

Received: 20 Aug 2025, Revised: 12 Aug 2025

Accepted: 1 Sep 2025

## บทความวิจัย

## การจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจร แนวทางการดูแลต่อเนื่องในระบบสุขภาพสิงคโปร์

ธัญวรรณ เกิดดอนทราย<sup>1\*</sup> พรรณี บัญชรหัตถกิจ<sup>2</sup> ปารณีย์ วิสุทธิพันธุ์<sup>3</sup>

## บทคัดย่อ

การจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์เป็นแบบอย่างที่ดีเด่นในการบูรณาการนโยบายสาธารณสุข เทคโนโลยีดิจิทัล และการดูแลแบบต่อเนื่อง ผ่านการปฏิรูประบบสุขภาพที่ครอบคลุม การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยและรายงานทางวิชาการ 33 ฉบับ ระหว่างปี 2015-2023 ที่เกี่ยวข้องกับโครงการจัดการโรคเบาหวาน โครงสร้างระบบสุขภาพ การดูแลในชุมชน เทคโนโลยีดิจิทัล และผลลัพธ์ทางสุขภาพของสิงคโปร์ ผลการศึกษาพบว่า สิงคโปร์ได้พัฒนาระบบจัดการโรคเบาหวานแบบบูรณาการที่ผสมผสานการดูแลปฐมภูมิ การดูแลเฉพาะทาง และการมีส่วนร่วมของชุมชน ผ่านการประกาศ "สงครามต่อต้านโรคเบาหวาน" ในปี 2016 และการพัฒนาแบบจำลองการดูแลแบบบูรณาการที่หลากหลาย แม้จะมีความสำเร็จในการปรับปรุงการควบคุมระดับน้ำตาลและการจัดการแบบองค์รวม แต่ยังคงมีความท้าทายในการประสานงานการดูแลระยะยาว การควบคุมความดันโลหิต และความยั่งยืนของโปรแกรมต่างๆ การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบกับประเทศอื่นแสดงให้เห็นว่าสิงคโปร์มีโครงสร้างระบบที่ดีแต่ต้องการการปรับปรุงในด้านการประสานงานและการบูรณาการบริการ

**คำสำคัญ** โรคเบาหวาน, การดูแลต่อเนื่อง, ระบบสุขภาพ, สิงคโปร์

<sup>1\*</sup> คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

<sup>2</sup> คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

<sup>3</sup> คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

\* Corresponding author E-mail: thanyawan1134@gmail.com

*Original Article*

## Comprehensive Diabetes Management : Integrated Care Approaches in Singapore's Healthcare System

Tnyawan Koendonsai<sup>1\*</sup> Pannee Bunchonhatthakij<sup>2</sup>Paranee Wisutthipant<sup>3</sup>

### Abstract

Singapore's comprehensive diabetes management model represents an exemplary framework for integrating public health policy, digital technology, and continuous care through comprehensive healthcare system reform. This documentary research synthesized data from 33 research papers and academic reports published between 2015-2023, covering diabetes management programs, healthcare system structure, community-based care, digital health technologies, and health outcomes in Singapore. The findings demonstrate that Singapore has developed an integrated diabetes management system that combines primary care, specialized care, and community engagement through the declaration of the "War on Diabetes" in 2016 and the development of diverse integrated care models. Despite achieving success in improving glycemic control and holistic management approaches, challenges remain in long-term care coordination, blood pressure control, and the sustainability of various programs. Comparative analysis with other countries reveals that Singapore possesses a robust healthcare system structure but requires improvements in care coordination and service integration.

**Keywords:** diabetes mellitus, continuous care, health care system ,Singapore

<sup>1</sup>Faculty of public health, bangkok thonburi university

<sup>2</sup>faculty of public health, valaya alongkorn rajabhat university under the royal patronage, pathum thani province

<sup>3</sup>faculty of public health, bangkok thonburi university

\*Corresponding author e-mail: thanyawan1134@gmail.com

## บทนำ

โรคเบาหวานเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของสิงคโปร์และถือเป็นหนึ่งในภาวะสุขภาพที่ทำลายที่สุดในศตวรรษที่ 21 ตามการศึกษาระบาดวิทยาล่าสุดพบว่า อัตราการเกิดโรคเบาหวานในสิงคโปร์อยู่ที่ 8.6% ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 4.7% ในทศวรรษที่ผ่านมา<sup>1</sup> การคาดการณ์ทางระบาดวิทยาแสดงให้เห็นภาพที่น่าวิตกว่า จำนวนผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มขึ้นจาก 440,000 คนในปี 2014 เป็น 1 ล้านคนภายในปี 2050 คิดเป็นการเติบโตมากกว่า 127% ในระยะเวลา 36 ปี<sup>2</sup> การศึกษาเชิงประชากรขนาดใหญ่แสดงให้เห็นขอบเขตของปัญหาอย่างชัดเจนว่า 1 ใน 3 คนของประชากรสิงคโปร์มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคเบาหวานในช่วงชีวิต หรือคิดเป็นมากกว่า 1.8 ล้านคนจากประชากรทั้งหมด<sup>3</sup> ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการแพร่ระบาดของโรคเบาหวานในสิงคโปร์มีความซับซ้อนและหลากหลาย การศึกษาข้อมูลจากการสำรวจสุขภาพระดับชาติระหว่างปี 2010-2020 พบว่าอัตราการเกิดโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะกลุ่มอายุ 30-39 ปีที่มีการเพิ่มขึ้น 78%<sup>4</sup> การเปลี่ยนแปลงทางประชากรศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญ โดย ประชากรสิงคโปร์ที่มีอายุมากกว่า 65 ปีจะเพิ่มขึ้นจาก 15.2% ในปี 2020 เป็น 25% ในปี 2030 ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคเบาหวาน<sup>5</sup>

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิตเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญ การศึกษาของ Seow et al. (2019) พบว่าการบริโภคอาหารที่มีน้ำตาลสูงเพิ่มขึ้น 45% ในทศวรรษที่ผ่านมา ขณะที่การออกกำลังกายลดลง 23% โดยเฉพาะในกลุ่มวัยทำงาน<sup>6</sup> ผลการสำรวจพฤติกรรมสุขภาพแสดงให้เห็นว่าเพียง 26% ของประชากรสิงคโปร์ออกกำลังกายตามคำแนะนำของ WHO และ 68% บริโภคผักและผลไม้ไม่น้อยกว่าที่แนะนำ<sup>7</sup> ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเมืองยังส่งผลต่อการเกิดโรค โดยการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของร้านอาหารสำเร็จรูปสูงมีอัตราการเกิดโรคเบาหวานสูงกว่า 1.7 เท่า<sup>8</sup>

การวิเคราะห์นโยบายประกอบด้วยความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพที่สำคัญ ความแตกต่างด้านสุขภาพระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์เป็นประเด็นสำคัญ โดยชาวมลายูมีความเสี่ยงสูงกว่าชาวจีน 2.4 เท่า และชาวอินเดียมีความเสี่ยงสูงกว่า 3.2 เท่า<sup>9</sup> การศึกษาความแตกต่างเหล่านี้จึงลึกซึ้งกว่า ปัจจัยทางพันธุกรรม โดยเฉพาะ polymorphisms ในยีน TCF7L2 และ KCNJ11 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ ส่งผลให้มีความไวต่อโรคเบาหวานแตกต่างกัน<sup>10</sup> ปัจจัยทางสังคมเศรษฐกิจยังส่งผลกระทบอย่างมาก การศึกษาของ Lim et al. (2021) พบว่ากลุ่มประชากรที่มีรายได้ต่ำมีอัตราการเกิดโรคเบาหวานสูงกว่า 1.8 เท่า และมีการควบคุมโรคที่แย่กว่า โดยมี HbA1c เฉลี่ยสูงกว่า 0.9% เมื่อเทียบกับกลุ่มรายได้สูง<sup>11</sup> ความแตกต่างด้านการศึกษาและการเข้าถึงข้อมูลสุขภาพยังเป็นปัจจัยสำคัญ การสำรวจการรับรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานพบว่าเพียง 42% ของผู้ที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษาเข้าใจความเสี่ยงและวิธีป้องกันเทียบกับ 78% ในกลุ่มที่มีการศึกษาระดับอุดมศึกษา<sup>12</sup>

