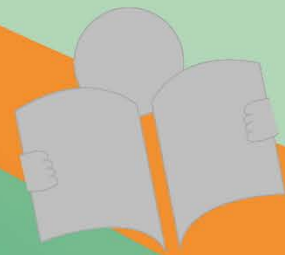


คู่มือ ดัชนีประเมินสุขภาพประชากรแบบองค์รวม (Summary Measures of Population Health)

แผนงานพัฒนาดัชนีการโรคแห่งประเทศไทย สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
และ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

ระหว่างวันที่ 24 – 26 พฤษภาคม 2564
ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชัน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร และผ่านทางระบบออนไลน์



คณะผู้จัดทำ

ศาสตราจารย์ ดร.ปีตมา ว่าพัฒน์วงศ์

นายแพทย์เฉวตสรร นามวาท

เภสัชกรหญิง ดร. จิตติพร สุแก้ว

ทันตแพทย์หญิง ดร.กนิษฐา บุญธรรมเจริญ

นางสาวชนิษฐา กู้ศรีสกุล

นายรักษพล สนิทยา

นางสาวณัฐพัชร์ มรรคา

นางจักร์วิดา อมรวิสัยสรเดช

นายอลงกต ประสานศรี

นางสาวสุชาดา ขำมสี

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

กองควบคุมโรคและภัยสุขภาพในภาวะฉุกเฉิน กรมควบคุมโรค

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ

สารบัญ

บทนำ.....	1
บทที่ 1 Summary Measures of Population Health.....	3
บทที่ 2 อายุคาดเฉลี่ยและตารางชีพ (Life Expectancy and Life Table).....	24
บทที่ 3 อายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ (Health Adjusted Life Expectancy: HALE).....	35
บทที่ 4 การรายงานสาเหตุการตาย	49
บทที่ 5 การประมาณสาเหตุการตาย	64
บทที่ 6 หลักการประมาณค่าทางระบาดวิทยา และการประมาณค่า YLD	76
ภาคผนวก	91

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	อันดับแรกของประเทศที่มีอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพที่ดีสูงสุดรวมทั้งประเทศไทย.....	7
ตารางที่ 2	ค่าถ่วงน้ำหนักความพิการกับการศึกษาภาระโรคและการบาดเจ็บของออสเตรเลีย	10
ตารางที่ 3	ตารางชีพย่อของประชากรชายไทย พ.ศ. 2549	25
ตารางที่ 4	การคำนวณ Disability free life expectancy (DFLE).....	42
ตารางที่ 5	การจำแนกสถานะสุขภาพของประชากรในระดับต่างๆ	42
ตารางที่ 6	ตัวอย่างการคำนวณ Health adjusted life expectancy (HALE).....	43
ตารางที่ 7	ตัวอย่างการคำนวณ Health adjusted life expectancy (HALE).....	44
ตารางที่ 8	เปรียบเทียบความไว ความจำเพาะ และค่าการทำนาย ระหว่างวิธีการสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์กับการวินิจฉัยที่ได้จากรายงานของโรงพยาบาล.....	70
ตารางที่ 9	ตัวอย่างลำดับการค้นข้อมูลจาก medline.....	87
ตารางที่ 10	ตารางสรุปความชุกของโรคหอบหืดในประเทศออสเตรเลีย และผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง .	88
ตารางที่ 11	ความสัมพันธ์ระหว่างค่านำเข้าและผลลัพธ์ใน DisMod.....	90

สารบัญภาพ

รูปที่ 1 รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพ แสดงถึงเส้นโค้งของการอยู่รอด (Survival curve)	5
รูปที่ 2 ผลของการใช้อัตราลดทอนที่ต่างกันของการสูญเสียสุขภาพในอนาคต.....	11
รูปที่ 3 ค่าของสุขภาพที่มีชีวิตอยู่ในอายุต่างๆ ตามค่า β ที่ต่างกัน	17
รูปที่ 4 ตัวแบบเส้นโค้งการรอดชีพที่สถานะสุขภาพระดับต่างๆ.....	36
รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงในสถานะสุขภาพ 2 สถานะของตารางชีพแบบหลายทาง.....	45
รูปที่ 6 ตารางไขว้สำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความไว ความจำเพาะ และค่าการทำนายที่ให้ผล...	71
รูปที่ 7 แบบแผนการตายด้วยโรคมะเร็งทุกประเภทของชายชาวอังกฤษ จำแนกรายอายุ พ.ศ. 2493-2542 ..	72
รูปที่ 8 การประเมินความน่าเชื่อถือของค่าทางระบาดวิทยาและการคาดประมาณ.....	78
รูปที่ 9 แผนผังธรรมชาติของโรค.....	80
รูปที่ 10 แผนผังธรรมชาติของโรคไวรัสตับอักเสบบี.....	82
รูปที่ 11 แผนผังธรรมชาติของโรคมะเร็งเต้านมที่มีขนาดก้อนเนื้อมากกว่า 5 ซม.....	83

บทนำ

คู่มือปฏิบัติการการศึกษาดัชนีประเมินสุขภาพประชากรแบบองค์รวม จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาภาระโรค สำหรับผู้ปฏิบัติงานในทุกกระดับ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ในการประชุมเชิงปฏิบัติการ “ดัชนีประเมินสุขภาพประชากรแบบองค์รวม (Summary Measures of Population Health: SMPH 2021)” จัดระหว่างวันที่ 24-26 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้วิธีการที่ได้รับการพัฒนาตามการดำเนินการศึกษาภาระโรคระดับโลกของ Murray และ Lopez (1996) ซึ่งอ้างอิงจาก National Burden Of Disease Studies: A Practical Guide. Edition 2.0, October 2001 เป็นหลัก และได้ปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้สอดคล้องกับการศึกษาภาระโรคระดับโลก เวอร์ชัน 2010 อย่างไรก็ตาม คู่มือเล่มนี้มีได้มุ่งที่จะนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้เชิงกรอบแนวคิด หรือทฤษฎีของการพัฒนาดัชนีวัดสุขภาพประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาระโรค สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นดังกล่าวสามารถหาอ่านเพิ่มเติมได้จาก http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/tools_national/en/ และสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคาดประมาณภาระโรคระดับโลกที่เป็นปัจจุบันได้จาก <http://www.healthdata.org/gbd/2019>

สำหรับเครื่องชี้วัดภาวะสุขภาพประชากรแบบองค์รวม (summary measures of population health) เป็นเครื่องชี้วัดผลลัพธ์ทางสุขภาพ ที่รวมข้อมูลทั้งจากการตาย (mortality) และภาวะสุขภาพที่บกพร่องหรือการเจ็บป่วย (non-fatal outcome) เพื่อใช้วัดและเปรียบเทียบภาวะสุขภาพในภาพรวมของประชากร โดยจำแนกเครื่องชี้วัดนี้ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ความคาดหมายของการมีสุขภาพ (health expectancies) และช่องว่างสุขภาพ (health gap)

ความคาดหมายของการมีสุขภาพเป็นเครื่องชี้วัดที่พัฒนาบนฐานของการวัดอายุขัยเฉลี่ย (life expectancy) ซึ่งถือเป็นดัชนีการพัฒนามนุษย์ของสหประชาชาติ (The UN Human Development Index: HDI) ที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในการวัดชีวิตที่ยืนยาว โดยปรับด้วยจำนวนปีที่มีภาวะสุขภาพที่บกพร่อง ตัวอย่างเช่น Disability Free Life Expectancy (DFLE), Health-Adjusted Life Expectancy (HALE) เป็นต้น

ส่วนช่องว่างสุขภาพเป็นมาตรวัดทางสุขภาพที่วัดความแตกต่างระหว่างสุขภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันกับสุขภาพที่เป็นความคาดหวังหรือสุขภาพมาตรฐาน ได้แก่ Disability-Adjusted Life Years (DALYs)

ดัชนีปีสุขภาพที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ (Disability-Adjusted Life Years: DALYs) เป็นเครื่องชี้วัดช่องว่างสุขภาพ ที่พัฒนาโดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด ประเทศสหรัฐอเมริกา ร่วมกับธนาคารโลกและองค์การอนามัยโลกเมื่อ พ.ศ. 2536 ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นเครื่องชี้วัดที่สะท้อนปัญหาสุขภาพของประชากรได้ครอบคลุมทั้งเรื่องของการตาย ความเจ็บป่วย ความพิการ

และมีหน่วยวัดเดียวกันระหว่างโรคต่างๆ อันเป็นประโยชน์ในการจัดลำดับความสำคัญและการวางแผนการลงทุนทางสุขภาพ รวมทั้งประเมินผลลัพธ์ทางสุขภาพของประชากรในช่วงเวลาต่างๆ

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำระเบียบวิธีการประมาณค่าดัชนีปีสุขภาวะที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ หรือ DALYs มาใช้ในการศึกษาภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย โดยคณะกรรมการศึกษาภาระโรคและการบาดเจ็บในประชากรไทย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542, 2547, 2552 และ 2557 เพื่อประเมินภาวะสุขภาพประชากรไทย รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญในการวางแผนแก้ไขปัญหาสาธารณสุขของประเทศ เพื่อให้เกิดการเผยแพร่องค์ความรู้ในเรื่องดังกล่าวและสร้างความเข้าใจตลอดจนเสริมสร้างศักยภาพแก่ผู้สนใจ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการใช้ประโยชน์ต่อไป

การจัดเรียงของเนื้อหา

เนื้อหาของคู่มือเล่มนี้ จัดเรียงขึ้นเพื่อแสดงขั้นตอนที่ดำเนินต่อเนื่องกันของการศึกษาภาระโรค โดยบทที่ 1 เป็นการนำเสนอเพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงกรอบแนวคิดหลักและประเด็นสำคัญๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การคำนวณดัชนีชี้วัดสุขภาพแบบองค์รวมของประชากร บทที่ 2-3 นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับตารางชีพ อายุคาดเฉลี่ย และอายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือทางประชากรศาสตร์ที่แสดงสถานะสุขภาพของประชาชน บทที่ 4-5 นำเสนอแนวทางในการรายงานสาเหตุการตายและการคาดประมาณสาเหตุการตาย และบทที่ 6 แสดงแนวคิดและหลักการทางระบาดวิทยา ที่ใช้ในการประมาณภาระโรค

บทที่ 1 Summary Measures of Population Health

การทำให้ประชาชนมีสุขภาพดีเป็นเป้าหมายหลักของระบบสุขภาพ โดยองค์การอนามัยโลกได้ให้นิยามของคำว่า “สุขภาพ” และเสนอแนวคิดเกี่ยวกับเป้าหมายหลักของระบบสุขภาพ ว่าสุขภาพ หมายถึง “ภาวะที่สมบูรณ์ทั้งด้านกาย จิตและสังคม ไม่เพียงแต่ปราศจากโรคหรือความเจ็บป่วยเท่านั้น” (WHO, 2523) ซึ่งเป้าหมายหลัก ประกอบด้วย 3 ประการ คือ

- (1) การทำให้ประชาชนมีสุขภาพดีขึ้น
- (2) การตอบสนองต่อความคาดหวังของประชาชนเพิ่มขึ้น
- (3) การรับรองการมีส่วนร่วมรับผิดชอบภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เป็นธรรมของประชาชน

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสถานการณ์สุขภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกระบบสุขภาพ มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวพันซับซ้อนมากขึ้น อันได้รับผลกระทบทั้งจากปัจจัยในระดับภูมิภาคและระดับโลก ก่อปรกับความต้องการ ความคาดหวัง และความท้าทายในการแก้ไขปัญหาสุขภาพมีเพิ่มขึ้น การพัฒนาสุขภาพเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนกำหนดทิศทางการพัฒนาสุขภาพที่ถูกต้องและเหมาะสม มีการปรับกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับสุขภาพ ที่สอดคล้องเชื่อมโยงกับเหตุปัจจัยทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง และสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งมีระบบการติดตาม กำกับและประเมินผลสำเร็จที่มีประสิทธิภาพ

กระบวนการวางแผนและกำหนดนโยบายสุขภาพ การกำหนดหรือระบุปัญหาสุขภาพ ถือว่าเป็นสิ่งแรกที่สำคัญสำหรับผู้บริหารหรือนักวางแผนที่ต้องพิจารณา การกำหนดปัญหาสุขภาพประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์วินิจฉัยปัญหา การคัดกรองปัญหา และการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา (นิรัตน์ อิมามิ, 2543) ดังนั้นการที่จะสามารถกำหนดปัญหาได้ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดหรือสร้างเครื่องชี้วัด เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ หรือในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน ทั้งนี้เครื่องชี้วัดที่สร้างขึ้นมานั้น ต้องสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด มีความเที่ยงตรง แม่นยำ มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลง และมีความจำเพาะในสิ่งที่ต้องการวัด

การประเมินสมรรถนะของระบบสุขภาพต่อเป้าหมายหลักของระบบสุขภาพ 3 มิติที่กล่าวมาข้างต้น มีความจำเป็น เนื่องจากสามารถใช้เป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จหรือความล้มเหลวของนโยบาย และการดำเนินงานด้านสุขภาพของประเทศ องค์การอนามัยโลก (2543) ได้เป็นผู้ริเริ่มเรื่องการประเมินสมรรถนะของระบบสุขภาพ โดยเสนอกรอบแนวคิด และเครื่องชี้วัดระบบสุขภาพ ใน 5 ประการ ได้แก่

- (1) การประเมินระดับสุขภาพโดยรวม (Overall level of health)
- (2) การประเมินการกระจายของสุขภาพในกลุ่มประชากรต่างๆ (Distribution of health in the population)
- (3) การประเมินระดับการตอบสนองต่อประชาชน (Overall level of responsiveness)
- (4) การประเมินการกระจายของการตอบสนองดังกล่าว (Distribution of responsiveness)
- (5) การประเมินความเป็นธรรมของการคลังหรือภาระด้านสุขภาพ (Distribution of financial contribution)

ซึ่งการวัดระดับความสามารถการสร้างสุขภาพที่ดีขึ้นให้กับประชาชนในรายงานนี้ได้ใช้ดัชนี Disability-adjusted life expectancy (DALE) และ Disability-Adjusted Life Year (DALY) ร่วมในการวัดด้วย

- **แนวคิดมาตรวัดสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม (Summary measures of population health)**

โดยทั่วไปการวัดสถานะสุขภาพของประชากรมักจะคุ้นเคยกับการใช้ตัวชี้วัดเดี่ยว (single indicator) ซึ่งสะท้อนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สาเหตุการตายที่สำคัญ อัตราตาย อัตราเจ็บป่วย จำนวนคนพิการ เป็นต้น ทั้งนี้การวัดสถานะสุขภาพที่ใช้ตัวชี้วัดเดี่ยวนั้น มีการพัฒนาทางวิชาการโดยเริ่มต้นมาจากศาสตร์ในเชิงปริมาณภายใต้องค์ความรู้ทางการสาธารณสุข ได้แก่ ความรู้ทางระบาดวิทยา ประชากรศาสตร์ และชีวสถิติ

การวัดสถานะสุขภาพ (การวัดเชิงปริมาณ) สำหรับโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ที่ส่งผลต่อมนุษย์ มีสมมติฐานเบื้องต้นที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ การทำให้เสียชีวิตก่อนวัยอันควร (premature mortality event) หรือการทำให้เกิดความเจ็บป่วย (morbidity event) และการทำให้เกิดภาวะทุพพลภาพ (disability) โดยมีระดับความรุนแรงและระยะเวลาต่างๆ ของผลกระทบจากโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ของประชาชนในเบื้องต้น (บุรณชัย สมุทรรักษ์ และคณะ, 2541)

การพัฒนามาตรวัดสุขภาพของประชากรแบบองค์รวมมีประวัติศาสตร์อันยาวนาน ดังนั้นจึงเป็นที่สนใจอย่างมากสำหรับนักวิชาการด้านสุขภาพในความพยายามที่จะพัฒนา คำนวณหรือคาดประมาณ และใช้ประโยชน์ของมาตรวัดชนิดนี้ โดยสรุปพอสังเขป ดังนี้

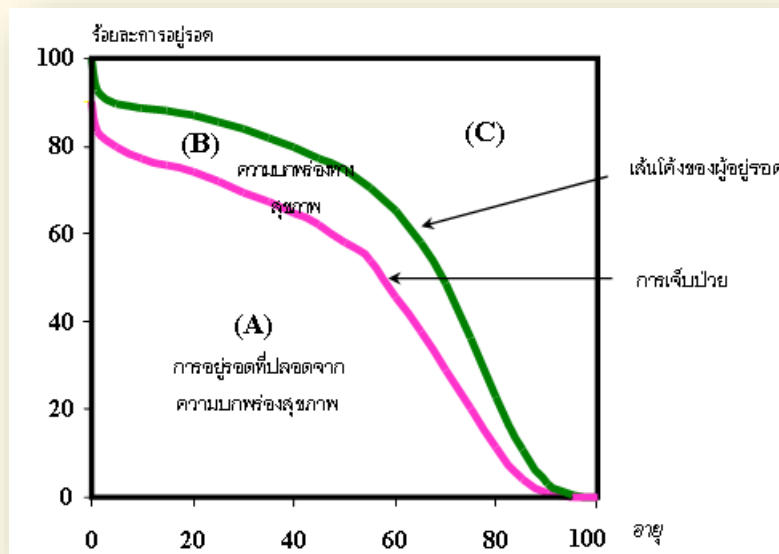
- เปรียบเทียบสถานะสุขภาพของประชากรในแต่ละกลุ่ม หรือในกลุ่มเดียวกัน ณ เวลาที่ต่างกัน
- ศึกษาในเชิงปริมาณในเรื่องความไม่เท่าเทียมกันด้านสุขภาพ อาทิ เพศ เศรษฐฐานะ ฯลฯ
- ครอบคลุมผลลัพธ์ทางสุขภาพที่มีใช้การตาย (non-fatal health outcomes) เพื่อให้ได้รับความสนใจเชิงนโยบายที่เหมาะสม ในการแก้ไขปัญหา
- วัดขนาดปัญหาสุขภาพต่าง ๆ โดยใช้ตัวเลขง่าย ๆ

- วิเคราะห์ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้มาตรการการจัดการปัญหาสุขภาพ ด้วยการศึกษาประสิทธิภาพความคุ้มค่า
- เป็นข้อมูลที่ใช้ช่วยจัดลำดับความสำคัญเพื่อการวางแผนด้านสุขภาพ โครงการ/กิจกรรมทางสาธารณสุข การวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการฝึกอบรม

มาตรวัดสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ คือ ความคาดหมายของการมีสุขภาพ (health expectancy) และช่องว่างสุขภาพ (health gap) โดยทั้งสองกลุ่มพัฒนามาบนฐานคิดของการใช้ระยะเวลา (ทั้งการมีชีวิตอยู่กับภาวะบกพร่องทางสุขภาพ หรือที่สูญเสียไปจากการตายก่อนวัยอันควร) เป็นหน่วยวัดร่วมกันที่ใช้วัดผลลัพธ์ทางสุขภาพทั้งจากการตาย และที่มิใช่การตาย (non-fatal health outcomes) ไปด้วยกัน

● ประเภทของมาตรวัดสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม

มาตรวัดสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ความคาดหมายของการมีสุขภาพ (health expectancy) และช่องว่างสุขภาพ (health gap) ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยมีเส้นโค้งของการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) เป็นหลักเกณฑ์ในการนิยาม (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพ แสดงถึงเส้นโค้งของการอยู่รอด (Survival curve)

อายุคาดเฉลี่ย (life expectancy) = A + B

ช่องว่างสุขภาพ (health gap) = C + g(B)

อายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพ (health expectancy) = A + f(B)

$f(*)$ = น้ำหนัก (Weight) ที่กำหนดให้กับสถานะสุขภาพที่ต่ำกว่าสุขภาพดี โดยมีค่าระหว่าง 0 - 1 (1 = สุขภาพดี 0 = ตาย)

$g(*)$ = เป็นน้ำหนักที่กำหนดให้กับสถานะสุขภาพระดับต่างๆ ในช่วง B ซึ่งมีค่าเท่ากับสถานะสุขภาพที่เทียบเท่ากับการตาย 0 เท่ากับสุขภาพดี

2.1 ความหมายของการมีสุขภาพ (Health expectancy)

การพัฒนาแนวคิดในเรื่องความหมายของการมีสุขภาพ (health expectancy) หรือระยะเวลาเฉลี่ยเป็นปีที่บุคคลสามารถดำรงชีวิตอยู่ในภาวะที่กำหนดว่ามีสุขภาพดี เนื่องจากภาวะสุขภาพของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกัน ดังนั้น ถ้าพึ่งอายุขัยหรืออายุคาดเฉลี่ย จึงเป็นตัวชี้วัดเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงภาวะสุขภาพที่แท้จริงของประชาชนได้ไม่ชัดเจนพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อความคาดหวังของการมีชีวิตอยู่นั้นมีมากขึ้น เช่น ในเรื่องของคุณภาพชีวิต นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพนั้นนับวันจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดสรรทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพให้มีประสิทธิภาพ มีความคุ้มค่าสูงสุด ซึ่งวิธีการที่ตอบสนองต่อความสนใจดังกล่าว ได้แก่การวิเคราะห์ประสิทธิผลของการใช้ทรัพยากรในการใช้มาตรการจัดการกับปัญหาสุขภาพ (cost-effectiveness analysis)

หลักการในการสร้างอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพ คือ การอธิบายให้ได้ถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงของภาวะสุขภาพระดับต่างๆ และทำการรวบรวมเพื่อนำมาสร้างมาตรวัดสุขภาพแบบองค์รวม (summary measures)

การปรับ (adjustment) ความยืนยาวของชีวิตที่คาดหวังในช่วงอายุต่างๆ กับระยะเวลา หรือภาวะที่มีความบกพร่องทางสุขภาพ ค่าที่ได้จากการวัดอายุเฉลี่ยของการมีสุขภาพจะเป็นการคาดประมาณระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่บุคคลจะมีชีวิตอยู่โดยมีสถานะสุขภาพต่างๆ

ดังนั้นความหมายของการมีสุขภาพ จึงเป็นการวัดแบบองค์รวมของสุขภาพเชิงบวกมากกว่าลบ แม้ว่าบางส่วนจะรวมภาวะบกพร่องทางสุขภาพที่ปรับแล้วด้วยความรุนแรงของภาวะนั้นเข้าไปด้วยลักษณะของการวัดจะใช้หลักการของตารางชีพ แต่แยกออกให้ชัดเจนว่า ในแต่ละช่วงชีวิตของประชากรมีระยะเวลาที่มีชีวิตอย่างมีสุขภาพดียาวนานเท่าใด เช่นเดียวกับระยะเวลาของการมีสุขภาพเสื่อมโทรม

เครื่องชี้วัดอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพดี มีหลากหลายแล้วแต่สถานะทางสุขภาพที่ต้องการศึกษา มีทั้งการแบ่งแยกระหว่างสุขภาพดีและการมีความบกพร่องทางสุขภาพ รวมทั้งการมีชีวิตที่ปลอดจากภาวะที่เป็นปัญหาต่างๆ ด้วย เช่น ภาวะสมองเสื่อม ความด้อยเปรียบ (handicaps) ตัวอย่างของการวัดอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพ เช่น

- Disability – Free Life Expectancy (DFLE)
- Disability – Adjusted Life Expectancy (DALE)
- Health – Adjusted Life Expectancy (HALE)

องค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้ใช้อายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาวะเป็นเครื่องชี้วัดสุขภาพแบบองค์รวมในระดับประชากร ตั้งแต่ พ.ศ. 2539 และในรายงานสุขภาพโลก (World Health Report) พ.ศ. 2543 มีการนำเครื่องชี้วัดนี้มาใช้ทั้งการวัดภาระโรค (Burden of Disease) โดยใช้ดัชนีปีสุขภาวะที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ และการเปรียบเทียบสถานะสุขภาพระหว่างประเทศต่างๆ โดยใช้ DALE ซึ่งจากรายงานฉบับนั้นประเทศไทยมีอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาวะดีอยู่ในลำดับที่ 99 จากทุกประเทศในโลก โดยมีประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีสุขภาพดีที่สุด ดังตัวอย่างของบางประเทศข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 5 อันดับแรกของประเทศที่มีอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาวะดีสูงสุดรวมทั้งประเทศไทย

ลำดับที่	ประเทศ	DALE (ณ อายุแรกเกิด)
1	ญี่ปุ่น	74.5 ปี
2	ฝรั่งเศส	73.2 ปี
3	สวีเดน	73.1 ปี
4	สเปน	73.0 ปี
5	สหรัฐอเมริกา	72.8 ปี
99	ไทย	60.2 ปี

ทั้งนี้หมายความว่าประชากรญี่ปุ่นที่เกิดใน พ.ศ. 2542 สามารถคาดหวังได้ว่าจะมีชีวิตอยู่ต่อไปประมาณ 74.5 ปี อย่างมีสุขภาพดี (healthy life) ในขณะที่คนไทยจะมีชีวิตที่มีสุขภาพดีเพียง 60.2 ปี

นอกจากนี้ ในปฏิญญาดำวยเรื่องการส่งเสริมสุขภาพในศตวรรษที่ 21 ณ กรุงจาการ์ตา (Jakarta Declaration on Health Promotion into 21st Century: WHO, 1997) ยังได้ระบุว่าจะมุ่งหมายหลักของการสร้างเสริมสุขภาพ คือ การเพิ่มอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาวะดี และพยายามลดช่องว่างของอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาวะในระหว่างประเทศและกลุ่มประชากรต่างๆ ไว้ด้วย

2.2 ช่องว่างสุขภาพ (Health Gap)

ช่องว่างสุขภาพ แสดงถึงความแตกต่างระหว่างสถานะสุขภาพที่เป็นอยู่จริงของประชากร กับสถานะสุขภาพในอุดมคติ ซึ่งในที่นี้หมายถึงสถานะสุขภาพเชิงภาระโรค ที่หมายรวมถึงระยะเวลาที่ดำรงชีวิตอยู่ในภาวะที่ด้อยกว่าสุขภาพที่สมบูรณ์ (Dempsy M., 1947) โดยช่องว่างระหว่างสถานะสุขภาพทั้ง 2 สถานะนั้น เกิดขึ้นจากการตายด้วยสาเหตุต่างๆ ก่อนวัยอันควรและการเจ็บป่วย ซึ่งหมายรวมถึงผลพวงที่มาจากความบกพร่องทางสุขภาพด้วย การวัดช่องว่างสุขภาพจะวัดเป็นเวลา (จำนวนปี) ที่สูญเสียไปของประชากรอันเนื่องมาจากการตายก่อนเวลา และการเจ็บป่วยที่ครอบคลุมถึงความพิการต่าง ๆ อันเนื่องมาจากการเจ็บป่วย ตัวอย่างของมาตรวัดแบบองค์รวมนี้ ได้แก่ ดัชนีการสูญเสียปีสุขภาวะที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ (DALYs: Disability Adjusted Life Years) ซึ่งเป็นเครื่องชี้วัดแบบองค์รวมด้านความสูญเสียหรืออาจเรียกได้ว่าด้านลบนั่นเอง

● หลักในการพัฒนามาตรวัดสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม

3.1 หลักสำคัญของการพัฒนาเครื่องชี้วัด

ความต้องการที่จะเปรียบเทียบสถานะสุขภาพระหว่างกลุ่มประชากรด้วยเครื่องชี้วัดเพียงตัวเดียวที่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าประชากรกลุ่มใดมีสุขภาพดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง หรือสามารถบอกความแตกต่างของระดับสุขภาพของทั้ง 2 กลุ่มได้อย่างถูกต้องตรงกับธรรมชาติของการเกิดของโรคร้ายไข้เจ็บ ผลพวงของความบกพร่องทางสุขภาพที่เกิดขึ้น การหายของโรคหรือการตายของโรค ซึ่งผลรวมของการเปลี่ยนแปลงทางสุขภาพเหล่านี้ ควรจะได้สะท้อนให้เห็นจริงในเครื่องชี้วัดนี้

3.2 การให้ความหมายหรือคำจำกัดความและการวัดสถานะสุขภาพ (Health state)

ในการวัดสถานะสุขภาพนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดขอบเขต หรือมิติที่จะทำการศึกษาล่วงหน้า ซึ่งมีอยู่หลากหลายด้วยกัน ความเที่ยง (validity) ของเครื่องมือเหล่านี้ มีผลต่อค่าของอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพที่ได้มา รวมทั้งวิธีการวัด เช่น การสัมภาษณ์ การตรวจร่างกาย การให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ระบุถึงสถานะสุขภาพของตน (self-reporting) ต่างมีผลต่อผลรวมของสถานะสุขภาพ หรือความบกพร่องทางสุขภาพได้ทั้งสิ้น เครื่องมือที่ใช้วัดสถานะสุขภาพอาจแบ่งเป็น

- (1) กลุ่มที่วัดเป็นมิติต่างๆ เช่น ด้านกายภาพ (ร่างกาย) จิต สังคม การทำหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและการดำเนินกิจกรรม หรือความสามารถในการร่วมทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ดังการใช้เครื่องมือที่เรียกว่าบัญชีจำแนกความพิการ ทูพพลภาพ และความด้อยเปรียบระหว่างประเทศ (International Classification of Impairment Disability and Handicaps: ICIDH) ที่แสดงสถานะสุขภาพในมิติต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากโรคหรือความ

ผิดปกติ (disorder) โดยเนื้อหาครอบคลุมการจำแนกกลุ่มอาการของโรค ภาวะเสื่อมของการทำงานของอวัยวะ ภาวะทุพพลภาพและความพิการ

(2). เครื่องมือที่วัดสถานะสุขภาพแบบสหมิติ (multi-dimensional health states) เป็นการวัดสุขภาพในหลายมิติร่วมกันทั้งความสามารถในการดำเนินกิจกรรม การดูแลตนเอง กิจกรรมในการดำรงชีวิตประจำวัน มิติทางจิตใจ เช่น ความวิตกกังวล การซึมเศร้า ตัวอย่างของเครื่องมือวัดในกลุ่มนี้ ได้แก่

- Health utility Index (HUI)
- SF – 36
- Euro Q01 ฯลฯ

เครื่องมือทั้งสองกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ได้มาจากการสำรวจสถานะสุขภาพที่มีทั้งการสัมภาษณ์ การสังเกต และบางครั้งจากการตรวจร่างกาย

3.3 การให้ค่าแก่สถานะสุขภาพ (Health state valuation)

การให้ค่าแก่สถานะสุขภาพเป็นการให้ค่าที่อยู่บนพื้นฐานของความพึงพอใจของบุคคลต่างๆ ซึ่งความพึงพอใจระดับต่างๆ ของแต่ละบุคคล ณ สถานะสุขภาพนั้นๆ ขึ้นอยู่กับสมมติฐานของความคาดหวังที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไป ทศนคติของบุคคลนั้นๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงและทำให้การให้ค่าแก่สถานะสุขภาพนั้นๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย อย่างเช่น การให้น้ำหนักแก่เวลาที่สูญเสียไปในสถานะสุขภาพระดับต่างๆ ทั้งที่มีความบกพร่องเพียงเล็กน้อยหรือความพิการอย่างมาก โดยเปรียบเทียบกันหรือให้เลือกระหว่างการอยู่อย่างมีสุขภาพดีหรือการตาย ซึ่งการให้น้ำหนักนี้มีความสำคัญมาก เพราะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสถานะสุขภาพที่เป็นการตายและมีไข้การตาย ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการวัดแบบองค์รวม การให้น้ำหนักสถานะสุขภาพอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

- (1). Dichotomous valuation ในกรณีนี้ถ้ามีภาวะทุพพลภาพ จะในกรณีใดก็ตามจะให้น้ำหนักเป็น 0 แต่ถ้าไม่มีภาวะทุพพลภาพให้น้ำหนักเท่ากับ 1
- (2). Polychotomous (continuous) valuations กำหนดน้ำหนักให้กระจายตามระดับความรุนแรงของสถานะสุขภาพ เช่น ถ้ารุนแรงมากจนใกล้ตายให้น้ำหนัก 0 และค่อย ๆ เคลื่อนไปใกล้ 1 เมื่อสถานะสุขภาพอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับสุขภาพดีมากยิ่งขึ้น

วิธีการถ่วงน้ำหนักกระทำโดยการขอความคิดเห็นจากกลุ่มต่างๆ หลายกลุ่มด้วยกัน อาทิ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางคลินิกและทางสาธารณสุข กลุ่มประชาชนทั่วไป โดยจัดทำลักษณะของโรคต่างๆ รวมทั้ง sequelae ที่เกิดจากโรคนั้นเป็นมาตรฐานที่ชัดเจนตามข้อมูลทางวิชาการ และประยุกต์ใช้เครื่องมือวัด

สถานะสุขภาพที่ประกอบด้วยมิติต่างๆ กับ sequelae เหล่านั้น และนำมาให้น้ำหนัก Disability sequelae ที่ได้โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น Visual analog, Standard gamble, Time trade-off และ Person trade-off

ค่าถ่วงน้ำหนักความพิการ (Disability Weight: DW) ที่ใช้ในการประมาณค่าดัชนีปีสุขภาวะที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพนั้น เป็นการวัดค่าที่สังคมพึงพอใจต่อสถานะสุขภาพแบบหนึ่งๆ กับภาวะสุขภาพในอุดมคติของสังคม ค่าถ่วงน้ำหนักความพิการนี้ ไม่ได้เป็นค่าที่แสดงชีวิตที่อยู่กับความพิการหรือเป็นการให้ค่าทางสังคมแก่บุคคลที่มีภาวะพิการแต่อย่างใด

สำหรับการศึกษาภาระโรคของ Murray และ Lopez พ.ศ. 2539 เป็นการใช่วิธีให้ค่าภาวะสุขภาพแบบ Person trade-off ซึ่งได้ค่าถ่วงน้ำหนักความพิการมาชุดหนึ่ง (GBD disability weight) ในขณะที่นักวิชาการของประเทศออสเตรเลีย (Mathers et al, 2542) ใช่วิธี Dutch weight ร่วมกับ GBD weight ในการศึกษาภาระโรคและการบาดเจ็บของออสเตรเลีย ตัวอย่างของค่าถ่วงน้ำหนักความพิการ โดยใช้น้ำหนัก 1 เป็นความรุนแรงที่สุด คือ เสียชีวิต น้ำหนัก 0 คือสุขภาพดี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าถ่วงน้ำหนักความพิการกับการศึกษาภาระโรคและการบาดเจ็บของออสเตรเลีย

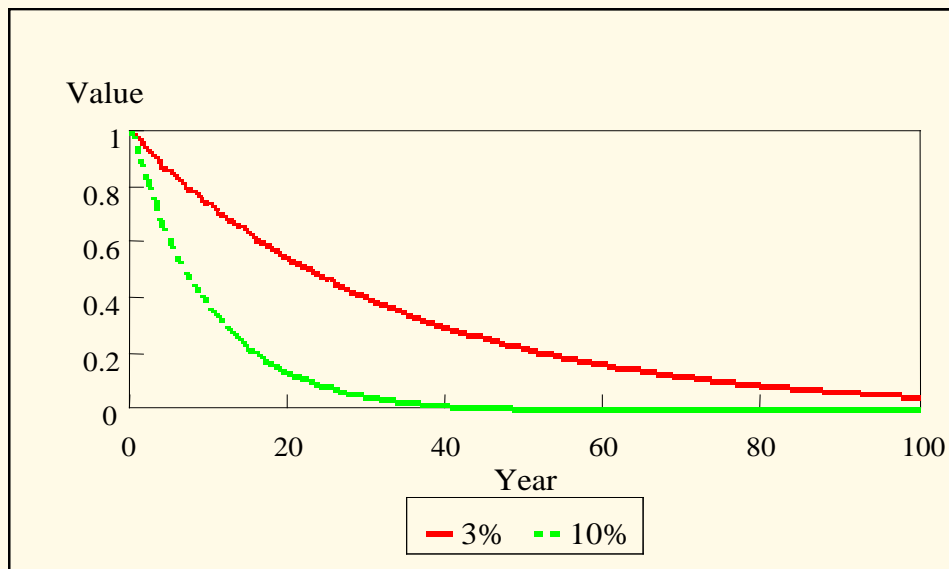
ค่าถ่วงน้ำหนักความพิการ	ภาระโรค
0.06	Eczema
0.07	uncomplicated DM
0.14	mild depression
0.20	ankle fracture
0.43	severe vision loss
0.44	burns > 20% body surface
0.56	AIDS
0.76	severe depression
0.94	severe dementia

นอกจากนี้ การให้น้ำหนักแก่สถานะอื่นๆ นอกเหนือไปจากสถานะสุขภาพ ที่อาจจะรวมเข้าไปได้กับการวัดแบบองค์รวมด้วย เช่น การถ่วงน้ำหนักอายุ (age weight) การใช้อัตราลดทอน (discount rate)

ของสุขภาพในอนาคต การถ่วงน้ำหนักความเท่าเทียม (equity weight) หรือการถ่วงน้ำหนักทางสังคม (social weight) เป็นต้น

- การลดทอน (Discounting)

ดัชนีปีสุขภาวะที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพเป็นการวัดจำนวนปีในอนาคตที่สูญเสียไปจากการป่วยและตายก่อนวัยอันควรของอุบัติการณ์การเกิดโรคและการบาดเจ็บของแต่ละสาเหตุ จึงมีคุณลักษณะเป็นการวัดอุบัติการณ์ (incidence-based) ไม่ใช่การวัดความชุก (prevalence-based) การศึกษาขององค์การอนามัยโลก ใช้อัตราลดทอนร้อยละ 3 เพื่อแปลงจำนวนปีในอนาคตมาเป็นมูลค่าในปัจจุบัน ด้วยอัตราร้อยละ 3 ทำให้การได้ปีสุขภาวะ 1 ปีในอีก 10 ปีข้างหน้ามีค่าสุทธิน้อยกว่าค่าในปัจจุบันร้อยละ 24 นั่นหมายถึง ถ้าจะได้ค่า 1 ปีสุขภาวะกลับมาใน 10 ปีข้างหน้า จะคิดเป็นค่าปัจจุบัน 0.76 ปีสุขภาวะ



รูปที่ 2 ผลของการใช้อัตราลดทอนที่ต่างกันของการสูญเสียปีสุขภาวะในอนาคต

ค่าลดทอนจึงเป็นค่าที่ใช้สำหรับการปรับแบบแผนความพึงพอใจที่ได้รับผลตอบแทนในปัจจุบันเทียบกับอนาคต ซึ่งเป็นกระบวนการที่พยายามแปลงมูลค่าในอนาคตให้เป็นมูลค่าในปัจจุบัน เช่น ราคาชีวิตคนในอนาคต 20 ปี ได้ 100 ชีวิต แปลงมาเป็นมูลค่าชีวิตในปัจจุบัน

4.1 การลดทอนทำได้เมื่อไหร่

เมื่อมีการดำเนินการสร้างสุขภาพหรือโครงการด้านการรักษา การส่งเสริม การป้องกัน ฯลฯ มีการเกี่ยวข้องกับช่วงระยะเวลาทั้งต้นทุนและประโยชน์หรือผลได้ จะต้องเกี่ยวข้องกับการลดทอน ตัวอย่างเช่น

- ถ้าไม่มีอัตราเงินเพื่อทั้งในอนาคตและปัจจุบัน ความต้องการของคนที่จะรับเงิน 100 บาท ในปัจจุบันหรือในอนาคตมากกว่ากัน คนส่วนใหญ่จะต้องการเงิน ณ ปัจจุบัน นั่นแสดงว่ามีเรื่องของอัตราลดทอนเข้ามาเกี่ยวข้อง
- ถ้ามีการสร้างงานด้านสาธารณสุข 2 งาน ทั้ง 2 งานมีต้นทุนและผลตอบแทนที่เท่ากัน แต่ระยะเวลาที่ได้รับผลตอบแทนนั้นต่างกัน งานแรกได้ผลตอบแทนภายใน 1 ปี งานที่ 2 ได้รับผลตอบแทนภายใน 10 ปี ดังนั้นการเลือกดำเนินงานควรเป็นงานแรก
- การจัดสรรทรัพยากรเพื่อตัดสินใจทำกิจกรรม จะเกี่ยวเนื่องกับระยะเวลา ซึ่งระยะเวลานั้นเปรียบเทียบ ณ จุดเวลาใ้ก็ได้ แต่ต้องเป็นเวลาเดียวกันและต้องสัมพันธ์กับการลดทอนให้อยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน
- ต้นทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้ในอนาคต โดยใช้แนวคิดของการลดทอนแปลงค่าเป็นต้นทุนและผลตอบแทนในปัจจุบัน แล้วเปรียบเทียบเป็นลักษณะของกระบวนการ (process)

4.2 มูลค่าปัจจุบัน (Present value)

มูลค่าปัจจุบัน คือ มูลค่าของผลได้หรือต้นทุนในอนาคตแต่ละปีก็จะมีเป็นต้นทุนและผลตอบแทน ค่าลดทอนต้องคำนึงถึงระยะเวลา ควรคิด ณ จุดใดของระยะเวลา โดยต้องแปลงมูลค่าแต่ละปีในอนาคตกลับมาเป็นมูลค่าและผลตอบแทนในปัจจุบัน

4.3 อัตราลดทอน (Discount rate)

- เป็นอัตราซึ่งทำให้ต้นทุนหรือผลได้ในอนาคต ถูกทอนให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน
- ในการคิดอัตราลดทอน มี 2 แนวคิด คือ อัตราลดทอนส่วนบุคคล และอัตราลดทอนทางสังคม ซึ่งมีค่าต่างกันไม่ใช่ตัวเดียวกัน

อัตราลดทอนส่วนบุคคล คือ แต่ละคนต้องเปรียบเทียบชั่งน้ำหนัก (trade-off) ผลประโยชน์ที่ได้รับระหว่างปัจจุบันและอนาคต ถ้ามีการทำให้มีค่าเท่ากันแสดงว่าเป็นอัตราลดทอน ซึ่งไม่ใช่การปรับด้วยอัตราเงินเพื่อ และไม่ใช่อัตราดอกเบี้ย

4.4 ทำไมต้องคำนึงถึงอัตราลดทอน

ผลตอบแทนทางสาธารณสุขจะมี 2 กลุ่ม คือ ผลประโยชน์ทางการเงิน (monetary benefits) และผลประโยชน์ทางสุขภาพ (health benefits) องค์ประกอบของทั้ง 2 กลุ่มมีการคิดที่ต่างกัน สำหรับการคิดอัตราส่วนลดทอนทางด้านต้นทุน (cost) สามารถคิดเป็นมูลค่าของเม็ดเงิน แต่ผลตอบแทนทางสุขภาพ (benefits) สามารถคิดได้ทั้งที่เป็นและไม่เป็นมูลค่าของเม็ดเงิน

(1). ผลประโยชน์ทางการเงิน ในการคิดค่าลดทอน มีรายละเอียดดังนี้

- ต้นทุนเสียโอกาส (opportunity cost) เป็นต้นทุนทางบัญชีกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่มีค่าต่างกัน ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์เป็นต้นทุนทางสังคม ซึ่งเป็นต้นทุนในการใช้ทรัพยากร เช่น ถ้ามีเงิน 100 บาท นำไปฝากธนาคาร 1 ปี ได้ดอกเบี้ย 2.5 บาท แต่ถ้านำไปลงทุนอื่นจะมีผลกำไรสูง ดังนั้นต้นทุนค่าเสียโอกาสสามารถทราบได้จากผลตอบแทนของการลงทุน
- ความพึงพอใจของระยะเวลา (time preference)
 - ความไม่แน่นอน (uncertainty) เช่น ถ้ามีผลประโยชน์ที่ได้รับจากเงิน 100 บาท โดยมากทุกคนอยากจะได้รับในปัจจุบันมากกว่าในอนาคต ซึ่งย่อมเกี่ยวข้องกับ ความไม่แน่นอน หรือในกรณีคนที่ติดเชื้อเอชไอวี มีโอกาสตายมากกว่าคนธรรมดา ดังนั้นจึงอัตราลดทอนสูงกว่า เพราะเกี่ยวเนื่องกันกับความไม่แน่นอนมากกว่า
 - การลดลงของอรรถประโยชน์หน่วยสุดท้าย (declining marginal utility) เรียกว่า “กฎการลดน้อยถอยลง” ถ้าอัตราการเติบโตของรายได้ของคนมีค่าเป็นบวก คาดการณ์ได้ว่าในอนาคตคนจะรวยขึ้น หมายความว่าเงิน 1 บาท ในอนาคตย่อมมีค่าน้อยกว่าในปัจจุบันในความคิดเห็นของบุคคล
 - “Pure” time preference หมายถึงกิจกรรมบางอย่างต้องทำทันที ไม่สามารถรอได้

(2). ผลประโยชน์ทางสุขภาพ (health benefits) ในการคิดการลดทอนจะเกี่ยวข้องกับ

- ความไม่แน่นอน (uncertainty) ความน่าจะเป็นของการเกิดโรคต่างๆ ในแต่ละช่วงอายุ ย่อมมีโอกาสของการตายต่างกัน แต่จะสะท้อนให้เห็นการคาดประมาณสุขภาพที่ได้รับของคนในอนาคต ฉะนั้นจึงเป็นการเปรียบเทียบการคาดการณ์จากเกณฑ์อรรถประโยชน์ที่ได้รับกับเกณฑ์ของการลงทุนด้านสุขภาพ
- การลดลงของอรรถประโยชน์หน่วยสุดท้าย ไม่ได้นำมาใช้โดยตรงกับผลประโยชน์ทางสุขภาพ
- “Pure” time preference ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับนโยบาย แต่จะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ในการเลือกจัดสรรทรัพยากรให้โครงการใดๆ ซึ่งจะพิจารณาจาก

ผลประโยชน์ทางสุขภาพ ดังนั้นการตัดสินใจจะต้องไม่มีผลกระทบกับผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุนโดยตรง

4.5 อัตราลดทอนทางสังคม (Social discount rate)

สามารถสะท้อนทางเลือกทางสังคม ซึ่งจะต้องคำนึงถึงการเปรียบเทียบระหว่างปัจจุบันกับอนาคต อัตราลดทอนทางสังคมต่างจากอัตราส่วนลดของบุคคล เนื่องจาก

- ความเสี่ยงจากการตายมีความเกี่ยวข้องน้อยกว่ามุมมองของสังคม
- ความเห็นของแต่ละบุคคลมักมีผลต่อการคิด Time preference

4.6 ข้อโต้แย้งเชิงผลต่อเนื่องของอัตราลดทอน (consequentialist arguments for discounting)

- ผลทางสุขภาพ สมควรจะนำมาคิดอัตราลดทอนหรือไม่ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ และถ้ามีการคิดอัตราลดทอนควรมีอัตราส่วนเท่าใด
- ข้อโต้แย้งอื่นสำหรับการคิดอัตราลดทอน โดยมุ่งสนใจไปที่จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าสังคมไม่เลือกที่จะคิดอัตราลดทอนในอนาคตของผลประโยชน์ทางสุขภาพ

4.7 ข้อโต้แย้งที่จะให้คิดหรือไม่คิดอัตราลดทอน ให้แก่ต้นทุนเสียค่าโอกาส (opportunity cost argument)

แนวคิดพื้นฐาน คือ การคิดอัตราลดทอน ถ้าคิดอัตราลดทอนของต้นทุนจะต้องคิดอัตราลดทอนของผลประโยชน์ทางสุขภาพด้วย

4.8 Time Paradox Argument

หมายถึงถ้าคิดอัตราลดทอนของต้นทุน แต่ไม่คิดอัตราลดทอนของผลที่ได้รับ เมื่อคิดประสิทธิภาพความคุ้มค่า (cost-effectiveness) ต้นทุนจะดีขึ้น ถ้ายืดระยะเวลาออกไปโดยไม่เริ่มโครงการที่จะได้รับในปัจจุบัน แต่เริ่มต้นโครงการในอนาคต ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ จะนำไปสู่การตัดสินใจยืดระยะเวลาทำโครงการต่างๆ ในอนาคต จากแนวคิดนี้จะทำให้ไม่มีการลงทุนในปัจจุบัน แต่จะยืดเวลาไปลงทุนในอนาคตเรื่อยๆ

