TJPHS
THAI JOURNAL

ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

นิพนธ์ต้นฉบับ

Received: January 4, 2019;
Accepted: Aug.20, 2019;
Published: August 30,2019

การประมาณค่าต้นทุนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยนอกโรคเบาหวานในโรงพยาบาลชุมชน

Estimating Medical Costs of Out-Patients among Diabetes Mellitus Patients in Community Hospital

วิกฤตนรากรณ์ คงแดง
โรงพยาบาลบันนังสตา อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา

Wikritnarakorn Kongdaeng
Bannangsata Hospital, Yala Province, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบภาคตัดขวาง เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยนอกกลุ่มโรคเบาหวานที่เข้ารักษาโรงพยาบาลชุมชน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลโรงพยาบาล (Hospital information system) จำนวน 11,769 ครั้ง (ราย) ผลการศึกษาพบว่า เพศชาย ร้อยละ 33.3 เพศหญิง ร้อยละ 66.7 อายุเฉลี่ย 53 ปี (min=8, max=93) ต้นทุนการรักษาพยาบาลโรคเบาหวานตลอดระยะเวลา 4 ปี เท่ากับ 11,125,389 บาท (mean= 945 บาท) ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านอายุไม่มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการรักษาพยาบาล แต่ต้นทุนการรักษาพยาบาลมีการเพิ่มขึ้นทุกปี และช่วงอายุ 80 ปีขึ้นไปจะมีต้นทุนการรักษามากกว่าช่วงอายุอื่น ๆ (mean = 1,116 บาท) ผลการศึกษาชี้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการรักษาพยาบาลโรคเบาหวานของผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลชุมชน เหล่านี้เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าการรักษาพยาบาลและส่งผลต่อวิกฤตทางด้านการเงินของโรงพยาบาลของรัฐ

คำสำคัญ: โรคเบาหวาน ต้นทุนการรักษาพยาบาล โรงพยาบาลชุมชน

Corresponding author: วิกฤตนรากรณ์ คงแดง Email: akemat.w@kkumail.com

TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

Original article

Received: January 4, 2019;
Accepted: Aug.20, 2019;
Published: August 30,2019

Abstract

A cross- sectional study was conducted to analyze the cost of hospitalization for diabetes mellitus patients in community hospital. Data were collected from hospital information system of 11,769 cases. The results showed that the patients were male 33.3%, female 66.7%, and 53 years old on average (min = 8, maximum = 93). Medical costs during 4-year period were 11,125,389 Baht (mean = 945 Baht). The age was not associated with medical unit cost, but the medical costs were increasing in every single year and patients who were older than 80 years had highest medical costs. This study suggests that medical cost trend is expected to increase among diabetic patients in out- patient department in community hospital could contribute to financial crisis of the community hospital.

Key words: Diabetes; Medical Costs; Community Hospital

Corresponding author: Wikritnarakorn Kongdaeng Email: akemat.w@kkumail.com

TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังโรคหนึ่งในกลุ่มโรคไม่ติดต่อ และเป็นภาวะที่พบระดับน้ำตาลในร่างกายที่สูง เป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดความผิดปกติของการเผาผลาญสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน เป็นผลให้ระดับไขมันในเลือดสูงกว่าปกติ สามารถก่อโรคในระบบจอประสาทตา (Chetthakul et al., 2006) ยังพบว่าโรคเบาหวานสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรม ภาวะที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงอย่างเรื้อรัง ทำให้เกิดการเสื่อมของอวัยวะในร่างกายระยะยาว เกิดการเสียหน้าที่ และอวัยวะที่สำคัญหลายอวัยวะทำงานล้มเหลว ได้แก่ ตา ไต หัวใจ ระบบประสาท และหลอดเลือด (Carter et al., 1996) โดยพบว่า โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจากพันธุกรรม เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเบาหวานทั้งชนิดพึ่งพาอินซูลิน และชนิดไม่พึ่งพาอินซูลิน พันธุกรรมในโรคเบาหวานชนิดพึ่งพาอินซูลิน มีความสัมพันธ์กับระบบแอนติเจนของเม็ดโลหิตขาว พันธุกรรมในโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินไม่มีความสัมพันธ์กับ Human Leukocyte Antigen (HLA) แต่มีความสัมพันธ์พฤติกรรมไม่เหมาะสม มักพบผู้ป่วยมีพฤติกรรม การรับประทานอาหารที่มีรสเค็มจัด รับประทานผักและผลไม้น้อยลง ไม่ชอบการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยลง ขาดการออกกำลังกาย ภาวะน้ำหนักเกินหรือภาวะอ้วน มีความเครียดเรื้อรัง รวมทั้งการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และการสูบบุหรี่ (Likitmaskul et al., 2003)