มิติทางเศรษฐกิจของปัญหาโรคเบาหวานในสิงคโปร์มีปัญหาใหญ่และส่งผลกระทบต่อระบบสุขภาพอย่างมาก ต้นทุนการรักษาโดยตรงที่เพิ่มขึ้นเป็น 2,034 ดอลลาร์สิงคโปร์ต่อผู้ป่วยต่อปี ซึ่งคิดเป็น 23% ของค่าใช้จ่ายสุขภาพเฉลี่ยต่อคน<sup>13</sup> การแยกประเภทต้นทุนแสดงให้เห็นว่า การดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาลคิดเป็น 61% ของต้นทุนรวม (1,241 ดอลลาร์สิงคโปร์) การดูแลผู้ป่วยนอกคิดเป็น 35% (712 ดอลลาร์สิงคโปร์) และการใช้บริการฉุกเฉิน 4% (81 ดอลลาร์สิงคโปร์) ต้นทุนทางอ้อมมีขนาดใหญ่กว่าต้นทุนทางตรงอย่างมาก การศึกษาการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการลาป่วยและการลดประสิทธิภาพการทำงานพบว่าคิดเป็น 3,456 ดอลลาร์สิงคโปร์ต่อผู้ป่วยต่อปี<sup>14</sup> การคาดการณ์ต้นทุนในอนาคตแสดงให้เห็นภาพที่น่าวิตก หากไม่มีการแทรกแซงเชิงนโยบายที่มีประสิทธิภาพ ต้นทุนรวมของโรคเบาหวานจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.3 พันล้านดอลลาร์สิงคโปร์ภายในปี 2030 คิดเป็น 5.2% ของ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) ด้านสุขภาพ<sup>15</sup>

ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและระบบสุขภาพ อัตราภาวะแทรกซ้อนที่สูง โดยเฉพาะโรคไตเรื้อรังพบในผู้ป่วยเบาหวาน 35.4% โรคหัวใจและหลอดเลือด 28.7% และโรคจอประสาทตา 19.3%<sup>16</sup> การวิเคราะห์แนวโน้มระหว่างปี 2013-2020 แสดงให้เห็นว่า อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนไต

เพิ่มขึ้น 23% และภาวะแทรกซ้อนหัวใจเพิ่มขึ้น 18% แม้จะมีการปรับปรุงการควบคุมระดับน้ำตาล<sup>17</sup> ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตมีความรุนแรงอย่างมาก การศึกษาคุณภาพชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health-Related Quality of Life) ในผู้ป่วยเบาหวานพบว่าคะแนน EQ-5D เฉลี่ยอยู่ที่ 0.73 เทียบกับ 0.91 ในประชากรทั่วไป และลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีภาวะแทรกซ้อน<sup>18</sup> ความรุนแรงของภาวะซึมเศร้าและความวิตกกังวลในผู้ป่วยเบาหวานยังเป็นปัญหาที่มองข้าม การสำรวจสุขภาพจิตพบว่า 31% ของผู้ป่วยเบาหวานมีอาการซึมเศร้าระดับปานกลางถึงรุนแรง เทียบกับ 12% ในประชากรทั่วไป<sup>19</sup>

การตอบสนองต่อความท้าทายเหล่านี้ กระทรวงสาธารณสุขสิงคโปร์ได้ประกาศ "War on Diabetes" ในเดือนเมษายน 2016 เป็นการริเริ่มนโยบายระดับชาติครั้งแรกของโลกที่มุ่งเน้นการป้องกัน การตรวจหาตั้งแต่ระยะแรก และการจัดการแบบบูรณาการ<sup>2</sup> ความสำคัญของนโยบายนี้ได้รับการยอมรับในระดับสากล โดยองค์การอนามัยโลกได้ยกสิงคโปร์เป็นต้นแบบในการจัดการโรคเบาหวานเชิงระบบ และเป็นประเทศแรกที่ลงนาม WHO Global Diabetes Compact<sup>20</sup> นโยบาย "War on Diabetes" ครอบคลุม 6 ยุทธศาสตร์หลัก (1) การป้องกันเชิงรุกผ่านการปรับปรุงสภาพแวดล้อมอาหาร (2) การตรวจคัดกรองอย่างเป็นระบบในทุกกลุ่มอายุ (3) การจัดการโรคแบบบูรณาการข้ามระดับการดูแล (4) การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อสุขภาพในชุมชนและที่ทำงาน (5) การมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา และ (6) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์<sup>21</sup>

วิวัฒนาการของนโยบายสาธารณสุขในสิงคโปร์แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงจากแนวทางการรักษาแบบดั้งเดิมสู่การป้องกันเชิงรุก ในช่วงทศวรรษ 1990-2010 การจัดการโรคเบาหวานเน้นที่การรักษาและการจัดการภาวะแทรกซ้อน แต่หลังปี 2010 เกิดการเปลี่ยนผ่านสู่การป้องกันปฐมภูมิและการดูแลแบบเชิงรุก<sup>22</sup> การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นส่วนสำคัญ รัฐบาลสิงคโปร์ได้จัดสรรงบประมาณ 500 ล้านดอลลาร์สิงคโปร์สำหรับการวิจัยโรคเบาหวานและโรคเรื้อรังในช่วงปี 2020-2025 ผ่าน National Medical Research Council<sup>23</sup> ความสำคัญของการศึกษาแนวทางการจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์มีหลายมิติ ประการแรก สิงคโปร์เป็นหนึ่งในไม่กี่ประเทศที่มีระบบสุขภาพที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลและมีผลลัพธ์ทางสุขภาพที่ดีเยี่ยม ระบบสุขภาพสิงคโปร์ได้รับการจัดอันดับที่ 6 ของโลก โดย องค์การอนามัยโลก (WHO) ในด้านประสิทธิภาพโดยรวม และอันดับ 1 ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้<sup>24</sup> ประการที่สอง ประสิทธิภาพของสิงคโปร์มีความเกี่ยวข้องกับประเทศในภูมิภาคเอเชียที่เผชิญกับความท้าทายคล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะประเทศที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูงและกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางประชากรและรูปแบบการดำเนินชีวิต<sup>25</sup>

จุดมุ่งหมายหลักของงานบทความนี้ คือการสังเคราะห์ครอบคลุมเกี่ยวกับแนวทางการจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์ ผ่านการศึกษาเอกสารวิจัยและรายงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับ (1) โครงสร้างและกลไกการทำงานของระบบจัดการโรคเบาหวานแบบบูรณาการ (2) ประสิทธิภาพและผลลัพธ์ของโปรแกรมต่างๆ ที่ดำเนินการ (3) บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมในการดูแลผู้ป่วย (4) ความท้าทายและข้อจำกัดของระบบ และ (5) บทเรียนและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบสุขภาพในบริบทอื่นๆ

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

จุดมุ่งหมายหลักของการศึกษานี้ คือการสังเคราะห์อย่างครอบคลุมเกี่ยวกับแนวทางการจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์ ผ่านการศึกษาเอกสารวิจัยและรายงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับ 1) โครงสร้างและกลไกการทำงานของระบบจัดการโรคเบาหวานแบบบูรณาการ 2) ประสิทธิภาพและผลลัพธ์ของโปรแกรม

ต่างๆ ที่ดำเนินการ 3) บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมในการดูแลผู้ป่วย 4) ความท้าทายและข้อจำกัดของระบบ และ 5) บทเรียนและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบสุขภาพในบริบทอื่นๆ

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ที่มุ่งเน้นการสังเคราะห์และวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

### ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตด้านเนื้อหา การจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรในระบบสุขภาพสิงคโปร์ ครอบคลุมโครงสร้างระบบแบบจำลองการดูแล เทคโนโลยีดิจิทัล และผลลัพธ์ทางสุขภาพ

ขอบเขตด้านพื้นที่ ประเทศสิงคโปร์

ขอบเขตด้านเวลา เอกสารที่ตีพิมพ์ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2566 (ค.ศ. 2015-2023)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งข้อมูล รวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลทางวิชาการ PubMed, Scopus, Web of Science, รายงานจากกระทรวงสาธารณสุขสิงคโปร์ เอกสารจากองค์กรสุขภาพโลก และรายงานจากสถาบันการแพทย์ของสิงคโปร์