4.9 การโต้แย้งของการกำจัดโรคและการทำวิจัย (Diseases eradication and research paradox argument)

ถ้าไม่มีการคิดอัตราลดทอนของผลตอบแทนที่ใช้งบประมาณการลงทุนมาก แต่ได้ผลในอนาคตที่ระยะเวลายาวนาน จะต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการที่จะได้ผลสำเร็จในอนาคต เช่น การวิจัยเพื่อกำจัดโรคที่จะได้ผลตอบแทนสูง แต่ใช้เวลานานว่าจะคุ้มค่าต่อการลงทุนในปัจจุบันหรือไม่ รวมทั้งการเสียโอกาสหรือความได้-เสียเปรียบระหว่างคนรุ่นปัจจุบันกับรุ่นในอนาคต

4.10 อัตราลดทอนควรเป็นเท่าใด

- สหรัฐอเมริกา คิดอัตราลดทอนที่ร้อยละ 5
- World Bank Health Sector คิดอัตราลดทอนที่ร้อยละ 3
- Washington panel for cost-effectiveness คิดอัตราลดทอนที่ร้อยละ 3
- การคิดอัตราลดทอนเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้เงินลงทุนนั้น ๆ
- การคิดอัตราลดทอนของประเทศไทยในโครงการประเมินทางเศรษฐศาสตร์คิดที่ร้อยละ 5-8
- การศึกษาภาระโรคระดับโลกขององค์การอนามัยโลกช่วงค.ศ. 1990- 2006 ใช้ที่ร้อยละ 3 แต่ประมาณค่าไว้ทั้งแบบที่มีการลดทอนและไม่ใช้การลดทอน
- การศึกษาภาระโรคระดับโลก เวอร์ชัน 2010 ของ Institute of Health Metric and Evaluation (IHME) ในปัจจุบัน ไม่ใช้การลดทอน

4.11 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

มูลค่าปัจจุบัน (present value)

$$Cost_{PresentValue} = \frac{Cost}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Cost คือ ต้นทุน

r คือ อัตราส่วนลด

t คือ จำนวนของปีที่มีส่วนลดก็ช่วงระยะเวลา

ค่า r และ t จะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน เช่น ถ้า t เป็นปี r จะต้องคิดอัตราต่อปี

4.12 Discounting Continuous streams of Life สามารถคิดได้ 2 แบบ

สูตรการคิดส่วนลดแบบไม่ต่อเนื่อง (discrete Formula)

$$n_{PresentValue} = (1+r)^{0.5} \times \frac{1}{r} \times \left(1 - \left(\frac{1}{1+r}\right)^n\right) \quad (2)$$

n คือ จำนวนของปี

0.5 คือ การถ่วงน้ำหนัก

สูตรการคิดส่วนลดแบบต่อเนื่อง (Continuous Formula)

$$n_{PresentValue} = \frac{1}{r} - \left(\frac{1}{r} \times e^{-r \times n}\right) \quad (3)$$

e คือ Exponential function

“การคิดค่าลดทอนจึงเป็นการกำหนดมูลค่าให้กับมูลค่าของการตายของคนในอายุต่างๆ กัน ดังนั้นการตายในอายุที่ต่างกัน ย่อมมีมูลค่า (ในปัจจุบัน) ที่ไม่เหมือนกัน”

- การถ่วงน้ำหนักอายุ (Age weighting)

5.1 การเลือกบุคคลที่แตกต่างกันที่อายุ

การกล่าวถึงความคิดว่าคุณค่าของคนๆ นั้นแตกต่างกันที่อายุเท่านั้น เช่น หากมีคน 2 คนมารับการรักษาพยาบาลที่แผนกฉุกเฉินพร้อมกัน ต่างกันที่อายุ คือ 2 ปี และ 20 ปี มีความจำเป็นต้องได้รับการรักษาเร่งด่วนเท่าๆ กัน เหตุการณ์เช่นนี้ควรเลือกรักษาชีวิตของคนอายุเท่าใด

จากการสำรวจในประเทศที่พัฒนาแล้ว คนส่วนใหญ่เลือกที่จะรักษาชีวิตคนอายุ 20 ปี เนื่องจากมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ความผูกพันทางด้านอารมณ์ การเลี้ยงดูตั้งแต่เกิดจนอายุ 20 ปี มีมากกว่าเด็กแรกเกิด ดังนั้นการถ่วงน้ำหนักอายุเป็นการให้ความสำคัญในประเด็นของอายุเท่านั้น

บนพื้นฐานในเรื่องการสูญเสียชีวิต (life lost) คนส่วนใหญ่เลือกจะรักษาชีวิตของคนที่อายุน้อยๆ ฉะนั้นจึงมีคำถามว่าทำไมคนส่วนใหญ่ หรือผู้กำหนดนโยบายจึงเลือกรักษาชีวิตของวัยรุ่นมากกว่าเด็กแรกเกิด นั่นคือมีปัจจัยอื่นทางสังคม (other age-dependent preference) เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สามารถนำมาคิดมูลค่าของการมีชีวิตในช่วงอายุต่างๆ กัน คือ การถ่วงน้ำหนักอายุ อย่างไรก็ตามมีข้อโต้แย้ง 3 ประเด็นในเรื่องของการถ่วงน้ำหนักอายุ

- แต่ละคนให้คุณค่าของการมีชีวิตต่างกัน ที่อายุต่างกัน ด้วยเหตุผล 2 ประการ กล่าวคือ
 - การคาดประมาณอรรถประโยชน์ที่ได้รับต่างกัน
 - ความผูกพันในครอบครัวและในสังคม
- ข้อโต้แย้งของการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ (human capital argument)

การลงทุนเกี่ยวกับทรัพยากรมนุษย์ในที่นี้ ได้แก่ การศึกษาและโครงการทางสุขภาพ มีการศึกษาพบว่าในสังคมหนึ่งๆ มีบางคนที่สามารถให้ผลิตภาพได้มากกว่าที่ใช้ไปหรือบริโภค จึงมีส่วนเกินเกิดขึ้น ซึ่งส่วนเกินนั้นเป็นผลตอบแทนที่สังคมได้รับ และหากสามารถนำทรัพยากรส่วนเกินจากคนที่ให้ผลิตภาพเหล่านั้นไปให้คนอื่น ๆ ในสังคมได้ ก็จะมีผลทำให้สถานะทางสังคมโดยรวมดีขึ้นโดยเท่าเทียมกัน ในแง่คิดเชิงทุนมนุษย์ (human approach) ที่ศึกษาถึงผลผลิตสุทธิเป็น Function ของอายุ ดังนั้นถ้าสามารถรักษาชีวิตของคนวัยทำงานได้มากขึ้นเท่าไร (คนวัยทำงานสามารถให้ผลิตภาพมากกว่าการบริโภค) คนกลุ่มนี้จะสามารถสนับสนุนส่วนเกินนั้น เพื่อให้เด็กและคนชราดีขึ้นในอนาคต

อย่างไรก็ตามมีข้อโต้แย้งทางพลวัต (dynamic argument) ว่าหากให้การศึกษาในวันนี้กับเด็ก เด็กจะมีส่วนในการสนับสนุนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในอนาคต ดังนั้นจึงควรมีการลงทุนในเด็กที่เสมือนกำลังในอนาคต ลักษณะนี้เป็นการมองแบบต่อเนื่อง (dynamic) หากมีการรักษาชีวิตในวัยนั้นเป็นการมอง ณ จุดๆ เดียว (static) ของเวลา ไม่ได้มองผลต่อเนื่องของช่วงเวลา นั่นคือการลงทุนในการศึกษาเด็กต้องมีทรัพยากรที่มากพอที่จะให้เด็กมีการศึกษาที่ดีขึ้นที่จะทำให้ผลผลิตมากขึ้น จะสามารถสนับสนุนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้ดีขึ้น

แนวคิดเชิงทุนมนุษย์มุ่งการศึกษาที่ลงทุนในเด็ก ในขณะที่เดียวกันทางด้านสุขภาพมุ่งการถ่วงน้ำหนักที่อายุต่างกัน อันเป็นพื้นฐานของการใช้ Cost-of-illness approach

- Interdependence Argument เป็นแนวคิดของการสนับสนุนครอบครัวหรือสังคม ข้อโต้แย้งนี้เห็นว่าความมองกว้างมากกว่ามองแบบแนวคิดเชิงทุนมนุษย์

แนวคิดพื้นฐานของการพึ่งพาอาศัยกัน คือ เด็กและคนชราต้องพึ่งพาคนที่อยู่ในวัยแรงงาน ดังนั้น Cost-of-illness จึงเป็นการถ่วงน้ำหนักเฉพาะอายุอย่างเดียว ยังไม่ได้นำปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ครอบครัว ชุมชน สังคม แต่ถ้ามีการตกลงร่วมกัน ก็อาจจะนำปัจจัยเหล่านี้เข้ามาใช้ได้

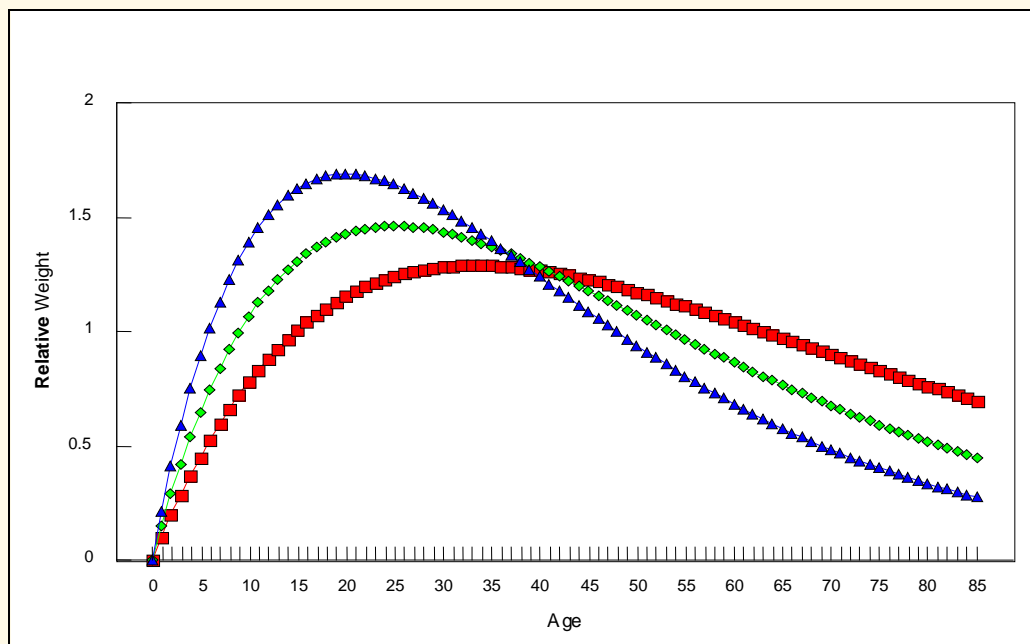
5.2 Mathematical formulation of differential age weights.

สูตรในการคำนวณการถ่วงน้ำหนักอายุต่างๆ กัน $= Cxe^{-\beta x}$

β ค่าที่กำหนดความสำคัญของการถ่วงน้ำหนักอายุ

C ค่าคงที่ (adjustment constant)

การศึกษาขององค์การอนามัยโลก พ.ศ. 2533 ค่าคงที่ C เป็นการปรับค่าเพื่อให้จำนวนปีสุขภาพที่คำนวณแบบใช้และไม่ใช้การถ่วงน้ำหนักอายุ มีค่าเท่ากัน คือ มีค่าเท่ากับ 0.1658



รูปที่ 3 ค่าของปีสุขภาพที่มีชีวิตอยู่ในอายุต่างๆ ตามค่า β ที่ต่างกัน

- **ดัชนีการสูญเสียปีสุขภาวะ (DALYs)**

6.1 ความหมาย

การวัดสถานะสุขภาพของประชากรแบบองค์รวม ที่วัดภาวะการสูญเสียด้านสุขภาพหรือ Health gap โดยแสดงถึงจำนวนปีที่สูญเสียไปจากการตายก่อนวัยอันควร (Years of Life Lost: YLL) รวมกับจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่กับภาวะพิการหรือความบกพร่องทางสุขภาพ (Years of Life Lost due to Disability: YLD)

6.2 วิธีการคำนวณ

$$DALY = YLL + YLD$$

$$YLL = N \times L$$

$$N = \text{จำนวนตาย}$$

$$L = \text{อายุคาดเฉลี่ยรายอายุ (age-specific life expectancy)}$$

$$YLD = I \times DW \times L$$

$$I = \text{จำนวนรายที่เกิดขึ้นใหม่ หรืออุบัติการณ์ (incidence)}$$

ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

$$DW = \text{น้ำหนักของภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (disability weights)}$$

หมายเหตุ ปัจจุบัน GBD 2010 ประมาณค่า YLD โดยใช้ prevalence ดังนี้

$$YLD = P \times DW$$

$$I = \text{จำนวนประชากรที่เป็นโรค หรือความชุก (prevalence)}$$

ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

$$DW = \text{น้ำหนักของภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (disability weights)}$$

6.3 หน่วยการวัด จำนวนปี

6.4 แหล่งข้อมูล

- จำนวนตายแยกตามเพศและอายุ
- จำนวนประชากร
- ข้อมูลด้านระบาดวิทยาของโรคต่างๆ ได้แก่ อุตบัติการณ์เกิดโรค หรือความชุก อัตราการหายจากโรค (remission rate) อัตราการป่วยตายจากโรค (case-fatality rates) หรือความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risks) โดยมีการจำแนกตามอายุและเพศ ระยะเวลาเฉลี่ยของการมีภาวะบกพร่องทางสุขภาพและอายุที่เริ่มป่วยเป็นโรค (age at onset)

6.5 คุณค่าของตัวชี้วัดและประโยชน์ในการนำไปใช้

- สามารถแสดงสถานะด้านสุขภาพที่รวมทั้งการตายและความเจ็บป่วยด้วยกัน
- เปรียบเทียบสถานะสุขภาพระหว่างกลุ่มประชากรต่างกัน
- เปรียบเทียบสถานะสุขภาพของประชากรเดียวกันในช่วงเวลาที่ต่างกัน
- ให้ความสำคัญต่อสถานะสุขภาพอื่นที่ไม่ใช่การตาย (non-fatal health outcomes)
- ให้ข้อมูลในการจัดลำดับความสำคัญของบริการสุขภาพและการวางแผน
- ให้ข้อมูลในการจัดลำดับความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา
- พัฒนาหลักสูตรบุคลากรด้านสาธารณสุข
- ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุน (cost-effectiveness analysis)

6.6 ข้อจำกัด

- ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากในการคำนวณประมาณการณ์
- มีข้อโต้แย้งมากในเรื่องระเบียบวิธีการ
- การคำนวณให้ความสำคัญกับประชากรแต่ละกลุ่มอายุไม่เท่ากัน โดยให้ความสำคัญกับกลุ่มวัยต้นๆ มากกว่ากลุ่มสูงวัย
- การให้ค่าจำกัดความของสาเหตุการตายและการเจ็บป่วยสาเหตุเดียว อาจทำให้ละเลยกรณีของการตายหรือเจ็บป่วยที่มีหลายสาเหตุ หรือมีความเจ็บป่วยร่วมกัน

6.7 ตัวอย่างที่ใช้ GBD ขององค์การอนามัยโลกและการศึกษาภาระโรคของประเทศออสเตรเลีย

• จำนวนปีที่สูญเสียไปก่อนวัยอันควร (Years of Life Lost: YLL)

การตายก่อนเวลาอันควร (premature death) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของดัชนีวัดภาระโรคด้านการตาย ซึ่งเป็นการวัดที่อยู่บนพื้นฐานของเวลาของชีวิตที่หายไปจากการตายก่อนเวลาอันควร โดยเทียบกับอายุคาดเฉลี่ยที่บุคคลๆ หนึ่งจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้ ทั้งนี้จากหลักการที่ว่า การเสียชีวิตที่อายุต่างกันย่อมบ่งบอกถึงระดับการสูญเสียที่ต่างกัน โดยระดับการสูญเสียที่ว่านี้ สามารถวัดเชิงปริมาณได้ในระดับหนึ่ง มีหน่วย คือ จำนวนปีชีวิต (life years) ที่สูญเสียไป ณ อายุที่ต่างกัน ทั้งนี้ตารางชีพที่จะนำมาใช้เทียบนั้นมีหลายประเภทแตกต่างกันตามการปรับแผนการตาย การคำนวณ YLL จึงมีหลายประเภท ดังนี้

7.1 Potential Year of Life Lost (PYLL)

(1). ความหมาย การวัดจำนวนปีที่สูญเสียไปก่อนวัยอันควร โดยการคำนวณจากปีที่กำหนด เช่น PYLL(70) คือการคำนวณจำนวนปีที่สูญเสียไปเทียบกับการตายที่อายุ 70 ปี

(2). วิธีการคำนวณ

$$PYLL = \sum_{x=0}^L d_x (L - x)$$

โดยที่ L คือ ปีที่สูงสุดที่คาดว่าประชากรจะสูญเสียชีวิต

d_x คือ จำนวนผู้เสียชีวิตในแต่ละกลุ่มอายุ

x คือ อายุที่เสียชีวิต

(3). หน่วยการวัด จำนวนปีที่สูญเสียไป

(4). แหล่งข้อมูล ข้อมูลประชากรและจำนวนการตายรายกลุ่มอายุ จากระบบทะเบียนราษฎร ข้อมูลการตายรายโรคจากกระทรวงสาธารณสุข

(5). คุณค่าของตัวชี้วัดและประโยชน์ในการนำไปใช้ แสดงถึงความสูญเสียจากการตายก่อนเวลาอันควร สามารถใช้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มประชากรที่ต่างกันได้ เช่น ประชากรแต่ละภาค

(6). ข้อจำกัด

- ผู้เสียชีวิตขณะที่อายุมากกว่าค่า L จะไม่มีผลต่อการคำนวณ PYLL เช่นกรณีการประเมินผลของ Health intervention ถ้าผลของ Intervention มีผลต่อการรักษาชีวิตที่อายุมากกว่าค่า L จะทำให้ PYLL ที่ลดได้น้อยกว่าความเป็นจริง
- การกำหนดค่า L ให้เหมาะสมเป็นเรื่องที่ยาก และไม่มีมาตรฐาน

7.2 Period Expected Year of Life Lost (PEYLL)

(1). ความหมาย การวัดจำนวนปีที่สูญเสียไปก่อนวัยอันสมควร โดยการคำนวณเทียบจากตารางชีพแบบช่วงเวลา (period life table)

(2). วิธีการคำนวณ

$$PEYLL = \sum_{x=0}^L d_x e_x$$

โดยที่ e_x คือ ช่วงอายุที่คาดว่าจะมีชีวิตในแต่ละกลุ่มอายุ

d_x คือ จำนวนผู้เสียชีวิตในแต่ละกลุ่มอายุ และ L คือ อายุสูงสุดที่เสียชีวิต

(3) หน่วยการวัด จำนวนปีที่สูญเสียไป

(4) แหล่งข้อมูล

- ข้อมูลประชากร และจำนวนการตายรายกลุ่มอายุ จากระบบทะเบียนราษฎร
- ข้อมูลการตายรายโรค จากกระทรวงสาธารณสุข
- ข้อมูลตารางชีพจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

(5) ข้อจำกัด

- การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ต่างกันมากๆ ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากตารางชีพอาจมีการเปลี่ยนค่าได้ ค่าที่คำนวณได้จึงไม่สามารถใช้ในการเปรียบเทียบได้
- การเปรียบเทียบระหว่างประเทศไม่สามารถทำได้เนื่องจากตารางชีพมีค่าแตกต่างกัน
- ตารางชีพมีข้อจำกัดในการจัดทำระดับที่ต่ำกว่าภาค

ในการศึกษา YLLs ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2542 2547 2552 และ 2557 นั้น เป็นการดำเนินการโดยสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ โดยใช้วิธี Standard expected years of life lost ด้วยการศึกษข้อมูลประชากร จำนวนการตายรายกลุ่มอายุ เพศ และรายโรค จากระบบทะเบียนราษฎรที่ปรับรหัสสาเหตุการตายรายโรคตาม ICD-10 ของกระทรวงสาธารณสุข และยืนยัน (verify) ข้อมูล ด้วยการศึกษาสอบสวนสาเหตุการตายของประเทศไทย (verbal autopsy) ดำเนินการโดยแพทย์หญิงจันทร์เพ็ญ ชูประภาวรณ พ.ศ. 2542 และใช้อายุคาดเฉลี่ยจากตารางชีพแบบมาตรฐาน West level 26

ผลการศึกษา YLLs ของ พ.ศ. 2543 นอกจะสามารถใช้ในการเปรียบเทียบสถานะสุขภาพโดยรวมระหว่างกลุ่มประชากร ยังทำให้เกิดรูปแบบ หรือภาพลักษณ์ใหม่ในการสะท้อนความสูญเสียที่เกิดจากโรคและภัยต่างๆ ซึ่งแตกต่างจากการวัดสถานะสุขภาพที่สนใจการตายเพียงอย่างเดียว อีกทั้งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในการจัดลำดับความสำคัญของโรคและภัยต่างๆ การวางแผนเพื่อแก้ปัญหา รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคและภัยนั้นๆ ด้วย ยกตัวอย่างเช่น เดิมที่ใช้ข้อมูลจากสาเหตุการตายเพียงอย่างเดียว ปัญหาสุขภาพ 5 อันดับแรก ได้แก่ มะเร็ง อุบัติเหตุ โรคหัวใจ ความดันเลือดสูงและโรคหลอดเลือดในสมอง และโรคปอด ในขณะที่ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ YLLs กลับสะท้อนปัญหาสุขภาพ 5 อันดับแรกที่แตกต่างกันออกไป คือ โรคเอดส์ อุบัติเหตุ โรคหัวใจและหลอดเลือด มะเร็ง การฆ่าตัวตาย เป็นต้น

- จำนวนปีที่สูญเสียเนื่องจากภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (Years of Life Lost due to Disability: YLD)

จำนวนปีที่สูญเสียเนื่องจากภาวะบกพร่องทางสุขภาพ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของดัชนีวัด DALYs ที่เกี่ยวข้องกับภาวะบกพร่องทางสุขภาพซึ่งเป็นส่วนที่ยากที่สุดในการคำนวณหาค่า ทั้งนี้เนื่องจากจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจเชิงลึกในเรื่องระบาดวิทยาของโรคและความผิดปกติต่างๆ ในการกำหนดหรือประมาณค่า บนพื้นฐานของสมมติฐานที่สมเหตุสมผลให้เป็นไปตามหลักวิชาการมากที่สุด ข้อมูลสำคัญที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ YLD ได้แก่ อุบัติเหตุการณ์การเกิดโรคและความผิดปกติ (disability incidence) ระยะเวลาที่มีภาวะบกพร่องทางสุขภาพนั้นๆ (disability duration) อายุที่เริ่มมีภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (age at onset) และการกระจายของระดับความรุนแรงของโรค หรือความผิดปกติ (disability by severity class) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวต้องมีการแจกเป็นอายุและเพศด้วย โดยสูตรการคำนวณ YLD คือ

$$YLD = P \times DW$$

I = จำนวนประชากรที่เป็นโรค หรือความชุก (prevalence)
ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

DW = น้ำหนักของภาวะบกพร่องทางสุขภาพ (disability weights)

ทั้งนี้ความถูกต้องของค่า YLD นั้นขึ้นอยู่กับทำให้ความหมายสภาพสถานะบกพร่องสุขภาพต่างๆ ที่กำลังศึกษาอยู่อย่างชัดเจน ในเรื่องของจำนวนรายหรือจำนวนครั้งของการเกิดโรค รวมทั้งระดับความรุนแรงในแต่ละชั้น หรือระยะของการดำเนินโรค ซึ่งต้องสอดคล้องสัมพันธ์กับค่า Disability weight และข้อมูล Incidence หรือความชุกที่เกิดในแต่ละกลุ่มประชากรด้วย

บรรณานุกรม

- กลุ่มพัฒนาข้อมูลด้านสถานะสุขภาพ สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือปฏิบัติการศึกษาภาระโรค (เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ ดัชนีวัดภาระโรคและการบาดเจ็บ เพื่อการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์-DALYs), 2546.
- จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ, อรพิน ทรัพย์ล้วน, รพีพร ปัญจจารุ, สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขและสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. รายงานผลการศึกษาสาเหตุการตายของประชากรไทยที่เสียชีวิตใน 1 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2540-2542 ใน 16 จังหวัดของประเทศไทย. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; 2546.
- นิรัตน์ อิมามี เทคนิคการวางแผนงานโครงการสุศึกษาและสาธารณสุข กรุงเทพ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ พ.ศ.2543.
- บุรณชัย สมุทรักษ์ และคณะ การวัดระดับความสูญเสียจากโรคที่กระทบต่อสังคมไทยแนวทางการจัดอันดับปัญหาสุขภาพ. วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พ.ศ. 2541.
- Dempsey M. Decline in tuberculosis. The death rate fails to tell the entire story. *American Review of Tuberculosis*. 1947, 56: 157-164.
- Mathers C, Vos T & Stevenson C. The burden of disease and injury in Australia. Canberra:AIHW. 1999.
- Mathers CD, Vos T, Lopez AD, Ezzati M. National Burden of Disease Studies: A Practical Guide. Edition 2.0. Geneva, World Health Organization 2001.
- Murray C, Lopez A, eds, The global burden of disease and injury series, volume 1: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge, MA: Published by theHarvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization and the World Bank, Harvard University Press, 1996.

บทที่ 2 อายุคาดเฉลี่ยและตารางชีพ (life expectancy and life table)

1. ตารางชีพ (Life table)

“ตารางชีพ” เป็นตารางสถิติที่สร้างขึ้นเพื่อวัดภาวะการรอดชีพหรือการมีชีวิตอยู่ของประชากร โดยอาศัยข้อมูลการตายของประชากรในการคิดคำนวณโอกาสที่จะตายหรือมีชีวิตอยู่ และผลลัพธ์สุดท้ายของตารางชีพ คือ “อายุคาดเฉลี่ย” (life expectancy)

ตารางชีพเป็นเครื่องมือทางประชากรศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมายทั้งในด้านประชากรศาสตร์เองและด้านสาธารณสุข ตารางชีพให้ค่า Life expectancy เมื่อแรกเกิด ซึ่งเป็นดัชนีแบบองค์รวม (summary index) ที่บอกสถานะสุขภาพของประชากร

นอกจากนี้ ในการศึกษาภาวะการตาย ตารางชีพจัดเป็นเครื่องมือที่ให้รายละเอียดของการตายที่สมบูรณ์ที่สุด เนื่องจากไม่ถูกรบกวนโดยโครงสร้างอายุและเพศของประชากร ดังนั้นจึงสามารถนำดัชนีที่ได้จากตารางชีพของประชากรต่างๆ มาเปรียบเทียบกัน ตารางชีพพื้นฐานประกอบด้วยฟังก์ชันที่อยู่ในคอลัมน์ต่างๆ ฟังก์ชันเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เมื่อรู้ค่าคอลัมน์หนึ่งเราก็สามารถใช้ค่าที่รู้ในคอลัมน์นั้นคำนวณค่าในคอลัมน์อื่นๆ ได้

ตารางชีพมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ ตารางชีพรุ่นอายุ (cohort life table) และตารางชีพช่วงเวลา (period life table)

1.1 ตารางชีพรุ่นอายุ (cohort life table) หรือบางที่เรียกว่า “ตารางชีพชั่วอายุคน” (generation life table)

ตารางชีพรุ่นอายุเป็นตารางชีพที่บันทึกประสบการณ์การตายที่แท้จริงของแต่ละบุคคลในคนกลุ่มหนึ่ง ตั้งแต่เริ่มต้นมีการเกิดของสมาชิกคนแรกจนกระทั่งสมาชิกคนสุดท้ายเสียชีวิต การสร้างตารางชีพรุ่นอายุต้องใช้เวลาดูติดตามคนเหล่านี้มานานมาก อาจถึง 100 ปีก็เป็นได้ นั่นคือจนกว่าสมาชิกเหล่านี้เสียชีวิตหมดทุกคน จึงเป็นข้อจำกัดและทำให้การสร้างตารางชีพประเภทนี้ไม่เป็นที่น่าสนใจ

1.2 ตารางชีพช่วงเวลา (period life table) หรือ บางที่เรียกว่า “ตารางชีพปัจจุบัน” (current life table)

ตารางชีพช่วงเวลาเป็นตารางชีพที่สร้างมาจากแบบแผนการตายที่เกิดขึ้นในหนึ่งปีหรือในช่วงเวลาหนึ่ง โดยกำหนดให้ประชากรแต่ละอายุมีแบบแผนการตายเหมือนกับแบบแผนการตายที่เกิดขึ้นในปีนั้นหรือช่วงเวลานั้น ประชากรกลุ่มนี้นับเป็นประชากรสมมติ (synthetic cohort) เนื่องจากตารางชีพช่วงเวลาให้ประสบการณ์การตายและการรอดชีพของประชากรสมมติในช่วงระยะเวลาหนึ่งปี ไม่ต้องติดตามเป็นระยะเวลานาน จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์การตายมากกว่าตารางชีพรุ่นอายุ

นอกจากตารางชีพรุ่นอายุและตารางชีพช่วงเวลาแล้ว เราอาจแบ่งตารางชีพตามกลุ่มอายุที่นำเสนอเป็น ตารางชีพสมบูรณ์ (complete life table) และ ตารางชีพย่อ (abridged life table) ตารางชีพสมบูรณ์ เป็นการนำเสนอการตายของประชากรเป็นอายุรายปี เช่น อายุ 0, 1, 2, 3, เรื่อยไปจนถึง 100 ปีขึ้นไป (หรืออาจถึง 105 ปีขึ้นไปก็ได้) ส่วนตารางชีพย่อ เป็นการนำเสนอการตายของประชากรเป็นกลุ่มอายุ ที่นิยม คือ กลุ่มอายุ 5 ปี ยกเว้น สองกลุ่มอายุแรกเท่านั้นที่เสนอเป็น อายุ 0 และ 1 – 4 ปี เช่น 0, 1 – 4, 5 – 9, 10 – 14, 15 – 19, 20 – 24, เรื่อยไปจนถึง 100 ปีขึ้นไป

ตารางที่ 3 แสดงตารางชีพย่อของผู้ชายไทย เมื่อ พ.ศ. 2549 (คำนวณโดยผู้เขียน) ซึ่งเราจะใช้ตารางนี้ สำหรับอธิบายขั้นตอนต่างๆ ของการสร้างตารางชีพย่อ

ตารางที่ 3 ตารางชีพย่อของประชากรชายไทย พ.ศ. 2549

X	n	Population			Deaths							
		nP_x	nD_x	nM_x	a	nq_x	nD_x	l_x	n^d_x	n^L_x	T_x	e_x
0	1	400866	7452	0.01859	0.3	0.01835	0.98165	100,000	1835	98715	6938418	69.38
1	4	1663297	1561	0.00094	0.4	0.00375	0.99625	98165	368	391777	6839703	69.68
5	5	2321602	1428	0.00062	0.5	0.00307	0.99693	97797	300	488235	6447926	65.93
10	5	2533523	1652	0.00065	0.5	0.00325	0.99675	97497	317	486691	5959690	61.13
15	5	2408617	5018	0.00208	0.5	0.01036	0.98964	97180	1007	483380	5472999	56.32
20	5	2548878	6039	0.00237	0.5	0.01178	0.98822	96173	1133	478031	4989619	51.88
25	5	2726210	7945	0.00291	0.5	0.01447	0.98553	95040	1375	471762	4511588	47.47
30	5	2747700	10631	0.00387	0.5	0.01916	0.98084	93665	1795	463839	4039825	43.13
35	5	2746676	12659	0.00461	0.5	0.02278	0.97722	91870	2093	454120	3575987	38.92
40	5	2559526	14298	0.00559	0.5	0.02755	0.97245	89777	2473	442705	3121867	34.77
45	5	2173883	15869	0.00730	0.5	0.03585	0.96415	87304	3129	428699	2679162	30.69
50	5	1738430	16573	0.00953	0.5	0.04656	0.95344	84175	3919	411078	2250463	26.74
55	5	1297847	16966	0.01307	0.5	0.06329	0.93671	80256	5080	388581	1839386	22.92
60	5	957997	17771	0.01855	0.5	0.08864	0.91136	75176	6664	359223	1450804	19.30
65	5	801047	20943	0.02614	0.5	0.12270	0.87730	69513	8407	321547	1091582	15.93
70	5	593981	23963	0.04034	0.5	0.18323	0.81677	60106	11014	272996	770035	12.81
75	5	370024	22600	0.06108	0.5	0.26493	0.73507	49093	13006	212947	497038	10.12
80	5	186573	17113	0.09172	0.5	0.37307	0.62693	36086	13463	146775	284091	7.87
85+	5	136565	22500	0.16476		1	0.00000	22624	22624	137316	137316	6.07

หมายเหตุ: nP_x เป็นประชากรกลางปี คำนวณจากประชากรตามทะเบียนราษฎร์
 nD_x เป็นจำนวนตายตามทะเบียนที่มีการปรับการตกจดแล้ว
 ตารางชีพนี้อ้างอิงใน Excel โดยผู้เขียน ซึ่งค่าที่ได้จึงอาจไม่เท่ากับเมื่อคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข เนื่องจากมีการปัดทศนิยม

2. การคำนวณตารางชีพ

ขั้นตอนที่ 1: q_x

2.1 ตารางชีพสมบูรณ์

ขั้นตอนแรกของการสร้างตารางชีพ คือ การแปลงอัตราตายเฉพาะอายุและเพศ (M_x) ให้เป็นความน่าจะเป็นของการตาย (probability of dying) โดยความน่าจะเป็นของการตายระหว่างอายุเต็มปี x และ $x + 1$ คือ

$$q_x = \frac{\text{จำนวนตายใน 1 ปีของบุคคลที่อายุเต็มปี } x \text{ ปี } (D_x)}{\text{จำนวนประชากรที่อายุเต็มปี } x \text{ ปี } (N_x)} \quad \text{_____ (1)}$$

จำนวนประชากรเราใช้ประชากรกลางปี จึงไม่สามารถคำนวณ q_x ได้โดยตรง ตามสมการ 1 อย่างไรก็ตามสามารถประมาณได้จากอัตราตายเฉพาะอายุและเพศ ซึ่งในที่นี้ใช้แทนด้วย M_x

$$M_x = \frac{\text{จำนวนตายใน 1 ปีของบุคคลที่อายุ } x \text{ ปี } (D_x)}{\text{จำนวนประชากรอายุ } x \text{ ปีเมื่อกลางปี } (P_x)} \quad \text{_____ (2)}$$

เพื่อที่จะให้ได้ค่า q_x จึงต้องมีการปรับ M_x ดังนี้

$$\text{จาก} \quad q_x = D_x / N_x$$

$$\text{และ} \quad M_x = D_x / P_x$$

$$\text{เนื่องจาก} \quad N_x = P_x + a_x D_x \quad \text{_____ (3)}$$

$$\text{โดยที่} \quad a_x = 0.5$$

$$\text{ฉะนั้น} \quad N_x = P_x + 0.5D_x \quad \text{_____ (4)}$$

สมการ 3 มาจากข้อสมมติที่ว่า คนที่ตายใน 1 ปี จะมีชีวิตอยู่โดยเฉลี่ยเป็นเศษส่วนของปี (เขียนแทนด้วย a_x) ตามสมการ 3 โดยที่ $a_x = 0.5$ นั่นคือ คนที่ตายใน 1 ปีจะมีชีวิตอยู่โดยเฉลี่ยครึ่งปี ซึ่งค่อนข้างเป็นจริงกับทุกกลุ่มอายุ ยกเว้นในกลุ่มที่อายุน้อยมากๆ หรืออายุสูงมากๆ ซึ่งการตายในเด็กอายุน้อยมากๆ นั้นมักจะเกิดขึ้นในช่วงต้นของอายุ

แทนค่า N_x จากสมการ 4 ลงในสมการ $q_x = D_x / N_x$ จะได้

$$\therefore q_x = \frac{D_x}{P_x + 0.5D_x} = \frac{D_x / P_x}{P_x / P_x + 0.5(D_x / P_x)} = \frac{M_x}{1 + 0.5M_x} \quad \text{_____ (5)}$$

ค่าของ a_0, a_1, \dots แปรเปลี่ยนไปในแต่ละประเทศขึ้นกับระดับการตายของประเทศนั้นๆ สำหรับประเทศที่การตายสูงมากๆ ค่า $a_0 = 0.3, a_1 = 0.4$ และ $a = 0.5$ สำหรับทุกๆ อายุที่เหลือ ส่วนประเทศที่การตายต่ำ ค่า $a_0 = 0.1$ เนื่องจากการตายของทารกนั้นต่ำมาก

การเลือกให้ค่า a_x จะส่งผลต่อการคำนวณไม่มากนัก ยกเว้นค่า a_0 เท่านั้นที่จะต้องให้เหมาะสมตามตัวอย่างแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งเป็นการเลือกใช้ค่า $a_0 = 0.3$

ค่า q_x เป็นอีกค่าหนึ่งที่น่าสนใจเป็นพิเศษ เนื่องจาก ค่า q เป็นค่าของกลุ่มอายุสุดท้ายที่เป็นอายุเปิด และทุกคนในกลุ่มนี้ต้องตายหมด ดังนั้นค่า q ของกลุ่มอายุเปิดจึงเท่ากับ 1 เสมอ หรือค่าความน่าจะเป็นของการตายเท่ากับ 1 นั่นคือทุกคนจะตายหมดในกลุ่มอายุนี้

หมายเหตุ วิธีการคำนวณหาค่า q_x ที่แสดงในที่นี้ เป็นเพียงวิธีหนึ่งเท่านั้น ยังมีวิธีการคำนวณหาค่า q_x อีกหลายวิธี แต่ละวิธีก็จะมีสูตรที่แตกต่างกันไป ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามความแตกต่างดังกล่าวก็ไม่มากนัก ผู้ที่สนใจอาจหาอ่านได้จากตำราทางประชากรศาสตร์ เช่น “The Methods and Materials of Demography” ของ Shyrock & Siegel (2519) เป็นต้น

2.2 ตารางชีพย่อ

ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างแล้วว่าตารางชีพย่อ แสดงรายละเอียดของการตายและการรอดชีพด้วยกลุ่มอายุ 5 ปี ยกเว้นเฉพาะอายุ 0 และ 1 - 4 ปี เท่านั้น ดังนั้นแทนที่จะเป็นการคำนวณ q_x ก็จะเป็น ${}_nq_x$ โดยที่ n หมายถึงช่วงอายุในแต่ละชั้นของกลุ่มอายุนั้นเอง

${}_nq_x$ ในตารางชีพ หมายถึงค่าความน่าจะเป็นของการตายระหว่างอายุ x และ $x + n$ มีสูตรดังนี้

$${}_nq_x = \frac{n \cdot {}_nM_x}{1 + n(1 - a_x) \cdot {}_nM_x} \quad (6)$$

ตัวอย่างจากตารางที่ 3 เช่น ความน่าจะเป็นของการตายระหว่างอายุ 30 - 34 ปี ตามสมการที่ 6 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$${}_5q_{30} = \frac{5(0.00387)}{1 + 5(1 - 0.5)(0.00387)} = 0.001916$$

โดยที่ ${}_na_x$ หมายถึง สัดส่วนของช่วงเวลาที่ชีวิตอยู่ของคนที่ตายระหว่างอายุ x และ $x + n$ เมื่อ $n = 5$ และ ${}_na_x = 0.5$ แล้ว นั่นคือ แต่ละคนที่ตายในช่วงอายุนี้จะมีชีวิตอยู่เท่ากับ $0.5 \times 5 = 2.5$ ปี ส่วนค่า ${}_1a_0$ ของประเทศที่การตายต่ำมากๆ จะใช้ ${}_1a_0 = 0.1$ แต่สำหรับประเทศที่การตายสูง (โดยเฉพาะการตายทารก) จะใช้ ${}_1a_0 = 0.3$ เช่นเดียวกับค่าที่ใช้ในการสร้างตารางชีพสมบูรณ์นั่นเอง ส่วนค่า ${}_4a_1 = 0.4$ จะใช้กับทุกกรณีไม่ว่าจะเป็นประเทศที่มีการตายต่ำหรือการตายสูง

จากสมการ 6 กรณีของกลุ่มอายุต่างๆ ที่ไม่ใช่ 0 และ 1 - 4 ปี นั้น ถ้าแทนค่า ${}_n a_x$ ด้วย 0.5 ค่า $1 - {}_n a_x$ จะมีค่าเท่ากับ 1 - 0.5 หรือ 0.5 หรือเท่ากับ $\frac{1}{2}$ ดังนั้นสมการ 6 อาจเขียนได้อีกแบบ คือ

$${}_n q_x = \frac{n \cdot {}_n M_x}{1 + \frac{n}{2} \cdot {}_n M_x} \quad \text{_____ (7)}$$

$${}_n q_x = \frac{n \cdot {}_n M_x}{2 + n \cdot {}_n M_x}$$

$${}_n q_x = \frac{2n \cdot {}_n M_x}{2 + n \cdot {}_n M_x} \quad \text{_____ (8)}$$

จะเลือกใช้สมการ 6 7 หรือ 8 เพื่อหาค่า ${}_n q_x$ ก็ได้ทั้งสิ้น

สำหรับ ${}_n q_x$ คือ ค่าความน่าจะเป็นของการตายระหว่างอายุ x และ $x + n$ นั่นคือ อีกด้านของ ${}_n q_x$ หมายถึงค่าความน่าจะเป็นของการรอดชีพ (probability of surviving) ระหว่างอายุ x และ $x + n$ โดยใช้สัญลักษณ์ ${}_n p_x$ สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$${}_n p_x = 1 - {}_n q_x \quad \text{_____ (9)}$$

$$\therefore {}_n p_x + {}_n q_x = 1 \quad \text{_____ (10)}$$

ขั้นตอนที่ 2: l_x

คอลัมน์ l_x ในตารางชีพนั้นว่าเป็นหนึ่งในคอลัมน์ที่มีประโยชน์ที่สุด ซึ่ง l_x หมายถึงจำนวนคนที่มีชีวิตอยู่ ณ อายุเต็มปี x ปี l_x จึงมีการนำมาใช้เพื่อประมาณการตายอย่างกว้างขวาง

ค่า l_x ในตารางชีพนั้น ไม่เหมือนกับค่าอื่นๆ ตรงความหมายของ x เพราะอายุ x ของค่า l_x มีความหมายว่าเป็นอายุเต็มปีเท่านั้น โดยนัยก็คือ l_x หมายถึงจำนวนคนที่มีชีวิตอยู่เมื่อเขาอายุเต็ม x ปีพอดี เช่น l_0 ก็หมายถึงจำนวนคนเมื่อแรกเกิด หรือ l_{30} ก็หมายถึงจำนวนคนที่มีชีวิตเมื่ออายุ 30 ปีเต็ม

ค่าเริ่มต้นของ l_x ในตารางชีพ คือ l_0 เราเรียกว่า “ราดิซ” (radix) ซึ่งมีค่าเป็นเท่าใดก็ได้ ไม่ว่าจะ เป็น 1, 10, 100, เพราะเมื่อคำนวณถึงค่าสุดท้าย คือ ค่าอายุคาดเฉลี่ยแล้วจะให้ค่าที่เท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามค่าที่นิยมใช้กันมาก คือ ราดิซ เท่ากับ 100,000 ตามความหมายของ l_x สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$l_{x+n} = l_x \times {}_n p_x = l_x \times (1 - {}_n q_x) \quad \text{_____ (11)}$$

$$\therefore {}_n d_x = l_x - l_{x+n} \quad \text{_____ (12)}$$

แทนค่า l_{x+n} ลงในสมการ 12

$$\begin{aligned} {}_n d_x &= l_x - [l_x \times (1 - {}_n q_x)] \\ &= l_x - l_x + (l_x \times {}_n q_x) \end{aligned}$$

$$\therefore {}_n d_x = l_x \times {}_n q_x \quad \text{_____ (13)}$$

เมื่อ ${}_n d_x$ คือ จำนวนตายระหว่างอายุเต็ม x ปี และ $x + n$ ปี ของประชากรในตารางชีพ
จากตารางที่ 3 เมื่อเราเริ่มต้นตารางชีพจากราดิกซ์ หรือ $l_0 = 100,000$ ดังนั้น

$$\begin{aligned} l_1 &= l_0 \times {}_1 p_0 \\ &= \text{จำนวนที่มีชีวิตอยู่ที่อายุเต็ม 0 ปี} (l_0) \times \text{ความน่าจะเป็นของการรอดชีพที่อายุเต็ม 1 ปี} ({}_1 p_0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} l_0 \times (1 - {}_1 q_0) &= 100,000 \times (1 - 0.01835) \\ &= 98,165 \end{aligned}$$

$$\text{คำนวณ } l_5 = l_1 \times (1 - {}_4 q_1) = 98,165 \times (1 - 0.00375) = 97,797$$

$$\text{คำนวณ } l_{10} = l_5 \times (1 - {}_5 q_5) = 97,797 \times (1 - 0.00307) = 97,497$$

คำนวณเช่นนี้เรื่อยไปจนถึง l_x ของอายุสุดท้ายในตารางชีพ ตามตัวอย่างคือ l_{85}

ข้อควรสังเกต l_x มีค่าผกผันกับอายุ x นั่นคือ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น l_x มีค่าลดลง ค่าของ l_x นั้นไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนประชากรแต่ละกลุ่มอายุของประชากรจริง แต่มีความสัมพันธ์กับประชากรสมมุติที่เกิดขึ้น (ราดิกซ์) เท่านั้น สำหรับอายุเปิดสุดท้าย จำนวนคนที่ตายในกลุ่มอายุนี้จะเท่ากับจำนวนคนที่มีชีวิตอยู่เมื่อเริ่มต้นกลุ่มอายุนี้ หรือ $d_{x+} = l_x$ เช่น $d_{85+} = l_{85}$

ขั้นตอนที่ 3: ${}_n L_x$

ในตารางชีพย่อ บุคคลแต่ละคนที่ยังคงมีชีวิตอยู่ตลอดช่วงเวลาหนึ่ง จะมีจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ n ปี (n ก็คือจำนวนช่วงเวลา) ดังนั้น ถ้าบุคคลอายุ 10 ปีเต็ม และมีชีวิตอยู่จนถึงอายุ 15 ปีเต็ม บุคคลผู้นั้น ผู้ซึ่งเกิดขึ้นมา l_0 คน และสามารถมีชีวิตรอดจากอายุ 10 ปีมาจนถึง 15 ปี จะมีจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่เท่ากับ 5 ปี บางคนไม่ได้มีชีวิตรอดตลอดช่วงเวลา แต่ได้ตายไประหว่างช่วงเวลานั้นๆ บุคคลเหล่านี้มีชีวิตอยู่เป็นเศษส่วนของช่วงเวลาเท่ากับ ${}_n a_x \cdot n$ ปี

ค่าจำกัดความของ ${}_nL_x$ หมายถึงจำนวนปีคนที่มียังมีชีวิตอยู่ (ของคนที่ยังรอดชีพและคนที่ตาย) ระหว่างอายุเต็ม x และ $x + n$ ปี ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$${}_nL_x = n(l_{x+n} + {}_na_x \cdot d_x) \quad \text{_____ (14)}$$

แทนค่า ${}_nd_x$ จากสมการ 12 ลงในสมการ 14

$$\begin{aligned} {}_nL_x &= n(l_{x+n} + {}_na_x \cdot [l_x - l_{x+n}]) \\ &= n \cdot l_{x+n} - n \cdot {}_na_x \cdot l_{x+n} + {}_na_x \cdot l_x \\ &= n[l_{x+n}(1 - {}_na_x) + {}_na_x \cdot l_x] \end{aligned}$$

