



ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะและปัจจัยอื่น ๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาล
ในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
Shift Work and Its Association with Glycemic Control
among Type 2 Diabetes Patients

อธินันท์ ชัยญาวงศ์ศักดิ์
Atinun Chunyawongsak

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Science in Occupational Medicine
Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะและปัจจัยอื่น ๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาล
ในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
Shift Work and Its Association with Glycemic Control
among Type 2 Diabetes Patients

อทินันท์ ชัยญาวงศ์ศักดิ์
Atinun Chunyawongsak

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Science in Occupational Medicine
Prince of Songkla University
2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะและปัจจัยอื่น ๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
ผู้เขียน นายอินันท์ ชัยญาวงศ์ศักดิ์
สาขาวิชา อาชีวเวชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์ นพ.สุภมัย สุนทรพันธ์)

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พญ.พิชญา พรรคทองสุข)

.....กรรมการ
(ดร.สุภาพร เมฆสวี่)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพ.สุภมัย สุนทรพันธ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งแสง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มี
ส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ นพ.สุภมัย สุนทรพันธ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นายอินันท์ ชัญญาวงศ์ศักดิ์)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูก
ใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นายอินันท์ ชัญญาวงศ์ศักดิ์)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะและปัจจัยอื่น ๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
ผู้เขียน	นายอินันท์ ชัญญาวงศ์ศักดิ์
สาขาวิชา	อาชีวเวชศาสตร์
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยในระยะยาวและทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ โรคไตวาย โรคของจอประสาทตา และแผลเรื้อรัง อัตราของผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทยสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปและส่วนใหญ่ยังคงควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ไม่ดี การทำงานเป็นกะจะไปรบกวนนาฬิกาชีวิตซึ่งอาจมีผลกระทบต่อควบคุมระดับน้ำตาล วิทยานิพนธ์ศึกษาปัจจัยการทำงานเป็นกะว่ามีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หรือไม่ และมีปัจจัยอะไรบ้างที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในกลุ่มประชากรที่ศึกษา โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานไม่เป็นกะ 105 คน และกลุ่มที่ทำงานเป็นกะ 105 คน ผู้วิจัยศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าระดับน้ำตาลสะสมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($HbA1c_{\text{non-shift workers}} = 7.95$ $HbA1c_{\text{shift workers}} = 7.61$ $P\text{-value} = 0.156$) เมื่อวิเคราะห์แบบ Multivariate พบว่า การทำงานเป็นกะไม่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาล ($P\text{-value} = 0.196$) ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ได้แก่ อายุที่น้อย ($B = -0.059$ $OR_{\text{adj}} = 0.94$ $P\text{-value} = 0.019$) ระยะเวลาเป็นเบาหวานที่นานขึ้น ($B = 0.088$ $OR_{\text{adj}} = 1.09$ $P\text{-value} = 0.029$) การใช้ยาฉีดอินซูลิน ($B = 2.763$ $OR_{\text{adj}} = 15.84$ $P\text{-value} = 0.009$) และความเครียดที่เพิ่มขึ้น ($B = 0.021$ $OR_{\text{adj}} = 1.02$ $P\text{-value} = 0.044$) ดังนั้น ถ้าจะควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับที่ดีควรให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้โดยเฉพาะเรื่องความเครียดมากกว่าการเปลี่ยนชนิดของงาน

Thesis Title	Shift Work and Its Association with Glycemic Control among Type 2 Diabetes Patients
Author	Mr. Atinun Chunyawongsak
Major Program	Occupational Medicine
Academic Year	2018

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a chronic disease that cause various complications such as chronic kidney disease, diabetic retinopathy and diabetic ulcer. Incidence of Diabetes patients in Thailand is getting higher and most of the patients have poor glycemic control. Shift work can cause circadian misalignment and may affect glycemic control. This study aimed on the association between shift work and glycemic control and the factors associating poor glycemic control. Two hundred and ten Type 2 Diabetes patients (105 non-shift workers and 105 shift-workers) were the participants. The researcher studied both individual and behavioral factors. The results showed there is no statistic difference of HemoglobinA1c levels in non-shift workers and shift workers ($HbA1c_{\text{non-shift workers}} = 7.95$ $HbA1c_{\text{shift workers}} = 7.61$ $P\text{-value} = 0.156$). The Multivariate analysis showed no association between shift work and glycemic control ($P\text{-value} = 0.196$). The factors associating poor glycemic control are decrease in age ($B = -0.059$ $OR_{\text{adj}} = 0.94$ $P\text{-value} = 0.019$), prolong duration of diabetes ($B = 0.088$ $OR_{\text{adj}} = 1.09$ $P\text{-value} = 0.029$), insulin use ($B = 2.763$ $OR_{\text{adj}} = 15.84$ $P\text{-value} = 0.009$) and increase of stress ($B = 0.021$ $OR_{\text{adj}} = 1.02$ $P\text{-value} = 0.044$). In conclusion, we should focus on these factors especially stress more than shift work in order to help the patients control their glycemic control.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างยิ่งสำหรับคำแนะนำ การถ่ายทอดความรู้ การตรวจสอบ แก้ไข และช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ นพ.สุภมัย สุนทรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงที่ปรึกษาด้าน สถิติ คุณเจริญพร แก้วละเอียด และคุณสุมาลี วัจนากร ผู้ช่วยเหลื่อด้านการเก็บข้อมูลของตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบโครงร่าง วิทยานิพนธ์สำหรับการถ่ายทอดประสบการณ์ แนวคิดและข้อชี้แนะอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยและเพิ่มความสมบูรณ์ของงานวิจัย

ขอขอบคุณผู้ช่วยเหลือเรื่องการแปลผลจากแบบสอบถามจากคุณศิริมะโน ชูศรี หน่วย โภชนาการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ รวมถึงเบื้องหลังที่ขาดไม่ได้ทั้งคุณมนันยา แก้ววิฑูทธิ, คุณสุพีชา รุ่งเรือง รวมถึงเจ้าหน้าที่ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ช่วยประสานงานทั้งหมดของวิจัยนี้

กราบขอบพระคุณคุณแม่ คุณแม่ ครอบครั้ว ขอขอบคุณกำลังใจจากคนสำคัญ ที่คอยให้ กำลังใจในการต่อสู้ปัญหาอุปสรรคต่างๆทำให้การทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อธินันท์ ชัญญาวางศ์ศักดิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(5)
Abstract.....	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(9)
รายการภาพประกอบ.....	(10)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
คำถามการวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
การทำงานเป็นกะ.....	7
ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกะ.....	7
กลไกร่างกายเมื่อถูกปรับเปลี่ยนเป็นการทำงานเป็นกะ.....	8
ผลกระทบจากการทำงานเป็นกะกับกลไก	
การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด.....	11
ความเสี่ยงของอันตรายและการเกิดโรคต่างๆจากการทำงานเป็นกะ.....	12
โรคเบาหวาน.....	16
พยาธิกำเนิดของโรคเบาหวานชนิดที่ 2.....	16
การวินิจฉัยโรคเบาหวาน.....	17
ชนิดของโรคเบาหวาน.....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด.....	19
ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด.....	20
ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานที่ทำงานเป็นกะและไม่เป็นกะ.....	21
การประเมินผลการรักษาในผู้ป่วยโรคเบาหวาน.....	22
บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	24
รูปแบบการวิจัย.....	24
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	24
การคำนวณขนาดตัวอย่าง.....	26
วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....	26
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	27
วิธีดำเนินการทดลอง.....	28
ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม.....	29
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
บทที่4 ผลการวิจัย.....	31
ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	31
ผลการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ระหว่างคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ.....	32
การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี.....	32
บทที่5 บทสรุปและวิจารณ์.....	40
สรุปผลการวิจัย.....	40
วิจารณ์ผล.....	40
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้.....	43
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้.....	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	44
ภาคผนวก.....	54
แบบคัดลอกข้อมูลจากเวชระเบียน.....	54
แบบสอบถาม.....	55
การแปลผลแบบสอบถาม.....	63

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
ตาราง 4-1	แสดงลักษณะทางประชากรและข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามลักษณะการทำงาน คือ ไม่เป็นกะและเป็นกะ.....	33
ตาราง 4-2	เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆระหว่างคนที่ควบคุมระดับ น้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ.....	36
ตาราง 4-3	วิเคราะห์ Multiple logistic regression เพื่อทดสอบว่าปัจจัยใดบ้าง ที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี.....	39

รายการภาพ

ภาพ		หน้า
ภาพ 1-1	กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	4
ภาพ 2-1	วงจรส่วนกลาง วงจรส่วนปลาย และความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ต่อ Circadian clock.....	10

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก พบว่า จำนวนผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นจาก 108 ล้านคนในปี 2523 เป็น 422 ล้านคนในปี 2557 โดยความชุกของผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุมากกว่า 18 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นจาก 4.7% ในปี 2523 เป็น 8.5% ในปี 2557¹ ส่วนความชุกของเบาหวานของประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปในประเทศไทยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.9 ในปี 2552 เป็นร้อยละ 8.9 ในปี 2557 ความชุกของโรคเบาหวานในผู้ชายเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.0 ในปี 2552 เป็นร้อยละ 7.8 ในปี 2557 ส่วนในผู้หญิงความชุกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.7 เป็นร้อยละ 9.8 ตามลำดับ การกระจายของความชุกเบาหวานตามภาค พบว่ามีความแตกต่างระหว่างเขตโดยในผู้หญิง ความชุกสูงสุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร้อยละ 11.7) รองลงมาคือ ภาคกลาง (ร้อยละ 10.8) ตามด้วยภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และ กรุงเทพมหานคร ตามลำดับ ส่วนในผู้ชาย พบว่าสูงสุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร้อยละ 9.0) รองลงมาคือภาคกลาง (ร้อยละ 8.5) ภาคเหนือ กรุงเทพมหานคร และภาคใต้ ตามลำดับ²

โรคเบาหวานเป็นโรคหนึ่งที่เป็นปัญหาในประเทศไทยที่กำลังพัฒนาเพราะการป่วยเป็นโรคเบาหวานนั้นทำให้คุณภาพชีวิตแย่ลง เพิ่มอัตราการตายและทำให้รายจ่ายของประเทศเพิ่มขึ้น การตรวจคัดกรองเบาหวานในไทยนั้นมีอัตราที่ดีขึ้นใน 2 ถึง 3 ปีที่ผ่านมาแต่การควบคุมระดับน้ำตาลยังมีผลลัพธ์ที่ไม่ดี และยังมีผู้ป่วยต้องเผชิญกับภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานอีกมากมาย ส่วนความรู้เรื่องการดูแลตนเองจากโรคเบาหวานนั้นยังไม่มีมาตรฐาน และยังไม่มียุทธศาสตร์ของสหวิชาชีพครอบคลุมมากพอในประเทศไทย แต่รัฐบาลไทยก็ได้ตระหนักถึงปัญหาของโรคเบาหวานเป็นอย่างดี และส่งเสริมให้มีโปรแกรมสุขภาพและการป้องกันโรค ประชากรในประเทศไทยนั้นมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 74 ปีในปี 2557 และมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆในปีต่อไป การยืดของอายุขัยนั้นทำให้ค่าเฉลี่ยของอายุในประชากรไทยเปลี่ยนไป คือ มีสัดส่วนประชากรที่อายุมากกว่า 65 ปีในปี 2548 คิดเป็น 7.7% และเพิ่มขึ้นเป็น 10.1% ในปี 2557 จากสถิตินี้ทำให้สาเหตุของการเสียชีวิตในประชากรไทยมาจากโรค NCD (Non-communicable disease) เป็นอันดับสูงขึ้น ในปี 2548 โรคหลอดเลือดในสมองตีบ (Stroke) และโรคหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease) เป็นสาเหตุการเสียชีวิตถึง 10.7% และ 7.8% ตามลำดับ ตามมาด้วยการติดเชื้อเอชไอวีหรือโรคเอดส์คิดเป็น 7.4% ส่วนโรคเบาหวานเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 10 ในประชากรชายไทยคิดเป็น 3.3% และเป็นสาเหตุ

การเสียชีวิตอันดับ 3 ในประชากรหญิงไทยคิดเป็น 8.2% นอกจากนี้เบาหวานเป็นสาเหตุการเสียชีวิตคิดเป็น 12.3% ในประชากรหญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 50-74 ปี สำหรับการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประชากรไทยนั้นยังต่ำกว่ามาตรฐาน แม้ว่าจะมีผลลัพธ์ที่ดีขึ้นแล้วก็ตามเทียบกับหลายปีที่ผ่านมา จากข้อมูลล่าสุดพบว่าผู้ป่วยเบาหวานเพียง 77% เท่านั้นที่ได้รับการตรวจระดับน้ำตาลสะสม (ฮีโมโกลบินเอวันซี) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในปี 2541 มีผู้ป่วยเพียง 20% ที่คุมระดับฮีโมโกลบินเอวันซีได้น้อยกว่า 7% แต่ก็มีแนวโน้มที่ดีขึ้นคือเพิ่มเป็น 26.3% ในปี 2546 และเพิ่มเป็น 35.6% ในปี 2557³

ข้อมูลจากการสำรวจสุขภาพของสหราชอาณาจักรในปี 2548 พบความชุกของแรงงานซึ่งทำงานเป็นกะ ได้แก่ สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส อิตาลี และเยอรมัน เป็น 15.4% 14.9% 18.1% และ 15.7% ตามลำดับ ใกล้เคียงกับสหรัฐอเมริกา คือ 14.6 % จากข้อมูลสถิติของกรมแรงงานในปี 2547⁴

การทำงานเป็นกะ (Shift work) หมายถึง การทำงานที่ไม่เป็นไปตามตารางหรือชั่วโมงการทำงานปกติ มีงานหลายประเภทถูกจัดว่าเป็นงานที่ทำเป็นกะ รวมถึงการทำงานกลางคืนและการทำงานในลักษณะที่ต้องอยู่เวรซึ่งการทำงานเป็นกะเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคต่างๆ ได้แก่ โรคมะเร็งเต้านม โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเรื้อรังอื่นๆ เป็นต้น⁵ จากงานวิจัยของ Morikawa และคณะ⁶ได้ทำการติดตามพนักงานโรงงาน 2,860 คน เป็นเวลา 8 ปี พบว่า พนักงานที่ทำงานเป็นกะ มีความเสี่ยงที่จะเป็นเบาหวาน สูงกว่าพนักงานที่ทำงานเวลาปกติ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ An Pan และคณะ⁷ที่ได้ทำการติดตามพยาบาลกลุ่มแรกซึ่งทำงานเป็นกะช่วงกลางคืนอายุ 42 ถึง 67 ปี กลุ่มสองทำงานเป็นกะช่วงกลางคืนอายุ 25 ถึง 42 ปี ติดตามเป็นเวลา 18 ถึง 20 ปี พบว่าจำนวนปีที่ยาวนานขึ้นของการทำงานเป็นกะช่วงกลางคืนมีความเสี่ยงสูงมากขึ้นกับการเป็นโรคเบาหวาน

จากสถานการณ์ข้างต้นจะเห็นว่า อัตราของผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป นอกจากการป้องกัน การลดความเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวานแล้ว การควบคุมน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการวินิจฉัยแล้วก็มีความสำคัญเช่นกัน เพื่อลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน เช่น โรคไต โรคจอประสาทตาและผลเรื้อรัง เป็นต้น โดยเฉพาะผู้ป่วยเบาหวานที่ทำงานเป็นกะที่มีลักษณะพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่แตกต่างออกไปเมื่อเทียบกับผู้ป่วยเบาหวานที่ทำงานไม่เป็นกะ จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การทำงานเป็นกะอาจสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีได้โดยเกิดจากลักษณะพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่แตกต่างออกไปของคนทำงานเป็นกะ

การทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาที่มีการศึกษาตัวแปรต่างๆที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด แต่ยังไม่มียงานวิจัยที่ศึกษาวิเคราะห์แบบ Multivariate ในกลุ่มที่ทำงานเป็นไม่เป็นกะและเป็นกะเรื่องตัวแปรต่างๆที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด การศึกษาครั้งนี้จัดทำเพื่อศึกษาว่าการทำงานเป็นกะสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหรือไม่ เพื่อเป็นองค์ความรู้ใหม่และเพิ่มความตระหนักในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ นอกจากนี้ยังศึกษาถึงปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในกลุ่มประชากร คือ ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ ได้แก่ ความสม่ำเสมอในการใช้ยา การออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร ความเครียด คุณภาพและชั่วโมงการนอนหลับ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำโครงการสร้างเสริมสุขภาพ การให้คำแนะนำที่เหมาะสมในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและลดอัตราการเกิดโรคแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มประชากรที่ศึกษา

คำถามการวิจัย

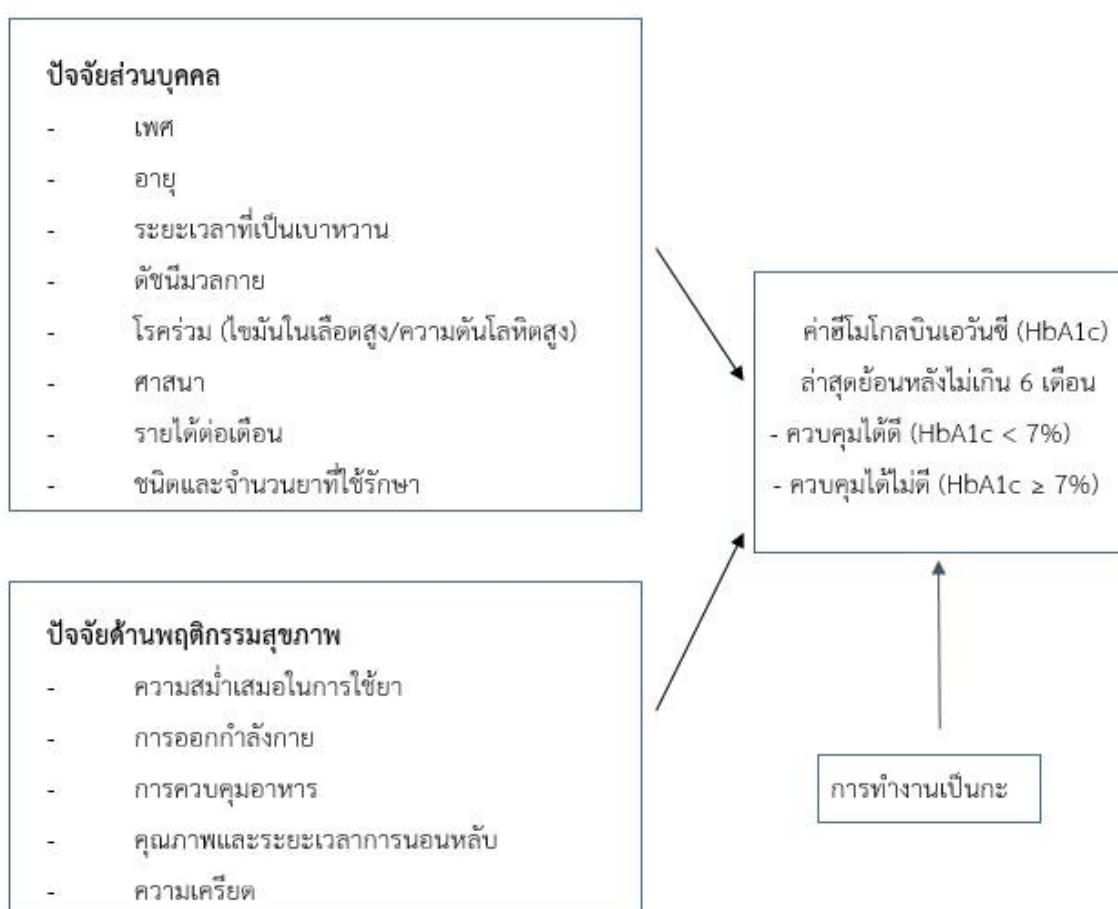
1. การทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หรือไม่
2. ปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มประชากรที่ศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

การทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

กรอบแนวคิดการวิจัย

เพื่อศึกษาว่าการทำงานเป็นกะสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหรือไม่ รวมทั้งปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในกลุ่มประชากรที่ศึกษา โดยมี 3 กรอบตัวแปรที่ใช้ศึกษา กรอบที่หนึ่งเป็นตัวแปรของค่าฮีโมโกลบินเอวันซีล่าสุดที่ย้อนหลังไม่เกิน 6 เดือนจากวันสัมภาษณ์ กรอบที่สองเป็นปัจจัยส่วนบุคคล กรอบที่สามเป็นปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพและกรอบที่สี่เป็นการทำงานเป็นกะ



ภาพ 1-1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นองค์ความรู้ใหม่และเพิ่มความตระหนักในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ
2. เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำโครงการสร้างเสริมสุขภาพ การให้คำแนะนำที่เหมาะสมในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและลดอัตราการเกิดโรคแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการศึกษากลุ่มประชากรที่ป่วยเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ อายุระหว่าง 25 ถึง 65 ปี ที่ได้รับการตรวจรักษาและมีข้อมูลในระบบของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การทำงานไม่เป็นกะ (Non-shift work) หมายถึง การทำงานในช่วงเวลา 8.00 ถึง 18.00 น. และเป็นงานประจำ