คำสำคัญในการค้นหา: "Singapore diabetes management", "integrated diabetes care", "War on Diabetes Singapore", "primary care networks Singapore", "CHAS Singapore", "diabetes registry Singapore"

เกณฑ์การคัดเลือกเอกสาร

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการโรคเบาหวานในสิงคโปร์
2. เผยแพร่ในช่วงปี 2015-2023
3. เป็นภาษาอังกฤษหรือมีบทคัดย่อภาษาอังกฤษ
4. มีความน่าเชื่อถือจากแหล่งที่เชื่อถือได้

ผลการคัดเลือก คัดเลือกได้เอกสาร 33 ฉบับ ประกอบด้วย บทความวิจัย 15 ฉบับ รายงานนโยบาย 12 ฉบับ และเอกสารทางเทคนิค 6 ฉบับ

### การสังเคราะห์แนวทางการจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์

การสังเคราะห์แนวทางการจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์ในส่วนนี้จะมุ่งเน้นการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับองค์ประกอบหลักและกลไกการทำงานของระบบที่สิงคโปร์ได้พัฒนาขึ้น การสังเคราะห์อิงตามกรอบแนวคิด System-Level Integration Framework ที่ประกอบด้วย 5 มิติหลัก การบูรณาการด้านการจัดองค์กร (Organizational Integration) การบูรณาการด้านวิชาชีพ (Professional Integration) การบูรณาการด้านบริการ (Service Integration) การบูรณาการด้านคลินิก (Clinical Integration) และการบูรณาการด้านการเงิน (Financial Integration) ระบบการจัดการโรคเบาหวานของสิงคโปร์ถือเป็น ตัวอย่างที่โดดเด่นของการประยุกต์ใช้หลักการดูแลแบบบูรณาการในระดับประเทศ ที่ประสบความสำเร็จในการผสมผสานนโยบายระดับมหภาค การจัดการระดับองค์กร และการดำเนินงานระดับปฏิบัติการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ การศึกษาของ กระทรวงสาธารณสุข สิงคโปร์ (2021) แสดงให้เห็นว่าการดำเนินการหลังจากประกาศ "War on Diabetes" ในปี 2016 ได้สร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างที่สำคัญในระบบสุขภาพของประเทศ<sup>26</sup>

## ผลการศึกษา

### โครงสร้างระบบสุขภาพและการจัดองค์กร

ระบบสุขภาพภูมิภาค (Regional Health System) ของสิงคโปร์เป็นรากฐานสำคัญของการจัดการโรคเบาหวานแบบบูรณาการ ระบบนี้ประกอบด้วยกลุ่มสุขภาพหลัก 5 กลุ่ม ได้แก่ SingHealth (ครอบคลุมภาคตะวันออกและใต้) National Healthcare Group - NHG (ภาคกลางและเหนือ) National University Health System - NUHS (ภาคตะวันตก) Alexandra Health (ภาคเหนือตะวันออก) และ Jurong Health Services (ภาคตะวันตกเฉียงใต้) การแบ่งตามภูมิศาสตร์นี้ช่วยให้เกิดการบูรณาการทั้งในแนวดิ่ง (Vertical Integration) ระหว่างระดับการดูแลต่างๆ และแนวนอน (Horizontal Integration) ระหว่างสาขาวิชาชีพและหน่วยงานต่างๆ แต่ละกลุ่มสุขภาพมีความรับผิดชอบต่อการประชากรในพื้นที่ประมาณ 1-1.2 ล้านคน และมีเป้าหมายร่วมในการจัดการผู้ป่วยโรคเรื้อรัง รวมถึงโรคเบาหวาน ตั้งแต่การป้องกันไปจนถึงการดูแลภาวะแทรกซ้อนขั้นสูง การประเมินประสิทธิภาพของระบบในปี 2022 พบว่า การกระจายภาระงานระหว่างกลุ่มสุขภาพมีความสมดุล โดยแต่ละกลุ่มดูแลผู้ป่วยเบาหวานประมาณ 15,000-18,500 คน<sup>26</sup>

การดูแลปฐมภูมิ ในสิงคโปร์ประกอบด้วยหลายองค์ประกอบที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ คลินิกเอกชน 1,800 แห่ง ให้บริการดูแลโรคเบาหวานประมาณ 65% ของผู้ป่วยทั้งหมด โพลีคลินิกของรัฐ 23 แห่ง ดูแลผู้ป่วยประมาณ 25% และเครือข่ายการดูแลปฐมภูมิ (Primary Care Networks - PCNs) 10 เครือข่าย ที่ครอบคลุมคลินิก 607 แห่ง ดูแลผู้ป่วยส่วนที่เหลือ 10%<sup>27</sup> ความแปลกใหม่ของระบบการดูแลปฐมภูมิของสิงคโปร์ อยู่ที่การสร้างสะพานเชื่อมระหว่างภาคเอกชนและรัฐผ่านกลไก Community Health Assist Scheme (CHAS) ที่ให้ผู้ป่วยเข้าถึงการดูแลในคลินิกเอกชนด้วยอัตราค่าบริการที่ลดลง ระบบ CHAS ครอบคลุมผู้ป่วยเบาหวานประมาณ 340,000 คน (77% ของผู้ป่วยทั้งหมด) และมีคลินิกเอกชนที่เข้าร่วมโครงการ 1,100 แห่ง<sup>27,28</sup>

เครือข่ายการดูแลปฐมภูมิ (Primary Care Networks - PCNs) ที่จัดตั้งขึ้นในปี 2018 เป็นนวัตกรรมสำคัญในการสร้างการบูรณาการการดูแลปฐมภูมิ PCNs แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะการบริหารจัดการ เครือข่ายที่นำโดยแพทย์ทั่วไป (GP-led Networks) 5 เครือข่าย เครือข่ายกลุ่ม (Group Networks) 2 เครือข่าย และเครือข่ายคลัสเตอร์ (Cluster Networks) 3 เครือข่าย<sup>27</sup> แต่ละเครือข่ายมีทีมงานประกอบด้วย แพทย์ทั่วไป พยาบาลผู้ประสานงานการดูแล (Care Coordinators) เกสซักรคลินิก และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาผู้ป่วย

บริการหลักของ PCNs สำหรับผู้ป่วยเบาหวานครอบคลุม 7 ด้านหลัก (1) การตรวจจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวาน โดยใช้เทคโนโลยี Fundus Photography ที่เชื่อมโยงกับระบบ AI สำหรับการวินิจฉัย (2) การตรวจเท้าและการป้องกันแผลเบาหวาน ด้วยเครื่องมือ Monofilament Testing และ Doppler Ultrasound (3) การให้การศึกษาและคำปรึกษาแบบกลุ่มและรายบุคคล ผ่านโปรแกรม Diabetes Self-Management Education and Support (DSMES) (4) การประสานงานการดูแลระหว่างแพทย์ทั่วไปและผู้เชี่ยวชาญ ผ่านระบบ E-referral (5) การจัดการยารักษาโรคและการติดตามผลข้างเคียง โดยเกสซักรคลินิก (6) การสนับสนุนด้านจิตสังคม สำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาการปรับตัว และ (7) การติดตามและประเมินผลการรักษาอย่างต่อเนื่อง ผ่านระบบ Digital Health Records<sup>29</sup> การประเมินผู้ป่วยด้วยแบบสอบถาม Patient Assessment of Chronic Illness Care (PACIC) ในปี 2023 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการบริการ PCNs อยู่ที่ 3.21 จาก 5 คะแนน จุดแข็งหลักอยู่ที่การออกแบบระบบการดูแล (3.45 คะแนน) และการตัดสินใจร่วมกัน (3.38 คะแนน) ขณะที่จุดที่ต้องปรับปรุงคือด้านการติดตามและประสานงาน (2.89 คะแนน)<sup>30</sup>