สำหรับ ${}_na_x = 0.5$ จะได้

$$\begin{aligned} {}_nL_x &= n[l_{x+n}(1 - 0.5) + 0.5l_x] \\ &= n(0.5l_{x+n} + 0.5l_x) \\ &= \frac{n(l_{x+n} + l_x)}{2} \quad \text{_____ (15)} \end{aligned}$$

อีกนัยหนึ่งจากสมการ 15 ก็คือ ค่า ${}_nL_x$ ได้มาจากการเฉลี่ยระหว่างค่า l_x และ l_{x+n} แล้วคูณด้วยจำนวนช่วงเวลานั่นเอง ดังตัวอย่าง

$${}_5L_{50} = 5/2 (l_{55} + l_{50}) = 5/2 (80256 + 84175) = 388,581$$

จะเห็นว่าสมการ 15 เป็นสมการที่ใช้ง่ายและสะดวกต่อการคำนวณ แต่อย่างไรก็ตามสมการนี้ใช้ไม่ได้กับ ${}_1L_0$ และ ${}_4L_1$ เนื่องจาก ${}_na_x$ ไม่เท่ากับ 0.5 ดังนั้นสำหรับ ${}_1L_0$ และ ${}_4L_1$ ยังจำเป็นที่จะต้องใช้สมการ 14 สำหรับคำนวณค่าทั้งสอง

$${}_1L_0 = l_1 + 0.3{}_1d_0 \quad \text{สำหรับ } {}_1a_0 = 0.3 \quad \text{_____ (16)}$$

$${}_4L_1 = 4 l_5 + 4(0.4{}_4d_1) \quad \text{สำหรับ } {}_4a_1 = 0.4 \quad \text{_____ (17)}$$

สำหรับกลุ่มอายุสุดท้ายที่เป็นอายุเปิด (ไม่มีการกำหนดช่วงอายุ) การคำนวณค่า L ของกลุ่มอายุนี้ จำเป็นที่จะต้องหาว่าคนกลุ่มนี้มีชีวิตโดยเฉลี่ยคนละกี่ปี ซึ่งสูตรการคำนวณที่ใช้นั้นเกี่ยวข้องกับจำนวนตายในตารางชีพ (${}_nd_x$) และ อัตราตายเฉพาะอายุของประชากรจริง (${}_nM_x$)

การประมาณค่า L สำหรับกลุ่มอายุเปิดเป็นดังนี้

$${}_nM_x = \frac{{}_nd_x}{{}_nL_x} = \frac{\text{จำนวนตายในตารางชีพระหว่างอายุ } x \text{ ถึง } x+n}{\text{จำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ระหว่างอายุ } x \text{ และ } x+n}$$

$$\therefore {}_nL_x = \frac{{}_nd_x}{{}_nM_x}$$

$$\therefore L_{85+} = \frac{d_{85+}}{M_{85+}} = \frac{l_{85}}{M_{85+}} \quad (d_{85+} = l_{85} \text{ เนื่องจากว่าทุกคนที่มีชีวิตอยู่ต้องตายหมด})$$

ตามตารางที่ 3 นั้น $L_{85+} = 22,624 / 0.16476 = 137,316$

ขั้นตอนที่ 4: T_x

ความหมายของ T_x คือ จำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่หลังจากอายุ x ปีเป็นต้นไป จนกระทั่งเสียชีวิต ค่าของ T_x ได้มาจากการรวม ${}_nL_x$ จากชั้นล่างสุด (กลุ่มอายุสูงที่สุด) ขึ้นมาจนถึงชั้นอายุ x เมื่อเขียนเป็นสมการจะได้ดังนี้

$$\text{สำหรับอายุ } x \text{ ใดๆ} \quad T_x = T_{x+n} + {}_nL_x \quad \text{_____ (18)}$$

$$\text{สำหรับ } x = 80 \quad T_{80} = T_{85} + {}_5L_{80} \quad \text{_____ (19)}$$

$$\text{สำหรับอายุสุดท้าย } w \quad T_w = L_{w+} \quad \text{_____ (20)}$$

จากตารางที่ 3 เราจะเริ่มต้นด้วย

$$T_{85} = L_{85+} = 137,316 \quad \text{ต่อจากนั้นตามด้วย}$$

$$T_{80} = {}_5L_{80} + T_{85} = 146,775 + 137,316 = 284,091$$

$$T_{75} = {}_5L_{75} + T_{80} = 212,947 + 284,091 = 497,038$$

$$T_{70} = {}_5L_{70} + T_{75} = 272,996 + 497,038 = 770,035 \quad \text{ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนถึง } T_0$$

⋮

⋮

⋮

⋮

$$T_0 = {}_1L_0 + T_1 = 98,715 + 6,839,703 = 6,938,418$$

หมายเหตุ เช่นเดียวกับ l_x ค่า T_x นั้นอ้างอิงไปถึงอายุเต็มปี ไม่ใช่ช่วงอายุ

ขั้นตอนที่ 5: e_x

e_x หมายถึง จำนวนปีที่ชีวิตที่เหลืออยู่โดยเฉลี่ยของบุคคลเมื่ออายุ x ปี เมื่อ l_x คือ จำนวนคนที่มีชีวิตอยู่เมื่ออายุเต็ม x ปี และ T_x คือ จำนวนรวมทั้งหมดของปีคนที่มีชีวิตอยู่หลังจากอายุ x ปีเป็นต้นไป

จนกระทั่งเสียชีวิต ดังนั้น สามารถเฉลี่ยหาจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ของแต่ละคนเมื่อคนนั้นอายุ x ปีได้ เท่ากับ T_x / l_x

$$e_x = \frac{T_x}{l_x} \quad \text{_____ (21)}$$

เช่น $e_{55} = \frac{T_{55}}{l_{55}} = \frac{1,839,386}{80,256} = 22.92$ ปี

จากสมการ 21 จำนวนปีโดยเฉลี่ยที่มีชีวิตอยู่ตั้งแต่อายุ 0 ปี ก็คือ จำนวนปีโดยเฉลี่ยที่บุคคลสามารถมีชีวิตอยู่ทั้งหมดนับตั้งแต่เมื่อแรกเกิด หรือ “อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิด” นั่นเอง

$$e_0 = \frac{T_0}{l_0} \quad \text{_____ (22)}$$

ตามตัวอย่าง $e_0 = 6,938,418 / 100,000 = 69.38$ ปี

3. การตีความตารางชีพ

ตารางชีพให้ความหมายของประชากรมี 2 ลักษณะ คือ

3.1 ประชากรในตารางชีพเป็นประชากรที่อยู่นิ่ง (static population) หรือเป็นประชากรปิด (close population)

การตีความว่าตารางชีพเป็นประชากรที่อยู่นิ่ง เป็นการพิจารณาว่า ณ เวลาหนึ่งๆ มีคนเกิดมา 100,000 คนพร้อมกัน บุคคลเหล่านี้ก็จะค่อยๆ ตายไปในแต่ละปีจนกระทั่งทุกคนตายหมด เนื่องจากบุคคลเหล่านี้มีวันเกิดเดียวกัน ดังนั้นคอลัมน์ l_x ในตารางชีพจึงเป็นคอลัมภ์ที่แทนจำนวนคนที่ยังมีชีวิตอยู่เมื่ออายุเต็มปี x และ ${}_nL_x$ ก็คือ จำนวนปีคนที่มีชีวิต

3.2 ประชากรในตารางชีพเป็นประชากรคงที่ (stationary population) หรือเป็นประชากรที่เคลื่อนไหว (dynamic population)

การตีความว่าตารางชีพเป็นประชากรคงที่ ในที่นี้แทนที่จะพิจารณาว่า ณ เวลาหนึ่งๆ มีคนเกิดมา 100,000 คน แต่กลับพิจารณาว่า คน 100,000 คนเกิดมาด้วยอัตราเกิดคงที่ในแต่ละปี และเช่นเดียวกัน แต่ละปีย่อมต้องมีคนตายไป 100,000 คน การเกิดและการตายแต่ละปีเท่ากัน ทำให้ประชากรนี้มีอัตราเพิ่มเป็นศูนย์คงที่ ขนาดของประชากรสมมุตินี้จะคงที่ด้วย และยิ่งกว่านั้น โครงสร้างอายุของประชากรจะคงรูปเดิม (พีระมิดประชากรมีขนาดและรูปร่างเท่าเดิมไม่ว่าเวลาจะ

เปลี่ยนไปก็ตาม) ประชากรกลางปีของตารางชีพ คือ ${}_nL_x$ ผลรวมของ ${}_nL_x$ คือ ขนาดของประชากรคงที่ในตารางชีพซึ่งแสดงไว้ในบันทึกแรกของคอลัมน์ T_x คือ T_0

อัตราการตายของประชากรคงที่ในตารางชีพ คือ จำนวนตายทั้งหมดในหนึ่งปี ($l_0 = 100,000$)หารด้วยจำนวนประชากรรวม (T_0) อัตราเกิดเท่ากับจำนวนเกิด ($l_0 = 100,000$) หารด้วยประชากรรวม (T_0)

$$\text{อัตราเกิด} = l_0 / T_0 = 100,000 / T_0 \quad \text{_____ (23)}$$

$$\text{อัตราการตาย} = l_0 / T_0 = 100,000 / T_0 \quad \text{_____ (24)}$$

$$\text{อัตราเกิด} = \text{อัตราการตาย}$$

$$\text{อัตราเพิ่ม} = 0$$

$$\text{เนื่องจาก } e_0 = T_0 / l_0 \text{ ดังนั้น อัตราเกิด และอัตราการตาย} = (1 / e_0) \times k \quad \text{_____ (25)}$$

เมื่อ k คือค่าคงที่

บรรณานุกรม

ปราโมทย์ ประสาทกุล. ประชากรศาสตร์: สารัตถศึกษาเรื่องประชากรมนุษย์.

กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง; 2543.

ปราโมทย์ ประสาทกุล และ ปัทมา ว่าพัฒน์วงศ์. ตารางชีพ: เครื่องมือสำคัญทางประชากรศาสตร์.

กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง; 2544.

Shryock, Henry S., Jacob S. Siegel and Associates. The Methods and Materials of Demography. Washington D.C. : U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census. 1971.

World Health Organization. National burden of disease studies: A practical guide. edition 2.0. Geneva: WHO, Global Program on Evidence for Health Policy. 2001

บทที่ 3 อายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ (Health Adjusted Life Expectancy: HALE)

บทที่ผ่านมาเราได้ทราบวิธีคำนวณอายุคาดเฉลี่ยจากการสร้างตารางชีพแล้ว อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิด เป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนสถานะสุขภาพโดยรวมของประชากรได้เป็นอย่างดี และสามารถนำมาเปรียบเทียบระหว่างประชากรต่างกลุ่ม หรือต่างเวลาได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามตัวชี้วัดนี้ยังมีข้อด้อยเพราะมองที่ผลลัพธ์ของการตายเพียงอย่างเดียว เมื่อนำมาเป็นเป้าหมายของระบบสุขภาพก็จะทำให้มุ่งแต่ป้องกันการตายโดยไม่สนใจโรคหรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการป่วยหรือทุพพลภาพ (ยศ และ กนิษฐา พ.ศ. 2545) จึงเกิดการพัฒนอายุคาดเฉลี่ยตัวใหม่ที่นำเรื่องของความเจ็บป่วยและทุพพลภาพเข้ามาวัดคำนวณด้วย

อายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ (Health Adjusted Life Expectancy: HALE) เป็นการวัดสถานะสุขภาพของประชากร โดยนำเรื่องของทั้งการตายและป่วยเข้ามาพิจารณา HALE เป็นตัวชี้วัดที่ปรับอายุคาดเฉลี่ยที่คำนวณได้ตามตารางชีพให้เป็นปีเฉลี่ยที่มีชีวิตอยู่ตามสถานะสุขภาพระดับต่างๆ ในแต่ละช่วงชีวิต ซึ่งมีการให้น้ำหนักของสถานะสุขภาพเท่ากับ 1 หรือ สุขภาพสมบูรณ์ที่สุด ไปจนถึง 0 ซึ่งหมายถึงการตาย

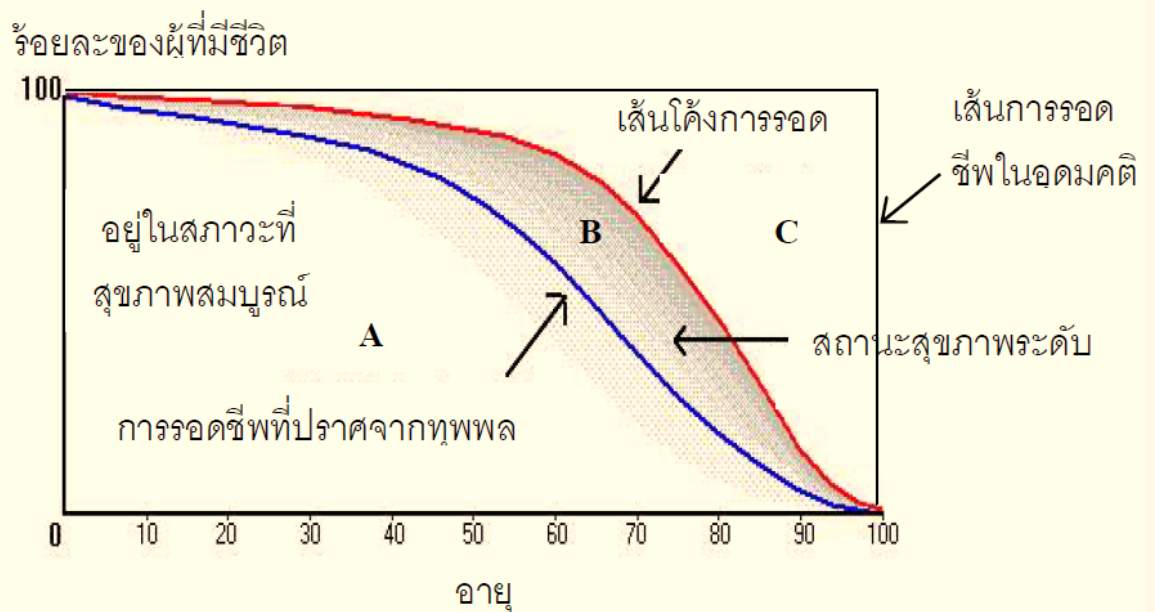
1. ความเป็นมา

แนวคิดการวัดความยืนยาวของชีวิตอย่างมีสุขภาพดี (health expectancy) ได้เริ่มต้นมาตั้งแต่ พ.ศ. 2503 โดยผู้ที่ริเริ่ม คือ แซนเดอร์ส (Sanders, 2507) เขาเสนอให้นำเอาเรื่องความเจ็บป่วยเข้ามาประยุกต์กับตารางชีพ เพื่อเปรียบเทียบระดับสุขภาพของประชากรกลุ่มต่างๆ ซึ่งต่อมาซัลลิแวนได้พัฒนาเป็นเทคนิควิธีการวัดเป็นค่าขึ้นมา (Sullivan, 2514) เรียกว่า “วิธีของซัลลิแวน” (Sullivan’s Method) วิธีนี้เป็น การวัดสุขภาพองค์รวม (summary measure of health) ด้วยดัชนี “อายุคาดเฉลี่ยที่ปลอดทุพพลภาพ” (Disability-free life expectancy: DFLE) ซึ่งดัชนีนี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อคำนวณอายุคาดเฉลี่ยที่ปลอดทุพพลภาพในหลายๆ ประเทศ ช่วง พ.ศ. 2523 และได้มีเครือข่ายวิจัยระหว่างประเทศเกี่ยวกับอายุคาดเฉลี่ยอย่างมีสุขภาพดี (network on health expectancy) ที่เรียกว่า “Réseau Espérance de Vie en Santé” หรือ REVES เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2532

นับแต่ปลายปี พ.ศ. 2523 เป็นต้นมา ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับอายุคาดเฉลี่ยอย่างมีสุขภาพดีเพิ่มขึ้นอย่างมาก รวมทั้งได้มีการพัฒนาดัชนีตัวอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น “อายุคาดเฉลี่ยที่ปรับทุพพลภาพ” (Disability-adjusted life expectancy: DALE) “อายุคาดเฉลี่ยที่ปรับความพิการ” (handicap-free life expectancy) “อายุคาดเฉลี่ยที่ไม่ต้องพึ่งพา” (independent life expectancy)

ปัจจุบันมีการคำนวณอายุคาดเฉลี่ยอย่างมีสุขภาพดีมากกว่า 40 ประเทศทั่วโลก ซึ่งในแถบเอเชีย นั้นญี่ปุ่นเป็นประเทศผู้ริเริ่มใช้ดัชนีนี้ ตามมาด้วย จีน อินโดนีเซีย เกาหลี มาเลเซีย พม่า ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา และไทย นอกจากนี้ในรายงานขององค์การอนามัยโลก (world health report) พ.ศ. 2543 ได้เปรียบเทียบสถานะสุขภาพระหว่างประเทศต่างๆ 191 ประเทศทั่วโลก ด้วยดัชนี DALE และปรับปรุงเป็น HALE ใน พ.ศ.2544 (Mathers และคณะ 2544; WHO, 2543) ทั้ง DALE และ HALE จึงมีความหมายที่เหมือนกัน

แนวคิดของการวัดความยืนยาวของชีวิตอย่างมีสุขภาพดีข้างต้นไม่ว่าจะด้วยดัชนีใดๆ ก็ตาม สามารถนำเสนอด้วยเส้นโค้งการรอดชีพและเส้นโค้งในสถานะสุขภาพระดับต่างๆ ดังรูปที่ 9 และด้วยตัวแบบเช่นนี้ ทำให้เราสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของการตาย การเจ็บป่วย และสภาวะบกพร่องทางสุขภาพต่างๆ อันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยได้อย่างชัดเจน นำไปสู่การศึกษาสภาวะของปัญหาสุขภาพ เช่น โรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ว่ามีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงนี้อย่างไรบ้าง นอกจากนี้ยังนำมาสู่แนวคิดของการวัดสถานะสุขภาพองค์รวม (summary measures of population health) อีกด้วยรูปที่ 4 ตัวแบบเส้นโค้งการรอดชีพที่สถานะสุขภาพระดับต่างๆ



รูปที่ 4 ตัวแบบเส้นโค้งการรอดชีพที่สถานะสุขภาพระดับต่างๆ

2. การวัดสถานะสุขภาพของคร่อม (summary measures of population health)

การวัดสถานะสุขภาพของคร่อมเป็นการวัดสถานะสุขภาพของประชากรหรือชุมชน โดยรวบรวมข้อมูลการตายและสถานะสุขภาพอื่นๆ ที่ไม่ใช่การตาย (non-fatal health outcome) เข้าด้วยกัน เป็นดัชนีเดียว โดยใช้ตัวแบบตามรูปที่ 4 เป็นหลัก ทำให้สามารถแบ่งสถานะสุขภาพออกได้หลายระดับ ตั้งแต่การตาย การเจ็บป่วย การอยู่อย่างมีภาวะบกพร่องทางสุขภาพ ความพิการ ฯลฯ ซึ่งสามารถสรุปเป็น 2 ประเภท คือ

- ความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพ (health expectancies)
- การสูญเสียทางสุขภาพ (health gaps)

จากรูปที่ 4 โดยที่ A หมายถึงพื้นที่ใต้เส้นโค้งสีน้ำเงินทั้งหมดหรือสภาวะที่สุขภาพสมบูรณ์ ส่วน B หมายถึงพื้นที่ที่อยู่ระหว่างเส้นโค้งสีแดงและน้ำเงินหรือสถานะสุขภาพระดับต่างๆ (สุขภาพไม่สมบูรณ์) สำหรับ C นั้น หมายถึงจำนวนปีที่สูญเสียไป เนื่องจากมีการตายเกิดขึ้นก่อนวัยอันควร (premature death) คือ อายุ 100 ปี ถ้าทุกคนสามารถมีชีวิตอยู่จนถึงวัยนี้ได้ เส้นโค้งการรอดชีพสีแดงก็จะกลายเป็นเส้นการรอดชีพในอุดมคติ และไม่มี C เกิดขึ้น ดังนั้นความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพ จึงเท่ากับพื้นที่ A + ฟังก์ชันของ B ส่วนการสูญเสียทางสุขภาพจะเท่ากับพื้นที่ C + ฟังก์ชันของ B

$$\text{Health expectancies} = A + f(B)$$

$$\text{Health gaps} = C + g(B)$$

2.1 ความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพ (health expectancies)

$$\text{Health expectancies} = A + f(B)$$

โดยที่ f คือ ฟังก์ชันที่ให้น้ำหนัก สำหรับสภาวะเสื่อมสุขภาพระดับต่างๆ ที่เกิดขึ้นใน B ซึ่งมีน้ำหนักระหว่าง 0-1 โดยที่ 1 คือ ระดับสุขภาพที่สมบูรณ์ที่สุด ดังนั้น Health expectancies คือ ดัชนีระดับประชากรที่วัดระยะเวลาโดยเฉลี่ย ที่บุคคลจะมีชีวิตอยู่ในสถานะสุขภาพระดับต่างๆ เป็นการขยายความของความยืนยาวของชีวิตให้มีความครอบคลุมสถานะสุขภาพนอกเหนือจากการมีชีวิตรอดแต่เพียงความหมายเดียว ดัชนีในกลุ่มนี้มีหลายตัว ขึ้นอยู่กับการวัดสถานะสุขภาพในลักษณะใด เช่น ภาวะทุพพลภาพ (disability) หรือสถานะสุขภาพ (health state) หรือเป็นโรคใดโรคหนึ่ง เช่น Dementia หรือ โรคสมองเสื่อม ตัวอย่างของดัชนีในกลุ่ม Health expectancies คือ

- Disability - free life expectancy (DFLE)
- Handicap – free life expectancy
- Independent life expectancy
- Dementia free life expectancy

- Perceived Health expectancy
- Disability-adjusted life expectancy (DALE)
- Health-adjusted life expectancy (HALE)

2.2 การสูญเสียทางสุขภาพ (health gaps)

$$\text{Health gaps} = C + g(B)$$

โดยที่ C คือ จำนวนการตายก่อนวัยอันควร และ g เป็นฟังก์ชันของ B (การมีชีวิตอยู่อย่างเสื่อมสุขภาพ) ซึ่งเป็นค่าของน้ำหนักที่ให้กับสถานะสุขภาพเหล่านั้น โดยมีน้ำหนัก 0 ถึง 1 โดยที่ 1 คือ สถานะสุขภาพที่เทียบเท่าการตาย ทั้งนี้การสูญเสียทางสุขภาพวัดเป็นจำนวนปีของชีวิตที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากการตายก่อนวัยอันควรจากสาเหตุต่างๆ เป็นการวัดช่องว่างระหว่างอายุที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ถึง เช่น 75 ปี หรือ 65 ปี กับอายุเมื่อตายจริง การสูญเสียทางสุขภาพจึงจัดว่าเป็นการวัดสถานะสุขภาพในเชิงลบ

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า HALE เป็นดัชนีตัวหนึ่งในกลุ่มดัชนีความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพ หรือ Health expectancies ซึ่งในส่วนต่อไปจะได้กล่าวถึงวิธีการคำนวณ การตีความ และการนำไปใช้ประโยชน์ของอายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ หรือ HALE เท่านั้น (เนื่องจาก HALE และ DALE มีความหมายเหมือนกัน เพียงแต่มีความแตกต่างของชื่อหรือศัพท์ที่ใช้ จึงอาจมีการอธิบายสลับไปมาระหว่าง HALE และ DALE บ้าง ขอให้ผู้อ่านเข้าใจว่าสามารถใช้แทนกันได้)

2.3 อายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ (HALE) และหลักการคำนวณ

เป้าหมายของดัชนีอายุคาดเฉลี่ยที่ปรับด้วยสุขภาพ คือ การวัดจำนวนปีเฉลี่ยที่คาดว่าบุคคลหนึ่งจะมีชีวิตอยู่ในสถานะสุขภาพใดสถานะหนึ่ง โดยกำหนดด้วยลักษณะของการเจ็บป่วยหรือสถานะสุขภาพ ณ ขณะนั้น ซึ่งไม่แตกต่างจากเป้าหมายของดัชนีในกลุ่ม Health Expectancies ตัวอื่นๆ เลย ยกเว้นการแบ่งประเภทของสถานะทางสุขภาพ ดังนั้นเมื่อเข้าใจหลักในการคำนวณ HALE ก็จะสามารถนำหลักนี้ไปคำนวณดัชนีในกลุ่ม Health expectancies ตัวอื่นได้เช่นกัน โดยการคำนวณ HALE นั้น ต้องการข้อมูล 2 ส่วน

ส่วนแรก คือ ข้อมูลการตายรายอายุ (และเพศ) เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างตารางชีพปกติ

ส่วนที่สอง คือ ข้อมูลสถานะทางสุขภาพรายอายุ (และเพศ) ข้อมูลในส่วนที่สองนี้ จะถูกนำมาใช้เพื่อปรับอายุคาดเฉลี่ยที่คำนวณได้ตามตารางชีพให้เป็นเฉลี่ยที่มีชีวิตอยู่ตามสถานะสุขภาพระดับต่างๆ ในแต่ละช่วงชีวิต ข้อมูลสถานะสุขภาพระดับต่างๆ นั้นประกอบด้วย การวัดสถานะสุขภาพของประชากรเป้าหมาย และการให้ค่าน้ำหนักแก่น้ำหนักแก่สถานะสุขภาพระดับต่างๆ

(1).การวัดสถานะสุขภาพของประชากรกลุ่มเป้าหมาย

เป็นการประเมินความสามารถในการทำงานขององค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ ที่ประกอบเป็นระบบสุขภาพของมนุษย์ องค์ประกอบเหล่านี้แบ่งได้เป็น การวัดสุขภาพโดยตรงและโดยอ้อม (Chatterji และคณะ 2545; Sadana และคณะ 2545) ดังนี้

- องค์ประกอบที่วัดสุขภาพโดยตรง (direct measures of health) เช่น Vision, Hearing, Affect, Pain, Sexual functioning, Morbidity, Dexterity, Cognition, Digestion, Skin & Disfigurement, Bodily Excretion, Speaking, Breathing, Fertility, Energy & Vitality, Sleep, Communication
- องค์ประกอบที่วัดสุขภาพโดยอ้อม (indirect measures of health) เช่น Selfcare, Usual activities, Interpersonal relations, Social functioning, Participation

นอกจากวัดความสามารถในการทำงานขององค์ประกอบเหล่านี้แล้ว ยังวัดโดยให้ประชาชนเป็นผู้กำหนดว่าตนเองมีสุขภาพอยู่ในระดับใด ตั้งแต่ดีมาก ดี พอใช้ จนถึงไม่ดี และเจ็บป่วย หรือบางแห่งก็วัดโดยใช้ความสามารถในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันต่างๆ เป็นหลัก

(2). การให้คุณค่าหรือน้ำหนักแก่สถานะสุขภาพระดับต่างๆ (valuation of Health States)

เป็นการประเมินค่าหรือให้น้ำหนักแก่ช่วงชีวิตที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากสถานะสุขภาพหรือความบกพร่องทางสุขภาพในระดับต่างๆ วิธีการให้น้ำหนักหรือประเมินค่ามีหลากหลายวิธี แต่โดยหลักการคือให้เปรียบเทียบหรือให้เลือกรวมชีวิตอยู่ในสถานะสุขภาพระดับต่างๆ หรือสภาวะบกพร่องทางสุขภาพด้วยโรคและความพิการต่างๆ กับการตาย การให้น้ำหนักแบ่งเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

- การประเมินค่าแบบทวิ (dichotomous valuation) เป็นการให้น้ำหนักการมีสถานะสุขภาพเพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1 เท่านั้น โดยให้น้ำหนักการมีสุขภาพไม่ดีหรือมีภาวะทุพพลภาพไม่ว่าจะมากน้อยเพียงใดมีค่าเท่ากับ 0 และการมีสุขภาพดีหรือไม่มีภาวะทุพพลภาพเท่ากับ 1 เช่น การวัดอายุคาดเฉลี่ยที่ปลอดทุพพลภาพ (Disability Free Life Expectancy: DFLE) ใช้การให้น้ำหนักแบบนี้
- การประเมินค่าแบบหลายค่าหรือต่อเนื่อง (polychotomous/continuous valuation) เป็นการให้น้ำหนักกระจายตามระดับความรุนแรงของภาวะทุพพลภาพ หรือตามระดับของสถานะสุขภาพ เช่น ถ้ามีสถานะสุขภาพดีมากก็กำหนดให้เป็น 1 และค่อยๆ ลดลงมาจนถึง 0 เมื่อสถานะสุขภาพมีค่าเท่ากับความตาย

สำหรับวิธีกำหนดน้ำหนักให้ในแต่ละสถานะสุขภาพนั้น กระทำโดยการขอความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ของโรคต่างๆ รวมทั้งผลกระทบด้านการเสื่อมสุขภาพอันเกิดจากโรคนั้นๆ จากหลายกลุ่มบุคคลด้วยกัน เช่น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์และการสาธารณสุข กลุ่มประชาชนทั่วไปหรือกลุ่มผู้ป่วยด้วยโรคต่างๆ

2.4 วิธีคำนวณ HALE

เทคนิควิธีที่ใช้กันอยู่สำหรับการคำนวณ HALE มี 3 วิธี คือ วิธีซัลลิแวน (Sullivan's method) วิธีตารางชีพแบบหลายทาง (multistate life table method) และวิธีตารางชีพลดลงแบบสองทาง (double decrement life table method) อย่างไรก็ตามวิธีทั้งสามนี้ต่างก็ต้องใช้พื้นฐานของตารางชีพมาตรฐานทั้งสิ้น

(1) วิธีซัลลิแวน (Sullivan's method)

วิธีนี้ใช้อัตราความชุก (prevalence rate) ของสถานะสุขภาพหรือความบกพร่องทางสุขภาพของประชากรในแต่ละกลุ่มอายุและเพศ ณ เวลาที่กำหนด ด้วยจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ของกลุ่มอายุนั้น ซึ่งได้มาจากตารางชีพมาตรฐาน วิธีเช่นนี้ทำให้สามารถแบ่งจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่เป็นปีที่มีชีวิตอยู่อย่างมีสุขภาพดีและมีสภาวะบกพร่องทางสุขภาพ

- วิธีซัลลิแวนกับการให้น้ำหนักสถานะสุขภาพแบบทวี

ข้อมูลความชุกของสถานะสุขภาพแบบทวินั้น มักได้มาจากการสำรวจสถานะสุขภาพหรือภาวะทุพพลภาพ ซึ่งเป็นการสำรวจแบบตัดขวาง การสำรวจประเภทนี้ มักดำเนินเป็นประจำในประเทศที่พัฒนาแล้ว วิธีซัลลิแวนกับการให้น้ำหนักสถานะสุขภาพแบบทวินี้ ใช้กันมากในช่วงทศวรรษ 1980 – 1990 เพื่อประมาณอายุคาดเฉลี่ยที่ปลอดทุพพลภาพ (DFLE) และความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพรูปแบบอื่นๆ วิธีนี้ใช้ฟังก์ชัน l_x และ ${}_nL_x$ ในตารางชีพ และอัตราความชุก (prevalence rate) ของสถานะสุขภาพหรือความบกพร่องทางสุขภาพของประชากรในแต่ละกลุ่มอายุและเพศ

l_x จำนวนผู้ที่รอดชีพที่อายุเต็ม x ปี

${}_nL_x$ จำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ระหว่างอายุ x ถึง $x+5$ ปี

${}_n\text{prev}_x$ อัตราความชุกของสถานะสุขภาพหรือความบกพร่องทางสุขภาพระหว่าง อายุ x ถึง $x+5$ ปี

วิธีคำนวณ

$$YD_x = {}_nL_x \times {}_n\text{prev}_x \quad \text{_____ (1)}$$

เมื่อ YD_x คือ จำนวนปีที่มีสถานะสุขภาพ D ระหว่างอายุ x ถึง $x+5$

$$YWD_x = {}_nL_x \times (1 - {}_n\text{prev}_x) \quad \text{_____ (2)}$$

เมื่อ YWD_x คือ จำนวนปีที่ปลอดสถานะสุขภาพ D ระหว่างอายุ x ถึง $x+5$

อายุคาดเฉลี่ยที่ปลอดสถานะสุขภาพ D ที่อายุ x จึงเท่ากับผลรวมของ YWD_i จากอายุ $i = x$ ถึง w (กลุ่มอายุเปิดสุดท้ายในตารางชีพ)หารด้วย l_x หรือจำนวนผู้ที่รอดชีพที่อายุเต็ม x ปี สามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$DFLE_x = \frac{\sum_{i=x}^w YWD_i}{l_x} \quad \text{_____ (3)}$$

อายุคาดเฉลี่ยที่มีสถานะสุขภาพ D ที่อายุ x จึงเท่ากับผลรวมของ YD_i จาก $i = x$ ถึง w หารด้วย l_x หรือจำนวนผู้ที่รอดชีพที่อายุเต็ม x ปี สามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$DLE_x = \frac{\sum_{i=x}^w YD_i}{l_x} = LE_x - DFLE_x \quad \text{_____ (4)}$$

สำหรับตัวอย่างการคำนวณตามวิธีนี้ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 ซึ่งมีความหมายหรือที่มาดังนี้:

- สดมภ์ที่ 2 – 4 คือฟังก์ชันในตารางชีพปกติ
- สดมภ์ที่ 5 (สัดส่วนภาวะปลอดทุพพลภาพ) คือ ข้อมูลอัตราความชุกของสถานะสุขภาพที่ได้มาจากการสำรวจแบบตัดขวาง
- สดมภ์ที่ 6 (สัดส่วนภาวะทุพพลภาพ) คำนวณมาจาก 1 – สดมภ์ที่ 5
- สดมภ์ที่ 7 (จำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่โดยปลอดทุพพลภาพ) คำนวณมาจาก สดมภ์ที่ 3 คูณ สดมภ์ที่ 5
- สดมภ์ที่ 8 (จำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่โดยปลอดทุพพลภาพ) เป็นผลรวมของสดมภ์ที่ 7 จากอายุ x จนถึงอายุสุดท้าย
- สดมภ์ที่ 9 (DFLE) คำนวณมาจาก สดมภ์ที่ 8 หารด้วยสดมภ์ที่ 2
- สดมภ์ที่ 10 (DLE) คำนวณมาจาก สดมภ์ที่ 4 ลบสดมภ์ที่ 9
- สดมภ์ที่ 11 (%DFLE/ex) คำนวณมาจาก สดมภ์ที่ 9 หารด้วยสดมภ์ที่ 4 คูณ 100

ตารางที่ 4 การคำนวณ Disability free life expectancy (DFLE)

อายุ (1)	ฟังก์ชันจากตารางชีพปกติ (From conventional life table)			สัดส่วนภาวะปลอด ทุพพลภาพ (Proportion of disability free) (5)	สัดส่วนภาวะ ทุพพลภาพ (Proportion of disability) (6)	จำนวนปีคนที่มี ชีวิตอยู่โดยปลอด ทุพพลภาพ (Person-years lived without disability) (7)	จำนวนปีคนทั้งหมด ที่มีชีวิตอยู่โดย ปลอดทุพพลภาพ (Total person- years lived without disability) (8)	DFLE (9)	DLE (10)	%DFLE/e _x (11)
	l_x (2)	nL_x (3)	e_x (4)							
<1	100,000	98,715	69.38	0.952	0.048	93,977	5,334,997	53.35	16.03	76.9
1-4	98,165	391,777	69.68	0.934	0.066	365,920	5,241,020	53.39	16.29	76.6
5-9	97,797	488,235	65.93	0.881	0.119	430,135	4,875,100	49.85	16.08	75.6
10-14	97,497	486,691	61.13	0.872	0.128	424,395	4,444,965	45.59	15.54	74.6
15-19	97,180	483,380	56.32	0.912	0.088	440,843	4,020,570	41.37	14.95	73.5
20-24	96,173	478,031	51.88	0.906	0.094	433,096	3,579,728	37.22	14.66	71.7
25-29	95,040	471,762	47.47	0.903	0.097	426,002	3,146,631	33.11	14.36	69.7
30-34	93,665	463,839	43.13	0.882	0.118	409,106	2,720,630	29.05	14.08	67.3
35-39	91,870	454,120	38.92	0.860	0.140	390,543	2,311,524	25.16	13.76	64.6
40-44	89,777	442,705	34.77	0.835	0.165	369,659	1,920,981	21.40	13.38	61.5
45-49	87,304	428,699	30.69	0.815	0.185	349,389	1,551,323	17.77	12.92	57.9
50-54	84,175	411,078	26.74	0.734	0.266	301,731	1,201,933	14.28	12.46	53.4
55-59	80,256	388,581	22.92	0.655	0.345	254,521	900,202	11.22	11.70	48.9
60-64	75,176	359,223	19.30	0.569	0.431	204,398	645,681	8.59	10.71	44.5
65-69	68,513	321,547	15.93	0.547	0.453	175,886	441,284	6.44	9.49	40.4
70-74	60,106	272,996	12.81	0.448	0.552	122,302	265,397	4.42	8.40	34.5
75-79	49,093	212,947	10.12	0.358	0.642	76,235	143,095	2.91	7.21	28.8
80-84	36,086	146,775	7.87	0.318	0.682	46,674	66,860	1.85	6.02	23.5
85+	22,624	137,316	6.07	0.147	0.853	20,185	20,185	0.89	5.18	14.7

● วิธีชัลลิแวนกับการให้น้ำหนักสถานะสุขภาพแบบหลายค่าหรือต่อเนื่อง

หากสมมุติว่าเรามีข้อมูลสถานะสุขภาพในระดับต่างๆ S+1 สถานะ ดังแสดงในตารางที่ 5 สถานะสุขภาพเหล่านี้ครอบคลุมประชากรทุกคนตั้งแต่สุขภาพดีที่สุดจนถึงแย่ที่สุด ดังนั้นผลรวมของความชุกของสถานะสุขภาพในทุกระดับจึงเท่ากับ 1 เสมอ

ตารางที่ 5 การจำแนกสถานะสุขภาพของประชากรในระดับต่างๆ

	ระดับสถานะสุขภาพ				
	0	1	2	S
ความชุก	D_0	D_1	D_2	D_S
รายละเอียด	สุขภาพดี/ไม่มี ปัญหาสุขภาพ	ปัญหาสุขภาพ ระดับ 1	ปัญหาสุขภาพ ระดับ 2	ปัญหาสุขภาพ ระดับ S

การให้น้ำหนักของสถานะสุขภาพระดับต่างๆ ด้วย $w_0 w_1 w_2$ ฯลฯ เมื่อ 1 หมายถึง สถานะสุขภาพดี (สถานะ 0) ดังนั้นจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ในสถานะสุขภาพดีเมื่ออายุ x ถึง $x+5$ คำนวณได้จาก:

$$YLH_x = nL_x \times \sum_{s=0}^S w_s \times D_{si} = nL_x \times \left(1 - \sum_{s=1}^S dw_s \times D_{si} \right) \quad (5)$$

และสามารถคำนวณ HALE ได้จาก:

$$HALE = \frac{\sum_{i=0}^w YLH_i}{l_x} \quad (6)$$

สำหรับตารางที่ 6 เป็นตัวอย่างแสดงผลการคำนวณสถานะสุขภาพระดับต่างๆ เมื่อมีการถ่วงน้ำหนัก ถ้ามีสุขภาพดีค่าถ่วงน้ำหนักจะเท่ากับ 1 และค่าจะลดลงเมื่อสถานะสุขภาพแย่ลง จะเห็นว่าเมื่อมีปัญหาสุขภาพรุนแรงมาก ค่าถ่วงน้ำหนักถูกกำหนดให้เท่ากับ 0.3 เท่านั้น ซึ่งรายละเอียดเป็นดังนี้

สดมภ์ที่ 2 – 6 คือร้อยละของสถานะสุขภาพระดับต่างๆ

สดมภ์ที่ 7 – 11 เป็นการแปลงจากร้อยละในสดมภ์ที่ 2 – 6 ให้เป็นสัดส่วน

สดมภ์ที่ 12 คำนวณมาจากสดมภ์ที่ 7 คูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 1.0 (สุขภาพดี)

สดมภ์ที่ 13 คำนวณมาจากสดมภ์ที่ 8 คูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 0.9 (มีปัญหาเล็กน้อย)

สดมภ์ที่ 14 คำนวณมาจากสดมภ์ที่ 9 คูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 0.8 (มีปัญหาปานกลาง)

สดมภ์ที่ 15 คำนวณมาจากสดมภ์ที่ 10 คูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 0.5 (มีปัญหารุนแรง)

สดมภ์ที่ 16 คำนวณมาจากสดมภ์ที่ 11 คูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนัก 0.3 (มีปัญหารุนแรงมาก)

สดมภ์ที่ 17 เป็นผลรวมของสดมภ์ที่ 12 + 13 + 14 + 15 + 16

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการคำนวณ Health adjusted life expectancy (HALE)

อายุ	สถานะสุขภาพที่มีการถ่วงน้ำหนัก (Weighting of health status)															
	ความชุกสถานะสุขภาพ (%)					สัดส่วนสถานะสุขภาพ					สัดส่วนสถานะสุขภาพเมื่อมีการถ่วงน้ำหนัก					ผลรวม
	สุขภาพดี	มีปัญหาเล็กน้อย	มีปัญหาปานกลาง	มีปัญหารุนแรง	มีปัญหารุนแรงมาก	สุขภาพดี	มีปัญหาเล็กน้อย	มีปัญหาปานกลาง	มีปัญหารุนแรง	มีปัญหารุนแรงมาก	สุขภาพดี	มีปัญหาเล็กน้อย	มีปัญหาปานกลาง	มีปัญหารุนแรง	มีปัญหารุนแรงมาก	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
<1	95.2	2.7	0.6	0.6	0.9	0.952	0.027	0.006	0.006	0.009	0.952	0.024	0.005	0.003	0.003	0.987
1-4	93.4	3.0	0.7	2.0	1.0	0.934	0.030	0.007	0.020	0.010	0.934	0.027	0.005	0.010	0.003	0.979
5-9	88.1	6.6	0.7	3.4	1.2	0.881	0.066	0.007	0.034	0.012	0.881	0.059	0.005	0.017	0.004	0.966
10-14	87.2	4.9	1.0	4.7	2.2	0.872	0.049	0.010	0.047	0.022	0.872	0.044	0.008	0.024	0.007	0.954
15-19	91.2	2.6	0.8	4.3	1.0	0.912	0.026	0.008	0.043	0.010	0.912	0.023	0.006	0.022	0.003	0.966
20-24	90.6	1.6	1.3	5.0	1.4	0.906	0.016	0.013	0.050	0.014	0.906	0.014	0.010	0.025	0.004	0.959
25-29	90.3	2.0	1.2	4.5	2.0	0.903	0.020	0.012	0.045	0.020	0.903	0.018	0.009	0.023	0.006	0.959
30-34	88.2	3.0	1.8	3.8	3.3	0.882	0.030	0.018	0.038	0.033	0.882	0.027	0.014	0.019	0.010	0.951
35-39	86.0	2.5	3.0	4.8	3.6	0.860	0.025	0.030	0.048	0.036	0.860	0.023	0.023	0.024	0.011	0.940
40-44	83.5	3.6	3.2	5.1	4.6	0.835	0.036	0.032	0.051	0.046	0.835	0.032	0.024	0.026	0.014	0.931
45-49	81.5	5.1	4.1	4.4	4.8	0.815	0.051	0.041	0.044	0.048	0.815	0.046	0.031	0.022	0.014	0.928
50-54	73.4	6.0	7.2	7.1	6.3	0.734	0.060	0.072	0.071	0.063	0.734	0.054	0.054	0.036	0.019	0.896
55-59	65.5	8.5	6.9	10.8	8.1	0.655	0.085	0.069	0.108	0.081	0.655	0.077	0.052	0.054	0.024	0.862
60-64	56.9	8.3	9.4	17.8	7.6	0.569	0.083	0.094	0.178	0.076	0.569	0.075	0.071	0.089	0.023	0.826
65-69	54.7	7.8	10.8	12.5	14.2	0.547	0.078	0.108	0.125	0.142	0.547	0.070	0.081	0.063	0.043	0.803
70-74	44.8	11.8	10.3	19.3	13.8	0.448	0.118	0.103	0.193	0.138	0.448	0.106	0.077	0.097	0.041	0.769
75-79	35.8	18.9	15.3	19.9	10.1	0.358	0.189	0.153	0.199	0.101	0.358	0.170	0.115	0.100	0.030	0.773
80-84	31.8	24.3	9.2	24.4	10.3	0.318	0.243	0.092	0.244	0.103	0.318	0.219	0.069	0.122	0.031	0.759
85+	14.7	49.2	10.3	18.3	7.6	0.147	0.492	0.103	0.183	0.076	0.147	0.443	0.077	0.092	0.023	0.781

ตารางที่ 7 ตัวอย่างการคำนวณ Health adjusted life expectancy (HALE)

อายุ	ฟังก์ชันจากตารางชีพปกติ (From conventional life table)			สัดส่วนภาวะปลอดทุพพลภาพที่ถ่วงน้ำหนัก (Proportion of disability free with weighting)	สัดส่วนภาวะทุพพลภาพที่ถ่วงน้ำหนัก (Proportion of disability with weighting)	จำนวนปีคนที่รอดอายุโดยปลอดทุพพลภาพ (Person-years lived without disability)	จำนวนปีคนที่รอดอายุโดยทุพพลภาพ (Total person-years lived with disability)	HALE	DLE	%HALE/e _x
	l_x	l_x^*	e_x							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
<1	100,000	98,715	69.38	0.987	0.014	97,383	6,324,071	63.24	6.14	91.1
1-4	98,165	391,777	69.68	0.979	0.021	383,648	6,226,688	63.43	6.24	91.0
5-9	97,797	488,235	65.93	0.966	0.034	471,757	5,843,040	59.75	6.19	90.6
10-14	97,497	486,691	61.13	0.954	0.046	464,157	5,371,283	55.09	6.04	90.1
15-19	97,180	483,380	56.32	0.966	0.034	466,897	4,907,125	50.50	5.82	89.7
20-24	96,173	478,031	51.88	0.959	0.041	458,599	4,440,228	46.17	5.71	89.0
25-29	95,040	471,762	47.47	0.959	0.042	452,184	3,981,629	41.89	5.58	88.3
30-34	93,665	463,839	43.13	0.951	0.049	441,296	3,529,445	37.68	5.45	87.4
35-39	91,870	454,120	38.92	0.940	0.060	426,782	3,088,149	33.61	5.31	86.4
40-44	89,777	442,705	34.77	0.931	0.069	412,025	2,661,367	29.64	5.13	85.2
45-49	87,304	428,699	30.69	0.928	0.072	397,854	2,249,342	25.76	4.92	84.0
50-54	84,175	411,078	26.74	0.896	0.104	368,490	1,851,488	22.00	4.74	82.3
55-59	80,256	388,581	22.92	0.862	0.138	334,782	1,482,998	18.48	4.44	80.6
60-64	75,176	359,223	19.30	0.826	0.174	296,718	1,148,216	15.27	4.03	79.1
65-69	68,513	321,547	15.93	0.803	0.197	258,299	851,498	12.43	3.50	78.0
70-74	60,106	272,996	12.81	0.769	0.231	210,030	593,199	9.87	2.94	77.0
75-79	49,093	212,947	10.12	0.773	0.227	164,534	383,169	7.81	2.32	77.1
80-84	36,086	146,775	7.87	0.759	0.241	111,344	218,635	6.06	1.81	77.0
85+	22,624	137,316	6.07	0.781	0.219	107,292	107,292	4.74	1.33	78.1