การทำงานเป็นกะ (Shift work) หมายถึง การทำงานที่ไม่ใช่เวลาการทำงานปกติ มีลักษณะการเข้าเวร การสับเปลี่ยนกะหรือการทำงานช่วงกลางคืน และเป็นงานประจำ

การควบคุมระดับน้ำตาลที่ดี หมายถึง ค่าฮีโมโกลบินเอวันซีล่าสุดที่ย้อนหลังไม่เกิน 6 เดือนจากวันสัมภาษณ์น้อยกว่า 7 เปอร์เซ็นต์

การควบคุมน้ำตาลสะสมได้ไม่ดี หมายถึง ค่าฮีโมโกลบินเอวันซีล่าสุดที่ย้อนหลังไม่เกิน 6 เดือนจากวันสัมภาษณ์มากกว่าหรือเท่ากับ 7 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาว่า การทำงานเป็นกะสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหรือไม่ รวมทั้งศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสาระสำคัญในการศึกษาแบ่งเป็นลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

การทำงานเป็นกะ

ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกะ

กลไกร่างกายเมื่อถูกปรับเปลี่ยนเป็นการทำงานเป็นกะ

ผลกระทบจากการทำงานเป็นกะกับกลไกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ความเสี่ยงของอันตรายและการเกิดโรคต่างๆจากการทำงานเป็นกะ

โรคเบาหวาน

พยาธิกำเนิดของโรคเบาหวานชนิดที่ 2

การวินิจฉัยโรคเบาหวาน

ชนิดของโรคเบาหวาน

ปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วย

เบาหวานที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ

การประเมินผลการรักษาในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

การทำงานเป็นกะ

ILO (International Labour Organization) ได้ให้ความหมายของการทำงานเป็นกะ (Shift work) คือ วิธีการที่จะจัดการกับเวลาการทำงานให้งานสำเร็จลุล่วง และวิธีการนี้จะทำให้พนักงานทำงานได้นานขึ้น ทั้งในช่วงกลางวันและกลางคืน⁸

การทำงานเป็นกะ คือ การทำงานนอกเหนือจากช่วงเวลาปกติในตอนกลางวัน ซึ่งอาจเป็นเวลา 7 ถึง 8 ชั่วโมงต่อหนึ่งกะ โดยอาจมีการหมุนเวียนตามช่วงเวลา เช่น กะเช้าถึงเย็น กะกลางวันถึงกลางคืน ซึ่งอาจมีการสับเปลี่ยนในช่วงเวลาของสัปดาห์หรือเดือนนั้นๆ เช่น การทำงานของพนักงานดับเพลิงและตำรวจที่มักจะทำงานหมุนเวียนเป็นกะ พนักงานเสิร์ฟอาหารที่ทำงานในช่วงกะตอนเย็นถึงกลางคืน พนักงานรักษาความปลอดภัยที่ทำงานในช่วงกะกลางคืน เป็นต้น⁹

ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกะ¹⁰

การทำงานเป็นกะ แบ่งเป็นหลายประเภท ดังนี้

1. Fixed shift คือ การทำงานกะนั้นถาวร เช่น เฉพาะช่วงบ่ายหรือช่วงดึก เป็นต้น
2. Rotation shift คือ การทำงานเป็นกะที่หมุนเวียนเร็ว แบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้
 - 2.1 Advancing Continuous Shift Rotas หมายถึงการทำงานเป็นกะ โดยหมุนเวียนกะแบบ เข้า - เข้า - ดึก- ดึก - บ่าย - บ่าย - พัก - พัก
 - 2.2 Delay Continuous Shift Rotas หมายถึง การทำงานเป็นกะ โดยหมุนเวียนกะแบบ เข้า - เข้า - บ่าย - บ่าย - ดึก - ดึก - พัก - พัก
3. Oscillation Shift คือ การทำงานเป็นกะที่หมุนเวียนช้า โดยส่วนใหญ่มักใช้ระยะเวลาประมาณหนึ่งสัปดาห์ต่อการหมุนหนึ่งครั้ง ในปัจจุบันนิยมแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้
 - 1.1 Advancing Discontinuous Shift Rotas หมายถึง การทำงานเป็นกะ โดยหมุนกะแบบ ดึก - ดึก - ดึก - ดึก - พัก - พัก - พัก - บ่าย - บ่าย - บ่าย - บ่าย - บ่าย - พัก - พัก- เข้า - เข้า - เข้า - เข้า - พัก - พัก
 - 1.2 Delaying Discontinuous Shift Rotas หมายถึง การทำงานเป็นกะ โดยหมุนเวียนแบบ เข้า - เข้า - เข้า - เข้า - เข้า - พัก - พัก - บ่าย - บ่าย - บ่าย - บ่าย - บ่าย - พัก - พัก - ดึก - ดึก - ดึก - ดึก - พัก - พัก - พัก
4. Split Shift คือ มาทำงานเป็นช่วงๆ เช่น เข้ามาทำงาน 2 ชั่วโมงกลับไปพักแล้วมาใหม่ในตอนเย็นถึงสามทุ่มแล้วพัก เช่น งานในร้านอาหาร เป็นต้น

5. Relief Shift คือ การไปทำงานในกะอื่นๆเพิ่มเติมแทนบุคคลอื่นที่ขาดงาน บุคคลที่ทำแบบนี้จะไม่ได้หมุนเวียนไปตามรอบกะปกติ
6. Alternative types ได้แก่ กะในรูปแบบอื่นๆ เช่น ทำงานต่อเนื่อง 15 วัน ต่อด้วย 15 วันพัก หรือทำงานต่อเนื่อง 8 วันต่อด้วย 4 วันพัก เป็นต้น

กลไกร่างกายเมื่อถูกปรับเปลี่ยนเป็นการทำงานเป็นกะ

ภาวะการนอนหลับและการตื่นของร่างกาย เป็นกระบวนการซับซ้อนที่เกิดขึ้นเป็นวงจร เรียกว่า วงจรการหลับ-ตื่น (Sleep-wake cycle) ที่ถูกควบคุมโดยนาฬิกาชีวภาพ (Biological clock หรือ Circadian clock) ซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ที่ Suprachiasmatic nucleus (SCN) บริเวณไฮโปทาลามัสส่วนหน้า (Anterior hypothalamus) นาฬิกาชีวภาพแห่งนี้จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการบริหารจัดการระบบต่างๆของร่างกาย เสมือนเป็นตัวคุมจังหวะ (Pacemaker) การทำงานของร่างกายให้ทำงานสอดคล้องกับวงจรของธรรมชาติหรือวงจรแห่งวัน (Circadian rhythm) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงกลางคืนกับช่วงกลางวัน วงจรการหลับ-ตื่น1รอบจะใช้เวลาเท่ากับวงจรแห่งวันซึ่งเกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลกซึ่งใช้ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

นาฬิกาชีวภาพจะถูกกระตุ้นโดยแสง โดยอาศัยตัวรับแสงคือรงควัตถุ Melanopin ซึ่งอยู่ที่เรตินา รงควัตถุนี้จะไวต่อการดูดซับแสงในช่วงคลื่นสีน้ำเงินโดยเฉพาะที่ความยาวคลื่น 460 นาโนเมตร เมื่อเรตินาถูกกระตุ้นก็จะส่งกระแสประสาทผ่านเส้นประสาท Retinohypothalamic tract มากระตุ้นนาฬิกาชีวภาพที่ Suprachiasmatic nucleus (SCN) จากนั้นก็จะส่งกระแสประสาทไปกระตุ้นบริเวณต่างๆของสมอง เช่น ที่บริเวณ reticular activating system (RAS) เพื่อให้ร่างกายมีความตื่นตัว บริเวณไฮโปทาลามัสเพื่อกระตุ้นระบบควบคุมอุณหภูมิและการบริโภคอาหาร บริเวณ Neocortex เพื่อกระตุ้นอารมณ์ และต่อมพิทูอารี (Pituitary gland) เพื่อให้หลังฮอร์โมนไปกระตุ้นต่อมไร้ท่อบริเวณต่างๆ เป็นต้น เมื่อระบบต่างๆถูกกระตุ้นและก็จะดำเนินกิจกรรมส่งผลให้อุณหภูมิของร่างกายค่อยๆเพิ่มสูงขึ้น

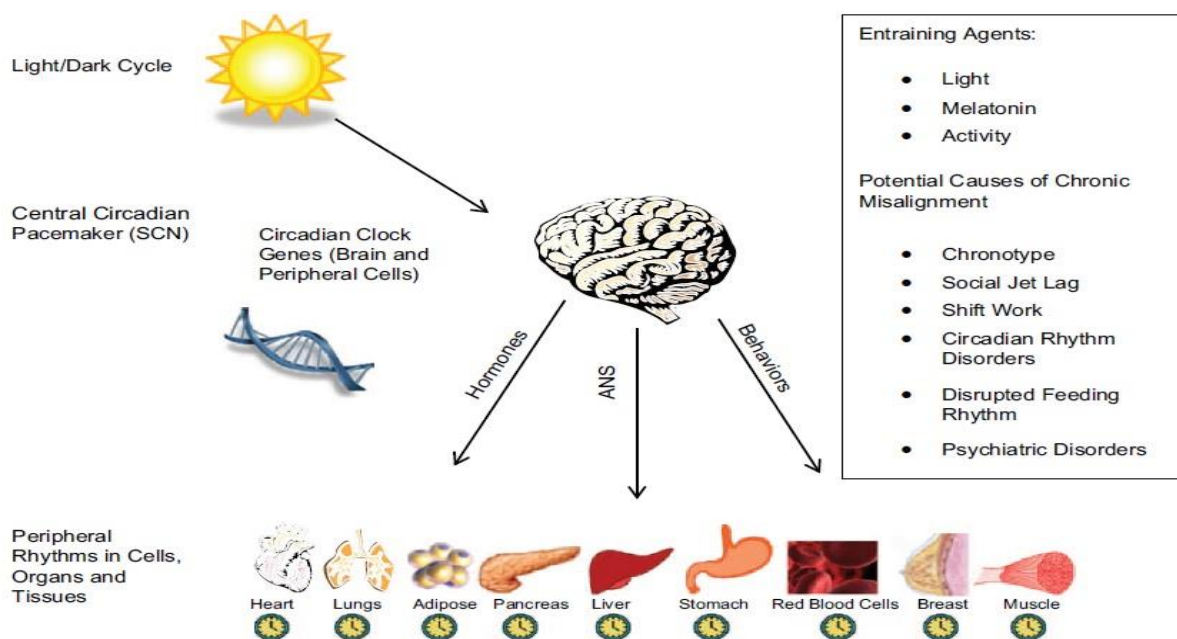
และเมื่อถึงช่วงกลางคืนซึ่งเป็นสภาพที่ไม่มีแสง ต่อมไพเนียล (Pineal gland) ก็จะหลั่งฮอร์โมน Melatonin ออกมากระตุ้นวงจรการนอนหลับ โดยลดระดับความตื่นตัวและอุณหภูมิของร่างกาย นอกจากนี้ร่างกายก็จะหลั่งสารควบคุมการนอน (Sleep regulatory substances: SRS) ชนิดอื่นๆ อาทิ Growth hormone releasing hormone (GHRH) Interleukin-1 (IL1) Tumor necrosis factor (TNF) Adenosine prostaglandin D2 (PGD2) vasoactive intestinal polypeptide (VIP) และ Prolactin (PRL) ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จะช่วยให้ร่างกายผ่อนคลายและหลับสนิทขึ้น¹¹

สรีรวิทยาและพฤติกรรมต่างๆของร่างกายเป็นผลมาจากวงจรแห่งวัน (Circadian rhythm) ได้แก่ อุณหภูมิของร่างกาย ฮอร์โมน Cortisol ฮอร์โมน Melatonin การรับรู้และอารมณ์ วงจรการหลับ-ตื่น (Sleep-wake cycle) เป็นวงจรหนึ่งที่สำคัญของวงจรแห่งวัน วงจรนี้จะไม่ได้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมงอย่างแท้จริง และจะทำงานไปเรื่อยๆเมื่อไม่มีสิ่งกระตุ้น ดังนั้นเมื่อมีสิ่งกระตุ้นจากภายนอก เช่น แสง ฮอร์โมน Melatonin ภายใน การใช้กำลังกายที่น้อยลงจะส่งผลให้ Circadian clock ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่ถูกระตุ้นจากสิ่งภายนอกนั้นมีความสำคัญ เพราะจะส่งผลกับวงจรแห่งวัน เช่น แสงในตอนเช้าจะทำให้วงจรนี้เคลื่อนไหวได้ก่อนหรือเร็วขึ้น แสงตอนเย็นจะทำให้วงจรนี้เคลื่อนไหวได้ที่หลังหรือช้ากว่า ฮอร์โมน Melatonin ที่หลั่งจากต่อมไพเนียลภายใต้สภาพแวดล้อมที่มืด จะส่งสัญญาณไปยังยั้งที่ SCN ส่วนฮอร์โมน Melatonin ที่ได้จากภายนอกจะทำให้วงจรเปลี่ยนไป ขึ้นกับเวลาที่ได้รับฮอร์โมนซึ่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับการได้รับแสง

วงจรแห่งวันจะทำงานร่วมกับ SCN หรือ “Master clock” ซึ่งนาฬิกานี้จะปรากฏอยู่ที่ทุกๆเซลล์ของร่างกาย Circadian หรือ Clock gene (ในมนุษย์ เช่น CLOCK,CRY,PER,BMAL) ประกอบด้วยระบบ Autoregulation transcription และ Translation ตอบกลับเป็นวงจรทุกๆ 24 ชั่วโมง นอกจากนี้จังหวะ (Rhythm) ก็จะถูกสร้างไปที่เซลล์ของอวัยวะต่างๆด้วย เช่น หัวใจ กระเพาะอาหาร ตับ ตับอ่อน หัวใจ และไต

คำว่า “Circadian misalignment” มีความหมายหลากหลายในทางห้องปฏิบัติการและสิ่งแวดล้อม ตามความหมายพจนานุกรม Oxford ปี 2010 “Misalignment” หมายถึง ความไม่ถูกต้องของการจัดเรียงหรือตำแหน่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่น ซึ่งชนิดของ Misalignment ที่มีการศึกษามากที่สุดคือเรื่อง วงจรการหลับ-ตื่น (Sleep-wake cycle) ที่มีความสัมพันธ์กับช่วงเวลากลางคืน ภาพ 2-1 แสดงองค์ประกอบของวงจรส่วนกลาง (Central rhythm) และส่วนปลาย (Peripheral rhythm) โดยแสดงให้เห็นสิ่งกระตุ้น ได้แก่ แสง ฮอร์โมน Melatonin และ กิจกรรมเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับสาเหตุการเกิด Chronic circadian misalignment ช่วงเวลาที่จะหลั่งฮอร์โมน Melatonin ในสภาพแสงสลัว (Dim light melatonin onset: DLMO) และช่วงที่อุณหภูมิของร่างกายต่ำ จะใช้เป็นตัวชี้วัดระยะเวลาวงจร ซึ่งตัวชี้วัดระยะเวลาวงจรนี้มีผลกับพฤติกรรมการตื่นและเข้านอน¹²

การทำงานเป็นกะเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิด Chronic misalignment ส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะตับอ่อนซึ่งทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนอินซูลิน ทำให้คนที่ทำงานเป็นกะและเป็นเบาหวานด้วยการหลั่งอินซูลินที่ผิดปกติไปจากเดิมทำให้ควบคุมน้ำตาลในเลือดได้ยากขึ้น



ภาพ 2-1 แสดงวงจรส่วนกลาง (Central rhythm) วงจรส่วนปลาย (Peripheral rhythm) และความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อ Circadian clock

ส่วนประเภทของวงจร (Circadian typology) นั้น มีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล และสามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้แก่ Morning type (MT) Neither type (NT) และ Evening type (ET) โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐาน คนแบบ MT จะเข้านอนตั้งแต่หัวค่ำและตื่นเช้าตรู่ซึ่งคนกลุ่มนี้จะมีศักยภาพทางกายและใจถึงขีดสูงสุดในตอนต้นของวันต่อไป ตรงกันข้ามกับ ET จะนอนดึกและตื่นสาย ส่งผลให้มีศักยภาพถึงขีดสูงสุดในท้ายและช่วงเย็นของวันต่อไป ความล่าช้าของวงจรแห่งวันระหว่าง MT และ ET เป็นได้ตั้งแต่ 2 ถึง 12 ชั่วโมง ซึ่งความล่าช้านี้ถูกสังเกตโดยใช้ตัวแปรทางด้านชีวภาพและพฤติกรรม โดยที่ 40% ของประชากรผู้ใหญ่อยู่ในกลุ่ม MT และ NT ส่วนอีก 60% นั้นอยู่ในกลุ่ม ET¹³

ผลกระทบจากการทำงานเป็นกะกับกลไกการควบคุมน้ำตาลในร่างกาย

เนื้อเยื่อบางเนื้อเยื่อในร่างกายต้องการกลูโคสเป็นสารอาหารหลัก เช่น สมองและเม็ดเลือดแดง โดยเฉพาะสมองนั้นมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดเป็นอย่างมาก เมื่อใดก็ตามที่ระดับกลูโคสลดลงถึงประมาณ 40 - 45 mg/dl จะก่อให้เกิดภาวะที่เรียกว่า น้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) ซึ่งชักนำไปให้เกิดอาการต่างๆ เช่น หน้ามืด เป็นลม และอาจถึงภาวะโคม่า

(Coma)ได้ ถ้าร่างกายไม่สามารถปรับระดับน้ำตาลได้ นอกจากสองเนื้อเยื่อนี้แล้ว เนื้อเยื่ออื่นๆก็ยังต้องการทำการสลายกลูโคสทั้งนี้เพื่อให้ได้พลังงานทั้งโดยอาศัยวิถีไกลโคไลซิส วัฏจักรเครปส์ ระบบขนส่งอิเล็กตรอนและจากวิถีเพนโตส ฟอสเฟตซึ่งเป็นวิถีรองที่สังเคราะห์ NADPH และน้ำตาลไรโบส เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆของเซลล์ ดังนั้นจึงต้องมีกลไกในการปรับระดับกลูโคสในเลือดในแต่ละวันให้คงที่เพื่อให้เซลล์ของเนื้อเยื่อต่างๆในร่างกายยังคงสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

ระดับน้ำตาลในเลือดนั้นจะแปรเปลี่ยนขึ้นและลงตามภาวะการรับประทานอาหารของแต่ละคน และสัดส่วนของสารอาหารที่แต่ละคนได้รับ กล่าวคือในภาวะหลังอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบหลักนั้นระดับน้ำตาลในเลือดจะเพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้มีการหลั่งฮอร์โมนอินซูลิน อินซูลินก็จะทำทุกวิถีทางที่จะลดระดับน้ำตาลในเลือด ไม่ว่าจะเป็นการกระตุ้นการนำกลูโคสเข้าเซลล์และยับยั้งวิถีกลูโคเนโอเจเนซิส แต่หลังจากที่ได้รับประทานอาหารไป 2-3 ชั่วโมง ระดับกลูโคสเริ่มลดลงก็จะกระตุ้นให้กลูคาگونทำงาน กลูคาگونก็จะพยายามทำทุกวิถีทางเช่นกันที่จะทำการเพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด ทั้งการกระตุ้นวิถีการสลายไกลโคเจน การกระตุ้นการสลายไตรเอซิลกลีเซอรอลจากเนื้อเยื่อไขมันและกระตุ้นวิถีกลูโคเนโอเจเนซิสซึ่งกระบวนการปรับระดับกลูโคสนี้จะต้องสัมพันธ์กันเพื่อให้ระดับน้ำตาลในเลือดของแต่ละบุคคลอยู่ในภาวะที่เหมาะสม

เมื่อได้รับอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเข้าไปก็จะเกิดกระบวนการย่อยและการดูดซึม ทำให้น้ำตาลกลูโคสในเลือดเพิ่มสูงขึ้นไปจากในภาวะปกติคือประมาณ 80 - 100 mg/dl เป็น 120 - 140mg/dlหลังจากรับประทานอาหารประมาณ 30 - 60 นาที หลังจากนั้นก็จะกลับสู่ปกติภายในเวลา 2 ชั่วโมงซึ่งกลไกการรักษาระดับน้ำตาลในเลือดภายหลังการรับประทานอาหารนั้นเกิดขึ้นโดยอาศัยอิทธิพลของฮอร์โมนอินซูลิน¹⁴

การควบคุมการหลั่งและการทำงานของอินซูลินมีส่วนสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาล ในมนุษย์นั้นจะมีขั้นตอนการทำงานเป็นระบบโดยมีการควบคุมอยู่ที่ Suprachiasmatic nucleus ของ hypothalamus กลไกระดับโมเลกุลของนาฬิกาชีวิต (Circadian clock) ถูกขับเคลื่อนจากการทำงานที่ซับซ้อนของกระบวนการ Transcription Translation และ Post-translation feedback ซึ่งทำงานเป็นช่วงๆตลอด 24 ชั่วโมงโดยมียีนที่เกี่ยวข้องคือยีน CLOCK และ BMAL1 ในกระบวนการ Transcription การตอบสนองของเบต้าเซลล์ในตับอ่อนถูกทำให้เกิดขึ้นโดยวงจรกลางวัน - กลางคืน และการแสดงออกของยีน (Circadian clock gene expression) เมื่อมีการรบกวนวงจรแห่งวัน และ/หรือ Deletion ของยีน BMAL1 จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของอินซูลินและการแบ่งตัวของเบต้าเซลล์