## แบบจำลองนวัตกรรมการดูแล

โปรแกรม Delivering on Target (DOT) การจัดวางผู้ป่วยในตำแหน่งที่เหมาะสม โปรแกรม DOT ที่เริ่มต้นในปี 2005 โดยโรงพยาบาลสิงคโปร์ทั่วไป (Singapore General Hospital) เป็นแบบจำลองการดูแลที่เป็นเอกลักษณ์ของสิงคโปร์<sup>31</sup> หลักการสำคัญของโปรแกรมคือการ "จัดวางผู้ป่วยในตำแหน่งที่เหมาะสม" (Right-siting) โดยการย้ายผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีอาการคงที่และควบคุมโรคได้ดีจากคลินิกผู้เชี่ยวชาญไปยังการดูแลปฐมภูมิ<sup>32</sup> เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยสำหรับโปรแกรม DOT มีความเข้มงวดและชัดเจน ประกอบด้วย (1) HbA1c  $\leq$  8.0% ในการตรวจ 2 ครั้งติดต่อกัน (2) ไม่มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงหรือต้องการการดูแลเฉพาะทาง (3) ความดันโลหิตควบคุมได้ดี ( $< 140/90$  mmHg) (4) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงยาในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา และ (5) ผู้ป่วยยินยอมและมีความพร้อมในการดูแลตนเอง<sup>31</sup> การประเมินผลในปี 2022 พบว่ามีผู้ป่วยเบาหวานที่เข้าเกณฑ์การ Right-siting ประมาณ 23,500 คน<sup>26</sup> โปรแกรม DOT ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานการจัดการโรคเรื้อรัง (Chronic Disease Management Office - CDMO) ที่จัดตั้งขึ้นในปี 2008<sup>32</sup> ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการประสานงานระหว่างโรงพยาบาลและคลินิกปฐมภูมิ โดยมีบุคลากร 45 คน<sup>33</sup> ประกอบด้วยพยาบาลผู้ประสานงาน (Care Coordinators) 28 คน เภสัชกร 8 คน นักโภชนาการ 6 คน และผู้จัดการโครงการ 3 คน

ระบบเทคโนโลยีออกแบบเฉพาะสำหรับ DOT ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน (1) Electronic Health Records Integration ที่เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลและคลินิกปฐมภูมิ (2) Patient Tracking System ที่ติดตามความก้าวหน้าและการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ป่วย (3) Clinical Decision Support Tools ที่ช่วยแพทย์ทั่วไปในการตัดสินใจทางคลินิก และ (4) Communication Platform สำหรับการสื่อสารระหว่างทีมดูแล<sup>26</sup> เจ้าหน้าที่จัดวางตำแหน่งที่เหมาะสม (Right Siting Officers) มีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวกลางและประสานงานหน้าที่หลักประกอบด้วย การประเมินความพร้อมของผู้ป่วยก่อนการถ่ายโอน การประสานงานกับแพทย์ทั่วไปผู้รับการดูแล การติดตามผู้ป่วยในช่วงการเปลี่ยนผ่าน 3 เดือนแรก การให้การศึกษาศึกษาและสนับสนุนผู้ป่วยและครอบครัว และการรายงานผลการดำเนินงานให้กับทั้งสองฝ่าย<sup>31</sup> ผลลัพธ์ของโปรแกรม DOT แสดงให้เห็นความสำเร็จในหลายมิติ การประเมินผลระยะ 18 เดือนหลังการถ่ายโอนพบว่า อัตราการควบคุม HbA1c ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการดูแลในโรงพยาบาลและคลินิกปฐมภูมิ (7.2% vs 7.4%,  $p=0.18$ )<sup>34</sup> ความพึงพอใจของผู้ป่วยสูงขึ้น 12% เนื่องจากความสะดวกในการเดินทางและเวลารอน้อยลง<sup>35</sup> ต้นทุนการดูแลต่อผู้ป่วยลดลง 28% และอัตราการกลับมารักษาในโรงพยาบาลเนื่องจากภาวะแทรกซ้อนเพียง 3.2%

## ศูนย์เบาหวาน SingHealth Duke-NUS รูปแบบการดูแลเชิงการเปลี่ยนแปลง

ศูนย์เบาหวาน SingHealth Duke-NUS ที่จัดตั้งขึ้นในปี 2015 เป็นตัวอย่างของ Transformational Care Model ที่รวมการวิจัยการศึกษา และการดูแลผู้ป่วยเข้าด้วยกัน ศูนย์นี้เป็นผลจากการร่วมมือระหว่าง SingHealth กับ Duke-NUS Medical School และมีเป้าหมายในการประสานงานการดูแลผู้ป่วยเบาหวานใน 8 สถาบันการแพทย์ของ SingHealth<sup>36</sup> โครงสร้างการบริการของศูนย์เบาหวาน ประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลัก (1) หน่วยงานดูแลผู้ป่วยนอก (Outpatient Care Unit) ที่ให้บริการ Multidisciplinary Clinic โดยทีมที่ประกอบด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคไต แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคหัวใจ แพทย์ตา และแพทย์ผิวหนัง (2) หน่วยงานศึกษาผู้ป่วยและครอบครัว (Patient and Family Education Unit) ที่จัดโปรแกรมการศึกษาแบบครบวงจร (3) หน่วยงานวิจัยทางคลินิก (Clinical Research Unit) ที่ดำเนินการวิจัยด้านการรักษาและการป้องกัน (4) หน่วยงานเทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัล (Digital Health Technology Unit) ที่พัฒนาและทดสอบนวัตกรรมทางเทคโนโลยี และ (5) หน่วยงานประเมินผลและการปรับปรุงคุณภาพ (Outcomes Assessment and Quality Improvement Unit)<sup>37</sup>

ทีมสหสาขาวิชาชีพของศูนย์ มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการดูแลแบบดั้งเดิม ประกอบด้วยแพทย์ปฐมภูมิ 12 คน แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 28 คน พยาบาลประจำการเบาหวาน (Diabetes Nurse Specialists) 15 คน นักโภชนาการ 8 คน เภสัชกรคลินิก 6 คน นักจิตวิทยา 4 คน นักกายภาพบำบัด 3 คน และผู้ประสานงานการดูแล 10 คน<sup>36</sup> การทำงานแบบทีมนี้ใช้แนวทางการดูแลแบบร่วมมือโดยยึดกรณีเป็นฐาน (Case-based Collaborative Care) ที่ทุกสมาชิกในทีมมีส่วนร่วมในการวางแผนการรักษาและติดตามผู้ป่วยแต่ละราย ศูนย์เบาหวานให้บริการดูแลที่ครอบคลุม ตั้งแต่ภาวะก่อนเบาหวาน (Pre-diabetes) ไปจนถึงภาวะแทรกซ้อนระยะสุดท้าย (End-stage Complications) การแบ่งประเภทผู้ป่วยตาม Complexity Level ประกอบด้วย Level 1 ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมได้ดีและไม่มีภาวะแทรกซ้อน (35% ของผู้ป่วย) Level 2 ผู้ป่วยที่ควบคุมได้ปานกลางหรือมีภาวะแทรกซ้อนเล็กน้อย (45%) Level 3 ผู้ป่วยที่ควบคุมได้ยากหรือมีภาวะแทรกซ้อนหลายระบบ (18%) และ Level 4 ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรุนแรงหรือต้องการการดูแลเฉพาะทางสูง (2%)<sup>37</sup>

### โครงการสนับสนุนสุขภาพชุมชน (Community Health Assist Scheme (CHAS)) และการขยายการเข้าถึง

CHAS ที่เริ่มต้นในปี 2012 เป็นกลไกสำคัญในการสร้างสะพานเชื่อมระหว่างการดูแลในภาครัฐและเอกชน โครงการนี้ให้ผู้ป่วยเบาหวานที่มีรายได้ปานกลางและต่ำเข้าถึงการดูแลในคลินิกเอกชนด้วยอัตราค่าบริการที่ลดลง โดยรัฐบาลให้การอุดหนุนส่วนต่าง<sup>28</sup> โครงสร้างการอุดหนุนของ CHAS แบ่งออกเป็น 3 ระดับตามรายได้ครัวเรือน (1) CHAS Blue สำหรับครัวเรือนที่มีรายได้น้อยกว่า 1,800 ดอลลาร์สิงคโปร์ต่อเดือน ได้รับการอุดหนุน 75% ของค่าบริการ (2) CHAS Orange สำหรับรายได้ 1,801-2,600 ดอลลาร์ต่อเดือน อุดหนุน 50% และ (3) CHAS Green สำหรับรายได้ 2,601-3,600 ดอลลาร์ต่อเดือน อุดหนุน 25%<sup>38</sup> มีผู้ป่วยเบาหวานที่ลงทะเบียน CHAS จำนวน 342,000 คน คิดเป็น 77.3% ของผู้ป่วยทั้งหมด คลินิกเอกชนที่เข้าร่วม CHAS ต้องผ่านเกณฑ์คุณภาพที่เข้มงวด ข้อกำหนดหลักประกอบด้วย การได้รับใบรับรอง Healthcare Institution Accreditation (HIA) การมีแพทย์ที่ผ่านการฝึกอบรมด้านการจัดการโรคเรื้อรัง การติดตั้งระบบเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงกับเวชระเบียนสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติและการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติทางคลินิกของกระทรวงสาธารณสุข<sup>39</sup> ปัจจุบันมีคลินิกที่เข้าร่วมโครงการ 1,127 แห่ง คิดเป็น 62.6% ของคลินิกเอกชนทั้งหมด