เมื่อได้ผลรวมของสัดส่วนสถานะสุขภาพเมื่อมีการถ่วงน้ำหนักแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การคำนวณ HALE ซึ่งใช้วิธีคำนวณเดียวกับ DFLE ที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 ทุกประการ เพียงแต่เปลี่ยนค่าในสมการ 5 ของตารางที่ 4 (สัดส่วนภาวะปลอดทุพพลภาพ) เป็นค่าผลรวมของสัดส่วนสถานะสุขภาพเมื่อมีการถ่วงน้ำหนักแทน ดังแสดงในตารางที่ 7 อนึ่งการให้น้ำหนักสถานะสุขภาพตามที่ใช้ในวิธีชัลลิแวนนั้นมีข้อสมมติที่สำคัญ 2 ประการ คือ

ข้อสมมติ (Assumptions)

- การให้น้ำหนักสถานะสุขภาพจะไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาที่มีชีวิตอยู่ในสถานะสุขภาพนั้นๆ

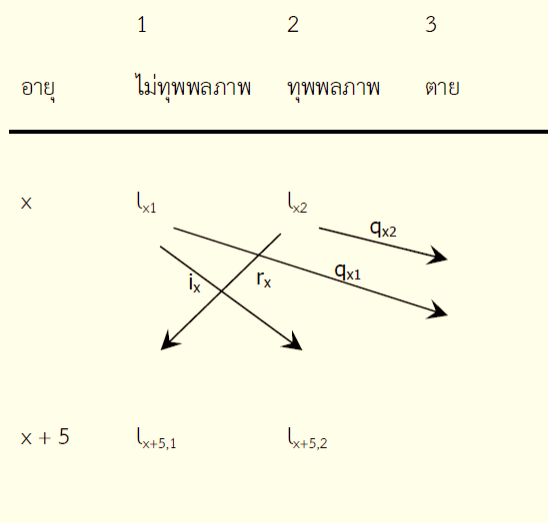
- คิตรวมภาวะเจ็บป่วยร่วม (co-morbidity) เข้าไปในสถานะสุขภาพด้วย

ข้อจำกัดของวิธีชัลลิแวน

- ในการคำนวณค่าของ HALE (หรือ DALE) ใช้อัตราความชุกไม่ใช่อัตราอุบัติการณ์ ทำให้ไม่สะท้อนสถานะเสี่ยงที่แท้จริงของประชากร และค่าของอัตราความชุกที่วัดได้ในแต่ละช่วงอายุนั้น อาจเป็นภาวะเสี่ยงของการเกิดโรคในประชากรกลุ่มอายุที่ต่ำกว่ากลุ่มอายุที่วัดได้จริงก็เป็นได้ วิธีชัลลิแวนจะให้ค่า HALE ใกล้เคียงกับวิธีตารางชีพแบบหลายทาง ซึ่งจะกล่าวต่อไปก็ต่อเมื่ออัตราการเปลี่ยนแปลงในสถานะสุขภาพสม่ำเสมอเท่ากับตลอดระยะเวลาที่เก็บข้อมูล
- การวัดสถานะสุขภาพส่วนใหญ่ได้จากการสัมภาษณ์ และให้ผู้ตอบประเมินสถานะสุขภาพในแต่ละมิติ/องค์ประกอบของตนเอง จึงมีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง ได้แก่ อายุ เพศ ระดับเศรษฐกิจ การศึกษา วัฒนธรรมและกลุ่มเชื้อชาติต่างๆ กลุ่มอาชีพ ระดับของการประกันสุขภาพรวมทั้งผลประโยชน์จากการประกัน ระดับของการพัฒนาโดยเฉพาะการพัฒนาทางอุตสาหกรรม ช่วงเวลาที่สัมภาษณ์ โดยพบว่าผู้ที่มีการศึกษาดี ฐานะดี มีข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพอย่างกว้างขวางมักจะให้คำตอบเกี่ยวกับสถานะสุขภาพของตนเองได้ใกล้เคียงกับสถานะที่แท้จริงมากกว่ากลุ่มที่ด้อยโอกาสทางสังคมอื่นๆ

(2).วิธีตารางชีพแบบหลายทาง (multistate life table method)

วิธีนี้ใช้ข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ (incidence rate) ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสถานะสุขภาพตามที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติ กล่าวคือการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพไม่ได้เกิดขึ้นในทิศทางเดียว แต่อาจกลับไปได้ เช่น จากสุขภาพดีเปลี่ยนเป็นเจ็บป่วย ตาย หายป่วย หรือจากเจ็บป่วยกลับมาดี สุขภาพดีดั้งเดิม (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงในสถานะสุขภาพ 2 สถานะของตารางชีพแบบหลายทาง

(3).วิธีตารางชีพลดลงแบบสองทาง (double decrement life table method)

วิธีนี้ใช้ข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ (incidence rate) ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสถานะสุขภาพไปในทิศทางเดียวเท่านั้น คือ

สถานะสุขภาพดี → สุขภาพเสื่อม/สุขภาพบกพร่อง → ตาย

โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่นได้อีก ซึ่งไม่ค่อยตรงกับสภาวะที่เป็นจริงเท่าใดนัก เพราะโรคบางโรคเมื่อเป็นแล้วสามารถรักษาให้หายได้ ดังนั้นวิธีการนี้จึงไม่ค่อยได้รับความนิยม ตารางชีพลดลงแบบสองทางนี้จัดเป็นตารางชีพแบบหลายทางชนิดพิเศษ

เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธี พบว่าวิธีตารางชีพแบบหลายทางใช้หลักการที่เป็นจริงตามธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะสุขภาพ จึงทำให้ค่าของจำนวนปีที่มิชีวิตอยู่ในสถานะสุขภาพต่างๆ ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าทุกวิธี และทำให้สามารถบอกถึงภาวะเสี่ยงทางสุขภาพของประชากรในช่วงเวลาที่ศึกษาได้ ในขณะที่อัตราความชุกบอกแค่เพียงปริมาณหรือผลรวมของสถานะสุขภาพหรือภาวะทุพพลภาพที่มีอยู่ในขณะนั้นเท่านั้น

อย่างไรก็ตามเนื่องจากวิธีนี้ต้องการข้อมูลที่มีการติดตามสถานะสุขภาพประชากรในระยะยาว จึงเป็นข้อจำกัดที่ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างแพร่หลายได้ในทุกประเทศ วิธีซัลลิแวนจึงเป็นที่นิยมมากกว่า

3. ประโยชน์ของดัชนีความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพ

HALE เป็นดัชนีตัวหนึ่งในกลุ่มดัชนีความยืนยาวของชีวิตตามสถานะสุขภาพ และจัดเป็นดัชนีวัดเชิงองค์รวมที่แสดงความยืนยาวของชีวิตเมื่อปรับตามสถานะสุขภาพระดับต่างๆ การวัดความยืนยาวของชีวิตจึงชัดเจนขึ้น เพราะสะท้อนระยะเวลาของการอยู่อย่างมีสุขภาพดีหรือไม่ดี จึงมีประโยชน์หลายด้านทั้งการควบคุมโรค การรักษาพยาบาล และการพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงของสถานะสุขภาพของประชากร โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุ
- ใช้วัดความเสมอภาค (equity) ด้านสุขภาพตามกลุ่มอายุระหว่างกลุ่มประชากร เช่น ระหว่างเพศชายและหญิง ซึ่งพบในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย และเป็นดัชนีที่แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ผู้หญิงจะมีอายุยืนยาวกว่าผู้ชาย แต่ช่วงชีวิตที่อยู่อย่างสุขภาพเสื่อมโทรมนั้นกลับยาวนานกว่า นอกจากนี้เปรียบเทียบระหว่างเพศแล้วยังสามารถเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่แตกต่างทางเศรษฐกิจ การศึกษา เป็นต้น
- ใช้ประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการควบคุมและป้องกันโรค โดยการขจัดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรคหรือสาเหตุของโรค เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงความยืนยาวของชีวิตอย่างมีสุขภาพดี

- ใช้เรียงลำดับความสำคัญของยุทธศาสตร์ในการวางแผนนโยบายทางสุขภาพและการให้บริการสาธารณสุข
- ปัญหาสุขภาพที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยแต่ยังไม่รุนแรงถึงตายเพราะการรักษาพยาบาลชะลอการตายไว้ได้ เช่น โรคเรื้อรังต่างๆ มีความชัดเจนขึ้น และได้รับความสนใจในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนเพิ่มขึ้น
- องค์ประกอบของดัชนียืนยาวของชีวิตตามสถานะมีทั้งความยืนยาวของชีวิตและการมีชีวิตอยู่โดยมีสถานะสุขภาพต่างๆ กัน ซึ่งสามารถวัดสถานะสุขภาพได้หลายรูปแบบ เช่น มีโรค/ไม่มีโรค มีความพิการ/ไม่พิการ มีภาวะทุพพลภาพ/ไม่ทุพพลภาพ ฯลฯ ด้วยเหตุนี้จึงสามารถทดสอบประสิทธิผลและประสิทธิภาพของตัวแบบการแก้ปัญหาได้หลายรูปแบบ เช่น การพัฒนาสุขภาพองค์รวมทั้งกาย ใจ จิตสังคมและวิญญาณ การแก้ปัญหาภาวะทุพพลภาพ การพัฒนาการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมีสุขภาพดี หรือการมีอายุสูงขึ้นอย่างสง่างาม

บรรณานุกรม

- พรพันธุ์ บุญยรัตพันธุ์ และอังสนา บุญธรรม. 2545. *Health-adjusted life expectancy (HALE)*.เอกสารประกอบการประชุม “หนึ่งทศวรรษ สวรรส.” สืบค้นจาก http://library.hsri.or.th/hsrisumit/download.php?url=T407-05.zip&hit=968&file_name=T407-05
- ยศ ตีระวัฒนานนท์ และกนิษฐา บุญธรรมเจริญ. 2545. ภาวะโรค. *วารสารวิชาการสาธารณสุข, 11*(3). หน้า 271–81.
- Chatterji, S. et al. 2002. *The conceptual basis for measuring and reporting on health*. World Health Organization: Global Programme on Evidence for Health Policy Discussion Paper No. 45.
- Mathers, Collin D. et al. 2001. *Estimates of Healthy life expectancy for 191 countries in the years 2000: methods and results*. Global Programme on Evidence for Health Policy Discussion Paper No.38 World Health Organization, November 2001 (revised).
- Sadana, R. et al. 2002. *Describing Population Health in six domains: Comparable results from 66 household surveys*. World Health Organization: Global Programme on Evidence for Health. Policy Discussion Paper No. 43.
- Sanders, Barkev S. 1964. Measuring community health levels. *American Journal of Public Health, 54*(7). pp.1063-70.
- Sullivan, Daniel F. 1971. A single index of mortality and morbidity. *HSMHA Health Reports, 86*(4). pp.347-54.
- World Health Organization. 2000. *The World Health Report 2000*. Health System: Improving Performance.

บทที่ 4 การรายงานสาเหตุการตาย

ICD เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการจัดทำสถิติการตายตั้งแต่แรกเริ่ม โดยกำเนิดของ ICD ใน พ.ศ. 2443 เริ่มจากการจัดทำบัญชีจำแนกโรคอันเป็นสาเหตุการตาย เพื่อทำสถิติการตายเปรียบเทียบกัน ระหว่างประเทศในยุโรป 16 ประเทศ ซึ่งบัญชีจำแนกโรคนี้อาจถือเป็นเป็นต้นกำเนิดของ International Classification of Diseases (ICD-1)

เมื่อองค์การอนามัยโลกถือกำเนิดขึ้นมา พ.ศ. 2491 อันเป็นยุคของ ICD-6 องค์การอนามัยโลกได้ แนะนำให้ประเทศสมาชิกองค์การทุกประเทศ จัดทำสถิติการตายของประชากร เพื่อเปรียบเทียบกัน และ ใช้ประโยชน์ในการวางแผน พัฒนา กำหนดนโยบาย ในการป้องกัน ส่งเสริมสุขภาพของประชาคมโลก

1. สถิติการตาย

การจัดทำสถิติการตาย ในประเทศไทยเริ่มในราว พ.ศ. 2493 โดยใช้ ICD-7 เป็นเครื่องมือหลัก โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบแต่เดิม คือ กองสถิติสาธารณสุข มีการจัดพิมพ์เป็นหนังสือสถิติสาธารณสุข จนในระยะหลัง โอนงานด้านนี้มาให้ส่วนข้อมูลข่าวสารสาธารณสุข สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุขในยุคของ ICD-10

หนังสือ ICD-10 เล่มที่ 2 ในส่วนหน้า ได้เสนอแนะแนวทางการจัดทำสถิติการตายไว้อย่างละเอียด เริ่มจากนิยามศัพท์สาเหตุการตาย (cause of Death) แบบฟอร์มหนังสือรับรองสาเหตุการตายรูปแบบสากล (International Form of Medical Certificate of Cause of Death) การให้รหัสโรคและการเลือกสาเหตุการตาย กฎเกณฑ์ต่างๆ แนวทางพิเศษในการให้รหัสสาเหตุการตายแต่ละบท และวิธีการจัดทำสถิติการตาย

2. ปัญหาระบบข้อมูลการตายของประเทศไทย

แม้ประเทศไทยจะมีการจัดทำสถิติการตายมาเป็นเวลานานถึง 50 ปีแล้ว แต่หากพิจารณาในด้านคุณภาพข้อมูลยังพบว่ามีปัญหาอยู่หลายด้าน ได้แก่ ข้อมูลสถิติการตายผิดพลาด ข้อมูลไม่ครบถ้วนและข้อมูลล้าสมัย

สถานการณ์ปัจจุบันของระบบข้อมูลการตาย มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 การจัดเก็บข้อมูล ใช้วิธีการที่หย่อนคุณภาพ ทำให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลต่ำ
- 2.2 การสรุพหนังสือรับรองการตายโดยแพทย์ มีความผิดพลาดสูง
- 2.3 การรับรองการตายส่วนมากทำโดยบุคลากรอื่นที่มีไข้แพทย์ และใช้วิธีการที่ไม่มีมาตรฐาน
- 2.4 การรวบรวมข้อมูลเพื่อทำสถิติ ไม่มีตัวเลขความครบถ้วนที่แน่ชัด
- 2.5 สถิติการตาย ล้าสมัย และอาจถูกนำไปอ้างอิงผิดพลาด

2.1 การจัดเก็บข้อมูล ใช้วิธีการที่หย่อนคุณภาพ ทำให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลต่ำ

วิธีการจัดเก็บข้อมูลสถิติการตายในปัจจุบัน กระทรวงสาธารณสุขเป็นองค์กรที่รับผิดชอบ โดยการขอข้อมูลการตายของประชากรไทยทั้งหมดจากทะเบียนการตายของกระทรวงมหาดไทย แล้วนำมาแจกแจงและวิเคราะห์เป็นสถิติการตาย ซึ่งวิธีนี้มีจุดอ่อนอยู่ที่ไม่มีใครทราบว่าข้อมูลที่ได้จากทะเบียนการตายของกระทรวงมหาดไทย มีความน่าเชื่อถือ แม่นยำ (accuracy) ร้อยละเท่าไร มีความผิดพลาดจากการจัดเก็บข้อมูลสักเท่าไร มีความครบถ้วนของข้อมูลมากน้อยเพียงไร ทั้งนี้ เพราะนายทะเบียนที่รับจดทะเบียนการตายเพื่อออกใบมรณบัตร มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสาเหตุการตายน้อย และกระทรวงมหาดไทยเองไม่เคยนำข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุการตายไปใช้ประโยชน์ ทำให้ขาดความตั้งใจในการตรวจสอบความถูกต้องของสาเหตุการตายที่รับแจ้ง

2.2 การสรุปหนังสือรับรองการตายโดยแพทย์ มีความผิดพลาดสูง

- (1) แพทย์ไทยส่วนใหญ่ที่ปฏิบัติงานในปัจจุบัน มีความรู้เกี่ยวกับการสรุปหนังสือรับรองการตายน้อยมาก ทั้งนี้เพราะไม่เคยมีการเรียนการสอนวิธีการเขียนหนังสือรับรองการตายในโรงเรียนแพทย์ใดๆ ประกอบกับเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำของบัณฑิตแพทย์ของแพทยสภาไม่ได้ กำหนดว่าแพทย์จะต้องรู้วิธีการเขียนหนังสือรับรองการตายอย่างถูกต้อง
- (2) แพทย์ส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนเขียนหนังสือรับรองการตาย แพทย์ที่จบใหม่จึงมักจะใช้วิธีสังเกตและเลียนแบบจากรุ่นพี่ หรือยึดหลักการจากวิธีการตรวจศพ ในการทำ Clinico-Pathological Conference ที่พบเห็นในโรงเรียนแพทย์ (อันยึดรูปแบบการตายเป็นหลัก) เหล่านี้ ทำให้การสรุปหนังสือรับรองการตายของแพทย์ส่วนมากผิดจากหลักเกณฑ์ โดยรูปแบบความผิดพลาดที่พบบ่อยที่สุด คือ การเขียนรูปแบบการตายเพียงอย่างเดียวลงในหนังสือรับรองการตาย รองลงมา คือ การเขียนรูปแบบการตายควบคู่กับโรค หรือภาวะอื่นๆ ที่อาจเป็นสาเหตุการตาย

2.3 การรับรองการตายส่วนมากทำโดยบุคลากรอื่นที่ไม่ใช่แพทย์ และใช้วิธีการที่ไม่มีมาตรฐาน

การศึกษาหนังสือรับรองการตายหลายแห่ง พบว่าหนังสือรับรองการตายส่วนมาก (70-80%) ถูกกรอกโดยบุคลากรที่ไม่ใช่แพทย์ ได้แก่ แพทย์ประจำตำบล ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน ผดุงครรภ์ เจ้าหน้าที่สถานีอนามัย ผู้ช่วยพยาบาล ทั้งนี้เป็นเพราะคนไทยส่วนมากไม่นิยมเสียชีวิตในโรงพยาบาล เมื่อป่วยหนักมักจะขอรับกลับไปเสียชีวิตที่บ้าน นอกจากนั้นเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่กรอกหนังสือรับรองการตายเหล่านี้ ยังไม่มีมาตรฐานในการปฏิบัติงานที่ชัดเจน มักใช้วิธีคาดเดาเอาเองเป็นส่วนใหญ่ โดยอาศัยการรับรู้เรื่องสาเหตุการตายจากการรับฟังต่อๆ กันมา หรือจากสื่อมวลชน ทำให้เขียนรูปแบบการตาย อันได้แก่ หัวใจล้มเหลว โรคชรา ทนพิษบาดแผลไม่ไหว เป็นลม ฯลฯ แทนสาเหตุการตายอยู่เสมอ

2.4 การรวบรวมข้อมูลเพื่อทำสถิติ ไม่มีตัวเลขความครบถ้วนที่แน่ชัด

การรวบรวมข้อมูลการตายของคนไทย ทำโดยหน่วยงานสังกัดกระทรวงมหาดไทยเพียงหน่วยเดียว ซึ่งอาศัยการแจ้งตายของประชาชนเป็นหลัก โดยไม่ทราบว่ามีอัตราการแจ้งตายของประชาชนเป็นร้อยละเท่าไรของการตายที่แท้จริง รวมการสาบสูญของบุคคลเป็นเวลานานด้วยหรือไม่ ทำให้ไม่อาจพิจารณาความสมบูรณ์ของข้อมูลการตายได้แน่นอน

2.5 สถิติการตาย ล้าสมัย และอาจถูกนำไปอ้างอิงผิดพลาด

สถิติการตายของประเทศไทย ยังคงมีความล่าช้าเช่นเดียวกับสถิติทางสาธารณสุขอื่นๆ ของประเทศไทย ปัจจุบันความล่าช้าอยู่ในอัตรา 2 ปี หมายความว่า ใน พ.ศ.2543 เรายังคงมีสถิติการตายล่าช้าที่สุดที่เผยแพร่ได้ถึงแค่ พ.ศ.2541 เท่านั้น ความล่าช้าของสถิติการตาย เกิดขึ้นในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลการตายในระดับอำเภอ จังหวัด การส่งข้อมูลไปยังสำนักทะเบียนราษฎร กระทรวงมหาดไทย การส่งข้อมูลระหว่างกระทรวงมหาดไทยและกระทรวงสาธารณสุข การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในกระทรวงสาธารณสุข ไปจนถึงกระบวนการทำรูปเล่ม และตีพิมพ์เผยแพร่ในโรงพิมพ์ ขั้นตอนที่มาหลายเหล่านี้ เป็นสาเหตุสำคัญทำให้สถิติการตายล่าช้าไป 2 ปี และอาจมีผลทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เพราะสถิติที่ล่าช้า ไม่ทำให้มองเห็นสภาพปัญหาปัจจุบันได้ ส่งผลให้ไม่สามารถมองแนวโน้ม และสร้างวิสัยทัศน์ในการป้องกันปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขได้

สถิติการตายที่ผิดพลาดอาจทำให้เกิดการอ้างอิงในแนวทางที่ผิดได้ เช่น ถ้าสาธารณสุขชนเข้าใจว่าโรคหัวใจเป็นสาเหตุการตายอันดับแรกของประเทศไทย อาจทำให้มีการพัฒนาระบบการป้องกัน และรักษาโรคหัวใจมากเกินไป มีการตั้งศูนย์โรคหัวใจในโรงพยาบาลเอกชนมากขึ้น มีการใช้ทรัพยากรเพื่อพัฒนาบุคลากร ซ้อมยา และเครื่องมือต่างๆ ในการรักษาโรคหัวใจมากเกินไป เกิดความสูญเสียได้มาก ทั้งที่ตามความเป็นจริงแล้ว โรคหัวใจอาจไม่ใช่สาเหตุการตายอันดับแรกก็ได้ (ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะเป็นเช่นนั้นได้มาก)

ปัญหาต่างๆ ของคุณภาพข้อมูลการตายของประเทศไทยเหล่านั้น จึงจำเป็นที่จะต้องได้รับการรับรู้อย่างกว้างขวางจากบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขโดยทั่วไป เพื่อร่วมกันพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตาม ส่วนข้อมูลและข่าวสารสาธารณสุข สำนักนโยบายและแผน กระทรวงสาธารณสุข ก็ได้รับทราบปัญหาต่างๆ เหล่านี้เป็นอย่างดีแล้ว และได้เริ่มดำเนินการแก้ไขและพัฒนาบบข้อมูลการตายของประเทศไทยให้ดีขึ้นมาตั้งแต่ พ.ศ.2541

แบบฟอร์มหนังสือรับรองการตายภาษาไทย มีใช้อยู่ในทุกโรงพยาบาลทั้งในภาครัฐและเอกชน โดยกำหนดให้บุคลากรหลายวิชาชีพสามารถกรอกสาเหตุการตายได้ เช่น แพทย์แผนปัจจุบัน พยาบาล ผดุงครรภ์ แพทย์แผนโบราณ แพทย์ประจำตำบล ฯลฯ ส่วนแบบฟอร์มหนังสือรับรองการตายแบบภาษาอังกฤษ คงมีใช้อยู่ในโรงพยาบาลของรัฐ สังกัดกระทรวงสาธารณสุขเป็นส่วนใหญ่ โดยเป็นส่วนหลังของแบบฟอร์มสรุปรายงาน ที่เรียกว่า รง.501 รง.502 และ รง.503 สำหรับในโรงพยาบาลเอกชน มีส่วน

น้อยที่มีแบบฟอร์มนี้ใช้ ผู้ที่รับผิดชอบในการกรอกแบบฟอร์มหนังสือรับรองการตายฉบับภาษาอังกฤษนี้คือ แพทย์ผู้ดูแลเท่านั้น

แบบฟอร์มการตายทั้งสองแบบนี้ ประเทศไทยได้ดัดแปลงโดยคงรูปแบบเดิมไว้ ส่วนมากจากแบบฟอร์มหนังสือรับรองการตาย (Medical Certificate of Cause of Death) ที่กำหนดไว้ในหนังสือเล่มที่ 2 ของบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (ICD) ฉบับปรับปรุงแก้ไขใหม่ครั้งที่ 10 ทั้งนี้เพราะองค์การอนามัยโลก ได้แนะนำให้ประเทศสมาชิกทุกประเทศขององค์การอนามัยโลก ใช้หนังสือรับรองการตายที่เสนอไว้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ก็เห็นด้วย และยึดปฏิบัติตาม เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย ฯลฯ รวมทั้งประเทศไทยด้วย

สาเหตุที่นานาชาติใช้หนังสือรับรองการตายที่เป็นรูปแบบเดียวกัน เป็นเพราะในการเลือกสาเหตุการตายที่ถูกต้องของผู้ตายแต่ละราย จำเป็นจะต้องพิจารณาจากลำดับของโรค หรือภาวะต่างๆ ในบรรทัดแต่ละบรรทัดของหนังสือรับรองการตายที่แพทย์ผู้ดูแลเป็นผู้บันทึก การสลับตำแหน่งของโรคแต่ละโรค อาจทำให้สาเหตุการตายของผู้ตายแต่ละรายแตกต่างกันได้ ซึ่งจะมีกฎเกณฑ์ในการเลือกสาเหตุการตายกำกับไว้ทุกรูปแบบ (ดูกฎเกณฑ์การเลือกสาเหตุการตาย) ดังนั้นหนังสือรับรองการตายต้องมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน จึงจะใช้กฎเกณฑ์การเลือกได้ถูกต้อง

3. ส่วนประกอบของหนังสือรับรองการตาย

หนังสือรับรองการตาย ประกอบด้วยส่วนต้นของหนังสือ คือ ส่วนที่แสดงข้อมูลจำเพาะประจำตัวของผู้ตายแต่ละราย และส่วนที่แสดงสาเหตุการตาย ในที่นี้เราจะถือว่าส่วนที่แสดงสาเหตุการตายเป็นส่วนแก่นแท้ที่สำคัญ เพราะเป็นส่วนหลักที่ใช้ในการเลือกสาเหตุการตายที่ถูกต้อง

ส่วนแสดงสาเหตุการตายในหนังสือรับรองการตาย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 มีตัวเลขโรมัน I นำหน้าส่วนนี้ และ ส่วนที่ 2 มีตัวเลขโรมัน II นำหน้า

ส่วนที่ 1 มี 4 บรรทัด คือ บรรทัด a b c และ d ในฉบับภาษาอังกฤษ และ บรรทัด กขคและ ง ในฉบับภาษาไทย

ส่วนที่ 2 มี 2 บรรทัด โดยทั้งสองบรรทัดนี้ ไม่มีตัวอักษรกำกับ

รูปแบบทั้ง สอง ส่วนมีดังต่อไปนี้

- I (a) _____
- (b) _____
- (c) _____

(d) _____

II _____

ทั้งสองส่วน ยังแบ่งเป็น 2 คอลัมน์ โดยมีเส้นตรงขวางเป็นตัวแบ่ง และมีคำอธิบายกำกับแต่ละคอลัมน์ โดยคอลัมน์แรก ให้กรอก โรคหรือภาวะที่คิดว่าเป็นสาเหตุการตาย ส่วนคอลัมน์ที่สองให้กรอกระยะเวลาที่เป็นโรคนั้นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาเลือกโรคที่เป็นสาเหตุการตาย

ส่วนท้ายสุดของหนังสือรับรองการตายฉบับภาษาอังกฤษ ยังประกอบด้วยช่องว่างอีก 2 ช่อง ใช้สำหรับกรอก รายละเอียดเพิ่มเติมในกรณีและผู้ตายได้รับบาดเจ็บ หรือถูกทำร้าย โดยในช่องว่างช่องแรกให้กรอกว่าการบาดเจ็บเกิดจากอุบัติเหตุ ทำร้ายตัวเอง หรือถูกทำร้าย ส่วนในช่องที่สอง ให้กรอกรายละเอียดหรือกลไกการบาดเจ็บว่าลักษณะเป็นอย่างไร

4. การกรอกหนังสือรับรองการตาย

ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการกรอกหนังสือรับรองการตายในโรงพยาบาล คือ แพทย์ผู้ดูแลเพราะเป็นผู้ที่ทราบรายละเอียดการวินิจฉัยโรคของผู้ตายทั้งหมดเป็นอย่างดี เช่น โรคแทรกซ้อน การรักษา ฯลฯ การเลือกสาเหตุการตายของผู้ตายแต่ละรายจึงต้องพิจารณาจากความเห็นของแพทย์ผู้ดูแลเป็นหลัก แพทย์จึงควรมีความรู้และความเข้าใจในหลักการของการกรอกหนังสือรับรองการตายอย่างถ่องแท้ จึงจะกรอกหนังสือรับรองการตายได้ถูกต้อง

การกรอกหนังสือรับรองการตาย ส่วนที่ 1 เหตุตายโดยตรง ถือเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นส่วนที่จะถูกวิเคราะห์และนำไปเลือกสาเหตุการตายสำหรับผู้ตายรายนั้น ซึ่งใช้สำหรับแสดงลำดับเหตุการณ์ของโรคหรือภาวะแทรกซ้อนต่างๆ อันนำไปสู่การตาย โดยเรียงลำดับเหตุการณ์ย้อนจากปัจจุบันไปหาอดีต เหตุการณ์ล่าสุดจะอยู่บรรทัดบนสุด ส่วนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนนั้นจะอยู่ในบรรทัดถัดลงไปจนย้อนไปถึงสาเหตุการตายที่แท้จริงในบรรทัดล่างสุด

การกรอกหนังสือรับรองการตาย ส่วนที่ 1 เหตุตายโดยตรง มีหลักการที่สำคัญ 3 ข้อ ดังนี้

4.1 ห้ามใช้คำที่แสดงรูปแบบการตาย (mode of death) แทนสาเหตุการตาย (underlying cause of death)

รูปแบบการตาย หรือ Mode of Death ได้แก่คำว่า Heart failure, Respiratory failure, Cardiorespiratory failure, Shock, Severe Brain Injury ฯลฯ คือ เป็นคำบรรยายรูปแบบการตายที่ใช้ในการทำ Clinico-Pathological-Conference นั้นเอง คำเหล่านี้ทำให้เกิดความสับสนกับคำว่า สาเหตุ

การตาย หรือ Underlying cause of death เป็นอย่างมาก เพราะแพทย์และเจ้าหน้าที่หลายคนเข้าใจว่ารูปแบบการตาย คือ สาเหตุการตาย ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วไม่ใช่

รูปแบบการตายแตกต่างจากสาเหตุการตาย คือ **รูปแบบการตาย** มีการบ่งบอกว่าอวัยวะใดที่สำคัญหยุดทำงานไปก่อนที่ผู้ป่วยจะเสียชีวิต ส่วนสาเหตุการตายบอกว่าเหตุต้นกำเนิดที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วย อันทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ จนนำไปสู่การตายนั่นคืออะไร การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุการตายของประชากรในประเทศใดประเทศหนึ่งจะมีประโยชน์ในการวางแผนป้องกันสาเหตุการตายนั่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการวิจัยทางการแพทย์และระบาดวิทยา

ส่วนการวิเคราะห์รูปแบบการตาย อาจมีประโยชน์อยู่บ้างในการศึกษาทางพยาธิสรีรวิทยาของอวัยวะสำคัญ ถ้าเรามองในมุมกว้างจะเห็นว่า การวิเคราะห์สาเหตุการตายจะมีประโยชน์ในระดับชาติ และนานาชาติมากกว่า ดังนั้นกฎเกณฑ์ของ ICD-10 จะเน้นการเลือกสาเหตุการตายให้ถูกต้องและไม่แนะนำให้มีการเขียนรูปแบบการตายลงในหนังสือรับรองการตาย

4.2 กรอกโรคต่างๆ ที่เป็นสาเหตุการตายโดยเรียงลำดับเหตุการณ์ย้อนจากปัจจุบันไปหาอดีต

การกรอกหนังสือรับรองการตายให้กรอกโดยเรียงลำดับเหตุการณ์ย้อนจากปัจจุบันไปหาอดีต โดยเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการตายจะอยู่บรรทัดบนสุด เหตุการณ์ที่เป็นสาเหตุของเหตุการณ์แรกจะอยู่บรรทัดล่างไล่หาสาเหตุไปเรื่อยๆ จนถึงสาเหตุการตายที่แท้จริงจะอยู่บรรทัดล่างสุด (บรรทัด d ของส่วนที่ 1)

4.3 กรอกสาเหตุการตายต้นกำเนิดในบรรทัดล่างสุด

สำหรับกรณีที่ไม่มีโรคที่เป็นเหตุการณ์ต่อเนื่องกัน ให้แพทย์กรอกโรคที่คิดว่าน่าจะเป็นสาเหตุการตายต้นกำเนิดมากที่สุด ไว้ในบรรทัดล่างสุดของส่วนที่ 1 คือ บรรทัด d เพียงโรคเดียว โดยให้พิจารณาโรคที่สำคัญที่สุดอันทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหรือผลกระทบต่างๆ จนทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตในท้ายสุด

การกรอกหนังสือรับรองการตายส่วนที่ 2 โรคหรือภาวะอื่นๆ โดยให้เขียนโรคอื่นๆ ที่พบร่วมในผู้ป่วย ซึ่งแพทย์ผู้เขียนไม่คิดว่าโรคในส่วนนี้มีส่วนทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต จึงบันทึกแยกไว้ต่างหาก อย่างไรก็ตามอาจบอกรายละเอียดของโรคในผู้ป่วยเพิ่มเติมมากขึ้นและอาจมีส่วนสำคัญในการเลือกสาเหตุการตายในกรณีที่เกิดปัญหาการเลือกสาเหตุการตายได้

ส่วนท้ายสุดของหนังสือรับรองการตาย ใช้กรอกรายละเอียดในกรณีที่มีการตายมีสาเหตุจากการบาดเจ็บ โดยช่องแรกให้ระบุว่า การบาดเจ็บในคราวนี้ เป็นอุบัติเหตุ (accident) การฆ่าตัวตาย (suicide) หรือ ถูกฆาตกรรม (homicide) ส่วนในช่องที่สองให้เขียนกลไกการบาดเจ็บ โดยอนุโลมให้เขียนเป็นภาษาไทยได้ สำหรับกรณีที่ใช้คำภาษาอังกฤษไม่ถูกต้อง เช่น เขียนว่า ซ้อนท้ายรถจักรยานยนต์ชนกับ

ราวสะพานหรือตกจากนั่งร้านในสถานที่ก่อสร้างตึกสูง แทนที่จะเขียนว่า Motorcycle passenger in collision with bridge หรือ Fall from scaffold at tower building site เป็นต้น

ตำแหน่งของโรคที่ปรากฏอยู่ในหนังสือรับรองการตายที่แตกต่างกัน อาจทำให้การเลือกสาเหตุการตายแตกต่างกันไปได้ ไม่ว่าจะเป็นการสลับบรรทัดหรือสลับหน้าหลัง ในกรณีที่เขียนโรคมากกว่า 1 โรคในบรรทัดเดียวกัน เพราะกฎเกณฑ์การเลือกสาเหตุการตาย ตามหลัก ICD-10 จะยึดตำแหน่งของโรคที่ปรากฏอยู่ในหนังสือรับรองการตายเป็นหลักเสมอ

5. ตัวอย่างการกรอกหนังสือรับรองการตาย

ตัวอย่างที่ 1 กรณีผู้ตาย ติดเชื้อ HIV มานาน 10 ปี ต่อมามีอาการของ AIDS ขึ้นมา มีโรคแทรกซ้อนคือ ปอดบวม จากการติดเชื้อ Pneumocystis carinii และมีอาการปอดบวมน้ำ (Pulmonary edema) จนเสียชีวิต ในกรณีนี้ จะเห็นได้ว่า มีเหตุการณ์ที่ดำเนินต่อเนื่องตามไดอะแกรมดังนี้

ติดเชื้อ HIV -> AIDS -> Pneumocystis carinii Pneumonia -> Pulmonary Edema
ดังนั้น การกรอกส่วนที่ 1 ของหนังสือรับรองการตายในผู้ตายรายนี้ จึงเป็นดังต่อไปนี้

- I (a) PULMONARY EDEMA
- (b) PNEUMOCYSTIS CARINII PNEUMONIA
- (c) AIDS
- (d) HIV INFECTION

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ จึงเป็น **HIV infection** ซึ่งอยู่บรรทัดล่างสุด

ตัวอย่างที่ 2: กรณีผู้ตายเดินข้ามถนนถูกรถชนมีตับแตกเกิด Hemoperitoneum , Hypovolemic shock เสียชีวิตขณะทำการผ่าตัด โดยเหตุการณ์ที่ดำเนินต่อเนื่องเป็นเหตุผลซึ่งกันและกันตามไดอะแกรม คือ

Pedestrian hit by car while walking across a road -> Rupture liver -> Hemoperitoneum
การกรอกส่วนที่ 1 ของหนังสือรับรองการตายในรายนี้ จึงเป็นดังนี้

- I (a) HEMOPERITONEUM
- (b) RUPTURE LIVER
- (c) -
- (d) PEDESTRIAN HIT BY CAR WHILE WALKING ACROSS A ROAD

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ คือ **Pedestrian hit by car while walking across a road**

6. ตัวอย่างการสรุปหนังสือรับรองการตาย

การสรุปหนังสือรับรองการตายของแพทย์จะดีขึ้น หากแพทย์ได้เรียนรู้หลักการสรุป วิธีการเลือกสาเหตุการตาย รวมทั้งเห็นตัวอย่างที่ถูกต้อง ในที่นี้ จึงจะขอเสนอตัวอย่างการสรุปหนังสือรับรองการตายในหลายๆ กรณี เพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้

ตัวอย่างที่ 3 : โรคหัวใจ

กรณีผู้ป่วยชายอายุ 50 ปี ประวัติเดิมเป็น Hypertension, Angina pectoris มา 5 ปี รักษาโดยใช้ยา Nifedipine, Isosorbide dinitrate มาโรงพยาบาลด้วย Severe chest pain ตรวจ ECG แล้วได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น Antero-inferior wall myocardial infarction มี Supraventricular tachycardia อยู่ CCU ได้ 2 วัน แล้วเสียชีวิต

การกรอกของหนังสือรับรองการตายในรายนี้ มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 สาเหตุการตาย

I (a) SUPRAVENTRICULAR TACHYCARDIA	2 days
(b) ANTERO-INFERIOR WALL MYOCARDIAL INFARCTION	2 days
(c) -	
(d) HYPERTENSIVE HEART DISEASE	5 yrs

ส่วนที่ 2 โรคหรือภาวะอื่นๆ

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ คือ Antero-inferior wall myocardial infarction Due to Hypertensive heart disease

คำอธิบาย

ในผู้ป่วยรายนี้ จะเห็นได้ว่า มีโรคและเหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นเหตุเป็นผลดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง จนสุดท้ายผู้ป่วยเสียชีวิต โดยมีลำดับเหตุการณ์ดังต่อไปนี้

Hypertension -> Anginal pectoris -> Myocardial infarction -> Supraventricular tachycardia -> Dead

ดังนั้นพอจะมองเห็นได้ว่า Hypertension เป็นสาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ แต่เนื่องจากโรคแทรกซ้อนที่สำคัญจาก Hypertension ของผู้ป่วยรายนี้เกิดขึ้นที่หัวใจ ทำให้มีอาการ Angina pectoris เราจึงรวมสองภาวะนี้เข้าด้วยกัน โดยใช้คำวินิจฉัยโรคว่า Hypertensive heart disease แล้วเขียนลงในบรรทัดล่างสุด I(d) ของหนังสือรับรองการตายส่วนที่ 1

ส่วน Myocardial infarction เกิดตามหลัง Hypertensive heart disease จึงเขียนในบรรทัดที่สูงกว่า Hypertensive heart disease คือ ในบรรทัด I(b) หรืออาจเขียนในบรรทัด I(c) ก็ได้ และ

Supraventricular tachycardia เป็นโรคแทรกซ้อนสุดท้ายก่อนผู้ป่วยเสียชีวิตจึงบันทึกไว้ในบรรทัดบนสุด คือ บรรทัด I(a)

อย่างไรก็ตามในกรณีนี้เราเลือกโรคในบรรทัด 1(b) และ 1(d) มารวมกันเป็นสาเหตุการตายตามกฎการเลือกสาเหตุการตายของ ICD-10 ข้อ C Linkage (ดูกฎการเลือกสาเหตุการตาย ในตอนต่อไป)

โปรดสังเกตว่า เราไม่เขียน คำว่า Heart failure ลงในส่วนที่ I ถึงแม้ตามความเป็นจริงผู้ป่วยอาจมีกลุ่มอาการหัวใจวายก่อนตาย ทั้งนี้เป็นเพราะ Heart failure ถือเป็น รูปแบบการตาย (Mode of Death) อย่างหนึ่ง โดยตามหลักแล้ว ห้ามเขียนอยู่ในหนังสือรับรองการตาย (ยกเว้นผู้ป่วยมี Congestive heart failure เป็นสาเหตุการตายจริงๆ ก็อนุโลมให้เขียน Congestive heart failure เป็นสาเหตุการตายได้)

ตัวอย่างที่ 4 : โรคมะเร็ง

กรณีผู้ป่วยหญิงอายุ 54 ปี ประวัติเดิมเป็น Carcinoma of breast stage III ได้รับการวินิจฉัยมา 4 ปี รักษาโดยการผ่าตัด Modified Radical Mastectomy Right Breast และให้ Chemotherapy อยู่ 6 เดือน มาโรงพยาบาลด้วย Severe headache ตรวจ CT Scan brain แล้วได้รับการวินิจฉัยว่า Metastatic carcinoma at both frontal lobe รอกการผ่าตัด Brain biopsy เพื่อยืนยันการวินิจฉัย อยู่โรงพยาบาล 1 สัปดาห์ มี Coma จาก Brain edema ต้องให้ Ventilator support อยู่ ICU ได้ 2 สัปดาห์เกิดโรคแทรกซ้อนเป็น Bronchopneumonia ต่อมาอีก 7 วันเสียชีวิต การกรอกของหนังสือรับรองการตายในรายนี้ น่าจะเป็นตามรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 สาเหตุการตาย

I (a) BRONCHOPNEUMONIA	7 days
(b) BRAIN EDEMA	3 weeks
(c) SECONDARY CARCINOMA OF BOTH FRONTAL LOBES	4+ weeks
(d) CARCINOMA OF RIGHT BREAST STAGE III	4 yrs

ส่วนที่ 2 โรคหรือภาวะอื่นๆ

--

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ คือ **Carcinoma of right breast**

คำอธิบาย

สำหรับผู้ป่วยรายนี้จะเห็นได้ว่ามีโรคและเหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นเหตุเป็นผลดำเนินไปอย่างต่อเนื่องจนสุดท้ายผู้ป่วยเสียชีวิต โดยมีลำดับเหตุการณ์ดังต่อไปนี้

Carcinoma of right breast -> Metastasis to brain -> Brain edema -> Bronchopneumonia -> Dead

ดังนั้นพอจะมองเห็นได้ว่า Carcinoma of right breast เป็นสาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ เพราะเป็นโรคที่เกิดแรกสุด แล้วมีผลให้เกิดโรคหรือภาวะอื่นๆ ตามมาในภายหลัง จึงเขียนไว้ในบรรทัดล่างสุด I(d) ของหนังสือรับรองการตายส่วนที่ 1

ส่วน Secondary carcinoma of both frontal lobes เกิดตามหลัง Carcinoma of breast จึงเขียนในบรรทัดที่สูงกว่าถัดขึ้นมา คือ ในบรรทัด I(c) , บันทึก Brain edema ไว้ในบรรทัด I(c) เพราะเป็นภาวะแทรกซ้อนจาก Metastatic carcinoma at both frontal lobes ในบรรทัดล่าง และท้ายสุดบันทึก Bronchopneumonia อันเป็นโรคแทรกซ้อนสุดท้ายก่อน ผู้ป่วยเสียชีวิต ไว้ในบรรทัดบนสุด คือบรรทัด I(a)

โปรดสังเกตว่า เราไม่เขียน คำว่า Respiratory failure ลงไปในส่วนที่ 1 ถึงแม้ตามความเป็นจริงผู้ป่วยอาจมีกลุ่มอาการหายใจเองไม่ได้ ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ 2 สัปดาห์ก่อนตาย ทั้งนี้เป็นเพราะ Respiratory failure ถือเป็นรูปแบบการตาย (Mode of Death) อย่างหนึ่ง โดยตามหลักแล้ว ห้ามเขียนอยู่ในหนังสือรับรองการตาย

ตัวอย่างที่ 5 : โรคเอดส์

กรณีผู้ป่วยชายอายุ 34 ปี ประวัติติดเชื้อ HIV จากเพศสัมพันธ์ 7 ปี ก่อนมาโรงพยาบาลด้วยไข้สูง ปวดศีรษะ ไอ เหนื่อย 7 วัน ตรวจพบคอแข็ง มี Oral thrush ทำ Chest X-rays พบมี Patchy infiltration both lungs ตรวจเสมหะพบ เชื้อ AFB positive ตรวจ CSF พบมีเชื้อ Cryptococcus ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น Cryptococcal meningitis , Pulmonary tuberculosis, Oral Candidiasis ต่อมาอีก 3 วันมีอาการซึมมากขึ้น เกิด Aspiration pneumonia อยู่ได้ 7 วัน แล้วเสียชีวิต การกรอกของหนังสือรับรองการตายในรายนี้ น่าจะเป็นตามตัวอย่างด้านล่าง คือ

ส่วนที่ 1 สาเหตุการตาย

I (a) ASPIRATION PNEUMONIA	7 days
(b) CRYPTOCOCCAL MENINGITIS, PULMONARY TUBERCULOSIS	17 days
(c) -	
(d) HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS INFECTION	7 yrs

ส่วนที่ 2 โรคหรือภาวะอื่นๆ

Oral Candidiasis

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ คือ Human Immunodeficiency Virus Infection

คำอธิบาย

สำหรับผู้ป่วยรายนี้ จะเห็นได้ว่ามีโรคและเหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นเหตุเป็นผลดำเนินไปอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งผู้ป่วยเสียชีวิต โดยมีลำดับเหตุการณ์ดังต่อไปนี้

Human Immunodeficiency Virus Infection -> Cryptococcal meningitis, Pulmonary Tuberculosis, Oral Candidiasis -> Aspiration Pneumonia -> Dead

ดังนั้นพอจะมองเห็นได้ว่า Human Immunodeficiency Virus Infection เป็นสาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ ส่วนโรคแทรกซ้อนที่สำคัญมี 3 โรค คือ Cryptococcal Meningitis, Pulmonary Tuberculosis, Oral Candidiasis ซึ่งทั้ง 3 โรคนี้ ไม่สามารถจำแนกได้ว่าโรคใดเกิดก่อนกัน และคาดว่าเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่เป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน ในที่นี้แพทย์ผู้รักษามีความเห็นว่า Oral Candidiasis ไม่รุนแรงมากพอที่จะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต จึงบันทึกไว้ในส่วนที่ 2 ของหนังสือรับรองการตาย ส่วน Meningitis และ Tuberculosis นั้น เห็นว่ามีความสำคัญใกล้เคียงกันแต่ไม่เป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน แพทย์จึงบันทึกไว้ในบรรทัด I(b) ทั้งสองโรค (หรืออาจบันทึกไว้ในบรรทัด I(c) ทั้งสองโรคก็ได้) ส่วน Aspiration Pneumonia นั้นถูกบันทึกไว้ในบรรทัดบนสุด ทั้งนี้เพราะแพทย์คิดว่า เป็นโรคแทรกซ้อนตามหลัง Meningitis หรือ Tuberculosis และเกิดขึ้นเป็นภาวะสุดท้ายก่อนผู้ป่วยเสียชีวิต