นอกจากนี้ Circadian system ยังควบคุมสัญญาณการหลั่งอินซูลินในเนื้อเยื่อที่วิวัฒนาการต่างๆ เช่น ตับ เนื้อเยื่อไขมันและกล้ามเนื้อซึ่งมีส่วนสำคัญในการควบคุมเมตาบอลิซึมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ดังนั้นการที่มีการรบกวนวงจรแห่งวันและ/หรือ Tissue-specific clock gene deletion

จะทำให้การทำงานของอินซูลินแย่งและเกิดภาวะ Glucose intolerance การทำงานเป็นกะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วนแต่ยังไม่มีการศึกษาว่าการทำงานเป็นกะส่งผลโดยตรงอย่างไรกับการทำงานของอินซูลินในมนุษย์¹⁵

ความเสี่ยงของการเกิดโรคต่างๆจากการทำงานเป็นกะ

การทำงานเป็นกะและทำงานช่วงกลางคืนมีผลเสียต่อร่างกายในหลายๆด้าน โดยปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยที่สุด คือ เรื่องการนอนหลับ เช่น การนอนหลับยาก การนอนหลับได้แค่ช่วงสั้นๆ เป็นต้น พบความชุกของการเกิดโรคที่เกิดจากการทำงานเป็นกะ (shift work disorder: SWD) ร้อยละ 10 ถึง 38 จากหลายๆการศึกษา จากการศึกษาในปี 2008 พบว่า คนที่ทำงานเป็นกะถาวรตอนกลางคืนปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้น้อยกว่าร้อยละ 3 นอกจากนี้การทำงานเป็นกะและทำงานช่วงกลางคืนยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานด้วย¹⁶

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ความเสี่ยงของอันตรายและการเกิดโรคต่างๆจากการทำงานเป็นกะ มีดังนี้

สมรรถภาพการทำงานและการเกิดอุบัติเหตุ - ความผิดพลาดของมนุษย์ (Human error) เป็นสาเหตุสำคัญในการเกิดอุบัติเหตุในที่ทำงาน อาจเกิดจากประสิทธิภาพการนอนที่ไม่ดีและวงจรแห่งวันที่เปลี่ยนไป เมื่อมีการรบกวนวงจรแห่งวันร่วมกับการทำงานที่ไมเพียงพอและความล้าจึงทำให้มีประสิทธิภาพความสามารถไม่เต็มที่โดยเฉพาะการทำงานในตอนเช้า และในช่วงหลังอาหารกลางวันจะเป็นช่วงที่ประสิทธิภาพของความสามารถลดลงเช่นกัน¹⁷ จากการศึกษาเรื่อง การหมุนเวียนกะของแพทย์ฝึกหัดในหอผู้ป่วยวิกฤตที่เมืองบอสตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าหากให้แพทย์ฝึกหัดทำงานแบบเดิม คือกะเช้าต่อบ่าย จะเกิดอุบัติเหตุการรักษาค่าชีพที่ผิดพลาดรุนแรง เช่น สั่งยาผิดขนาด หรือทำหัตถการผิดพลาด ประมาณสองเท่า เมื่อเทียบกับการหมุนเวียนกะแบบ 8 ชั่วโมง¹⁸ นอกจากพบอุบัติการณ์ของอุบัติเหตุจากการทำงานมากขึ้นแล้ว ยังพบว่ามีรายงานการเกิดอุบัติเหตุนอกงานมากขึ้นอีกด้วย เช่น การศึกษาในแพทย์ฝึกหัดในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าในบรรดาผู้ที่เกิดอุบัติเหตุจราจรมีผู้ทำงานมากกว่า24ชั่วโมงต่อเนื่องเป็น 2.3เท่าของผู้ทำงานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผู้ไม่เกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังพบว่า ในบรรดาผู้ที่เกือบจะเกิดอุบัติเหตุ (Near-miss accident) มีผู้ทำงานมากกว่า24ชั่วโมงอย่างต่อเนื่องคิดเป็น5.9เท่าของผู้ทำงานน้อยกว่า¹⁹

ความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม - มีหลายการศึกษาพบว่า การทำงานเป็นกะส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ในครอบครัว เนื่องมาจากบทบาทในครอบครัวที่เปลี่ยนไปจากการทำงานเป็นกะและการมีเวลาจำกัด จากการศึกษาเหล่านี้ ผู้หญิงที่ทำงานเป็นกะก็จะมีปัญหาชีวิตด้านเพศสัมพันธ์กับสามีด้วย แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของการทำงานเป็นกะกับสถานภาพโสดหรือแต่งงาน

นอกจากนี้ยังพบว่าพยาบาลที่ทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์ด้านครอบครัวแย่กว่าพยาบาลที่ทำงานไม่เป็นกะ²⁰ ส่วนการศึกษาในบุคลากรการแพทย์นั้นมียางานว่า แพทย์ที่ต้องคอยให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์มียางานอุบัติการณ์ของปัญหาครอบครัวมากกว่าแพทย์ที่ไม่ได้ทำงานเป็นกะ²¹

ผลกระทบต่อสตรีและการตั้งครรภ์ - มีการศึกษาในประเทศเดนมาร์กพบว่า สตรีที่ทำงานช่วงกะกลางคืนอาจมีความเสี่ยงต่อช่วงเวลาตั้งครรภ์ที่นานขึ้นและทารกน้ำหนักน้อยกว่าปกติ โดยเฉพาะสตรีที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม²² เช่นเดียวกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาในพยาบาลหญิงที่ทำงานเป็นกะ พบว่า การทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของประจำเดือนและอาจส่งผลต่อความสามารถในการตั้งครรภ์²³ นอกจากนี้การทำงานช่วงกลางคืนและงานล่วงเวลาก็อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการแท้งเองด้วย²⁴

การเกิดโรคมะเร็ง - มีการศึกษาในประเทศเยอรมัน พบว่า อุบัติการณ์การเกิดมะเร็งต่อมลูกหมากในคนงานชายที่ทำงานเป็นกะ ไม่แตกต่างจากคนงานชายที่ทำงานเวลาปกติ²⁵ มีหลายการศึกษาพบว่า หญิงที่ทำงานกะกลางคืน มีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งเต้านม โดยมีผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่า อาจมีความสัมพันธ์กับฮอร์โมนเมลาโทอิน ซึ่งมีส่วนในการควบคุมฮอร์โมนเอสโตรเจน และฮอร์โมนชนิดนี้จะลดลงในระหว่างการนอนหลับในตอนกลางคืน ทำให้ผู้หญิงที่ทำงานในเวลากลางคืนมีสมดุลและการควบคุมฮอร์โมนที่ผิดปกติและอาจส่งผลต่อการเกิดมะเร็งเต้านมได้ ส่วนมะเร็งชนิดอื่นยังไม่มีความสัมพันธ์²⁶

ปัญหาเรื่องการนอนหลับ - การทำงานเป็นกะที่ไม่เหมาะสมมีความสัมพันธ์กับการง่วง หรือ ผลอยหลับ (Excessive sleepiness) ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อ Homeostatic sleep drive สูง แต่ Suprachiasmatic nucleus ยังทำงานอยู่ ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญและอันตรายมากเนื่องจากมีการศึกษาที่พบว่า แม้บุคคลจะง่วงหรือล้าเลย แต่มาารู้ตัวอีกครั้งเมื่อเกิดผลอยหลับและเกิดอุบัติเหตุไปแล้ว²⁷ โดยทั่วไปเมื่อบุคคลต้องทำงานช่วงกลางคืน นาฬิกาชีวิตจะพยายามเตือนและส่งข้อความให้อยากนอนตลอด แต่พอเข้านาฬิกาชีวิตจะไม่เรียกร้องการนอนแล้วและพยายามเตือนให้ตื่นและทำงานต่อ แต่ร่างกายของบุคคลนั้นอาจจะทนไม่ไหวและเกิดความล้าขึ้น ดังนั้นการทำงานแบบกะจึงส่งผลให้เกิดความล้าต่อการทำงานที่บุคคลรับรู้หรืออาจเกิดการผลอยหลับได้ง่ายโดยไม่รู้ตัว รวมทั้งอาจเกิดปัญหาอนไม่หลับหลังจากลงเวรมา²⁸

ปัญหาเรื่องความล้าและพุทธิปัญญา - การรบกวนการนอนตอนกลางคืนส่งผลให้เกิดภาวะอดนอน ความล้า และส่งผลให้ความสามารถในการตัดสินใจลดลง โดยเฉพาะความล้าสะสมในคนที่ทำงานกะกลางคืนส่งผลให้เกิดอุบัติการณ์ของอุบัติเหตุในที่ทำงานได้สูงกว่าคนที่ทำงานกะกลางวัน นอกจากนี้การอดนอนยังส่งผลต่อความจำระยะสั้น (Short-term memory) ความรวดเร็วในการทำงาน ความสนใจจดจ่อ และความสามารถในการคำนวณคณิตศาสตร์ที่ลดลงด้วย²⁹ มีการศึกษาในแพทย์ฝึกหัดตั้งแต่ปี 2002-2003 พบว่า ปัจจัยที่ทำให้ถูกเข็มตำมาจากความล้าถึง 31 เปอร์เซ็นต์ โดย

พบในแพทย์ที่ทำงานหลังลงเวรกลางคืน 1.61 เท่าเมื่อเทียบกับแพทย์ที่ไม่ได้อยู่เวรกลางคืน³⁰ นอกจากนี้ยังมีอีกการศึกษาพบว่า แพทย์ฝึกหัดที่อยู่เวรกลางคืนตั้งแต่ 5 คืนต่อเดือนขึ้นไปมีความผิดปกติทางการแพทย์มากถึง 7 เท่าเมื่อเทียบกับแพทย์ที่อยู่เวรน้อยกว่า³¹

ระบบทางเดินอาหาร - จากหลายๆการศึกษาในหลากหลายอาชีพ พบว่าการทำงานแบบกะมีผลทำให้เกิดอาการทางระบบทางเดินอาหารมากกว่าการทำงานช่วงกลางวัน³² มีการศึกษาพบว่าการทำงานแบบกะเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ H.Pylori และแผลที่ลำไส้เล็ก³³ นอกจากนี้มีการศึกษาในพยาบาลที่ประเทศเกาหลี พบว่ามีความชุกของ Functional dyspepsia และโรคลำไส้แปรปรวน (Irritable bowel syndrome: IBS) เป็น 19.8% และ 28.1% ตามลำดับ ซึ่งความเสี่ยงของการเกิด IBS นั้นอาจเกิดจากคุณภาพการนอนที่ไม่ดีจากการทำงานเป็นกะ³⁴

ปัญหาทางด้านจิตใจ - มีการศึกษาในประเทศแคนาดาปี 2004 พบว่า คนที่ทำงานเป็นกะ มีความเสี่ยงต่อการเบื่องาน ความอ่อนล้า ความเครียด และโรคทางกายที่มีปัจจัยจากจิตใจ (เช่น ปวดศีรษะ ปวดท้อง และนอนหลับยาก) มากกว่าคนที่ทำงานปกติ³⁵ ในปี 2008 มีการศึกษาพบว่าการทำงานกะสัมพันธ์กับความเครียด ภาวะซึมเศร้า ความวิตกกังวล และการเบื่องานมากกว่าคนที่ทำงานเวลาปกติโดยอาจมีสาเหตุมาจากปัญหาครอบครัวเนื่องจากการทำงานเป็นกะทำให้มีเวลาน้อยลง³⁶ นอกจากนี้มีผลการสำรวจในประเทศอังกฤษตั้งแต่ปี 1995 ถึง 2005 พบว่า ผู้ชายที่ทำงานกะกลางคืนตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไปมีปัญหาทางสุขภาพทางจิตเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับชายที่ไม่เคยทำงานกะกลางคืนเลย³⁷

โรคหัวใจและหลอดเลือด - มีการศึกษาในพยาบาลพบว่า โรคเส้นเลือดในสมองตีบมีความสัมพันธ์กับจำนวนปีที่ทำงานเป็นกะ โดยหญิงที่ทำงานเป็นกะมาตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงสูงขึ้นเมื่อเทียบกับหญิงที่ไม่เคยทำงานเป็นกะ นอกจากนี้ทุกๆ 5 ปีที่ทำงานแบบกะจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเส้นเลือดในสมองตีบ 4%³⁸ สำหรับโรคเส้นเลือดหัวใจตีบ มีการศึกษาในคนงานชายที่ประเทศญี่ปุ่นพบว่า คนที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดและหัวใจอยู่แล้ว เช่น เป็นโรคความดันโลหิตสูง น้ำหนักเกิน ดื่มสุราและสูบบุหรี่ เมื่อทำงานเป็นกะด้วยแล้วจะยิ่งเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากโรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน³⁹

Metabolic syndrome - หลายการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะกับการรับประทานอาหารในปริมาณที่มากขึ้น เช่นอาหารประเภทแป้ง และมีการเปลี่ยนแปลงของค่าไขมันต่างๆ โดยเฉพาะระดับไตรกลีเซอไรด์⁴⁰ มีการศึกษาในคนงานหญิงที่ประเทศไต้หวัน พบว่าการทำงานเป็นกะมีความเสี่ยงต่อ Metabolic syndrome โดยหลังตามผลดู 5 ปีนั้น สรุปได้ว่า คนที่มีปัจจัยเสี่ยงหนึ่งและสองปัจจัยจะเสี่ยงต่อการเป็น Metabolic syndrome 4.6 เท่า และ 12.7 เท่าตามลำดับ⁴¹

โรคอ้วน - มีการศึกษาในคนงานที่ประเทศบราซิล พบว่า การอดนอนมีความสัมพันธ์กับโรคอ้วนในพนักงานที่ทำงานเป็นกะ โดยพบความชุกมากกว่าในหญิงที่อายุ 40 ปีขึ้นไป มีการศึกษาต่ำ และมีประวัติของคนในครอบครัวเป็นโรคอ้วน⁴² พบการศึกษาที่ประเทศญี่ปุ่นในพนักงานชายและหญิง สรุปได้ว่า ชายที่นอนน้อยกว่า 5 ชั่วโมงต่อวันจะเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วน 1.3 เท่าเมื่อเทียบกับชายที่นอนตั้งแต่ 5 ถึง 7 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนในหญิงไม่พบความสัมพันธ์ของชั่วโมงการนอนกับการเกิดโรคอ้วน⁴³ เช่นเดียวกับการศึกษาที่ประเทศอิตาลีในคนงานชายพบว่า การทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีมวลกาย โดยไม่คำนึงถึงอายุและระยะเวลาที่ทำงานเป็นกะ⁴⁴ ถึงแม้ว่าจะมีหลักฐานพบความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะกับโรคอ้วน แต่สำหรับพยาธิกำเนิดของโรคนั้นยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจน^{45,46}

โรคความดันโลหิตสูง - มีการศึกษาตั้งแต่ปี 1991 ถึง 2001 ที่ประเทศญี่ปุ่นพบว่า การทำงานเป็นกะมีความเสี่ยง 1.23 และ 1.28 เท่า ที่จะเป็น Severe hypertension และ Severe diastolic hypertension ตามลำดับเมื่อเทียบกับคนที่ทำงานเวลาปกติ⁴⁷ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในคนงานชายที่ทำงานในโรงงานปิโตรเคมีที่ประเทศเกาหลีใต้พบว่า การทำงานเป็นกะมีความเสี่ยงต่อการเกิดความดันโลหิตสูง 1.31 และ 1.51 เท่าเมื่อเทียบกับคนที่ทำงานเวลาปกติ และเมื่อปรับค่าตัวแปรอื่นๆ (อายุ ดัชนีมวลกาย การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย) แล้วนำไปเทียบกับคนที่ทำงานเวลาปกติ ตามลำดับ ในคนที่ทำงานแบบกะมากกว่า 20 ปีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อการเกิดความดันโลหิตสูง 1.51 เท่าเมื่อปรับค่าตัวแปรอื่นๆแล้วนำไปเทียบกับคนที่ทำงานเวลาปกติ⁴⁸

โรคเบาหวาน - จากหลายๆการศึกษาพบว่า การทำงานแบบกะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเกิดโรคเบาหวาน โดยเฉพาะในคนงานเพศชาย และคนที่ทำงานแบบสลับเปลี่ยนกะ⁴⁹

โรคไขมันในเลือดสูง - มีการศึกษาในคนงานสร้างทางรถไฟพบว่า ความชุกของผู้ที่ทำงานเป็นกะ มีค่า Total cholesterol และ LCL-c สูงกว่าผู้ป่วยที่ทำงานในเวลาปกติเมื่อปรับค่าตัวแปร (เรื่องอายุ อาหารที่รับประทาน) แล้ว แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่า HDL และ Triglyceride เมื่อเทียบกับคนทำงานเวลาปกติ⁵⁰ นอกจากนี้มีการศึกษาที่ประเทศมาเลเซีย พบความชุกของคนทำงานเป็นกะที่มีคอเลสเตอรอลสูงและไตรกลีเซอไรด์สูงเป็น 47.4% และ 42.1% ซึ่งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับพนักงานที่ทำงานเวลาปกติ แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการทำงานเป็นกะกับโรคไขมันในเลือดสูง⁵¹

โรคเรื้อรังเดิมที่เป็นอยู่แล้ว - ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะกับโรคเรื้อรังที่มีอยู่เดิม⁵²

โรคเบาหวาน⁵³

โรคเบาหวานเป็นกลุ่มโรคทางเมตาบอลิซึม ซึ่งก่อให้เกิดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงเป็นเวลานานอันเป็นผลมาจากความผิดปกติในการหลั่งอินซูลินหรือทั้งสองประการ การที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานานในโรคเบาหวานจะก่อให้เกิดความผิดปกติต่อโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ตา ไต เส้นประสาท หลอดเลือด และหัวใจ ความผิดปกติพื้นฐานทางเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนในโรคเบาหวานนั้นเป็นผลมาจากการลดลงของอินซูลินต่อเนื้อเยื่อในร่างกาย ซึ่งการลดลงของฤทธิ์ของอินซูลินเป็นผลมาจากหลังอินซูลินไม่เพียงพอและ/หรือการที่เนื้อเยื่อตอบสนองต่ออินซูลินลดลง ความผิดปกติในการหลั่งอินซูลินและความผิดปกติในการตอบสนองของเนื้อเยื่อต่ออินซูลิน มักจะพบร่วมกันได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งบ่อยครั้งเป็นการยากที่จะบอกว่าอะไรเป็นสาเหตุเริ่มต้นในการทำให้เกิดระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น

พยาธิกำเนิดของโรคเบาหวานชนิดที่ 2⁵⁴

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นโรคที่มีความผิดปกติของการควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือดให้อยู่ในระดับที่ปกติ การเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆในร่างกายหลายระบบนำมาสู่การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลอย่างช้าๆ โดยเริ่มจากระดับน้ำตาลที่อยู่ในระดับ Impair fasting glucose และ Impaired glucose tolerance จนเข้าสู่ระดับน้ำตาลที่เข้าได้กับการวินิจฉัยโรคเบาหวานในที่สุด

ขบวนการหลักของการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่

1. ความผิดปกติของการหลั่งอินซูลินจากเบต้าเซลล์ที่ตับอ่อน (Insulin secretory defect)
2. ภาวะต้านการออกฤทธิ์ของอินซูลินที่ตับและกล้ามเนื้อ (Insulin resistance) นอกจากนี้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ยังพบความผิดปกติที่ระบบอื่นๆประกอบด้วย
 - 1) การเพิ่มการสลายไขมันที่เนื้อเยื่อไขมัน (Accelerated lipolysis)
 - 2) ความผิดปกติของ Incretin hormones จากทางเดินอาหาร (Incretin deficiency/resistance)
 - 3) การเพิ่มการหลั่งกลูคากอนจากแอลฟาเซลล์ที่ตับอ่อน (Hyperglucagonemia)
 - 4) การเพิ่มการดูดกลับของน้ำตาลที่ไต (Increased glucose reabsorption)
 - 5) ภาวะต้านการออกฤทธิ์ของอินซูลินที่สมอง

การเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆที่กล่าวมามีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยผู้ป่วยที่มีโอกาสจะเกิดโรคเบาหวานจะได้รับยีนที่มีความผิดปกติจากบิดามารดาที่มีผลต่อความสามารถในการ

ออกฤทธิ์ของอินซูลินที่กล้ามเนื้อและตับ ต่อมาเมื่อผู้ป่วยนั้นเริ่มมีความผิดปกติอื่นเพิ่มเติม เช่น เริ่มมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นจนเกิดโรคอ้วน การขาดการออกกำลังกาย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะทำให้ Insulin resistance เพิ่มมากขึ้น (หรือมี Insulin sensitivity ที่ลดลง) จนทำให้มีการกระตุ้นการหลั่งอินซูลินจากเบต้าเซลล์ที่ตับอ่อนให้มากขึ้นเพื่อชดเชยการทำงานของอินซูลินที่ลดลงเพื่อรักษาระดับน้ำตาลให้ปกติ เมื่อภาวะนี้คงอยู่เป็นเวลานานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเป็นมากขึ้น เบต้าเซลล์ที่ตับอ่อนจึงเริ่มทำงานลดลง จนไม่สามารถทำงานชดเชยได้เพียงพอ ระดับน้ำตาลในเลือดจึงเริ่มสูงขึ้น โดยเริ่มจากระดับน้ำตาลหลังจากรับประทานอาหารที่สูงขึ้นก่อน ในบางครั้งเราจะเรียกภาวะนี้ว่า “Pre-diabetes” ในภาวะ Pre-diabetes นี้ ผู้ป่วยมักจะมี Insulin resistance ที่สูงมากและการทำงานของเบต้าเซลล์ได้มีการเพิ่มจนเกือบเต็มที่ของความสามารถสูงสุดแล้วถึงแม้ว่าระดับน้ำตาลจะดูเหมือนว่าไม่สูงมากก็ตาม เมื่อเบต้าเซลล์เริ่มทำงานลดลงอย่างต่อเนื่อง ระดับน้ำตาลเมื่ออดอาหารจะค่อยๆสูงขึ้น จนเข้าสู่การเป็นโรคเบาหวานในที่สุด