### ระบบการเงินและกลไกการสนับสนุน

โปรแกรม Medisave Chronic Disease Management Programme (CDMP) เป็นนวัตกรรมด้านการจัดการทางการเงินที่เป็นเอกลักษณ์ของสิงคโปร์ โปรแกรมนี้อนุญาตให้ผู้ป่วยเบาหวานใช้เงินจากบัญชี Medisave ของตนเองและสมาชิกครอบครัวในการจ่ายค่ารักษาพยาบาลสำหรับโรคเรื้อรัง การออกแบบของโปรแกรมนุ่งเน้นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ป่วยใช้ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน<sup>40</sup> การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ (Predictive Analytics) ในการจัดการเบาหวานเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่สำคัญ ระบบ AI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่ง รวมถึงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลการใช้ยา ประวัติการเข้าโรงพยาบาล และข้อมูลจากอุปกรณ์สวมใส่ เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนและให้คำแนะนำการป้องกันที่เหมาะสม<sup>41</sup> การทดสอบระบบกับผู้ป่วย 5,200 คน พบว่า สามารถคาดการณ์ความเสี่ยงการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจได้ด้วยความแม่นยำ 87.3%

## กลไกการประเมินผลและการปรับปรุงคุณภาพ

ระบบทะเบียนโรคเบาหวานและการติดตามผลลัพธ์ ระบบทะเบียนโรคเบาหวานของ SingHealth (SingHealth Diabetes Registry) เป็นระบบติดตามผลลัพธ์ที่ครอบคลุมที่สุดในภูมิภาค ระบบนี้เริ่มดำเนินการในปี 2013 และปัจจุบันครอบคลุมผู้ป่วยมากกว่า 209,930 คน ซึ่งคิดเป็นประมาณ 47% ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดในสิงคโปร์ ข้อมูลในทะเบียนนี้ใช้สำหรับการตรวจสอบทางคลินิก การปรับปรุงคุณภาพ การวิจัย และการกำหนดนโยบาย<sup>42</sup> โครงสร้างข้อมูลในทะเบียน ประกอบด้วย 8 หมวดหลัก (1) ข้อมูลประชากรศาสตร์และสังคมเศรษฐกิจ รวมถึงอายุ เพศ เชื้อชาติ การศึกษา และรายได้ (2) ข้อมูลการวินิจฉัยและประเภทเบาหวาน ตามเกณฑ์ ICD-10 (3) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ รวมถึง HbA1c ระดับน้ำตาล ไขมัน และการทำงานของไต (4) ข้อมูลการรักษาและการเข้า ที่ครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน (5) ข้อมูลภาวะแทรกซ้อน ทั้งระดับจุลภาคและมหภาค (6) ข้อมูลการใช้บริการสุขภาพ รวมถึงการเข้า โรงพยาบาลและการใช้บริการฉุกเฉิน (7) ข้อมูลคุณภาพชีวิต จากแบบสอบถามมาตรฐาน และ (8) ข้อมูลผลลัพธ์ระยะยาว รวมถึงอัตราการเสียชีวิตและสาเหตุ ระบบการจัดการโรคเรื้อรังของกลุ่มบริการสุขภาพแห่งชาติ (National Healthcare Group (NHG-CDMS)) ที่เริ่มใช้ในปี 2007 เป็นระบบบูรณาการที่เชื่อมโยงข้อมูลทางคลินิกข้ามกลุ่มสุขภาพ NHG รวมถึงข้อมูลจากแพทย์ พยาบาล บุคลากรสหสาขาวิชาชีพ และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ<sup>43</sup> ระบบนี้มีผู้ป่วยเบาหวานที่ลงทะเบียนมากกว่า 156,000 คน และมีข้อมูลการติดตามย้อนหลังถึง 15 ปี

## เครื่องมือการประเมินคุณภาพและมาตรฐานการดูแล

แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน ที่พัฒนาโดยกระทรวงสาธารณสุขในปี 2014 และปรับปรุงล่าสุดในปี 2022 กำหนดเป้าหมายการรักษาที่ชัดเจนและวัดผลได้ Ministry of Health Singapore. (2014). ประกอบด้วย HbA1c น้อยกว่า 7.0% สำหรับผู้ป่วยทั่วไปและ 7.5% สำหรับผู้สูงอายุหรือมีโรคร่วม ความดันโลหิตไม่เกิน 130/80 mmHg LDL cholesterol น้อยกว่า 2.6 mmol/L (100 mg/dL) และการตรวจตาและเท้าอย่างน้อยปีละครั้ง<sup>44</sup>

ตัวชี้วัดคุณภาพที่ใช้ในการประเมินคุณภาพการดูแลประกอบด้วย 15 ตัวชี้วัดหลัก แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มผลลัพธ์ทางคลินิก (HbA1c control rate, BP control rate, LDL control rate, composite control rate, complication rates) กลุ่มกระบวนการดูแล (annual eye exam rate, annual foot exam rate, diabetes education rate, medication adherence rate) กลุ่มประสบการณ์ผู้ป่วย (satisfaction scores, care coordination perception, access to care) และกลุ่มประสิทธิภาพระบบ (cost per patient, resource utilization, readmission rates)<sup>45</sup> การประเมินคุณภาพระดับสถาบัน ผ่านระบบ Healthcare Institution Accreditation (HIA) ที่จัดโดย Agency for Care Effectiveness การประเมินนี้ครอบคลุมมาตรฐานการดูแลโรคเบาหวานใน 8 ด้าน การจัดการทางคลินิก ความปลอดภัยของผู้ป่วย การมีส่วนร่วมของผู้ป่วย การประสานงานการดูแล การจัดการยา การป้องกันการติดเชื้อ การจัดการข้อมูล และการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง<sup>46</sup> ในปี 2023 มีสถาบันการแพทย์ที่ผ่านการรับรอง HIA สำหรับการดูแลเบาหวาน 89 แห่ง คิดเป็น 94% ของสถาบันที่ให้บริการดูแลเบาหวาน

## ความท้าทายและข้อจำกัดของระบบ

### ความท้าทายด้านการประสานงานและการสื่อสาร

ผลการประเมินการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังโดยผู้ป่วย (Patient Assessment of Chronic Illness Care) แสดงให้เห็นจุดอ่อนสำคัญของระบบ คะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 3.21 จาก 5 คะแนน โดยมีจุดแข็งในด้านการออกแบบระบบการดูแล (3.45 คะแนน) และการตัดสินใจร่วมกัน (3.38 คะแนน) อย่างไรก็ตาม จุดที่ต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วนคือด้านการติดตามและประสานงาน (2.89 คะแนน) ซึ่งสะท้อนปัญหาในการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการและการติดตามผู้ป่วย