ตัวอย่างที่ 6 : การบาดเจ็บ

กรณีผู้ป่วยหญิงอายุ 27 ปี เดินข้ามถนนถูกรถบรรทุกชน ไม่รู้สึกตัว ซ็อก และกระดูกขาหักแกง ออกนอกเนื้อ มุมนิธินำส่งโรงพยาบาล ทำผ่าตัดช่องท้องฉุกเฉิน พบตับและม้ามแตก ทำ Repair Liver + Splenectomy, Open Reduction and Internal Fixation Right Femur with Plate + Screw หลังผ่าตัดผู้ป่วยยังไม่ฟื้น ตรวจ CT-Scan Brain พบมี Cerebral Contusion + Intracerebral Hemorrhage ที่ Frontal Lobe ทั้ง 2 ข้าง แพทย์ไม่ได้ทำผ่าตัดสมอง เพราะพิจารณาว่าลักษณะเป็น Petichii Hemorrhage ต่อมาอีก 3 วัน ผู้ป่วยมี Brain Edema มากจึงรักษาโดยการให้ Hyperventilation อยู่ใน ICU 14 วัน ทำ Tracheostomy ต่อมาผู้ป่วยมี Bronchopneumonia ที่ Left Lung และมี Thrombophlebitis ที่แขนสองข้าง รักษาโดยให้ยาปฏิชีวนะ ต่อมาอีก 1 สัปดาห์ อาการดีขึ้น ลืมตาได้เอง แต่พูดคุยไม่รู้เรื่อง ย้ายออกจาก ICU โดยมีท่อช่วยหายใจอยู่ ผู้ป่วยหายใจได้เอง เริ่มมี Bed Sore และ Urinary Tract Infection จากการใส่สายสวนปัสสาวะ รักษาโดยการทำแผล และ ให้ยาปฏิชีวนะ อยู่ 5 วัน ไข้สูงขึ้นเรื่อยๆ เกิด Septic Shock และเสียชีวิตอีก 2 วันต่อมา หลังจากอยู่โรงพยาบาลทั้งหมดเป็นเวลา 1 เดือน เต็ม

การกรอกของหนังสือรับรองการตายในรายนี้ น่าจะเป็นตามตัวอย่างด้านล่าง คือ

ส่วนที่ 1 สาเหตุการตาย

- | | |
|--|--------|
| I (a) SEPTIC SHOCK | 2 days |
| (b) URINARY TRACT INFECTION, INFECTED BED SORE | 7 days |

(c) CEREBRAL CONTUSION, INTRACEREBRAL HEMORRHAGE 30 days

(d) PEDESTRIAN IN COLLISION BY HEAVY TRANSPORT VEHICLE 30 days

ส่วนที่ 2 โรคหรือภาวะอื่นๆ

- Rupture Liver And Spleen
- Open Fracture Right Femur
- Thrombophlebitis both forearm veins
- Bronchopneumonia Left Lung

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ คือ Pedestrian in collision by heavy transport vehicle หรือ

ถูกรถบรรทุกชนตาย

คำอธิบาย

สำหรับผู้ป่วยรายนี้ จะเห็นได้ว่ามีโรคและเหตุการณ์ต่างๆที่เป็นเหตุเป็นผลดำเนินไปอย่างต่อเนื่องจนสุดท้ายผู้ป่วยเสียชีวิต โดยมีลำดับเหตุการณ์ ดังต่อไปนี้

ถูกรถบรรทุกชน -> Rupture Liver, Spleen, Open Fracture Right Femur, Cerebral Contusion, Intracerebral Hemorrhage -> Brain Edema, Bronchopneumonia, Thrombophlebitis -> Urinary Tract Infection, Infected Bed Sore -> Septic Shock -> Dead

ดังนั้นพอจะมองเห็นได้ว่า เหตุการณ์ทั้งหมดเริ่มจากถูกรถบรรทุกชน แล้วเกิดโรคหรือภาวะแทรกซ้อนต่อเนื่องตามกันมาเป็นชุดๆ จนทำให้เสียชีวิต ดังนั้นการถูกรถบรรทุกชนจึงถือเป็นสาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้

ส่วนโรคแทรกซ้อนต่างๆ ให้พิจารณาว่า โรคใดสามารถรักษาจนหายได้ (ในที่นี้ คือ Rupture Liver, Spleen, Open Fracture Femur, Bronchopneumonia และ Thrombophlebitis) แยกบันทึกไว้ในส่วนที่ 2 ส่วนโรคที่แทรกซ้อนต่อเนื่องกันมาจนทำให้เสียชีวิต แยกบันทึกไว้ตามลำดับ โดยใส่ Cerebral Contusion, Intracerebral Hemorrhage ไว้ในบรรทัด I(c) เพราะเกิดขึ้นใกล้เคียงกับการถูกรถบรรทุกชน ใส่ Urinary Tract Infection และ Infected Bed sore ในบรรทัด I(b) เพราะแพทย์คิดว่าทั้งสองภาวะนี้เกิดตามหลัง พยาธิสภาพในสมอง และ ใส่ Septic Shock ซึ่งเป็นโรคแทรกซ้อนสุดท้ายก่อนเสียชีวิตไว้ในบรรทัด I(a)

โปรดสังเกตว่า เราจะใช้กลไกการบาดเจ็บเป็นสาเหตุการตาย เสมอ (เช่น ถูกรถชน ตกตึก โดนยิง โดนแทง ฆ่าตัวตาย) โดยไม่ใช้ตำแหน่งที่บาดเจ็บ(ตับแตก ขาหัก ตกเลือดในสมอง) ทั้งนี้ เพราะกฎเกณฑ์

ของ ICD-10 จะมุ่งเน้นที่การป้องกันการตายเป็นหลัก จึงใช้สาเหตุภายนอกของการบาดเจ็บเป็นสาเหตุการตายเสมอ เช่น ถ้าพบว่าสาเหตุการตายของคนในประเทศไทยเกิดจากโดนปืนยิงมาก ก็อาจต้องวางมาตรการเข้มงวดการมีอาวุธปืนไว้ในครอบครอง

ตัวอย่างที่ 7 : ทารกเสียชีวิต

กรณีเด็กทารกเพศชายมารดาตั้งครรภ์ได้ 32 สัปดาห์ เกิด Premature Rupture of Membrane รักษาโดยการรับมารดาไว้ในโรงพยาบาล 1 สัปดาห์ ต่อมา มีถุงน้ำคร่ำอักเสบติดเชื้อจึงกระตุ้นให้คลอด โดยทำ Induction of Labor เด็กคลอดออกมา น้ำหนักแรกเกิด 1800 กรัม หายใจได้น้อย มีอาการตัวเขียว กุมารแพทย์ต้องใส่ท่อช่วยหายใจแล้วต่อเครื่องช่วยหายใจ 2 วันต่อมา เด็กมีไข้ รักษาโดยการให้ Antibiotics อยู่อีก 7 วัน ไข้ลงดี แต่ยังหายใจเองไม่ได้ พบมี Pneumothorax ที่ปอดข้างขวา ในวันที่ 9 ต้องใส่ Intercostal Drainage แพทย์ให้การวินิจฉัยว่า Respiratory Distress Syndrome ต่อมาอีก 3 วัน เด็กเกิด Cardiac arrest ตรวจภายหลังพบว่ามี Secretion Obstruction ใน Endotracheal Tube ทำ Cardio-pulmonary Resuscitation อยู่ 1 ชั่วโมง ไม่สำเร็จจึงเสียชีวิต การกรอกของหนังสือรับรองการตายในรายนี้ น่าจะเป็นตามตัวอย่างด้านล่าง คือ

ส่วนที่ 1 สาเหตุการตาย

- I (a) ENDOTRACHEAL TUBE OBSTRUCTION 1 hour
- (b) RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME 12 days
- (c) -
- (d) PREMATURITY 14 days

ส่วนที่ 2 โรคหรือภาวะอื่นๆ

- Pneumothorax

สาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ คือ Prematurity

คำอธิบาย

สำหรับผู้ป่วยรายนี้ จะเห็นได้ว่ามีโรคและเหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นเหตุเป็นผลดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง จนสุดท้ายผู้ป่วยเสียชีวิต ซึ่งมีลำดับเหตุการณ์ดังต่อไปนี้

Prematurity -> Respiratory Distress Syndrome -> Endotracheal Tube Obstruction -> Dead

ดังนั้น Prematurity จึงเป็นสาเหตุการตายของผู้ป่วยรายนี้ โดยมีโรคแทรกซ้อนที่สำคัญคือ Prematurity ทั้งนี้แพทย์ผู้สรุปสาเหตุการตายมีความเห็นว่า Prematurity เป็นเหตุให้เกิด Respiratory Distress Syndrome จึงบันทึก Prematurity ไว้ในบรรทัดล่างสุด I(d) ของหนังสือรับรองการตายส่วนที่

1 และบันทึก Respiratory Distress Syndrome ในบรรทัด I(b) หรืออาจเขียนในบรรทัด I(c) ก็ได้ และ Endotracheal Tube Obstruction เป็นโรคแทรกซ้อนสุดท้ายก่อน ผู้ป่วยเสียชีวิต จึงบันทึกไว้ในบรรทัดบนสุด คือ บรรทัด I (a)

โปรดสังเกตว่าเราไม่เขียนคำว่า Cardiac Arrest ลงในส่วนที่ I ถึงแม้ตามความเป็นจริงผู้ป่วยอาจมีกลุ่มอาการหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันก่อนตาย ทั้งนี้เป็นเพราะ Cardiac Arrest ถือเป็นรูปแบบการตาย (mode of death) อย่างหนึ่ง โดยตามหลักแล้วห้ามเขียนอยู่ในหนังสือรับรองการตาย (ดูตัวอย่างที่ 10-3 การตายจากโรคหัวใจ)

7. การเลือกสาเหตุการตาย

การเลือกสาเหตุการตายตามหลักการของ ICD-10 นั้นมีหลักสากลอยู่ว่า ผู้ตายแต่ละรายจะมีสาเหตุการตายจากโรคเพียงโรคเดียวเท่านั้น ถ้าแพทย์เขียนหลายโรคไว้ในหนังสือรับรองการตาย นักเวชสถิติหรือผู้รวบรวมสถิติการตาย จะต้องเลือกเพียงโรคเดียวมานับเป็นสาเหตุการตาย 1 สาเหตุ แล้วรวบรวมสถิติการตายโดยรวม ดังนั้นในรายงานสถิติการตายจำแนกตามสาเหตุการตาย หน่วยที่นับจึงจะนับเป็นรายคนเสมอ (ไม่เหมือนกับสถิติการเจ็บป่วย ซึ่งหน่วยที่นับจะนับเป็นรายโรค)

การกำหนดให้เลือกสาเหตุการตายเพียงโรคเดียวทำให้เกิดปัญหายุ่งยากในการเลือกและเกิดความผิดพลาดได้มาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่ากฎเกณฑ์การเลือกโรคที่เป็นสาเหตุการตาย ใช้หลักพยาธิสรีรวิทยาเป็นหลักกว่าโรคใดเป็นสาเหตุของโรคอื่นๆ ได้หรือไม่ ผู้ที่จะใช้กฎเกณฑ์นี้ได้ถูกต้อง จำเป็นจะต้องมีความรู้ลึกซึ้งในเรื่องกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา พยาธิวิทยา และควรมีความรู้ในเรื่องโรคติดเชื้อ มะเร็ง การบาดเจ็บ ความพิการแต่กำเนิด โรคของอวัยวะต่างๆ โรคแทรกซ้อนต่างๆ

ในทางปฏิบัติสำหรับหลายๆ ประเทศจึงต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการศึกษากายวิภาค สรีรวิทยา พยาธิวิทยา ชีวเคมี ชั้นพรีคลินิกอย่างน้อย 2 ปี แล้วศึกษาต่อทางเวชสถิติอีก 2 ปี จนจบปริญญาตรี มาเป็นผู้เลือกสาเหตุการตาย สำหรับประเทศไทยนั้นยังขาดแคลนผู้มีคุณวุฒิทางด้านนี้มาก ทำให้มีปัญหาในการเลือกสาเหตุการตายอย่างมาก

การเลือกสาเหตุการตายกรณีที่แพทย์ผู้บันทึกหนังสือรับรองการตายเขียนสาเหตุการตายมาเพียงสาเหตุเดียว จะเลือกโรคนั้นเป็นสาเหตุการตายโดยอัตโนมัติ ยกเว้นกรณีที่แพทย์เขียนเพียงแต่รูปแบบการตาย เช่น หัวใจล้มเหลว หายใจล้มเหลว มาเพียงอย่างเดียว จะต้องส่งหนังสือรับรองการตายให้แพทย์สรุปใหม่ เพราะถ้านำเอารูปแบบการตายไปใช้เป็นสาเหตุการตาย จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดและผลเสียต่างๆ มากมาย

สำหรับการเลือกสาเหตุการตาย กรณีที่แพทย์เขียนโรคที่เป็นสาเหตุการตายมากกว่า 1 โรค จำเป็นจะต้องใช้หลักเกณฑ์การเลือกตาม ICD-10 ซึ่งประกอบไปด้วย หลักการทั่วไปและกฎเกณฑ์อีก 9 ข้อ เป็นหลักในการตัดสินใจเลือกให้ถูกต้อง

8. การจัดทำสถิติการตายภายในโรงพยาบาล

กฎเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ มักใช้สำหรับการทำสถิติการตายของประเทศเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม หากเจ้าหน้าที่เวชสถิติในโรงพยาบาลแต่ละแห่ง ต้องการทำสถิติการตายของผู้ที่มารับการรักษา ก็ย่อมใช้หลักการและกฎเกณฑ์ข้างต้นนี้ได้ โดยควรขอความร่วมมือจากแพทย์เรื่องการสรุปหนังสือรับรองการตายให้ถูกต้อง และอาจต้องขอความเห็นในการเลือกโรคที่เป็นสาเหตุการตาย เพราะการใช้กฎเกณฑ์ต้องอาศัยความรู้ทางการแพทย์มากพอสมควรจึงจะเลือกได้ถูก

9. คำแนะนำพิเศษสำหรับการให้รหัสสาเหตุการตาย

ในหนังสือเล่มที่ 2 ของ ICD-10 ยังมีคำแนะนำพิเศษสำหรับการให้รหัสสาเหตุการตาย เช่น การรวมรหัส การเลือกสาเหตุการตายในกรณีปัญหาต่างๆ ซึ่งจะไม่กล่าวถึง โดยผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในหน้า 50-88 ของหนังสือ ICD-10 เล่มที่ 2

บทที่ 5 การประมาณสาเหตุการตาย

ในการศึกษาภาระโรค (Burden of Diseases : BOD) ผู้ที่ทำการศึกษาก็ต้องให้ความสำคัญอย่างมากในการประมาณแบบแผนสาเหตุการตาย ทั้งนี้เนื่องจากตัวชี้วัดที่ใช้ คือ ปีสุขภาวะที่ปรับด้วยความบกพร่องทางสุขภาพ (Disability Adjusted Life Years: DALYs) เป็นการวัดที่จำเพาะต่อสาเหตุ (cause specific measures) องค์กรประกอบหนึ่ง ซึ่งได้แก่ การวัดจำนวนปีที่สูญเสียจากการตายก่อนวัยอันควร (Years of Life Lost: YLL) และต้องการรายละเอียดของแบบแผนการตายรายสาเหตุ ที่จำแนกตามเพศและอายุ นอกจากนี้การประมาณสาเหตุการตายที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการตรวจสอบ ความถูกต้องของข้อมูลพื้นฐานทางระบาดวิทยาที่นำเข้า ตัวอย่างเช่น อัตราอุบัติการณ์ของโรค อัตราความชุกของโรค เป็นต้น เพื่อใช้ในการคำนวณการสูญเสียปีสุขภาวะ DALYs อย่างไรก็ตาม กรณีที่ไม่มีข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ หรือหากมีแต่ไม่น่าเชื่อถือ ผู้ที่ทำการศึกษาก็จำเป็นต้องประมาณอัตราอุบัติการณ์เหล่านี้จากข้อมูลสาเหตุการตาย

จะเห็นว่าข้อมูลสาเหตุการตายถูกนำไปใช้ประโยชน์หลายประการในการศึกษาภาระโรค ดังนั้นจึงควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ เพื่อให้การประมาณสาเหตุการตายมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด สำหรับบทนี้จะเป็นการแสดงวิธีการประมาณแบบแผนสาเหตุการตายอย่างเป็นขั้นตอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ได้

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2543) ได้กล่าวถึงแหล่งข้อมูลหลักสำหรับการประมาณสาเหตุการตาย ว่ามีทั้งหมด 5 แหล่งด้วยกัน คือ

- ระบบทะเบียนชีพ (vital registration system)
- ระบบทะเบียนตัวอย่าง (sample registration systems)
- การสำรวจครัวเรือน (household surveys)
- ระบบห้องปฏิบัติการประชากรและเฝ้าระวัง (population laboratories and surveillance systems)
- การประมาณการทางระบาดวิทยา (epidemiological estimates)

ประเทศส่วนใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลสาเหตุการตายมาจากทะเบียนชีพ อย่างไรก็ตามข้อมูลจากระบบทะเบียนชีพมักรายงานต่ำกว่าจริงเสมอ อีกหลายประเทศที่ไม่มีระบบทะเบียนชีพที่เพียงพอก็ได้จัดตั้งระบบทะเบียนตัวอย่าง หรือระบบห้องปฏิบัติการประชากร เพื่อจัดหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ บางสาเหตุการตายก็ใช้กระบวนการของการสอบสวนสาเหตุการตาย นอกจากนี้ยังใช้วิธีการประมาณทางระบาดวิทยาในการประมาณสาเหตุการตาย ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์มาก

สำหรับคุณภาพของการให้รหัสสาเหตุการตาย มีตัวกำหนดอยู่ 3 ประการหลัก คือ

- ขอบเขตของข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการระบุสาเหตุการตาย เช่น ประวัติอาการ ก่อนเสียชีวิตผลการทดสอบที่ทำขึ้นเพื่อการวินิจฉัย การวินิจฉัยที่เคยมีมาก่อน หรือ กรณีที่พบน้อยกว่า คือ มีผลการพิสูจน์ศพ เป็นต้น
- องค์กรความรู้และการได้รับการอบรมของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการให้สาเหตุการตาย ซึ่งบุคคลกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันมากตั้งแต่ผู้ปฏิบัติระดับล่างจนถึง แพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา
- ขอบเขตของระยะเวลาที่ผู้ให้สาเหตุการตายรู้จักผู้ที่เสียชีวิต ว่ารู้จักในระยะเวลา สั้นๆ ก่อนเสียชีวิต หรือนานกว่านั้น

นอกจากตัวกำหนดคุณภาพของการให้รหัสสาเหตุการตาย 3 ประการข้างต้นแล้ว คุณภาพของการให้สาเหตุการตายยังขึ้นกับคุณลักษณะของตัวผู้ป่วยเองด้วย เช่น ในการศึกษาการฆ่าพิสูจน์ศพ แสดงให้เห็นว่าวิธีนี้ยากที่จะให้ผลสาเหตุการตายได้อย่างถูกต้องสำหรับผู้สูงอายุ ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่า คุณภาพของข้อมูลสาเหตุการตายนั้นขึ้นอยู่กับขอบเขตของใบมรณบัตร ซึ่งไม่ว่าจะเป็นระบบใด การตายแต่ละรายจะต้อง 1) ได้รับการรับรองการตายโดยแพทย์ หรือ 2) ผ่านการสอบสวนสาเหตุการตาย หรือ 3) ไม่ระบุสาเหตุเลย ไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่งเสมอ

1. แหล่งข้อมูลสำหรับการประมาณสาเหตุการตายในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยการประมาณสาเหตุการตาย สามารถทำได้จากการใช้ข้อมูลในระบบทะเบียนชีพและการลงสาเหตุการตายในใบมรณบัตรเป็นหลัก นอกจากนี้จะมีการนำข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังการประมาณทางระบาดวิทยา ข้อมูลจากระบบทะเบียนโรคเรื้อรังบางโรค เช่น ระบบทะเบียนผู้ป่วยโรคมะเร็ง เป็นต้น มาใช้ร่วมด้วย แหล่งข้อมูลรองเหล่านี้มาประกอบการประมาณสาเหตุการตายเพื่อทำให้เกิดความน่าเชื่อถือของการประมาณมากยิ่งขึ้น

2. ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลสาเหตุการตาย

สำหรับการศึกษาระบาดวิทยา การตายทั้งหมดจะมีรายละเอียดของสาเหตุการตายที่มากเกินไปในเชิงนโยบาย ดังนั้นผู้ที่ทำการศึกษาคควรทำการเลือกการตายบางสาเหตุที่สอดคล้องกับการวางแผนและประเมินผล หรือสอดคล้องกับเรื่องของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เป็นต้น

จากตัวอย่างของภาระโรคระดับโลก (Global Burden of Diseases: GBD) องค์กรอนามัยโลกได้เสนอการจัดกลุ่มสาเหตุการตายออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

- **กลุ่มหนึ่ง** สาเหตุการตายที่เป็นกลุ่มสาเหตุก่อนการเปลี่ยนผ่าน (pre-transitional causes) โรคติดต่อ (communicable) กลุ่มโรคที่เกี่ยวกับการตายมารดา (Maternal) การตายก่อนและหลังคลอด (perinatal) กลุ่มโรคที่เกี่ยวกับภาวะโภชนาการ (nutritional)
- **กลุ่มสอง** สาเหตุการตายที่เป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อ (non-communicable causes)
- **กลุ่มสาม** สาเหตุการตายที่เป็นกลุ่มของการบาดเจ็บทั้งที่เกิดโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจทั้งหมด (intentional and unintentional injuries)

การจัดสาเหตุการตายตามท้องที่การอนามัยโลกเสนอไว้ใน GBD ดังกล่าวข้างต้น ไม่ได้มีการนับรวมกลุ่มที่ไม่ทราบสาเหตุเข้าไว้ด้วยกัน

สำหรับการจัดกลุ่มสาเหตุการตายออกเป็นกลุ่มหลักๆ มีขั้นตอนของการจัดการ 3 ขั้นตอนใหญ่ คือ

- 2.1 การวิเคราะห์แบบแผนของสาเหตุการตาย (analyzing patterns of cause of death)
- 2.2 การแก้ไขข้อมูลสาเหตุการตายจากทะเบียนชีพ (correcting cause of death data form vital registration)
- 2.3 การปรับด้วยวิธีมาตรฐานสำหรับสาเหตุการตายที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่ระบุโรคและการบาดเจ็บ (standard adjustments for ill-defined diseases and injuries)

3. การวิเคราะห์แบบแผนของสาเหตุการตาย (analyzing patterns of cause of death)

การวิเคราะห์แบบแผนของสาเหตุการตาย มีหลักในการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน คือ

- 3.1 ทำการรวมการตายแต่ละสาเหตุที่ให้รหัสสาเหตุการตายตาม ICD-10 โดยไม่ต้องจำแนกตามเพศหรืออายุ
- 3.2 สำหรับแต่ละสาเหตุการตายที่มีมากกว่าร้อยละ 0.1 ของการตายทั้งหมด ให้ตรวจสอบว่าสาเหตุการตายที่ให้รหัสตาม ICD-10 นั้น มีเท่าไรที่สามารถจัดอยู่ในกลุ่มที่จำเพาะภาระโรค (national burden of disease-specific categories)
- 3.3 สาเหตุการตายที่จัดเป็นรหัสขยะ (garbage code) ซึ่งได้แก่กลุ่มที่ไม่ทราบสาเหตุ หรือสาเหตุการตายที่ไม่อยู่ในรายการที่เลือกกว่าเป็นสาเหตุสำคัญ สาเหตุการตายเหล่านี้จะต้องมีการปรับใหม่

4. การแก้ไขข้อมูลสาเหตุการตายจากทะเบียนชีพ (correcting cause of death data form vital registration)

สาเหตุการตายที่รายงานอยู่ในมรณบัตรนั้น พบว่ามีปัญหาของความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือมาก เพราะกระทำโดยบุคลากรหลายระดับ ไม่ใช่แพทย์แต่เพียงผู้เดียว และแม้ว่าแพทย์จะเป็นผู้ลง

สาเหตุการตายในมรณบัตรก็ตาม ก็ยังมีปัญหาของความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือเช่นกัน ซึ่งเกิดจากปัญหาหลักสำคัญ 2 ประการ คือ

4.1 การไม่ระบุสาเหตุการตายที่จำเพาะเจาะจง แต่ใช้สาเหตุชราภาพ หรือไม่ระบุสาเหตุ เป็นต้น

4.2 การให้สาเหตุผิดอันเนื่องมาจากความไม่รู้ หรือความประมาท เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้การแก้ไขข้อมูลสาเหตุการตายที่ได้จากใบมรณบัตรจำเป็นต้องกระทำ โดยเฉพาะกลุ่มที่ไม่ทราบสาเหตุ

5. การปรับด้วยวิธีมาตรฐานสำหรับสาเหตุการตายที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่ระบุโรคและการบาดเจ็บ (standard adjustments for ill-defined diseases and injuries)

สาเหตุการตายไม่ว่าจะเป็นจากโรคหรือการบาดเจ็บที่ไม่สามารถระบุสาเหตุได้ จึงมีมาตรฐานการปรับ ดังนี้

สาเหตุการตายจาก *"การบาดเจ็บที่ไม่ระบุว่าเป็นอุบัติเหตุหรือเจตนา"* เมื่อให้รหัสตาม ICD-10 จะอยู่ในกลุ่ม Y10- Y34 การตายกลุ่มนี้นับว่ามีจำนวนมากเมื่อเทียบกับการตายอันเนื่องมาจากการบาดเจ็บทั้งหมด เพื่อวัตถุประสงค์เชิงนโยบาย เราจำเป็นต้องระบายนการกระจายกลุ่มนี้ จะเป็นเช่นไรก็ขึ้นอยู่กับว่ามีข้อมูลอื่นสนับสนุนหรือไม่ โดยทั่วไป วิธีที่ง่ายที่สุด คือ *"กระจายการตายกลุ่มนี้กลับเข้าไปตามกลุ่มการตายจากการบาดเจ็บที่ทราบสาเหตุแนชดด้วยสัดส่วนเดียวกับการกระจายการตายจากการบาดเจ็บที่ทราบสาเหตุชนิดนั้น"*

สำหรับสาเหตุการตายที่เมื่อให้รหัส ICD-10 แล้วตรงกับกลุ่มรหัส R คือ กลุ่มที่เป็นอาการ/อาการแสดง และไม่ระบุสาเหตุ เราจะถือว่าถ้าเป็นการตายในผู้ใหญ่ สาเหตุการตายเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นการให้สาเหตุที่มาจากกลุ่มสอง (กลุ่มโรคไม่ติดต่อ) ดังนั้น จึงให้กระจายการตายกลุ่ม R เฉพาะรายที่อายุ 5 ปีขึ้นไป กลับเข้าไปในกลุ่มโรคไม่ติดต่อ ด้วยสัดส่วนเดียวกับการกระจายการตายจากโรคไม่ติดต่อที่ทราบสาเหตุแนชดนั้น

กรณีการตายในเด็กกลุ่มอายุ 5 ปี ที่สาเหตุการตายตรงกับกลุ่มรหัส R ให้กระจายการตายเหล่านี้กลับเข้าไปในกลุ่มหนึ่ง การจะเลือกจะให้อยู่กลุ่มโรคหนึ่งกลุ่มโรคใด ขึ้นอยู่กับข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งการปรึกษาหารือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล ขอยกตัวอย่างกรณีการศึกษาภาระโรคของประเทศซิมบับเว เพื่อที่จะกระจายสาเหตุการตายที่เป็นอาการแสดง เช่น ไอ ปวดศีรษะ และปวดท้อง ภายหลังการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ก็มีการตัดสินใจที่จะกระจายการตายเหล่านี้ใหม่ตามสัดส่วนของอายุและเพศ กลับไปยังกลุ่มโรคที่มีความน่าจะเป็นสาเหตุที่สุด ได้แก่ การกระจายการตายจากระบบหายใจที่ไม่ระบุกลับไปยังกลุ่มวัณโรคปอดและปอดบวม กระจายการตายจากปัญหาในช่องท้องไม่ระบุกลับไปยังกลุ่มโรคท้องเสีย หรือกระจายการตายจากความผิดปกติของระบบย่อยอาหาร

การอักเสบในอุ้งเชิงกราน (Pelvic Inflammatory Disease : PID) และปวดศีรษะ กลับไปยังกลุ่มโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ Stroke และ โรคมะเร็ง เป็นต้น

6. การวิเคราะห์การตายระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ให้สาเหตุผิด (analyzing cardiovascular miscertification)

ปัจจุบันการตายจากโรกระบบหัวใจและหลอดเลือดมีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนาบางประเทศ ดังนั้นหลายๆ ประเทศจึงให้ความสำคัญกับการลงสาเหตุการตายจากโรกระบบหัวใจและหลอดเลือดนี้

การตายจากโรกระบบหัวใจและหลอดเลือดสามารถแบ่งออกเป็น 2 สาเหตุหลัก คือ การตายเนื่องจากเส้นเลือดในสมองแตก (cardiovascular accidents หรือ stroke) และการตายจากหัวใจขาดเลือด (ischaemic heart disease) เมื่อตัดสาเหตุการตายจากเส้นเลือดในสมองแตกออกไปแล้ว สัดส่วนการตายในระบบหัวใจและหลอดเลือด ที่เนื่องจากหัวใจขาดเลือดมีความผันแปรสูงมาก

ทั้งนี้สามารถจัดกลุ่มรหัสสาเหตุการตายจากหัวใจขาดเลือด ออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มรหัสทั้ง 4 ที่จัดนี้ สามารถอธิบายความผันแปรของสัดส่วนการตายจากระบบหัวใจและหลอดเลือด (ไม่รวมเส้นเลือดในสมองแตก) เมื่อจัดกลุ่มใหม่กลุ่มรหัสทั้ง 4 กลุ่มนี้ คือ

- หัวใจล้มเหลว (heart failure) หรือ I50 เมื่อให้รหัสตาม ICD-10
- หัวใจห้องล่างเต้นผิดจังหวะ (ventricular dysrhythmia) หรือ I47.2, I49.0, I46.0-9 เมื่อให้รหัสตาม ICD-10
- หลอดเลือดแดงทั่วไปตีบ (general atherosclerosis) หรือ I70.9 เมื่อให้รหัสตาม ICD-10
- โรคหัวใจไม่ระบุรายละเอียดและอาการแทรกซ้อน (Ill-defined descriptions and complications of heart disease) หรือ I51.4-6 และ I51.9 เมื่อให้รหัสตาม ICD-10

7. การสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์

เนื่องจากข้อมูลสาเหตุการตายมีความสำคัญต่อการวางแผนให้การแทรกแซงทางด้านสุขภาพ จึงได้มีความพยายามที่จะพัฒนาเครื่องมือที่สามารถให้สาเหตุของการตายแต่ละราย ด้วยการได้ประวัติของผู้ตายจากการสัมภาษณ์บุคคลในครอบครัว หรือได้ประวัติการรักษาเพิ่มเติมจากสถานพยาบาล เครื่องมือนี้เป็นที่รู้จักกันดีในชื่อของ “การสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์” (verbal autopsy) ซึ่งต่อไปในที่นี้จะใช้คำว่า “การสอบสวนสาเหตุการตายฯ” การสอบสวนสาเหตุการตายฯ นั้น มีข้อสมมุติพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการ คือ

7.1 อาการแสดงอันซับซ้อนของแต่ละโรคที่สนใจนั้นมีลักษณะที่เป็นหนึ่งเดียว (uniquely) หรือ อีกนัยหนึ่ง คือ ไม่ซ้ำกัน

7.2 สมาชิกในครอบครัวที่ให้ประวัติของผู้ตายนั้น สามารถนึกย้อนถึงอาการแสดงเหล่านั้น ตลอดจนระยะเวลาที่เกิดอาการแสดงเหล่านั้นได้เป็นอย่างดี

อาการแสดงอันซับซ้อนและประวัติอันเป็นหนึ่งเดียว ที่เป็นข้อสมมติพื้นฐานของการสอบสวนสาเหตุการตายฯ นั้นมีอยู่ในโรคบางชนิด เช่น บาดทะยักในทารกแรกเกิด หรืออุบัติเหตุยานยนต์ แต่สำหรับบางโรค เช่น วัณโรคปอด มะเร็งปอด และหัวใจล้มเหลว ไม่ได้มีลักษณะเป็นหนึ่งเดียวเช่นนั้น นอกจากนี้ยังมีบางอาการที่ไม่สามารถนึกย้อนได้ดีนัก

8. การใช้ข้อมูลจากการสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์

แม้ว่ามีความจำเป็นที่ต้องมีการประมาณสาเหตุการตาย เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาภาระโรค แต่การนำข้อมูลสาเหตุการตายที่ได้จากการสอบสวนสาเหตุการตายฯ มาใช้ ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง

สำหรับสาเหตุการตายบางสาเหตุ ได้แก่ หัด บาดทะยักในทารกแรกเกิด การตายของมารดา เนื่องจากการตั้งครรภ์และการคลอด ส่วนใหญ่การประมาณสาเหตุการตายเหล่านี้ ข้อมูลการสอบสวนสาเหตุการตายฯ ค่อนข้างมีเหตุผล

การใช้ข้อมูลจากการสอบสวนสาเหตุการตายฯ อาจมีเหตุผลเมื่อนำไปใช้แยกสาเหตุการตายระหว่างกลุ่มหนึ่งและกลุ่มสอง

สำหรับสาเหตุการตายหลายๆ สาเหตุที่มีรายละเอียดมากๆ การประมาณโดยการใช้ข้อมูลจากการสอบสวนสาเหตุการตายฯ ควรได้รับการตรวจสอบด้วยการประมาณทางระบาดวิทยา (ถ้ามีข้อมูล)

การใช้ข้อมูลจากการสอบสวนสาเหตุการตายฯ ผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจเป็นอย่างดีว่าวิธีการเก็บรวบรวมและการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลเหล่านี้ทำอย่างไร ตัวอย่างเช่น รู้หรือไม่ว่าการสอบสวนสาเหตุการตายฯ นั้น มีการตรวจสอบการวินิจฉัยด้วยแพทย์ หรือในแบบสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์มีกระบวนการ (ขั้นตอน) ที่ให้การวินิจฉัยที่คลุมเครือหรือไม่ เป็นต้น การใช้ข้อมูลโดยไม่มี ความเข้าใจเป็นเรื่องที่ควรหลีกเลี่ยงอย่างยิ่ง

การตรวจสอบความตรงของข้อมูลการสอบสวนสาเหตุการตายฯ จากข้อมูลการวินิจฉัยโรค (ในสถานพยาบาล) ควรกระทำเพื่อนำไปปรับรหัสโรคที่ได้จากข้อมูลการสอบสวนสาเหตุการตายฯ ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ การประมาณสาเหตุการตายมีความเที่ยง (reliability) มากขึ้น ตัวอย่างผลของการศึกษาหนึ่งในแอฟริกา ได้แสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความไว ความจำเพาะ และค่าการทำนาย ระหว่างวิธีการสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์กับการวินิจฉัยที่ได้จากรายงานของโรงพยาบาล

การวินิจฉัยสาเหตุการตาย	ร้อยละ		
	ความไว (Sensitivity)	ความจำเพาะ (Specificity)	ค่าการทำนายที่ให้ผลบวก (Positive predictive value)
Post-neonatal			
Malnutrition	89	90	87
Malaria	46	89	57
Measles	90	96	84
ARI	28	91	29
Gastroenteritis	36	96	36
Anaemia	33	98	50
Accidents	78	100	88
Meningitis	38	94	20
Neonates			
Sepsis	61	81	67
Tetanus	90	79	69

ผลของการสอบสวนสาเหตุการตายๆ โดยทั่วไปแล้วสามารถสรุปได้เป็น 3 คำที่มีความหมายดังต่อไปนี้

- ความไว (sensitivity) มีความหมายว่าจากการตายด้วยสาเหตุหนึ่งทั้งหมด โอกาสที่การสอบสวนสาเหตุการตายๆ จะบอกได้ถูกต้องว่าเป็นสาเหตุนั้นมีเท่าใด
- ความจำเพาะ (specificity) มีความหมายว่า จากการตายด้วยสาเหตุอื่นทั้งหมดที่ไม่ใช่สาเหตุหนึ่งนั้น โอกาสที่การสอบสวนสาเหตุการตายๆ จะบอกได้ถูกต้องว่าเป็นสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่สาเหตุหนึ่งนั้นมีเท่าใด

- ค่าการทำนายที่ให้ผลบวก (positive predictive value) หมายถึงความสามารถในการทำนายสาเหตุการตายถูกต้อง เมื่อผลการสอบสวนสาเหตุการตายฯ บอกว่าเป็นสาเหตุหนึ่ง ซึ่งก็คือสัดส่วนการตายที่เป็นสาเหตุหนึ่งจริง เทียบกับจำนวนการสอบสวนสาเหตุการตายฯ ที่ให้ผลว่าเป็นสาเหตุหนึ่งทั้งหมด

		การวินิจฉัยสาเหตุการตายด้วยวิธีมาตรฐาน		
		สาเหตุหนึ่ง	สาเหตุอื่น	รวม
การสอบสวนสาเหตุการตายฯ	สาเหตุหนึ่ง	ก	ข	ก + ข
	สาเหตุอื่น	ค	ง	ค + ง
	รวม	ก + ค	ข + ง	ก + ข + ค + ง

รูปที่ 6 ตารางไขว้สำหรับบันทึกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความไว ความจำเพาะ และค่าการทำนายที่ให้ผลบวกของเครื่องมือการสอบสวนสาเหตุการตายฯ

จากรูปที่ 6 ความไว ความจำเพาะ และค่าการทำนายที่ให้ผลบวกสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความไว (sensitivity)} = \frac{ก}{ก + ค} \times 100$$

$$\text{ความจำเพาะ (specificity)} = \frac{ง}{ข + ง} \times 100$$

$$\text{ค่าการทำนายที่ให้ผลบวก (positive predictive value)} = \frac{ก}{ก + ข} \times 100$$

สำหรับประเทศไทย แม้ว่าจะมีการศึกษาสาเหตุการตายด้วยการใช้วิธีการสอบสวนสาเหตุการตายฯ ก็ตาม แต่ก็ยังไม่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความไว ความจำเพาะ หรือการทำนายที่ให้ผลบวกของเครื่องมือนี้เลย เราสามารถนำค่าความไวและความจำเพาะทั้งสองค่าที่คำนวณมาจากข้อมูลการสอบสวนสาเหตุการตายฯ นี้ มาใช้เพื่อปรับอัตราตายเฉพาะสาเหตุให้ถูกต้องขึ้น

สัดส่วนอัตราการตายเฉพาะสาเหตุที่ปรับแล้ว (adjusted cause-specific mortality fraction: CSMF)

$$\text{CSMF} = \frac{\text{VA} + x - 1}{x + y - 1}$$

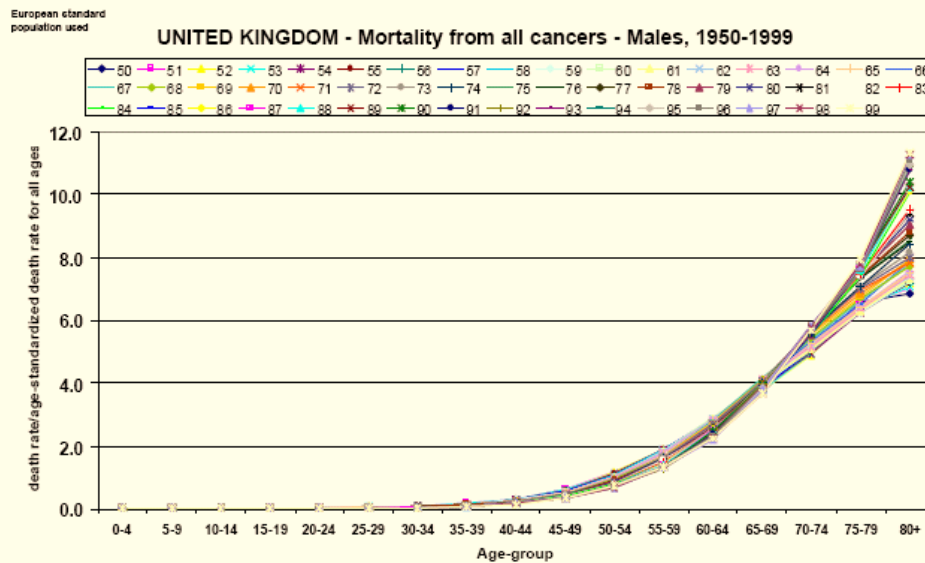
เมื่อ VA คือ สัดส่วนของการตายทั้งหมดอันเนื่องมาจากสาเหตุหนึ่ง
 x คือ ความจำเพาะ
 y คือ ความไว

ตัวอย่าง ถ้าสัดส่วนของการตายทั้งหมด อันเนื่องมาจากโรคหัดเท่ากับ 10 % อัตราตายเฉพาะสาเหตุของโรคหัดที่ปรับแก้แล้ว จะเป็น

$$\text{CSMF (โรคหัด)} = \frac{0.1 + 0.96 - 1}{0.96 + 0.90 - 1} = \frac{0.06}{0.86} = 0.07 \text{ หรือ } 7\%$$

9. การตรวจสอบความตรง (validity Checks)

การตรวจสอบความตรงของข้อมูลสาเหตุการตายที่ประมาณได้ในที่นี้ หมายถึงการตรวจสอบว่าแบบแผนการตายที่ประมาณได้นั้น สอดคล้องหรือเป็นไปได้กับสาเหตุอื่นๆ หรือไม่ หากจะอธิบายให้ง่าย คือ ส่วนใหญ่แล้วการตายเฉพาะสาเหตุ แต่ละสาเหตุจะมีแบบแผนตามอายุและเพศที่เป็นปกติ รูปที่ 7 แสดงตัวอย่างแบบแผนการตายด้วยโรคมะเร็งทุกประเภท รายอายุของชายชาวอังกฤษ ตั้งแต่ พ.ศ. 2493-2542



รูปที่ 7 แบบแผนการตายด้วยโรคมะเร็งทุกประเภทของชายชาวอังกฤษ จำแนกรายอายุ พ.ศ. 2493-2542

จากรูปที่ 7 เห็นได้ว่าลักษณะหรือแบบแผนของการตายด้วยโรคมะเร็งทุกประเภทอายุ ซึ่งในที่นี้เท่ากับอัตราการตายด้วยโรคมะเร็งทุกประเภทอายุหารด้วยอัตราการตายอายุที่ปรับฐานแล้ว มีแบบแผนที่เป็นปกติชัดเจน ไม่ว่าจะเป็น พ.ศ. 2493 2494 2495 ... หรือปีใดๆ ก็ตามจนถึง พ.ศ. 2542 เส้นกราฟแต่ละเส้นของแต่ละปีมีลักษณะที่เรียบ ไม่มีการแกว่งขึ้นลงของอัตราการตายในแต่ละอายุ ลักษณะดังตัวอย่างในรูปที่ 7 นั้น ควรได้รับการตรวจสอบกับสาเหตุการตายสาเหตุอื่นๆ ด้วยเช่นกัน เมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าสาเหตุการตายมีแบบแผนผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็นโดยไม่สามารถหาคำอธิบายได้สาเหตุการตายนั้นก็ไม่ควรที่จะนำมาใช้

นอกจากนั้นแล้ว สาเหตุการตายที่รายงานด้วยกลุ่มรหัส R (กลุ่มชราภาพ และไม่ระบุ) ถ้ามีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 10 สาเหตุนั้น ควรได้รับการติดตามกลับให้เฉพาะลงไปเพื่อทำให้เกิดการตรวจสอบอย่างเข้มข้นกับบางสาเหตุการตายเพื่อการปรับปรุงอัลกอริธึมของการจัดกลุ่มให้ดีขึ้น ซึ่งการตรวจสอบอาจต้องทำการรวบรวมจาก

- รายงานการสอบสวนสาเหตุการตายฯ
- จากขั้นตอนของการออกใบมรณบัตร
- รายงานการรักษาพยาบาลจากสถานพยาบาล

รวมถึงข้อมูลเพิ่มเติมจากสมาชิกในครอบครัวและบุคลากรทางการแพทย์

สำหรับบางประเทศที่ยังไม่มีการศึกษาดังเช่นที่กล่าวมาข้างต้น (ความไว ความจำเพาะของเครื่องมือสอบสวนสาเหตุการตาย ฯลฯ) การจัดกลุ่มสาเหตุการตายที่ไม่ระบุ (ill-defined) ใหม่อาจแตกต่างไปจากที่เขียนไว้ข้างต้นบ้าง หมายรวมถึงประเทศไทยด้วย เพราะการจัดกลุ่มสาเหตุการตายของผู้ใหญ่ที่ไม่ระบุใหม่นั้น ได้จัดกลุ่มเข้าไปในกลุ่ม เอช ไอ วี (HIV) มะเร็ง (cancer) โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease) และโรคระบบหายใจเรื้อรัง (chronic respiratory disease) หรือตัวอย่างของรัฐ Andhra Pradesh ประเทศอินเดีย การตายด้วยสาเหตุที่ไม่ระบุส่วนใหญ่จะถูกจัดใหม่ให้อยู่ในกลุ่มโรคถุงลมปอดอักเสบเรื้อรัง และโป่งพอง (chronic bronchitis and emphysema) หัวใจขาดเลือดและเส้นเลือดสมองแตก (ischaemic heart disease and stroke)

กรณีที่มีข้อมูลสาเหตุการตายมีความน่าเชื่อถือไม่มากนัก การนำแบบแผนการตายเฉพาะกลุ่มที่สังเกตเห็น (observe pattern of group-specific mortality rates) ไปเปรียบเทียบกับอัตราการตายที่ทำนายจากแบบจำลองสาเหตุการตาย (cause-of-death model) เป็นเรื่องที่ต้องระวัง เพราะทำให้เห็นความแตกต่างของแบบแผนการตายเฉพาะกลุ่มที่สังเกตเห็นกับแบบแผนการตายที่ทำนายจากแบบจำลอง

10. การนำการประมาณสาเหตุการตายจากข้อมูลจากหลายๆ แหล่งมารวมกัน (combining multiple sources)

การวิเคราะห์สาเหตุการตายที่นำข้อมูลมาจากหลายๆ แหล่ง ควรที่จะต้องมีการวิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลหลายๆ แหล่งเหล่านั้น ก่อนที่จะนำสาเหตุการตายเหล่านั้น รวมเข้าด้วยกัน อย่างเช่น การนำข้อมูลจากทะเบียนชีพและโมเดล เพื่อสร้างชุดของการประมาณแบบแผนการตายขั้นต้น และนำการประมาณทางระบาดวิทยา เพื่อสร้างแบบแผนการตายของบางสาเหตุการตายที่เลือก

ถ้าการประมาณทางระบาดวิทยาให้ผลไปในทางที่ทำให้ขนาดของสาเหตุการตายกลุ่มหนึ่งและกลุ่มสองเพิ่มขึ้นในแต่ละกลุ่มอายุแล้ว การวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะสามารถนำมาใช้เพื่อประเมินค่าแบบแผนการตายที่ควรนำมาปรับกับสาเหตุการตายจากข้อมูลทะเบียนชีพหรือโมเดลที่ประมาณได้ในสาเหตุการตายขั้นต้น

กรณีของการศึกษาภาระโรคระดับโลก ได้มีการวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเช่นกัน โดยยึดหลักปฏิบัติ คือ ค่าประมาณทางระบาดวิทยาไม่สามารถเบี่ยงเบนไปจากค่าที่ได้จากการประมาณสาเหตุการตายขั้นต้นมากกว่า 2 S.D.