ปัจจุบันประเทศไทยมีสัดส่วนของผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) 9.5 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 14.7 คาดการณ์ว่าในปี พุทธศักราช 2568 ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ หรือที่เรียกว่า aged society ด้วยจำนวนผู้สูงอายุ 14.4 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 20.0 (Harper, 2014) ประเทศไทยอาจพบกับภาวะผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่เพิ่มขึ้น และอาจจะต้องใช้งบประมาณในการรักษาผู้ป่วยในปริมาณสูงมาก โดยเฉพาะในกลุ่มโรคเรื้อรังที่มักพบมากในผู้ป่วยที่มีอายุ มากกว่า 60 ปี พุทธศักราช 2555 พบผู้เสียชีวิตในประเทศไทยจากสาเหตุป่วยด้วยโรคเรื้อรัง 35 ล้านคน และมีการคาดการณ์ พุทธศักราช 2573 อาจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 52 ล้านคน และต้นทุนในการรักษาพยาบาลอาจสูงถึง 43.3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ (Shaw et al., 2010) และหากโรคเบาหวานที่ไม่ได้รับการจัดการที่ดีและไม่ได้รับการรักษาที่เพียงพอ อาจส่งผลเสียที่สำคัญต่อผู้ป่วยโดยอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น โรคตา โรคหลอดเลือดสมอง โรคไต โรคหัวใจและหลอดเลือด และการถูกตัดเท้าหรือขา เป็นต้น (Rangsin R, 2014)

ผลจากรายงานศึกษาที่ผ่านมาพบว่าต้นทุนการรักษาผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ดังนั้นการศึกษาแนวโน้มการเกิดโรคและการประมาณค่าต้นทุนการรักษาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากในการประมาณการค่าต้นทุนการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอายุกับต้นทุนการรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ และใช้ในการประเมินผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยนอกในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่เข้ารักษาโรงพยาบาลบันนังสตา

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นแบบการศึกษาภาคตัดขวาง (A cross-sectional study) ตัวอย่างการศึกษา คือ ข้อมูลของผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นประเภททุติยภูมิ (Secondary data) ระหว่าง พ.ศ. 2557 – 2560 โดยรวบรวมจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลบันนังสตา (hospital information system) อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา จำนวน 11,769 ราย โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R ด้วยสถิติที่เชิงพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ย(mean) และค่าสัดส่วน (proportion) และประมาณค่าต้นทุนการรักษาโรคเบาหวานกับตัวแปรด้านอายุด้วยสถิติการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น(linear regression analysis) และค่าความเชื่อมั่นที่ระดับร้อยละ 95 (95 % CI)

TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

ผลการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอายุและต้นทุนการรักษาโรคเบาหวานในโรงพยาบาลชุมชน โดยใช้ตัวอย่างข้อมูลจากโรงพยาบาลบันนังสตา พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานเข้ารับบริการเป็นจำนวน 11,769 ครั้ง ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2560 แบ่งเป็น เพศชาย 3,914 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33.3 เพศหญิง 7,855 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 66.7 ผู้ป่วยเบาหวานมีอายุระหว่าง ระหว่าง 18 – 93 ปี และอายุเฉลี่ย 53 ปี การวิเคราะห์ผู้ป่วยเบาหวานโดยทำการจำแนกตามปี พบว่า ระหว่าง พ.ศ.2557 – 2560 ผู้ป่วยเข้ารับบริการมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดย พ.ศ. 2557 พบผู้ป่วยเข้ารับบริการ จำนวน 2,685 ครั้ง และเพิ่มขึ้นเป็น 3,269 ครั้ง คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.9 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลชุมชน

Year	N	Proportion	95%CI	
			Lower	Upper
2557	2,685	22.8	22.1	23.6
2558	2,837	24.1	23.3	24.9
2559	2,978	25.3	24.5	26.1
2560	3,269	27.8	27	28.6
Total	11,769	100		