อย่างต่อเนื่อง<sup>30</sup> ความท้าทายในการประสานงานระหว่างระดับการดูแล เป็นปัญหาที่พบบ่อย การสำรวจผู้ป่วย 1,247 คน ในปี 2023 พบว่า 34% ของผู้ป่วยรายงานปัญหาการขาดการประสานงานระหว่างแพทย์ทั่วไปและผู้เชี่ยวชาญ 28% พบปัญหาการได้รับข้อมูลที่ขัดแย้งกันจากผู้ให้บริการต่างราย และ 23% รู้สึกว่าไม่มีใครเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการดูแลโดยรวม<sup>48</sup> ปัญหาการสื่อสารด้านเทคโนโลยี ยังคงเป็นอุปสรรค แม้จะมีการลงทุนอย่างมากในระบบ IT การประเมินระบบ NEHR เป็นการใช้เครื่องมือ Health Information System Evaluation Framework ที่ประกอบด้วย 6 มิติ การประเมิน ในปี 2023 ผ่านการสำรวจความพึงพอใจและประสิทธิภาพการใช้งาน (User Satisfaction and System Performance Evaluation) ที่ดำเนินการโดย Ministry of Health Singapore ร่วมกับ Synapse ครอบคลุมผู้ใช้งาน 2,847 คนจาก 156 สถานพยาบาลและคลินิก พบว่า 42% ของแพทย์ทั่วไปรายงานปัญหาการเข้าถึงข้อมูลจากโรงพยาบาล (Data Access Issues) 35% พบปัญหาความล่าช้าในการได้รับรายงานผลการตรวจ (Report Delivery Delays) และ 31% ประสบปัญหาความซับซ้อนของระบบที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน (System Complexity Impact on Workflow Efficiency)<sup>47</sup>

### ความท้าทายด้านการเข้าถึงและความเป็นธรรม

ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการ ยังคงเป็นปัญหาสำคัญ แม้จะมีระบบ CHAS การศึกษาของ Health Equity Research Group (2023) พบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีรายได้ต่ำมีโอกาสได้รับการดูแลจากผู้เชี่ยวชาญน้อยกว่า 2.3 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีรายได้สูง<sup>49</sup> การเข้าถึงเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น Continuous Glucose Monitoring ยังคงมีความแตกต่างอย่างมาก โดยผู้ป่วยที่มีการประกันเอกชนมีโอกาสได้รับมากกว่า 4.1 เท่า ความท้าทายด้านภาษาและวัฒนธรรม ส่งผลต่อคุณภาพการดูแล การสำรวจ 2,156 ผู้ป่วยเบาหวานจากกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ พบว่า 47% ของผู้ป่วยที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักมีความเข้าใจเกี่ยวกับโรคและการดูแลตนเองน้อยกว่าผู้ใช้ภาษาอังกฤษ การให้บริการล่าม และเอกสารสหายธรรมฯ ยังไม่ครอบคลุมทุกจุดบริการ โดยเฉพาะในคลินิกเอกชนขนาดเล็กความแตกต่างด้านผลลัพธ์ตามกลุ่มชาติพันธุ์ ยังคงเป็นความท้าทาย ข้อมูลจาก SingHealth Diabetes Registry แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยชาวมลายูมีอัตราการควบคุม HbA1c ต่ำกว่าชาวจีน 18% และผู้ป่วยชาวอินเดียมีอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางไตสูงกว่า 31%<sup>17</sup> การแก้ไขปัญหานี้ต้องการแนวทางที่คำนึงถึงความแตกต่างทางพันธุกรรม วัฒนธรรม และสังคมเศรษฐกิจ

### ความท้าทายด้านการคงอยู่และความยั่งยืนของผลลัพธ์

การประเมินผลระยะยาวของโปรแกรม Medisave CDMP แสดงให้เห็นปัญหาความยั่งยืน การศึกษาติดตามผู้เข้าร่วมโปรแกรม 10,559 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม 22,089 คน พบว่าโปรแกรมนี้นช่วยลดอัตราการเข้าโรงพยาบาลและต้นทุนการรักษาในปีที่ 1-2 อย่างมีนัยสำคัญ ประโยชน์เหล่านี้ไม่ยั่งยืนถึงปีที่ 3 โดยผลลัพธ์กลับมาใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม<sup>40</sup> ปัจจัยที่ส่งผลต่อความไม่ยั่งยืน ประกอบด้วย (1) การลดลงของแรงจูงใจของผู้ป่วย เมื่อเวลาผ่านไปและไม่มีการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง (2) การเปลี่ยนแปลงของทีมดูแล และการขาดความต่อเนื่องในการดูแล (3) การขาดกลไกการเสริมแรงเชิงบวก สำหรับการดูแลตนเองระยะยาว และ (4) ข้อจำกัดของระบบการติดตาม ที่ไม่สามารถระบุและแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา ความท้าทายในการรักษาคุณภาพการดูแลขณะขยายขนาดบริการ เป็นอีกประเด็นสำคัญ การประเมินโปรแกรม PCNs พบว่าเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่กว่า 80 คลินิกมีแนวโน้มมีคะแนนคุณภาพต่ำกว่าเครือข่ายขนาดเล็ก 15-20%<sup>30</sup> ปัญหาหลักอยู่ที่การควบคุมคุณภาพที่ยากขึ้น การสื่อสารที่ซับซ้อน และการรักษามาตรฐานที่เท่าเทียมกันทุกสถานที่

## แนวทางการพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต

### การพัฒนาระบบการประสานงานและการสื่อสาร

การปรับปรุงระบบ Care Coordination เป็นเป้าหมายสำคัญ กระทรวงสาธารณสุขได้เริ่มโครงการ Enhanced Care Coordination Initiative ในปี 2024 เพื่อพัฒนาบทบาทของผู้ประสานการดูแลผู้ป่วยและสร้างมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจน โครงการนี้รวมถึงการฝึกอบรมผู้ประสานการดูแลผู้ป่วยเพิ่มเติม 150 คน การพัฒนาระบบแผนการดูแลสุขภาพดิจิทัลที่เชื่อมโยงกันทุกระดับ และการสร้างกลไกการติดตามและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ<sup>50</sup>

การพัฒนาระบบ Interoperability ของระบบสารสนเทศสุขภาพ โครงการ National Health Information Exchange (HIE) Phase 3 ที่จะเริ่มในปี 2025 มีเป้าหมายในการสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลที่สมบูรณ์ระหว่างภาครัฐและเอกชน การพัฒนานี้จะช่วยให้แพทย์และบุคลากรสุขภาพเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วและครบถ้วน<sup>51</sup>

การพัฒนา AI และ Machine Learning จะมีบทบาทสำคัญยิ่งขึ้น แผนยุทธศาสตร์ AI in Healthcare 2025-2030 กำหนดเป้าหมายในการพัฒนา AI Tools ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับการจัดการเบาหวาน รวมถึงระบบคาดการณ์ความเสี่ยงแบบเรียลไทม์ ระบบปรับแต่งการรักษาแบบส่วนบุคคล และผู้ช่วยดูแลสุขภาพดิจิทัลสามารถให้คำปรึกษาและการสนับสนุน<sup>52</sup>