ขั้นตอนสุดท้ายของการประมาณสาเหตุการตายตามอายุและเพศ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต่อจากการวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ การนำค่าประมาณสาเหตุการตายจากหลายๆ แหล่งข้อมูลมารวมกัน ดังนี้

10.1 ถ้าคุณภาพข้อมูลทะเบียนชีพดี การปรับควรกระทำกับสาเหตุการตายที่เป็นกลุ่มชยะและการกระจายใหม่ให้ทำกับสาเหตุการตายไม่ระบุ (Ill-defined codes) โดยนำข้อมูลสาเหตุการตายที่ได้จากการประมาณทางระบาดวิทยามาใช้ร่วมกันด้วย อย่างไรก็ตาม การปรับข้อมูลสาเหตุการตายจากทะเบียนชีพ ควรทำต่อเมื่อมีข้อแนะนำอย่างหนักแน่นจากแหล่งข้อมูลทางระบาดวิทยาว่ามีการรายงานต่ำกว่าจริงของทะเบียนชีพ

10.2 ถ้าข้อมูลทะเบียนชีพสามารถนำมาใช้ได้เพียงบางส่วน หรือมีข้อมูลการสอบสวนสาเหตุการตายฯ สิ่งแรกที่ทำ คือ การหาสัดส่วนของสาเหตุการตายกลุ่มหนึ่ง กลุ่มสอง และกลุ่มสามตามอายุและเพศ ให้คงที่ค่านี้ไว้ก่อน แล้วใช้ข้อมูลจากแหล่งที่มีประมาณแบบแผนสาเหตุการตาย นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านหรือจากแบบแผนมาตรฐาน (เช่น แบบแผนภูมิภาคองค์การอนามัยโลก; WHO Regional patterns)

ต่อจากนั้นถ้าเป็นไปได้ให้ทำการตรวจสอบความตรงภายนอก (external validity checks) ตัวอย่างเช่น การตายจากโรคมะเร็งตับควรสอดคล้องกับความชุกของโรคไวรัสตับอักเสบบี การตายจากโรคมะเร็งปอดควรสอดคล้องกับการสูบบุหรี่ในช่วง 2-3 ทศวรรษก่อนหน้านั้น หรือการตายจากอุบัติเหตุยานยนต์ควรสอดคล้องกับรายงานของตำรวจ เป็นต้น

11. สรุป

จากทั้งหมดที่กล่าวมาในบทนี้การประมาณการตายให้จำแนกไปตามสาเหตุการตาย ตามอายุ และเพศ สาเหตุที่ต้องมีการประมาณเนื่องจากการตายที่รายงานนั้นไม่สามารถระบุสาเหตุการตายได้ครบถ้วน และข้อมูลนี้จำเป็นสำหรับการคำนวณการสูญเสียปีสุขภาวะหรือ DALYs

การประมาณสาเหตุการตาย เริ่มจากเมื่อได้ข้อมูลการตายจากแหล่งข้อมูลหลักๆ มาแล้ว เช่น จากทะเบียนชีพ ก็เข้าสู่ขั้นตอนของการจัดกลุ่มสาเหตุการตาย โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ซึ่งมีขั้นตอนย่อยอีก 3 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์แบบแผนของเหตุการณ์ตาย การแก้ข้อมูลสาเหตุการตายจากทะเบียนชีพ และปรับสาเหตุการตายกลุ่มไม่ระบุโรคและการบาดเจ็บ เมื่อได้กลุ่มสาเหตุการตายแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์การตายระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ให้สาเหตุผิด เพราะการตายกลุ่มนี้นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น หลายๆ ประเทศจึงให้ความสนใจกับการตายกลุ่มนี้ จึงมีการนำข้อมูลสาเหตุการตายจากการสอบสวนสาเหตุการตายด้วยการสัมภาษณ์ (verbal autopsy) มาใช้ และเมื่อได้แบบแผนการตายจำแนกตามสาเหตุการตาย อายุ และเพศแล้ว จะต้องนำไป “ตรวจสอบความตรง” (validity checks) เพราะการตายบางโรคบางสาเหตุมีลักษณะจำเพาะ หรือมีแบบแผนที่แน่นอน สม่่าเสมอ การตรวจสอบความตรงจะช่วยตัดสินใจยอมรับการประมาณสาเหตุการตายนั้น สุดท้ายเป็น “การนำเสนอการประมาณสาเหตุการตายจากข้อมูลหลายๆ แหล่งมารวมเข้าด้วยกัน” เมื่อดำเนินมาถึงขั้นตอนนี้ ข้อมูลสาเหตุการตายที่ประมาณได้ก็พร้อมที่จะถูกนำไปใช้เพื่อคำนวณการสูญเสียปีสุขภาวะ

บทที่ 6 หลักการประมาณค่าทางระบาดวิทยา และการประมาณค่า YLD

การคาดประมาณ YLD เป็นขั้นตอนที่ถือว่ายากที่สุดในการศึกษาภาวะโรคระดับชาติ ข้อมูลสาเหตุการตายมักได้จากแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นหลัก ขณะที่การคาดประมาณ YLD ขึ้นกับข้อมูลหลายแหล่งในเวลาแตกต่างกัน การคาดประมาณจำเป็นต้องอาศัยการพิจารณาว่าแหล่งใดที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด และดัชนีตัวใดที่บ่งถึงความพิการได้ดีที่สุดในแต่ละโรค หลักของการพิจารณาสิ่งเหล่านี้ คือ การเข้าใจระบาดวิทยาของโรคนั้นๆ เป็นอย่างดี

ในความเป็นจริง ผู้ศึกษาภาวะโรคมีเวลาจำกัดที่จะเปลี่ยนตัวเองให้กลายเป็นผู้เชี่ยวชาญทางระบาดวิทยาของแต่ละโรค นอกจากนี้ยังจะพบว่ามีความไม่สม่ำเสมอ ความไม่แน่นอน และช่องโหว่ในข้อมูลที่ทำให้ยากด้วย การคิดอย่างสร้างสรรค์และคำนึงถึงความเป็นไปได้ เป็นกุญแจสำคัญของงาน ศิลปะที่ดีของการศึกษาภาวะโรค คือการใช้คุณสมบัติต่อไปนี้ได้อย่างเหมาะสม

- กล้าใช้ข้อมูล แต่ต้องมีเหตุผล
- ต้องแม่นยำ แต่อย่าถึงกับไม่กล้าลงมือทำอะไร เพราะรู้สึกว่าคุณไม่แม่นยำเพียงพอ
- มีทักษะการฟังที่ดีในการขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ แต่อย่ายอมรับทุกอย่างโดยไม่มีเหตุผล เพราะว่าคุณผู้เชี่ยวชาญเองก็อาจมีความต้องการให้คนอื่นเห็นความสำคัญเรื่องที่เขาเชี่ยวชาญ

เนื้อหาที่จะกล่าวต่อไปในบทนี้ทั้งหมดเป็นขั้นตอนทั่วไปของการคาดประมาณ YLD ขั้นตอนทั้งหมดสรุปดังในรูปที่ 8

1. ศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับโรค

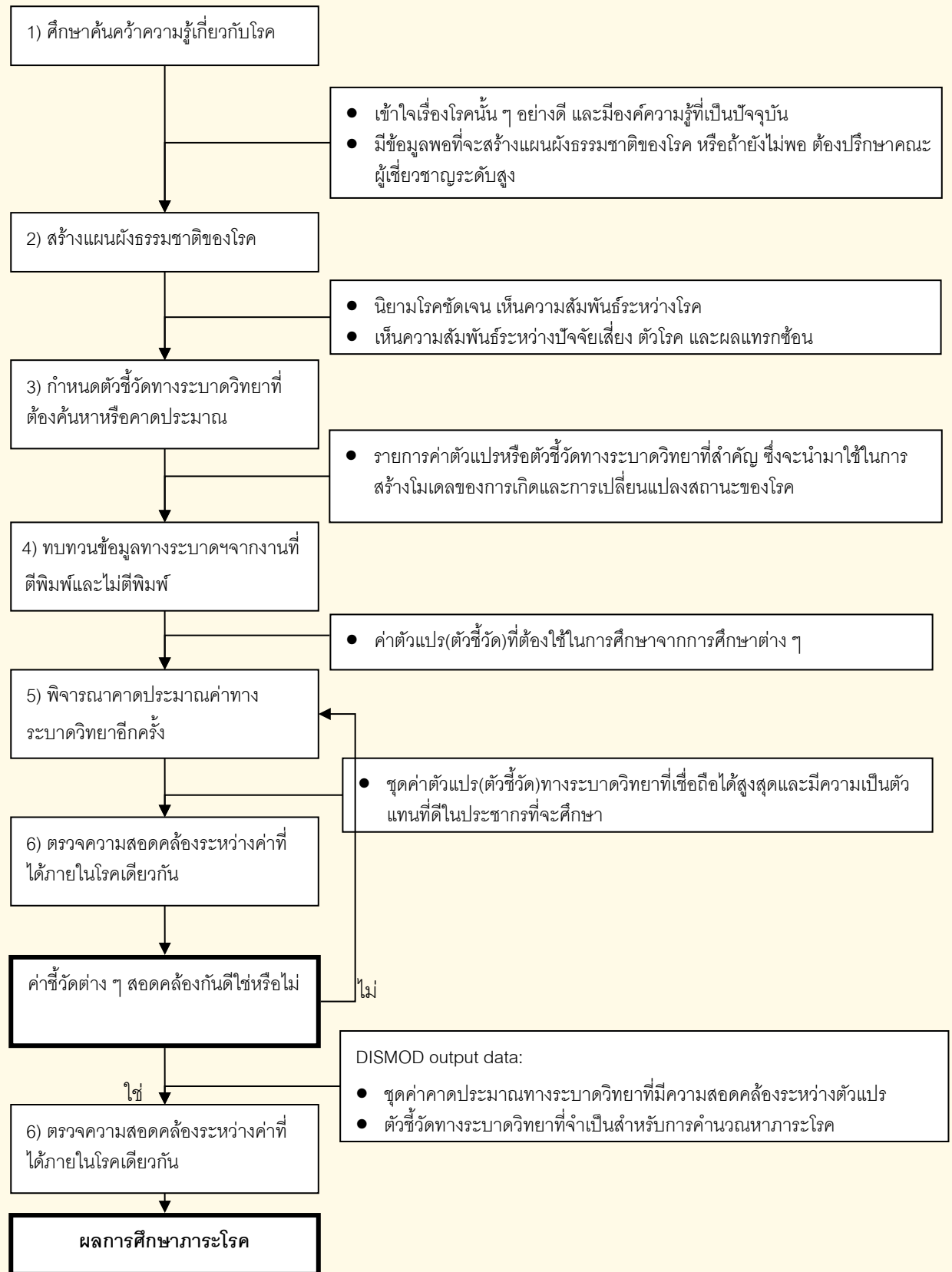
การคาดประมาณทางระบาดวิทยานี้ ไม่ได้ต้องการการศึกษาโรคอย่างละเอียดโดยพิสดาร แต่การเรียนรู้พื้นฐานและลักษณะที่เกี่ยวกับโรคนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ก่อนที่จะไปค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ หรือก่อนที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโรคโดยละเอียด

1.1 สิ่งที่ต้องทำ

- (1). ในการศึกษาเรื่องโรค ควรสนใจประเด็นต่อไปนี้ - นิยามโรค ธรรมชาติของโรค การจำแนกกลุ่มย่อย หรือประเภทในโรคนั้น ความรุนแรง ระบาดวิทยา และภาวะแทรกซ้อน หรือผลกระทบที่เกิดภายหลังโรคนั้น
- (2). ศึกษาองค์ความรู้จากตำราเฉพาะโรคที่เป็นปัจจุบัน หรือการทบทวนความรู้จากแหล่งอื่นๆ เช่น ในการศึกษาภาวะโรคของโลก หรือของประเทศอื่นที่ทำมาก่อน

1.2 ผลผลิตที่ได้

องค์ความรู้เกี่ยวกับโรค โดยเฉพาะเรื่องลักษณะทางระบาดวิทยาของโรค และแหล่งข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ได้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการนำมาเขียนแผนผังธรรมชาติของโรคหรือถ้าหากข้อมูลยังไม่เพียงพอ ก็ยังเป็นประโยชน์ในการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ (ควรเป็นผู้เชี่ยวชาญระดับแนวหน้าในเรื่องนั้น) เพื่อเติมเต็มส่วนที่ขาด



รูปที่ 8 การประเมินความน่าเชื่อถือของค่าทางระบาดวิทยาและการคาดประมาณ

1.3 คำถามสำคัญ

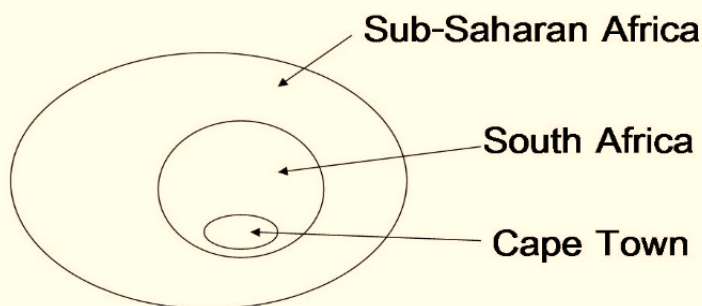
- (1) อะไร คือ ความรู้ใหม่ๆ ของโรคที่ศึกษา
- (2) อะไร คือ ข้อจำกัดของความรู้นั้น
- (3) อะไร คือ ข้อมูลที่พอจะหาได้ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของโรคและความพิการที่ตามมา (ความชุก อุบัติการณ์ ระยะเวลาที่ป่วย อายุเมื่อเริ่มป่วย อัตราการหายป่วย ความเสี่ยงสัมพัทธ์ ระดับความรุนแรงของโรค และระยะเวลาจากเริ่มป่วยจนถึงมีความพิการ)
- (4) มีข้อโต้แย้งใดๆ หรือไม่ที่ต้องค้นหาข้อมูลลึกยิ่งขึ้นเพื่อให้ได้ข้อมูลมาประกอบการเขียนแผนผัง
- (5) หากไม่มีแหล่งข้อมูลที่ชัดเจนเพียงพอ อย่างน้อยต้องหว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญระดับแนวหน้าสรุปความเห็นในเรื่องนั้นอย่างไร
- (6) หากไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน การอภิปรายกลุ่มโดยผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นมีความจำเป็นหรือไม่ ถ้าจำเป็น ควรจะเลือกกลุ่มผู้อภิปรายนั้นอย่างไร

2. สร้างแผนผังธรรมชาติของโรค

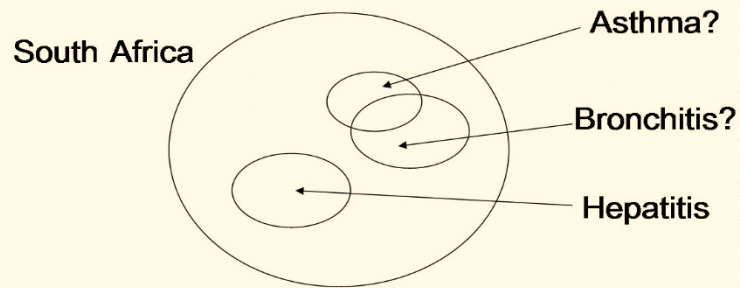
ความเข้าใจโรคอย่างดีจะเป็นประโยชน์มากต่อการเขียนแผนผัง ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงทางระบาดวิทยาของโรค และนำไปสู่การคาดประมาณในทศวรรษประกอบของแผนผังต่อไป

2.1 สิ่งที่ต้องทำ

- (1) กำหนดขอบเขตประชากรที่จะศึกษา ต้องมีความชัดเจนว่าจะประมาณการภาระโรคของพื้นที่ระดับใด เพื่อให้การหาข้อมูลต่างๆ มาใช้ประมาณการ ทำได้ตรงกับความต้องการมากยิ่งขึ้น

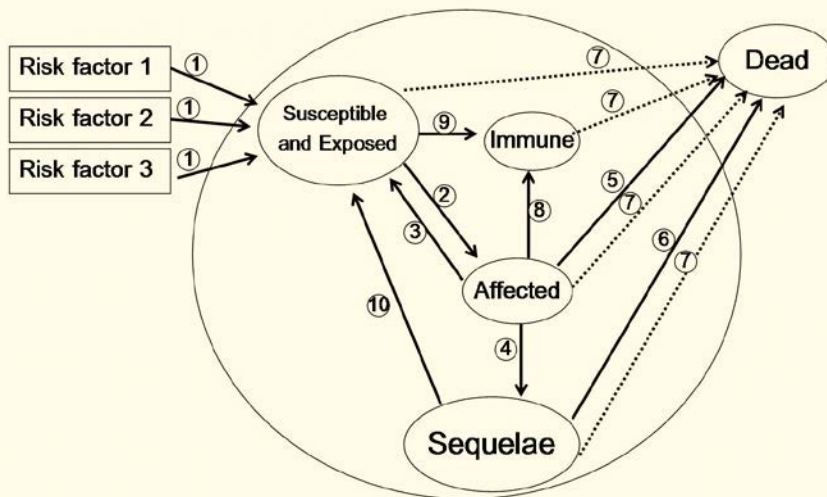


(2). กำหนดนิยามและความสัมพันธ์กับโรคอื่นๆ



- โรคซ้อนทับกันหรือไม่ เช่น HIV กับวัณโรค หอบหืดกับหลอดลมอักเสบ เป็นต้น
- โรคที่ศึกษาสัมพันธ์กับโรคอื่นอย่างไร
- การจำแนกที่ชัดเจนระหว่างกลุ่ม เช่น การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน และการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง แยกตำแหน่งการติดเชื้อที่จุดใด
- มีการโอกาสเกิดการจำแนกผิด วินิจฉัยผิด หรือปัญหาอื่นๆ หรือไม่

(3). กำหนดและวาดแผนผังธรรมชาติของโรค



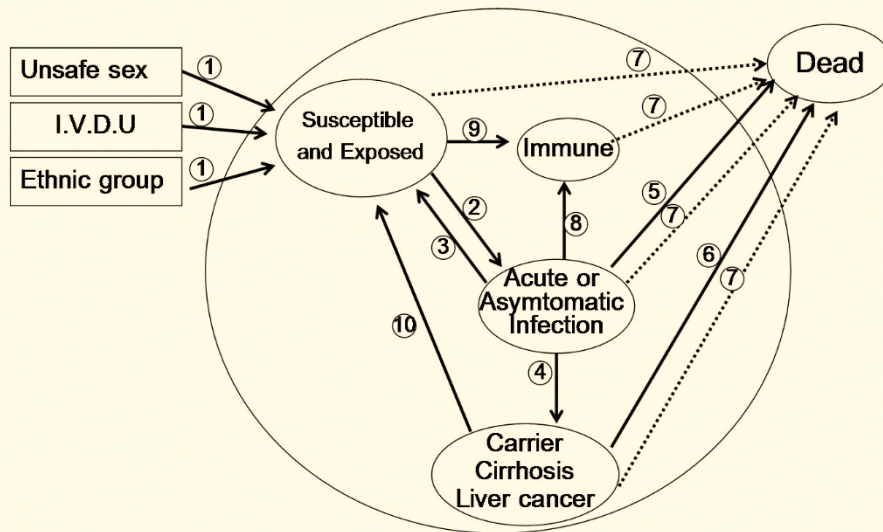
รูปที่ 9 แผนผังธรรมชาติของโรค

จากรูปที่ 9 อธิบายได้ตามนี้

- อาจมีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อประชากรกลุ่มที่มีความไวรับ(susceptible) โรคบางอย่างก็เป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคอื่นได้ เช่น โรคเบาหวานกับโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคซึมเศร้ากับการฆ่าตัวตาย เป็นต้น
- อุบัติการณ์ของโรค (incidence of the disease) หมายถึงอัตราป่วยรายใหม่ของโรคที่ศึกษา
- Remission คือ อัตราการหายจากการเป็นโรคของผู้ป่วยและกลับไปสู่ภาวะมีความไวรับอีก
- ภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วย (case-complication) คือ อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยหรือการได้รับความทุกข์ทรมานจากผลพวงของโรค
- การป่วยตาย (case-fatality) คือ อัตราการตายจำเพาะโรคของผู้ป่วย
- การแทรกซ้อนตาย (complication-fatality) คือ อัตราตายจากภาวะแทรกซ้อนจำเพาะโรค
- การตายจากเหตุทั่วไป (general mortality) คือ อัตราตายจากสาเหตุอื่น ๆ นอกเหนือจากโรคที่ศึกษา ในทางปฏิบัติ ข้อมูลการตายจากทุกสาเหตุและประชากรจะถูกป้อนเป็นข้อมูลพื้นฐานในโปรแกรม DisMod ซึ่งจะมีการคำนวณการตายจากเหตุทั่วไปโดยอัตโนมัติ
- ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกัน (หลังหายป่วย) และทำให้ไม่ป่วยด้วยโรคนั้นอีก
- ประชาชนที่มีภูมิคุ้มกันที่เกิดจากโครงการทางสาธารณสุข
- ผู้ป่วยที่มีความพิการหลังการเกิดโรคและกลับมามีความไวรับอีกครั้ง เช่น หญิงที่เป็นหมันหลังการติดเชื้อหนองใน ยังมีโอกาสป่วยด้วยโรคหนองในอีกครั้ง เป็นต้น

แผนผังนี้จะซับซ้อนยิ่งขึ้น ถ้าโรคนั้นมีการป่วยกลับซ้ำ (intermittent relapsing) มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น หรือเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนมากขึ้นในการป่วยซ้ำ (เช่น ไข้รูห์มาติก เป็นต้น) และโรคบางชนิดก็ยิ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอื่นๆ ด้วย เช่น โรคเบาหวาน ทำให้เสี่ยงต่อโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดและโรคหลอดเลือดสมองมากขึ้น เป็นต้น ในทางกลับกัน บางโรคอาจไม่มีความซับซ้อนสามารถสร้างแผนผังอย่างง่ายได้ ประเด็นเรื่องภูมิคุ้มกัน มีเฉพาะในโรคติดต่อเท่านั้น บางโรคอาจไม่มีการหายป่วย เช่น โรคสมองเสื่อม (dementia) โรคพาร์กินสัน (parkinsonism) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease: COPD) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีบางโรคที่อัตราการตายของผู้ป่วยไม่สูงกว่าการตายด้วยเหตุทั่วไป เช่น โรคปริทันต์ (periodontitis) โรคข้อเสื่อม (osteoarthritis) เป็นต้น

โรคไวรัสตับอักเสบบี เป็นตัวอย่างที่มีลูกศรต่างๆ คล้ายกับแผนผังในรูปที่ 9 ถ้าเขียนออกมาเป็นแผนผังจะได้ดังนี้

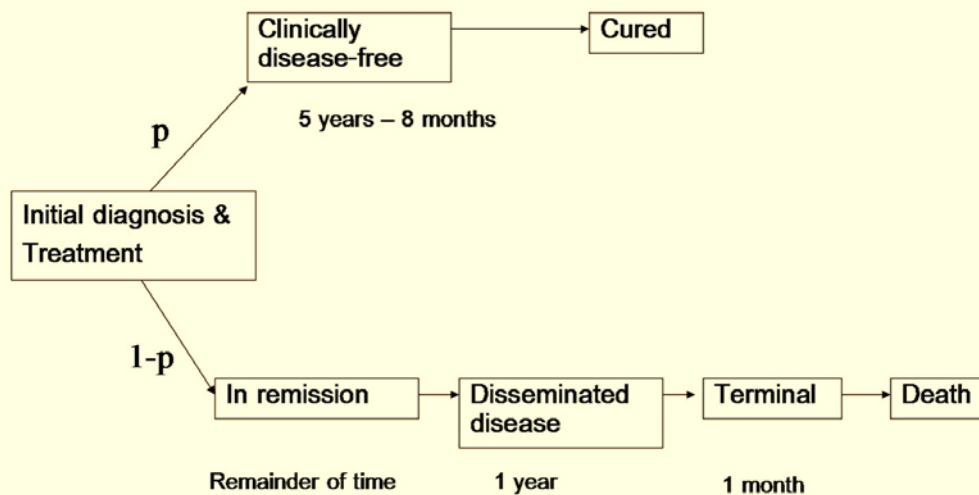


รูปที่ 10 แผนผังธรรมชาติของโรคไวรัสตับอักเสบบี

จากรูปที่ 10 อธิบายได้ตามนี้

- unsafe sex และ IVDU (การใช้สารเสพติดโดยฉีดเข้าเส้นเลือด) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโรคไวรัสตับอักเสบบีในผู้ใหญ่ ส่วนเชื้อสายเผ่าพันธุ์อาจมีผลต่อการถ่ายทอดโรคจากแม่สู่ลูกในระหว่างคลอดได้ ถ้าหากปริมาณผู้เป็นพาหะของโรคมีความแตกต่างระหว่างเผ่าพันธุ์
- อุบัติการณ์ของโรค (incidence of the disease) หมายถึงอัตราป่วยรายใหม่ของโรคไวรัสตับอักเสบบี ในการศึกษาภาระโรคเราจำเป็นต้องรู้ว่ามีส่วนเท่าใดที่ได้รับเชื้อแล้วเกิดอาการอย่างเฉียบพลัน และสัดส่วนเท่าใดที่ป่วยแบบไม่มีอาการ
- Remission คือ อัตราการหายจากการเป็นโรคของผู้ป่วย ซึ่งไม่มีในโรคไวรัสตับอักเสบบี เพราะผู้ที่ป่วยจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นผู้มีภูมิคุ้มกัน หรือพาหะเรื้อรังเท่านั้น
- Case-complication คือ อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยหรือได้รับความทุกข์ทรมานจากผลพวงของโรคตับอักเสบบี ได้แก่ การเป็นพาหะ ตับแข็ง มะเร็งตับ
- การป่วยตาย (case-fatality) คือ อัตราการตายจากการเกิดตับอักเสบบีเฉียบพลันของผู้ป่วย
- การแทรกซ้อนตาย (complication-fatality) คือ อัตราตายจากโรคตับแข็ง และมะเร็งตับ
- การตายจากเหตุทั่วไป (general mortality) คือ อัตราตายจากสาเหตุอื่นๆ นอกเหนือจากโรคไวรัสตับอักเสบบี
- ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันหลังหายป่วยจากโรคไวรัสตับอักเสบบี และทำให้ไม่ป่วยด้วยโรคนี้อีก
- ประชาชนที่มีภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการได้รับวัคซีน
- ผู้ป่วยที่มีความพิการหลังการเกิดโรคและกลับมามีความไวรับอีกครั้ง กรณีนี้ไม่มีในโรคไวรัสตับอักเสบบี

มีวิธีการเขียนแผนผังที่แตกต่างจากนี้ได้ เช่น ในรูปที่ 11 เป็นแผนผังสำหรับโรคที่มีสถานะความรุนแรงเพิ่มขึ้นเป็นขั้น ๆ



รูปที่ 11 แผนผังธรรมชาติของโรคมะเร็งเต้านมที่มีขนาดก้อนเนื้อมากกว่า 5 ซม.

(จากการศึกษาภาวะโรคของประเทศออสเตรเลีย)

2.2 ผลผลิต

- (1). นิยามที่จำแนกชัดเจน รวมถึง ความสัมพันธ์ทางระบาดวิทยา ระหว่างโรคและปัจจัยกำหนด (determinants) ผลลัพธ์ และภาวะแทรกซ้อนที่ตามมา
- (2). ตัวชี้วัดหรือตัวแปรทางระบาดวิทยา ที่จำเป็นต้องทราบเพื่อบอกการเปลี่ยนแปลงของโรค
- (3). แผนผังธรรมชาติของโรคที่เข้าใจง่าย แต่มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนในแง่ของเส้นทางการเปลี่ยนแปลง ผลแทรกซ้อน และระยะของโรค

2.3 คำถามสำคัญ

- (1). แผนผังสามารถอธิบายโรคที่สนใจศึกษาได้แล้วหรือไม่ มีหลักฐานใดบ้างที่สนับสนุนหรือคัดค้านข้อสรุปข้างต้น
- (2). มีปัจจัยอื่นใดอีกหรือไม่ที่ ไม่ได้แสดงในแผนผังนี้ แต่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องขององค์ประกอบโรค และถ้านำปัจจัยดังกล่าวมาแสดงในแผนผังจะทำให้ภาพรวมของโรคเปลี่ยนแปลงหรือไม่
- (3). ถ้าจะเพิ่มตัวแปรใหม่ในแผนผัง จะทำให้ผลการศึกษาชัดเจน หรือดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่

3. กำหนดตัวชี้วัดทางระบาดวิทยาที่ต้องใช้ในการคำนวณ

3.1 สิ่งที่ต้องทำ

ข้อมูลที่ต้องใช้เพื่อคำนวณหา YLD ได้แก่ อุบัติการณ์ของโรคและความพิการ ระยะเวลาของความพิการ อายุที่เริ่มป่วยหรือพิการ (ถ้าทำการศึกษาโดยถ่วงน้ำหนักอายุ) และการกระจายตามระดับความพิการ ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องจำแนกรายละเอียดตามกลุ่มเพศและอายุ

โรคส่วนใหญ่มักไม่มีข้อมูลอุบัติการณ์และระยะเวลาป่วย แต่มักจะมีข้อมูลความชุกของการป่วยและความพิการ (disabling sequelae) การประมาณระยะเวลาป่วยเฉลี่ยจากค่าความชุกจำเป็นต้องมีอัตราการหายจากโรค (remission) และการป่วยตาย หรือความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการตาย (relative risk of mortality)

มีเพียงไม่กี่โรคที่ทำให้เกิดความพิการที่มีระดับความรุนแรงต่างกันไปมาๆ โรคเหล่านั้น ได้แก่ โรคซึมเศร้า (depression) กลุ่มโรควิตกกังวล (anxiety disorder) โรคสมองเสื่อม (dementia) โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) และโรคข้ออักเสบ (arthritis) ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นโรคที่มีอาการได้ตั้งแต่ผิดปกติเล็กน้อยไปจนถึงผิดปกติอย่างรุนแรง แม้ว่าในการศึกษาภาวะโรคของโลกใน พ.ศ. 2533 ได้ใช้ค่าประมาณอุบัติการณ์ค่าเดียว และค่าถ่วงน้ำหนักความพิการค่าเดียวในแต่ละโรค โดยสมมติให้การกระจายระดับความพิการคงที่ แม้เวลาเปลี่ยนไป (overtime) และเหมือนกันทุกประเทศ แต่ถ้าหากประเมินว่าวิธีการดังกล่าวมีผลให้การคาดประมาณภาวะโรคในพื้นที่ที่กำลังจะศึกษาลาดเคลื่อนไปมาก ก็ควรพิจารณารูปแบบของโรคโดยใช้ระดับความรุนแรงของความพิการที่แตกต่างกันไป ถ้าใช้ค่าการถ่วงน้ำหนักความพิการหลายค่า และหาได้จากแหล่งอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ค่าน้ำหนักความพิการของดัชชี เป็นต้น รวมทั้งต้องพิจารณาค่าทางระบาดวิทยาอื่นๆ ที่เข้ากันได้ หรือมีการจำแนกกลุ่มสอดคล้องกัน

3.2 ผลผลิต

รายชื่อตัวชี้วัด(หรือตัวแปร) ทางระบาดวิทยาที่จำเป็นต่อการสร้างแผนผังธรรมชาติของโรค

4. ทบทวนข้อมูลหาค่าทางระบาดวิทยาจากแหล่งที่เป็นงานตีพิมพ์แล้วและยังไม่ตีพิมพ์

ค่าทางระบาดวิทยาที่ได้มาจากขั้นที่ 2 จะต้องได้รับการค้นหา โดยการทบทวนจากแหล่งต่างๆ ทั้งที่ตีพิมพ์แล้วและยังไม่ได้ตีพิมพ์ ทั้งนี้ต้องพิจารณาอย่างละเอียดว่าข้อมูลที่พบนั้นคุณภาพเป็นอย่างไร จะใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง บางครั้งอาจพบว่าข้อมูลจากระบบทะเบียน หรือระบบรายงานของสถานพยาบาล อาจไม่ให้ประโยชน์มากนัก เพราะข้อจำกัดบางประการ ตามลักษณะของฐานข้อมูล ถ้าหากแหล่งข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษาเป็นระบบรายงานหรือทะเบียน ควรเสาะหาแหล่งข้อมูลอื่นมาพิจารณาร่วมด้วย เพราะอาจได้ข้อมูลที่ดีกว่าหรือเห็นความแตกต่างบางอย่างเป็นทางเลือกได้

4.1 ชนิดของข้อมูล

(1). ทะเบียน/รายงานโรค (disease registry)

ระบบรายงานหรือทะเบียนอาจเป็นผลการวินิจฉัยของแพทย์ หรือผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ที่พบได้บ่อยมักเป็นกลุ่มโรคติดต่อ โรคเมเร็ง ความพิการแต่กำเนิด โรคที่อุบัติการณ์ต่ำบางโรค เช่น cystic fibrosis, Thalassemia เป็นต้น โรคอื่นๆ เช่น เบาหวาน (diabetes mellitus) โรคจิตเภท (schizophrenia) ลมชัก เป็นต้น ประเด็นที่ต้องพิจารณา คือ ความครอบคลุมหรือความสมบูรณ์ของระบบ หากข้อมูลบอกสถานการณ์ได้ดีเพียงบางพื้นที่ของประเทศ หรือเฉพาะบางกลุ่มของประชากร ต้องพิจารณาว่า จะทำอย่างไรจึงจะได้ค่าที่เป็นตัวแทนภาพประชากรของประเทศ จะปรับใช้อย่างไร (adjust) และจะคาดประมาณโดยวิธีใด

(2). การสำรวจจากประชากร (population Surveys)

การสำรวจใหญ่ๆ มีในหลายประเทศ เช่น National Health Interview Survey ของสหรัฐอเมริกา National Disability Survey และ National Health Survey ของออสเตรเลีย เป็นแหล่งข้อมูลที่ให้ข้อมูลจากการตอบของประชากร (self-reported information) เช่น การดูแลตนเอง อาชีพ การพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น ในทางทฤษฎีแล้วการสำรวจดังกล่าว น่าจะให้ข้อมูลที่ใช้คำนวณ YLD ได้เป็นอย่างดี และบอกปริมาณความพิการทั้งหมดในประชากรหรือความพิการที่พบบ่อยๆ ได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการสำรวจใดที่ให้ข้อมูลที่ดีพอ ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- แม้จะรู้ว่าความพิการที่พบคืออะไร ก็ยังยากที่จะหาว่าเกิดจากสาเหตุใดได้
- การรับรู้เรื่องโรคนั้น ๆ ในประชากร แตกต่างจากนิยามทางการแพทย์อย่างสิ้นเชิง

การสำรวจโรคหอบหืด การสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลเพียงว่ามีการหายใจมีเสียงวี๊ด(wheezing) หรือมีประวัติที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าเป็นหอบหืดหรือไม่ ซึ่งทำให้ได้ความชุกของอาการหอบหืดมากเป็น 2-3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การสำรวจที่มีการตรวจความไวเกิน ของทางเดินหายใจ(hyperreactiveness) ตามเกณฑ์วินิจฉัย ทั้งนี้เพราะการตอบสัมภาษณ์มักรวมเอาความผิดปกติเล็กๆ น้อยๆ มาเป็นอาการของหอบหืดด้วย อย่างไรก็ตามไม่เชื่อว่าผลการสำรวจโดยการสัมภาษณ์จะนำมาใช้ประโยชน์ไม่ได้เลย เพียงแต่ไม่ควรตัดสินใจบนข้อมูลที่มีการวินิจฉัยผิดปนอยู่ด้วยจำนวนมากเท่านั้นเอง

ในการสัมภาษณ์ความสูงและน้ำหนัก มักได้ข้อมูลความสูงมากกว่าความเป็นจริงประมาณ 2 ซม. ในขณะที่ได้ข้อมูลน้ำหนักต่ำกว่าความเป็นจริงประมาณ 2 ก.ก. ซึ่งเพียงเท่านี้ก็กลับทำให้มีความชุกของเป็นโรคอ้วนต่ำกว่าความเป็นจริงถึงร้อยละ 40

ผลการสำรวจที่มีการตรวจร่างกายจะให้ประโยชน์กับการคำนวณ YLD ได้มากกว่าการสัมภาษณ์เพียงอย่างเดียว แม้การสำรวจนั้นจะทำในเฉพาะบางพื้นที่หรือบางกลุ่มประชากรของประเทศ อย่างไรก็ตาม

ตาม การสำรวจที่ไม่มีการตรวจร่างกายอาจใช้ประโยชน์ได้มากเช่นกัน ถ้าหากใช้ชุดคำถามที่น่าเชื่อถือ หรือได้รับการศึกษาเปรียบเทียบกับการวินิจฉัยมาตรฐานแล้ว เช่น ชุดคำถาม CIDI หรือ DIS ในการสำรวจทางสุขภาพจิต เป็นต้น

นอกจากความน่าเชื่อถือของผลสำรวจแล้ว ความเป็นตัวแทนของประชากร (representativeness) ก็ นับว่าสำคัญมากเช่นกัน การสำรวจจากครัวเรือนย่อมทำให้ขาดข้อมูลของคนเร่ร่อนไร้ที่อยู่ หรือกลุ่มที่อยู่ในที่พิศพิศพิเศษ เช่น คนในบ้านพักคนชรา นักโทษในเรือนจำ เป็นต้น ซึ่งโรคบางอย่างอาจมีลักษณะแตกต่างไปในคนเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น วัณโรคในคนชรา หรือการติดเชื้อเอดส์ของนักโทษอาจมากกว่าในคนทั่วไป หากไม่คำนึงถึงปัญหานี้การคาดประมาณความชุกของโรคอาจต่ำกว่าความเป็นจริงได้ เป็นต้น นอกจากนี้อคติในการเลือกตัวอย่าง (selection bias) อาจทำให้คาดประมาณปัญหาผิดไป การพิจารณาให้ถ่วงเท่ว่าผลที่เกิดจะเป็นไปในทิศทางใด จะทำให้ปรับใช้ผลการคาดประมาณได้ดียิ่งขึ้น

การเห็นข้อจำกัดของข้อมูลที่กล่าวมา จะช่วยให้ใช้ผลการสำรวจได้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มโรคทางจิต หอบหืด COPD โรคกล้ามเนื้อและกระดูก ปัญหาการได้ยิน ปัญหาการมองเห็น Cognitive Function การติดเชื้อ HIV และภาวะทุพโภชนาการ

(3). การศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidemiological studies)

ถ้าหากไม่มีทั้งระบบรายงาน/ทะเบียนโรค หรือผลการสำรวจที่ได้คุณภาพ แหล่งข้อมูลถัดมาที่ใช้ได้ คือ การศึกษาทางระบาดวิทยา โดยเฉพาะการศึกษาตามยาว (longitudinal study) ที่มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงและธรรมชาติของโรค การศึกษาชนิดนี้จะทำให้รู้อุบัติการณ์ ระยะเวลาป่วยเฉลี่ย ระดับความรุนแรงของความพิการหรือผลแทรกซ้อน การหายป่วย และอัตราการป่วยตาย การศึกษาแบบนี้หาได้ยากมากเพราะว่าต้องใช้ทุนสูง หรือถ้ามีก็อาจทำเฉพาะในบางพื้นที่ บางกลุ่มคน ต้องพิจารณาปรับใช้ว่าจะขยายการคาดประมาณให้เป็นภาพรวมของประเทศได้อย่างไร โรคส่วนใหญ่มักไม่มีข้อมูลประชากรเรื่องการหายป่วย ความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการตาย ระยะเวลาป่วยโดยเฉลี่ย จึงทำให้เราเลือกใช้ผลจากการทบทวนการศึกษาจากทั่วโลกมาเป็นค่าคาดประมาณ

แม้ว่าบางประเทศจะมีระบบทะเบียน/รายงานโรคที่ดีอยู่แล้ว การทบทวนข้อมูลจากระบบอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศก็ยังคงเป็นสิ่งที่จะต้องทำอย่างยิ่ง เพื่อให้เห็นข้อมูลอย่างรอบคอบและอาจเป็นประโยชน์ในขั้นอื่นๆ ได้ แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่สำคัญแห่งหนึ่ง ได้แก่ Medline สำหรับขั้นตอนการค้นหามีดังนี้

- กำหนดหัวข้อ
- ใส่คำสำคัญ (Key word) ทั้งแบบทีละคำ หรือ หลายคำประกอบกันหลาย ๆ แบบ คำที่มีประโยชน์มากได้แก่ “ชื่อโรค” , review, prevalence, incidence, remission, และ mortality

- การค้นหาอาจทำให้จำเพาะมากขึ้นโดยการใส่เครื่องหมาย “/” ตามด้วยตัวย่อของคำต่อไปนี้ epidemiology(ep), mortality(mo), complication(co), และ Therapy(th)

การใส่คำค้นหลายคำทำให้จำเพาะมากขึ้น ดังเช่นในตารางที่ 9 การค้นลำดับที่ 4 เพิ่มคำว่า review เข้าไป ทำให้จำนวนผลการค้นได้ 226 ชิ้น ลดลงจากลำดับการค้นที่ 1 ที่ได้ผลการค้นมากถึง 2,120 ชิ้น

ตารางที่ 9 ตัวอย่างลำดับการค้นข้อมูลจาก medline

Search ลำดับที่	Search คำค้น	Results ผลที่พบ
#1	Depression/ep	2120
#2	Prevalence and depression/ep	2120
#3	Incidence and depression/ep	2120
#4	Review and depression/ep	226
#5	Australia and depression/ep	55
#6	Australia and review and depression/ep	4

ตัวอย่างการค้นหา complication ของโรคเบาหวาน โดยใส่คำว่า “Diabetes/co” ยังสามารถจำกัดการค้นหาได้มากขึ้น โดยการกำหนดในจอภาพ เช่น “English Language” “Human subject” เป็นต้น หรือ อาจกำหนดรูปแบบการศึกษา เช่น Meta-analysis, Clinical trials, Longitudinal studies, Case-control studies, Meeting reports, Monographs, Practice guidelines, Technical reports, Consensus development conferences (including NIH guidelines) เป็นต้น

เมื่อได้บทความคัดย่อจาก Medline แล้ว ควรเลือกรื่องที่เกี่ยวข้องมากที่สุด ตรงกับที่ต้องการมากที่สุด และค้นหาพันธบัตรฉบับเรื่องนั้น บางครั้งอาจได้ต้นฉบับฟรีจากอินเทอร์เน็ต เช่น ใน British Medical Journal (www.bmj.com) เป็นต้น บางครั้งอาจต้องสั่งซื้อทางอินเทอร์เน็ต หรือหาจากห้องสมุดใกล้ตัว และถ่ายเอกสารมาใช้งาน

(4). ข้อมูลสถานบริการสาธารณสุข

แหล่งข้อมูลสถานบริการสาธารณสุขมักไม่ค่อยได้ประโยชน์มากนัก เพราะว่าคนที่มารับบริการในสถานบริการไม่ได้เป็นตัวแทนประชากรทั้งหมด สถานการณ์ที่พบจึงไม่ใช่ความเป็นจริงในชุมชน ยกเว้น

บางกรณีที่มีความครอบคลุมครบถ้วนของข้อมูลดีพอ เช่น ความพิการแต่กำเนิด การตายปริกำเนิด เยื่อหุ้มสมองอักเสบ โรคหลอดเลือดสมอง กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ภาวะที่ต้องรักษาด้วยการผ่าตัดและการบาดเจ็บรุนแรง เป็นต้น ปัญหาที่พบบ่อยในข้อมูลจากโรงพยาบาล คือ การจำแนกจำนวนครั้งหรือจำนวนคน ถ้าระบบไม่มีหมายเลขประจำตัวจะทำให้เป็นปัญหามาก การนับจำนวนครั้งทำให้ได้ค่ามากกว่าจำนวนคนที่แท้จริง ปัญหาที่พบบ่อยประการหนึ่ง คือ เนื่องจากข้อมูลโรงพยาบาล มักใช้เพื่อการของบประมาณ ทำให้การวินิจฉัยดูรุนแรงกว่าที่ควร (เพื่อให้ได้งบประมาณมากๆ) ซึ่งทำให้ข้อมูลจะผิดเพี้ยนไปจากความจริงได้ รหัสโรคที่มีความรุนแรงมากจะถูกใช้บ่อยขึ้น และการเปรียบเทียบแนวโน้มเมื่อเวลาเปลี่ยนไปก็จะยิ่งผิดพลาด

จากการทบทวนอาจได้ค่าทางระบาดวิทยาที่แตกต่างกันมากๆ ดังนั้นควรเลือกการศึกษาหรือแหล่งข้อมูลที่มีรูปแบบการศึกษาที่ดี มีคุณภาพสูงที่สุด และเก็บข้อมูลจากประชากรที่ตรงกับความต้องการ การเลือกใช้ค่าในการคำนวณ YLD มีความสำคัญอย่างมาก ถ้าพบว่าค่าที่ได้มาแตกต่างกันมาก ควรดำเนินการตามขั้นตอน

ตารางที่ 10 ตารางสรุปความชุกของโรคหอบหืดในประเทศออสเตรเลีย และผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ผู้เขียน	พื้นที่ที่ศึกษา	ปี ค.ศ. ที่ศึกษา	กลุ่มอายุ	หายใจวี๊ดใน 12 เดือนก่อน	หายใจวี๊ดใน 12 เดือน + AHT
ความชุก(prevalence)					
Bauman (1992)	ซิดนีย์	1990	5-12	22.4%	
Bauman (1992)	ออสเตรเลียตะวันออก	1990	5-12	19.5%	
	เมลเบิร์น	1982		18.5%	
Peat (1994)	รัฐนิวเซาท์เวลส์ 2 sites	1982	8-10		4.5-6.6%
		1992		23-27%	12.0-9.4%
Peat (1994)	รัฐนิวเซาท์เวลส์ 2 sites	1991-92	8-10	22-26%	11.3-9.5%
Peat(1995)	รัฐนิวเซาท์เวลส์ 7 sites	1991-93	8-11	24-38%	7.1-13.0%
Robertson (1992)	เขตชนบทของวิกตอเรีย	1990	7	23.6%	
	เมลเบิร์น	1990	7	23.1%	
			12	21.7%	
			15	18.6%	
Pearce (1993)	Adelaide และ ซิดนีย์	1991	12-15	29 – 30%	
Robertson(1998)	เมลเบิร์น, เพิร์ธ, ซิดนีย์,	1994	6-7	24.6%	
Leung(1994)	เมลเบิร์น	1991	<20	33.9%	
			20-40	11.2%	
			>40	12.5%	
Woolcock(1987)	Busselton	1981	18-55		5.4%
Bauman (1992)	ออสเตรเลียตะวันออก	1990	33-41	0.2	7.0%

ผู้เขียน	พื้นที่ที่ศึกษา	ปี ค.ศ. ที่ศึกษา	กลุ่มอายุ	หายใจวัดใน 12 เดือนก่อน	หายใจวัดใน 12 เดือน + AHT
Peat (1992)	Busselton	1981	18-55		6.3%
Gergen (1988)	สหรัฐอเมริกา	1976-80	เด็ก	อัตราส่วน ชาย : หญิง 1.4 : 1	
Burrows(1991)	สหรัฐอเมริกา	1971-84	ผู้ใหญ่	1 : 1.8	
Bronnimann	สหรัฐอเมริกา	1972-83		การหายจากโรค ระยะเวลาติดตามเฉลี่ย 9.4 ปี	
			<10	35%	
			10-19	65%	
			20-29	30%	
			30-39	15%	
			40-49	6%	
			50-59	18%	
			60-69	30%	
			70-79	26%	

4.2 กิจกรรมที่ต้องทำ

- (1). เรียบเรียงผลการศึกษาดังในตารางที่ 10 เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบผลการศึกษาจากตัวอย่างเป็นการนำเอาผลการศึกษาความชุกของโรคหอบหืดในการศึกษาต่าง ๆ ของออสเตรเลีย โดยระบุกลุ่มอายุไว้ด้วย นอกจากนี้ยังนำผลการศึกษาในสหรัฐอเมริกาซึ่งบอกความแตกต่างของความชุกในเพศชายกับเพศหญิง และการหายจากโรคไว้ด้วย
- (2). จากตารางสรุป ได้เลือกผลการศึกษาที่มีคุณภาพมากที่สุด โดยประชากรในการศึกษาตรงกับประชากรเป้าหมายที่ต้องการ หรือหากไม่มีการศึกษาใดที่เชื่อถือได้ดีที่สุดก็ให้เลือกค่าที่เป็นไปได้และสมเหตุสมผล ทั้งนี้โดยเทียบเคียงกับผลการศึกษาอื่นที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเทียบจากประสบการณ์ของผู้ศึกษา ถ้าหากไม่สามารถกระทำได้ผู้ศึกษาควรต้องอาศัยคณะผู้เชี่ยวชาญมาอภิปรายให้ความเห็น