การวินิจฉัยโรคเบาหวาน⁵⁵

1. Fasting Plasma Glucose (FPG) \geq 126 mg/dL เมื่องดดื่มน้ำและงดรับประทานอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หรือ
2. 2-hour plasma glucose \geq 200 mg/dl ระหว่างการทำ 75 gm oral glucose tolerance test (75g-OGTT) หรือ
3. HbA1c \geq 6.5% หรือ
4. มี Classic symptom (เช่น กระหายน้ำบ่อย ปัสสาวะบ่อย และน้ำหนักลด) หรือ Hyperglycemic crisis (น้ำตาลสูงแบบวิกฤติ)ร่วมกับ Random plasma glucose \geq 200mg/dL

ชนิดของโรคเบาหวาน⁵⁶

โรคเบาหวานแบ่งเป็น4ชนิดตามสาเหตุการเกิดของโรค ดังนี้

1. โรคเบาหวานชนิดที่1 (Type 1 diabetes mellitus, T1DM)
2. โรคเบาหวานชนิดที่2 (Type 2 diabetes mellitus, T2DM)

3. โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจำเพาะ (Other specific types)
4. โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (Gestational diabetes mellitus, GDM)

การระบุชนิดของโรคเบาหวาน อาศัยลักษณะทางคลินิกเป็นหลัก หากไม่สามารถระบุได้ชัดเจนในระยะแรก ให้วินิจฉัยตามความโน้มเอียงที่จะเป็นมากที่สุด (Provisional diagnosis) และระบุชนิดของโรคเบาหวานตามข้อมูลที่เพิ่มเติมภายหลัง ในกรณีที่จำเป็นและ/หรือสามารถทำได้ อาจยืนยันชนิดของโรคเบาหวานด้วยผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เป็นผลจากการทำลายเบต้าเซลล์ที่ตับอ่อนจากภูมิคุ้มกันของร่างกาย ส่วนใหญ่พบในคนอายุน้อยกว่า 30 ปี รูปร่างไม่อ้วน มีอาการปัสสาวะมาก กระหายน้ำ ตื่นน้ำมาก อ่อนเพลีย น้ำหนักลด อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง (มักพบในวัยเด็ก) ซึ่งในบางกรณีพบภาวะเลือดเป็นกรด(ketoacidosis) เป็นอาการแสดงขอโรค หรือมีการติดเชื้อหรือสิ่งกระตุ้นชนิดอื่น ซึ่งมักจะพบการดำเนินโรคในกรณีหลังนี้ในผู้ใหญ่ การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สนับสนุนคือ C-peptide ในเลือดต่ำมาก และ/หรือตรวจพบปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันต่อส่วนของเซลล์ไอส์เล็ต ได้แก่ Anti-GAD , Islet cell autoantibody

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุด ในคนไทยพบประมาณร้อยละ 95 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด เป็นผลมาจากการมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน ร่วมกับการบกพร่องในการผลิตอินซูลินที่เหมาะสม มักพบในคนอายุ 30 ปีขึ้นไป รูปร่างท้วมหรืออ้วน อาจไม่มีอาการผิดปกติ หรืออาจมีอาการของโรคเบาหวานได้ อาการมักไม่รุนแรงและค่อยเป็นค่อยไป มักมีประวัติโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในพ่อ แม่หรือพี่น้องโดยที่ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดนี้พบมากเมื่อมีอายุมากขึ้น มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น การขาดการออกกำลังกายและพบมากขึ้นในหญิงที่มีประวัติการเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์

โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจำเพาะ เป็นโรคเบาหวานที่มีสาเหตุชัดเจน ได้แก่โรคเบาหวานที่เกิดจากสาเหตุทางพันธุกรรมเช่น MODY (Maturity-Onset Diabetes of the Young) โรคเบาหวานที่เกิดจากโรคของตับอ่อน จากความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ จากยา จากการติดเชื้อ จากปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันหรือโรคเบาหวานที่พบร่วมกับกลุ่มอาการต่างๆ ผู้ป่วยจะมีลักษณะจำเพาะของโรคหรือกลุ่มอาการนั้นๆหรือมีอาการและอาการแสดงของโรคที่ทำให้เกิดเบาหวาน

โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์เป็นโรคเบาหวานที่ตรวจพบจากการทำ Glucose tolerance test ในหญิงมีครรภ์ซึ่งภาวะนี้มักจะหายไปหลังคลอด ในกรณีที่มีระดับน้ำตาลที่เข้าได้กับการวินิจฉัยเบาหวานทั่วไปจากการตรวจครั้งแรกที่คลินิกฝากครรภ์จะถือว่าเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วไป

ปัจจัยส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ปัจจัยส่วนบุคคลที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ เพศ – จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด^{57,58,59}

อายุ – จากการศึกษามหาวิทยาลัย San diego ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 50 ปี มีค่าฮีโมโกลบินเอวันซีที่สูงกว่าผู้ป่วยที่อายุ 50 ปีขึ้นไป⁵⁷ เช่นเดียวกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยในเมืองกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย พบว่า สัดส่วนของผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีในคนอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไปมีมากกว่าคนอายุน้อยกว่า 65 ปี

ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน - ผู้ป่วยที่ป่วยเป็นเบาหวานมานาน ควบคุมระดับน้ำตาลได้ยากกว่าผู้ที่เพิ่งป่วยเป็นเบาหวาน^{57,59}

ดัชนีมวลกาย – ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน^{60,61}

โรคร่วม – โรคความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูงมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีในผู้ป่วยเบาหวาน^{62,63}

ศาสนา – มีการศึกษาที่ประเทศมาเลเซีย พบว่า ศาสนามีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน โดยศาสนาอิสลามมีค่าฮีโมโกลบินเอวันซีสูงสุดเมื่อเทียบกับศาสนาอื่น ๆ⁶⁴

รายได้ – มีการศึกษาที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในผู้ป่วยเบาหวานที่มีรายได้ต่ำ พบว่า การรับประทานอาหารที่ไม่มีการควบคุมในผู้ป่วยกลุ่มนี้สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดี⁶⁵

ชนิดของยาที่ใช้รักษา – กลุ่มที่รักษาด้วยยารับประทาน 1 ชนิดและกลุ่มที่รักษาด้วยยารับประทาน 2 ชนิดขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีกว่ากลุ่มที่รักษาด้วยยารับประทานและยาฉีดอินซูลิน (odds ratio 4.797 95%CI 1.992-11.552 และodds ratio 2.334 95%CI 1.018-5.353 ตามลำดับ)⁵⁸

ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

การควบคุมอาหาร – มีการศึกษาในประเทศเกาหลี เรื่อง ความสัมพันธ์ของพลังงานที่ได้รับแต่ละวันกับการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่า ผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c \geq 8.1% ได้รับพลังงานในแต่ละวันสูงสุดเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มี HbA1c \leq 6.5% และ 6.6-8.0 % เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องแล้วยังพบว่า เฟอร์เซ็นของสารอาหารหลักแต่ละตัวคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันไม่ได้มีความสัมพันธ์กับค่า HbA1c ที่มากกว่า 6.5% แต่ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์คือ พลังงานที่ได้รับในแต่ละวันต่อ 1 หน่วย (Daily energy intake per unit) โดยมีค่า odds ratio 1.00 p-value 0.029⁶⁶

ความสม่ำเสมอในการใช้ยา - มีการศึกษาความสัมพันธ์ของความสม่ำเสมอในการใช้ยากับค่า HbA1c โดยติดตามเป็นระยะ 1 ปี พบว่า กลุ่มที่มีความสม่ำเสมอในการใช้ยาที่ 26%-50% 51%-75% และ 76%-100% มีค่า HbA1c ลดลงจาก 9.8% เป็น 9.1% 9.9% เป็น 8.5% 9.0% เป็น 7.8% ตามลำดับ (p for trend < 0.001)⁶⁷ เช่นเดียวกับการศึกษาเปรียบเทียบเรื่องการใช้อย่างสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอในกลุ่มที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี (HbA1c < 6.5%) พบว่า จำนวนคนที่ใช้ยาสม่ำเสมอมีมากกว่าคนที่ใช้ยาไม่สม่ำเสมอ (n=27.1% และ 19.3% ตามลำดับ p-value = 0.019)⁵⁸

การออกกำลังกาย - กิจกรรมทางกาย (Physical activity: PA) หมายถึง การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อสลาย ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจากภาวะปกติ แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

- 1) งานอาชีพ (Job-Related PA) หมายถึง กิจกรรมทางกายทั้งหมดที่ทำในงาน ทั้งได้รับและไม่ได้รับค่าตอบแทน เช่น การทำไร่ทำนา ทำฟาร์ม งานอาสาสมัคร การศึกษาในชั้นเรียน เป็นต้น
- 2) การเดินทาง (Transportation) หมายถึง กิจกรรมการเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งขณะทำงานหรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น ออกกำลังกายพักผ่อนหย่อนใจ การเดินทางไปและกลับจากที่ทำงาน การทำธุระด้วยการขี่จักรยานหรือการเดิน เป็นต้น
- 3) การทำงานหรือดูแลบ้าน สวน และการดูแลครอบครัว (Household activities/House maintenance and family caring) หมายถึง กิจกรรมการเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อทำงานภายในบ้าน ดูแลครอบครัวและบริเวณรอบบ้าน เช่น งานบ้าน งานสวน งานสนาม งานบำรุงดูแลรักษาทั่วไป เป็นต้น
- 4) นันทนาการ การเล่นกีฬา และการทำกิจกรรมนันทนาการ (Recreation /Sport and Leisure time activity) หมายถึง กิจกรรมทางกายที่เป็นกิจกรรมนันทนาการ กีฬา การออกกำลังกายหรือกิจกรรมในเวลาว่างเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ รวมทั้งการนั่งขณะอยู่ที่ทำงาน ที่บ้าน ขณะศึกษาในชั้นเรียน

และระหว่างเวาว่าง อ่านหนังสือ การนั่งหรือเอนกายดูโทรทัศน์ ส่วนการออกกำลังกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทำซ้ำๆเพื่อรักษาหรือพัฒนาสมรรถนะของร่างกาย⁶⁸

มีการศึกษาที่ประเทศมาเลเซีย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการออกกำลังกายและการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่า ในกลุ่มคนที่มีอายุมาก ระดับการออกกำลังกายระดับต่ำมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี⁶⁹

คุณภาพและชั่วโมงการนอนหลับ - มีการศึกษาในประเทศไต้หวันเรื่องความสัมพันธ์ของคุณภาพการนอนหลับกับการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่า เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องแล้ว คุณภาพการนอนที่ไม่ดีมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี (โดยมีค่า odds ratio 6.94 95%CI 1.02-47.16 p-value < 0.05) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนที่ดี⁷⁰ และชั่วโมงการนอนที่น้อยลงสัมพันธ์กับฮีโมโกลบินเอวันซีที่เพิ่มขึ้น^{71,72}

ความเครียด - มีการศึกษาในประเทศโครเอเชียเรื่องความสัมพันธ์ของความเครียดกับการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่า ความเครียดระดับสูงและปานกลางมีความสัมพันธ์กับระดับ HbA1c ตั้งแต่7%ขึ้นไป (odds ratio 1.29 95%CI 1.04-1.59 p-value 0.018 และ odds ratio 1.17 95%CI 1.03-1.33 p-value 0.016) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีความเครียดระดับต่ำ⁷³

ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานที่ทำงานเป็นกะและไม่เป็นกะ

การควบคุมอาหาร - มีหลายการศึกษาพบว่าปริมาณพลังงานที่ได้รับเข้าไปในร่างกายตลอด 24 ชั่วโมงนั้นไม่แตกต่างกันระหว่างคนที่ทำงานเป็นกะและไม่เป็นกะ แม้ว่าจะมีปัจจัยส่วนบุคคลเข้ามาเกี่ยวข้อง (เช่นอายุ) ก็ตาม แต่ว่าการทำงานเป็นกะก็มีผลกับปริมาณอาหาร คุณภาพอาหารและพลังงานที่ต้องใช้ไปในตลอดวัน มีบางการศึกษาพบว่าคนทำงานกะกลางคืนจะมีพฤติกรรมการกินอาหารที่มีปริมาณน้อยแต่บ่อยครั้งขึ้น⁷⁴ มีการศึกษาที่ประเทศไทยเรื่องปริมาณพลังงานจากสารอาหารที่ได้รับเข้าไปในแต่ละวันในคนที่ทำงานกลางวันและคนทำงานกะกลางคืน โดยใช้โปรแกรมคำนวณสารอาหารของมหาวิทยาลัยมหิดล คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสารอาหารหลักในแต่ละวันคือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน พบว่าไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์สารอาหารหลักที่บริโภคทั้งที่เป็นวันทำงานและวันหยุดในคนทำงานกลางวันและคนทำงานกะกลางคืน⁷⁵

ความสม่ำเสมอในการใช้ยา - จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมยังไม่พบการศึกษาเรื่องความสม่ำเสมอในการใช้ยาเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ

การออกกำลังกาย - มีการศึกษาพบว่า คนทำงานกะกลางคืนมีปัญหาเรื่องความสมบูรณ์ของสภาพร่างกาย (Physical fitness) เมื่อเทียบกับคนทำงานในช่วงเวลาอื่น เวลาและโอกาสที่น้อยลง ความอ่อนเพลียทำให้คนทำงานเป็นกะมีวิถีชีวิตที่มีการเคลื่อนไหวน้อยลง⁷⁶ ส่วนการศึกษาเรื่องการออกกำลังกายเปรียบเทียบระหว่างคนที่ทำงานเป็นกะและไม่เป็นกะ พบว่า คนที่ทำงานเป็นกะใช้เวลาในการเดินมากกว่าคนที่ทำงานไม่เป็นกะแต่ระดับการออกกำลังกายที่ไม่ได้เกิดจากอาชีพระหว่าง 2 กลุ่มนี้ไม่แตกต่างกัน⁷⁷

คุณภาพและชั่วโมงการนอนหลับ - มีการศึกษาคุณภาพการนอนหลับโดยใช้แบบสอบถาม Modified Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) ในคนทำงานกลางวันและคนทำงานกะกลางคืนที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่า คุณภาพการนอนหลับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁷⁵

ความเครียด - มีการศึกษาความเครียดโดยใช้แบบสอบถามวัดความเครียด Suanprung Stress Test-20 (SPST-20) ในคนทำงานกลางวันและคนทำงานเป็นกะที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่า มีระดับความเครียดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁷⁸

การประเมินผลการรักษาในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ฮีโมโกลบินเอวันซี (HemoglobinA1c: HbA1c) เป็นส่วนหนึ่งของฮีโมโกลบินเอวัน(HbA1, Glycosylated hemoglobin) ซึ่งเป็นฮีโมโกลบินที่มีโมเลกุลของน้ำตาลกลูโคสจับอยู่ที่กรดอะมิโนเว ลีนด้านN-terminal ของสายเบตาโกลบิน โดย HbA1c เป็นองค์ประกอบของฮีโมโกลบินเอวันที่สามารถจับกับโมเลกุลของน้ำตาลกลูโคสได้มากที่สุด ระดับของ HbA1c สัมพันธ์โดยตรงกับระดับน้ำตาลในเลือดโดยระดับ HbA1c จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น 30 mg/dL^{79,80} ดังนั้นจึงนิยมตรวจวัดระดับ HbA1c เพื่อประเมินค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในช่วง 2 ถึง 3 เดือนที่ผ่านมา ถ้าระดับ HbA1c สูงมากก็จะยิ่งเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานต่อระบบหลอดเลือด เช่น หัวใจขาดเลือด ตาบอด ไตวาย ซึ่งสมาคมเบาหวานสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association) แนะนำว่าควรควบคุมระดับ HbA1c ให้น้อยกว่าร้อยละ 7 เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนของเบาหวาน⁸¹

ระดับของ HbA1c จะลดลงในภาวะที่เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้น เช่น การมีเลือดออกหรือเกิดภาวะที่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกง่าย ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย โรค Sickle cell anemia หรือมีภาวะพร่องเอนไซม์กลูโคส-6-ฟอสเฟตดีไฮโดรจีเนส (G6PD deficiency) ดังนั้นเมื่อตรวจระดับ HbA1c อาจเกิดความคลาดเคลื่อนของผลการตรวจ เช่น มีค่าลดลงเนื่องจากน้ำตาลในเลือดมีโอกาสจับกับ HbA1 ในเม็ดเลือดแดงน้อยลง⁸² ส่วนการวัดระดับ Fasting plasma glucose(FPG) เป็นที่

นิยมและสะดวก แต่มีข้อเสียคือผลที่ได้จะบอกระดับน้ำตาลในเลือดช่วงที่เจาะเลือดตรวจเท่านั้นโดยอาจมีปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบต่อ FPG เช่น การเจ็บป่วย การใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด การงดอาหารก่อนเจาะเลือดหรือความคลาดเคลื่อนทางห้องปฏิบัติการ⁸³

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ณ จุดใดจุดหนึ่ง (Cross-sectional study with analytic component)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร(Target Population)

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

1. กลุ่มศึกษา หมายถึง ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานเป็นกะซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ด้วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ดังนี้

1.1 เป็นผู้ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จากแพทย์ โดยตรวจสอบจากเวชระเบียน

1.2 มีลักษณะการทำงานเป็นกะมาแล้วอย่างน้อย 1 ปีและไม่มีการเปลี่ยนลักษณะงาน

1.3 มีอายุระหว่าง 25-65 ปี

1.4 มีค่าน้ำตาลสะสม (HbA1c) ล่าสุดในเวชระเบียน (ไม่เกิน 6 เดือนย้อนหลังจากวันที่ตอบแบบสอบถาม)

1.5 เป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

1.6 ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย

1.7 สามารถตอบแบบสอบถามในงานวิจัยได้

1.8 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

1.8.1 ผู้ป่วยที่ไม่มีความจำเป็นต้องควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในระดับที่ดี คือ ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะ 4 ขึ้นไป

1.8.2 ผู้ป่วยที่ยังมีผลกระทบจากโรคที่เคยเป็น เช่น ผู้ป่วยหัวใจขาดเลือด (Old myocardial infarction) ที่มี Functional class III ขึ้นไป ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมอง (Old cerebrovascular accident) ที่ยังมีกล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นต้น

1.8.3 ผู้ป่วยที่เป็นโรคที่มีผลกับการแปลผลค่า HbA1c ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรค G6PD โรคหรือพาหะธาลัสซีเมียหรือโรคซิดที่เกิดจากโรคเรื้อรังหรือผู้ป่วยที่มีประวัติเจ็บป่วยในช่วงที่เก็บข้อมูล HbA1c ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป

2. กลุ่มเปรียบเทียบ หมายถึง ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ด้วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ดังนี้

2.1 เป็นผู้ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จากแพทย์ โดยตรวจสอบจากเวชระเบียน

2.2 มีลักษณะการทำงานไม่เป็นกะมาแล้วอย่างน้อย 1 ปีและไม่มีการเปลี่ยนลักษณะงาน

2.3 มีอายุระหว่าง 25 – 65 ปี

2.4 มีค่าน้ำตาลสะสม (HbA1c) ล่าสุดในเวชระเบียน (ไม่เกิน 6 เดือนย้อนหลังจากวันที่ตอบแบบสอบถาม)

2.5 เป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

2.6 ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย

2.7 สามารถตอบแบบสอบถามในงานวิจัยได้

2.8 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

2.8.1 ผู้ป่วยที่ไม่มีความจำเป็นต้องควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในระดับที่ดี คือ ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะ 4 ขึ้นไป

2.8.2 ผู้ป่วยที่ยังมีผลกระทบจากโรคที่เคยเป็น เช่น ผู้ป่วยหัวใจขาดเลือด (Old myocardial infarction) ที่ Functional class III ขึ้นไป ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมอง (Old cerebrovascular accident) ที่ยังมีกล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นต้น

2.8.3 ผู้ป่วยที่เป็นโรคที่มีผลกับการแปลผลค่า HbA1c ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรค G6PD โรคหรือพาหะธาลัสซีเมียหรือโรคซิดที่เกิดจากโรคเรื้อรังหรือผู้ป่วยที่มีประวัติเจ็บป่วยในช่วงที่เก็บข้อมูล HbA1c ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

$$n_1 = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 \left[\sigma_1^2 + \frac{\sigma_2^2}{r} \right]}{\Delta^2}$$

$$r = \frac{n_2}{n_1}, \Delta = \mu_1 - \mu_2$$

ค่าต่างๆที่ใช้แทนในสูตรได้จากการทบทวนวรรณกรรมของ Areesa Manodpitipong และคณะ⁸⁴ เรื่อง Sleep and Glycemic Control in Shift Workers with Type 2 Diabetes