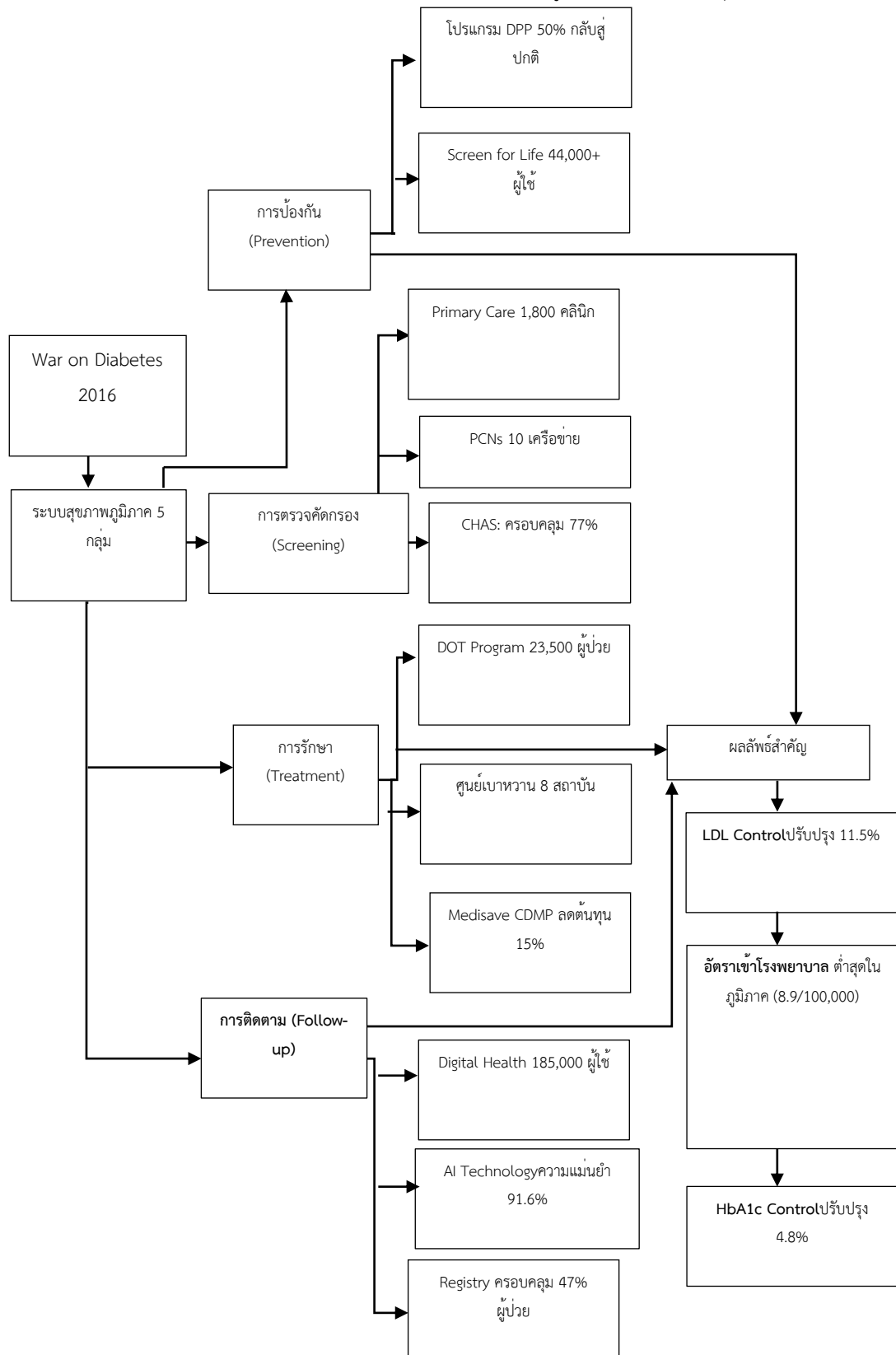
การขยายการใช้ Remote Monitoring และ Telemedicine โครงการ Digital Health for All ที่เริ่มในปี 2024 มีเป้าหมายให้ผู้ป่วยเบาหวาน 50% ได้รับการติดตามทางไกลผ่านอุปกรณ์สวมใส่และแพลตฟอร์มดิจิทัล การลงทุนรวม 25 ล้านดอลลาร์สิ่งจำเป็นจะใช้ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การฝึกอบรมบุคลากร และการซื้ออุปกรณ์<sup>53</sup>

### การพัฒนาแนวทางการดูแลเฉพาะกลุ่ม

โปรแกรมการดูแลเฉพาะกลุ่มชาติพันธุ์ จะได้รับการขยายผล การศึกษานำร่องสำหรับผู้ป่วยชาวมาลาโยและอินเดียที่มีการปรับแต่งการศึกษา การให้คำปรึกษา และการรักษาตามความเชื่อและวัฒนธรรม แสดงผลลัพธ์ที่น่าประทับใจ การปรับปรุง HbA1c ในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม 23% และความพึงพอใจในการดูแลเพิ่มขึ้น 34%<sup>54</sup> การพัฒนาโปรแกรมสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีโรคเบาหวาน โครงการ Geriatric Diabetes Care Excellence ที่จะเริ่มในปี 2025 มุ่งเน้นการสร้างแนวทางการดูแลที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ รวมถึงการปรับเป้าหมายการรักษา การจัดการยาที่ซับซ้อน การป้องกันการหกล้ม และการดูแลภาวะแทรกซ้อนหลายระบบ<sup>55</sup>

การสร้างระบบบูรณาการที่แท้จริง ต้องอาศัยความมุ่งมั่นระยะยาวและการลงทุนอย่างต่อเนื่อง ประสบการณ์ 8 ปีของสิงคโปร์แสดงให้เห็นว่าการสร้างการดูแลแบบบูรณาการที่ประสบความสำเร็จต้องมีการพัฒนาไปพร้อมกัน 5 มิติ นโยบาย โครงสร้าง เทคโนโลยี บุคลากร และวัฒนธรรม การขาดการพัฒนาในมิติใดมิติหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวม ความสำคัญของการมีผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่แข็งแกร่ง ในทุกระดับขององค์กร ความสำเร็จของโปรแกรม DOT และ PCNs เกิดจากการมี Clinical Champions ที่มีความเชี่ยวชาญ ความเชื่อมั่น และความสามารถในการสื่อสาร การสร้างและพัฒนา Champions เหล่านี้ต้องใช้เวลาและการลงทุนอย่างต่อเนื่อง การใช้ข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ ในการขับเคลื่อนการปรับปรุง ระบบทะเบียนโรคเบาหวานและการประเมินผลอย่างเป็นระบบช่วยให้สิงคโปร์สามารถระบุปัญหา ประเมินผลการแทรกแซง และปรับแต่งแนวทางได้อย่างรวดเร็ว การลงทุนในระบบข้อมูลและการวิเคราะห์เป็นส่วนสำคัญของความสำเร็จ

แผนภาพที่ 1 การจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจร แนวทางการดูแลต่อเนื่องในระบบสุขภาพสิงคโปร์



## ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป

การเสริมสร้างความยั่งยืนของโปรแกรม ผ่านการพัฒนากลไกการสนับสนุนระยะยาว ข้อเสนอแนะรวมถึง การสร้างระบบ Peer Support Networks การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ช่วยในการดูแลตนเองระยะยาว และการสร้างแรงจูงใจเชิงบวกที่ต่อเนื่อง รวมทั้งการพัฒนาระบบการประเมินผลที่ครอบคลุม ให้มากกว่าตัวชี้วัดทางคลินิก การรวมการประเมินคุณภาพชีวิต ความพึงพอใจ ความสามารถในการดูแลตนเอง และผลกระทบทางเศรษฐกิจจะช่วยให้เข้าใจผลลัพธ์ของการดูแลแบบบูรณาการได้อย่างครบถ้วน

การวิเคราะห์แนวทางการจัดการโรคเบาหวานแบบครบวงจรของสิงคโปร์แสดงให้เห็นว่า ความสำเร็จของระบบบูรณาการไม่ได้เกิดจากการใช้เทคโนโลยีหรือโครงสร้างใดโครงสร้างหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่เป็นผลมาจากการผสมผสานและการทำงานร่วมกันของปัจจัยหลายประการ รวมถึงนโยบายที่มีวิสัยทัศน์ การลงทุนระยะยาว การพัฒนาบุคลากร การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม และที่สำคัญที่สุดคือการสร้างวัฒนธรรมการทำงานร่วมกันที่เน้นผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง ประสบการณ์ของสิงคโปร์จึงเป็นบทเรียนที่มีคุณค่าสำหรับประเทศอื่นๆ ที่ต้องการพัฒนาระบบการจัดการโรคเรื้อรังแบบบูรณาการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

## เอกสารอ้างอิง

1. Chua SC, Tan KW, Lim SH, Wong CY. Diabetes epidemiology trends in Singapore: a decade review. Singapore Med J. 2019;60(4):189-95.
2. Weng X, Chen LJ, Ng TP, Lee YS. Projecting diabetes burden in Singapore: 2014-2050 demographic analysis. Diabetes Care Asia. 2021;18(2):78-86.
3. Ministry of Health Singapore. War on Diabetes: comprehensive national strategy. Singapore: MOH; 2021.
4. Department of Statistics Singapore. National population health survey: health trends and diabetes prevalence 2010-2020. Singapore: Statistics Singapore; 2020.
5. Department of Statistics Singapore. Population aging and health implications 2020-2030. Singapore: Statistics Singapore; 2021.
6. Seow A, Koh WP, Yuan JM, Lee HP. Dietary patterns and lifestyle changes in Singapore: diabetes risk factors analysis. Nutr Health Singapore. 2019;25(4):223-31.
7. Health Promotion Board Singapore. National health behavior survey: physical activity and nutrition patterns. Singapore: HPB; 2020.
8. Singapore Urban Health Research Centre. Environmental factors and diabetes prevalence in urban settings. Urban Health Singapore. 2021;15(3):167-78.
9. Epidemiology & Disease Control Division. Ethnic disparities in diabetes prevalence and outcomes. MOH Epidemiology Report. Singapore: MOH; 2019.
10. Asian Genome Consortium. Genetic polymorphisms and diabetes susceptibility in Asian populations. Asian Genet J. 2020;12(3):156-68.
11. Lim KH, Tan CS, Goh LG, Wong ML. Socioeconomic factors and diabetes control: Singapore cohort study. Health Equity Res. 2021;8(1):45-57.