การรักษาผู้ป่วยเบาหวานตลอดระยะเวลา 4 ปี พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานช่วงอายุ 50-59 ปี เป็นกลุ่มที่เข้ารับบริการสูงสุด (2557=31.1%, 2558=31.2%, 2559=30.3%, 2560=30.6% ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกลุ่มช่วงอายุ 60-69 ปี (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ผู้ป่วยเบาหวาน

Age (year)	2557		2558		2559		2560	
	n	%	N	%	N	%	n	%
8-39	162	6.0	158	5.6	169	5.7	214	6.5
40-49	541	20.1	551	19.4	561	18.8	643	19.7
50-59	836	31.1	885	31.2	901	30.3	999	30.6
60-69	754	28.1	859	30.3	962	32.3	970	29.7
70-79	325	12.1	296	10.4	300	10.1	361	11.0
80+	67	2.5	88	3.1	85	2.9	82	2.5
Total	2,685	100	2,837	100	2,978	100	3,269	100

TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

ต้นทุนการรักษาพยาบาลโรคเบาหวานตลอดระยะเวลา 4 ปี เท่ากับ 11,125,389 บาท เฉลี่ยต่อราย เท่ากับ 945 บาท โดย พ.ศ.2559 เป็นช่วงที่มีต้นทุนการรักษาพยาบาลสูงที่สุด เท่ากับ 2,906,765 บาท (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ต้นทุนค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานจำแนกตามปี

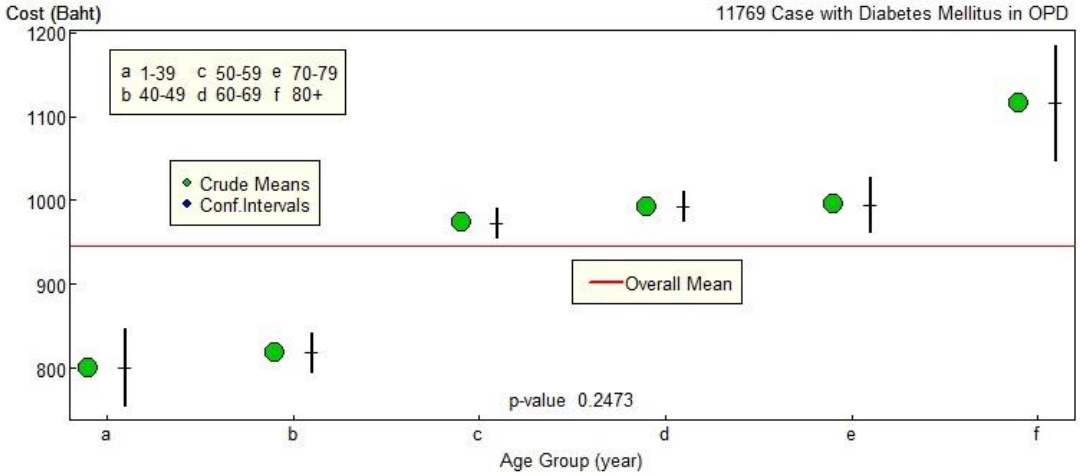
Year	Medical Cost (bath)		95%CI	
	All	Mean	Lower	Upper
2557	2,586,892	963	940	987
2558	2,849,467	1,004	979	1,029
2559	2,906,765	976	952	1,000
2560	2,782,265	851	831	871

การศึกษาต้นทุนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานจำแนกตามช่วงอายุ พบว่า ต้นทุนการรักษารวมจะเพิ่มขึ้น ระหว่างช่วงอายุ 8-39 ปี จนถึง อายุ 60-69 ปี และจะลดต่ำลงระหว่างช่วงอายุ 70-79 และ 80 ปีขึ้นไป ในขณะที่ต้นทุนเฉลี่ยต่อครั้งที่เข้ารับการรักษา จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงอายุที่เพิ่มขึ้น และอายุ 80 ปีขึ้นไปมีต้นทุนการรักษาที่สูงกว่าช่วงอายุ 8-39 ปี ร้อยละ 28.7 (ตารางที่ 4) ขณะที่การวิเคราะห์ต้นทุนโดยการประมาณค่าในแต่ระช่วงอายุด้วยสถิติ linear regression พบว่า อายุและต้นทุนการรักษาพยาบาลไม่มีความสัมพันธ์ในทางสถิติ (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 4 ต้นทุนค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานจำแนกอายุ

Age (year)	Medical Cost		95%CI	
	All	Mean	Lower	Upper
8-39	563,191	801	756	846
40-49	1,880,846	819	794	844
50-59	3,526,260	974	952	995
60-69	3,519,820	993	972	1,014
70-79	1,275,825	995	960	1,030
80+	359,447	1,116	1,045	1,187

TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)



ภาพที่1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการประมาณค่าต้นทุนการรักษาด้วยสถิติ linear regression

อภิปรายผล

ผู้ป่วยเบาหวานที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลบังนังสตา ระหว่างปี 2557 – 2560 มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นทุกปี สอดคล้องกับการศึกษาของ Shaw et al. (2010) ในการศึกษาความชุกของโรคเบาหวานทั่วโลกระหว่างปี ค.ศ. 2010 ถึง 2030 ซึ่งรายงานว่า อุบัติการณ์โรคเบาหวานในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (Shaw et al., 2010) และยังพบว่า ประเทศไทยมีผู้สูงอายุป่วยด้วยโรคเบาหวานเป็นจำนวนมากและกลุ่มเหล่านี้ยังมีการควบคุมระดับน้ำตาลที่ไม่ดี (Porapakkham et al., 2008) ขณะที่การศึกษาความชุกของโรคเบาหวานทั่วโลกในผู้ใหญ่พบว่า เพศหญิงเป็นกลุ่มคนที่มีภาวะเสี่ยงป่วยโรคเบาหวานมากกว่าเพศชาย (King et al., 1993)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ กับ ต้นทุนการรักษาด้วยสถิติถดถอยเชิงเส้น (linear regression) ไม่พบความสัมพันธ์ ซึ่งแตกต่างกับผลการศึกษาที่ผ่านมา แต่ถึงอย่างไรก็ตามพบว่า กลุ่มคนที่อายุน้อยกว่า 50 ปี จะมีต้นทุนการรักษาที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของต้นทุนผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด ขณะที่ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไปจะมีต้นทุนการรักษาพยาบาลต่อครั้ง สูงมากกว่าค่าเฉลี่ยของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของค่ารักษาก็สามารถชี้ให้เห็นถึงปัญหาต้นทุนการรักษาพยาบาลโรคเบาหวาน โดยเฉพาะในอนาคตที่ประเทศไทยกำลังมีอัตราผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการศึกษาความชุก และการจัดการผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทย พบว่า มีผู้สูงอายุเข้ารับการรักษาโรคเบาหวานอย่างถูกวิธีเพียงร้อยละห้าสิบ ขณะที่ผู้สูงอายุที่ไม่ได้รับการวินิจฉัยจะไม่ได้เข้าสู่กระบวนการรักษาอย่างถูกต้องและกลุ่มนี้จะมีต้นทุนการรักษาที่สูงกว่าปกติ (Aekplakorn et al., 2003)

ขณะที่การศึกษาของประเทศไทยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรักาในโรงพยาบาลในประเทศไทย พบว่า ต้นทุนการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จะมีต้นทุนสูงกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 สิ่งนี้กำลังเป็นความท้าทายที่สำคัญต่อระบบบริการสุขภาพของประเทศไทย (Riewpaiboon et al., 2007) การที่ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุที่มีแต่ผู้ป่วยโรคเบาหวาน สิ่งนี้คือวิกฤตทางด้านการจัดการทรัพยากรทางด้านสุขภาพที่สำคัญ และการกำหนดนโยบายควรคำนึงถึงวิธีการที่จะต่อสู้กับการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยในอนาคต โดยเฉพาะการเพิ่มศักยภาพให้ประชาชนสามารถดูแลตนเอง เพื่อลดความเสี่ยงทางด้านพฤติกรรม ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกาย จนนำไปสู่การเกิดโรคเบาหวาน ดังนั้นทีมสหวิชาชีพซึ่งประกอบด้วยแพทย์เฉพาะทาง พยาบาลเภสัชกร นักโภชนากร และผู้ให้ความรู้โรคเบาหวานจะเป็นผู้ที่ให้การดูแลรักษาอย่างดีที่สุดสามารถช่วยทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยดีขึ้น