4.3 ผลผลิต

ชุดค่าคาดประมาณทางระบาดวิทยาจากการศึกษาที่น่าเชื่อถือได้มากที่สุดที่หาได้ และเป็นตัวแทนประชากรที่ต้องการ

4.4 คำถามสำคัญ

- (1). มั่นใจหรือไม่ว่าค่าที่ได้นี้เป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือที่สุด และเป็นตัวแทนประชากรที่ต้องการ
- (2). เหตุผลที่ไม่เลือกค่าจากการศึกษาบางชิ้น ชัดเจนเพียงพอหรือไม่
- (3). มีค่าใดบ้างที่ยังไม่มี เหตุใดจึงไม่สามารถหาได้ในขั้นตอนที่ 1 และ 4

5. ตรวจสอบความสอดคล้องและคุณภาพข้อมูล

5.1 ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล

(1). ความสอดคล้องภายใน – ตรวจสอบโดยโปรแกรม DISMOD

เมื่อค่าทางระบาดวิทยาที่ต้องการได้มาเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ต้องกระทำอันดับแรก คือ การประเมินว่ามีความสอดคล้องภายในดีหรือว่ามีความขัดแย้งกันเอง ไม่สมเหตุสมผล หรือดูไม่น่าเป็นไปได้

การวิเคราะห์หาว่าข้อมูลจากแหล่งที่ต่างกัน ได้แก่ อุบัติการณ์ ความชุก และการตาย มีความสอดคล้องกันหรือไม่นั้น ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วย โปรแกรม DisMod เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนามาใช้ในการศึกษาภาระโรคของโรค (Global Burden of Diseases and Injuries: GBD) และใช้ตรวจสอบชุดข้อมูลทั้งอุบัติการณ์ ความชุก การหายจากโรค การป่วยตาย และจำนวนการตาย ว่าเข้ากันได้หรือสอดคล้องกันหรือไม่ การใช้โปรแกรมนี้จะกล่าวถึงโดยละเอียดในบทต่อไป

DisMod มีทางเลือกให้ปรับเปลี่ยนข้อมูลป้อนเข้าและเลือกตัวแปรแสดงผล (input and output) เกือบไหนจะเป็นประโยชน์มาก โดยเฉพาะกรณีที่ค่าทางระบาดวิทยา มีการจำแนกกลุ่มอายุแตกต่างกันไปจากค่าที่ต้องการในการคำนวณ YLD โดยทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงอุบัติการณ์มีผลกระทบต่อความชุก แต่มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเสียชีวิต ยกเว้นว่าโรคนั้นมีการป่วยตายสูง การหายจากโรคมีผลต่อระยะเวลาป่วยและค่าความชุกเป็นสำคัญ โดยมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการตาย ในขณะที่การป่วยตายมีผลต่อจำนวนตายสูงและไม่ค่อยกระทบต่ออุบัติการณ์ ความชุก หรือระยะเวลาป่วย (ตารางที่ 11)

โดยมากค่าทางระบาดวิทยาที่ได้มาบางตัวอาจไม่สอดคล้องกัน การตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเป็นสิ่งสำคัญมากในการเลือกแหล่งข้อมูล ซึ่งไม่มีสูตรสำเร็จตายตัวสำหรับวิธีการเหล่านี้

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่านำเข้าและผลลัพธ์ใน DisMod

	Output ผลลัพธ์	Prevalence	Mortality	Duration
Input ค่านำเข้า	ความชุก	การตาย	ระยะเวลาป่วย	
Incidence อุบัติการณ์	↑	↑↑↑↑	↑	no change
Remission rate การหายจากโรค	↑	↓↓↓	↓	↓↓↓
Case-fatality การป่วยตาย	↑	↓	↑↑↑↑	↓

(2). การปรับแก้ความไม่เป็นตัวแทน

ข้อมูลความพิการที่ได้มาอาจมีความลำเอียงอย่างชัดเจน เช่น ผลการตรวจ skin test หาวัดโรค อาจทำในเฉพาะพื้นที่ที่มีเศรษฐกิจดี เป็นต้น กรณีเช่นนี้ การประมาณจะต้องเพื่อความเป็นไปได้ในชุมชนทั้งหมด อาจมีข้อมูลการเสียชีวิตด้วยโรคของพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน หรือจะให้ดียิ่งขึ้นก็ควรนำข้อมูลเรื่องการเข้าถึงและคุณภาพการรักษายาบาลร่วมด้วย ค่าความชุกที่ได้อาจสูงกว่าพื้นที่ที่มีเศรษฐกิจดี การทดสอบค่าต่างๆ ที่เปลี่ยนไปนี้ทำได้ในโปรแกรม DisMod

เมื่อมีการตัดสินใจเลือกใช้ค่าต่างๆ แล้ว เหตุผลที่ใช้จะต้องบันทึกไว้อย่างชัดเจน สามารถอธิบายได้ และควรต้องปรึกษาคณะผู้เชี่ยวชาญในระดับชาติ หรือ รวมทั้งระดับนานาชาติด้วย

(3). ความเป็นไปได้ Plausibility

ค่าคาดประมาณอุบัติการณ์ความพิการ ระยะเวลาป่วย อายุเริ่มป่วย และระดับความรุนแรง จะต้องอยู่บนพื้นฐานความเป็นไปได้ หมายความว่าค่าที่ได้มาต้องสมเหตุสมผล เมื่อเทียบกับองค์ความรู้ทางระบาดวิทยาของโรคนั้นๆ ที่มีอยู่เดิม เช่น การคาดประมาณความชุกของการเป็นหมัน เนื่องจากกรแท้งติดเชื้อ (septic abortion) ต้องไม่สูงกว่าผลการศึกษาความชุกการเป็นหมันจากทุกสาเหตุ เป็นต้น

เป็นไปได้ง่ายมากที่จะเกิดข้อผิดพลาด เมื่อมีการปรับแต่งข้อมูลตัวแปรต่างๆ จำนวนมาก ดังนั้นจึงควรต้องมีการตรวจสอบข้อมูลอยู่เสมอ และควรให้บุคคลอื่นมาคำนวณซ้ำ หรือพิเคราะห์โดยละเอียดก่อนที่จะสรุปออกมา มีบางครั้งที่อาจอธิบายความผิดปกติที่พบได้อย่างมีเหตุผลและอาจเข้าใจผิดว่ากำลังพบข้อความจริงใหม่อันสำคัญ ทั้งที่สิ่งนั้นเกิดจากความผิดพลาดในการคำนวณในตารางของผู้ศึกษาเอง

(4). การปรึกษาคณะผู้เชี่ยวชาญ Expert consultation

การปรึกษาคณะผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับค่าคาดประมาณอุบัติการณ์ ความชุก อายุเมื่อเริ่มป่วย และระยะเวลาพิการ เป็นส่วนสำคัญยิ่งยวดประการหนึ่ง และช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการศึกษามากยิ่งขึ้น

การปรึกษาให้ประโยชน์อย่างสูง อาจทำให้พบแหล่งข้อมูลที่ไม่เปิดเผยมาก่อน พบข้อผิดพลาดในการคำนวณ และขยายวงผู้มีส่วนร่วมในการศึกษามากขึ้น โดยเฉพาะประเด็นหลังสุดนี้ มีความสำคัญมากในการรู้สึกเป็นเจ้าของการศึกษา

รูปแบบการปรึกษาอาจเป็นการพูดคุยส่วนตัว การประชุมกลุ่มย่อย หรือการประชุมใหญ่ ซึ่งอาจจัดให้มีการประชุมหลายๆ ครั้ง

ครั้งแรกเป็นการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาภาวะโรคระดับชาติ และเน้นบทบาทสำคัญของผู้เชี่ยวชาญในการคาดประมาณค่าทางระบาดวิทยาที่มีความเป็นไปได้ รวมทั้งขอข้อเสนอแนะในการหาแหล่งข้อมูล

ครั้งที่สองอาจเป็นการขอความเห็นต่อแผนผังธรรมชาติของโรคที่สร้างขึ้น

ครั้งที่สามเป็นการนำเสนอผลการคาดประมาณค่าต่างๆ จาก DisMod และผล YLD โดยแสดงวิธีการคำนวณแต่ละชั้นพร้อมเงื่อนไขข้อกำหนดที่ใช้ (assumption) จากความเห็นของคณะผู้เชี่ยวชาญ ค่าคาดประมาณควรได้รับการแก้ไขและทดสอบซ้ำโดยใช้ DisMod หาความสอดคล้องระหว่างค่าต่างๆ

5.2 ผลผลิต

- (1). ชุดตัวเลขค่าทางระบาดวิทยาที่มีความสอดคล้องกันอย่างดี
- (2). ข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณภาระโรค

5.3 คำถามสำคัญ

- (1). ถ้าข้อมูลจากแหล่งเดียวกันขัดแย้งกันเอง ต้องถามว่าแหล่งข้อมูลนั้นน่าเชื่อถือเพียงใด
- (2). ถ้า DisMod ให้ค่าคาดประมาณที่ไม่สอดคล้องกันกับข้อมูลที่มี อาจเป็นไปได้ว่าแหล่งข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกับแผนผังธรรมชาติของโรคที่สร้างขึ้น สิ่งใดที่น่าเชื่อถือกว่ากัน
- (3). ถ้า DisMod ให้ค่าคาดประมาณที่สอดคล้องกันกับข้อมูลที่มีหลายแหล่ง คำถามก็คือว่าโรคนี้กระจายได้เหมือนๆ กันในทุกกลุ่มประชากร ไม่เปลี่ยนแปลงแล้วอย่างแท้จริง หรือว่าเป็นไปด้วยความบังเอิญ
- (4). ตัวเลขเหล่านี้สมเหตุสมผลดีหรือไม่ สอดคล้องกับงานที่ตีพิมพ์หรือไม่ คณะผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยหรือไม่

6. ตัวเลขไปใช้คำนวณ YLD

6.1 สิ่งที่ต้องดำเนินการ

นำผลคำนวณจากการทบทวนข้อมูลทั้งหมด ไปคำนวณค่า YLD

6.2 ผลผลิต

ภาระโรคในหน่วยนับ DALY

6.3 คำถามสำคัญ

- (1). การประเมินทางระบาดวิทยาเป็นไปอย่างดีหรือไม่
- (2). คณะผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับผลการคำนวณหรือไม่
- (3). ผลการศึกษาสมเหตุสมผล (make sense) เพียงใด โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับอื่นๆ เช่น การศึกษาภาระโรคระดับโลกหรือภูมิภาค ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ เป็นต้น

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 List of International Classification of Diseases (ICD) codes mapped to the Global Burden of Disease cause list for causes of death

(แหล่งที่มา <http://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2017-cause-icd-code-mappings>)

Cause	ICD10
HIV/AIDS and sexually transmitted infections	A50-A60.9, A63-A64.0, B20-B23.8, B24-B24.0, B63, B97.81, C46-C46.52, C46.7-C46.9, F02.4, I98.0, K67.0-K67.2, M73.0-M73.8, N70-N71.9, N73-N74, N74.2-N74.8, O98.7-O98.73, Z11.3-Z11.4, Z20.2, Z20.6, Z21, Z22.4, Z83.0
HIV/AIDS	B20-B23.8, B24-B24.0, B97.81, C46-C46.52, C46.7-C46.9, F02.4, O98.7-O98.73, Z11.4, Z20.6, Z21, Z83.0
HIV/AIDS - Drug-susceptible Tuberculosis	B20.0
HIV/AIDS - Multidrug-resistant Tuberculosis without extensive drug resistance	
HIV/AIDS - Extensively drug-resistant Tuberculosis	
HIV/AIDS resulting in other diseases	B20.1-B23.8, B24-B24.0, B97.81, C46-C46.52, C46.7-C46.9, F02.4
Sexually transmitted infections excluding HIV	A50-A60.9, A63-A64.0, B63, I98.0, K67.0-K67.2, M73.0-M73.8, N70-N71.9, N73-N74, N74.2-N74.8, Z11.3, Z20.2, Z22.4
Syphilis	A50-A53.9, I98.0, K67.2, M73.1-M73.8
Chlamydial infection	A55-A56.8, K67.0, N74.4
Gonococcal infection	A54-A54.9, K67.1, M73.0, N74.3
Trichomoniasis	A59-A59.9
Genital herpes	A60-A60.9
Other sexually transmitted infections	A57-A58, A63-A64.0, B63, N70-N71.9, N73-N74, N74.2, N74.8
Respiratory infections and tuberculosis	A10-A14, A15 -A18.89, A19-A19.9, A48.1, A70, B90-B90.9, B96.0-B96.1, B97.21, B97.4-B97.6, H65-H70.93, J00-J06.9, J09-J18.2, J18.8-J18.9, J19.6-J22.9, J36-J36.0, J85.1, J91.0, K67.3, K93.0, M49.0, N74.0-N74.1, P23-P23.9, P37.0, U04 -U04.9, U84.3, Z03.0, Z11.1, Z20.1, Z23.2, Z25.1

Cause	ICD10
Tuberculosis	A10-A14, A15 -A18.89, A19-A19.9, B90-B90.9, K67.3, K93.0, M49.0, N74.0-N74.1, P37.0, U84.3, Z03.0, Z11.1, Z20.1, Z23.2
Latent tuberculosis infection	
Drug-susceptible tuberculosis	A10-A14, A15 -A18.89, A19-A19.9, B90-B90.9, K67.3, K93.0, M49.0, N74.0-N74.1, P37.0
Multidrug-resistant tuberculosis without extensive drug resistance	U84.3
Extensively drug-resistant tuberculosis	
Lower respiratory infections	A48.1, A70, B96.0-B96.1, B97.21, B97.4-B97.6, J09-J18.2, J18.8-J18.9, J19.6-J22.9, J85.1, J91.0, P23-P23.9, U04 -U04.9, Z25.1
Upper respiratory infections	J00-J06.9, J36-J36.0
Otitis media	H65-H70.93
Enteric infections	A00-A08.8, A09, A80-A80.9, B91, K52.1, Z11.0, Z20.0-Z20.09, Z22.1, Z23.0
Diarrheal diseases	A00-A00.9, A02-A02.0, A02.8-A07, A07.2-A07.4, A08-A08.8, A09, K52.1, Z22.1, Z23.0
Typhoid and paratyphoid	A01-A01.4, Z11.0, Z20.0-Z20.09
Typhoid fever	A01.0-A01.09
Paratyphoid fever	A01.1-A01.4
Invasive Non-typhoidal Salmonella (iNTS)	A02.1-A02.29
Other intestinal infectious diseases	A07.0-A07.1, A07.8-A07.9, A80-A80.9, B91
Neglected tropical diseases and malaria	A30-A30.9, A68-A68.9, A69.2-A69.29, A69.8-A69.9, A71-A71.9, A74.0, A75-A75.9, A77-A79.9, A82-A82.9, A90-A91.0, A92-A96.9, A98-A99.0, B33.0-B33.1, B50-B50.0, B50.8-B52.0, B52.8-B53.1, B53.8-B57.5, B60-B60.8, B64-B83.9, B89, B92, B94.0, K93.1, P37.1, P37.3-P37.4, U06-U06.9, Z11.6, Z20.3, Z24.2-Z24.3, Z26.0
Malaria	B50-B50.0, B50.8-B52.0, B52.8-B53.1, B53.8-B54.0, P37.3-P37.4
Chagas disease	B57-B57.5, K93.1
Leishmaniasis	B55-B55.9, Z26.0
Visceral leishmaniasis	B55.0
Cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis	B55.1-B55.2

Cause	ICD10
African trypanosomiasis	B56-B56.9
Schistosomiasis	B65-B65.9
Cysticercosis	B69-B69.9
Cystic echinococcosis	B67-B67.4, B67.8-B67.99
Lymphatic filariasis	B74-B74.2
Onchocerciasis	B73-B73.1
Trachoma	A71-A71.9, A74.0, B94.0
Dengue	A90-A91.0
Yellow fever	A95-A95.9, Z24.3
Rabies	A82-A82.9, Z20.3, Z24.2
Intestinal nematode infections	B76-B77.9, B79, Z11.6
Ascariasis	B77-B77.9
Trichuriasis	B79
Hookworm disease	B76-B76.9
Food-borne trematodiasis	B66-B66.9, B72.0
Leprosy	A30-A30.9, B92
Ebola	A98.4
Zika virus	U06-U06.9
Guinea worm disease	B72
Other neglected tropical diseases	A68-A68.9, A69.2-A69.29, A69.8-A69.9, A75-A75.9, A77-A79.9, A92-A94.0, A96-A96.9, A98-A98.3, A98.5-A99.0, B33.0-B33.1, B60-B60.8, B64, B67.5-B67.7, B68-B68.9, B70-B71.9, B74.3-B75, B78-B78.9, B80-B83.9, B89, P37.1
Other infectious diseases	A20-A28.9, A31-A39.9, A42-A44.9, A48-A48.0, A48.2-A49.9, A65-A65.0, A69-A69.1, A74, A74.8-A74.9, A81-A81.9, A83-A85.2, A85.8-A86.0, A87-A89.0, B00-B06.9, B10-B10.89, B15-B19.9, B25-B27.99, B33, B33.3-B34.9, B37-B37.2, B37.5-B47.1, B47.9-B49, B58-B59, B94, B94.1-B95.0, B95.2-B96, B96.2-B97.2, B97.29-B97.39, B97.7-B97.8, B97.89, B99-B99.9, D70.3, D86.81, D89.3, F02.1, F07.1, G00-G09.9, G14-G14.6, I00, I02, I02.9, I96-I96.9, I98.1, J85-J85.0, J85.2-J85.3, J86-J86.9, K75.0, K75.3, K76.3, M49.1, M89.6-M89.69, P35-P35.9, P37, P37.2, P37.5-P37.9, R02-R02.9, U82-U84, U85-U89, Z11, Z11.2, Z11.5-Z11.59, Z11.8-Z11.9, Z16-Z16.39, Z20, Z20.4-Z20.5, Z20.8-

Cause	ICD10
	Z20.9, Z22-Z22.0, Z22.2-Z22.39, Z22.5-Z22.9, Z23.3-Z23.7, Z24.0-Z24.1, Z24.4-Z25.0, Z83.1
Meningitis	A39-A39.9, A87-A87.9, D86.81, G00-G03.9, G06-G09.9, Z20.811, Z22.31
Encephalitis	A83-A85.2, A85.8-A86.0, B94.1, F07.1, G04-G05.8, Z24.1
Diphtheria	A36-A36.9, Z22.2, Z23.6
Whooping cough	A37-A37.91, Z23.7
Tetanus	A33-A35.0, Z23.5
Measles	B05-B05.9, Z24.4
Varicella and herpes zoster	B01-B02.9, Z20.820
Acute hepatitis	B15-B19.9, B94.2, P35.3, Z20.5, Z22.5-Z22.59, Z24.6
Acute hepatitis A	B15-B15.9
Acute hepatitis B	B16-B16.9, B17.0, B18.0-B18.1, B19.1-B19.11
Acute hepatitis C	B17.1-B17.11, B18.2, B19.2-B19.21
Acute hepatitis E	B17.2
Other unspecified infectious diseases	A20-A28.9, A31-A32.9, A38-A38.9, A42-A44.9, A48-A48.0, A48.2-A49.9, A65-A65.0, A69-A69.1, A74, A74.8-A74.9, A81-A81.9, A88-A89.0, B00-B00.9, B03-B04, B06-B06.9, B10-B10.89, B25-B27.99, B33, B33.3-B34.9, B37-B37.2, B37.5-B47.1, B47.9-B49, B58-B59, B94, B94.8-B95.0, B95.2-B96, B96.2-B97.2, B97.29-B97.39, B97.7-B97.8, B97.89, B99-B99.9, D70.3, D89.3, F02.1, G14-G14.6, I00, I02, I02.9, I96-I96.9, I98.1, J85-J85.0, J85.2-J85.3, J86-J86.9, K75.0, K75.3, K76.3, M49.1, M89.6-M89.69, P35-P35.2, P35.8-P35.9, P37, P37.2, P37.5-P37.9, R02-R02.9, U82-U84, U85-U89, Z11, Z11.2, Z11.5-Z11.59, Z11.8-Z11.9, Z16-Z16.39, Z20, Z20.4, Z20.8-Z20.810, Z20.818-Z20.82, Z20.828-Z20.9, Z22-Z22.0, Z22.3, Z22.32-Z22.39, Z22.6-Z22.9, Z23.3-Z23.4, Z24.0, Z24.5, Z25.0, Z83.1

Cause	ICD10
Maternal and neonatal disorders	A40.1, B95.1, F53-F54, N82-N82.9, N96, O00-O16.9, O18.0, O20-O26.93, O28-O36.93, O38.4, O40-O48.1, O60-O77.9, O80-O92.79, O94-O95, O96-O98.63, O98.8-P05.9, P07-P15.9, P19-P22.9, P24-P29.9, P36-P36.9, P38-P39.9, P50-P61.9, P70-P72.9, P74-P74.9, P75.0-P78.9, P80-P81.9, P83-P84, P90-P92.9, P94-P94.9, P96, P96.3-P96.4, P96.8-P96.9, P99.9, Z03.7-Z03.79, Z32-Z37.9, Z39-Z3A49, Z64.0-Z64.3, Z87.5-Z87.6
Maternal disorders	F53-F54, N82-N82.9, N96, O00-O16.9, O18.0, O20-O26.93, O28-O36.93, O38.4, O40-O48.1, O60-O77.9, O80-O92.79, O94-O95, O96-O98.63, O98.8-O9A513, Z03.7-Z03.79, Z32-Z37.9, Z39-Z3A49, Z64.0-Z64.3, Z87.5-Z87.6
Maternal hemorrhage	O20-O20.9, O43.2-O43.239, O44-O44.00, O44.03-O46.93, O62.2, O67-O67.9, O72-O72.3
Maternal sepsis and other maternal infections	O23-O23.93, O41.1-O41.93, O85-O86.89, O91-O91.23
Maternal hypertensive disorders	O10-O16.9
Maternal obstructed labor and uterine rupture	N82-N82.9, O64-O66.9, O70-O71.9, O83-O84.9
Maternal abortion and miscarriage	N96, O01-O08.9, O36.7-O36.73
Ectopic pregnancy	O00-O00.9
Other maternal disorders	F53-F54, O09-O09.93, O18.0, O21-O22.93, O24.4-O24.439, O25-O26.93, O28-O36.63, O36.8-O36.93, O38.4, O40-O41.03, O42-O43.199, O43.8-O43.93, O44.01-O44.02, O47-O48.1, O60-O62.1, O62.3-O63.9, O68-O69.9, O73-O77.9, O80-O82.9, O87-O90.9, O92-O92.79, O94-O95, O96-O97.9, O9A111-O9A513, Z03.7-Z03.79, Z32-Z37.9, Z39-Z3A49, Z64.0-Z64.3, Z87.5-Z87.6
Neonatal disorders	A40.1, B95.1, P00-P05.9, P07-P15.9, P19-P22.9, P24-P29.9, P36-P36.9, P38-P39.9, P50-P61.9, P70-P72.9, P74-P74.9, P75.0-P78.9, P80-P81.9, P83-P84, P90-P92.9, P94-P94.9, P96, P96.3-P96.4, P96.8-P96.9, P99.9
Neonatal preterm birth	P07.2-P07.39, P22-P22.9, P25-P28.9, P61.2, P77-P77.9
Neonatal encephalopathy due to birth asphyxia and trauma	P02-P03.9, P10-P15.9, P20-P21.9, P24-P24.9, P52-P52.9, P90-P91.9
Neonatal sepsis and other neonatal infections	A40.1, B95.1, P36-P36.9, P38-P39.9

Cause	ICD10
Hemolytic disease and other neonatal jaundice	P55-P59.9
Other neonatal disorders	P00-P01.9, P04-P05.9, P07-P07.18, P08-P09, P19-P19.9, P29-P29.9, P50-P51.9, P53-P54.9, P60-P61.1, P61.3-P61.9, P70-P72.9, P74-P74.9, P75.0-P76.9, P78-P78.9, P80-P81.9, P83-P84, P92-P92.9, P94-P94.9, P96, P96.3-P96.4, P96.8-P96.9, P99.9
Nutritional deficiencies	D50-D53.9, E00-E02, E40-E46.9, E50-E61.9, E63-E64.9, Z13.2-Z13.3
Protein-energy malnutrition	E40-E46.9, E64.0
Iodine deficiency	E00-E02
Vitamin A deficiency	E50-E50.9, E64.1
Dietary iron deficiency	D50-D50.9
Other nutritional deficiencies	D51-D53.9, E51-E61.9, E63-E64, E64.2-E64.9
Neoplasms	C00-C07, C08-C19.0, C20, C21-C21.8, C22-C22.4, C22.7-C23, C24-C26.1, C26.8-C26.9, C30-C30.1, C31-C33, C34-C34.92, C37-C37.0, C38-C39.9, C40-C41.4, C41.8-C41.9, C43-C45.2, C45.7, C45.9, C47-C4A, C50-C50.629, C50.8-C52, C53-C54.3, C54.8-C56.2, C56.9-C58.0, C60-C64.2, C64.9-C69.92, C70-C70.1, C70.9-C73, C74-C75.5, C75.8-C79.9, C80-C81.49, C81.7-C81.79, C81.9-C85.29, C85.7-C86.6, C88-C90.32, C91-C93.7, C93.9-C95.2, C95.7-C97.9, D00-D24.9, D26.0-D39.9, D4-D49.9, E34.0, K51.4-K51.419, K62.0-K62.3, K63.5, N60-N60.99, N84.0-N84.1, N87-N87.9, Z03.1, Z08-Z09.9, Z12-Z12.9, Z80-Z80.9, Z85-Z85.9, Z86.0-Z86.03
Lip and oral cavity cancer	C00-C07, C08-C08.9, Z85.81-Z85.810
Nasopharynx cancer	C11-C11.9
Other pharynx cancer	C09-C10.9, C12-C13.9
Esophageal cancer	C15-C15.9, Z85.01
Stomach cancer	C16-C16.9, Z12.0, Z85.02-Z85.028
Colon and rectum cancer	C18-C19.0, C20, C21-C21.8, Z12.1-Z12.13, Z85.03-Z85.048, Z86.010
Liver cancer	C22-C22.4, C22.7-C22.9, Z85.05
Liver cancer due to hepatitis B	
Liver cancer due to hepatitis C	
Liver cancer due to alcohol use	
Liver cancer due to NASH	
Liver cancer due to other causes	

Cause	ICD10
Gallbladder and biliary tract cancer	C23, C24-C24.9
Pancreatic cancer	C25-C25.9, Z85.07
Larynx cancer	C32-C32.9, Z85.21
Tracheal, bronchus, and lung cancer	C33, C34-C34.92, Z12.2, Z80.1-Z80.2, Z85.1-Z85.20
Malignant skin melanoma	C43-C43.9, Z85.82-Z85.828
Non-melanoma skin cancer	C44.01-C44.99
Non-melanoma skin cancer (squamous-cell carcinoma)	C44.02, C44.12-C44.129, C44.22-C44.229, C44.32-C44.329, C44.42, C44.52-C44.529, C44.62-C44.629, C44.72-C44.729, C44.82, C44.92
Non-melanoma skin cancer (basal-cell carcinoma)	C44.01, C44.11-C44.119, C44.21-C44.219, C44.31-C44.319, C44.41, C44.51-C44.519, C44.61-C44.619, C44.71-C44.719, C44.81, C44.91
Breast cancer	C50-C50.629, C50.8-C50.929, Z12.3-Z12.39, Z80.3, Z85.3, Z86.000
Cervical cancer	C53-C53.9, Z12.4, Z85.41
Uterine cancer	C54-C54.3, C54.8-C54.9, Z85.42, Z86.001
Ovarian cancer	C56-C56.2, C56.9, Z80.41, Z85.43
Prostate cancer	C61-C61.9, Z12.5, Z80.42, Z85.46
Testicular cancer	C62-C62.92, Z80.43, Z85.47-Z85.48
Kidney cancer	C64-C64.2, C64.9-C65.9, Z80.51, Z85.52-Z85.54
Bladder cancer	C67-C67.9, Z12.6-Z12.79, Z80.52, Z85.51
Brain and central nervous system cancer	C70-C70.1, C70.9-C72.9, Z85.841-Z85.848, Z86.011
Thyroid cancer	C73, Z85.850
Mesothelioma	C45-C45.2, C45.7, C45.9
Hodgkin lymphoma	C81-C81.49, C81.7-C81.79, C81.9-C81.99, Z85.71-Z85.72
Non-Hodgkin lymphoma	C82-C85.29, C85.7-C86.6, C96-C96.9
Multiple myeloma	C88-C90.32
Leukemia	C91-C93.7, C93.9-C95.2, C95.7-C95.92, Z80.6, Z85.6
Acute lymphoid leukemia	C91.0-C91.02, C91.2-C91.32, C91.6-C91.62
Chronic lymphoid leukemia	
Acute myeloid leukemia	C92.0-C92.02, C92.3-C92.62, C93.0-C93.02, C94.0-C94.02, C94.2-C94.22, C94.4-C94.5
Chronic myeloid leukemia	C92.1-C92.22
Other leukemia	
Other malignant neoplasms	
Other neoplasms	C75.90-C75.92, D00-D24.9, D26.0-D39.9, D4-D49.9, E34.0, K51.4-K51.419, K62.0-K62.3, K63.5, N60-N60.99, N84.0-N84.1, N87-N87.9

Cause	ICD10
Myelodysplastic, myeloproliferative, and other hematopoietic neoplasms	D45-D47.9
Benign and in situ intestinal neoplasms	C75.90-C75.92, D01-D01.9, D12-D12.9, D13.3-D13.39, D13.9, D37.2-D37.5, E34.0, K51.4-K51.419, K62.0-K62.3, K63.5
Benign and in situ cervical and uterine neoplasms	D06-D06.9, D07.0, D26.0-D26.9, D39.0, N84.0-N84.1, N87-N87.9
Other benign and in situ neoplasms	D00-D00.2, D02-D05.92, D07, D07.1-D11.9, D13-D13.2, D13.4-D13.7, D14-D24.9, D27-D37.1, D37.6-D39, D39.1-D39.9, D4-D44.9, D48-D49.9, N60-N60.99
Cardiovascular diseases	B33.2-B33.24, D86.85, G45-G46.8, I01-I01.9, I02.0, I05-I09.9, I11-I11.2, I11.9, I20-I21.6, I21.9-I27.0, I27.2-I28.9, I30-I38.0, I39-I41.8, I42-I43.8, I44-I44.8, I45-I52.8, I60-I64, I64.1, I65-I83.93, I86-I89.0, I89.9, I95.0-I95.1, I98, I98.8-I99.9, K75.1, R00-R01.2, Z01.3-Z01.31, Z03.4-Z03.5, Z13.6, Z52.7, Z82.3-Z82.49, Z86.7-Z86.79, Z94.1-Z94.3, Z95-Z95.9
Rheumatic heart disease	I01-I01.9, I02.0, I05-I09.9
Ischemic heart disease	I20-I21.6, I21.9-I25.9, Z82.4-Z82.49
Stroke	G45-G46.8, I60-I62, I62.9-I64, I64.1, I65-I69.998, Z82.3
Ischemic stroke	G45-G46.8, I63-I63.9, I65-I66.9, I67.2-I67.848, I69.3-I69.4
Intracerebral hemorrhage	I61-I62, I62.9, I69.0-I69.298
Subarachnoid hemorrhage	I60-I60.9, I67.0-I67.1
Hypertensive heart disease	I11-I11.2, I11.9
Non-rheumatic valvular heart disease	I34-I37.9
Non-rheumatic calcific aortic valve disease	
Non-rheumatic degenerative mitral valve disease	
Other non-rheumatic valve diseases	
Cardiomyopathy and myocarditis	B33.2-B33.20, B33.22-B33.24, D86.85, I40-I41.8, I42-I43.8, I51.4-I51.6
Myocarditis	B33.2-B33.20, B33.22-B33.24, D86.85, I40-I41.8, I51.4-I51.6
Alcoholic cardiomyopathy	I42.6
Other cardiomyopathy	I42.0-I42.5, I42.7
Atrial fibrillation and flutter	I48-I48.92
Peripheral artery disease	I70.2-I70.92, I73-I73.9
Endocarditis	B33.21, I33-I33.9, I38-I38.0, I39-I39.9

Cause	ICD10
Other cardiovascular and circulatory diseases	
Chronic respiratory diseases	D86-D86.2, D86.9, G47.3-G47.39, J30-J35.9, J37-J39.9, J41-J42.4, J43-J46.0, J47-J47.9, J60-J68.9, J70.8-J70.9, J80-J80.9, J82, J84-J84.9, J90-J90.0, J91, J91.8-J93.12, J93.8-J94.9, J96-J96.92, J98-J99.8, R05.0-R06.9, R09-R09.89, R84-R84.9, R91-R91.8, Z82.5
Chronic obstructive pulmonary disease	J41-J42.4, J43-J44.9
Pneumoconiosis	J60-J65.0, J92.0
Silicosis	J62-J62.9
Asbestosis	J61-J61.0, J92.0
Coal workers pneumoconiosis	J60-J60.0
Other pneumoconiosis	J63-J65.0
Asthma	J45-J46.0, Z82.5
Interstitial lung disease and pulmonary sarcoidosis	D86-D86.2, D86.9, J84-J84.9
Other chronic respiratory diseases	J30-J35.9, J37-J39.9, J47-J47.9, J66-J68.9, J70.8-J70.9, J82, J90-J90.0, J91, J91.8-J92, J92.9-J93.12, J93.8-J94.9, J96.1-J96.8, J98-J99.8
Digestive diseases	I84-I85.9, I98.2, K20-K23.8, K25-K31.9, K35-K38.9, K40-K42.9, K44-K46.9, K50-K51.319, K51.5-K52, K52.2-K52.9, K55-K62, K62.4-K62.6, K62.8-K63.4, K63.8-K67, K67.8-K68.1, K68.12-K68.9, K70-K75, K75.2, K75.4-K76.2, K76.4-K77.8, K80-K80.81, K81-K83.9, K85-K87.1, K90-K90.9, K92-K92.9, K93.8, R11-R19.8, R85-R85.9, Z13.81-Z13.818, Z43.1-Z43.4, Z52.6, Z83.7-Z83.79, Z87.1-Z87.19, Z94.4
Cirrhosis and other chronic liver diseases	I85-I85.9, I98.2, K70-K71, K71.3-K72, K72.1-K75, K75.2, K75.4-K76.2, K76.4-K77.8, R16-R18.9, Z52.6, Z94.4
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to hepatitis B	
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to hepatitis C	
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to alcohol use	
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to NAFLD	

Cause	ICD10
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to other causes	
Upper digestive system diseases	K21-K21.9, K22.7-K22.719, K25-K30, R12
Peptic ulcer disease	K25-K28.9
Gastritis and duodenitis	K29-K29.91
Gastroesophageal reflux disease	K21-K21.9, K22.7-K22.719, R12
Appendicitis	K35-K37.9
Paralytic ileus and intestinal obstruction	K56-K56.9
Inguinal, femoral, and abdominal hernia	K40-K42.9, K44-K46.9
Inflammatory bowel disease	K50-K51.319, K51.5-K52, K52.8-K52.9
Vascular intestinal disorders	K55-K55.9
Gallbladder and biliary diseases	K80-K80.81, K81-K83.9, K87-K87.1
Pancreatitis	K85-K86.9
Other digestive diseases	I84-I84.9, K20-K20.9, K22-K22.6, K22.8-K23.8, K31-K31.9, K38-K38.9, K52.2-K52.3, K57-K62, K62.4-K62.6, K62.8-K63.4, K63.8-K67, K67.8-K68.1, K68.12-K68.9, K71.0-K71.2, K72.0-K72.01, K90-K90.9, K92-K92.9, K93.8
Neurological disorders	F00-F02.0, F02.2-F02.3, F02.8-F03.91, F06.2, G10-G10.0, G11-G13.8, G20-G21, G21.2-G24, G24.1-G25.0, G25.2-G25.3, G25.5, G25.8-G26.0, G30-G31.1, G31.8-G32.89, G35-G35.0, G36-G37.9, G40-G41.9, G43-G44.89, G50-G54.1, G54.5-G62, G62.2-G65.2, G70-G71.19, G71.3-G72, G72.1-G73.7, G80-G83.9, G89-G93.6, G93.8-G95.29, G95.8-G96, G96.1, G96.12-G96.9, G98-G99.8, M33-M33.99, M60-M60.19, M60.8-M60.9, M79.7, R25-R27.9, R29-R29.91, R41-R42.0, R56-R56.9, R90-R90.89, Z03.3, Z13.85, Z13.858, Z82.0, Z86.6-Z86.69
Alzheimer's disease and other dementias	F00-F02.0, F02.8-F03.91, F06.2, G30-G31.1, G31.8-G32.89
Parkinson's disease	F02.3, G20-G20.9
Idiopathic epilepsy	G40-G41.9, Z82.0
Multiple sclerosis	G35-G35.0
Motor neuron disease	
Headache disorders	G43-G44.89
Migraine	G43-G43.919
Tension-type headache	G44.2-G44.229, G44.4-G44.41

Cause	ICD10
Other neurological disorders	F02.2, G10-G10.0, G11-G13.8, G21, G21.2-G24, G24.1-G25.0, G25.2-G25.3, G25.5, G25.8-G26.0, G36-G37.9, G50-G54.1, G54.5-G62, G62.2-G65.2, G70-G71.19, G71.3-G72, G72.1-G73.7, G80-G83.9, G89-G93.6, G93.8-G95.29, G95.8-G96, G96.1, G96.12-G96.9, G98-G99.8, M33-M33.99, M60-M60.19, M60.8-M60.9, M79.7
Mental disorders	F04-F06.1, F06.3-F07.0, F08-F09.9, F20-F34.9, F38-F52.9, F55-F55.8, F56-F99.0, G47-G47.29, G47.4-G47.9, R40-R40.4, R45-R46.89, R55-R55.0, Z03.2, Z04.6-Z04.72, Z13.4, Z64, Z81-Z81.0, Z81.8, Z86.5-Z86.59
Schizophrenia	F20-F20.9, F25-F25.9
Depressive disorders	F32-F33.9, F34.1
Major depressive disorder	F32-F33.9
Dysthymia	F34.1
Bipolar disorder	F30-F31.9, F34.0
Anxiety disorders	F40-F44.9, F93-F93.2
Eating disorders	F50-F50.9
Anorexia nervosa	F50.0-F50.1
Bulimia nervosa	F50.2-F50.5
Autism spectrum disorders	
Attention-deficit/hyperactivity disorder	F90-F90.9
Conduct disorder	F91-F92.9
Idiopathic developmental intellectual disability	F70-F79.9, Z81.0
Other mental disorders	F04-F06.1, F06.3-F07.0, F08-F09.9, F21-F24, F26-F29.9, F34, F34.8-F34.9, F38-F39, F45-F49, F51-F52.9, F55-F55.8, F56-F69.0, F80-F89.0, F93.3-F99.0, G47-G47.29, G47.4-G47.9, R40-R40.4, R45-R46.89, R55-R55.0, Z03.2, Z04.6-Z04.72, Z13.4, Z64, Z81, Z81.8, Z86.5-Z86.59
Substance use disorders	E24.4, F10-F19.99, G31.2, G62.1, P96.1, R78.0-R78.9, X45-X45.9, X65-X65.9, Y15-Y15.9, Z81.1-Z81.4
Alcohol use disorders	E24.4, F10-F10.99, G31.2, G62.1, R78.0, X45-X45.9, X65-X65.9, Y15-Y15.9, Z81.1
Drug use disorders	F11-F19.99, P96.1, R78.1-R78.9, Z81.2-Z81.4
Opioid use disorders	F11-F11.99, R78.1
Cocaine use disorders	F14-F14.99, R78.2

Cause	ICD10
Amphetamine use disorders	F15-F15.99
Cannabis use disorders	F12-F12.99
Other drug use disorders	F13-F13.99, F16-F19.99, P96.1, R78.3-R78.9
Diabetes and kidney diseases	D63.1, E08-E08.9, E10-E14.9, I12-I13.9, N00-N08.8, N15.0, N17-N19, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9, R73-R73.9, Z13.1, Z49-Z49.32, Z52.4, Z83.3, Z99.2
Diabetes mellitus	E08-E08.11, E08.3-E08.9, E10-E10.11, E10.3-E11.1, E11.3-E12.1, E12.3-E13.11, E13.3-E14.1, E14.3-E14.9, R73-R73.9, Z13.1, Z83.3
Diabetes mellitus type 1	E10-E10.11, E10.3-E10.9
Diabetes mellitus type 2	E11-E11.1, E11.3-E11.9
Chronic kidney disease	D63.1, E08.2-E08.29, E10.2-E10.29, E11.2-E11.29, E12.2, E13.2-E13.29, E14.2, I12-I13.9, N02-N08.8, N15.0, N17-N19, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9, Z49-Z49.32, Z52.4, Z99.2
Chronic kidney disease due to diabetes mellitus type 1	E10.2-E10.29
Chronic kidney disease due to diabetes mellitus type 2	E11.2-E11.29
Chronic kidney disease due to hypertension	I12-I13.9
Chronic kidney disease due to glomerulonephritis	N03-N06.9, N08-N08.8
Chronic kidney disease due to other and unspecified causes	N02-N02.9, N07-N07.9, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9
Acute glomerulonephritis	N00-N01.9
Skin and subcutaneous diseases	A46-A46.0, A66-A67.3, A67.9, B07-B09, B35-B36.9, B85-B88.9, D86.3, E80.1-E80.29, I89.1-I89.8, L00-L05.92, L08-L08.9, L10-L14.0, L20-L23.2, L23.4-L27, L27.2-L30.9, L40-L45, L49-L54.0, L56, L56.2-L57.9, L59-L60.9, L62-L64, L64.8-L68.9, L70-L75.9, L80-L92.9, L94-L95.9, L97-L99.8, M72.5-M72.6, N49.2-N49.3, R20-R24.0, Z20.7, Z41.1, Z84.0, Z87.2, Z94.5
Dermatitis	L20-L23.2, L23.4-L27, L27.2-L27.9, L30-L30.2, L30.5-L30.9
Atopic dermatitis	L20-L20.9

Cause	ICD10
Contact dermatitis	L22-L23.2, L23.4-L25.9
Seborrhoeic dermatitis	L21-L21.9
Psoriasis	L40-L41.9
Bacterial skin diseases	A46-A46.0, A66-A67.3, A67.9, I89.1-I89.8, L00-L05.92, L08-L08.9, L30.3-L30.4, L88, L97-L98.499, M72.5-M72.6, N49.2-N49.3
Cellulitis	L03-L03.91, M72.5-M72.6
Pyoderma	A46-A46.0, A66-A67.3, A67.9, I89.1-I89.8, L00-L02.93, L04-L05.92, L08-L08.9, L30.3-L30.4, L88, L97-L98.499, N49.2-N49.3
Scabies	B86
Fungal skin diseases	B35-B36.9
Viral skin diseases	B07-B09
Acne vulgaris	L70-L70.9
Alopecia areata	L63-L63.9
Pruritus	L29-L29.9
Urticaria	L50-L50.9
Decubitus ulcer	L89-L89.95
Other skin and subcutaneous diseases	B85-B85.4, B87-B88.9, D86.3, E80.1-E80.29, L10-L14.0, L28-L28.2, L42-L45, L49-L49.9, L51-L54.0, L56, L56.2-L57.9, L59-L60.9, L62-L62.8, L64, L64.8-L68.9, L71-L75.9, L80-L87.9, L90-L92.9, L94-L95.9, L98.5-L99.8, Z20.7
Sense organ diseases	B30-B30.9, H00-H02.8, H02.82-H02.9, H03.0-H05.329, H05.34-H05.419, H05.8-H06.3, H10-H11.9, H13-H13.8, H15-H22.8, H25-H28.8, H30-H36.8, H40-H40.9, H42-H44.539, H44.8-H55.89, H57-H58.9, H60-H62.8, H71-H75.83, H80-H83.93, H90-H91, H91.1-H94.83, Q16-Q16.9, R43-R44.9, Z01.0-Z01.12, Z13.5, Z41.3, Z52.5, Z82.1-Z82.2, Z83.5-Z83.6, Z94.7, Z97.3-Z97.4
Blindness and vision loss	H25-H28.8, H31-H36.8, H40-H40.9, H42-H42.8, H46-H54.9
Glaucoma	H40-H40.9, H42-H42.8
Cataract	H25-H26.9, H28-H28.8
Age-related macular degeneration	H35.3-H35.389
Refraction disorders	H52-H52.7
Near vision loss	
Other vision loss	H27-H27.9, H31-H35.23, H35.4-H36.8, H46-H51.9, H53-H54.9

Cause	ICD10
Age-related and other hearing loss	H71-H75.83, H80-H80.93, H83-H83.93, H90-H91, H91.1-H91.93, H94-H94.83, Q16-Q16.9
Other sense organ diseases	B30-B30.9, H00-H02.8, H02.82-H02.9, H03.0-H05.329, H05.34-H05.419, H05.8-H06.3, H10-H11.9, H13-H13.8, H15-H22.8, H30-H30.93, H43-H44.539, H44.8-H45.8, H55-H55.89, H57-H58.9, H60-H62.8, H81-H82.9, H92-H93.93, R43-R44.9
Musculoskeletal disorders	G54.2-G54.4, I27.1, L93-L93.2, M00-M03.6, M05-M10.19, M10.3-M25.9, M30-M32.9, M34-M36.8, M40-M43.9, M45-M49, M49.2-M51.9, M53-M54.9, M61-M63.89, M65-M68.8, M70-M72.4, M72.8-M73, M75-M77.9, M79-M79.676, M79.8-M87.09, M87.2-M89.59, M89.7-M95.9, M99-M99.9, Z13.82-Z13.83, Z82.6-Z82.69, Z87.3-Z87.39
Rheumatoid arthritis	M05-M05.9, M08-M09.8
Osteoarthritis	M16-M18.9
Osteoarthritis hip	M16-M16.9
Osteoarthritis knee	M17-M17.9
Osteoarthritis hand	M18-M18.9
Osteoarthritis other	
Low back pain	G54.4, M47.015-M47.019, M47.15-M47.18, M47.25-M47.28, M47.815-M47.818, M47.896-M47.899, M48.05-M48.08, M48.16-M48.19, M48.25-M48.27, M48.35-M48.38, M48.45-M48.48, M48.55-M48.58, M49.85-M49.88, M51.05-M51.07, M51.15-M51.17, M51.25-M51.27, M51.35-M51.37, M51.45-M51.47, M51.85-M51.87, M53.3, M53.85-M53.88, M54.05-M54.09, M54.15-M54.18, M54.3-M54.5, M99.03-M99.04, M99.13-M99.14, M99.23-M99.24, M99.33-M99.34, M99.43-M99.44, M99.53-M99.54, M99.63-M99.64, M99.73-M99.74, M99.83-M99.84
Neck pain	G54.2, M47.011-M47.013, M47.11-M47.13, M47.21-M47.23, M47.811-M47.813, M47.892-M47.894, M48.01-M48.03, M48.12-M48.14, M48.21-M48.23, M48.31-M48.33, M48.41-M48.43, M48.51-M48.53, M49.81-M49.83, M50-M50.93, M53.0-M53.1, M53.81-M53.83, M54.01-M54.03, M54.11-M54.13, M54.2, M54.81, M99.01, M99.11, M99.21, M99.31, M99.41, M99.51, M99.61, M99.71, M99.81
Gout	M10-M10.19, M10.3-M10.9, M1A00X0-M1A9XX1