Mean in group1 (μ_1) = 8.23

Mean in group2 (μ_2) = 7.58

SD. in group 1 (σ_1) = 1.77

SD. in group 2 (σ_2) = 1.39

Ratio (r) คือสัดส่วนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานเป็นกะต่อผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะ เท่ากับ 1

กำหนดค่า type I error (α) = 5 %

กำหนด type II error (β) = 20 %

จำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่มอย่างน้อย 95 คน

เพิ่มแต่ละกลุ่มอีก 10% เป็นกลุ่มละ 105 คน

รวมทั้งหมดการวิจัยนี้ใช้ตัวอย่างอย่างน้อย 210 คน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มศึกษา

ใช้วิธีการสุ่มแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่คลินิกปฐมภูมิและ/หรือคลินิกอื่นๆในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

2. กลุ่มเปรียบเทียบ

ใช้วิธีการสุ่มแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่คลินิกปฐมภูมิและ/หรือคลินิกอื่นๆในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถามที่ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษารอกข้อมูลด้วยตนเอง แบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคลได้จากแบบสอบถามและเวชระเบียน ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนปีที่เป็นเบาหวาน ดัชนีมวลกาย โรคร่วม (ความดันโลหิตสูงและ/หรือไขมันในเลือดสูง) ศาสนา รายได้ต่อเดือน ชนิดของยาที่ใช้รักษา และ HbA1c

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การควบคุมอาหาร ใช้โปรแกรม INMUCAL-nutrients ที่ถูกพัฒนาโดยภาควิชาโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อใช้คำนวณสารอาหารและประเมินคุณค่าทางโภชนาการที่บุคคลได้รับโดยใช้ฐานข้อมูลสารอาหารส่วนใหญ่ของประเทศไทย และรวบรวมฐานคุณค่าสารอาหารจากอีกกว่า 30 แหล่งอ้างอิงทั้งในและนอกประเทศ โปรแกรมมีรายการอาหารไม่ต่ำกว่า 2,000 รายการ เป็นการสอบถามชนิดของอาหารที่ผู้ป่วยรับประทานเมื่อ 1 วันที่ผ่านมา แล้วคำนวณออกมาเป็นค่าแคลอรี⁸⁵

2.2 ความสม่ำเสมอในการใช้ยา ใช้แบบสอบถามที่เป็นการถามผู้ป่วยว่า ลืมรับประทานและ/หรือฉีดยากี่มื้อต่อสัปดาห์ แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อ 7 วันต่อ 1 ชนิดยา

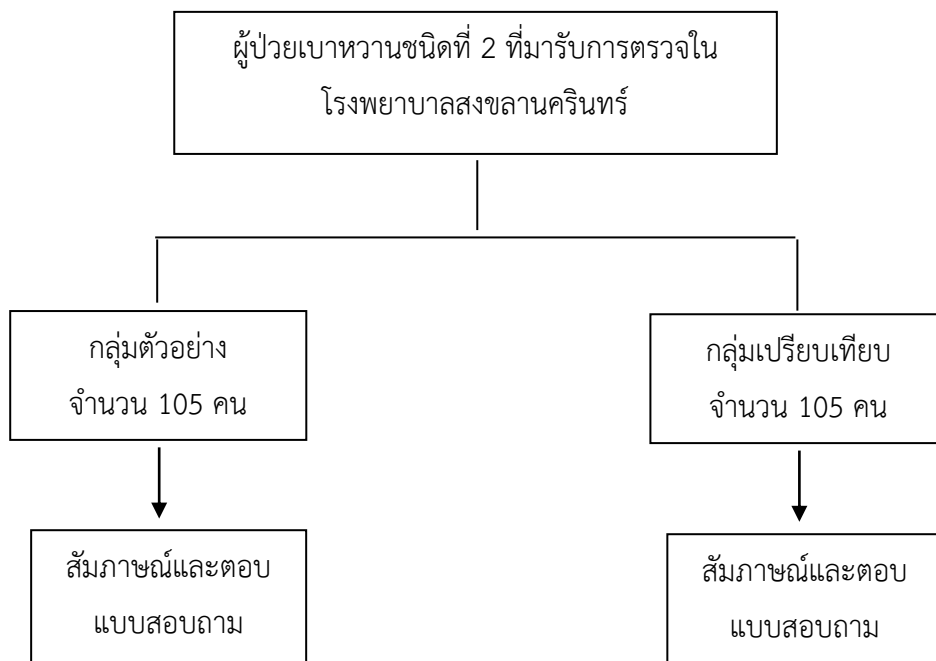
2.3 การออกกำลังกาย ใช้แบบสอบถามสากลเรื่องกิจกรรมทางกายชุดสั้นฉบับภาษาไทย (Thai version of short format International Physical Activity Questionnaire, Thai short IPAQ) ซึ่งมีคำถามทั้งหมด 7 ข้อ โดยถามเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในกิจกรรมทางกายรุนแรง กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง การเดิน และการนั่ง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องนึกถึงกิจกรรมทางกายทุกประเภทคือขณะอยู่ที่ทำงาน ขณะทำงานบ้าน เวลาที่ใช้ในการพักผ่อนหย่อนใจและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง มีการศึกษาความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามโดยพญ.พรพิมล และคณะ พบว่า ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามมีค่า $r_s=0.32$ $k=0.22$ และ $p=0.65$ ส่วนความน่าเชื่อถือมีค่า $ICC=0.69$ $k=0.59$ และ $p=0.90$ ⁸⁶

2.4 คุณภาพการนอนหลับและระยะเวลาการนอนใช้แบบสอบถามของพิตส์เบิร์กฉบับภาษาไทย เป็นแบบสัมภาษณ์และสอบถามดัดแปลงจาก The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) เป็น Thai Pittsburgh Sleep Quality Index (T-PSQI) โดย ตุลยา สีสวรรณ และคณะ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ จำนวน 9 ข้อ มีการศึกษาความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม พบว่า มีค่าความสอดคล้องภายในที่ดีมาก (Cronbach's alpha = 0.837) และมีค่าความเที่ยงและความตรงสูง (Intraclass correlation coefficient = 0.89)⁸⁷

2.5 ความเครียดใช้แบบสอบถามความเครียดของสวนปรง จำนวน 20 ข้อ (Suanprung Stress Test; SPST-20) โดยนพ.สุวัฒน์ มหัตถินันตร์ และคณะ โรงพยาบาลสวนปรง กรมสุขภาพจิต หาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาร์ค มีค่าความเชื่อมั่นครอนบาร์ค (Cronbach's alpha reliability coefficient) เท่ากับ 0.93 โดยเป็นการวัดความเครียดในภาพรวมในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา⁸⁸

วิธีดำเนินการทดลอง

1. สํารวจข้อมูลเบื้องต้นที่คลินิกปฐมภูมิ โดยใช้ข้อมูลจากเวชระเบียนและการสอบถามเพื่อหาประชากรที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2
2. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการเก็บข้อมูลและดำเนินการศึกษา
3. เตรียมผู้ช่วยวิจัย 1 ท่านซึ่งต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - 3.1 เป็นพยาบาลหรือผู้ช่วยพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ด้านสาธารณสุข
 - 3.2 สามารถชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการตอบแบบสอบถามให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยได้
 - 3.3 สามารถตรวจสอบข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยจากระบบคอมพิวเตอร์ได้
 - 3.4 สามารถตอบคำถามหรือข้อสงสัยจากผู้เข้าร่วมวิจัยได้
4. ดำเนินงานวิจัย โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 8 เดือนในการเก็บข้อมูล คือ กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561 - กันยายน พ.ศ. 2561 โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม คือ
 - 4.1 กลุ่มตัวอย่าง ใช้แบบสอบถามคัดกรองเพื่อหากกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติเข้ากับเกณฑ์การคัดเข้า
 - 4.2 กลุ่มเปรียบเทียบ ใช้แบบสอบถามคัดกรองเพื่อหากกลุ่มเปรียบเทียบที่มีคุณสมบัติเข้ากับเกณฑ์การคัดเข้า
5. เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเปรียบเทียบแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มเปรียบเทียบทุกคนลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย และได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเข้าร่วมวิจัย
6. กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามในงานวิจัย
7. ดำเนินการตรวจสอบความครบถ้วน ความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและเวชระเบียน



ภาพที่ 3-1 แผนการดำเนินการทดลอง

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

งานวิจัยครั้งนี้ได้มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ ที่มีความสำคัญ และประโยชน์การนำไปใช้ของงานวิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรับทราบ การเข้าร่วมโครงการเป็นไปด้วยความสมัครใจ ใช้วิธีการยินยอมด้วยการลงชื่อใบยินยอมเข้าร่วมวิจัยซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะนำเสนอในภาพรวม ไม่มีการระบุตัวบุคคล ไม่มีการเปิดเผยรายชื่อ สกูลของผู้เข้าร่วมวิจัย และจะนำเสนอเฉพาะข้อมูลที่ได้ตามความเป็นจริง โดยผ่านการพิจารณาทางจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม R statistical software โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แสดงข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variables) เช่น อายุ จำนวนปีที่เป็นเบาหวาน ดัชนีมวลกายและรายได้ต่อเดือน นำเสนอในรูปแบบ ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) หรือมัธยฐาน (พิสัย) Median (IQR)

ข้อมูลตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Discrete variables) เช่น เพศ โรคร่วม ศาสนาและ ชนิดของยาที่ใช้รักษา นำเสนอในรูปแบบ จำนวน (ร้อยละ หรือ Percentages)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างตัวแปรต่อเนื่องกับตัวแปรการทำงานเป็นไม่เป็นกะและเป็นกะ โดยใช้ Student's t-test หรือ Wilcoxon rank-sum test
3. เปรียบเทียบความแตกต่างตัวแปรไม่ต่อเนื่องกับตัวแปรการทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ โดยใช้ Pearson's Chi-squared test หรือ Fisher's exact test
4. วิเคราะห์แบบ Univariate หาปัจจัยที่ต่างกันระหว่างกลุ่มคนที่คุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดี เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่มี p-value น้อยกว่า 0.05 เข้าสู่การวิเคราะห์ใน Multiple logistic regression

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและผลการศึกษาเพื่อตอบคำถามงานวิจัย คือ การทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หรือไม่ และมีปัจจัยอะไรบ้างที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มประชากรที่ศึกษา

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะและกลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีสัดส่วนของเพศหญิงและชายใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยอายุในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ทำงานเป็นกะ (53ปี และ 52.9 ปี ตามลำดับ) ค่าเฉลี่ยจำนวนปีที่เป็นเบาหวานในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะสูงกว่ากลุ่มที่ทำงานเป็นกะ (7.9 ปี และ 6.65 ปี ตามลำดับ) กลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีดัชนีมวลกายไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ทำงานเป็นกะ (27.08 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ 27.05กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ)

เมื่อศึกษาเรื่องโรครวม คือ ความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นทั้งโรคไขมันในเลือดสูงและความดันโลหิตสูง (ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะร้อยละ 48.6 และในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะร้อยละ 42.9) ส่วนใหญ่ทั้งสองกลุ่มนับถือศาสนาพุทธ (ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะร้อยละ 96.2 และในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะร้อยละ 98.1) ทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ในระดับสูง (ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะร้อยละ 53.3 และในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะร้อยละ 47.6) เมื่อศึกษาเรื่องการใช้ยา พบว่า ทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ใช้ยาสูตรรับประทาน คือ Metformin เพียงชนิดเดียว ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ (ร้อยละ 33.3 และร้อยละ 38.1 ตามลำดับ) และส่วนใหญ่ไม่ใช้ยาฉีดอินซูลิน (ร้อยละ 81 ในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและร้อยละ 84.8 ในคนที่ทำงานเป็นกะ)

ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพในเรื่องการควบคุมอาหาร พบว่า ค่าเฉลี่ยแคลอรีต่อวันไม่ต่างกัน (ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะมีค่าเฉลี่ย 1,123.97 กิโลแคลอรี และ 1,213.84 กิโลแคลอรี ตามลำดับ) เรื่องความสม่ำเสมอในการใช้ยา พบว่า ทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ใช้ยาอยู่ในระดับสม่ำเสมอ ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ (ร้อยละ 91.4 และร้อยละ 92.4) ตามลำดับ

ในด้านคุณภาพการนอน พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของคุณภาพการนอน (PSQI score) ไม่ต่างกัน เท่ากับ 6.38 คะแนน แต่กลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีชั่วโมงการนอนหลับเฉลี่ยที่สั้นกว่า คือ 5.6 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะที่มีค่าเฉลี่ยการนอนหลับที่ 6.1 ชั่วโมง เรื่องการออกกำลังกาย พบว่า ทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ออกกำลังกายในระดับที่ไม่หนัก (ในกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะ

ร้อยละ 68.6 และในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะร้อยละ 77.1) และเมื่อศึกษาเรื่องคะแนนความเครียด พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความเครียดไม่แตกต่างกัน (ในกลุ่มทำงานไม่เป็นกะมีคะแนนเฉลี่ย 26.76 และในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีคะแนนเฉลี่ย 23.15)

เมื่อพิจารณาเรื่อง การควบคุมระดับน้ำตาล พบว่า ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินทั้งสองกลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน (ในกลุ่มทำงานไม่เป็นกะมีค่า 7.95 และในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีค่า 7.61) ดังแสดงในตารางที่ 4-1

ผลการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ระหว่างคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ

เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ต่างกันระหว่างคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานเป็นกะและไม่เป็นกะโดยพิจารณาที่ $p\text{-value} < 0.05$ พบว่า ปัจจัยที่ต่างกัน คือ ลักษณะงาน ($p\text{-value} = 0.032$) อายุ ($p\text{-value} = 0.005$) ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ($p\text{-value} < 0.001$) จำนวนชนิดของยารับประทาน ($p\text{-value} < 0.001$) การใช้ยาฉีดอินซูลิน ($p\text{-value} < 0.001$) และคะแนนความเครียด ($p\text{-value} = 0.003$) ดังแสดงในตารางที่ 4-2

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี

เมื่อนำปัจจัยจากตารางที่ 2 มาวิเคราะห์ใน Multiple logistic regression พบว่า ลักษณะงานไม่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ซึ่งเป็นการตอบคำถามวิจัยข้อที่หนึ่ง เช่นเดียวกับจำนวนชนิดยารับประทานซึ่งไม่พบความสัมพันธ์เช่นเดียวกันดังแสดงในตารางที่ 4-3

สำหรับการตอบคำถามวิจัยข้อที่สองว่า ปัจจัยอะไรบ้างที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในกลุ่มประชากรที่ศึกษา จากตารางที่ 3 พบว่า อายุที่เพิ่มขึ้น 1 ปีมีแต่้มต่อการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีเป็น 0.94 เท่าเมื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆในโมเดล ($OR_{adj} = 0.94$, $p\text{-value} = 0.019$) ระยะเวลาเป็นเบาหวานที่เพิ่มขึ้น 1 ปีมีแต่้มต่อการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีเป็น 1.09 เท่าเมื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆในโมเดล ($OR_{adj} = 1.09$, $p\text{-value} = 0.029$) การใช้ยาฉีดอินซูลินมีแต่้มต่อการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีเป็น 15.84 เท่าเมื่อเทียบกับการไม่ใช้ยาฉีดอินซูลินและควบคุมปัจจัยอื่นๆในโมเดลแล้ว ($OR_{adj} = 15.84$, $p\text{-value} = 0.009$) และคะแนนความเครียดที่เพิ่มขึ้น 1 คะแนนมีแต่้มต่อการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีเป็น 1.02 เท่าเมื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆในโมเดล ($OR_{adj} = 1.02$, $p\text{-value} = 0.044$)

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทางประชากรและข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกตามลักษณะการทำงาน คือ ไม่เป็นกะและเป็นกะ

ปัจจัย	งานไม่เป็นกะ (n=105)	งานเป็นกะ (n=105)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
<u>เพศ</u>			
- หญิง	56 (53.3)	46 (43.8)	0.167 ^a
- ชาย	49 (46.7)	59 (56.2)	
<u>อายุ</u>			
mean (SD)	53 (7.29)	52.9 (7.44)	0.911 ^b
<u>ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน(ปี)</u>			
mean (SD)	7.9 (5.78)	6.65 (4.99)	0.097 ^b
<u>ดัชนีมวลกาย(kg/m²)</u>			
mean (SD)	27.08 (4.54)	27.05 (4.99)	0.954 ^b
<u>โรคร่วม</u>			
- ไม่มี	7 (6.7)	16 (15.2)	
- ไขมันในเลือดสูง	44 (41.9)	39 (37.1)	0.195 ^a
- ความดันโลหิตสูง	3 (2.9)	5 (4.8)	
- เป็นทั้งสองโรค	51 (48.6)	45 (42.9)	
<u>ศาสนา</u>			
- อิสลาม	4(3.8)	2 (1.9)	
- พุทธ	101(96.2)	103 (98.1)	0.407 ^a
<u>รายได้ต่อเดือน</u>			
- ต่ำ	26 (24.8)	30 (28.6)	
- ปานกลาง	23 (21.9)	25 (23.8)	0.702 ^a
- สูง	56 (53.3)	50 (47.6)	

a = Chi-square b = Independent T-test

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทางประชากรและข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกตามลักษณะการทำงาน คือ ไม่เป็นกะและเป็นกะ (ต่อ)

ปัจจัย	งานไม่เป็นกะ (n=105)	งานเป็นกะ (n=105)	p-value ^a
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
<u>การใช้ยา</u>			
สูตรยารับประทาน			
- ไม่ใช้ยา	4 (3.8)	9 (8.6)	0.215 ^a
- Metformin	35 (33.3)	40 (38.1)	
- Sulfonylurea	2 (1.9)	0 (0)	
- Metformin + Sulfonylurea	31 (29.5)	22 (21)	
- สูตรอื่นๆ	33 (31.4)	34 (32.4)	
<u>ยาฉีดอินซูลิน</u>			
- ไม่ใช้	85 (81)	89 (84.8)	0.464 ^a
- ใช้	20 (19)	16 (15.2)	
<u>การควบคุมอาหาร</u>			
- กิโลแคลอรีต่อวัน:			0.07 ^b
mean (SD)	1123.97 (350.25)	1213.84 (381.98)	
<u>ความสม่ำเสมอในการใช้ยา</u>			
- สม่ำเสมอ (80%ขึ้นไป)	96 (91.4)	97 (92.4)	0.80 ^a
- ไม่สม่ำเสมอ (น้อยกว่า 80%)	9 (8.6)	8 (7.6)	

a = Chi-square b= Independent T-test

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทางประชากรและข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกตามลักษณะการทำงาน คือ ไม่เป็นกะและเป็นกะ (ต่อ)

ปัจจัย	งานไม่เป็นกะ (n=105)	งานเป็นกะ (n=105)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
<u>การนอนหลับ</u>			
PSQI score: mean (SD)	6.38 (3.74)	6.38 (3.33)	1.00 ^b
ชั่วโมงการนอนหลับ: mean (SD)	6.1 (1.34)	5.6 (1.47)	0.005 ^{b*}
<u>ระดับการออกกำลังกาย</u>			
- หนัก	33 (31.4)	24 (22.9)	0.163 ^a
- ไม่หนัก	72 (68.6)	81 (77.1)	
<u>ระดับความเครียด</u>			
Stress score: mean (SD)	26.76 (17.66)	23.15 (16.88)	0.132 ^b
<u>HbA1c</u>			
mean (SD)	7.95 (1.76)	7.61 (1.7)	0.156 ^b

a = Chi-square b= Independent T-test * = มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4-2 เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆระหว่างคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ

ปัจจัย	ควบคุมน้ำตาลได้ดี	ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดี	P - value
	(HbA1c < 7%)	(HbA1c ≥ 7%)	
	n = 77	n = 133	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
<u>ลักษณะงาน</u>			
- ไม่เป็นกะ	31 (40.3)	74 (55.6)	0.032 ^{a*}
- เป็นกะ	46 (59.7)	59 (44.4)	
<u>เพศ</u>			
- หญิง	38 (49.4)	64 (48.6)	0.864 ^a
- ชาย	39 (50.6)	69 (51.9)	
<u>อายุ</u>			
mean (SD)	54.74 (6.03)	51.96 (7.86)	0.005 ^{b*}
<u>ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน (ปี)</u>			
mean (SD)	5.26 (4.32)	8.44 (5.66)	< 0.001 ^{b*}
<u>ดัชนีมวลกาย (kg/m²)</u>			
mean (SD)	27.01 (4.43)	27.10 (4.44)	0.886 ^b
<u>จำนวนโรคร่วม (ไขมันในเลือดสูง และความดันโลหิตสูง)</u>			
- ไม่มี	8 (10.4)	15 (11.3)	
- 1โรค	25 (32.5)	66 (49.6)	0.33 ^a
- 2โรค	44 (57.1)	52 (39.1)	
<u>ศาสนา</u>			
- มุสลิม	0 (0)	6 (4.5)	0.088 ^c
- พุทธ	77 (100)	127 (95.5)	
<u>รายได้ต่อเดือน</u>			
- ต่ำ	26 (33.8)	30 (22.6)	
- ปานกลาง	15 (19.5)	33 (24.8)	0.198 ^a
- สูง	36 (46.8)	70 (52.6)	

a = Chi-square b = Independent T-test c = Fisher's exact test * = p-value < 0.05

ตารางที่ 4-2 เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆระหว่างคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ (ต่อ)