TJPHS
THAI JOURNAL
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

การนำผลการวิจัยไปใช้

ต้นทุนการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้นในโรงพยาบาลชุมชน เหล่านี้เป็นปัจจัยเสี่ยงที่กำลังซ้ำเติมวิกฤตทางด้านเงินของโรงพยาบาลรัฐ และสามารถสร้างผลกระทบต่อเนื่องไปยังโรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลศูนย์ ดังนั้นการจัดระบบสุขภาพด้วย service plan เป็นทางออกที่ดีของการแก้ไขปัญหาร่วมกันของหน่วยงานดูแลสุขภาพผู้ป่วยต่อเนื่องกัน โดยเฉพาะนโยบายการส่งเสริมป้องกันได้รับการยืนยันในงานวิจัยหลายประเทศ ที่แสดงถึงความสำเร็จของการลดต้นทุนการรักษาพยาบาลที่ประสบความสำเร็จ (Rangsin R, 2014) ข้อจำกัดของงานวิจัยครั้งนี้ คือ ไม่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผู้ป่วยเบาหวานที่จำแนกตามภาวะแทรกซ้อน ซึ่งการศึกษาในประเทศสวีเดน เกี่ยวกับ Cost of illness of adult diabetes mellitus underestimated if comorbidity is not considered (Norlund et al., 2001) ได้แนะนำให้ผู้วิจัยประเด็นต้นทุนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบต้นทุนด้วยโรคแทรกซ้อนอื่นๆ (complication disease) โดยการทำแยกปัจจัยที่แทรกซ้อน (confounding factors) ในการวิเคราะห์ต้นทุนการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะอิทธิพลของโรคแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาต้นทุนการรักษาพยาบาลโรคเบาหวานครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างโรงพยาบาลทั้งในระดับเดียวกัน และโรงพยาบาลที่มีศักยภาพในการรับบริการที่แตกต่างกัน เช่น ขนาดโรงพยาบาล เขตรับบริการในชุมชนเขตเมืองและชนบท หรือโรงพยาบาลเอกชน เป็นต้น

TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

References

Aekplakorn, W., Stolk, R. P., Neal, B., Suriyawongpaisal, P., Chongsuvivatwong, V., Cheepudomwit, S., & Woodward, M. (2003). The prevalence and management of diabetes in Thai adults: the international collaborative study of cardiovascular disease in Asia. *Diabetes care*, *26*(10), 2758-2763. (in Thai)

Carter, Janette S., Jacqueline A. Pugh, and Ana Monterrosa. (1996), Non-insulin-dependent diabetes mellitus in minorities in the United States. *Annals of internal medicine*, 125(3), 221-232.

Chetthakul, Thanya, et al. (2006). Thailand diabetes registry project: prevalence of diabetic retinopathy and associated factors in type 2 diabetes mellitus. *J Med Assoc Thai* 89. Suppl 1, S27-36. (in Thai)

Harper, S. (2014). *Ageing societies*. Routledge.

Likitmaskul, Supawadee, et al. (2003). Increasing prevalence of type 2 diabetes mellitus in Thai children and adolescents associated with increasing prevalence of obesity. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism,* 16(1), 71-78. (in Thai)

Li, Rui, et al (2010). Cost-effectiveness of interventions to prevent and control diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetes care*, 33(8), 1872-1894

King, Hilary, and Marian Rewers. (1993). Global estimates for prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults. *Diabetes care*, 16(1), 157-177.

Norlund, A., et al. (2010). Cost of illness of adult diabetes mellitus underestimated if comorbidity is not considered. *Journal of internal medicine* 250(1), 57-65.

Porapakkham, Yaowarat, Junya Pattaraarchachai, and Wichai Aekplakorn. (2008). Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension and diabetes mellitus among the elderly: the 2004 National Health Examination Survey III, Thailand. *Singapore medical journal*, 49(11), 868. (in Thai)

Rangsin R, MedResNet. An assessment on quality of care among patients diagnosed with type 2 diabetes and hypertension visiting hospitals of Ministry of Public Health and Bangkok Metropolitan Administration in Thailand. Bangkok, Thailand: National Health Security Office, 2014. (in Thai)

Riewpaiboon, Arthorn, Penkae Pornlertwadee, and Kwanjai Pongsawat. (2007). Diabetes cost model of a hospital in Thailand. *Value in health*, 10(4), 223-230. (in Thai)

Shaw, Jonathan E., Richard A. Sicree, and Paul Z. Zimmet. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 87(1), 4-14.