Cause	ICD10
Other musculoskeletal disorders	G54.3, I27.1, L93-L93.2, M00-M03.6, M06-M07.69, M11-M15.9, M19-M19.93, M20-M25.9, M30-M32.9, M34-M36.8, M40-M43.9, M45-M47.01, M47.014, M47.02-M47.10, M47.14, M47.2-M47.20, M47.24, M47.8-M47.81, M47.814, M47.819-M47.891, M47.895, M47.9-M48.00, M48.04, M48.1-M48.11, M48.15, M48.2-M48.20, M48.24, M48.3-M48.30, M48.34, M48.4-M48.40, M48.44, M48.5-M48.50, M48.54, M48.8-M49, M49.2-M49.80, M49.84, M49.89, M51-M51.04, M51.1-M51.14, M51.2-M51.24, M51.3-M51.34, M51.4-M51.44, M51.8-M51.84, M51.9, M53, M53.2, M53.8-M53.80, M53.84, M53.9-M54.00, M54.04, M54.1-M54.10, M54.14, M54.6-M54.8, M54.89-M54.9, M61-M63.89, M65-M68.8, M70-M72.4, M72.8-M73, M75-M77.9, M79-M79.676, M79.8-M87.09, M87.2-M89.59, M89.7-M95.9, M99-M99.00, M99.02, M99.05-M99.10, M99.12, M99.15-M99.20, M99.22, M99.25-M99.30, M99.32, M99.35-M99.40, M99.42, M99.45-M99.50, M99.52, M99.55-M99.60, M99.62, M99.65-M99.70, M99.72, M99.75-M99.80, M99.82, M99.85-M99.9
Other non-communicable diseases	B37.3-B37.49, C7A00-C7B8, D25-D26, D3A00-D3A8, D55-D61.9, D64-D69.49, D69.6-D70.0, D70.4-D77, D80-D84.9, D86.8, D86.82-D86.84, D86.86-D86.89, D89-D89.2, D89.8, D89.82-D89.9, E03-E03.1, E03.3-E06.3, E06.5-E07.9, E15-E16, E16.1-E16.9, E20-E23.0, E23.2-E24.1, E24.3, E24.8-E27.2, E27.4-E32.9, E34, E34.1-E35.8, E65-E66.09, E66.2-E68, E70-E80.09, E80.3-E85.9, E88-E88.9, E90-E998, G71.2, K00-K08.499, K08.8-K14.9, M26-M27.9, N10-N13.9, N15, N15.1-N16.8, N20-N23.0, N25-N29, N29.1-N30.31, N30.8-N37.8, N39-N46.02, N46.022-N46.12, N46.122-N49.1, N49.8-N52.1, N52.8-N53.9, N61-N64.9, N72-N72.0, N75-N77.8, N80-N81.9, N83-N84, N84.2-N86, N88-N95.9, N97-N98.9, P96.0, Q00-Q07.9, Q10-Q15.9, Q17-Q18.9, Q20-Q28.9, Q30-Q45.9, Q50-Q56.4, Q63.3, Q64-Q64.19, Q65-Q87.89, Q89-Q89.8, Q90-Q93.9, Q95-Q99.9, R30-R37, R39-R39.9, R86-R87.9, Z01.2-Z01.21, Z01.4-Z01.7, Z13.7-Z13.79, Z13.84, Z14-Z15.89, Z31-Z31.9, Z43.5-Z43.7, Z82.7-Z82.79, Z83.4-Z83.49, Z84.1-Z84.2, Z86.1-Z86.19, Z87.4-Z87.448, Z87.7-Z87.798, Z96.5
Congenital birth defects	G71.2, P96.0, Q00-Q07.9, Q10-Q15.9, Q17-Q18.9, Q20-Q28.9, Q30-Q45.9, Q50-Q56.4, Q63.3, Q64-Q64.19, Q65-Q87.89, Q89-Q89.8,

Cause	ICD10
	Q90-Q93.9, Q95-Q99.9, Z13.7-Z13.79, Z14-Z15.89, Z82.7-Z82.79, Z87.7-Z87.798
Neural tube defects	Q00-Q01.9, Q05-Q05.9, Q07.01, Q07.03
Congenital heart anomalies	Q20-Q27, Q27.1-Q28.9
Orofacial clefts	Q35-Q37.9
Down syndrome	Q90-Q90.9
Turner syndrome	Q96-Q96.9
Klinefelter syndrome	Q98-Q98.9
Other chromosomal abnormalities	Q74.8, Q75.1, Q75.4, Q75.8, Q79.6, Q87-Q87.89, Q91-Q93.9, Q95, Q95.2-Q95.9, Q97-Q97.9, Q99-Q99.9
Congenital musculoskeletal and limb anomalies	Q65-Q65.2, Q65.8-Q66.1, Q68, Q68.1-Q68.2, Q68.6-Q74, Q74.1-Q74.3, Q74.9-Q75.0, Q75.5, Q75.9-Q76, Q76.1-Q76.49, Q76.8-Q79, Q79.8-Q79.9
Urogenital congenital anomalies	P96.0, Q50-Q52.2, Q52.4, Q52.6-Q52.9, Q54-Q55.2, Q55.22-Q56.4, Q64-Q64.19
Digestive congenital anomalies	Q38-Q38.0, Q38.3-Q38.4, Q38.6-Q43, Q43.1-Q45.8, Q79.0-Q79.59
Other congenital birth defects	G71.2, Q02-Q04.9, Q06-Q07.00, Q07.02, Q07.8-Q07.9, Q10-Q15.9, Q17-Q18.9, Q27.0, Q30-Q34.9, Q38.1-Q38.2, Q38.5, Q43.0, Q45.9, Q52.3, Q52.5, Q53-Q53.9, Q55.20-Q55.21, Q63.3, Q65.3-Q65.6, Q66.2-Q67.8, Q68.0, Q68.3-Q68.5, Q74.0, Q75.2-Q75.3, Q76.0, Q76.5-Q76.7, Q80-Q86.8, Q89-Q89.8, Q95.0-Q95.1
Urinary diseases and male infertility	N10-N13.9, N15, N15.1-N16.8, N20-N23.0, N25-N29, N29.1-N30.31, N30.8-N37.8, N39-N46.02, N46.022-N46.12, N46.122-N49.1, N49.8-N52.1, N52.8-N53.9, R86-R86.9, Z43.5-Z43.7, Z84.1-Z84.2
Urinary tract infections	N10-N12.9, N13.6, N15, N15.1-N16.8, N30-N30.31, N30.8-N30.91, N34-N34.3, N39.0
Urolithiasis	N20-N23.0
Benign prostatic hyperplasia	N40-N40.9
Male infertility	N46-N46.02, N46.022-N46.12, N46.122-N46.9, Z43.7
Other urinary diseases	N13-N13.5, N13.7-N13.9, N25-N29, N29.1-N29.8, N31-N33.8, N35-N37.8, N39, N39.1-N39.9, N41-N45.9, N47-N49.1, N49.8-N52.1, N52.8-N53.9, R86-R86.9, Z43.5-Z43.6, Z84.1-Z84.2

Cause	ICD10
Gynecological diseases	B37.3-B37.49, D25-D26, E28.2, N61-N64.9, N72-N72.0, N75-N77.8, N80-N81.9, N83-N84, N84.2-N86, N88-N95.9, N97-N98.9, R30-R37, R39-R39.9, R87-R87.9, Z01.4-Z01.7, Z31-Z31.9, Z86.1-Z86.19, Z87.4-Z87.448
Uterine fibroids	D25-D26
Polycystic ovarian syndrome	E28.2
Female infertility	N97-N98.9, Z31-Z31.9
Endometriosis	N80-N80.9
Genital prolapse	N81-N81.9
Premenstrual syndrome	N85.0-N85.1, N92-N93.9, N94.3, N95.0
Other gynecological diseases	B37.3-B37.49, N61-N64.9, N72-N72.0, N75-N77.8, N83-N84, N84.2-N85, N85.2-N86, N88-N91.5, N94-N94.2, N94.4-N95, N95.1-N95.9, R30-R37, R39-R39.9, R87-R87.9, Z01.4-Z01.7, Z86.1-Z86.19, Z87.4-Z87.448
Hemoglobinopathies and hemolytic anemias	D55-D61.9, D64-D64.8
Thalassemias	D56-D56.3, D56.5-D56.9, D57.4-D57.419
Thalassemias trait	
Sickle cell disorders	D57-D57.3, D57.8-D57.819
Sickle cell trait	
G6PD deficiency	D55-D55.2
G6PD trait	
Other hemoglobinopathies and hemolytic anemias	D55.3-D55.9, D56.4, D58-D61.9, D64-D64.8
Endocrine, metabolic, blood, and immune disorders	C7A00-C7B8, D3A00-D3A8, D66-D69.49, D69.6-D70.0, D70.4-D77, D80-D84.9, D86.8, D86.82-D86.84, D86.86-D86.89, D89-D89.2, D89.8, D89.82-D89.9, E03-E03.1, E03.3-E06.3, E06.5-E07.9, E15-E16, E16.1-E16.9, E20-E23.0, E23.2-E24.1, E24.3, E24.8-E27.2, E27.4-E28.1, E28.3-E32.9, E34, E34.1-E35.8, E65-E66.09, E66.2-E68, E70-E80.09, E80.3-E85.9, E88-E88.9, E90-E998, Z83.4-Z83.49
Oral disorders	K00-K08.499, K08.8-K14.9, M26-M27.9, Z01.2-Z01.21, Z13.84, Z96.5
Caries of deciduous teeth	
Caries of permanent teeth	K02-K02.9
Periodontal diseases	K05-K06.9

Cause	ICD10
Edentulism and severe tooth loss	K08.0-K08.499
Other oral disorders	K00-K01.1, K03-K04.99, K07-K08, K08.8-K14.9, M26-M27.9
Transport injuries	V00-V86.99, V87.2-V87.3, V88.2-V88.3, V90-V98.8
Road injuries	V01-V04.99, V06-V80.929, V82-V82.9, V87.2-V87.3
Pedestrian road injuries	V01-V04.99, V06-V09.9
Cyclist road injuries	V10-V19.9
Motorcyclist road injuries	V20-V29.9
Motor vehicle road injuries	V30-V79.9, V87.2-V87.3
Other road injuries	V80-V80.929, V82-V82.9
Other transport injuries	V00-V00.898, V05-V05.99, V81-V81.9, V83-V86.99, V88.2-V88.3, V90-V98.8

Cause	ICD10
Unintentional injuries	D69.5-D69.59, D70.1-D70.2, D78-D78.89, D89.81-D89.813, E03.2, E06.4, E09-E09.9, E16.0, E23.1, E24.2, E27.3, E36-E36.8, E66.1, E86.02-E87.99, E89-E89.9, G21.0-G21.19, G24.0-G24.09, G25.1, G25.4, G25.6-G25.79, G62.0, G72.0, G93.7, G96.0, G96.11, G97-G97.9, H02.81-H02.819, H05.33-H05.339, H05.42-H05.53, H44.6-H44.799, H59-H59.89, H91.0-H91.09, H95-H95.9, I95.2-I95.81, I97-I97.9, J70-J70.5, J95-J95.9, K08.5-K08.59, K43-K43.9, K52.0, K62.7, K68.11, K91-K91.9, K94-K95.89, L23.3, L27.0-L27.1, L55-L55.9, L56.0-L56.1, L58-L58.9, L64.0, L76-L76.82, M10.2-M10.29, M60.2-M60.28, M87.1-M87.19, M96-M96.9, N14-N14.4, N30.4-N30.41, N46.021, N46.121, N52.2-N52.39, N65-N65.1, N99-N99.9, P93-P93.8, P96.2, P96.5, R50.2-R50.83, W00-W46.2, W49-W62.9, W64-W70.9, W73-W81.9, W83-W94.9, W97.9, W99-X06.9, X08-X44.9, X46-X58.9, Y10-Y14.9, Y16-Y19.9, Y40-Y84.9, Y88-Y88.3, Z21.0, Z42-Z43.0, Z43.8-Z43.9, Z48-Z48.9, Z51-Z51.9, Z88-Z88.9, Z92-Z94.0, Z94.6, Z94.8-Z94.9, Z96-Z96.49, Z96.6-Z97.2, Z97.8-Z99.12, Z99.3-Z99.9
Falls	W00-W19.9
Drowning	W65-W70.9, W73-W74.9
Fire, heat, and hot substances	X00-X06.9, X08-X19.9
Poisonings	E86.02-E86.99, J70.5, X40-X44.9, X46-X49.9, Y10-Y14.9, Y16-Y19.9
Poisoning by carbon monoxide	E86.2-E86.29, E86.8-E86.89, J70.5, X47-X47.9
Poisoning by other means	E86.02-E86.19, E86.3-E86.7, E86.9-E86.99, X40-X44.9, X46-X46.9, X48-X49.9, Y10-Y14.9, Y16-Y19.9
Exposure to mechanical forces	W20-W38.9, W40-W43.9, W45.0-W45.2, W46-W46.2, W49-W52
Unintentional firearm injuries	W32-W34.9
Other exposure to mechanical forces	W20-W31.9, W35-W38.9, W40-W43.9, W45.0-W45.2, W46-W46.2, W49-W52
Adverse effects of medical treatment	D69.5-D69.59, D70.1-D70.2, D78-D78.89, D89.81-D89.813, E03.2, E06.4, E09-E09.9, E16.0, E23.1, E24.2, E27.3, E36-E36.8, E66.1, E87.0-E87.99, E89-E89.9, G21.0-G21.19, G24.0-G24.09, G25.1, G25.4, G25.6-G25.79, G62.0, G72.0, G93.7, G96.0, G96.11, G97-G97.9, H05.33-H05.339, H05.42-H05.53, H59-H59.89, H91.0-H91.09, H95-H95.9, I95.2-I95.81, I97-I97.9, J70-J70.4, J95-J95.9, K08.5-K08.59, K43-K43.9, K52.0, K62.7, K68.11, K91-K91.9, K94-K95.89, L23.3, L27.0-L27.1, L56.0-L56.1, L64.0, L76-L76.82, M10.2-M10.29, M87.1-M87.19, M96-

Cause	ICD10
	M96.9, N14-N14.4, N30.4-N30.41, N46.021, N46.121, N52.2-N52.39, N65-N65.1, N99-N99.9, P93-P93.8, P96.2, P96.5, R50.2-R50.83, Y40-Y84.9, Y88-Y88.3, Z21.0, Z42-Z43.0, Z43.8-Z43.9, Z48-Z48.9, Z51-Z51.9, Z88-Z88.9, Z92-Z94.0, Z94.6, Z94.8-Z94.9, Z96-Z96.49, Z96.6-Z97.2, Z97.8-Z99.12, Z99.3-Z99.9
Animal contact	W52.0-W62.9, W64-W64.9, X20-X29.9
Venomous animal contact	
Non-venomous animal contact	W52.0-W62.9, W64-W64.9, X20-X29.9
Foreign body	H02.81-H02.819, H44.6-H44.799, M60.2-M60.28, W44-W45, W45.3-W45.9, W75-W76.9, W78-W80.9, W83-W84.9
Pulmonary aspiration and foreign body in airway	W75-W76.9, W78-W80.9, W83-W84.9
Foreign body in eyes	H02.81-H02.819, H44.6-H44.799
Foreign body in other body part	M60.2-M60.28, W44-W45, W45.3-W45.9
Environmental heat and cold exposure	L55-L55.9, L58-L58.9, W88-W94.9, W97.9, W99-W99.9, X30-X32.9, X39-X39.9
Exposure to forces of nature	X33-X38.9
Other unintentional injuries	W39-W39.9, W77-W77.9, W81-W81.9, W85-W87.9, X50-X58.9
Self-harm and interpersonal violence	T74.2-U03, X60-X64.9, X66-Y08.9, Y35-Y38.9, Y87.0-Y87.2, Y89.0-Y89.1
Self-harm	X60-X64.9, X66-X84.9, Y87.0
Self-harm by firearm	X72-X74.9
Self-harm by other specified means	X60-X64.9, X66-X71.9, X75-X84.9, Y87.0
Interpersonal violence	T74.2-T76.22, X85-Y08.9, Y87.1-Y87.2
Physical violence by firearm	X93-X95.9
Physical violence by sharp object	X99-X99.9
Sexual violence	T74.2-T76.22, Y05-Y05.9
Physical violence by other means	X85-X92.9, X96-X98.9, Y00-Y04.9, Y06-Y08.9, Y87.1-Y87.2
Conflict and terrorism	U00-U03, Y36-Y38.9, Y89.1
Executions and police conflict	Y35-Y35.93, Y89.0

Cause	ICD10
<p>NOTE: This is a comprehensive mapping of ICD codes to GBD categories for Nonfatal Estimation based on Hospital Inpatient data. Not all causes use Hospital data. Detailed case definitions disease by disease are provided in the disease and injury specific write-ups. A small number of causes don't use ICD codes.</p>	

ตารางที่ 2 List of International Classification of Diseases (ICD) codes mapped to the Global Burden of Disease 2017 non-fatal cause list

(แหล่งที่มา <http://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2017-cause-icd-code-mappings>)

Cause	ICD10
HIV/AIDS	B20-B23.8, B24-B24.0, B97.81, C46-C46.52, C46.7-C46.9, O98.7-O98.73, Z11.4, Z20.6, Z21, Z22.6, Z83.0
HIV/AIDS - Drug-susceptible Tuberculosis	B20.0
HIV/AIDS - Multidrug-resistant Tuberculosis without extensive drug resistance	
HIV/AIDS - Extensively drug-resistant Tuberculosis	
HIV/AIDS resulting in other diseases	B20.1-B23.8, B24-B24.0, B97.81, C46-C46.52, C46.7-C46.9
Sexually transmitted infections excluding HIV	A50-A60.9, A63-A64.0, B63, I98.0, K67.0-K67.2, M73.0-M73.8, N70-N71.9, N73-N74, N74.2-N74.8, Z11.3, Z20.2, Z22.4
Syphilis	A50-A53.9, I98.0, K67.2, M73.1-M73.8
Chlamydial infection	A55-A56.8, K67.0, N74.4
Gonococcal infection	A54-A54.9, K67.1, M73.0, N74.3
Trichomoniasis	A59-A59.9
Genital herpes	A60-A60.9
Other sexually transmitted infections	A57-A58, A63-A64.0, B63, N70-N71.9, N73-N74, N74.2, N74.8
Tuberculosis	A10-A14, A15-A18.89, A19-A19.9, B90-B90.9, K67.3, K93.0, M49.0, N74.0-N74.1, P37.0, U84.3, Z03.0, Z11.1, Z20.1, Z23.2
Latent tuberculosis infection	
Drug-susceptible tuberculosis	A10-A14, A15-A18.89, A19-A19.9, B90-B90.9, K67.3, K93.0, M49.0, N74.0-N74.1, P37.0
Multidrug-resistant tuberculosis without extensive drug resistance	U84.3
Extensively drug-resistant tuberculosis	
Lower respiratory infections	A48.1, A70, B96.0-B96.1, B97.21, B97.4-B97.6, J09-J18.2, J18.8-J18.9, J19.6-J22.9, J85.1, P23-P23.9, U04-U04.9, Z25.1
Upper respiratory infections	
Otitis media	H65-H70.93

Cause	ICD10
Diarrheal diseases	A00-A00.9, A02-A07, A07.2-A07.4, A08-A08.8, A09, Z22.1, Z23.0
Typhoid fever	A01.0-A01.09
Paratyphoid fever	A01.1-A01.4
Other intestinal infectious diseases	
Malaria	B50-B50.0, B50.8-B52.0, B52.8-B53.1, B53.8-B54.0, P37.3-P37.4
Chagas disease	B57-B57.5, K93.1
Leishmaniasis	B55-B55.9, Z26.0
Visceral leishmaniasis	B55.0
Cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis	B55.1-B55.2
African trypanosomiasis	B56-B56.9
Schistosomiasis	B65-B65.9
Cysticercosis	B69-B69.9
Cystic echinococcosis	B67-B67.4, B67.8-B67.99
Lymphatic filariasis	B74-B74.2
Onchocerciasis	B73-B73.1
Trachoma	A71-A71.9, A74.0, B94.0
Dengue	A90-A91.0
Yellow fever	A95-A95.9, Z24.3
Rabies	A82-A82.9, Z20.3, Z24.2
Intestinal nematode infections	B76-B77.9, B79, Z11.6
Ascariasis	B77-B77.9
Trichuriasis	B79
Hookworm disease	B76-B76.9
Food-borne trematodiasis	B66-B66.9, B72.0
Leprosy	A30-A30.9, B92
Ebola	A98.4
Zika virus	U06-U06.9
Guinea worm disease	B72
Other neglected tropical diseases	A68-A68.9, A69.2-A69.29, A69.8-A69.9, A75-A75.9, A77-A79.9, A92-A94.0, A96-A96.9, A98-A98.3, A98.5-A99.0, B33.0-B33.1, B60-B60.8, B64, B67.5-B67.7, B68-B68.9, B70-B71.9, B74.3-B75, B78-B78.9, B80-B83.9, B89, P37.1
Meningitis	A39-A39.9, A87-A87.9, D86.81, G00-G03.9, G06-G09.9, Z20.811, Z22.31

Cause	ICD10
Pneumococcal meningitis	G00.1
H influenzae type B meningitis	G00.0
Meningococcal meningitis	A39-A39.9
Other meningitis	A87-A87.9, D86.81, G03-G03.9
Encephalitis	A83-A85.2, A85.8-A86.0, B94.1, F07.1, G04-G05.8, Z24.1
Diphtheria	A36-A36.9, Z22.2, Z23.6
Whooping cough	A37-A37.91, Z23.7
Tetanus	A33-A35.0, Z23.5
Measles	B05-B05.9, Z24.4
Varicella and herpes zoster	B01-B02.9, Z20.820
Acute hepatitis	B15-B19.9, B94.2, P35.3, Z20.5, Z22.5-Z22.59, Z24.6
Acute hepatitis A	B15-B15.9
Acute hepatitis B	B16-B16.9, B17.0, B18.0-B18.1, B19.1-B19.11
Acute hepatitis C	B17.1-B17.11, B18.2, B19.2-B19.21
Acute hepatitis E	B17.2
Other unspecified infectious diseases	A20-A28.9, A31-A32.9, A38-A38.9, A42-A44.9, A48-A48.0, A48.2-A49.9, A65-A65.0, A69-A69.1, A74, A74.8-A74.9, A81-A81.9, A88-A89.0, B00-B00.9, B03-B04, B06-B06.9, B10-B10.89, B25-B27.99, B33, B33.3-B34.9, B37-B37.2, B37.5-B47.1, B47.9-B49, B58-B59, B94, B94.8-B96, B96.2-B97.2, B97.29-B97.39, B97.7-B97.8, B97.89, B99-B99.9, G14-G14.6, I00, I02, I02.9, I96-I96.9, I98.1, J85-J85.0, J85.2-J85.3, J86-J86.9, K75.0, K75.3, K76.3, M49.1, M89.6-M89.69, P35-P35.2, P35.8-P35.9, P37, P37.2, P37.5-P37.9, R02-R02.9, U82-U84, U85-U89, Z11, Z11.2, Z11.5-Z11.59, Z11.8-Z11.9, Z16-Z16.39, Z20, Z20.4, Z20.7-Z20.810, Z20.818-Z20.82, Z20.828-Z20.9, Z22-Z22.0, Z22.3, Z22.32-Z22.39, Z22.8-Z22.9, Z23.3-Z23.4, Z24.0, Z24.5, Z25.0, Z83.1
Maternal hemorrhage	O20-O20.9, O43.2-O43.239, O44-O44.00, O44.03-O46.93, O62.2, O67-O67.9, O72-O72.3
Maternal sepsis and other maternal infections	O23-O23.93, O41.1-O41.93, O85-O86.89, O91-O91.23
Maternal hypertensive disorders	O10-O16.9
Maternal obstructed labor and uterine rupture	O64-O66.9, O70-O71.9, O83-O84.9
Ectopic pregnancy	O00-O00.9

Cause	ICD10
Other maternal disorders	O29-O29.93, O36.2-O36.23, O36.8-O36.8999, O74-O74.9, O82-O82.9, O88-O89.9, O90.3
Neonatal preterm birth	P07.2-P07.39, P22-P22.9, P25-P28.9, P61.2, P77-P77.9
Neonatal encephalopathy due to birth asphyxia and trauma	P02-P03.9, P10-P15.9, P20-P21.9, P24-P24.9, P90-P91.9
Neonatal sepsis and other neonatal infections	P36-P36.9, P38-P39.9
Hemolytic disease and other neonatal jaundice	P55-P59.9
Other neonatal disorders	P00-P01.9, P04-P05.9, P07-P07.18, P08-P09, P19-P19.9, P29-P29.9, P50-P54.9, P60-P61.1, P61.3-P61.9, P70-P72.9, P74-P74.9, P75.0-P76.9, P78-P78.9, P80-P81.9, P83-P84, P92-P92.9, P94-P94.9, P96, P96.3-P96.9, P99.9
Protein-energy malnutrition	E40-E46.9, E64.0
Iodine deficiency	E00-E02
Vitamin A deficiency	E50-E50.9, E64.1
Dietary iron deficiency	D50-D50.9
Other nutritional deficiencies	D51-D53.9, E51-E61.9, E63-E64, E64.2-E64.9
Lip and oral cavity cancer	C00-C07, C08-C08.9, Z85.81-Z85.810
Nasopharynx cancer	C11-C11.9
Other pharynx cancer	C09-C10.9, C12-C13.9
Esophageal cancer	C15-C15.9, Z85.01
Stomach cancer	C16-C16.9, Z12.0, Z85.02-Z85.028
Colon and rectum cancer	C18-C19.0, C20, C21-C21.8, Z12.1-Z12.13, Z85.03-Z85.048, Z86.010
Liver cancer	C22-C22.4, C22.7-C22.9
Liver cancer due to hepatitis B	
Liver cancer due to hepatitis C	
Liver cancer due to alcohol use	
Liver cancer due to other causes	
Gallbladder and biliary tract cancer	C23, C24-C24.9
Pancreatic cancer	C25-C25.9, Z85.07
Larynx cancer	C32-C32.9, Z85.21
Tracheal, bronchus, and lung cancer	C33, C34-C34.92, Z12.2, Z80.1-Z80.2, Z85.1-Z85.20

Cause	ICD10
Malignant skin melanoma	C43-C43.9, Z85.82-Z85.828
Non-melanoma skin cancer	C44.01-C44.02, C44.11-C44.129, C44.21-C44.229, C44.31-C44.329, C44.41-C44.42, C44.51-C44.529, C44.61-C44.629, C44.71-C44.729, C44.81-C44.82, C44.91-C44.92
Non-melanoma skin cancer (squamous-cell carcinoma)	C44.02, C44.12-C44.129, C44.22-C44.229, C44.32-C44.329, C44.42, C44.52-C44.529, C44.62-C44.629, C44.72-C44.729, C44.82, C44.92
Non-melanoma skin cancer (basal-cell carcinoma)	C44.01, C44.11-C44.119, C44.21-C44.219, C44.31-C44.319, C44.41, C44.51-C44.519, C44.61-C44.619, C44.71-C44.719, C44.81, C44.91
Breast cancer	C50-C50.629, C50.8-C50.929, Z12.3-Z12.39, Z80.3, Z85.3, Z86.000
Cervical cancer	C53-C53.9, Z12.4, Z85.41
Uterine cancer	C54-C54.3, C54.8-C54.9, Z85.42, Z86.001
Ovarian cancer	C56-C56.2, C56.9, Z80.41, Z85.43
Prostate cancer	C61-C61.9, Z12.5, Z80.42, Z85.46
Testicular cancer	C62-C62.92, Z80.43, Z85.47-Z85.48
Kidney cancer	C64-C64.2, C64.9-C65.9, Z80.51, Z85.52-Z85.54
Bladder cancer	C67-C67.9, Z12.6-Z12.79, Z80.52, Z85.51
Brain and nervous system cancer	C70-C70.1, C70.9-C72.9, Z85.841-Z85.848, Z86.011
Thyroid cancer	C73, Z85.850
Mesothelioma	C45-C45.2, C45.7, C45.9
Hodgkin lymphoma	C81-C81.49, C81.7-C81.79, C81.9-C81.99, Z85.71-Z85.72
Non-Hodgkin lymphoma	C82-C85.29, C85.7-C86.6, C96-C96.9
Multiple myeloma	C88-C90.32
Leukemia	C91-C93.7, C93.9-C95.2, C95.7-C95.92, Z80.6, Z85.6
Acute lymphoid leukemia	C91.0-C91.02
Chronic lymphoid leukemia	C91.1-C91.12
Acute myeloid leukemia	C92.0-C92.02, C92.3-C92.62, C93.0-C93.02, C94.0-C94.02, C94.2-C94.22, C94.4-C94.5
Chronic myeloid leukemia	C92.1-C92.12
Other leukemia	
Other neoplasms	
Rheumatic heart disease	I01-I01.9, I02.0, I05-I09.9
Ischemic heart disease	I20-I21.6, I21.9-I25.9, Z82.4-Z82.49
Stroke	G45-G46.8, I60-I62, I62.9-I64, I64.1, I65-I69.998, Z82.3

Cause	ICD10
Ischemic stroke	G45-G46.8, I63-I63.9, I65-I66.9, I67.2-I67.848, I69.3-I69.4
Intracerebral hemorrhage	I60-I62, I62.9, I67.0-I67.1, I69.0-I69.298
Hypertensive heart disease	I11-I11.2, I11.9
Cardiomyopathy and myocarditis	B33.2-B33.20, B33.22-B33.24, D86.85, I40-I41.8, I42-I43.8, I51.4-I51.6
Myocarditis	B33.2-B33.20, B33.22-B33.24, D86.85, I40-I41.8, I51.4-I51.6
Alcoholic cardiomyopathy	I42.6
Other cardiomyopathy	I42.0-I42.5, I42.7
Atrial fibrillation and flutter	I48-I48.92
Peripheral artery disease	I70.2-I70.92, I73-I73.9
Endocarditis	B33.21, I33-I33.9, I38-I38.0, I39-I39.9
Other cardiovascular and circulatory diseases	I30-I32.8, I34-I37.9, I51-I51.3, I51.7-I52.8, I62.0-I62.1, I72-I72.9, I77-I77.93, I86-I89.0, I89.9, I95.0-I95.1, I98, I98.8-I99.9, K75.1
Chronic obstructive pulmonary disease	J41-J42.4, J43-J44.9
Pneumoconiosis	J60-J65.0, J92.0
Silicosis	J62-J62.9
Asbestosis	J61-J61.0, J92.0
Coal workers pneumoconiosis	J60-J60.0
Other pneumoconiosis	J63-J65.0
Asthma	J45-J46.0, Z82.5
Interstitial lung disease and pulmonary sarcoidosis	D86-D86.2, D86.89-D86.9, J84-J84.9
Other chronic respiratory diseases	J30-J39.9, J47-J47.9, J66-J68.9, J70.8-J70.9, J82, J90-J90.0, J91-J92, J92.9-J93.12, J93.8-J94.9, J96.1-J96.8, J98-J99.8
Cirrhosis and other chronic liver diseases	I85-I85.9, I98.2, K70-K71, K71.3-K72, K72.1-K75, K75.2, K75.4-K76.2, K76.4-K77.8, R16-R18.9, Z52.6, Z94.4
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to hepatitis B	
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to hepatitis C	
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to alcohol use	

Cause	ICD10
Cirrhosis and other chronic liver diseases due to other causes	
Peptic ulcer disease	K25-K28.9
Gastritis and duodenitis	K29-K29.91
Gastroesophageal reflux disease	K21-K22.719, R12
Appendicitis	K35-K37.9
Paralytic ileus and intestinal obstruction	K56-K56.9
Inguinal, femoral, and abdominal hernia	K40-K42.9, K44-K46.9
Inflammatory bowel disease	K50-K52.9, K58
Vascular intestinal disorders	K55-K55.9
Gallbladder and biliary diseases	K80-K80.81, K81-K83.9, K87-K87.1
Pancreatitis	K85-K86.9
Other digestive diseases	I84-I84.9, K21-K22.719, K38-K38.9, K57-K57.93, K58.0-K62.6, K62.8-K67, K67.8-K68.1, K68.12-K68.9, K71.0-K71.2, K72.0-K72.01, K90-K90.9, K92-K92.9, K93.8, R12
Alzheimer's disease and other dementias	F00-F03.91, F06.2, G30-G31.1, G31.8-G32.89
Parkinson's disease	G20-G20.9
Epilepsy	G40-G41.9, Z82.0
Multiple sclerosis	G35-G35.0
Motor neuron disease	
Migraine	G43-G43.919
Tension-type headache	G44.2-G44.41
Other neurological disorders	G10-G10.0, G11-G13.8, G21-G21.0, G21.2-G24, G24.1-G25.0, G25.2-G25.3, G25.5, G25.8-G26.0, G36-G37.9, G50-G54.1, G54.5-G62, G62.1-G65.2, G70-G72, G72.1-G73.7, G80-G83.9, G89-G93.6, G93.8-G95.29, G95.8-G96, G96.1, G96.12-G96.9, G98-G99.8, M33-M33.99, M60-M60.19, M60.8-M60.9, M79.7
Schizophrenia	F20-F20.9, F25-F25.9
Depressive disorders	F32-F33.9, F34.1
Major depressive disorder	F32-F33.9
Dysthymia	F34.1
Bipolar disorder	F30-F31.9, F34.0
Anxiety disorders	F40-F44.9, F93-F93.2

Cause	ICD10
Eating disorders	F50-F50.9
Anorexia nervosa	F50.0-F50.1
Bulimia nervosa	F50.2-F50.5
Autism spectrum disorders	F84-F84.9
Attention-deficit/hyperactivity disorder	F90-F90.9
Conduct disorder	F91-F92.9
Idiopathic developmental intellectual disability	F70-F79.9, Z81.0
Other mental disorders	F04-F06.1, F06.3-F07.0, F08-F09.9, F21-F24, F26-F29.9, F34, F34.8-F34.9, F38-F39, F45-F49, F51-F52.9, F55-F55.8, F56-F69.0, F80-F83, F85-F89.0, F93.3-F99.0, G47-G47.29, G47.4-G47.9, R40-R40.4, R45-R55.0, Z03.2, Z04.6-Z04.72, Z13.4, Z64, Z81, Z81.8, Z86.5-Z86.59
Alcohol use disorders	F10-F10.99, G31.2, R78.0, X45-X45.9, X65-X65.9, Y15-Y15.9, Z81.1
Drug use disorders	F11-F19.99, P96.1, R78.1-R78.9, Z81.2-Z81.4
Opioid use disorders	F11-F11.99, R78.1
Cocaine use disorders	F14-F14.99, R78.2
Amphetamine use disorders	F15-F15.99
Cannabis use disorders	F12-F12.99
Other drug use disorders	F13-F13.99, F16-F19.99, P96.1, R78.3-R78.9
Diabetes mellitus	E08-E08.11, E08.3-E08.9, E12-E12.1, E12.3-E13.11, E13.3-E14.1, E14.3-E14.9, R73-R73.9
Chronic kidney disease	E08.2-E08.29, E12.2, E13.2-E13.29, E14.2, I12-I13.9, N02-N08.8, N18-N19, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9, Z49-Z49.32, Z52.4, Z99.2
Chronic kidney disease due to hypertension	I12-I13.9
Chronic kidney disease due to glomerulonephritis	N03-N06.9, N08-N08.8
Chronic kidney disease due to other and unspecified causes	N02-N02.9, N07-N07.9, Q60-Q63.2, Q63.8-Q63.9, Q64.2-Q64.9
Acute glomerulonephritis	N00-N01.9
Skin and subcutaneous diseases	

Cause	ICD10
Dermatitis	
Psoriasis	
Cellulitis	L03-L03.91, M72.5-M72.6
Pyoderma	A46-A46.0, A66-A67.3, A67.9, I89.1-I89.8, L00-L02.93, L04-L05.92, L08-L08.9, L30.3-L30.4, L88, L97-L98.499, N49.2-N49.3
Scabies	
Fungal skin diseases	
Viral skin diseases	
Acne vulgaris	
Alopecia areata	
Pruritus	
Urticaria	
Decubitus ulcer	
Other skin and subcutaneous diseases	
Sense organ diseases	
Glaucoma	H40-H40.9, H42-H42.8
Cataract	H25-H26.9, H28-H28.8
Age-related macular degeneration	H35.3-H35.389
Other vision loss	H27-H27.9, H31-H35.23, H35.4-H36.8, H46-H51.9, H53-H54.9
Age-related and other hearing loss	
Other sense organ diseases	
Rheumatoid arthritis	M05-M05.9, M08-M09.8
Osteoarthritis	M16-M17.9
Low back pain	
Neck pain	
Gout	M10-M10.19, M10.3-M10.9

Cause	ICD10
Other musculoskeletal disorders	G54.3, I27.1, L93-L93.2, M00-M03.6, M06-M07.69, M11-M15.9, M18-M25.9, M30-M32.9, M34-M36.8, M40-M43.9, M45-M47.01, M47.014, M47.02-M47.10, M47.14, M47.2-M47.20, M47.24, M47.8-M47.81, M47.814, M47.819-M47.891, M47.895, M47.9-M48.00, M48.04, M48.1-M48.11, M48.15, M48.2-M48.20, M48.24, M48.3-M48.30, M48.34, M48.4-M48.40, M48.44, M48.5-M48.50, M48.54, M48.8-M49, M49.2-M49.80, M49.84, M49.89, M51-M51.04, M51.1-M51.14, M51.2-M51.24, M51.3-M51.34, M51.4-M51.44, M51.8-M51.84, M51.9, M53, M53.2, M53.8-M53.80, M53.84, M53.9-M54.00, M54.04, M54.1-M54.10, M54.14, M54.6-M54.8, M54.89-M54.9, M61-M63.89, M65-M68.8, M70-M72.4, M72.8-M73, M75-M77.9, M79-M79.676, M79.8-M87.09, M87.2-M89.59, M89.7-M95.9, M99-M99.00, M99.02, M99.05-M99.10, M99.12, M99.15-M99.20, M99.22, M99.25-M99.30, M99.32, M99.35-M99.40, M99.42, M99.45-M99.50, M99.52, M99.55-M99.60, M99.62, M99.65-M99.70, M99.72, M99.75-M99.80, M99.82, M99.85-M99.9
Congenital birth defects	P96.0, Q00-Q07.9, Q10-Q15.9, Q17-Q18.9, Q20-Q28.9, Q30-Q45.9, Q50-Q56.4, Q63.3, Q64-Q64.19, Q65-Q87.89, Q89-Q89.8, Q90-Q93.9, Q95-Q99.9, Z13.7-Z13.79, Z14-Z15.89, Z82.7-Z82.79, Z87.7-Z87.798
Neural tube defects	Q00-Q01.9, Q05-Q05.9, Q07.01, Q07.03
Congenital heart anomalies	Q20-Q27, Q27.1-Q28.9
Orofacial clefts	Q35-Q37.9
Down syndrome	Q90-Q90.9
Turner syndrome	Q96-Q96.9
Klinefelter syndrome	Q98-Q98.9
Other chromosomal abnormalities	Q74.8, Q75.1, Q75.4, Q75.8, Q79.6, Q87-Q87.89, Q91-Q93.9, Q95, Q95.2-Q95.9, Q97-Q97.9, Q99-Q99.9
Congenital musculoskeletal and limb anomalies	Q65-Q65.2, Q65.8-Q66.1, Q68, Q68.1-Q68.2, Q68.6-Q74, Q74.1-Q74.3, Q74.9-Q75.0, Q75.5, Q75.9-Q76, Q76.1-Q76.49, Q76.8-Q79, Q79.8-Q79.9
Urogenital congenital anomalies	P96.0, Q50-Q52.2, Q52.4, Q52.6-Q52.9, Q54-Q55.2, Q55.22-Q56.4, Q64-Q64.19
Digestive congenital anomalies	Q38-Q38.0, Q38.3-Q38.4, Q38.6-Q43, Q43.1-Q45.8, Q79.0-Q79.59

Cause	ICD10
Other congenital birth defects	Q02-Q04.9, Q06-Q07.00, Q07.02, Q07.8-Q07.9, Q10-Q15.9, Q17-Q18.9, Q27.0, Q30-Q34.9, Q38.1-Q38.2, Q38.5, Q43.0, Q45.9, Q52.3, Q52.5, Q53-Q53.9, Q55.20-Q55.21, Q63.3, Q65.3-Q65.6, Q66.2-Q67.8, Q68.0, Q68.3-Q68.5, Q74.0, Q75.2-Q75.3, Q76.0, Q76.5-Q76.7, Q80-Q86.8, Q89-Q89.8, Q95.0-Q95.1
Urinary diseases and male infertility	N10-N13.9, N15-N16.8, N20-N23.0, N25-N29, N29.1-N37.8, N39-N45.9, N47-N49.1, N49.8-N52.1, N52.8-N53.9, R86-R86.9, Z43.5-Z43.6, Z84.1-Z84.2
Urinary tract infections	N10-N12.9, N15-N16.8, N30-N30.91, N34-N34.3, N39.0
Urolithiasis	N20-N23.0
Benign prostatic hyperplasia	N40-N40.9
Male infertility	
Other urinary diseases	N13-N13.9, N25-N29, N29.1-N29.8, N31-N33.8, N35-N37.8, N39, N39.1-N39.9, N41-N45.9, N47-N49.1, N49.8-N52.1, N52.8-N53.9, R86-R86.9, Z43.5-Z43.6, Z84.1-Z84.2
Gynecological diseases	B37.3-B37.49, D25-D26, E28.2, N61-N64.9, N72-N72.0, N75-N77.8, N80-N95.9, R30-R37, R39-R39.9, R87-R87.9, Z01.4-Z01.7, Z86.1-Z86.19, Z87.4-Z87.448
Uterine fibroids	D25-D26
Polycystic ovarian syndrome	E28.2
Female infertility	
Endometriosis	N80-N80.9
Genital prolapse	N81-N81.9
Premenstrual syndrome	N85.0-N85.1, N92-N93.9, N94.3, N95.0
Other gynecological diseases	B37.3-B37.49, N61-N64.9, N72-N72.0, N75-N77.8, N83-N85, N85.2-N91.5, N94-N94.2, N94.4-N95, N95.1-N95.9, R30-R37, R39-R39.9, R87-R87.9, Z01.4-Z01.7, Z86.1-Z86.19, Z87.4-Z87.448
Hemoglobinopathies and hemolytic anemias	D55-D61.9
Thalassemias	D56-D56.3, D56.5-D56.9, D57.4-D57.419
Thalassemias trait	
Sickle cell disorders	D57-D57.3, D57.8-D57.819
Sickle cell trait	

Cause	ICD10
G6PD deficiency	D55-D55.2
G6PD trait	
Other hemoglobinopathies and hemolytic anemias	D55.3-D55.9, D56.4, D58-D61.9
Endocrine, metabolic, blood, and immune disorders	D66-D69.49, D69.6-D70.0, D70.2-D77, D80-D84.9, D86.8, D86.82-D86.84, D86.86-D86.87, D89-D89.9, E03-E03.1, E03.3-E06.3, E06.5-E07.9, E15-E16, E16.1-E16.9, E20-E23.0, E23.2-E24.1, E24.3-E27.2, E27.4-E28.1, E28.3-E32.9, E34-E35.8, E65-E66.09, E66.2-E68, E70-E80.09, E80.3-E88.9, E90-E998, Z83.4-Z83.49
Oral disorders	K00-K08.499, K08.8-K14.9, M26-M27.9
Caries of deciduous teeth	
Caries of permanent teeth	K02-K02.9
Periodontal diseases	K05-K06.9
Edentulism and severe tooth loss	K08.0-K08.499
Other oral disorders	K00-K01.1, K03-K04.99, K07-K08, K08.8-K14.9, M26-M27.9
Road injuries	V01-V04.99, V06-V80.929, V82-V82.9, V87.2-V87.3
Pedestrian road injuries	V01-V04.99, V06-V09.9
Cyclist road injuries	V10-V19.9
Motorcyclist road injuries	V20-V29.9
Motor vehicle road injuries	V30-V79.9, V87.2-V87.3

Cause	ICD10
Other road injuries	V80-V80.929, V82-V82.9
Other transport injuries	V00-V00.898, V05-V05.99, V81-V81.9, V83-V86.99, V88.2-V88.3, V90-V98.8
Falls	W00-W19.9
Drowning	W65-W70.9, W73-W74.9
Fire, heat, and hot substances	X00-X06.9, X08-X19.9
Poisonings	J70.5, X40-X44.9, X47-X49.9, Y10-Y14.9, Y16-Y19.9
Poisoning by carbon monoxide	J70.5, X47-X47.9
Poisoning by other means	X40-X44.9, X49-X49.9, Y10-Y14.9, Y16-Y19.9
Exposure to mechanical forces	W20-W38.9, W40-W43.9, W45.0-W45.2, W46-W46.2, W49-W52, W75-W76.9
Unintentional firearm injuries	W32-W34.9
Other exposure to mechanical forces	W20-W31.9, W35-W38.9, W40-W43.9, W45.0-W45.2, W46-W46.2, W49-W52
Adverse effects of medical treatment	D69.5-D69.59, D70.1, D78-D78.89, E03.2, E06.4, E09-E09.9, E16.0, E23.1, E24.2, E27.3, E36-E36.8, E66.1, E89-E89.9, G21.1-G21.19, G24.0-G24.09, G25.1, G25.4, G25.6-G25.79, G62.0, G72.0, G93.7, G96.0, G96.11, G97-G97.9, H59-H59.89, H91.0-H91.09, H95-H95.9, I95.2-I95.81, I97-I97.9, J70-J70.4, J95-J95.9, K08.5-K08.59, K43-K43.9, K62.7, K68.11, K91-K91.9, K94-K95.89, L23.3, L27.0-L27.1, L56.0-L56.1, L64.0, L76-L76.82, M10.2-M10.29, M87.1-M87.19, M96-M96.9, N14-N14.4, N46.021-N46.121, N52.2-N52.39, N65-N65.1, N99-N99.9, P93-P93.8, P96.2, Y40-Y84.9, Y88-Y88.3, Z21.0, Z42-Z43.0, Z43.8-Z48.9, Z51-Z51.9, Z88-Z94.0, Z94.6, Z94.8-Z94.9, Z96-Z97.2, Z97.8-Z99.12, Z99.3-Z99.9
Animal contact	W52.0-W62.9, W64-W64.9, X20-X29.9
Venomous animal contact	
Non-venomous animal contact	W52.0-W62.9, W64-W64.9, X20-X29.9
Foreign body	H02.81-H02.819, H44.6-H44.799, M60.2-M60.28, W44-W45, W45.3-W45.9, W78-W80.9, W83-W84.9

Cause	ICD10
Pulmonary aspiration and foreign body in airway	W78-W80.9, W83-W84.9
Foreign body in eyes	H02.81-H02.819, H44.6-H44.799
Foreign body in other body part	M60.2-M60.28, W44-W45, W45.3-W45.9
Environmental heat and cold exposure	L55-L55.9, L58-L58.9, W88-W94.9, W97.9, W99-W99.9, X30-X32.9, X39-X39.9
Exposure to forces of nature	X33-X38.9
Other unintentional injuries	W39-W39.9, W77-W77.9, W81-W81.9, X50-X58.9
Self-harm	X60-X64.9, X66-X84.9, Y87.0
Self-harm by firearm	X72-X74.9
Self-harm by other specified means	X60-X64.9, X66-X67.9, X69-X71.9, X75-X75.9, X77-X84.9, Y87.0
Interpersonal violence	X85-Y08.9, Y87.1-Y87.2
Physical violence by firearm	X93-X95.9
Physical violence by sharp object	X99-X99.9
Sexual violence	Y05-Y05.9
Physical violence by other means	X85-X92.9, X96-X98.9, Y00-Y04.9, Y06-Y08.9, Y87.1-Y87.2
Conflict and terrorism	U00-U03, Y36-Y38.9, Y89.1
Executions and police conflict	Y35-Y35.93, Y89.0



คู่มือ คชนิประเมินสุขภาพประชากรแบบองค์รวม

(Summary Measures of Population Health)

มูลนิธิเพื่อการพัฒนาอนามัยสุขภาพระหว่างประเทศ
สำนักงานพัฒนาอนามัยสุขภาพระหว่างประเทศ
ชั้น 2 อาคารคลังพิสตุ ซอยสาธารณสุข 6 กระทรวงสาธารณสุข
ถนนคิ้ววามนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทร. 0 2590 2383 โทรสาร. 0 2590 2380
E-mail : bodadmin@ihpp.thaigov.net
Website : www.bodthai.net