ปัจจัย	ควบคุมน้ำตาลได้ดี	ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดี	P - value
	(HbA1c < 7%) n = 77	(HbA1c ≥ 7%) n = 133	
	ร้อยละ	ร้อยละ	
<u>การใช้ยา</u>			
<u>จำนวนยารับประทาน</u>			
- ไม่ใช้ยา	4 (5.2)	9 (6.8)	< 0.001 ^{a*}
- ยา 1 ชนิด	42 (54.5)	34 (25.6)	
- ยา 2 ชนิด	22 (28.6)	57 (42.9)	
- ยา 3 ชนิด	9 (11.7)	33 (24.8)	
<u>ยานี้ดอินซูลิน</u>			
- ไม่ใช้	76 (98.7)	98 (73.7)	< 0.001 ^{a*}
- ใช้	1 (1.3)	35 (26.3)	
<u>การควบคุมอาหาร</u>			
- กิโลแคลอรีต่อวัน:			
mean (SD)	1160.37 (373.06)	1173.85 (366.92)	0.799 ^b
<u>ความสม่ำเสมอในการใช้ยา</u>			
- สม่ำเสมอ (80%ขึ้นไป)	72 (93.5)	121(91)	0.517 ^a
- ไม่สม่ำเสมอ (น้อยกว่า80%)	5 (6.5)	12 (9)	

a = Chi-square b = Independent T-test

ตารางที่ 4-2 เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆระหว่างคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีและไม่ดีในคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ (ต่อ)

ปัจจัย	ควบคุมน้ำตาลได้ดี	ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดี	P - value
	(HbA1c < 7%) n = 77	(HbA1c ≥ 7%) n = 133	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
<u>การนอนหลับ</u>			
- PSQI score:			
mean (SD)	6.53 (2.79)	6.29 (3.91)	0.607 ^b
- ชั่วโมงการนอนหลับ:			
mean (SD)	5.73 (1.42)	6.02 (1.43)	0.159 ^b
<u>ระดับการออกกำลังกาย</u>			
- หนัก	25 (32.5)	32 (24.1)	0.187 ^a
- ไม่หนัก	52 (67.5)	101 (75.9)	
<u>คะแนนความเครียด (Stress score):</u>			
mean (SD)	20.29 (14.02)	27.66 (18.5)	0.003 ^{b*}

a = Chi-square b = Independent T-test

ตารางที่ 4-3 วิเคราะห์ Multiple logistic regression เพื่อทดสอบว่าปัจจัยใดบ้างที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี

ปัจจัย	Beta	Adjust OR	P - value
<u>ลักษณะงาน</u>	-0.441	0.64	0.196
<u>อายุ(ปี)</u>	-0.059	0.94	0.019*
<u>ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน(ปี)</u>	0.088	1.09	0.029*
<u>จำนวนชนิดยารับประทาน</u>			
- ไม่ใช้ยา	-	1	Reference
- ยา 1 ชนิด	-0.638	0.53	0.419
- ยา 2 ชนิด	0.219	1.25	0.785
- ยา 3 ชนิด	0.592	1.81	0.489
<u>การใช้ยาฉีดอินซูลิน</u>	2.763	15.84	0.009*
<u>คะแนนความเครียด (Stress score)</u>	0.021	1.02	0.044*

* = มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05)

บทที่ 5

สรุปผลและวิจารณ์

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้พบว่า ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินเอวันซีไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มคนที่ทำงานไม่เป็นกะและกลุ่มคนที่ทำงานเป็นกะ จากการวิเคราะห์แบบ Univariate พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ได้แก่ การทำงานไม่เป็นกะ อายุที่น้อยกว่า ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานที่นานขึ้น จำนวนชนิดยารับประทานที่ใช้มากขึ้น การใช้ยาฉีดอินซูลิน และความเครียดที่เพิ่มขึ้น แต่หลังจากการวิเคราะห์ด้วย Multivariate พบว่า มีเพียง 4 ปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ได้แก่ อายุที่น้อยกว่า ระยะเวลาเป็นเบาหวานที่นานขึ้น การใช้ยาฉีดอินซูลิน และความเครียดที่เพิ่มขึ้น การศึกษานี้ไม่ได้นำปัจจัยเรื่องศาสนาวิเคราะห์เนื่องจากมีกลุ่มตัวอย่างที่นับถือศาสนาอิสลามเพียง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 5.7

วิจารณ์ผล

ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินเอวันซีไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะและกลุ่มที่ทำงานเป็นกะของการศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา^{75,89,90}สามารถอธิบายได้จากปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ได้แก่ อายุที่น้อยลง ระยะเวลาเป็นเบาหวานที่นานขึ้น การใช้ยาฉีดอินซูลิน และคะแนนความเครียดไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ทำงานไม่เป็นกะและกลุ่มที่ทำงานเป็นกะ อิทธิพลจากการทำงานเป็นกะไม่มีผลโดยตรงต่อค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินเอวันซี

จากการศึกษาของ Manodpitipong และคณะ⁷⁵พบว่า ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินเอวันซีในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีค่าสูงกว่ากลุ่มคนที่ทำงานไม่เป็นกะ ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากทั้งสองกลุ่มมีปัจจัยอิสระที่มีผลต่อฮีโมโกลบินเอวันซีที่ต่างกัน ได้แก่ อายุ ดัชนีมวลกาย ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน การใช้ยาฉีดอินซูลินและการควบคุมอาหาร ซึ่งเมื่อการศึกษานี้ทำการวิเคราะห์แบบ Multivariate พบว่า การทำงานเป็นกะมีความเสี่ยงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดีมากขึ้นเพียง 1.06 เท่าเมื่อเทียบกับคนที่ทำงานไม่เป็นกะ (p-value เท่ากับ 0.044) แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้ศึกษาปัจจัยเรื่องความเครียดซึ่งการศึกษานี้ พบว่า มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี จึงอาจเป็นไปได้ว่าถ้านำปัจจัยเรื่องความเครียดมาวิเคราะห์ร่วมอาจทำให้การทำงานเป็นกะไม่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี

จากการศึกษาของ Mohammadi El Tayeb และคณะ⁸⁹ พบว่า ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินเอวันซีในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีค่าสูงกว่ากลุ่มคนที่ทำงานไม่เป็นกะ แต่เมื่อมาวิเคราะห์รายละเอียด พบว่าทั้งสองกลุ่มมีอายุ ดัชนีมวลกายและคุณภาพการนอนที่แตกต่างกันซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าปัจจัยเหล่านี้ อาจส่งผลต่อฮีโมโกลบินเอวันซี เนื่องจากการศึกษานี้ไม่ได้ทำการวิเคราะห์แบบ Multivariate จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าปัจจัยข้างต้นดังกล่าวมีผลต่อฮีโมโกลบินเอวันซีหรือไม่

จากการศึกษาของ Ghazawy และคณะ⁹⁰ พบว่า ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินเอวันซีในกลุ่มที่ทำงานเป็นกะมีค่าสูงกว่ากลุ่มคนที่ทำงานไม่เป็นกะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เนื่องจากการศึกษานี้ ทำการศึกษาเพียงปัจจัยส่วนบุคคลโดยไม่มีปัจจัยอื่นๆที่อาจมีผลกระทบต่อฮีโมโกลบินเอวันซี ได้แก่ ความสม่ำเสมอในการใช้ยา การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย คุณภาพและระยะเวลาการนอนหลับ ความเครียด เป็นต้น จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าการทำงานเป็นกะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการควบคุมระดับน้ำตาล

จากการศึกษาของ Chalernvanichakorn และคณะ⁷⁸ ที่ทำการศึกษาเรื่องสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สองที่ทำงานเป็นกะ พบว่า สัดส่วนคนที่ทำงานไม่เป็นกะควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีมากกว่าคนที่ทำงานเป็นกะ แม้ว่าอายุ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานและระดับความเครียดไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าคนที่ทำงานเป็นกะมีชั่วโมงการทำงานต่อสัปดาห์มากกว่าและชั่วโมงการนอนที่น้อยกว่าคนที่ทำงานไม่เป็นกะการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า^{71,72} ชั่วโมงการนอนที่น้อยลงสัมพันธ์กับฮีโมโกลบินเอวันซีที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นชั่วโมงการนอนที่น้อยลงในกลุ่มคนที่ทำงานเป็นกะอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาล แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Chalernvanichakorn และคณะ⁷⁸ ไม่ได้ทำการวิเคราะห์แบบ Multivariate จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าชั่วโมงการนอนที่น้อยลงมีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลหรือไม่

จากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานเป็นกะและไม่เป็นกะ พอจะได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อฮีโมโกลบินเอวันซี คือ อายุที่น้อยลง ระยะเวลาเป็นเบาหวานที่นานขึ้น การใช้ยาฉีดอินซูลิน ความเครียดที่สูงขึ้นและระยะเวลาการนอนที่สั้นลง

เป็นที่น่าสังเกตว่าจากการศึกษาที่มีมาก่อนหน้านี้^{75,89}พบว่า คนที่ทำงานเป็นกะมีอายุน้อยกว่าคนที่ทำงานไม่เป็นกะ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าคนที่อายุน้อยมักเป็นคนที่ไม่มีภาระครอบครัวที่ต้องรับผิดชอบ มีความสามารถในการอดนอนมากกว่า และคนที่อายุน้อยกว่าอาจขาดการใส่ใจเรื่องการรับประทานอาหาร และมีแรงจูงใจในการรักษาน้อยกว่าคนที่อายุมากกว่า^{91,92}จึงเป็นเหตุให้กลุ่มคนที่ทำงานเป็นกะซึ่งประกอบไปด้วยคนที่อายุน้อยกว่ามีสัดส่วนคนที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดีมากกว่า และสอดคล้องกับการศึกษาของ Benoit และคณะ⁵⁷ที่พบว่า ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 50 ปี มีค่าฮีโมโกลบินเอวันซีที่สูงกว่าผู้ป่วยที่อายุ 50 ปีขึ้นไป

เป็นที่ทราบกันดีว่าระยะเวลาเป็นเบาหวานที่นานขึ้นมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่แย่ลง^{93,94} เนื่องจากปริมาณเบต้าเซลล์ซึ่งทำงานในการผลิตฮอร์โมนอินซูลินจะน้อยลง การศึกษานี้ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน

การใช้ยาฉีดอินซูลินมีความสัมพันธ์กับฮีโมโกลบินเอวันซีที่แย่ลง ซึ่งน่าจะเป็นผลไม่ใช่สาเหตุ เพราะคนที่ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดี จำเป็นต้องใช้ยามากขึ้นเพื่อควบคุมระดับน้ำตาล เช่นเดียวกับการศึกษาของ Manodpitipong และคณะ⁷⁵

ส่วนใหญ่การศึกษาในกลุ่มคนที่ทำงานเป็นกะที่ผ่านมาไม่ได้ศึกษาปัจจัยความเครียด ส่วนที่ศึกษาปัจจัยความเครียด⁷⁸ก็ไม่ได้ทำการวิเคราะห์ว่าความเครียดมีผลต่อการควบคุมน้ำตาลหรือไม่ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเดียวที่พบว่า ความเครียดที่สูงขึ้นสัมพันธ์กับการควบคุมน้ำตาลที่ไม่ดีในกลุ่มคนที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะ ความสัมพันธ์นี้สามารถอธิบายได้จากความเครียดที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นฮอร์โมน Cortisol ที่ต่อมหมวกไต และกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system) ให้หลั่งสาร Epinephrine และ Norepinephrine ทำให้ฮีโมโกลบินเอวันซีสูงขึ้น⁹⁵ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bralic และคณะ⁷³ ที่พบว่า ความเครียดระดับปานกลางและสูงสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี

การศึกษานี้พบว่าการทำงานเป็นกะหรือไม่เป็นกะในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สองไม่เป็นปัจจัยอิสระโดยตรงกับการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ปัจจัยอิสระที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี ได้แก่ อายุที่น้อยลง ระยะเวลาเป็นเบาหวานที่นานขึ้น การใช้ยาฉีดอินซูลิน และความเครียดที่สูงขึ้น จะเห็นได้ว่ามีปัจจัยที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ (Modifiable factor) มีเพียงปัจจัยเดียวคือความเครียด ดังนั้นถ้าจะควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับที่ดีควรให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้ โดยเฉพาะเรื่องความเครียดมากกว่าการเปลี่ยนชนิดของงาน

จุดอ่อนของงานวิจัยนี้ คือ การสอบถามเรื่องการรับประทานอาหารเป็นการสอบถามอาหารที่รับประทานไปใน 1 วันที่ผ่านมา ทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจนึกอาหารที่รับประทานได้ไม่ครบทุกอย่าง ทำให้เกิดอคติจากการการนึกจำ (Recall bias) ได้ และค่าแคลอรีต่อวันก็อาจน้อยกว่าความเป็นจริง เพราะมีผู้ป่วยบางส่วนคุมอาหารก่อนมาพบแพทย์ 1 วัน การศึกษานี้ยังขาดข้อมูลเรื่องระยะเวลาที่ทำงานเป็นกะ และการใช้ค่าฮีโมโกลบินเป็นการวัดแค่ครั้งเดียวอาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ (Information bias) เพราะไม่ได้วัดค่าเฉลี่ย แต่เนื่องจากคลินิกที่เก็บตัวอย่างมีการตรวจฮีโมโกลบินเอวันซีเพียงปีละ 1-2 ครั้ง หากใช้ข้อมูลฮีโมโกลบินเอวันซีล่าสุดที่น้อยกว่า 6 เดือนอาจทำให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างหายไปมาก จึงเป็นข้อจำกัดของงานวิจัย

จุดแข็งของงานวิจัยนี้ คือ การศึกษานี้ทำการวิเคราะห์แบบ Multivariate ทำให้สามารถบอกความสัมพันธ์ของการทำงานเป็นกะกับการควบคุมน้ำตาลได้เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆแล้ว

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

ปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้และสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ทำงานไม่เป็นกะและเป็นกะได้คือ การลดความเครียด ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้แบบสอบถามประเมินความเครียด การจัดกิจกรรมออกกำลังกาย การให้คำปรึกษาจากจิตแพทย์หรือนักจิตวิทยาในสถานประกอบการ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งต่อไปอาจออกแบบการศึกษาเป็นแบบระยะยาว (Longitudinal study) เช่น การศึกษาแบบเหตุไปหาผล (Cohort study) ซึ่งจะสามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยอิสระและการควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีกว่าการศึกษาแบบตัดขวาง (Cross-sectional study)

บรรณานุกรม

1. Roglic G. WHO Global report on diabetes: A summary. *International Journal of Noncommunicable Diseases*. 2016;1(1):3-8.
2. วิชัย เอกพลากร. รายงานการสำรวจสุขภาพประชากรไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ.2557. สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนด์ดีไซน์: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2559.
3. Reutrakul S, Deerochanawong C. Diabetes in Thailand: Status and Policy. *Curr Diab Rep*. 2016;16(3):28.
4. Humans IWGotEoCRt. Painting, firefighting, and shiftwork. *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. 2010;98:9.
5. Wang XS, Armstrong ME, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occupational medicine (Oxford, England)*. 2011;61(2):78-89.
6. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2005;31(3):179-83.
7. Pan A, Schernhammer ES, Sun Q, Hu FB. Rotating night shift work and risk of type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. *PLoS medicine*. 2011;8(12):e1001141.
8. Geneva ILO. *Conditions of Work and Employment Programme: Social Protection Sector*. 2004.
9. Rosa RR, Colligan MJ. Plain language about shiftwork (DHHS [NIOSH] Publication No. 97-145). Cincinnati, OH (USA): National Institute for Occupational Safety and Health; 1997.
10. ชนนท์ กองกมล. ความปลอดภัยจากการทำงานแบบกะในงานโรงพยาบาล. In: พิชญ์ พรศทองสุข, editor. *อาชีพอนามัยและความปลอดภัยในงานโรงพยาบาล*. พิมพ์ครั้งที่ 1 ed. กรุงเทพมหานคร: แผนงานโรงเรียนแพทย์สร้างเสริมสุขภาพ กลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย (กสพท.); 2555. p. 223-4.

11. อรพินทร์ เชียงปิว. นาฬิกาชีวภาพกับการนอนหลับ. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 2555;4(7):146-7.
12. Baron KG, Reid KJ. Circadian misalignment and health. *International Review of Psychiatry*. 2014;26(2):139-54.
13. Adan A, Archer SN, Hidalgo MP, Di Milia L, Natale V, Randler C. Circadian Typology: A Comprehensive Review. *Chronobiology International*. 2012;29(9):1153-75.
14. ปนัดดา โรจน์พิบูลสถิตย์. การรักษาระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด. In: โรจน์พิบูลสถิตย์ ป, editor. *ชีวเคมีทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 1 ed.* กรุงเทพมหานคร: บริษัท บุ๊คเน็ต จำกัด; 2546. p. 138.
15. Sharma A, Laurenti MC, Dalla Man C, Varghese RT, Cobelli C, Rizza RA, et al. Glucose metabolism during rotational shift-work in healthcare workers. *Diabetologia*. 2017;60(8):1483-90.
16. Fossum IN, Bjorvatn B, Waage S, Pallesen S. Effects of Shift and Night Work in the Offshore Petroleum Industry: A Systematic Review. *Industrial Health*. 2013;51(5):530-44.
17. Monk TH. Shiftworker performance. *Occup Med*. 1990;5(2):183-98.
18. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW, Kaushal R, Burdick E, Katz JT, et al. Effect of Reducing Interns' Work Hours on Serious Medical Errors in Intensive Care Units. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(18):1838-48.
19. Barger LK, Cade BE, Ayas NT, Cronin JW, Rosner B, Speizer FE, et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. *The New England journal of medicine*. 2005;352(2):125-34.
20. Tai S-Y, Lin P-C, Chen Y-M, Hung H-C, Pan C-H, Pan S-M, et al. Effects of Marital Status and Shift Work on Family Function among Registered Nurses. *Industrial Health*. 2014;52(4):296-303.
21. Nicol A-M, Botterill JS. On-call work and health: a review. *Environmental Health*. 2004;3(1):15.
22. Zhu JL, Hjollund NH, Olsen J. Shift work, duration of pregnancy, and birth weight: the National Birth Cohort in Denmark. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2004;191(1):285-91.

23. Lawson CC, Whelan EA, Lividoti Hibert EN, Spiegelman D, Schernhammer ES, Rich-Edwards JW. Rotating shift work and menstrual cycle characteristics. *Epidemiology (Cambridge, Mass)*. 2011;22(3):305-12.
24. Whelan EA, Lawson CC, Grajewski B, Hibert EN, Spiegelman D, Rich-Edwards JW. Work schedule during pregnancy and spontaneous abortion. *Epidemiology (Cambridge, Mass)*. 2007;18(3):350-5.
25. Hammer GP, Emrich K, Nasterlack M, Blettner M, Yong M. Shift Work and Prostate Cancer Incidence in Industrial Workers: A Historical Cohort Study in a German Chemical Company. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2015;112(27-28):463-70.
26. Megdal SP, Kroenke CH, Laden F, Pukkala E, Schernhammer ES. Night work and breast cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cancer*. 2005;41(13):2023-32.
27. Lamond N, Dorrian J, Roach GD, McCulloch K, Holmes AL, Burgess HJ, et al. The impact of a week of simulated night work on sleep, circadian phase, and performance. *Occup Environ Med*. 2003;60(11):e13.
28. Hirose T. An Occupational Health Physician's Report on the Improvement in the Sleeping Conditions of Night Shift Workers. *Industrial Health*. 2005;43(1):58-62.
29. Niu S-F, Chung M-H, Chen C-H, Hegney D, O'Brien A, Chou K-R. The Effect of Shift Rotation on Employee Cortisol Profile, Sleep Quality, Fatigue, and Attention Level: A Systematic Review. *Journal of Nursing Research*. 2011;19(1).
30. Ayas NT, Barger LK, Cade BE, et al. Extended work duration and the risk of self-reported percutaneous injuries in interns. *JAMA*. 2006;296(9):1055-62.
31. Barger LK, Ayas NT, Cade BE, Cronin JW, Rosner B, Speizer FE, et al. Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. *PLoS medicine*. 2006;3(12):e487.
32. Knutsson A, Bøggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2010(2):85-95.

33. Pietroiusti A, Forlini A, Magrini A, Galante A, Coppeta L, Gemma G, et al. Shift work increases the frequency of duodenal ulcer in H pylori infected workers. *Occup Environ Med.* 2006;63(11):773-5.
34. Kim HI, Jung S-A, Choi JY, Kim S-E, Jung H-K, Shim K-N, et al. Impact of Shiftwork on Irritable Bowel Syndrome and Functional Dyspepsia. *Journal of Korean Medical Science.* 2013;28(3):431-7.
35. Jamal M. Burnout, stress and health of employees on non-standard work schedules: a study of Canadian workers. *Stress and Health.* 2004;20(3):113-9.
36. Haines Iii VY, Marchand A, Rousseau V, Demers A. The mediating role of work-to-family conflict in the relationship between shiftwork and depression. *Work & Stress.* 2008;22(4):341-56.
37. Bara AC, Arber S. Working shifts and mental health--findings from the British Household Panel Survey (1995-2005). *Scandinavian journal of work, environment & health.* 2009;35(5):361-7.
38. Brown DL, Feskanich D, Sánchez BN, Rexrode KM, Schernhammer ES, Lisabeth LD. Rotating Night Shift Work and the Risk of Ischemic Stroke. *American Journal of Epidemiology.* 2009;169(11):1370-7.
39. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, Inaba Y, Koizumi A, Kubo T, et al. A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. *Am J Epidemiol.* 2006;164(2):128-35.
40. Al-Naimi S, Hampton SM, Richard P, Tzung C, Morgan LM. Postprandial metabolic profiles following meals and snacks eaten during simulated night and day shift work. *Chronobiol Int.* 2004;21(6):937-47.
41. Lin Y-C, Hsiao T-J, Chen P-C. Persistent Rotating Shift-Work Exposure Accelerates Development of Metabolic Syndrome among Middle-Aged Female Employees: A Five-Year Follow-Up. *Chronobiology International.* 2009;26(4):740-55.