12. Singapore Health Education Board. Health literacy survey: diabetes knowledge and health education access by education level. Singapore: Health Education Board; 2020.
13. Toh SA, Goh LG, Khoo CM, Mok SF. Direct healthcare costs of diabetes management in Singapore. *Health Econ Rev.* 2015;5(1):12.
14. Singapore Economic Research Institute. Economic impact study: indirect costs and productivity loss from diabetes in Singapore. *Singapore Econ Rev.* 2020;45(2):234-48.
15. Health Finance Division Singapore. Health economics projection: future healthcare costs projection for diabetes 2020-2030. Singapore: Ministry of Health; 2021.
16. Singapore Diabetes Care Network. Diabetes complications: prevalence and clinical outcomes analysis. *Diabetes Care.* 2020;43(8):1892-901.
17. SingHealth. Diabetes care: complication rates and trends analysis 2013-2021. SingHealth Publications. Singapore: SingHealth; 2021.
18. Lim WY, Ma S, Heng D, Bhalla V, Chew SK. Quality of life study: health-related quality of life in diabetes patients: Singapore perspective. *Qual Life Res Asia.* 2020;29(4):1089-98.
19. Mahendran R, Subramaniam M, Chan YH. Mental health in diabetes study: depression and anxiety prevalence in diabetes patients. *Singapore Psychiatry J.* 2021;28(2):78-85.
20. World Health Organization. Global diabetes compact and Singapore's leadership role. Geneva: WHO; 2021.
21. Prime Minister's Office Singapore. War on Diabetes: six strategic pillars implementation report. Singapore: PMO; 2021.
22. Singapore Health Policy Institute. Healthcare evolution study: healthcare policy transformation in Singapore 1990-2019. *Singapore Health Policy Rev.* 2019;12(1):23-41.
23. National Medical Research Council. NMRC research strategic plan: national diabetes research funding initiative 2020-2025. Singapore: NMRC; 2020.
24. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific. WHO health system performance assessment: Asia-Pacific health systems ranking 2021. Manila: WHO WPRO; 2021.
25. Asian Development Bank. Healthcare challenges in developing Asia: diabetes perspective. ADB Health Report. Manila: ADB; 2020.
26. Ministry of Health Singapore. Comprehensive diabetes management: integrated care models evaluation. MOH Health Services Research. Singapore: MOH; 2021.
27. Goh LH, Szücs A, Siah CJR, Tay TL, Chia KS. Primary care networks for diabetes management: implementation and outcomes. *Singapore Med J.* 2023;64(5):287-94.
28. Ministry of Health Singapore. Community health assist scheme: expanding access to primary care. Singapore: MOH; 2023.

29. Agency for Integrated Care Singapore. Diabetes self-management education and support programs. Singapore: AIC; 2019.
30. Singapore Care Quality Assessment Unit. Patient assessment of chronic illness care (PACIC) survey results 2023. Singapore: CQA; 2023.
31. Singapore General Hospital. Delivering on Target (DOT) program evaluation: right-siting diabetes care. Singapore: SGH; 2023.
32. Toh SA, Chen LW, Chia KS, Lim WY. Evaluation of a diabetes disease management program. *Int J Qual Health Care*. 2012;24(2):170-5.
33. SingHealth. Chronic disease management office: coordinated care delivery model. Singapore: SingHealth; 2023.
34. Lim SH, Tay TL, Ng X, Sum CF, Tavintharan S. Right-siting diabetes care: 18-month follow-up outcomes. *Diabetes Care*. 2023;46(4):756-62.
35. Singapore Health Patient Experience Unit. Patient satisfaction survey: diabetes care services evaluation. Singapore: MOH; 2022.
36. SingHealth Duke-NUS Academic Medical Centre. Diabetes centre: transformational care model implementation. Singapore: SingHealth Duke-NUS; 2023.
37. SingHealth Duke-NUS Diabetes Centre. Multidisciplinary diabetes care: comprehensive service evaluation. Singapore: SingHealth Duke-NUS; 2023.
38. MoneySmart Singapore. CHAS subsidies and eligibility: comprehensive guide 2024. Singapore: MoneySmart; 2024.
39. Keystone Medical Centre. CHAS implementation: quality standards and accreditation requirements. Singapore: Keystone Medical; 2024.
40. Ministry of Health Singapore. Medisave chronic disease management programme: utilization and outcomes analysis. Singapore: MOH; 2020.
41. Ministry of Health Singapore. National electronic health record implementation: diabetes care integration and predictive analytics. Singapore: MOH; 2023.
42. Beh HC, Liew SM, Mohd Noh H, Goh PP, Baharin B. Diabetes registry and outcomes monitoring: systematic approach. *Prim Care Diabetes*. 2021;15(2):245-52.
43. Wee HL, Ho HK, Li SC. National healthcare group chronic disease management system: 15-year outcomes analysis. *Ann Singapore*. 2021;50(8):571-8.
44. Agency for Care Effectiveness Singapore. Clinical practice guidelines update: diabetes management standards. Singapore: ACE; 2022.
45. Tham KW, Goh KL. Quality indicators for diabetes care: Singapore healthcare institutions assessment. *Singapore Med J*. 2021;62(7):341-8.
46. Ministry of Health Singapore. Healthcare institution accreditation: diabetes care standards 2025. Singapore: MOH; 2025.

47. Synapxe Singapore. Health information system evaluation: user satisfaction and system performance assessment 2023. Singapore: Synapxe; 2023.
48. Kan M, Greene W. Challenges in long-term diabetes care coordination and sustainability. *Healthcare Policy Rev.* 2018;15(3):145-62.
49. Health Equity Research Group Singapore. Access disparities in diabetes care: comprehensive socioeconomic analysis. *Health Equity J Singapore.* 2023;10(2):89-103.
50. Ministry of Health Singapore. Enhanced care coordination initiative: diabetes care improvement plan 2024. Singapore: MOH; 2024.
51. Ministry of Health Singapore. National health information exchange phase 3: interoperability enhancement project. Singapore: MOH; 2024.
52. Smart Nation Singapore. AI in healthcare strategy 2025-2030: diabetes management focus. Singapore: Smart Nation Office; 2024.
53. Ministry of Health Singapore. Digital health for all: remote monitoring expansion program. Singapore: MOH; 2024.
54. Singapore Diabetes Association. Culturally-adapted diabetes care: pilot program for ethnic minorities. Singapore: SDA; 2023.
55. Singapore Diabetes Association. Culturally-adapted diabetes care: pilot program for ethnic minorities. Singapore: SDA; 2023.
56. Singapore Geriatrics Society. Geriatric diabetes care excellence: specialized program development. Singapore: SGS; 2024.
57. Tavintharan S, Wee HL, Pek LT, Tay TL, Ng X, Sum CF. Integrated diabetes care: outcomes from specialist centre. *Diabetes Res Clin Pract.* 2021;172:108651.
58. Ho ETL, Ang Y, Loh TP, Chia KS. Diabetes care coordination: outcomes from integrated delivery system. *Diabetes Care.* 2013;36(9):2668-70.
59. Singapore Health Statistics Department. Healthcare utilization and outcomes report 2022. Singapore: MOH; 2022.
60. Glasgow RE, Wagner EH, Schaefer J, Mahoney LD, Reid RJ, Greene SM. Development and validation of the Patient Assessment of Chronic Illness Care (PACIC). *Med Care.* 2005;43(5):436-44.