ
3. Theophylline มีผลทำให้กล้ามเนื้อเรียบที่อยู่ล้อมรอบหลอดลมปอดคลายตัว จึงทำให้หลอดลมขยายตัว

อนุพันธุ์ทั้งสามชนิดนี้จะถูกแปรสภาพต่อไป และขับออกทางปัสสาวะในที่สุด

เนื่องจากคาเฟอีนเป็นสารในกลุ่มแซนทีนแอลคาลอยด์ที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับอะดิโนซีน ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทชนิดหนึ่งในสมอง โมเลกุลของคาเฟอีนจึงสามารถจับ Adenosine receptor ในสมองและยับยั้งการทำงานของอะดิโนซีน ซึ่งผลคือทำให้เพิ่มการทำงานของสารสื่อประสาท Dopamine ซึ่งทำให้สมองเกิดการตื่นตัว นอกจากนั้นพบว่าอาจจะมีการเพิ่มปริมาณของ Serotonin ซึ่งมีผลต่ออารมณ์ของผู้บริโภค ทำให้รู้สึกพึงพอใจและมีความสุขมากขึ้น อย่างไรก็ตาม คาเฟอีนมิได้ลดความต้องการนอนหลับของสมอง เพียงแต่ลดความรู้สึกเหนื่อยล้าลงเท่านั้น สมอง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

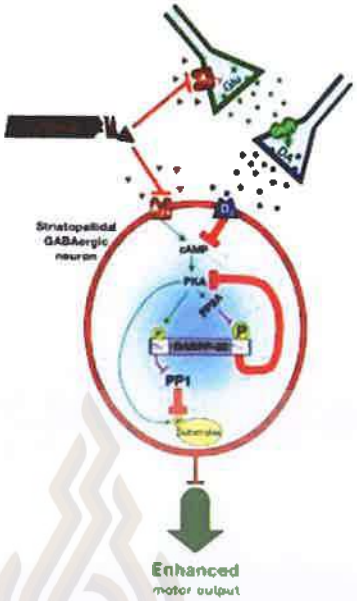
จะมีการตอบสนองต่อคาเฟอีนโดยการเพิ่มปริมาณของ Adenosine receptor ทำให้ฤทธิ์ของคาเฟอีนในการบริโภคครั้งต่อไปลดลง เราเรียกภาวะนี้ว่า ภาวะ Caffeine Tolerance และทำให้ผู้บริโภคต้องการคาเฟอีนมากขึ้นเพื่อให้เกิดผลต่อร่างกายผลอีกประการที่เกิดจากการที่สมองเพิ่มปริมาณของ Adenosine receptor นั้นคือทำให้ร่างกายไวต่อปริมาณอะดิโนซีนที่ผลิตตามปกติมากขึ้น เมื่อหยุดการบริโภคคาเฟอีนทำให้เกิดผลข้างเคียงคืออาการปวดศีรษะและรู้สึกคลื่นไส้อาเจียน ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ร่างกายตอบสนองต่ออะดิโนซีนมากเกินไปนั้นเอง นอกจากนี้ในผู้ที่หยุดบริโภคคาเฟอีนจะทำให้ปริมาณของ Dopamine และ Serotonin ลดลง ส่งผลให้สูญเสียสมาธิและความตั้งใจรวมทั้งอาจเกิดอาการซึมเศร้าอย่างอ่อนๆได้ อาการดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นประมาณ 12-24 ชั่วโมงหลังจากการหยุด การได้รับคาเฟอีนในปริมาณน้อย ปัจจัยที่มีผลต่อการขับคาเฟอีนขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมและกรรมพันธุ์หลายประการปัจจัยปฐมภูมิที่มีผลต่อ Metabolism คือ CYP 1A2 พบในผู้สูบบุหรี่ หญิงตั้งครรภ์ สตรีที่ใช้ยาคุมกำเนิด ผู้ป่วยโรคตับและผู้ที่ใช้ยาบางชนิด

2.3.6 กลไกลการออกฤทธิ์ของคาเฟอีนส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง (Machanisms of action of caffeine on the central nervous system)

แบ่งออกเป็น 2 กลไก (ดังแสดงในรูปที่ 2.9) ได้แก่

1) Inhibition of phosphodiesterases. (ยับยั้งสาร phosphodiesterases.) คุณสมบัติของ Methylxanthines มีผลในการยับยั้งกระบวนการสร้างสาร Nucleotide phosphodiesterasesm ที่เกี่ยวข้องกับการเผาพลาญไกลโคเจนและไขมัน Methylxanthine จะทำให้ cAMP เพิ่มขึ้นจากการยับยั้งกระบวนการสร้างสาร Nucleotide phosphodiesterases ซึ่งจะส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลางในระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) ทำให้เกิดการกระตุ้นระบบประสาทให้ทำงานและยังส่งผลให้หลอดเลือดเกิดการขยายตัว

2) Antagonism at the level of adenosine receptors เป็นตัวต้านการทำงานหรือตัวหยุดการทำงานของตัวจับอะดีโนซีน (Adenosine) ซึ่งอะดิโนซีนจะหยุดการทำงานของสารสื่อประสาท (Neurotransmission) เมื่อรับสารคาเฟอีนเข้าไปในร่างกายทำให้สารสื่อประสาท (Neurotransmission) กลายเป็นตัวกระตุ้นระบบประสาทพาราซิมพาเทติกในระบบประสาทส่วนกลาง เมื่ออะดิโนซีนถูกยับยั้งจะส่งผลทำให้เส้นเลือดในระบบประสาทส่วนกลางหดตัว[14]



รูปที่ 2.9 ภาพแสดง Caffeine ที่ส่งผลต่อสารในระบบประสาท
(Nehlig A, Daval JL, Debry G. 1992.) วันที่ 20/02/2561

2.3.7 ขนาดและปริมาณของคาเฟอีนที่มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง

คาเฟอีนมีผลทำให้ร่างกายตื่นตัว ไม่รู้สึกเหนื่อยล้า การบริโภคคาเฟอีนควรบริโภคไม่เกินวันละ 200 มิลลิกรัมต่อวันหรือ 1-2 ถ้วยต่อวันหากดื่มในปริมาณมากจะส่งผลต่อระบบร่างกายในระยะยาวได้

ตารางที่ 2.3 ปริมาณคาเฟอีนที่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง

ปริมาณคาเฟอีน	ฤทธิ์กระตุ้นต่อระบบประสาทส่วนกลาง
ขนาดต่ำ (50-200 มิลลิกรัม)	จะกระตุ้นทำให้ไม่ง่วงนอน มีความตื่นตัวแลกระปรี้กระเปร่า สดชื่น ความคิดว่องไวขึ้น มีความรู้สึกว่ามีแรงและมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น และลดความอ่อนเพลีย
ขนาดปานกลาง (200-500 มิลลิกรัม)	อาจทำให้ปวดศีรษะ เครียด กระวนกระวาย มือสั้น และนอนไม่หลับ
ขนาดสูง (1000 มิลลิกรัม)	จะเริ่มทำให้เกิดพิษของคาเฟอีนที่เรียกว่า Caffeinism ซึ่งจะมีอาการกระสับกระส่าย อยู่นิ่งไม่ได้ พูดติดขัด หัวใจเต้นเร็ว คลื่นไส้ เบื่ออาหาร ปัสสาวะบ่อย

(ภาวิช ทองโรจน์. 2539)

2.3.8 ผลกระทบของคาเฟอีนที่มีผลต่อร่างกาย

คาเฟอีนมีผลกระทบต่อร่างกายหลายส่วนรวมทั้งในส่วนของฮอร์โมน,กระบวนเมททาบอรีซึมและระบบประสาทส่วนกลาง โดยคาเฟอีนจะไปจับกับ Adenosine receptors และยังเป็นตัวเพิ่มสาร Dopamine และ Adrenalin นอกจากนั้นยังเป็นสารช่วยกระตุ้นพลังงานให้กับร่างกายซึ่งส่งผลทำเกิดดูดซึมภายในลำไส้เล็กและกระเพาะอาหารดีขึ้น ในผู้ใหญ่ที่สุขภาพดีจะมีปริมาณสะสมในร่างกายโดยที่จะมีค่าครึ่งชีวิตของกาแฟอยู่ที่ 4.6 ชั่วโมง

คาเฟอีนยังช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดรวมถึงในไต และในเวลาเดียวกันยังยับยั้งการดูดซึมกลับของโซเดียมและน้ำ จึงมีผลกระทบทำให้กระตุ้นการเกิดปัสสาวะ จึงส่งผลทำให้เกิดความดันในเลือดเพิ่มสูงขึ้นและอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นจากการไปกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก ซึ่งผลที่เกิดขึ้นนี้จะเกิดขึ้นประมาณ 1-12 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับปริมาณของคาเฟอีน[15]

คาเฟอีนยังมีผลในการลด Glycogen ในกล้ามเนื้อซึ่งเป็นแหล่งสะสมของคาร์โบไฮเดรตและกระตุ้นการใช้ไขมันที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อออกมาเป็นพลังงานโดยเฉพาะเมื่อออกกำลังกาย คาเฟอีนจะออกฤทธิ์ในการหดกล้ามเนื้อและทำให้กล้ามเนื้อทำงานมากขึ้น[16] ในกรณีที่มีการอักเสบหรือปวดกล้ามเนื้อคาเฟอีนยังส่งผลทำให้ลดอาการเจ็บลงได้โดยมีสารไปยับยั้งการปวดของกล้ามเนื้อ

2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ Abokyi, S. และคณะ[17] ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ของการบริโภคคาเฟอีนกับการขยายของรูม่านตาและการเกิด Accommodation ในอาสาสมัครทั้งหมด 50 คน อายุตั้งแต่ 19 ถึง 25 ปี โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่บริโภคคาเฟอีนปริมาณ 250 มิลลิกรัม และกลุ่มที่ได้รับ Vehicle ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่บริโภคคาเฟอีนมีค่า Amplitude of accommodation และขนาดของรูม่านตา เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ Vehicle อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยของ Ovienria Wilson Abhuluime. และคณะ[18] ได้ศึกษาผลกระทบของคาเฟอีนในความดันภายในลูกตาในผู้ป่วยที่เข้ารักษาในคลินิกตา Irrua Specialist Teaching Hospital โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Caffeine positive และ กลุ่ม Caffeine negative ผล

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

การศึกษาพบว่า ความดันภายในลูกตาในตาข้างขวาสูงกว่าความดันภายในลูกตาในตาข้างซ้ายและกลุ่ม Caffeine positive ความดันภายในลูกตาในตาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม Caffeine negative อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยของ Patricia, H. และคณะ[19] ได้ศึกษาผลกระทบสารคาเฟอีนในกาแฟที่มีผลต่อความดันภายในลูกตา ในอาสาสมัครที่ไม่ได้เป็นโรคต้อหิน โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับ Caffeinated coffee, กลุ่มที่ได้รับ Hot water และกลุ่มที่ได้รับ No fluid ผลการศึกษาพบว่า หลังจากอาสาสมัครกินกาแฟที่มีสารคาเฟอีนทำให้ความดันภายในลูกตาสูงขึ้นกว่าในอาสาสมัครที่ได้รับ Hot water หรืออาสาสมัครที่ได้รับ No fluid และความดันภายในลูกตาสูงอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยของ Olajire, B. และคณะ[20] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคาเฟอีนและความดันภายในลูกตาในประชากรชาวไนจีเรียแบบ acute effect ในอาสาสมัครอายุตั้งแต่ 20 ถึง 27 ปี โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง (Caffeinate coffee) และกลุ่มควบคุม (Decaffeinate coffee) ผลการศึกษาพบว่า ความดันภายในลูกตา, Systolic และ Diastolic blood pressure ของกลุ่มทดลอง (Caffeinate coffee)เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Decaffeinate coffee)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยของ Jiwani, AZ. และคณะ[21] ได้ศึกษาผลกระทบของการบริโภคสารคาเฟอีนในกาแฟที่มีผลต่อความดันลูกตา, Ocular perfusion pressure และOcular pulse amplitude โดยสุ่มตัวอย่างในอาสาสมัคร 106 คน ซึ่งแบ่งออก 22 คนเป็น High tension POAG, 18 คนเป็น Normal tension POAG, 20 คนเป็น Ocular hypertension, 21 คนที่คาดว่าน่าจะเป็น POAG และ 25 คนเป็นอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับคาเฟอีน 182 มิลลิกรัม (Caffeinate) และกลุ่มที่ได้รับคาเฟอีน 4 มิลลิกรัม (Decaffeinate) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับคาเฟอีน 182 มิลลิกรัม (Caffeinate) มีการเปลี่ยนแปลงของความดันภายในลูกตา, Ocular perfusion pressure และ Ocular pulse amplitude เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับคาเฟอีน 4 มิลลิกรัม (Decaffeinate) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ขณะหลังดื่มคาเฟอีน 60 นาทีและ 90 นาที

งานวิจัยของ Rahamim Avisar. และคณะ[22] ได้ศึกษาผลกระทบของการบริโภคกาแฟที่ส่งผลต่อความดันภายในลูกตา โดยแบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เป็น Normotensive glaucoma จำนวน 6 คนและกลุ่มที่เป็น Ocular hypertension จำนวน 22 คน และในแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบระหว่างคนดื่มกาแฟเป็นประจำและคนที่ดื่มกาแฟที่ไม่มีคาเฟอีน ผลการศึกษาพบว่าความดันลูกตาในกลุ่มที่เป็น Normotensive glaucoma และกลุ่มที่เป็น Ocular hypertension เพิ่มขึ้นในคนดื่มกาแฟเป็นประจำเมื่อเปรียบเทียบกับคนที่ดื่มกาแฟที่ไม่มีคาเฟอีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ขณะหลังดื่มคาเฟอีน 60 นาทีและ 90 นาที

งานวิจัยของ Nor Azimah Abdul Aziz. และคณะ[23] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการบริโภคกาแฟและการพัฒนาของโรคต้อหินในอาสาสมัครที่เป็น Primary glaucoma ผลการศึกษาพบว่าความถี่ในการดื่มกาแฟมีผลต่อการพัฒนาของโรคต้อหิน ซึ่งผู้ที่ดื่มกาแฟทุกวันมีความเสี่ยงในการพัฒนาของโรคต้อหิน 8.1 เท่า

งานวิจัยของ Eve J. และคณะ[24] ได้ศึกษาผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟและชาที่ส่งผลต่อความดันภายในลูกตาในผู้ป่วยต้อหิน ซึ่งจะวัดผลก่อนบริโภคและหลังบริโภคที่เวลา 30 นาที 60 นาที และ90 นาที ผลการศึกษาพบว่า ความดันภายในลูกตาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่บริโภคชาและผู้ที่บริโภคกาแฟแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ขณะหลังดื่ม 90 นาที

งานวิจัยของ Geethavani, G. และคณะ[25] ได้ศึกษาผลกระทบของคาเฟอีนที่มีผลต่อ Heart rate และ Blood pressure ผลการศึกษาพบว่า คาเฟอีนส่งผลให้ Systolic blood pressure, Arterial Blood pressure และ Heart rate เพิ่มขึ้น

งานวิจัยของ Mitchel Opremcak, E. และคณะ[26] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Timolol และคาเฟอีนในความดันภายในลูกตา โดยมีอาสาสมัคร 20 คน ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครที่ใช้ยา Timolol ร่วมกับการบริโภคคาเฟอีนมีผลทำให้ความดันภายในลูกตาลดลง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (Study design)

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytic study design) เพื่อศึกษาผลของคาเฟอีนที่มีผลต่อความดันตา ขนาดของรูม่านตา โดยวัดขนาดของรูม่านตาขณะที่มีแสง และวัดขนาดของรูม่านตาขณะที่ไม่มีแสง ในอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวันอย่างน้อยวันละ 1 แก้ว ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 และในอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ ในผู้ที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 การคำนวณจำนวนอาสาสมัครที่ใช้ในงานวิจัย

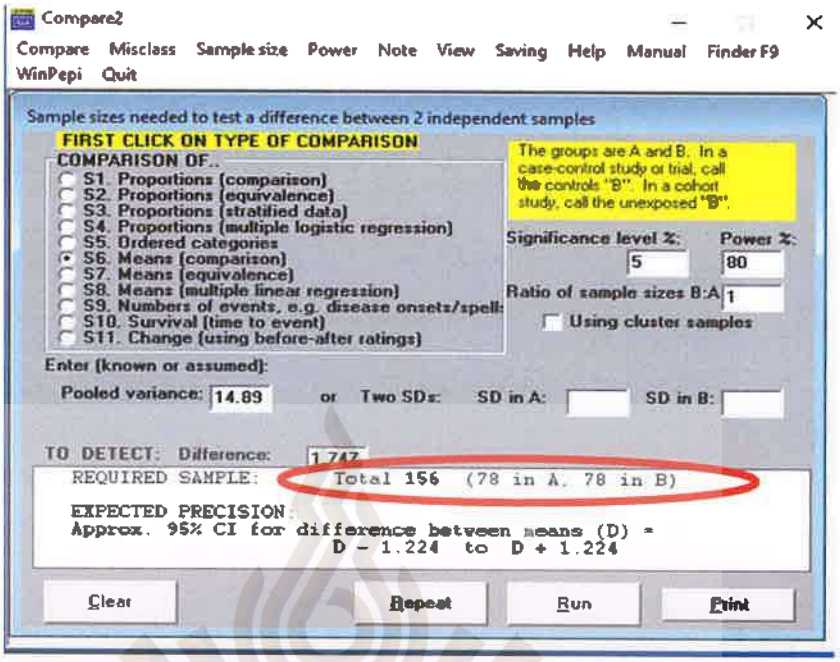
การคำนวณจำนวนอาสาสมัครที่ใช้ในงานวิจัย เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

สูตรที่ใช้คำนวณ คือ $\frac{n}{\text{กลุ่ม}} = \frac{2(Z_\alpha + Z_\beta)^2 \sigma^2}{\Delta^2}$

เมื่อ n คือ จำนวนอาสาสมัครที่ต้องการ

คำนวณจำนวนอาสาสมัครโดยใช้โปรแกรม Winpipe จากงานวิจัยของ Olajire, B. และคณะ[23] พบว่า ค่าความดันตาของคนที่ไม่ได้รับคาเฟอีนในนาที 60 มีค่าเฉลี่ย 17.47 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.86 ขนาดตัวอย่างสำหรับการศึกษาครั้งนี้คำนวณได้ 156 คน (ดังแสดงในรูปที่ 3.1) เพราะฉะนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ต้องใช้กลุ่มอาสาสมัครอย่างน้อยกลุ่มละ 78 คน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงการคำนวณจำนวนอาสาสมัครโดยใช้โปรแกรม Winpipe จากงานวิจัยของ Olajire, B. และคณะ[23]

3.2.2 อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย

อาสาสมัคร ถูกจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ จำนวน 78 คน อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (ดังแสดงในตารางที่ 3.1)

2) กลุ่มอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 1 แก้ว จำนวน 78 คน อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (ดังแสดงในตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การคัดเข้า(Inclusion criteria)	เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)
ต้องไม่ดื่มกาแฟ เป็นประจำทุกวัน ที่มีสุขภาพแข็งแรงปกติ	1. มีประวัติโรคทางระบบร่างกาย (Systemic disease) เช่น โรคความดันสูง (Hypertension) โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus) โรคไขมันในเส้นเลือดสูง (Dyslipidemia) และโรคตับ (Liver disease)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟเข้าร่วมโครงการวิจัย (ต่อ)

เกณฑ์การคัดเข้า(Inclusion criteria)	เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)
	2. มีประวัติการผ่าตัดและได้รับอุบัติเหตุทางตา (Intraocular surgery) 3. มีประวัติโรคทางตาหรือเปลือกตา 4. มีประวัติบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มอื่นๆที่มีคาเฟอีนเป็นประจำทุกวัน 5. มีการใช้ยากินหรือยาหยอดที่เป็นสเตียรอยด์

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การคัดเข้า(inclusion criteria)	เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)
ต้องดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวันอย่างน้อย 1 แก้วต่อวัน ที่มีสุขภาพแข็งแรงปกติ	1. มีประวัติโรคทางระบบร่างกาย (Systemic disease) เช่น โรคความดันสูง (Hypertension) โรคเบาหวาน(Diabetes mellitus) โรคไขมันในเส้นเลือดสูง (Dyslipidemia) และโรคตับ (Liver disease) 2. มีประวัติการผ่าตัดและได้รับอุบัติเหตุทางตา (Intraocular surgery) 3. มีประวัติโรคทางตาหรือเปลือกตา 4. มีประวัติบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มอื่นๆที่มีคาเฟอีนเป็นประจำทุกวัน 5. มีการใช้ยากินหรือยาหยอดที่เป็นสเตียรอยด์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection/Method)

การเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มจากการให้อาสาสมัครทำแบบสอบถาม, เซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ลงทะเบียน ซักประวัติ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความดันโลหิต (Blood Pressure) วัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) วัดความดันภายในลูกตา (Intraocular pressure) และวัดขนาดของรูม่านตาขณะที่มีแสงและขณะไม่มีแสง (Pupil size) โดยมีแผนผังขั้นตอนการตรวจดังต่อไปนี้

แผนผังการตรวจ

รูปที่ 3.2 ภาพแสดงแผนผังแสดงลำดับการเก็บข้อมูลวิจัย

3.3.1 ทำแบบสอบถาม เซ็นใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย โดยผู้วิจัยจะควบคุม ดูแล ซักถามและลงทะเบียน

3.3.2 ซักประวัติ ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง

3.3.3 วัดความดันโลหิต (Blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) ด้วยเครื่อง Automatic Blood Pressure Monitor

ค่าความดันโลหิต (Blood pressure) คือค่าที่แสดงความดันของโลหิตในร่างกาย มี 2 ค่า คือ ค่าด้านบน (Systolic pressure) และค่าด้านล่าง (Diastolic pressure) มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรปรอท ค่าด้านบน คือค่าความดันที่อยู่ในหลอดเลือดแดง ขณะที่หัวใจสูบฉีดเลือดอย่างเต็มที่ หลังจากนั้นกล้ามเนื้อหัวใจจะผ่อนคลายชั่วครู่ ให้ค่าแรงดันมีกำลังอ่อนลงที่สุด ซึ่งค่าที่ได้ก็คือ ค่าด้านล่าง

ตารางที่ 3.3 แสดงระดับความดันโลหิต

ระดับความดันโลหิต	ค่าบน (Systolic)	ค่าล่าง(Diastolic)	คำแนะนำ
ความดันโลหิตต่ำ	<80	<60	ปรึกษาแพทย์
ความดันโลหิตปกติ	80 - 120	60 - 80	เช็คด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
ความดันโลหิตสูงเล็กน้อย	120 - 139	80 - 89	ปรึกษาแพทย์
ความดันโลหิตสูงระดับ 1	140 - 159	90 - 99	รีบพบแพทย์
ความดันโลหิตสูงระดับ 2	≥160	≥100	รีบพบแพทย์
ความดันโลหิตสูงมากอันตราย	>180	>110	รีบพบแพทย์โดยด่วน

(American Heart Association)

ขั้นตอนการใช้เครื่องตรวจวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจ (ดังแสดงในรูปที่ 3.3)

1) ให้อาสาสมัครนั่งหรือนอนพักในท่าที่สบายประมาณ 5-10 นาที

2) วัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจของอาสาสมัครในท่านั่งโดยการนั่งบนเก้าอี้ วางแขนที่จะวัดบนโต๊ะและหงายฝ่ามือขึ้น

3) วางเครื่องวัดความดันให้อยู่ในระดับเดียวกับหัวใจ หันหน้าจอที่อ่านให้อยู่ในระดับเดียวกับสายตา ไม่ควรวางไกลเกิน 3 ฟุต

4) พันผ้ารอบแขนของอาสาสมัคร โดยจับปลายด้านที่มีสายยางวางบนแขนด้านชิดกับลำตัว แล้วจึงพันส่วนที่เหลือไปเรื่อยๆจนรอบแขน ให้ขอบล่างของผ้าพันแขนอยู่เหนือข้อศอกประมาณ 2 นิ้ว

5) ผู้ตรวจกดปุ่ม Start ของเครื่องจนเครื่องทำงานแล้วได้ค่าออกมาทั้งค่าความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจแล้วบันทึกผล

กรณีที่สวมเสื้อมีแขน ให้พับแขนเสื้อข้างนั้นขึ้นเหนือข้อศอก ประมาณ 5 นิ้ว ก่อนพันผ้าพันแขน

ดังนั้นค่าความดันจึงเขียนเป็นเลขสองจำนวนเสมอ และมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท เช่น 120/80 มิลลิเมตรปรอท (120 คือ ความดันช่วงบน ส่วน 80 คือ ความดันช่วงล่าง) ภายหลังที่วัดความดันครั้งแรกแล้ว เพื่อความแน่นอนให้วัดซ้ำดูอีกครั้ง โดยเฉพาะถ้าพบว่าความดันสูงหรือต่ำกว่าปกติ

รูปที่ 3.3 ภาพแสดงการวัดความดันโลหิต (Blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ด้วยเครื่อง Automatic Blood Pressure Monitor

ที่มา: ห้องคลินิกคณะทัศนมาตรศาสตร์ วันที่ 4 /06/2561

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3.3.4 วัดค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกล และระยะใกล้

การวัดค่าความสามารถในการมองเห็น (Visual acuity: VA) เป็นสิ่งแรกที่ต้องตรวจและจำเป็นมากที่สุด เป็นการวัดระดับการมองเห็นและยังเป็นตัวชี้วัดที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ให้กับผู้ป่วยได้ วัด VA ระยะไกลด้วย Snellen chart และวัด VA ระยะใกล้ด้วย Reduce snellen chart

ขั้นตอนการวัด VA ระยะไกล

1) ให้อาสาสมัครอยู่ห่างจาก Chart 6 เมตร หรือ 20 ฟุต

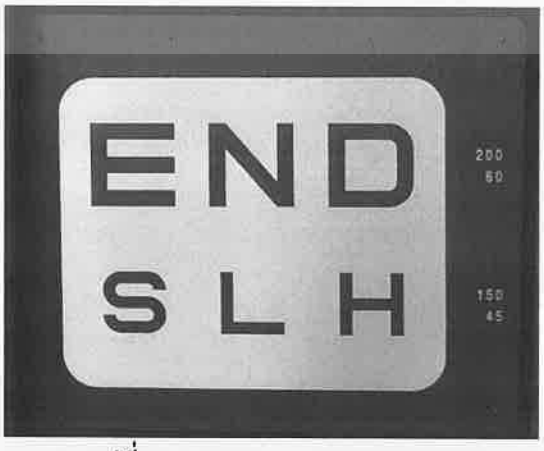
2) ตรวจตาทีละข้างจะเริ่มจากตาข้างขวาก่อนและปิดตาข้างซ้าย

3) ให้อาสาสมัครอ่านตัวเลขจากแถวบน ลงมาเรื่อยๆจนถึง 20/20 หรือจนกระทั่งไม่สามารถอ่านตัวเลขได้

4) ถ้าอาสาสมัครอ่านได้ที่ 20/30 หรือแย่กว่า จะให้อุปกรณ์ปิดตาที่มีรูตรงกลาง (Pinhole) และให้อ่านผ่านรูตรงกลางไปจนถึง 20/20

5) บันทึกผล โดยผลการตรวจสามารถอธิบายได้ดังนี้คือ 20/20 คือสายตาปกติ แต่ถ้าอาสาสมัครอ่านได้แค่แถว 20/40 แปลว่า ตัวเลขที่คนปกติอ่านได้ที่ระยะ 40 เมตร อาสาสมัครอ่านได้ที่ระยะ 20 เมตร (แปลว่าสายตาแย่กว่าคนปกติ)

6) ถ้าอาสาสมัครไม่สามารถอ่านตัวเลขแถวบนสุดได้ให้เดินเข้าหา Chart ครั้งละ 1 เมตร จนอ่านตัวเลขแถวบนสุดได้แต่ถ้าเข้าไปถึงระยะ 1 เมตรจาก chart แล้วยังอ่านไม่ได้ จะทำ Finger count (FC), Hand motion (HM), Light projection (PJ), Light perception (PL) ตามลำดับ แต่ถ้าอาสาสมัครมองไม่เห็นเลยจะบันทึกค่าเป็น No light perception (no PL)



รูปที่ 3.4 ภาพแสดง Snellen chart

ที่มา: ห้องคลินิกคณะทัศนมาตรศาสตร์ วันที่ 4 /06/2561

ขั้นตอนการวัด VA ระยะใกล้

1) ให้อาสาสมัครถือ Chart ห่างจากตัวประมาณ 30-40 เซนติเมตร

2) ตรวจตาทีละข้างจะเริ่มจากตาข้างขวาก่อนและปิดตาข้างซ้าย

3) ให้อาสาสมัครอ่านตัวเลขจากแถวบน ลงมาเรื่อยๆจนถึง 20/20 หรือจนกระทั่งไม่สามารถอ่านตัวเลขได้

4) บันทึกผล

รูปที่ 3.5 ภาพแสดง Reduce snellen chart

ที่มา: ห้องคลินิกคณะทัศนมาตรศาสตร์ วันที่ 4 /06/2561

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3.3.5 วัดความดันตา

ภายในลูกตาจะมีส่วนที่เรียกว่า ช่องด้านหน้าของลูกตา (Anterior chamber) ซึ่งมีตำแหน่งอยู่หลังต่อกระจกตา (Cornea) และอยู่หน้าม่านตา (Iris) โดยภายในช่องด้านหน้าลูกตานี้มีของเหลวใสซึ่งเรียกว่า น้ำเลี้ยงลูกตา (Aqueous humor) บรรจุอยู่เต็ม โดยจะไหลเวียนจากด้านหลังของม่านตา (Iris) ผ่านรูม่านตา (Pupil) เข้าไปในช่องด้านหน้าลูกตา จากนั้นจะระบายออกนอกลูกตาโดยผ่านมุมแคบๆระหว่างม่านตากับกระจกตาแล้วเข้าไปในตะแกรงเล็กๆที่เรียกว่า Schlemm's canal เข้าสู่หลอดเลือดดำที่อยู่นอกลูกตา ซึ่งของเหลวนี้จะทำหน้าที่นำออกซิเจนและสารอาหารที่จำเป็นไป

หล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อใกล้เคียง โดยทั่วไปอัตราการสร้างของเหลวจะสมดุลกับอัตราไหลออก จึงจะทำให้ความดันภายในลูกตาปกติ

เครื่องมือวัดความดันภายในลูกตาชนิด Non-contact tonometer (Air puff tonometer) มีหลักการทำงานโดยอาศัยการเป่าแรงลมเข้าไปบริเวณผิวของกระจกตา เพื่อกดผิวกระจกตาให้กระจกตาแบนราบ และบันทึกค่าแรงที่กระทำต่อกระจกตาค่าที่ได้จะเป็นค่าความดันตา มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (mmHg) เครื่องมือชนิดนี้มีข้อดีคือมีความสะดวกและใช้งานง่าย ไม่ต้องสัมผัสอุปกรณ์กับกระจกตาและไม่ต้องใช้ยาชาชนิดหยอดในการวัดความดันตา จึงช่วยลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากการวัดความดันตาโดยปกติจะทำการวัดหาค่าเฉลี่ย 3 ครั้งขึ้นไป โดยค่าความดันตาปกติอยู่ที่ 12-20 mmHg หากมีค่าความดันตาสูงมากกว่า 21 mmHg อาจพบว่ามีโรคต้อหิน

ขั้นตอนการใช้เครื่องวัดความดันตาชนิด Non-contact tonometer (ดังแสดงในรูปที่ 3.6) มีดังนี้

1) เปิดเครื่องและเช็คการทำงานของเครื่อง

2) เช็ดทำความสะอาดบริเวณที่วางหน้าผาก (Forehead) และที่วางคาง (Chin rest) ของอาสาสมัคร

3) ให้อาสาสมัครวางหน้าผากชิดและวางคางแนบลงไปบนที่วาง ปรับท่านั่งระดับเก้าอี้ของอาสาสมัครให้เหมาะสม

4) ให้อาสาสมัครมองตรงไปยัง Fix target ที่เครื่อง

5) ผู้ตรวจแจ้งให้อาสาสมัครทราบถึงขั้นตอนว่าจะมีลมเป่าออกจากเครื่องโดนบริเวณตาทั้งหมด 3 ครั้ง ไม่ต้องตกใจให้อาสาสมัครลืมตาค้างไว้

6) ผู้ตรวจมองผ่านหน้าจอมอนิเตอร์ปรับจุดให้พอดีกับตาของอาสาสมัคร ปรับระยะให้ชัด

7) กดปุ่ม Start จากนั้นเครื่องจะพ่นลมทั้งหมด 3 ครั้งเพื่อวัดค่าความดันตา ทำการวัดค่าอีกครั้งในตาอีกข้างหนึ่ง จากนั้นบันทึกผลค่าความดันภายในลูกตาที่ได้จากเครื่อง ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (mmHg)

รูปที่ 3.6 ภาพแสดงเครื่องวัดความดันตาชนิด Non-contact tonometer

ที่มา: ห้องคลินิกคณะทัศนมาตรศาสตร์ วันที่ 4/06/2561

3.3.6 วัดขนาดของรูม่านตาขณะที่มีแสงและไม่มีแสง

รูม่านตา (Pupil) อยู่บริเวณตรงกลางของม่านตา (Iris) ขนาดของรูม่านตาถูกควบคุมด้วยระบบประสาทที่สำคัญ 2 ส่วน คือ Sympathetic และ Parasympathetic ดังนั้นการกระตุ้น ต่างๆ ที่จะมีผลต่อขนาดของ pupil จะกระตุ้นผ่านระบบประสาททั้ง 2 นี้ โดยการตรวจด้วยเครื่อง Topography โดยมีขั้นตอนการตรวจดังต่อไปนี้

1) เปิดเครื่อง Topography และเปิดโปรแกรม Oculus keratograph

2) กรอกข้อมูลของอาสาสมัคร เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

3) เช็ดทำความสะอาดบริเวณที่วางหน้าผาก (Forehead) และที่วางคาง (Chin rest) ของอาสาสมัคร

4) ให้อาสาสมัครวางหน้าผากชิดและวางคางแนบลงไปบนที่วาง ปรับท่านั่งระดับเก้าอี้ของอาสาสมัครให้เหมาะสม

5) ไปที่เมนู Pupilometry กดที่ Manual

6) ให้อาสาสมัครมองตรงไปยัง Fix target ที่เครื่อง Topography

7) เลื่อน Joy stick เข้า-ออก เพื่อให้เส้นจุดตัดอยู่ตรงกลางตาดำ

8) แล้วกด Start ใช้เวลาในการวัดขนาด 10 วินาที แล้วกด Stop

9) บันทึกค่า Mean โดยมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

รูปที่ 3.7 ภาพแสดง topography

ที่มา: ห้องคลินิกคณะทัศนมาตรศาสตร์ วันที่ 4/06/2561

3.3.7 ให้อาสาสมัครที่ดื่มกาแฟดื่มกาแฟ

โดยกาแฟที่ให้อาสาสมัครดื่ม คือ กาแฟของยี่ห้อหนึ่งที่มีขนาด 19.4 กรัม (ปริมาณคาเฟอีน 80 มิลลิกรัม) มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. กาแฟ 10%
2. น้ำตาล 57 %
3. ครีมเทียมผสมกาแฟแท้ดั้วบดละเอียด 32 %
4. สารควบคุมความเป็นกรด
5. อิมัลซิไฟเออร์
6. สารป้องกันการจับเป็นก้อน
7. เกลืออิมัลซิไฟอิ้งค์
8. สารให้ความข้นเหนียว
9. แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ขั้นตอนการชงกาแฟ

1. ใส่ เนสกาแฟเบลนด์ แอนด์ บลูริช อโรม่า ขนาด 19.4 กรัม จำนวน 2 ซอง ลงในแก้ว
2. เติมน้ำร้อน จำนวน 177.4 มิลลิลิตร (6 ออนซ์)
3. คนให้กาแฟละลาย

3.3.8 วัดความหนาตรงกลางกระจกตาด้วย Optical Coherence Tomography (OCT)

เครื่อง Optical Coherence Tomography (OCT) เริ่มมีการพัฒนาและนำมาใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1991 โดย Dr. Haung ต่อมามีการพัฒนาหลายรุ่น ได้แก่ OCT1 ในปี 1996, OCT2 ในปี 2000 และ OCT3 ในปี 2002 ซึ่งคือรุ่นปัจจุบันนั้นเอง หลักการทำงาน ของเครื่อง OCT อาศัยหลักการของ low coherence interferometry ซึ่งพัฒนามาจากการทำงานของ fiberoptic โดยมีแหล่งกำเนิดแสงเป็น superluminescence diode ให้ความยาวคลื่นแสงในช่วง 820 นาโนเมตร (Infrared) ซึ่งจะแยกลำแสงเป็นสองลำแสง แสงเมื่อเดินทางถึงเนื้อเยื่อที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน จะเกิดการกระจายแสง (Backscattering) และการ สะท้อนกลับ (Backreflectivity) ที่ต่างกัน ลำแสง ลำหนึ่งจะสะท้อนกลับทันที่เสมือนเป็น reference ส่วน

เครื่อง OCT ยังแบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่ Time domain OCT และ Fourier หรือ Spectral domain OCT ซึ่งต่างกันที่ detector โดยในเครื่อง Time domain OCT จะมี detector ตัวเดียว ในขณะ ที่เครื่อง Fourier หรือ Spectral domain OCT มี detectors หลายตัวทำให้สามารถรับแสงได้พร้อมกันหลายตัวต่อวินาที เป็นการเพิ่มสัญญาณและความเร็วในการบันทึกภาพ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS ทดสอบการแจกแจงข้อมูลด้วย Kolmogorov Sminov test หากข้อมูลนั้นมีการแจกแจงปกติจะใช้ Independent t-test และหากข้อมูลนั้นมีการแจกแจงแบบไม่ปกติจะใช้ Mann-Whitney U test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความดันตาและขนาดของรูม่านตาระหว่างกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม หากข้อมูลมีการแจกแจงปกติจะใช้ Paired t-test และหากข้อมูลนั้นมีการแจกแจงแบบไม่ปกติจะใช้ Wilcoxon signed rank test ในการเปรียบเทียบความดันตา และขนาดรูม่านตาก่อน-หลังในกลุ่มอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางกายภาพทั่วไปของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ผลการศึกษาเปรียบข้อมูลทางกายภาพทั่วไปในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีอาสาสมัครทั้งหมด จำนวน 156 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ จำนวน 78 คน แบ่งออกเป็นเพศหญิงจำนวน 48 คน และเพศชาย จำนวน 30 คน และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ 78 คน แบ่งออกเป็นเพศหญิงจำนวน 45 คน และเพศชาย จำนวน 33 คน พบว่า

อายุ ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.00 ± 30.00 ปี และกลุ่มที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.00 ± 26.75 ปี โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.221$)*

น้ำหนัก ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.40 ± 14.58 กิโลกรัม และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.75 ± 14.28 กิโลกรัม โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.859$)*

ส่วนสูง ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 161.96 ± 9.61 เซนติเมตร และกลุ่มคนที่ไม่ที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 164.69 ± 7.98 เซนติเมตร โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.055$)*

ค่า body mass index (BMI) ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.59 ± 3.80 กิโลกรัม/เมตร^2 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.84 ± 4.73 กิโลกรัม/เมตร^2 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.277$)*

ค่า systolic blood pressure (SBP) ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 116.50 ± 21.00 mmHg และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 121.67±18.53 mmHg โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p =0.807)*

ค่า diastolic blood pressure (DBP) ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.71 ± 12.06 mmHg และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.00 ± 15.75 mmHg โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.633)*

อัตราการเต้นของหัวใจ ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.59 ± 11.43 ครั้ง/นาที และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.59 ± 11.43 ครั้ง/นาที โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.048)*

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มอาสาสมัคร

ข้อมูล	อาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ n=78	อาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ n=78	*P-value*
เพศ (ญ/ช)	48/30	45/33	
อายุ (ปี)	*43.00 ± 30.00*	*31.00 ± 26.75*	*0.221*
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	*61.40 ± 14.58*	*64.75 ± 14.28*	*0.859*
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	161.96 ± 9.61	164.69 ± 7.98	0.055
BMI (กิโลกรัม/เมตร^2)	24.59 ± 3.80	23.84 ± 4.73	0.277
SBP (mmHg.)	*116.50 ± 21.00*	*121.67 ± 18.53*	*0.807*
DBP (mmHg.)	*79.71 ± 12.06*	*81.00 ± 15.75*	*0.633*
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	*76.59 ± 11.43*	*80.14 ± 10.82*	*0.048**

* $p < 0.05$

***ข้อมูลที่แสดงในลักษณะอักษรเอียง หมายถึง ข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ และข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติจะแสดงในลักษณะอักษรไม่เอียง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

4.2 การศึกษาข้อมูลการตรวจตาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ

ผลการศึกษาข้อมูลการตรวจสุขภาพตาพื้นฐาน ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีอาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 78 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี จากนั้นได้ทำการตรวจตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ พบว่า

ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกล หรือ visual acuity at distance มีค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ แยกเป็นค่าต่ำสุดและสูงสุดของตาขวา คือ 0.00 และ 1.60 และ ตาซ้ายคือ 0.00 และ 1.60 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยแยกเป็นค่าเฉลี่ยของตาขวาและตาซ้ายได้ 0.10 ± 0.33 และ 0.10 ± 0.42 ตามลำดับ

ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ หรือ visual acuity at near มีค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 0.00 และ 1.00 ตาซ้าย คือ 0.00 และ 1.60 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยแยกเป็นค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 0.00 ± 0.48 และ 0.00 ± 0.48 ตามลำดับ

ค่าความดันตา หรือ intraocular pressure มีค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 7.50 mmHg และ 20.60 mmHg ตาซ้าย คือ 7.40 mmHg และ 25.40 mmHg ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยแยกเป็นค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 11.80 ± 2.75 และ 12.08 ± 3.25 ตามลำดับ

ค่าความหนาตรงกลางกระจกตา หรือ central corneal thickness มีค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 465.00 µm และ 604.00 µm ตาซ้าย คือ 468.00 µm และ 610.00 µm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 543.10 ± 27.56 และ 541.86 ± 27.48 ตามลำดับ

ขนาดของรูม่านตาในที่สว่าง หรือ pupil size in light ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.90 mm และ 6.30 mm ตาซ้ายคือ 2.80 mm และ 6.40 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 4.54 ± 0.80 และ 4.55 ± 0.78 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ขนาดของรูม่านตาในที่มืด หรือ pupil size in dim ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 3.50 mm และ 7.40 mm ตาซ้ายคือ 3.30 mm และ 7.70 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 5.55 ± 0.94 และ 5.65 ± 0.96 ตามลำดับ

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าดังกล่าวข้างต้นที่ได้จากตาขวาและตาซ้ายโดยใช้ paired t-test ในการทดสอบ พบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการตรวจตาของอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ (จำนวน 78 คน) แบ่งเป็นตาขวาและตาซ้าย ข้างละ 78

Factor	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Number of subjects (n=78)			
Number of eyes (n=156)			
Visual Acuity at distance			
Right eyes	*0.10 ± 0.33*	0.00	1.60
Left eyes	*0.10 ± 0.42*	0.00	1.60
Visual Acuity at near			
Right eyes	*0.00 ± 0.48*	0.00	1.00
Left eyes	*0.00 ± 0.48*	0.00	1.60
Intraocular pressure# (mmHg)			
Right eyes	11.80 ± 2.75	7.50	20.60
Left eyes	12.08 ± 3.25	7.40	25.40
Central corneal thickness (µm)			
Right eyes	543.10 ± 27.56	465.00	604.00
Left eyes	541.86 ± 27.48	468.00	610.00
Pupil size# (mm)			
Right eyes			
Light	4.54 ± 0.80	2.90	6.30
Dim	5.55 ± 0.94	3.50	7.40

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการตรวจตาของอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ (จำนวน 78 คน) แบ่งเป็นตาขวาและตาซ้าย ข้างละ 78 (ต่อ)

Factor	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Pupil size[#] (mm)			
Left eyes			
Light	4.55 ± 0.78	2.80	6.40
Dim	5.65 ± 0.96	3.30	7.70

[#] แสดงข้อมูลของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟขณะก่อนดื่มกาแฟ

***ข้อมูลที่แสดงในลักษณะอักษรเอียง หมายถึง ข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ และข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติจะแสดงในลักษณะอักษรไม่เอียง

4.3 การศึกษาข้อมูลการตรวจตาของกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ผลการศึกษาข้อมูลการตรวจสุขภาพตาพื้นฐาน ในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีอาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 78 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 31.00 ± 26.75 ปี จากนั้นได้ทำการตรวจตาในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ พบว่า

ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกล หรือ visual acuity at distance มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ แยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 0.00 และ 1.30 ตาซ้าย คือ 0.00 และ1.30 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยแยกเป็นค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 0.00 ± 0.44 และ 0.00 ± 0.40 ตามลำดับ

ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ หรือ visual acuity at near มีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ แยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 0.00 และ 1.00 ตาซ้ายคือ 0.00 และ1.00 โดยมีค่าเฉลี่ยแยกเป็นค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 0.00 ± 0.48 และ 0.00 ± 0.48 ตามลำดับ

ค่าความดันตา หรือ intraocular pressure มีค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 7.50 mmHg และ 21.30 mmHg ตาซ้าย คือ 7.20

mmHg และ 22.40 mmHg ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยแยกเป็นค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 12.85 ± 3.15 และ 12.72 ± 3.20 ตามลำดับ

ค่าความหนาตรงกลางกระจกตา หรือ central corneal thickness มีค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 474.00 µm และ 617.00 µm ตาซ้าย คือ 464.00 µm และ 630.00 µm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 550.00 ± 51.50 และ 548.90 ± 30.24 ตามลำดับ

ขนาดของรูม่านตาในที่สว่าง หรือ pupil size in light ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.90 mm และ 6.70 mm ตาซ้ายคือ 2.50 mm และ 6.60 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 5.02 ± 0.89 และ 4.88 ± 0.89 ตามลำดับ

ขนาดของรูม่านตาในที่มืด หรือ pupil size in dim ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 3.20 mm และ 7.60 mm ตาซ้ายคือ 3.30 mm และ 7.60 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 6.00 ± 0.93 และ 6.00 ± 1.33 ตามลำดับ

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าดังกล่าวข้างต้นที่ได้จากตาขวาและตาซ้ายโดยใช้ paired t-test ในการทดสอบ พบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลการตรวจตาของอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ (จำนวน 78 คน) แบ่งเป็นตาขวาและตาซ้าย ข้างละ 78

Factor	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Number of subjects (n=78)			
Number of eyes (n=156)			
Visual Acuity at distance			
Right eyes	*0.00 ± 0.44*	0.00	1.30
Left eyes	*0.00 ± 0.40*	0.00	1.30

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลการตรวจตาของอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ (จำนวน 78 คน) แบ่งเป็นตาขวาและตาซ้าย ข้างละ 78 (ต่อ)

Factor	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Visual Acuity at near			
Right eyes	*0.00 ± 0.48*	0.00	1.00
Left eyes	*0.00 ± 0.48*	0.00	1.00
Intraocular pressure (mmHg)			
Right eyes	12.85 ± 3.15	7.50	21.30
Left eyes	12.72 ± 3.20	7.20	22.40
Central corneal thickness (µm)			
Right eyes	*550.00 ± 51.50*	474.00	617.00
Left eyes	548.90 ± 30.24	464.00	630.00
Pupil size (mm)			
Right eyes			
Light	5.02 ± 0.89	2.90	6.70
Dim	*6.00 ± 0.93*	3.20	7.60
Left eyes			
Light	4.88 ± 0.89	2.50	6.60
Dim	*6.00 ± 1.33*	3.30	7.60

4.4 การศึกษาข้อมูลความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ผลการศึกษาเปรียบข้อมูลความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟ และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ดังแสดงในตารางที่ 4.4 โดยนำข้อมูลของตาขวาและตาซ้ายของอาสาสมัครจำนวนทั้งหมด 156 ตา มาทำการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า

ในขณะก่อนดื่มกาแฟ หรือ baseline ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ แยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 7.50 mmHg และ 20.60 mmHg ตาซ้าย คือ 7.40 mmHg

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

และ 25.40 mmHg ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 11.80 ± 2.75 และ 12.08 ± 3.25 ตามลำดับ

ในนาทีที่ 30 หรือ at 30 ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 7.50 mmHg และ 20.00 mmHg ตาซ้าย คือ 7.30 mmHg และ 27.10 mmHg ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 12.19 ± 2.85 และ 12.00 ± 3.70 ตามลำดับ

ในนาทีที่ 60 หรือ at 60 ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 7.40mmHg และ 24.80 mmHg ตาซ้าย คือ 7.30 mmHg และ 25.50 mmHg ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 12.20 ± 3.06 และ 12.10 ± 4.08 ตามลำดับ

ในนาทีที่ 90 หรือ at 90 ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 7.30 mmHg และ 21.10 mmHg ตาซ้าย คือ 7.40 mmHg และ 25.10 mmHg ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 11.99 ± 2.77 และ 11.95 ± 4.55 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 การศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

	Intraocular pressure (Mean ± SD)	**Minimum**	**Maximum**
Right eye			
Baseline	11.80 ± 2.75	7.50	20.60
At 30	12.19 ± 2.85	7.50	20.00
At 60	12.20 ± 3.06	7.40	24.80
At 90	11.99 ± 2.77	7.30	21.10
Left eye			
Baseline	12.08 ± 3.25	7.40	25.40
At 30	*12.00 ± 3.70*	7.30	27.10
At 60	*12.10 ± 4.08*	7.30	25.50
At 90	*11.95 ± 4.55*	7.40	25.10

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

4.5 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในที่สว่าง และที่มืดในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ผลการศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในที่สว่าง และที่มืดในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟ และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ดังแสดงในตารางที่ 4.5 โดยนำข้อมูลของตาขวาและตาซ้ายของอาสาสมัครจำนวนทั้งหมด 156 ตา มาทำการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า

ในขณะก่อนดื่มกาแฟ หรือ baseline ในที่สว่าง ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.90 mm และ 6.30 mm ตาซ้าย คือ 2.80 mm และ 6.40 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 4.54 ± 0.80 และ 4.55 ± 0.78 ตามลำดับ ในที่มืด ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 3.50 mm และ 7.40 mm ตาซ้าย คือ 3.30 mm และ 7.70 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 5.55 ± 0.94 และ 5.65 ± 0.96 ตามลำดับ

ในนาทีที่ 30 หรือ at 30 ในที่สว่าง ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.40 mm และ 6.00 mm ตาซ้าย คือ 2.50 mm และ 6.10 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 4.56 ± 0.84 และ 4.57 ± 0.84 ตามลำดับ ในที่มืด ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.90 mm และ 7.80 mm ตาซ้าย คือ 3.30 mm และ 7.70 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 5.58 ± 1.00 และ 5.64 ± 1.00 ตามลำดับ

ในนาทีที่ 60 หรือ at 60 ในที่สว่าง ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.90 mm และ 6.50 mm ตาซ้าย คือ 2.50 mm และ 6.50 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 4.54 ± 0.84 และ 4.48 ± 0.83 ตามลำดับ ในที่มืด ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 3.70 mm และ 7.40 mm ตาซ้าย คือ 3.00 mm และ 7.60 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 5.63 ± 0.91 และ 5.64 ± 1.03 ตามลำดับ

ในนาทีที่ 90 หรือ at 90 ในที่สว่าง ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 2.90 mm และ 6.50 mm ตาซ้าย คือ 2.90 mm และ 6.10

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 4.52 ± 0.80 และ 4.50 ± 0.79 ตามลำดับ ในที่มืด ค่าต่ำสุด และสูงสุดที่ตรวจพบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟแยกเป็นค่าต่ำสุด และสูงสุดของตาขวา คือ 3.80 mm คือ 7.60 mm ตาซ้าย คือ 3.80 mm และ 7.60 mm ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของตาขวา และตาซ้ายได้ 5.62 ± 0.97 และ 5.65 ± 0.97 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

	Pupil size (Mean ± SD)	**Minimum**	**Maximum**
Right eye			
Light			
Baseline	4.54 ± 0.80	2.90	6.30
At 30	4.56 ± 0.84	2.40	6.00
At 60	4.54 ± 0.84	2.90	6.50
At 90	4.52 ± 0.80	2.90	6.50
Dim			
Baseline	5.55 ± 0.94	3.50	7.40
At 30	5.58 ± 1.00	2.90	7.80
At 60	5.63 ± 0.91	3.70	7.40
At 90	5.62 ± 0.97	3.80	7.60
Left eye			
Light			
Baseline	4.55 ± 0.78	2.80	6.40
At 30	4.57 ± 0.84	2.50	6.10
At 60	4.48 ± 0.83	2.50	6.50
At 90	4.50 ± 0.79	2.90	6.10

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.5 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 (ต่อ)

	Pupil size (Mean ± SD)	**Minimum**	**Maximum**
Left eye			
Dim			
Baseline	5.65 ± 0.96	3.30	7.70
At 30	5.64 ± 1.00	2.90	7.60
At 60	5.64 ± 1.03	3.00	7.60
At 90	5.65 ± 0.97	3.80	7.60

4.6 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรของลูกตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ผลการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรของลูกตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ ดังที่แสดงในตารางที่ 4.6 โดยนำข้อมูลของอาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 156 ตา มาทำการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า

ความสามารถในการมองเห็นระยะไกล หรือ visual acuity at distance ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.10 ± 0.48 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.00 ± 0.44 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.304)*

ความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ หรือ visual acuity at near distance ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.00 ± 0.48 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.00 ± 0.48 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.304)*

ค่าความดันตา หรือ intraocular pressure ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ± 2.75 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.85 ± 3.15 โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.028)*

ค่าความหนาตรงกลางกระจกตา หรือ central corneal thickness ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 543.10 ± 27.56 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 550.00 ± 51.50 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.679)*

ขนาดของรูม่านตาในที่สว่าง หรือ pupil size in light ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.80 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.02 ± 0.89 โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.001)*

ขนาดของรูม่านตาในที่มืด หรือ pupil size in dim ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ± 0.94 และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.00 ± 0.93 โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.021)*

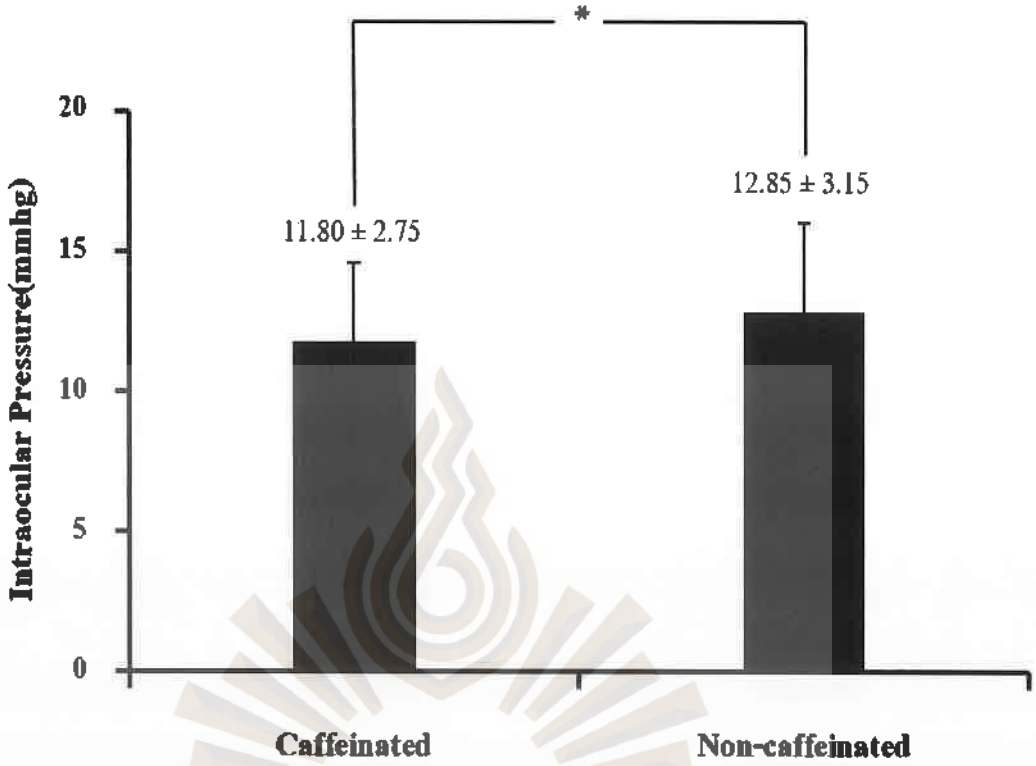
ตารางที่ 4.6 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรของลูกตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ

ข้อมูล	อาสาสมัครที่ดื่มกาแฟ n=78	อาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟ n=78	*P-value*
Visual Acuity at distance	*0.10 ± 0.33*	*0.00 ± 0.44*	*0.915*
Visual Acuity at near	*0.00 ± 0.48*	*0.00 ± 0.48*	*0.304*
Intraocular pressure (mmHg)	11.80 ± 2.75[#]	12.85 ± 3.15	0.028*
Central corneal thickness (µm)	543.10 ± 27.56	*550.00 ± 51.50*	0.679
Pupil size (mm)			
Light	4.54 ± 0.80[#]	5.02 ± 0.89	0.001***
Dim	5.55 ± 0.94[#]	*6.00 ± 0.93*	*0.021**

[#] แสดงข้อมูลของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟขณะก่อนดื่มกาแฟ

* $p<0.05$

*** $p<0.001$



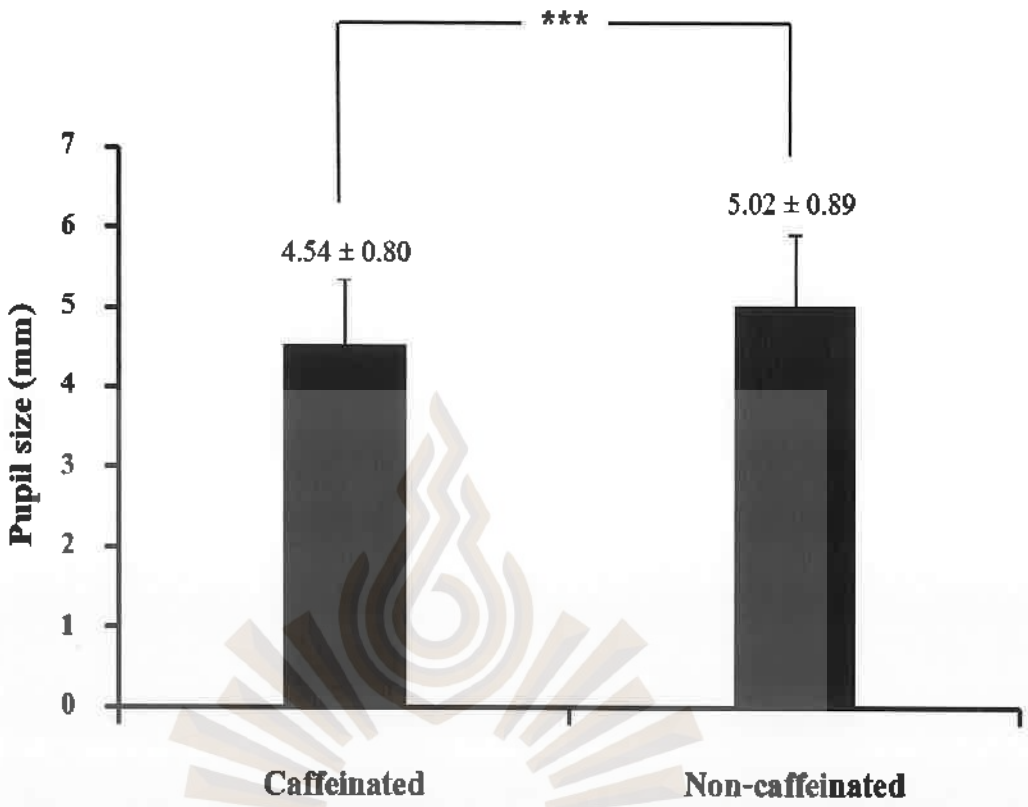
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของความดันตาในตาขวาในระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ค่าที่แสดงคือ mean ± SD

*p *value* < 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากรูปที่ 4.1 พบว่า ค่าความดันตาในตาขวาระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าความดันตาในตาขวา เฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ± 2.75 mmHg. และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.85 ± 3.15 mmHg. จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าความดันตาในตาขวาน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.028$



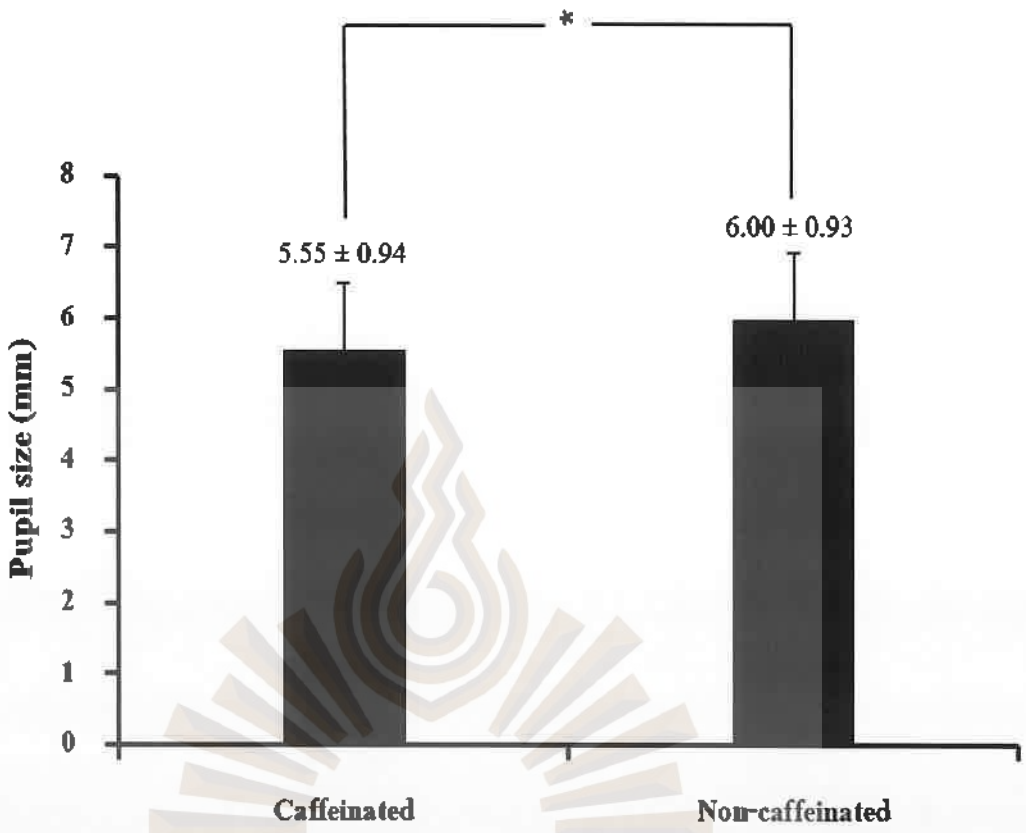
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างในระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ค่าที่แสดงคือ mean ± SD

***p value < 0.001 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากรูปที่ 4.2 พบว่า ค่าขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างในระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่าง เฉลี่ยเท่ากับ 5.54 ± 0.80 mm และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.02 ± 0.89 mm จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.001$



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืดในระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ค่าที่แสดงคือ mean ± SD

*p *value* < 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

จากรูปที่ 4.3 พบว่า ค่าขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืดในระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มคนดื่มกาแฟมีค่าขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืด เฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ± 0.99 mm และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.00 ± 0.93 mm จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.021$

4.7 การศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ผลการศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ดังที่แสดงในตาราง 4.7 โดยนำข้อมูลของตาขวาของอาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 78 ตา มาทำการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า

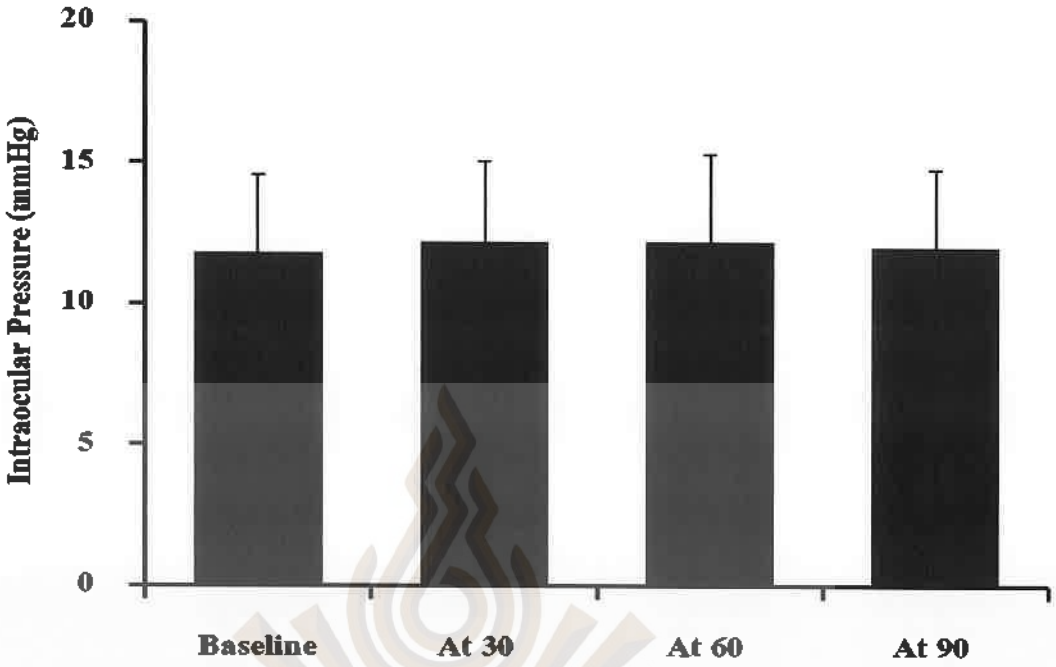
ค่าความดันตาในขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ± 2.75 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.19 ± 2.85 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.053)*

ค่าความดันตาในขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ± 2.75 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.20 ± 3.06 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.090)*

ค่าความดันตาในขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ± 2.75 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.99 ± 2.77 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.372)*

ตารางที่ 4.7 การศึกษาเปรียบเทียบความดันตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

	Intraocular pressure (Mean ± SD)	***P-value***
Baseline	11.80 ± 2.75	
At 30	12.19 ± 2.85	0.053
At 60	12.20 ± 3.06	0.090
At 90	11.99 ± 2.77	0.372



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของความดันตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ค่าที่แสดงคือ mean ± SD

*p *value* < 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากรูปที่ 4.4 พบว่า ค่าความดันตาในระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 , 60 และ 90 ไม่มีความแตกต่างกัน โดยใช้ One Way ANOVA ในการทดสอบข้อมูลทุกกลุ่ม โดยขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.80 ± 2.75 ขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.19 ± 2.85 ขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.20 ± 3.06 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.99 ± 2.77 เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.053$)* เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.09$)* เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.372$)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.947$)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30

เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.295)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.233)*

4.8 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ผลการศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ดังแสดงในตารางที่ 4.8 โดยนำข้อมูลของตาขวาของอาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 78 ตา มาทำการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่า

ขนาดรูม่านตาในที่สว่าง ขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.80 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ± 0.84 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.714)*

ขนาดรูม่านตาในที่สว่าง ขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.80 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.84 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.983)*

ขนาดรูม่านตาในที่สว่าง ขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.80 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ± 0.80 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.826)*

ขนาดรูม่านตาในที่มืด ขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ± 0.94 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.58 ± 1.00 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.503)*

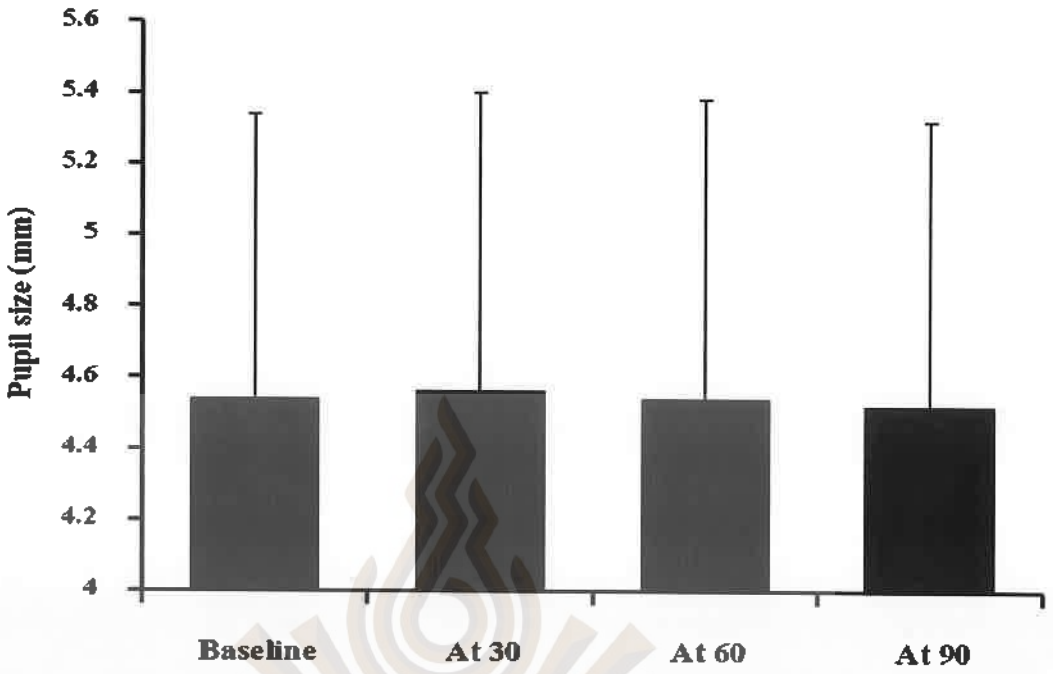
ขนาดรูม่านตาในที่มืด ขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ± 0.94 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.63 ± 0.91 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.075)*

ขนาดรูม่านตาในที่มืด ขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ± 0.94 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 ± 0.97 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.108)*

ตารางที่ 4.8 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดรูม่านตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

		Pupil size (Mean±SD)	***P-value***
Light			
	Baseline	4.54 ± 0.80	
	At 30	4.56 ± 0.84	0.714
	At 60	4.54 ± 0.84	0.983
	At 90	4.52 ± 0.80	0.826
Dim			
	Baseline	5.55 ± 0.94	
	At 30	5.58 ± 1.00	0.503
	At 60	5.63 ± 0.91	0.075
	At 90	5.62 ± 0.97	0.108

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



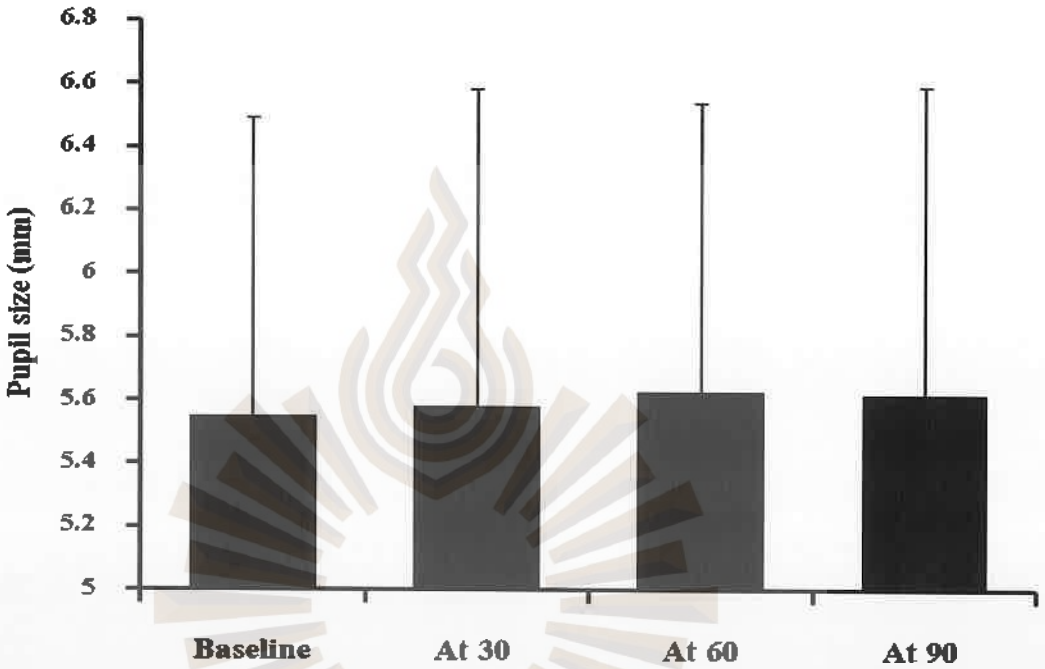
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่างของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟ และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ค่าที่แสดงคือ mean ± SD

**p value* < 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากรูปที่ 4.5 พบว่า ค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่สว่าง ของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 , 60 และ 90 โดยใช้ One Way ANOVA ในการทดสอบข้อมูลทุกกลุ่ม โดยขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.80 ขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ± 0.84 ขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ± 0.84 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ± 0.80 เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.714)* เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p= 0.983)* เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.826)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.714)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่

30 เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.714)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.778)*



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืด ของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

ค่าที่แสดงคือ mean ± SD

**p value* < 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มคนดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากรูปที่ 4.6 พบว่า ค่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตาในตาขวาขณะตรวจในที่มืด ของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 , 60 และ 90 โดยใช้ One Way ANOVA ในการทดสอบข้อมูลทุกกลุ่ม โดยขณะก่อนดื่มกาแฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ± 0.94 ขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.58 ± 1.00 ขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.63 ± 0.91 และขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 ± 0.97 เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.503)* เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ไม่พบ

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.075)* เมื่อนำข้อมูลขณะก่อนดื่มกาแฟเปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.108)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.225)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.225)* เมื่อนำข้อมูลขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 60 เปรียบเทียบกับขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 90 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.872)*

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางกายภาพทั่วไปของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางกายภาพทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ จากตารางแสดงที่ 4.1 พบว่า กลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีเพศหญิงจำนวน 48 คน เพศชายจำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี น้ำหนัก 61.40 ± 14.58 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 161.95 ± 9.61 เซนติเมตร BMI เฉลี่ย 24.59 ± 3.80 กิโลกรัม/เมตร^2 ค่า Systolic pressure เฉลี่ย 116.50 ± 21.00 mmHg ค่า Diastolic pressure เฉลี่ย 79.71 ± 12.06 mmHg อัตราการเต้นของหัวใจ 76.59 ± 11.43 ครั้ง/นาที และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีเพศหญิงจำนวน 45 คน เพศชาย 33 คน อายุเฉลี่ย 31.00 ± 26.75 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 64.75 ± 14.28 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 164.69 ± 7.98 เซนติเมตร BMI เฉลี่ย 23.84 ± 4.73 กิโลกรัม/เมตร^2 ค่า Systolic blood pressure เฉลี่ย 121.67 ± 18.53 mmHg ค่า Diastolic blood pressure เฉลี่ย 81.00 ± 15.75 mmHg อัตราการเต้นของหัวใจ 80.14 ± 10.82 bpm ผลการศึกษาพบว่ามีเพียงอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟเท่านั้นที่มีค่าน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p = 0.048$)*

จากการศึกษาของ Smits P. และคณะ[27] พบว่าอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 67.00 ± 10.00 bpm และอาสาสมัครที่ไม่ดื่มกาแฟมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 73.00 ± 12.00 bpm ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ คาดว่าผลที่ปรากฏมาจากความกังวล (Stress) ทำให้ส่งผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟสูงกว่ากลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ (Smits P. และคณะ)[27]

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างระหว่างอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่า BMI ค่า Systolic blood pressure ค่า Diastolic blood pressure โดยคาดว่าเกิดจากอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ในช่วงอายุเดียวกัน

5.1.2 การศึกษาข้อมูลตัวแปรของการตรวจตาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ

การศึกษาข้อมูลการตรวจตาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟที่มีอายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี โดยพบว่ามีค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกลเฉลี่ย 0.10 ± 0.33 ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้เฉลี่ย 0.00 ± 0.48

ค่าความดันตาเฉลี่ย 11.80 ± 2.75 mmHg ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Abhuluime, OW และคณะ[18] ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟซึ่งมีค่าความดันตาเฉลี่ย 22.05 ± 6.61 mmHg และมีอายุเฉลี่ย 57.08 ± 14.65 ปี

ค่าความหนาตรงกลางกระจกตาเฉลี่ย 543.10 ± 27.56 μm ซึ่งมีค่าใกล้เคียงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Nemesure B. และคณะ[28] ซึ่งมีค่าความหนาตรงกลางกระจกตาเฉลี่ย 551.53 ± 0.49 μm

ค่าขนาดของรูม่านตาในที่สว่างเฉลี่ย 4.54 ± 0.80 mm ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Handan Bardak. และคณะ[29] ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีค่าขนาดของรูม่านตาในที่สว่างเฉลี่ย 6.79 ± 0.10 mm ซึ่งขนาดของรูม่านตาที่แตกต่างกันเนื่องจากปริมาณแสงขณะตรวจและอุปกรณ์การตรวจที่แตกต่างกัน

ค่าขนาดของรูม่านตาในที่มืดเฉลี่ย 5.55 ± 0.94 mm เมื่อเปรียบเทียบการศึกษาของ Abokyi S.และคณะ[30] ในคนที่ดื่มกาแฟซึ่งมีขนาดของรูม่านตาในที่มืดเฉลี่ย 3.4 ± 0.4 mm ผู้วิจัยคาดว่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตา เกิดจากความแตกต่างของปริมาณแสงและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของรูม่านตา โดยการศึกษาของ Abokyi S. และคณะ[30] ใช้ปริมาณแสงในห้องตรวจ 5 lux และใช้ slit lamp microscopeในการวัดขนาดของรูม่านตา แต่ในขณะเดียวกันการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ทำการวัดปริมาณของแสงในห้องตรวจ ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษาและวัดขนาดของรูม่านตา โดยใช้เครื่อง Topography

แต่อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานการศึกษาที่เกี่ยวกับการมองเห็นระยะไกลและค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ

5.1.3 การศึกษาข้อมูลตัวแปรการตรวจตาของกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

การศึกษาข้อมูลตัวแปรการตรวจตาของกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีอายุเฉลี่ย 31.00 ± 26.75 ปี โดยพบว่ามีค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกลเฉลี่ย 0.00 ± 0.44 ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ตาเฉลี่ย 0.00 ± 0.48

ค่าความดันตาเฉลี่ย 12.85 ± 3.15 mmHg ซึ่งมีค่าใกล้เคียงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Abhuluime, OW. และคณะ[18] ในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟซึ่งมีค่าความดันตาเฉลี่ย 12.21 ± 5.31 mmHg และมีอายุเฉลี่ย 50.41 ± 18.68 ปี

ค่าความหนาตรงกลางกระจกตาเฉลี่ย 550.00 ± 51.50 µm ซึ่งมีค่าใกล้เคียงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Nemesure B. และคณะ[28] ในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟซึ่งมีค่าความหนาตรงกลางกระจกตาเฉลี่ย 551.53 ± 0.49 µm และมีอายุเฉลี่ย 50.41 ± 18.68 ปี

ค่าขนาดของรูม่านตาในที่สว่างเฉลี่ย 5.02 ± 0.89 mm และค่าขนาดของรูม่านตาในที่มืดเฉลี่ย 6.00 ± 0.93 mm ซึ่งมีค่าขนาดของรูม่านตาในที่สว่างมากกว่า และมีค่าขนาดของรูม่านตาในที่มืดน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Jack E. Richman. และคณะ[31] ในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีค่าขนาดของรูม่านตาในที่สว่างเฉลี่ย 3.68 ± 0.93 mm และมีค่าขนาดของรูม่านตาในที่มืดเฉลี่ย 6.41 ± 1.55 mm ผู้วิจัยคาดว่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตา เกิดจากความแตกต่างของปริมาณแสงและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของรูม่านตา โดยการศึกษาของ Abokyi S.และคณะ[30] ใช้ปริมาณแสงในห้องตรวจ 5 lux และใช้ slit lamp microscope ในการวัดขนาดของรูม่านตา แต่ในขณะเดียวกันการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ทำการวัดปริมาณของแสงในห้องตรวจ ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษาและวัดขนาดของรูม่านตา โดยใช้เครื่อง Topography

แต่อย่างไรก็ตามยังไม่พบการศึกษาที่สอดคล้องและแน่ชัดเกี่ยวกับค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกลและค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ ในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5.1.4 การศึกษาข้อมูลความดันตาในกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากการศึกษาครั้งนี้ ในกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟ ซึ่งมีค่าอายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี มีค่าความดันตาเฉลี่ย ขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 มีค่าเฉลี่ย 11.80 ± 2.75 mmHg, 12.19 ± 2.85 mmHg, 12.20 ± 3.06 mmHg และ 11.99 ± 2.77 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าค่าความดันตาในทุกช่วงเวลา มีความแปรปรวนเพียงเล็กน้อย สอดคล้องกับการศึกษาของ Takashi Okuno. และคณะ[32] ซึ่งมีค่าอายุเฉลี่ย 30.7 ± 6.4 ปี และมีค่าความดันตาเฉลี่ย ในขณะก่อนดื่มกาแฟและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 มีค่าเฉลี่ย 13.5 ± 0.90 mmHg, 13.30 ± 0.90, 13.00 ± 0.90 และ 13.00 ± 1.10 ตามลำดับ

ดังนั้นค่าความแตกต่างของค่าความดันตาในการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาของ Takashi Okuno. และคณะ[32] น่าจะมาจากช่วงอายุของอาสาสมัครที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Lotfi K. และคณะ[33] ซึ่งอธิบายว่าความดันตามีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงอายุ ในช่วงอายุที่มากจะส่งผลให้ค่าความดันตาสูงขึ้น

5.1.5 การศึกษาข้อมูลขนาดของรูม่านตาในที่สว่าง และที่มืดในกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากการศึกษาครั้งนี้ ในกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ในที่สว่าง มีค่าอายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี และมีค่าขนาดรูม่านตาในที่สว่างเฉลี่ย 4.54 ± 0.80 mm, 4.56 ± 0.84 mm, 4.54 ± 0.84 mm และ 4.52 ± 0.80 mm ตามลำดับ ซึ่งพบว่าค่าขนาดรูม่านตาในทุกช่วงเวลามีค่าความแปรปรวนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Handan Bardak. และคณะ[29] ที่มีค่าอายุเฉลี่ย 20.30 ± 2.74 ปี และมีค่าขนาดรูม่านตาเฉลี่ย 4.2 ± 0.72, 4.35 ± 0.40, 4.40 ± 0.82, 4.46 ± 0.6 ตามลำดับ

ดังนั้นผู้วิจัยคาดว่าความแตกต่างของขนาดรูม่านตา เกิดจากความแตกต่างของปริมาณแสงและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของรูม่านตา โดยการศึกษาของ Abokyi S. และคณะ[30] ใช้ปริมาณแสงในห้องตรวจ 5 lux และใช้ slit lamp microscope ในการวัดขนาดของรูม่านตา แต่ใน

ขณะเดียวกันการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ทำการวัดปริมาณของแสงในห้องตรวจ ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษาและวัดขนาดของรูม่านตา โดยใช้เครื่อง Topography

5.1.6 การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลตัวแปรของลูกตาในตาขวาของกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่บริโภคกาแฟ

จากการศึกษาข้อมูลของค่าความสามารถในการมองเห็น ค่าความดันตา ค่าความหนาตรงกลางกระจกตาและค่าของขนาดรูม่านตาในที่สว่างและที่มืดของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกลเฉลี่ย 0.10 ± 0.33 และ 0.00 ± 0.44 มีค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้เฉลี่ย 0.00 ± 0.48 และ 0.00 ± 0.48 ค่าความดันตา 11.80 ± 2.75 mmHg และ12.85 ± 3.15 mmHg ค่าความหนาตรงกลางกระจกตา 543.10 ± 27.56 µm และ 550.00 ± 51.50 µm ค่าขนาดรูม่านตาขณะตรวจในที่สว่าง 4.54 ± 0.80 mm และ 5.02 ± 0.89 ค่าขนาดรูม่านตาขณะตรวจในที่มืด 5.55 ± 0.94 mm และ 6.00 ± 0.93

ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกลเฉลี่ยในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าเฉลี่ย 0.10 ± 0.33 และ 0.00 ± 0.44 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่าค่าความสามารถในการมองเห็นระยะไกลไม่มีความแตกต่าง *(p=0.915)*

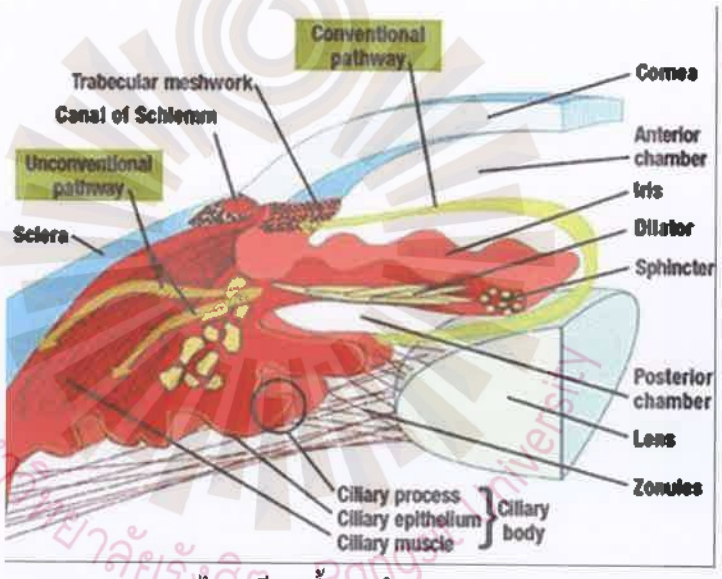
ค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้เฉลี่ยในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าเฉลี่ย 0.00 ± 0.48 และ 0.00 ± 0.48 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่าค่าความสามารถในการมองเห็นระยะใกล้ไม่มีความแตกต่าง *(p=0.304)*

แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบรายงานการศึกษาที่เกี่ยวกับค่าความสามารถในการมองเห็นทั้งระยะไกลและระยะใกล้ ในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

ค่าความดันตาเฉลี่ยในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าเฉลี่ย 11.80 ± 2.75 mmHg และ 12.85 ± 3.15 mmHg ตามลำดับ พบค่าความดันตามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p = 0.028)* แสดงให้เห็นว่า จากการศึกษากลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ มีค่าความดันตาต่ำกว่า กลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ Abhuluime, OW และคณะ[18] พบว่าในกลุ่ม

คนที่ดื่มกาแฟ และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าความดันตาเฉลี่ย 22.05 ± 6.61 mmHg และ 12.21 ± 21.53 mmHg อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p < 0.05$)*

จากการศึกษาของ Oseni OM. และคณะ[35] อธิบายค่าความดันตา เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งค่าความดันตา กลุ่มคนที่ดื่มกาแฟจะมีค่าสูงกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ ค่าความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟจะมีค่ามากกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ เกิดจากสารคาเฟอีนจับกับตัวรับของอะดิโนซีน ส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง โดยมีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาท Sympathetic ส่งผลทำให้เกิดการไหลเวียนของ aqueous humor ทำให้ค่าความดันตาสูงเพิ่มขึ้น



รูปที่ 5.1 ภาพแสดงการไหลเวียนน้ำภายในลูกตา (aqueous humor dynamics)

(Edward M. DeSimone II, Brett A. Pietig., 2015) วันที่ 20/02/2561

แต่ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าความดันตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟจะมีค่าต่ำกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยคาดว่าจากการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้จำกัดระยะเวลาในการดื่มกาแฟว่าดื่มมาเป็นระยะเวลานานเท่าไรแต่แค่ระบุว่าอาสาสมัครจะต้องดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวัน นอกจากนั้น คาดว่าค่าความดันตาที่สูงในกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ อาจจะมีสาเหตุมาจากค่าความดันตาสูงมาแต่กำเนิด ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ซักประวัติจากอาสาสมัครโดยตรง ไม่มีการยืนยันด้วยผลการตรวจทางการแพทย์

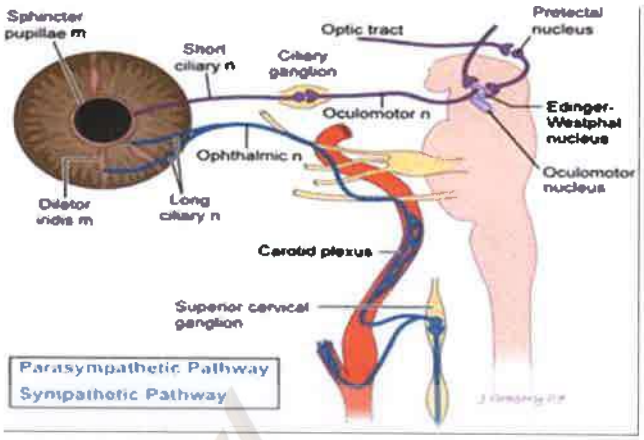
ค่าความหนาตรงกลางกระจกตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าเฉลี่ย 543.10 ± 27.56 µm และ 550.00 ± 51.50 µm ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าความหนาตรงกลางกระจกตาไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ *(p=0.679)* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mazhar ul H. และคณะ[36] ที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างค่าความหนาตรงกลางกระจกตาแสดงให้เห็นว่าค่าความดันตาที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง Non-contact tonometer ไม่ได้เกิดจากค่าความหนาตรงกลางกระจกตา

ค่าของขนาดรูม่านตาในที่สว่างในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ มีค่าเฉลี่ย 4.54 ± 0.80 mm และ 5.02 ± 0.89 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าของขนาดรูม่านตาขณะตรวจในที่สว่างกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p=0.001)* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Handan Bardak. และคณะ[29] เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟมีขนาดของรูม่านตาในที่สว่าง มีค่าเฉลี่ย 3.68 ± 0.93 mm และกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟซึ่งมีขนาดรูม่านตาในที่สว่างมีค่าเฉลี่ย 6.79 ± 0.10 mm โดยอธิบายว่าค่าปริมาณคาเฟอีนที่ใช้ในการศึกษามีปริมาณ 57 mg ซึ่งไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นระบบประสาท Sympathetic ที่ส่งผลทำให้รูม่านตาขยาย

ค่าขนาดรูม่านตาในที่มืดในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟและกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ 5.55 ± 0.94 mm และ 6.00 ± 0.93 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าขนาดรูม่านตาขณะตรวจในที่มืดกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(p=0.021)* แต่อย่างไรก็ตามไม่พบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับ ขนาดของรูม่านตาในที่มืด

การศึกษาของ Abokyi S. และคณะ[30] อธิบายว่า ค่าของขนาดรูม่านตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟจะมีค่ามากกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ เนื่องจากคาเฟอีนมีผลไปกระตุ้นระบบประสาท Sympathetic ส่งผ่านไปยัง Edinger-Westphal nucleu ส่งผลกระตุ้นให้ alpha-adrenergic ของกล้ามเนื้อ Dilator เกิดการขยายของรูม่านตา

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



รูปที่ 5.2 ภาพแสดง Sympathic pathway และ Parasympathetic pathway ของรูม่านตา (Deborah L.ReedeMD., 2007) วันที่ 20/02/2561

5.1.7 การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลความดันตาในตาขวาของกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากผลการศึกษาตารางที่ 4.4 จะพบว่าค่าความดันตาในกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ข้างซ้ายและข้างขวาไม่แตกต่างกัน คณะผู้วิจัยจึงเลือกค่าความดันตาในตาข้างขวา มาทำการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลค่าความดันตาของกลุ่มคนที่บริโภคกาแฟ ขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 มีค่าความดันตาเฉลี่ย 11.80 ± 2.75 mmHg, 12.19 ± 2.85 mmHg, 12.20 ± 3.06 และ 11.99 ± 2.77 ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าค่าความดันตาไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ Takashi Okuno. และคณะ[32] อธิบายว่าการไม่เปลี่ยนแปลงของค่าความดันตาเกิดจากปริมาณของคาเฟอีนที่ 100 mg ซึ่งไม่เพียงพอที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความดันตา

จากการศึกษาของ Jiwani AZ. และคณะ[21] ใช้ปริมาณคาเฟอีน 200 mg พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของความดันตาในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยที่ค่าความดันตาขณะก่อนดื่มกาแฟและขณะหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 มีค่าความดันตาเฉลี่ย 14.0 ± 1.6 mmHg, 14.46 ± 1.46 mmHg ,15.10 ± 1.54 mmHg และ15.90 ± 2.78 mmHg ตามลำดับ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของค่าความดันตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นผลของการศึกษาในครั้งนี้ที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของความดันตา คาดว่าเกิดจากปริมาณของคาเฟอีน มีค่าเท่ากับ 160 mg

5.1.8 การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลขนาดรูม่านตาที่สว่างและที่มืดในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90

จากผลการศึกษาตารางที่ 4.8 จะพบว่าค่าของขนาดรูม่านตาในตาขวาของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ในที่สว่าง เฉลี่ย 4.54 ± 0.80 mm, 4.56 ± 0.84 mm, 4.54 ± 0.84 mm และ 4.52 ± 0.80 mm ตามลำดับ โดยอาสมัครมีค่าอายุเฉลี่ย 43.00 ± 30.00 ปี ผลการศึกษาพบว่าค่าขนาดรูม่านตาไม่มีแตกต่างทางสถิติ ในทุกช่วงเวลาทั้งขณะก่อนดื่มและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 ซึ่งสอดคล้องกับ ของ Handan Bardak. และคณะ[29] อธิบายว่า ค่าปริมาณคาเฟอีน ที่ใช้ในศึกษา 57 mg ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่เพียงพอ ที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดรูม่านตา

จากการศึกษาของ Abokyi S. และคณะ[30] พบว่าการเปลี่ยนแปลงขนาดของรูม่านตาเกิดจากปริมาณคาเฟอีนที่ใช้ 250 mg ซึ่งทำให้ขนาดของรูม่านตาเปลี่ยนแปลงในทุกช่วงเวลาโดย มีค่าขนาดรูม่านตา ขณะก่อนดื่มและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ 90 เฉลี่ย 4.2 ± 0.20 mm, 4.35 ± 0.40 mm, 4.02 ± 0.42 mm และ 4.46 ± 0.6 mm ตามลำดับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของค่าขนาดรูม่านตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Abokyi S. และคณะ[30] อธิบายว่า ค่าขนาดรูม่านตาในกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟจะมีค่ามากกว่ากลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ เนื่องจากคาเฟอีนมีผลไปกระตุ้นระบบประสาท Sympathetic ส่งผ่านไปยัง Edinger-Westphal nucleu ส่งผลกระตุ้นให้ alpha-adrenergic ของกล้ามเนื้อ Dilator เกิดการขยายของรูม่านตา

ดังนั้นผลของการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงขนาดของรูม่านตา ทางคณะผู้วิจัยคาดว่าเกิดจากปริมาณของคาเฟอีน ที่ใช้ในการศึกษามีปริมาณคาเฟอีน 160 mg ซึ่งไม่เพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลง แต่อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับขนาดของรูม่านตาในที่มืด

5.2 สรุปผล และข้อเสนอแนะ

1. อาสาสมัครกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ มีค่าความดันตาต่ำกว่า และมีค่าขนาดรูม่านตาทั้งในที่มืดและที่สว่างน้อยกว่า อาสาสมัครกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

2. ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าความดันตาและขนาดของรูม่านตาในอาสาสมัครกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ ขณะก่อนดื่มและหลังดื่มในนาที่ 30 60 และ 90

3. เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำของข้อมูล ควรคัดเลือกอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟทุกวันติดต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือนขึ้นไป

5.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. คณะผู้วิจัยได้ซักประวัติจากอาสาสมัคร โดยตรง ไม่มีการยืนยันด้วยผลการตรวจทางการแพทย์

2. การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขาดการระบุเกณฑ์การคัดเข้าของอาสาสมัครกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟเกี่ยวกับระยะเวลาที่ดื่มกาแฟมาก่อน แต่ในการศึกษาครั้งนี้ระบุเพียงแค่ต้องเป็นผู้ที่ดื่มกาแฟเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 1 แก้ว

3. การวัดขนาดของรูม่านตาในการศึกษาครั้งนี้ ใช้เครื่อง Topography เพียงอย่างเดียว ทำให้มีข้อจำกัดในการเขียนวิจารณ์ผลของการศึกษา

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เอกสารอ้างอิง

1) Mathew RJ, Wilson WH. Caffeine-induced changes in cerebral circulation. American Heart Association. 1985; 16(5): 814-7.

2) Dua HS, Faraj LA, Said DG, Gray T, Lowe J. Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). Ophthalmology. 2013; 120(9): 1778-85.

3) Lowenstein, O, Loewenfeld, I.E. Influence of retinal adaptation upon the pupillary reflex to light in normal man: Part I. Effect of adaptation to bright light on the pupillary threshold. Am. J. Ophth. 1959; 48: 536-49.

4) Smith, J.D, Masek G.A, Ichinose, L.Y, Watanabe T, Stark L. Single neuron activity in the pupillary system. Brain Res. 1970; 24: 219.

5) Krenz W, Robin M, Barez S, Stark LW. Neurology model of the normal and abnormal human pupil. IEEE Trans Biomed Eng. 1985; 32(10): 817–25.

6) Hakerem G, Sutton S. Pupillary response at visual threshold. Nature. 1966; 212: 485-6.

7) Marshal SP, Pleydell-Pearce CW, Dickson BT. Integrating psychophysiological measures of cognitive workload and eye movements to detect strategy shifts. In Proceedings of the Third-Sixth Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Los Alamitos, CA: IEEE; 2003.

8) Michael P, Fautsch, Douglas HJ. Aqueous Humor Outflow. Invest Ophthalmol Vis Sci 2006; 47(10): 4181-7.

9) Murgatroyd H, Bembridge J. Intraocular pressure. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain. 2008; 8(3): 100-3.

10) Wang YX, Jonas JB, Wang N, You QS, Yang D, Xie XB, et al. Intraocular Pressure and Estimated Cerebrospinal Fluid Pressure. The Beijing Eye Study 2011. Plos one. 2014; 9(8): 1-7.

11) ศุภนารถ เกตุเจริญ. กาแฟ coffee. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด 2548: หน้า 1 – 90.

12) Flament I, Bessiere-Thomas Y. Coffee Flavor Chemistry. England: John Wiley & Sons, Ltd; 2002. 59-61.

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

13) Andrews KW, Schweitzer A, Zhao C, Holden JM, Roseland JM, Dwyer JT, et al. The caffeine contents of dietary supplements commonly purchased in the US: analysis of 53 products with caffeine-containing ingredients. Anal Bioanal Chem. 2007; 389: 231–9.

14) Nehlig A, Daval JL, Debry G. Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. Brain Res Brain Res Rev. 1992; 17(2): 139-70.

15) Jenkins, M.A. (2002) – "Caffeine and the Athlete." SportsMed Web.

16) Balla BJ, Muresan M. Effects of caffeine on athletic performance and on the human body. Studia UBB Educatio Artis Gymn. 2013; 13(2): 25-34.

17) Abokyi S, Owusu-Mensah J, Osei KA. Caffeine intake is associated with pupil dilation and enhanced accommodation. Eye Lond. 2017; 31(4): 615-9.

18) Abhuluime, OW, Oseni OM, Onyebuchi EI, Uwaifoh A. Assessment of the Effect of Caffeine on Intraocular Pressure Among Adults Attending the Ophthalmic Clinics of Irrua Specialist Teaching Hospital. International Journal of Clinical Medicine Research. 2017; 4(6): 83-7.

19) Okimi PH, Sportsman S, Pickard MR, Fritsche MB. Effects of Caffeinated Coffee on Intraocular Pressure. Applied Nursing Reseach. 1991; 4(2): 72-6.

20) Ajayi OB, Ukwade MT. Caffeine and Intraocular Pressure in a Nigerian Population. Journal of Glaucoma. 2000; 10: 25-31.

21) Jiwani AZ, Rhee DJ, Brauner SC, Gardiner MF, Chen TC, Shen LQ, et al. Effects of caffeinated coffee consumption on intraocular pressure, ocular perfusion pressure, and ocular pulse amplitude: a randomized controlled trial. Eye 2012; 26(8): 1122-30.

22) Avisar R, Avisar E, Weinberger D. Effect of coffee consumption on intraocular pressure. Ann Pharmacother. 2002; 36(6): 992-5.

23) Abdul Aziz NA, Akhtar Ali AN, Kamarudin MN, Shaari NA, Hitam WH, Yaakub A, et al. Coffee Intake and Progression of Glaucoma. International Journal of Clinical Nutrition. 2015; 3(1): 7-11.

24) Davis R.H. Does caffeine ingestion affect intraocular pressure. Ophthalmology. 1989; 96(11): 1680-1.

25) Geethavani G, Rameswarudu M, Rameshwari RR. Effect of Caffeine on Heart Rate and Blood Pressure. International Journal of Scientific and Research Publications. 2014; 4(2): 2250-3153.

26) Opremcak E.M, Weber PA. Interaction of Timolol and Caffeine on Intraocular Pressure. 1985; 1(3): 227-34.

27) Smits P., Thien TH., Van'tlaar A. Circulatory effects of coffee in relation to the pharmacokinetics of caffeine. *The American journal of cardiology*. 1985; 56(15): 958–63

28) Nemesure B., Wu SY., Hennis A, Cristina L. Corneal Thickness and Intraocular Pressure in the Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol*. 2003; 121: 240-4

29) Handan B., Murat G., Ugur M., Yavuz B. Effect of Single Administration of Coffee on Pupil Size and Ocular Wavefront Aberration Measurements in Healthy Subjects. BioMed Research International, 2016: 1-5

30) Abokyi S., Owusu-Mensah J., Osei KA. Caffeine intake is associated with pupil dilation and enhanced accommodation. Eye. 2017; 31: 615–9

31) Richman JE., McAndrew KG., Decker D., Mullaney SC. An evaluation of pupil size standards used by police officers for detecting drug impairment. Optometry. 2004; 75: 1-8

32) Takashi O., Tetsuya S., Mika T., Shota K., Tsunehiko I. Effects of Caffeine on Microcirculation of the Human Ocular Fundus. Jpn J Ophthalmol, 2002; 46: 170–6

33) Lotfi K., Grunwald JE. The effect of caffeine on the human macular circulation. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1991; 32(12): 3028-32

34) Mort JR., Kruse HR. Timing of Blood Pressure Measurement Related to Caffeine Consumption. Ann Pharmacother. 2008; 42: 105-10

35) Oseni OM., Onyebuchi ENI., Wilson OM., Uwaifoh A. Effects of Caffeine Consumption on Blood Pressure Among Adults at Risk for Increased Intra-ocular Pressure. Advances in Biomedical Sciences. 2017; 2(6): 25-30

36) Mazhar ul H., Rehman ur A., Munawar A., Umar F., Nasir B., Ashraf D. Relationship between Central Corneal Thickness and Intraocular Pressure in Selected Pakistani Population. Pak J Ophthalmol. 2010; 26(2): 79 - 82

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ภาคผนวก

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 1 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของกลุ่มคนที่ดื่มกาแฟ

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวิจัย

เรื่อง ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดของรูม่านตา (Effect of caffeinated coffee on intraocular pressure and pupil size)

คำชี้แจง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวิจัยจัดทำขึ้นเพื่อทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดของรูม่านตา
2. หัวข้อคำถามในแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้
   ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
   ส่วนที่ 2 ข้อมูลและพฤติกรรมการดื่มกาแฟ
   ส่วนที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจ
3. ผู้จัดทำวิจัยจะขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามโดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และเขียนข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดตามความเป็นจริงและตามความเห็นของท่านให้ครบถ้วนทุกข้อทั้งในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 โดยข้อมูลและผลการตอบคำถามทั้งหมดคณะผู้จัดทำวิจัยจะถือเป็นความลับและเสนอผลเป็นภาพรวมและจะไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่ประการใด

ลำดับ_____

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

อายุ_____ปี เพศ ☐ ชาย ☐หญิง

อาชีพ_____

น้ำหนัก_____กิโลกรัม ส่วนสูง_____เซนติเมตร

Blood Pressure_____mmHg. Heart rate_____bpm

1. โรคประจำตัว (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 0 ไม่มี ☐ 1 โรคความดันโลหิตสูง

☐ 2 โรคหัวใจและหลอดเลือด ☐ 3 โรคเบาหวาน

☐ 4 โรคตับ ☐ 5 ไขมันในเส้นเลือดสูง

☐ 6 อื่นๆ โปรดระบุ_____

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2. ประวัติการใช้ยาในปัจจุบัน

☐ 0 ไม่ได้ใช้ยา ☐ 1 ใช้ยา โปรดระบุชื่อยา_____

3. ประวัติโรคทางตา

☐ 0 ไม่มีโรคทางตา ☐ 1 มีโรคทางตา โปรดระบุโรค_____

4. ประวัติการผ่าตัดตา

☐ 0 ไม่เคยผ่าตัดตา ☐ 1 เคยผ่าตัดตา

5. ประวัติอุบัติเหตุทางตา

☐ 0 ไม่เคย ☐ 1 เคย

6. ประวัติการใช้ยาหยอดตาในปัจจุบัน

☐ 0 ไม่ใช้ยาหยอด ☐ 1 ใช้ยาหยอดตา โปรดระบุชื่อยา_____

7. ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่

☐ 0 ไม่สูบบุหรี่ ☐ 1 สูบบุหรี่

8. ปัจจุบันท่านดื่มกาแฟหรือไม่

☐ 0 ไม่ดื่มกาแฟ ☐ 1 ดื่มกาแฟ

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการดื่มกาแฟ

1. ท่านดื่มกาแฟเป็นประจำทุกวันหรือไม่

☐ 0 ไม่ได้ดื่มกาแฟทุกวัน ☐ 1 ดื่มกาแฟทุกวัน

2. ท่านดื่มกาแฟกี่แก้วต่อวัน

☐ 0 ดื่มกาแฟ 1 แก้ว / วัน

☐ 1 ดื่มกาแฟ 2 แก้ว / วัน

☐ 2 ดื่มกาแฟ 3 แก้ว / วัน

☐ 3 อื่นๆ โปรดระบุ_____

3. ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนประเภทอื่นด้วยหรือไม่ เช่น ชา ชาเขียว โกโก้ น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลัง เป็นต้น

☐ 0 ไม่ดื่ม ☐ 1 ดื่ม

4. ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนประเภทอื่นทุกวันหรือไม่ เช่น ชา ชาเขียว โกโก้ น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลัง เป็นต้น

☐ 0 ไม่ได้ดื่มทุกวัน ☐ 1 ดื่มทุกวัน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5. ความถี่ในการดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนประเภทอื่น เช่น ชา ชาเขียว โกโก้ น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลังเฉลี่ยกี่วันต่อสัปดาห์

☐ 0 ดื่ม 1 – 2 วัน/สัปดาห์

☐ 1 ดื่ม 3 – 4 วัน/สัปดาห์

☐ 2 ดื่ม 5 – 6 วัน/สัปดาห์

☐ 3 อื่นๆ โปรดระบุ_____

ส่วนที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจ (สำหรับคณะผู้วิจัย)

1. **PD** _____

2. **Visual acuity (without correction)**

Distance OD_____ OS_____ OU_____

Near OD_____ OS_____ OU_____

3. **Refractive error**

OD_____ VA_____

OS_____ VA_____

4. **Intraocular pressure (IOP)**

Before at_____ OD_____mmHg. OS_____mmHg.

@30minutes at_____ OD_____mmHg. OS_____mmHg.

@60minutes at_____ OD_____mmHg. OS_____mmHg.

@90minutes at_____ OD_____mmHg. OS_____mmHg.

5. **Central corneal thickness** OD_____μm OS_____μm

6. **Pupil size**

Before	Light	OD_____mm	OS_____mm
	Dark	OD_____mm	OS_____mm
@30 min	Light	OD_____mm	OS_____mm
	Dark	OD_____mm	OS_____mm
@60 min	Light	OD_____mm	OS_____mm
	Dark	OD_____mm	OS_____mm
@90 min	Light	OD_____mm	OS_____mm
	Dark	OD_____mm	OS_____mm

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของกลุ่มคนที่ไม่ดื่มกาแฟ

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวิจัย

เรื่อง ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดของรูม่านตา (Effect of caffeinated coffee on intraocular pressure and pupil size)

คำชี้แจง

1. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการวิจัยจัดทำขึ้นเพื่อทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดของรูม่านตา
2. หัวข้อคำถามในแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้
   ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
   ส่วนที่ 2 ข้อมูลและพฤติกรรมการดื่มกาแฟ
   ส่วนที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจ
3. ผู้จัดทำวิจัยจะขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามโดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และเขียนข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดตามความเป็นจริงและตามความเห็นของท่านให้ครบถ้วนทุกข้อทั้งในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 โดยข้อมูลและผลการตอบคำถามทั้งหมด คณะผู้จัดทำวิจัยจะถือเป็นความลับและเสนอผลเป็นภาพรวมและจะไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่ประการใด

ลำดับ_____

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

อายุ_____ปี เพศ ☐ ชาย ☐หญิง

อาชีพ_____

น้ำหนัก_____กิโลกรัม ส่วนสูง_____เซนติเมตร

Blood Pressure_____mmHg. Heart rate_____bpm

1. โรคประจำตัว (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 0 ไม่มี ☐ 1 โรคความดันโลหิตสูง

☐ 2 โรคหัวใจและหลอดเลือด ☐ 3 โรคเบาหวาน

☐ 4 โรคตับ ☐ 5 ไขมันในเส้นเลือดสูง

☐ 6 อื่นๆ โปรดระบุ_____

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2. ประวัติการใช้ยาในปัจจุบัน

☐ 0 ไม่ได้ใช้ยา ☐ 1 ใช้ยา โปรดระบุชื่อยา_____

3. ประวัติโรคทางตา

☐ 0 ไม่มีโรคทางตา ☐ 1 มีโรคทางตา โปรดระบุโรค_____

4. ประวัติการผ่าตัดตา

☐ 0 ไม่เคยผ่าตัดตา ☐ 1 เคยผ่าตัดตา

5. ประวัติอุบัติเหตุทางตา

☐ 0 ไม่เคย ☐ 1 เคย

6. ประวัติการใช้ยาหยอดตาในปัจจุบัน

☐ 0 ไม่ใช้ยาหยอด ☐ 1 ใช้ยาหยอดตา โปรดระบุชื่อยา_____

7. ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่

☐ 0 ไม่สูบบุหรี่ ☐ 1 สูบบุหรี่

8. ปัจจุบันท่านดื่มกาแฟหรือไม่

☐ 0 ไม่ดื่มกาแฟ ☐ 1 ดื่มกาแฟ

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการดื่มกาแฟ

1. ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนประเภทอื่นด้วยหรือไม่ เช่น ชา ชาเขียว โกโก้ น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลัง เป็นต้น

☐ 0 ไม่ดื่ม ☐ 1 ดื่ม

2. ท่านดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนประเภทอื่นทุกวันหรือไม่ เช่น ชา ชาเขียว โกโก้ น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลัง เป็นต้น

☐ 0 ไม่ได้ดื่มทุกวัน ☐ 1 ดื่มทุกวัน

3. ความถี่ในการดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนประเภทอื่น เช่น ชา ชาเขียว โกโก้ น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลังเฉลี่ยกี่วันต่อสัปดาห์

☐ 0 ดื่ม 1 – 2 วัน/สัปดาห์

☐ 1 ดื่ม 3 – 4 วัน/สัปดาห์

☐ 2 ดื่ม 5 – 6 วัน/สัปดาห์

☐ 3 อื่นๆ โปรดระบุ_____

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ส่วนที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจ (สำหรับคณะผู้วิจัย)

1. **PD** _____

2. **Visual acuity (without correction)**

   Distance OD_____ OS_____ OU_____

   Near OD_____ OS_____ OU_____

3. **Refractive error**

   OD_____ VA_____

   OS_____ VA_____

4. **Intraocular pressure (IOP)**

   Before at_____ OD_____mmHg. OS_____mmHg.

5. **Central corneal thickness** OD_____μm OS_____μm

6. **Pupil size** Light OD_____mm OS_____mm

   Dark OD_____mm OS_____mm

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 3 แบบฟอร์มขอเชิญชวนเข้าร่วมโครงการวิจัย

ขอเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัย

เรื่อง : ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตา และขนาดของรูม่านตา

เรียน ท่านผู้อ่านที่นับถือ

ทางคณะผู้วิจัยใคร่ขอกล่าวถึงโครงการวิจัย และเชิญชวนท่านเข้าร่วมโครงการนี้ เนื่องจากปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมทั่วโลก ด้วยความหอมที่เป็นเอกลักษณ์ รสสัมผัสที่ไม่เหมือนใคร กาแฟแต่ละสายพันธุ์มีกลิ่นหอม รสชาติ และปริมาณคาเฟอีนที่แตกต่างกันออกไป กาแฟนับเป็นแหล่งของคาเฟอีนตามธรรมชาติ ซึ่งปริมาณของคาเฟอีนในกาแฟจะขึ้นอยู่กับ สายพันธุ์ของกาแฟ กรรมวิธีการผลิตโดยการคั่ว และปริมาณของกาแฟ

คาเฟอีน (caffeine) เป็นสารเมทิลแซนทีน (methyl xanthine) ซึ่งเป็นแซนทีนแอลคาลอย เป็นสารที่มีรสขม ไม่มีกลิ่น พบได้ในกาแฟ ชา โกโก้ และเครื่องดื่ม คาเฟอีนมีชื่อทางเคมีว่า 1,3,7,-trimethyl-1H purine-2,6(3H,7H) -Dionne หรือเรียกว่า 1,3,7,trimethyl xanthenes หรือ 7 methyl theophylline และมีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับอะดีโนซีน (adenosine) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทชนิดหนึ่งในสมองมีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง

ฤทธิ์ของคาเฟอีนมีผลในการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง และส่งผลต่อระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายของมนุษย์ จากศึกษา พบว่าคาเฟอีนเป็นตัว กระตุ้นให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นและลดอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงแรกและจะเพิ่มขึ้นใน 2-3 ชั่วโมงหลังจากดื่ม ขณะนี้ยังไม่มีหลักฐานว่าคาเฟอีนเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดเลี้ยงหัวใจอุดตัน และโรคของระบบไหลเวียนโลหิตอื่นๆ แต่ไม่ได้ทำให้อัตราการเสียชีวิตจากโรคระบบไหลเวียนโลหิตเพิ่มมากกว่าผู้ที่ไม่ได้บริโภคคาเฟอีน อย่างไรก็ตาม การบริโภคคาเฟอีนในขนาดสูงเกินไปอาจไม่ดีต่อระบบไหลเวียนโลหิตในระยะยาวได้

จากการศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ เกี่ยวกับคาเฟอีนที่ส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่ทำหน้าที่ในการควบการทำงานของลูกตาและระบบการมองเห็นพบว่ายังไม่มีรายงานอย่างแน่ชัดว่าคาเฟอีนส่งผลเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของลูกตาและการไหลเวียนโลหิตภายในลูกตา ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตา และขนาดของรูม่านตาในอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟและไม่ดื่มกาแฟ รวมทั้งในอาสาสมัครที่ดื่มกาแฟขณะก่อนดื่มและหลังดื่มกาแฟในนาทีที่ 30 60 และ90

เมื่อท่านเข้าร่วมโครงการนี้จะมีการบันทึกข้อมูลดังนี้คือ เพศ อายุ ความดันภายในลูกตา ขนาดของรูม่านตาในห้องที่มืดและที่ห้องที่สว่างและวัดความหนาตรงกลางกระจกตา

อาการไม่พึงประสงค์ที่พบได้คือ คลื่นไส้ เวียนศีรษะ ซึ่งเป็นผลมาจากกาแฟที่ใช้ในการวิจัยเท่านั้น อาจเกิดการระคายเคืองตาจากการที่ตาสัมผัสกับแรงลมขณะวัดความดันตา โดยค่าใช้จ่ายในการตรวจทางคณะผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด และทางคณะผู้วิจัยจะทำการตรวจวัดสายตาอย่างละเอียดให้กับอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยทุกท่าน

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้เป็นความลับและใช้เพื่อการวิจัยทางการแพทย์ เท่านั้นหากท่านมีคำถามใดๆ ก่อนท่านเข้าร่วมโครงการนี้ โปรดซักถามคณะผู้วิจัย ติดต่อได้ที่ นายตฤณณวัฒน์ ทองชิต เบอร์โทรศัพท์ 088-916-2359 หัวหน้าโครงการวิจัย สังกัดคณะทัศนมาตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

ขอบพระคุณอย่างสูง

คณะผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4 แบบฟอร์มใบยินยอมเข้าร่วมการตรวจตาตามโครงการวิจัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการตรวจตาตามโครงการวิจัย

เรื่อง ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดของรูม่านตา (Effect of caffeinated coffee on intraocular pressure and pupil size)

ข้าพเจ้า (นาย,นางสาว,นาง).....นามสกุล.....

ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยและรับการตรวจตามวิธีการที่ผู้วิจัยได้อธิบายให้ฟัง หากข้าพเจ้ามีข้อสงสัยเกี่ยวกับ "ผลกระทบของคาเฟอีนในกาแฟที่ส่งผลต่อความดันตาและขนาดรูม่านตา" ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ซักถามได้ในระหว่างขั้นตอนการตรวจ หากการกระทำและคำชี้แจงของผู้วิจัยยังไม่เป็นที่พอใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิ์แจ้งต่อประธานอนุกรรมการจริยธรรมของมหาวิทยาลัยรังสิตได้ และหากข้าพเจ้าไม่พอใจในการเข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัยได้ทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัยทั้งหมดตามคำอธิบายข้างต้นแล้วข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมการวิจัย และยินยอมรับการตรวจตามวิธีดังกล่าว

....

(ลายมือชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ) (ลายมือชื่อ หัวหน้าโครงการ)

....

(ลายมือชื่อพยาน) (วัน/เดือน/ปี)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ประวัติผู้วิจัย

คำนำหน้า	☑ นาย ☐ นาง ☐ นางสาว
ตำแหน่งทางวิชาการ	☐ ศ ☐ รศ. ☐ ผศ. ☐ อาจารย์ ดร. ☑ อาจารย์
สังกัด (คณะ/วิทยาลัย)	ทัศนมาตรศาสตร์
ชื่อผู้วิจัย	ตฤณณวัฒน์
นามสกุลผู้วิจัย	ทองชิต
ชื่อภาษาอังกฤษ	Trinnawat
นามสกุลภาษาอังกฤษ	Tongchit
วัน/เดือน/ปี เกิด	9 กุมภาพันธ์ 2531
ที่อยู่ (บ้าน)	194 ม. 6 ต.สมหวัง อ.กงหรา
จังหวัด (บ้าน)	พัทลุง
รหัสไปรษณีย์ (บ้าน)	93000
ที่อยู่(ที่ทำงาน)	52/347 ต.หลักหก อ.เมือง
จังหวัด (ที่ทำงาน)	ปทุมธานี
รหัสไปรษณีย์ (ที่ทำงาน)	12000
โทรศัพท์(ที่ทำงาน)	0-2997-2200 ต่อ 4477
โทรศัพท์(มือถือ)	088-916-2359
E-mail Address	trinnawat.t@rsu.ac.th
วุฒิการศึกษา	
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขา	วิทยาศาสตร์สายตา
ปีที่จบ	2554
สถาบัน	มหาวิทยาลัยรังสิต

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ประเทศ	ไทย
ปริญญาตรี	ทัศนมาตรศาสตรบัณฑิต
สาขา	ทัศนมาตรศาสตร์
ปีที่จบ	2556
สถาบัน	มหาวิทยาลัยรังสิต
ประเทศ	ไทย
ปริญญาโท	
สาขา	Clinical Optometry with Advanced Studies in Binocular Vision and Vision Therapy
ปีที่จบ	2560
สถาบัน	Pennsylvania College of Optometry U.S.A
ประเทศ	สหรัฐอเมริกา

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารในประเทศและต่างประเทศ (โปรดระบุวารสารที่ตีพิมพ์)

1] **Tongchit T**. Cup to Disc Ratio of non-glaucomatous and glaucomatous Thai. Proceeding RSU Research Conference, 3 April 2014, 152-159

[2] Panon N, Luangsawang K, Rugaber C, **Tongchit T**, Thongsepee N, Cheaha D, Kongjaidee P, Changtong A, Daradas A, Chotimol P. Correlation between body mass index and ocular parameters. Clinical Ophthalmology (NZ),30 April 2019 Vol. 2019:13,763—769

[3] Panon, N., **Tongchit, T.**, Borvonshivabhumi, S., Sudsaweang, P., Pratoomsuwan, P., Jehsoh, S., Kade, S., Phetlor, S., Vincent, J. E., Chotimol, P., Tungtrakanpoung, J., Kongjaidee, P., & Jenchitr, W. (2021). Comparison of ocular parameters and dry eye measurements between Thai male smokers and non-smokers. Journal of Current Science and Technology, 11(2), 181-187. DOI: 10.14456/jcst.2021.19