42. Canuto R, Pattussi MP, Macagnan JBA, Henn RL, Olinto MTA. Sleep deprivation and obesity in shift workers in southern Brazil. *Public Health Nutrition*. 2013;17(11):2619-23.
43. Itani O, Kaneita Y, Murata A, Yokoyama E, Ohida T. Association of onset of obesity with sleep duration and shift work among Japanese adults. *Sleep Medicine*. 2011;12(4):341-5.
44. Di Lorenzo L, De Pergola G, Zocchetti C, L'Abbate N, Basso A, Pannacciulli N, et al. Effect of shift work on body mass index: results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a Southern Italian industry. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2003;27(11):1353-8.
45. van Amelsvoort LG, Schouten EG, Kok FJ. Impact of one year of shift work on cardiovascular disease risk factors. *J Occup Environ Med*. 2004;46(7):699-706.
46. Hannerz H, Albertsen K, Nielsen ML, Tuchsén F, Burr H. Occupational factors and 5-year weight change among men in a danish national cohort. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*. 2004;23(3):283-8.
47. Oishi M, Suwazono Y, Sakata K, Okubo Y, Harada H, Kobayashi E, et al. A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers. *Journal of hypertension*. 2005;23(12):2173-8.
48. Yeom JH, Sim CS, Lee J, Yun SH, Park SJ, Yoo C-I, et al. Effect of shift work on hypertension: cross sectional study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. 2017;29:11.
49. Gan Y, Yang C, Tong X, Sun H, Cong Y, Yin X, et al. Shift work and diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. *Occup Environ Med*. 2015;72(1):72-8.
50. Ghiasvand M, Heshmat R, Golpira R, Haghpanah V, Soleimani A, Shoushtarizadeh P, et al. Shift working and risk of lipid disorders: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*. 2006;5:9.

51. Nazri SM, Tengku MA, Winn T. Lipid disorders among male factory shift workers in Kota Bharu, Kelantan. *Medical Journal of Malaysia*. 2007;62(2):134.
52. Wang XS, Armstrong MEG, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occupational medicine (Oxford, England)*. 2011;61(2):78-89.
53. วิชาญรัตน์ อ, Thailand TESO, สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย. ตำราโรคเบาหวาน = Textbook of diabetes mellitus. พิมพ์ครั้งที่ 1 ed. กรุงเทพฯ :: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์; 2546.
54. สารัช สุนทรโยธิน ปบ. กลไกการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่2. In: สารัช สุนทรโยธิน ปบ, บรรณาธิการ., editor. ตำราโรคเบาหวาน. พิมพ์ครั้งที่ 2 ed. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2556. p. 33.
55. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Standards Of Medical Care In Diabetes-2017*. 2017;40(1):13.
56. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ส, กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข , สำนักงานประกันสุขภาพแห่งชาติ. ชนิดของโรคเบาหวาน. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พศ2557. พิมพ์ครั้งที่1 ed. กรุงเทพมหานคร: หจก. อรุณการพิมพ์; 2557. p. 1-2.
57. Benoit SR, Fleming R, Philis-Tsimikas A, Ji M. Predictors of glycemic control among patients with Type 2 diabetes: A longitudinal study. *BMC Public Health*. 2005;5:36.
58. Ahmad NS, Islahudin F, Paraidathathu T. Factors associated with good glycemic control among patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Diabetes Investigation*. 2014;5(5):563-9.
59. Khattab M, Khader YS, Al-Khawaldeh A, Ajlouni K. Factors associated with poor glycemic control among patients with Type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*.24(2):84-9.
60. Paul A, Ittyachen M A, Mathew A, Velusamy S. Association between Body Mass Index (BMI) and Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Admitted in a Rural Teaching Hospital in the State of Kerala, India – A Pilot Study2016. 1-7 p.

61. Mut-Vitcu G, Hudrea I-C, Moșteoru S, Gaiță L, Gaiță D. Body Mass Index and Glycaemic Control in Patients with Diabetes Mellitus: A Case-Control Study. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*. 2017;24(2):119-25.
62. Eticha T, Mulu A, Gebretsadik H, Kahsay G, Ali D, Rajeshwar Y. Factors Associated with Poor Glycemic Control in Type 2 Diabetic Patients Investigated at Ayder2016. 160-71 p.
63. Woldu M, Wami C, Lenjisa J, Tegegne G, Tesafye G, Dinsa H. Factors associated with poor glycemic control among patients with type 2 diabetes mellitus in Ambo Hospital, Ambo; Ethiopia. *Endocrinol Metab Syndr*. 2014;3(143):2161-1017.
64. How CB, Ming KE, Chin CY. Does religious affiliation influence glycaemic control in primary care patients with type 2 diabetes mellitus? *Mental health in family medicine*. 2011;8(1):21.
65. Seligman HK, Jacobs EA, Lopez A, Tschann J, Fernandez A. Food insecurity and glycemic control among low-income patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2012;35(2):233-8.
66. Kang HM, Kim DJ. Total energy intake may be more associated with glycemic control compared to each proportion of macronutrients in the Korean diabetic population. *Diabetes & metabolism journal*. 2012;36(4):300-6.
67. Rhee MK, Slocum W, Ziemer DC, Culler SD, Cook CB, El-Kebbi IM, et al. Patient adherence improves glycemic control. *The Diabetes educator*. 2005;31(2):240-50.
68. วนิดาวิสุทธิพานิช, กฤษลีทองอิน, สุพิชชาวงศ์อนุการ. การทดสอบคุณภาพแบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติฉบับสั้นสำหรับประชากรไทยช่วงอายุ 15-65 ปี. *วารสารคณะพลศึกษา*. 2555;15:427-38.
69. Nor Shazwani MN, Jr., Suzana S, Hanis Mastura Y, Lim CJ, Teh SC, Mohd Fauzee MZ, et al. Assessment of Physical Activity Level among Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus at Cheras Health Clinic, Kuala Lumpur. *Malaysian journal of nutrition*. 2010;16(1):101-12.

70. Tsai YW, Kann NH, Tung TH, Chao YJ, Lin CJ, Chang KC, et al. Impact of subjective sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Family practice*. 2012;29(1):30-5.
71. Gozashti MH, Eslami N, Radfar MH, Pakmanesh H. Sleep pattern, duration and quality in relation with glycemic control in people with type 2 diabetes mellitus. *Iranian journal of medical sciences*. 2016;41(6):531.
72. Tsai Y-W, Kann N-H, Tung T-H, Chao Y-J, Lin C-J, Chang K-C, et al. Impact of subjective sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Family practice*. 2011;29(1):30-5.
73. Bralic Lang V, Bergman Markovic B, Vrdoljak D. The association of lifestyle and stress with poor glycemic control in patients with diabetes mellitus type 2: a Croatian nationwide primary care cross-sectional study. *Croatian medical journal*. 2015;56(4):357-65.
74. Lowden A, Moreno C, Holmb, xe, ck U, Lennern, et al. Eating and shift work — effects on habits, metabolism, and performance. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2010;36(2):150-62.
75. Manodpitipong A, Saetung S, Nimitphong H, Siwasaranond N, Wongphan T, Sornsiriwong C, et al. Night-shift work is associated with poorer glycaemic control in patients with type 2 diabetes. *Journal of sleep research*. 2017;26(6):764-72.
76. Atkinson G, Fullick S, Grindey C, Maclaren D, Waterhouse J. Exercise, Energy Balance and the Shift Worker. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2008;38(8):671-85.
77. Loef B, Hulsege G, Wendel-Vos GCW, Verschuren WMM, Vermeulen RCH, Bakker MF, et al. Non-occupational physical activity levels of shift workers compared with non-shift workers. *Occupational and Environmental Medicine*. 2017;74(5):328.
78. Chalernvanichakorn T, Sithisarankul P, Hiransuthikul N. Shift work and type 2 diabetic patients' health. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*. 2008;91(7):1093-6.

79. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care*. 2008;31(8):1473-8.
80. The International Expert C. International Expert Committee Report on the Role of the A1C Assay in the Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(7):1327-34.
81. American Diabetes A. Standards of Medical Care in Diabetes—2011. *Diabetes Care*. 2011;34(Suppl 1):S11-S61.
82. Wongkritwit L. Comparative Study of HbA1c Measurement Using Immunospectrophotometry and High Performance Liquid Chromatography Techniques in Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University. *Vajira Medical Journal*. 2016;59(4):9.
83. แสงชัย ชีรปกรณ์. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดกับระดับฮีโมโกลบินเอวันซีของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ ๒ โรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*. 2551;1:809-15.
84. Areesa Manodpitipong. Sleep and Glycemic Control in Shift Workers with Type 2 Diabetes [Internet]. Washington DC: Endocrine Society; 2002 [cited 2018 Dec 6]. Available from: <https://www.endocrine.org/meetings/endo-annual-meetings/abstract-details?ID=29524&ID=29524>
85. สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปคำนวณสารอาหาร INMUCAL-Nutrients V3 ฐานข้อมูลNB1 นครปฐม; 2556.
86. พรพิมล รัตนวิวัฒน์พงศ์. ความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามสากลเรื่องกิจกรรมทางกายชุดสั้นฉบับภาษาไทย. *เวชศาสตร์ฟื้นฟู*. 2549;16(3):147-60.
87. Sitasuwan T, Bussaratid S, Ruttanaumpawan P, Chotinaiwattarakul W. Reliability and validity of the Thai version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*. 2014;97(Suppl 3):S57-67.
88. สุวัฒน์ มหัตนรินทร์กุล วพ, พิมพ์มาศ ตาปัญญา. การสร้างแบบวัดความเครียดสวนปรุง. *วารสารสวนปรุง*. 2540;13(3):1-20.
89. El Tayeb IM, El Saghier EOA, Ramadan BK. Impact of shift work on glycemic control in insulin treated diabetics Dar El Chefa Hospital, Egypt 2014. *International Journal of Diabetes Research*. 2014;3(2):15-21.

90. Ghazawy ER, Kamel SM, Gamal HM, Ewis AA. Night shift working and its impact on development and control of Diabetes Mellitus in workers of Abo Korkas sugar factory, El-Minia, Egypt. *Egyptian Journal of Occupational Medicine*. 2014;38(2):197-211.
91. El-Kebbi IM, Cook CB, Ziemer DC, Miller CD, Gallina DL, Phillips LS. Association of younger age with poor glycemic control and obesity in urban African Americans with type 2 diabetes. *Archives of internal medicine*. 2003;163(1):69-75.
92. Shamshirgaran SM, Mamaghanian A, Aliasgarzadeh A, Aiminisani N, Iranparvar-Alamdari M, Ataie J. Age differences in diabetes-related complications and glycemic control. *BMC endocrine disorders*. 2017;17(1):25.
93. Matveyenko AV, Butler PC. Relationship between β -cell mass and diabetes onset. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2008;10:23-31.
94. Leibowitz G, Kaiser N, Cerasi E. β -Cell failure in type 2 diabetes. *Journal of diabetes investigation*. 2011;2(2):82-91.
95. Reutrakul S, Van Cauter E. Interactions between sleep, circadian function, and glucose metabolism: implications for risk and severity of diabetes. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2014;1311(1):151-73.

ภาคผนวก

แบบคัดลอกข้อมูลจากเวชระเบียน (สำหรับเจ้าหน้าที่)

การวิจัยเรื่อง: ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะและปัจจัยอื่น ๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาล
ในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

ทำงานเป็นกะ

ทำงานไม่เป็นกะ

HN

□□□□□□□□□□

หมายเลขแบบสัมภาษณ์

□□□

วัน/เดือน/ปี ที่กรอกข้อมูล

□□-□□-□□□□

1. น้ำหนักตัว.....กิโลกรัม
2. ส่วนสูง.....เซนติเมตร
3. ดัชนีมวลกาย (BMI).....kg/m²
4. HbA1c ครั้งล่าสุด(ไม่เกิน6เดือนย้อนหลัง)%
5. ข้อมูลการใช้ยารักษาโรคเบาหวาน
 - 5.1 ชื่อยา.....วิธีกิน.....
 - 5.2 ชื่อยา.....วิธีกิน.....
 - 5.3 ชื่อยา.....วิธีกิน.....
 - 5.4 ชื่อยา.....วิธีกิน.....
 - 5.5 ยาฉีด.....วิธีฉีด.....

แบบสอบถาม (สำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย)

การวิจัยเรื่อง: ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นกะและปัจจัยอื่น ๆ กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

- ทำงานเป็นกะ ทำงานไม่เป็นกะ
- กะถาวร(fix)เช่น ป้ายหรือตึก
- กะหมุนเวียน(rotate)เช่น เช้า ป้าย ตึก
- อื่นๆ

HN

□□□□□□□□□□

หมายเลขแบบสัมภาษณ์

□□□

วัน/เดือน/ปี ที่ตอบแบบสัมภาษณ์ □□-□□-□□□□

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง กรุณาตอบโดยเติมข้อความในช่องว่าง หรือใส่เครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1.อายุ ปี

2.เพศ ชาย หญิง

3.ศาสนา พุทธ อิสลาม คริสต์ อื่นๆระบุ.....

4.รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

น้อยกว่า 5,000 บาท/เดือน 5,001- 15,000 บาท/เดือน

15,001 – 25,000 บาท/เดือน 25,001 – 35,000 บาท/เดือน

มากกว่า 35,000 บาท/เดือน

5.จำนวนปีที่ เป็นเบาหวาน ปี

6.โรคประจำตัวอื่นๆ

โรคความดันโลหิตสูง

โรคไขมันในเลือดสูง

ส่วนที่ 2

2.1 การควบคุมอาหาร (อาหาร เครื่องดื่ม ผลไม้และของหวานทุกชนิด ยกเว้นน้ำเปล่า)
ใส่เครื่องหมาย ✓ เฉพาะรายการที่ท่านรับประทานและ/หรือดื่ม

24 ชั่วโมงหรือ 1 วันที่ผ่านมา ท่านรับประทานอาหารอย่างไร

- 1) มื้อเช้า รับประทาน.....จำนวนจาน/ถ้วย.....
- 2) มื้อกลางวัน รับประทาน.....จำนวนจาน/ถ้วย.....
- 3) มื้อเย็น รับประทาน.....จำนวนจาน/ถ้วย.....
- 4) เครื่องดื่มได้แก่จำนวนแก้ว.....
- 5) ผลไม้ ได้แก่จำนวนลูก.....

2.2 ความสม่ำเสมอในการใช้ยา

7 วันที่ผ่านมา ท่านมีความสม่ำเสมอในการรับประทานและ/หรือฉีดยาอย่างไร

2.2.1 ยารับประทาน

รับประทานยาครบทุกชนิดและครบทุกมื้อ

รับประทานยาไม่ครบ

ชนิดยาที่แพทย์สั่ง.....ชนิด

1) ยา.....กินตามจริงครั้งละ.....เม็ด วันละ.....มื้อ

2) ยา.....กินตามจริงครั้งละ.....เม็ด วันละ.....มื้อ

3) ยากินตามจริงครั้งละ.....เม็ด วันละ.....มื้อ

2.2.2 ยาฉีด

ฉีดครบทุกมือ

ฉีดยาไม่ครบทุกมือ

แพทย์สั่งฉีดวันละ.....มือ/วัน ลืมฉีด.....มือ/สัปดาห์

2.3 กิจกรรมทางกาย

แบบสอบถามเรื่องการเคลื่อนไหวร่างกายระดับสากลชุดสั้นฉบับภาษาไทย

คำชี้แจง: ด้วยผู้ทำวิจัยมีความสนใจเกี่ยวกับประเภทของการเคลื่อนไหวร่างกายที่ท่านปฏิบัติในชีวิตประจำวัน จึงได้จัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับเวลาที่ท่านได้ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกายประเภทต่างๆในช่วง 7 วันที่ผ่านมา จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องถึงแม้ว่าท่านจะรู้สึกว่าคุณเองไม่ได้เคลื่อนไหวกระฉับกระเฉงนัก

โปรดคิดถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายต่างๆที่ท่านปฏิบัติในช่วงอยู่ที่ทำงาน ขณะทำงาน บ้านและงานสนามของบ้านของท่านเอง การเดินทางไป-กลับระหว่างสถานที่ต่างๆ และการใช้เวลาว่างในการทำกิจกรรมเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา

ช่วงแรกให้ท่านคิดถึงการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนักที่ท่านทำติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาทีขึ้นไปในช่วง 7 วันที่ผ่านมา

การเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก หมายถึง กิจกรรมที่ต้องออกแรง/ออกกำลังมากและทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยกว่าปกติมาก โดยหายใจแรงและเร็ว

1. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านมีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก เช่น การยกของหนัก ขุดดิน เดินแอโรบิก หรือถีบจักรยานเร็วๆเป็นเวลากี่วัน

.....วัน/สัปดาห์

ไม่มีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก → ให้ข้ามไปตอบข้อ 3

2. ในแต่ละวันที่ท่านตอบนั้น ท่านใช้เวลาในการเคลื่อนไหวร่างกายระดับหนัก วันละ

.....ชั่วโมง.....นาที/วัน

ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

ช่วงต่อไปให้ท่านคิดถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง ที่ท่านทำติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาทีขึ้นไปในช่วง 7 วันที่ผ่านมา

การเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง หมายถึง การทำกิจกรรมที่ต้องออกแรง/ออกกำลังพอประมาณ และทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยกว่าปกติพอสมควร โดยหายใจแรงกว่าปกติเล็กน้อย

3. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านมีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง เช่น ถูของที่มีน้ำหนักเบา

ถี่จกักรยานด้วยความเร็วปกติ หรือเล่นเทนนิสคู่ โดยที่ไม่รวมเรื่องการเดิน เป็นเวลากี่วัน

.....วัน/สัปดาห์

ไม่มีการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลาง → ให้ข้ามไปตอบข้อ 5

4. ในแต่ละวันที่ท่านตอบนั้น โดยปกติท่านใช้เวลาในการเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลางวันละ

.....ชั่วโมง.....นาที/วัน

ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

ช่วงต่อไปให้ท่านคิดถึงเวลาที่ใช้ไปสำหรับการเดิน ซึ่งรวมถึงตั้งแต่การเดินในที่ทำงานและที่บ้าน การเดินจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง และการเดินอื่นๆ ที่ท่านปฏิบัติขณะพักผ่อนหย่อนใจหรือนันทนาการ ขณะเล่นกีฬา เดินออกกำลังกาย หรือเดินในเวลาว่าง

5. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านมีการเดินติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที เป็นเวลากี่วัน

.....วัน/สัปดาห์

ไม่ได้เดินเลย → ให้ข้ามไปตอบข้อ 7

6. ในแต่ละวันที่ท่านตอบนั้น โดยปกติท่านใช้เวลาสำหรับการเดินวันละ

.....ชั่วโมง.....นาที/วัน

ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

คำถามสุดท้ายเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเวลาที่ท่านใช้สำหรับการนั่ง ในวันธรรมดา(จันทร์-ศุกร์) ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ซึ่งรวมถึงตั้งแต่เวลาที่ใช้ในที่ทำงาน ที่บ้าน ขณะเรียนหนังสือหรือทำการบ้าน และระหว่างเวลาพักผ่อนหย่อนใจ โดยรวมเวลาที่ใช้สำหรับนั่งที่โต๊ะ นั่งคุยกับเพื่อนๆ นั่งอ่านหนังสือ หรือนั่งหรือนอนดูโทรทัศน์

7. ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ท่านใช้เวลาสำหรับการนั่งในวันธรรมดาวันละ

.....ชั่วโมง.....นาที/วัน

ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

2.4 คุณภาพการนอนหลับ

แบบประเมินคุณภาพการนอนหลับของพิตส์เบิร์กฉบับภาษาไทย (Thai Pittsburgh Sleep Quality Index: TPSQI)

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หรือเติมข้อความในช่องว่างแต่ละข้อที่ตรงกับการนอนหลับส่วนใหญ่

ของท่านในระยะ 1 เดือนที่ผ่านมา

1. ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ท่านมักเข้านอนเวลากี่โมงน.
2. ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ท่านต้องใช้เวลานานเท่าไร (นาที) จึงจะนอนหลับชม.น.
3. ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ท่านตื่นนอนตอนเช้าเวลากี่โมง..... น.
4. ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านนอนหลับได้จริงเป็นเวลากี่ชั่วโมงต่อคืน (คำตอบอาจแตกต่างจากระยะเวลารวมทั้งหมดตั้งแต่เริ่มเข้านอนจนถึงตื่นนอน) จำนวนชั่วโมงที่หลับได้จริงต่อคืนชม.น.

โปรดตอบคำถามข้างล่างต่อไปนี้ทุกข้อ โดยแต่ละข้อให้เลือกตอบเพียง 1 คำตอบ

5. ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีปัญหาการนอนหลับเนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้บ่อยเพียงใด

5.1 นอนไม่หลับหลังจากเข้านอนไปแล้วนานกว่า 30 นาที

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.2 รู้สึกตัวตื่นขึ้นระหว่างนอนหลับกลางดึก หรือตื่นเชากว่าเวลาที่ตั้งใจไว้

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.3 ตื่นเพื่อไปเข้าห้องน้ำ

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.4 หายใจไม่สะดวก

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.5 ไอ หรือ กรน เสียงดัง

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.6 รู้สึกหนาวเกินไป

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.7 รู้สึกร้อนเกินไป

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.8 ผื่นร้าย

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.9 รู้สึกปวดตามตัว

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา | <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ | <input type="checkbox"/> จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป |

5.10 เหตุผลอื่น ถ้ามีกรุณาระบุ.....

จากเหตุผลในข้อที่ 10 ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา เกิดบ่อยเพียงใด

- ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์
 จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป

6.ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านคิดว่าคุณภาพการนอนหลับโดยรวมของท่านเป็นอย่างไร

- ดีมาก ค่อนข้างดี
 ค่อนข้างแย่ แย่มาก

7.ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านใช้ยาเพื่อช่วยในการนอนหลับบ่อยเพียงใด (ไม่ว่าจะตามใบสั่งแพทย์ หรือหาซื้อเอง)

- ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์
 จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป

8.ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีปัญหาหาวงนอน หรือเผลอหลับขณะขับขียานพาหนะ ขณะรับประทานอาหารหรือขณะเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมต่างๆบ่อยเพียงใด

- ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์
 จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป

9.ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับความกระตือรือร้นในการทำงานให้สำเร็จมากน้อยเพียงใด

- ไม่มีปัญหาเลยแม้แต่เล็กน้อย มีปัญหาเพียงเล็กน้อย
 ค่อนข้างที่จะมีปัญหา เป็นปัญหาอย่างมาก

2.5 ระดับความเครียด

แบบวัดความเครียดของสวนปรุง

คำชี้แจง: ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา มีเหตุการณ์ข้อใดเกิดขึ้นกับคุณบ้าง และคุณรู้สึกอย่างไรต่อเหตุการณ์นั้น ให้ใส่ ✓ ลงในช่องระดับความเครียด ถ้าข้อไหนไม่ได้เกิดขึ้นข้ามไปไม่ต้องตอบ

ข้อที่	คำถามในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา	ระดับของความเครียด				
		1	2	3	4	5
1.	กลัวทำงานผิดพลาด					
2.	ไปไม่ถึงเป้าหมายที่วางไว้					
3.	ครอบครัวมีความขัดแย้งกันในเรื่องเงินหรือเรื่องงาน					
4.	เป็นกังวลกับเรื่องสารพิษหรือมลภาวะในอากาศ น้ำ เสียง และดิน					
5.	รู้สึกว่าต้องแข่งขันหรือเปรียบเทียบ					
6.	เงินไม่พอใช้จ่าย					
7.	กล้ามเนื้อตึงหรือปวด					
8.	ปวดหัวจากความตึงเครียด					
9.	ปวดหลัง					
10.	ความอยากอาหารเปลี่ยนแปลง					
11.	ปวดหัวข้างเดียว					
12.	รู้สึกวิตกกังวล					
13.	รู้สึกคับข้องใจ					
14.	รู้สึกโกรธ หรือหงุดหงิดใจ					
15.	รู้สึกเศร้า					
16.	ความจำไม่ดี					
17.	รู้สึกสับสน					
18.	ตั้งสมาธิลำบาก					

ข้อที่	คำถามในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา	ระดับของความเครียด				
		1	2	3	4	5
19	รู้สึกเหนื่อยง่าย					
20	เป็นหวัดบ่อย					
คะแนนรวม						

การแปลผลแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2

2.1 การคุมอาหาร

ใช้โปรแกรม INMUCAL-nutrients Microsoft Excel และคู่มือการใช้งาน คำนวณเป็นพลังงานแคลอรีต่อวัน เปอร์เซ็นต์ของไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต

2.2 ความสม่ำเสมอในการรับประทานและ/หรือฉีดยา

ใช้แบบสอบถามเป็นคำถามย้อนหลัง 7 วันแล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อ 7 วันต่อ 1 ชนิดยา

2.3 กิจกรรมทางกาย

กิจกรรมทางกาย หมายถึง การกระทำใดๆที่ทำให้มีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายในการดำเนินกิจวัตรประจำวัน เช่น การทำงานบ้าน ทำสวน ล้างรถ การขึ้นบันได การเดิน การขี่จักรยาน รวมทั้งการเคลื่อนไหวร่างกายเนื่องจากการทำงานในอาชีพ และการออกกำลังกายว่างหรือเพื่อสันทนาการ ประกอบด้วยกิจกรรมที่ต้องออกแรงมาก และออกแรงปานกลาง วัดโดยแบบสอบถามการมีกิจกรรมทางกายของ IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) แบบ Short form ซึ่งแปลโดย ดร.ประกาย จิโรจน์กุล (ประกาย จิโรจน์กุล, สุภาพร แก้วเหลา, สิริวรรณธนา คำเสียง และคณะ, 2550)

ระดับของการมีกิจกรรมทางกายมี 3 ระดับคือ มาก ปานกลาง และต่ำ ตามเกณฑ์ที่กำหนดจากคณะกรรมการวิจัยของ IPAQ (IPAQ Research Committee, 2005) ดังนี้ คือ

2.3.1 มีกิจกรรมทางกายระดับมาก คือ บุคคลที่มีกิจกรรมทางกายเข้าข่ายในเกณฑ์ 1 ใน 2 ข้อต่อไปนี้

1) มีกิจกรรมที่ต้องออกแรงมากเป็นเวลา3วันขึ้นไปในสัปดาห์ ทำให้ใช้พลังงานไปอย่างน้อย 1,500 MET-min/week

2) มีกิจกรรมที่ประกอบด้วยการเดิน ร่วมกับกิจกรรมที่ต้องออกแรงปานกลางหรือมากเป็นเวลา7วันขึ้นไปในสัปดาห์ และทำให้ใช้พลังงานไปอย่างน้อย 3,000 MET-min/week

2.3.2 มีกิจกรรมทางกายในระดับปานกลาง คือ บุคคลที่มีกิจกรรมทางกายเข้าข่ายในเกณฑ์1ใน3ข้อ ต่อไปนี้

1) มีกิจกรรมที่ต้องออกแรงมาก ซึ่งใช้เวลารวมกันอย่างน้อย20นาที/วัน เป็นเวลา3วันขึ้นไปในสัปดาห์

2) มีกิจกรรมที่ต้องออกแรงปานกลางหรือเดิน ซึ่งใช้เวลารวมกันอย่างน้อย30นาที/วัน เป็นเวลา5วันขึ้นไปในสัปดาห์

3) มีกิจกรรมที่ประกอบด้วยการเดินร่วมกับกิจกรรมที่ต้องออกแรงปานกลางหรือมาก เป็นเวลา5วันขึ้นไปในสัปดาห์ และทำให้ใช้พลังงานไปอย่างน้อย 600 MET-min/week

2.3.3 มีกิจกรรมทางกายในระดับต่ำคือ บุคคลที่มีกิจกรรมทางกายในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในกลุ่มที่1หรือ 2 ถือว่าเป็น ผู้ที่ไม่กระฉับกระเฉง(Inactive) หรือมีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับต่ำ (Low physical activity level)

การวิเคราะห์ข้อมูลจาก IPAQ(Short form)

1.นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามIPAQ (short form) ซึ่งมีคำถามเกี่ยวกับการมีกิจกรรม 3

ประเภทคือ การเดิน การมีกิจกรรมทางกายที่ต้องออกแรงปานกลาง และกิจกรรมทางกายที่ต้องออกแรงมาก ครอบคลุม4มิติ คือ 1) กิจกรรมที่ทำยามว่าง 2) กิจกรรมทางกายที่เกี่ยวกับงานบ้านหรืองานสวน 3) กิจกรรมทางกายที่เกี่ยวกับการทำงาน และ 4) กิจกรรมทางกายที่เกี่ยวกับการเดิน ในช่วง7วันที่ผ่านมา มาคิดคะแนนได้คำตอบเป็นเวลาในการทำกิจกรรมเหล่านั้น มีหน่วยเป็นนาที

2.แปลงข้อมูลการมีกิจกรรมทางกายเป็นตัวแปรต่อเนื่องโดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก ด้วยค่าปริมาณพลังงานที่ต้องใช้ เมื่อเทียบกับอัตราการเผาผลาญในขณะพัก (Resting metabolic rate) เรียกว่า METs แล้วคูณด้วยจำนวนนาทีที่ทำกิจกรรมนั้น เพื่อให้ได้หน่วยเป็น MET-minutes

3.คำนวณหาค่า MET-min/weekของการมีกิจกรรมทางกายระดับสูง ปานกลาง การเดิน และการนั่ง โดยใช้ค่ามาตรฐานกลางที่กำหนด จากแนวคิดของ Ainsworth et al.(2000) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

An average MET value for walking = 3.3 METs

for moderate-intensity activities = 4.0 METs

and vigorous-intensity activities = 8.0 METs

4.สามารถคำนวณหาค่าคะแนนกิจกรรมทางกาย ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ดังนี้

Walking MET-minutes/week = 3.3 * walking minutes * walking days

Moderate MET-minutes/week = 4.0 * moderate-intensity activity minutes
* moderate days

Vigorous MET-minutes/week = 8.0 * vigorous-intensity activity minutes
* vigorous-intensity days

Total PA MET-minutes/week = sum of Walking + Moderate

+ Vigorous MET minutes/week scores

5.นำเกณฑ์ข้อ 4. มาเทียบเกณฑ์ของ IPAQ เพื่อจัดระดับการมีกิจกรรมทางกาย

2.4 คุณภาพการนอนหลับ

แบบประเมินคุณภาพการนอนหลับของพิตส์เบิร์กฉบับภาษาไทย (Thai Pittsburgh Sleep Quality Index: TPSQI) เป็นแบบสัมภาษณ์และสอบถามดัดแปลงจาก The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) เป็น Thai Pittsburgh Sleep Quality Index (T-PSQI) โดย ตุลยา สีตวรรณ และคณะ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ จำนวน 9 ข้อ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบ มีรายละเอียดของเกณฑ์การประเมินดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ข้อ 6

การแปลผล	ดีมาก	เท่ากับ 0	คะแนน
	ค่อนข้างดี	เท่ากับ 1	คะแนน
	ค่อนข้างแย่	เท่ากับ 2	คะแนน
	แย่มาก	เท่ากับ 3	คะแนน

องค์ประกอบที่ 2 ข้อ 2 และข้อ 5.1

ข้อ 2 การแปลผล	น้อยกว่า 15 นาที	เท่ากับ 0	คะแนน
	ระหว่าง 16-30 นาที	เท่ากับ 1	คะแนน
	ระหว่าง 31-60 นาที	เท่ากับ 2	คะแนน
	มากกว่า 61 นาที	เท่ากับ 3	คะแนน

ข้อ 5.1 การแปลผล	ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา	เท่ากับ 0	คะแนน
	น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	เท่ากับ 1	คะแนน
	จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์	เท่ากับ 2	คะแนน

จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป เท่ากับ 3 คะแนน
การรวมคะแนน นำข้อ 2 มารวมกับข้อ 5.1 แล้วแปลผลดังนี้

คะแนนรวม 0 คะแนน เท่ากับ 0 คะแนน
คะแนนรวม 1-2 คะแนน เท่ากับ 1 คะแนน
คะแนนรวม 3-4 คะแนน เท่ากับ 2 คะแนน
คะแนนรวม 5-6 คะแนน เท่ากับ 3 คะแนน

องค์ประกอบที่ 3 ข้อ 4

ระยะเวลาที่หลับจริงต่อคืนมากกว่า 7 ชั่วโมง เท่ากับ 0 คะแนน
ระยะเวลาที่หลับจริงต่อคืน 6 - 7 ชั่วโมง เท่ากับ 1 คะแนน
ระยะเวลาที่หลับจริงต่อคืน 5 - 6 ชั่วโมง เท่ากับ 2 คะแนน
ระยะเวลาที่หลับจริงต่อคืนน้อยกว่า 5 ชั่วโมง เท่ากับ 3 คะแนน

องค์ประกอบที่ 4 จำนวนระยะเวลาที่นอนได้จริง (ข้อ 4) ทหารด้วยจำนวนชั่วโมงที่อยู่บนเตียง
(นำข้อ 3 มาลบกับข้อ 1) และคูณด้วย 100

การแปลผล ค่าที่ได้มากกว่า ร้อยละ 85 เท่ากับ 0 คะแนน
ค่าที่ได้ ร้อยละ 75 - 84 เท่ากับ 1 คะแนน
ค่าที่ได้ ร้อยละ 65 - 74 เท่ากับ 2 คะแนน
ค่าที่ได้ น้อยกว่า ร้อยละ 65 เท่ากับ 3 คะแนน

องค์ประกอบที่ 5 คะแนนรวมของข้อ 5.2 - ข้อ 5.10

คะแนนรวม 0 คะแนน เท่ากับ 0 คะแนน
คะแนนรวม 1-9 คะแนน เท่ากับ 1 คะแนน
คะแนนรวม 10-18 คะแนน เท่ากับ 2 คะแนน
คะแนนรวม 19-27 คะแนน เท่ากับ 3 คะแนน

องค์ประกอบที่ 6 ข้อ 7

ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา เท่ากับ 0 คะแนน
น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เท่ากับ 1 คะแนน
จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เท่ากับ 2 คะแนน
จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป เท่ากับ 3 คะแนน

องค์ประกอบที่ 7 ข้อ 8 และข้อ 9

ข้อ 8 การแปลผล

ไม่เคยเลยในช่วงระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา เท่ากับ 0 คะแนน

	น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	เท่ากับ	1	คะแนน
	จำนวน 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์	เท่ากับ	2	คะแนน
	จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป	เท่ากับ	3	คะแนน
ข้อ 9 การแปลผล	ไม่มีปัญหาเลยแม้แต่เล็กน้อย	เท่ากับ	0	คะแนน
	มีปัญหาเพียงเล็กน้อย	เท่ากับ	1	คะแนน
	ค่อนข้างที่จะมีปัญหา	เท่ากับ	2	คะแนน
	เป็นปัญหาอย่างมาก	เท่ากับ	3	คะแนน
การรวมคะแนน ข้อ 8 มารวมกับ ข้อ 9 แล้วแปลผลดังนี้				
	คะแนนรวม 0 คะแนน	เท่ากับ	0	คะแนน
	คะแนนรวม 1-2 คะแนน	เท่ากับ	1	คะแนน
	คะแนนรวม 3-4 คะแนน	เท่ากับ	2	คะแนน
	คะแนนรวม 5-6 คะแนน	เท่ากับ	3	คะแนน

สรุปการรวมคะแนนทั้ง 7 องค์ประกอบ

องค์ประกอบที่ 1 ข้อ 6

องค์ประกอบที่ 2 ข้อ 2 (≤ 15 นาที = 1 ; 16-30 นาที = 2 ; 31-45 นาที = 2 ; > 60 นาที = 3) และข้อ 5.1 (ถ้าคะแนนรวมเท่ากับ 0 = 0 ; 1-2 = 1 ; 3-4 = 2 ; 5-6 = 3)

องค์ประกอบที่ 3 ข้อ 4 (> 7 ชั่วโมง = 0 ; 6-7 ชั่วโมง = 1 ; 5-6 ชั่วโมง = 2 ; < 5 ชั่วโมง = 3)

องค์ประกอบที่ 4 (จำนวนชั่วโมงการนอน / จำนวนก่อนนอน) $\times 100$ (ถ้า > 85% = 0 ; 75-84 % = 1 ; 65-74 % = 2 ; < 65 % = 3)

องค์ประกอบที่ 5 ข้อ 5.2 และข้อ 5.10 (คะแนนรวมเท่ากับ 0 = 0 ; 1-9 = 1 ; 10-18 = 2 ; 19-27 = 3)

องค์ประกอบที่ 6 ข้อ 7

องค์ประกอบที่ 7 ข้อ 8 และข้อ 9 (คะแนนรวมเท่ากับ 0 = 0 ; 1-2 = 1 ; 3-4 = 2 ; 5-6 = 3)

รวมคะแนนเต็ม เท่ากับ 21 คะแนน

ถ้าคะแนนรวมที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพการนอนหลับที่ดี

ถ้าคะแนนรวมมากกว่า 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี

2.5 ระดับความเครียด

แบบวัดความเครียดของสวนปรุง จำนวน 20 ข้อ การแปลผลคะแนนแบบวัดความเครียด สวนปรุง มีทั้งหมด 20 ข้อ มีเกณฑ์ให้คะแนน 5 ระดับ การแปลผลมีดังนี้

- | | | |
|-----------|-----------------------|-----------------|
| 1 หมายถึง | ไม่รู้สึกเครียด | เท่ากับ 1 คะแนน |
| 2 หมายถึง | รู้สึกเครียดเล็กน้อย | เท่ากับ 2 คะแนน |
| 3 หมายถึง | รู้สึกเครียดปานกลาง | เท่ากับ 3 คะแนน |
| 4 หมายถึง | รู้สึกเครียดมาก | เท่ากับ 4 คะแนน |
| 5 หมายถึง | รู้สึกเครียดมากที่สุด | เท่ากับ 5 คะแนน |

เมื่อรวมคะแนนทุกข้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่กำหนด ดังนี้

ระดับคะแนน 0 – 23 คะแนน

ท่านมีความเครียดอยู่ในระดับน้อยและหายไปได้ในระยะสั้นๆ เป็นความเครียดที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันและสามารถปรับตัวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมความเครียดในระดับนี้ถือว่า มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นแรงจูงใจที่นำไปสู่ความสำเร็จในชีวิตได้

ระดับคะแนน 24 – 41 คะแนน

ท่านมีความเครียดในระดับปานกลาง เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันเนื่องจากมีสิ่งที่คุณคาบหรือ เหตุการณ์ที่ทำให้เครียดอาจรู้สึกวิตกกังวลหรือ ก้าว ถ้าว่ายอยู่ในเหตุการณ์ปกติ ความเครียดระดับนี้ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเป็นผลเสียต่อการดำเนินชีวิต ท่านสามารถผ่อนคลายความตึงเครียดด้วยการ ทำกิจกรรมที่เพิ่มพลัง เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ทำงานอดิเรก หรือพูดคุยระบายความไม่สบายใจ กับผู้ที่ไว้วางใจ

ระดับคะแนน 42 – 61 คะแนน

ท่านมีความเครียดในระดับสูง เป็นระดับที่ท่านได้รับความเดือดร้อนจากสิ่งต่างๆ หรือ เหตุการณ์รอบตัวทำให้วิตกกังวล ก้าว รู้สึกขัดแย้งหรืออยู่ในสถานการณ์ที่แก้ไข จัดการปัญหานั้นไม่ได้ ปรับความรู้สึกด้วยความลำบาก จะส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และการเจ็บป่วย เช่น ความดันโลหิตสูง เป็นแผลในกระเพาะอาหาร ฯลฯ

สิ่งที่ท่านต้องรีบทำเมื่อมีความเครียดในระดับนี้คือ คลายเครียดด้วยวิธีที่ทำได้ง่ายแต่ได้ผลดี คือ การฝึกหายใจคลายเครียด พูดระบายความเครียดกับผู้ไว้วางใจ หาสาเหตุหรือปัญหาที่ทำให้เครียดและหาวิธีแก้ไข หากท่านไม่สามารถจัดการคลายเครียดด้วยตนเอง ควรปรึกษากับผู้ให้การปรึกษาในหน่วยงานต่างๆ

ระดับคะแนน 62 คะแนนขึ้นไป

ท่านมีความเครียดในระดับรุนแรง เป็นความเครียดระดับสูงที่เกิดต่อเนื่องหรือท่านกำลังเผชิญกับวิกฤตของชีวิต เช่น เจ็บป่วยรุนแรง เรื้อรัง มีความพิการ สูญเสียคนรัก ทรัพย์สิน หรือ

สิ่งที่รัก ความเครียดระดับนี้ส่งผลทำให้เจ็บป่วยทางกายและสุขภาพจิต ชีวิตไม่มีความสุข ความคิด
ฟุ้งซ่าน การตัดสินใจไม่ดีบั้นยังอารมณ์ไม่ได้

ความเครียดระดับนี้ถ้าปล่อยไว้จะเกิดผลเสียทั้งต่อตนเองและคนใกล้ชิด ควรได้รับการ
ช่วยเหลือจากผู้ให้การปรึกษาอย่างรวดเร็ว เช่น ทางโทรศัพท์ หรือ ผู้ให้บริการปรึกษาในหน่วยงาน
ต่างๆ หมายเลขโทรศัพท์ให้การปรึกษาของหน่วยงานสังกัดกรมสุขภาพจิตทุกแห่ง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นายอินันท์ ชัญญววงศ์ศักดิ์	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5910320010	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
แพทยศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยรังสิต	2556

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ปี 2556 – 2557 แพทย์เพิ่มพูนทักษะ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตาก