

นวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อการวินิจฉัยโรคหัวใจและหลอดเลือด

ฐาปกาญจน์ ทองเกื้อ*, พิชญาวดี โภคานิตย**, ธนกร งามสกุลพัฒน์***,
ระพีพัชร สายขุน****, ณภัทร รักไทย*****, นิติศ สมานทอง ปร.ด.*****

*โรงเรียนพัทลุง ตำบลคูหาสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง 93000

**โรงเรียนดาราสมุทรศรีราชา ตำบลศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110

***โรงเรียน มอ.วิทยานุสรณ์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

****โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ตำบลประตูชัย

อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

*****โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดขอนแก่น 40002

*****สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตำบลตลาดขวัญ
อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

Innovation of Artificial Intelligence for the Diagnosis of Cardiovascular Disease

Thapakan Thongkua*, Pitchayawadee Phokhanid**,

Thanakon Ngamsakulpipat***, Rapeepat Saykhun****, Napat Rakthai*****,
Nitis Smanthong, Ph.D.*****

*Phatthalung School, Khuha Sawan, Mueang, Phatthalung, 93000, Thailand

**Darasamutr Sriracha School, Sriracha, Sriracha, Chonburi, 20110, Thailand

***PSU.Wittayanusorn School, Kho Hong, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand

****Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University Demonstration

School, Pratu Chai, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Phra Nakhon Si Ayutthaya,
13000, Thailand

*****Khon Kaen University Demonstration School (Education), Nai Mueang,
Mueang, Khon Kaen, 40002, Thailand

*****National Institute of Health, Department of Medical Sciences,
Talat-Khwan, Mueang, Nonthaburi, 11000, Thailand

Corresponding Author: Nitis Smanthong (E-mail: s_nitis@kkumail.com)

(Received: 21 June, 2024; Revised: 14 September, 2024; Accepted: 9 July, 2025)

Abstract

Cardiovascular diseases (CVDs) is classified as a group of chronic, non-communicable diseases affecting the cardiovascular system, leading to high mortality rates worldwide, including in Thailand. Delayed diagnoses and non-specialist medical personnel remain major issues in the public health system. The development of artificial intelligence (AI) for managing medical conditions is currently gaining popularity. Developing and applying AI to accurately diagnose cardiovascular diseases from patient data enables significant improvements in disease diagnosis, treatment, and management. This article presented educational information and the application of AI in managing cardiovascular disease. It provides an overview of cardiovascular disease and

artificial intelligence (AI) technology, including general information about disease and AI, the role of AI in disease diagnosis using medical imaging and treatment, demand of usage, problems, and obstacles, as well as reports on AI studies in Thailand. The information was searched on Google Scholar for the terms “Cardiovascular diseases” and “Artificial intelligence or AI,” and the data and research articles from 2018 to 2023 were randomly selected. This review may be useful for the development of public health systems, particularly in improving diagnostic processes and enhancing the efficiency of disease treatment.

Keywords: Cardiovascular diseases, Artificial intelligence, Diagnosis

บทคัดย่อ

โรคหัวใจและหลอดเลือด จัดเป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังกับระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิตสูงทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย การวินิจฉัยล่าช้า และการขาดความชำนาญของบุคลากรทางการแพทย์ยังคงเป็นปัญหาสำคัญของระบบสาธารณสุข ปัจจุบันการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI มาช่วยในการจัดการโรคทางการแพทย์เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น การพัฒนาและประยุกต์ใช้เอไอในการวินิจฉัยโรคหัวใจและหลอดเลือดจากข้อมูลของผู้ป่วยอย่างถูกต้องและแม่นยำ ทำให้สามารถช่วยพัฒนาการวินิจฉัย รักษา และจัดการโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทความฉบับนี้ได้นำเสนอข้อมูลการศึกษา และการประยุกต์ใช้ AI ที่ใช้จัดการโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยพรรณนาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรคหัวใจและหลอดเลือด และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของโรค และ AI บทบาทการใช้ AI ในการวินิจฉัยโรคด้วยภาพถ่ายทางการแพทย์ และการรักษา ความต้องการใช้ AI ปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนรายงานการศึกษา AI ในประเทศไทย จากการค้นคว้าข้อมูลทั่วไป และงานวิจัยจาก Google scholar “โรคหัวใจและหลอดเลือด” “ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI” โดยสุ่มเลือกใช้ข้อมูล และงานวิจัยที่เผยแพร่ช่วงปี ค.ศ. 2018 ถึง 2023 บทความนี้อาจมีประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบทางด้านสาธารณสุขในขั้นตอนการวินิจฉัยโรค และการเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรค

คำสำคัญ: โรคหัวใจและหลอดเลือด, ปัญญาประดิษฐ์, การวินิจฉัย

บทนำ (Introduction)

โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular diseases; CVDs) จัดเป็นกลุ่มโรคที่ไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communicable diseases; NCDs) เกิดขึ้นกับระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิตสูงทั่วโลก จากรายงานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) พบอุบัติการณ์

การเสียชีวิตคิดเป็นจำนวน 17 ล้านคน (32%) ของอุบัติการณ์เสียชีวิตทั่วโลก¹ การวินิจฉัย CVDs ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมาในการวินิจฉัยโรคตั้งแต่เนิ่น ๆ ยังคงมีอุปสรรคให้แพทย์ต้องเผชิญ จากข้อมูลของผู้ป่วยปริมาณมากและซับซ้อน เช่น ระเบียบประวัติ ตลอดจนขาดความชำนาญจากข้อมูลการใช้ชีวิตของคนไข้ที่ขาดการบันทึกของสถานพยาบาล นอกจากนี้ ความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคทาง CVDs ของแพทย์ ยังส่งผลกระทบต่อพัฒนาการวินิจฉัยและรักษาโรค ดังนั้น วิธีการวินิจฉัย และการรักษาใหม่ ๆ จึงเป็นสิ่งที่คาดหวัง เพื่อให้วินิจฉัยโรคได้อย่างรวดเร็ว และรักษาผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกัน ก็ลดต้นทุนการรักษาพยาบาลและลดการเสียชีวิตจาก CVDs ปัจจุบันปัญญาประดิษฐ์ หรือ เอไอ (artificial intelligence; AI) นับว่าเป็นเทคนิคใหม่ที่มีความสามารถในการประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ เช่น electronic health records (EHRs) ทั้งในรูปแบบข้อมูลเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง (transactional data) ที่มีความซับซ้อนได้ดี ด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning; ML) และการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning; DL) ซึ่งสามารถลดภาระของแพทย์ในการวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม และช่วยป้องกันการวินิจฉัยผิดพลาดได้ มีความน่าเชื่อถือ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ² จึงทำให้ผู้ประกอบการเกิดความน่าสนใจที่จะนำเสนอบทบาทของ AI ที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการโรค CVDs โดยมุ่งเน้นประโยชน์ด้านการวินิจฉัยโรคบทความฉบับนี้ได้นำเสนอเนื้อหาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรค CVDs และข้อมูลทั่วไปของ AI ในการวินิจฉัยโรค และจัดการโรค ซึ่งค้นคว้าจากการสืบค้นข้อมูลทั่วไปและงานวิจัยจาก Google Scholar ผ่านการค้นหา “โรคหัวใจและหลอดเลือด” “Cardiovascular diseases” “ปัญญาประดิษฐ์ หรือ เอไอ” “Artificial intelligence หรือ AI” โดยสุ่มเลือกใช้ข้อมูลและงานวิจัยที่เผยแพร่ช่วงปี ค.ศ. 2018-2023 ซึ่งได้เรียบเรียงเนื้อหาในการนำ

เสนอจาก ข้อมูลทั่วไปของโรค CVDs และ AI บทบาทการใช้เทคโนโลยี AI ในการวินิจฉัยโรคด้วยภาพถ่ายทางการแพทย์ การรักษา ความต้องการใช้ AI ในการจัดการโรค และข้อด้อย ตลอดจนรายงานการศึกษา AI ในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ที่สนใจทราบความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสำหรับการวินิจฉัยโรค CVDs ในปัจจุบัน

1. โรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular diseases; CVDs)

เมื่อปี ค.ศ. 2019 WHO รายงานอุบัติการณ์การเสียชีวิตจำนวน 17 ล้านคน คิดเป็น 32% ของอุบัติการณ์เสียชีวิตทั่วโลก โดย 85% ของผู้เสียชีวิต เกิดจากภาวะโรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน และโรคหลอดเลือดสมอง กลุ่มประชากรที่มีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประเทศรายได้ต่ำ และรายได้ปานกลาง นอกจากนี้ พบการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากโรค CVDs มากถึง 17 ล้านคน (38%)¹ สำหรับประเทศไทย ปี ค.ศ. 2019 พบว่า โรค CVDs เป็นโรคที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิต ของประชากรสูงเป็นอันดับที่ 2 รองจากโรคมะเร็ง³ ข้อมูลกรมการแพทย์ ปี ค.ศ. 2023 พบผู้ป่วย CDVs จำนวน 250,000 คน โดยผู้ป่วยที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป มีจำนวน 190,000 คน⁴ กลุ่มของโรค CVDs ได้แก่ valvular heart disease, heart failure, congenital heart disease, cardiomyopathy, coronary artery disease, ischemic heart disease และ atrial fibrillation เป็นต้น⁵

ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องสำหรับการเกิด CVDs ของผู้ป่วยส่วนใหญ่เกิดจากพฤติกรรมการใช้ชีวิต ได้แก่ การสูบบุหรี่ การได้รับโภชนาการและอาหารรสเค็ม การดื่มแอลกอฮอล์ และไม่ออกกำลังกาย ส่งผลให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง น้ำตาลในเลือดสูง ไขมันในเลือดสูง และภาวะอ้วน เป็นต้น อาจทำให้ผนังเส้นเลือดด้านในสะสมไขมันที่ทำให้เส้นเลือดตีบตัน ความเสี่ยงของ CVDs ที่ทำให้เกิดการเสียชีวิตในกลุ่มประชากรไทย ปี ค.ศ. 2005-2010 พบว่า เพศชายจะมีอัตราเสี่ยงมากกว่า เพศหญิง (0.15% และ 0.04%) มาจากปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เสียชีวิตที่สำคัญ ได้แก่ การสูบบุหรี่ ภาวะความดันโลหิตสูง และภาวะโรคเบาหวาน ซึ่งในเพศชายที่เสียชีวิตจำนวน 54% เกิดจากการสูบบุหรี่ ยิ่งกว่านั้นโรคหัวใจขาดเลือดยังเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในกลุ่มผู้ป่วย CVDs6 นอกจากนี้ การขยายลดความดันโลหิต ยารักษาโรคเบาหวาน และยาลดระดับไขมันในเลือด ก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ป่วย CVDs เพื่อป้องกันภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน และโรคหลอดเลือด

สมองซึ่งเป็นภาวะฉุกเฉินที่เกิดจากการอุดตันของเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองได้

2. เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence; AI)

ปัญญาประดิษฐ์ คือระบบทางคอมพิวเตอร์ที่มีกระบวนการทำงานเลียนแบบสมองของมนุษย์ ซึ่งเป็นเทคนิคใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีการประยุกต์ใช้ได้หลายแขนงในปัจจุบัน โดยเริ่มมีการนำมาใช้ทางคลินิกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 ด้วยการประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ เช่น ระบบประเมินสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในรูปแบบข้อมูลเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลง ด้วยการเรียนรู้แบบ ML และ DL ที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ ในการสร้างขั้นตอนวิธี (algorithms) เพื่อใช้เป็นวิธีการวินิจฉัยข้อมูลทางการแพทย์และทางคลินิก ซึ่งสามารถลดภาระการรับรู้ของแพทย์ได้ โดยสามารถวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม และช่วยป้องกันการเกิดการวินิจฉัยผิดพลาดได้^{5, 7} การพัฒนาเทคนิค AI อย่างต่อเนื่องผ่าน ML และ DL ทำให้เกิดความสนใจในการสร้างวิธีการวินิจฉัยใหม่ ๆ ในการวิจัยและวินิจฉัยข้อมูลจากภาพถ่ายในด้านเวชศาสตร์หัวใจและหลอดเลือด ML คือการเรียนรู้ที่มีการสอนผ่านเครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ (computer-aided detection; CAD) โดยใช้ขั้นตอนวิธี (algorithms) ทางคอมพิวเตอร์และสถิติในวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์ภาพถ่าย และข้อมูล EHRs8 ซึ่งขั้นตอนวิธีเหล่านี้สามารถวินิจฉัยข้อมูลรูปแบบใหม่ได้ โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลรูปแบบเดิมที่เป็นโมเดล (model) ที่ผ่านการเรียนรู้มาแล้วตามที่ได้สอนมาแล้ว ขั้นตอนวิธี ของ ML สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มตามลักษณะรูปแบบการคาดการณ์ที่จะเรียนรู้และสั่งสม ได้แก่ การเรียนรู้ในรูปแบบที่มีคนคอยควบคุมการเรียนรู้ (supervised learning) การเรียนรู้โดยไม่มีผู้สอน (unsupervised learning) และการเรียนแบบเสริมกำลัง (reinforcement learning) ขั้นตอนวิธีที่นิยมใช้ เช่น ต้นไม้ตัดสินใจ (decision tree) เป็นเทคนิคที่มีเงื่อนไขการตัดสินใจอยู่ในรูปของโหนด (nodes) โดยมีลักษณะแอทธิบิวต์ กิ่งของต้นไม้ (branch) แสดงค่าที่เป็นไปได้ของคุณลักษณะ และใบ (leaf) แสดงกลุ่มหรือคลาส (class) วิธีการแรนดอมฟอเรส (random forest) ถูกพัฒนาจากวิธีการต้นไม้ตัดสินใจ โดยเพิ่มจำนวนต้นไม้ทำให้แม่นยำมากขึ้น เพื่อสร้างโมเดลรองรับชุดข้อมูลต่างกัน ตัดสินใจอิสระต่อกัน เทคนิคเคเนียร์เรสเนเบอร์ (K-Nearest neighbors) เป็นการวิเคราะห์ระยะห่างระหว่าง

ข้อมูลที่ต้องการทำนายและข้อมูลที่อยู่ใกล้เคียง และเทคนิค นีโอเบย์ (Naive Bayes) เป็นวิธีที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล จากทฤษฎีความน่าจะเป็นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อใช้ในการสร้างเงื่อนไขสำหรับแต่ละความสัมพันธ์⁹⁻¹⁰ DL คือการเรียนรู้ที่เกิดจาก ML ตามลักษณะการเรียนรู้แบบ supervised learning ภายใต้การวิเคราะห์แบบโครงข่ายประสาทเทียม (neural network) ที่เกิดจากการนำโครงข่ายประสาทเทียมหลาย ๆ ชั้นมาต่อกัน มีค่านวนผ่านโหนด (node) ที่ทำหน้าที่คล้ายกับปมประสาท (neuron) รวบรวมข้อมูลส่ง หน่วยประมวลผลย่อย ๆ (layer) และทำงานเป็นชั้น ๆ จนได้ คำตอบ สามารถหาความสัมพันธ์หรือรูปแบบที่ซับซ้อนได้ดี จึงสามารถจำแนกรูปแบบ การพยากรณ์ และการจัดกลุ่มข้อมูล ได้ เช่น convolutional neural networks (CNNs) นิยมใช้ กับรูปภาพ เพื่อหาคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์มากที่สุด แต่ใช้ทรัพยากรและเวลาประมวลผลมาก recurrent neural networks (RNNs) นิยมใช้งานกับข้อมูลที่มีลักษณะ เป็นลำดับ เช่น เสียง ภาพ ตัวอักษร หรือข้อมูลอนุกรมเวลา มีข้อจำกัดในการหาความสัมพันธ์ระหว่างโหนดที่อยู่ใกล้กัน และ deep neural networks (DNNs) เกิดขึ้นจากการเรียง โหนดซ้อนกันจนเกิด hidden layers หลาย ๆ ชั้น ทำให้มี ศักยภาพการวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีที่สุดใน กระบวนการวิเคราะห์ ข้อมูลของการเรียนรู้แบบ DL เริ่มต้นจากการป้อนข้อมูล แบบใหม่ เพื่อให้เครื่องใช้ขั้นตอนวิธีที่กำหนดไว้เพื่อหาคำตอบ อย่างจำเพาะกับข้อมูลจากประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มา ผ่านการอ่านข้อมูล และสร้างเน็ตเวิร์กเป็นลำดับชั้น (hierarchical architectures) สำหรับรับข้อมูล (input) และส่งข้อมูล (output) แก่กันชั้นสูงผ่านโหนด ซึ่งสามารถ แสดงความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (nonlinear relationships) ระหว่าง input และ output และจะแสดง ค่าเฉลี่ยในการทำนายข้อมูลได้^{5, 11-12}

3. บทบาทการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อ การวินิจฉัยโรคหัวใจและหลอดเลือด

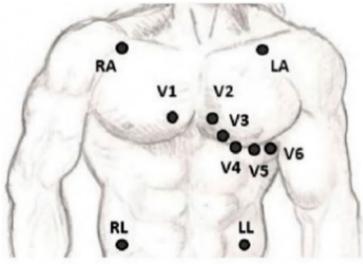
การตรวจคัดกรองพบโรคระยะแรก การวินิจฉัย และการรักษา เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การดำเนินของโรค CVDs ช้าลง และทำให้คุณภาพการรักษาโดยรวมดีขึ้น การตรวจวินิจฉัย CVDs โดยการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiography; ECG) และการตรวจหัวใจด้วยภาพคลื่นสะท้อนในสนาม

แม่เหล็ก (cardiac magnetic resonance; CMR) มักจะ ถูกใช้เป็นวิธีมาตรฐาน (gold standard) สำหรับการวินิจฉัย โรคที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือดสมอง เช่น ventricular diastolic dysfunction, aortic stenosis และ dilated cardiomyopathy นอกจากนี้ CMR ก็ยังจัดให้เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจ left ventricular hypertrophy ซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านค่าใช้จ่ายที่สูง ยิ่งกว่านั้น ECG ก็เป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัย ยืนยันโรค valvular heart disease แต่ไม่เหมาะที่จะนำมา ใช้ในงานตรวจคัดกรอง อย่างไรก็ตาม วิธีการดังกล่าวจะใช้กับ ผู้ป่วยที่มีอาการ หรืออาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคมากกว่า ผู้ป่วยที่ไม่แสดงอาการ และการตรวจดังกล่าวมีราคาสูง จำเป็น ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการตรวจ จึงอาจจะไม่ เหมาะสมต่อการใช้เพื่อคัดกรองในประชากรทั่วไป ปัจจุบันนี้ ทำให้เป็นข้อจำกัดในการวินิจฉัยโรคในระยะเริ่มแรกที่ไม่ แสดงอาการที่จะเกิดโรค CVDs จึงทำให้ผู้ป่วยส่วนมากยังคง ไม่ได้รับการวินิจฉัยโรค และเกิดอาการตอนที่โรคมีความรุนแรง ที่มักจะเกิดภาวะอื่น ๆ ร่วมด้วย⁵ ซึ่งบทบาทในการวินิจฉัย โรคหัวใจและหลอดเลือดที่สำคัญของ AI มีดังนี้

3.1 บทบาทของ AI ที่ใช้สำหรับวินิจฉัย CVDs ด้วย ภาพถ่ายทางการแพทย์

การประยุกต์ใช้เทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ (AI) เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้เชิงลึก และระบบคอมพิวเตอร์ เสมือนมนุษย์นั้น มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนวิธีการจัดการ โรค CVDs โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ทางด้านภาพถ่ายที่ได้ จากอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiography; ECG) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ (ECG) ด้วยภาพ วิธีการตรวจมาตรฐาน (gold standard) เพื่อวินิจฉัยโรค CVDs โดยเป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านผนังหน้าอก โดยการวาง อิเล็กโทรด แบบ 12-lead ECG ได้แก่ จุด V₁ อยู่ที่ช่องซี่โครง ที่ 4 ด้านขวาของกระดูกสันอก จุด V₂ อยู่ที่ช่องซี่โครงที่ 4 ด้าน ซ้ายของกระดูกสันอก จุด V₃ อยู่ที่กึ่งกลางระหว่าง V₂ และ V₄ จุด V₄ อยู่ที่ช่องซี่โครงที่ 5 ตรงแนวกึ่งกลางของกระดูก ไหล่ปลาซ่า จุด V₅ อยู่แนวราบเดียวกันกับ V₄ ตรงแนวขอบ หน้าของรักแร้ซ้าย จุด V₆ อยู่ที่แนวราบเดียวกันกับ V₄ ในแนว กึ่งกลาง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงจุดติดอิเล็กโทรดบนร่างกาย สำหรับการตรวจ 12-lead ECG¹³ ได้แก่ จุด RA, LA; ที่แขนขวา, ซ้าย และจุด RL, LL; ที่ขาข้างขวา และซ้าย

การใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้แบบ ML โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบ DL นั้นมีการประยุกต์ใช้ในการวินิจฉัยจาก ECG ซึ่งลดเวลาในการวินิจฉัยที่มีความจำเพาะในแต่ละบุคคล Chou และคณะ¹⁴ พัฒนาโมเดล P-wave และ single-lead ECG เพื่อการวินิจฉัย left atrial enlargement (LAE) ด้วยข้อมูล sinus rhythm (SR) และ non-SR ECGs และเปรียบเทียบกับผล severe LAE (ขยายมากกว่า 50 มม.) โดยอ้างอิงข้อมูล 12-lead ECG และ ECHO จำนวน 382,594 ข้อมูลใช้โปรแกรม UNet++ สำหรับข้อมูล P-wave ขณะที่ ResNet-18 ถูกใช้สร้าง neural network สำหรับจำแนกข้อมูล LAE และตรวจสอบความถูกต้องด้วยข้อมูลจากผู้ป่วยจำนวน 11,753 คน พบว่า โมเดล ECG ที่ใช้ AI มีประสิทธิภาพเหนือกว่าโมเดล ECG อื่น ๆ ในการจำแนก LAE แต่โมเดล single-lead ECG ยังแสดงประสิทธิภาพที่ยอดเยียมที่จุดตัดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวใจห้องบนด้านซ้ายที่ 50 มม. นอกจากนี้ โมเดล ECG ที่ใช้ AI มีการเลือกปฏิบัติที่ยอดเยียมและยุติธรรมใน LAE โดยใช้ชุดข้อมูล SR และ non-SR ECGs ตามลำดับ และการวินิจฉัย severe LAE ด้วย AI ยังมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี ECHO แสดงให้เห็นว่าข้อมูล P-Wave มีผลดีในการวินิจฉัย LAE เมื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับ AI

เครื่องสะท้อนเสียงความถี่สูง (echocardiogram; ECHO) เป็นการตรวจประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจโดยแปลเป็นภาพที่รูปร่าง ขนาด การทำงานของกล้ามเนื้อและลิ้นหัวใจ การบีบและคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ ขนาดของห้องหัวใจ การไหลเวียนโลหิต ตำแหน่งของหลอดเลือดที่เข้าและออกจากหัวใจ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวินิจฉัยและจัดการโรค CVDs ที่ยังคงต้องอาศัยประสบการณ์ของแพทย์ผู้วินิจฉัยร่วม AI สามารถเพิ่มความแม่นยำในการ

ประมวลผลภาพ โดยการฝึกให้ AI ได้เรียนรู้จุดต่าง ๆ ของภาพที่มีความสัมพันธ์กับโรค และการเจ็บป่วยที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งเมื่อ AI ได้เรียนรู้แล้วจะมีการจัดจำรูปแบบหรือจุดที่มีความผิดปกติออกเป็นโมเดล Valsaraj และคณะ¹⁵ ได้พัฒนาโมเดล ML เพื่อการวินิจฉัยอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย ในรอบ 1, 3 และ 5 ปี โดยใช้การวิเคราะห์แบบ DL ด้วยโปรแกรม ResNet จากวิดีโอ และ CatBoost จากความถี่ที่ของเครื่อง ECHO และใช้ข้อมูล (dataset) จากประเทศ Taiwan จำนวน 6,083 echos ที่ได้จากผู้ป่วย 3,626 คน และจากประเทศ Canada จำนวน 997 echos ที่ได้จากผู้ป่วย 595 คน พบว่า อัตราการเสียชีวิตของกลุ่มประชากร Taiwan เท่ากับ 14.9%, 28.6% และ 42.5% ขณะที่ Canada เท่ากับ 3.0%, 10.3% และ 18.7% ซึ่ง ResNet ให้ค่าความถูกต้อง 82%, 82% และ 78% ตามลำดับ ขณะที่ CatBoost เท่ากับ 78%, 73% และ 75% ตามลำดับ โมเดลมีค่าความถูกต้องสูงจึงอาจสามารถพัฒนาให้ใช้ ณ จุด Point-of-Care ได้ นอกจากนี้ Liu และคณะ¹⁶ ได้ศึกษาผลจากการใช้โปรแกรม AIEchoDx ซึ่งวิเคราะห์แบบ DL เพื่อจำแนกภาพ CVDs ได้แก่ atrial septal defect, dilated cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy และ prior myocardial infarction จากกลุ่มคนปกติที่ผ่านการวินิจฉัยจากแพทย์ ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรม AIEchoDx มีความสามารถที่จะนำไปใช้ในสถานพยาบาลทั้งชั้นปฐมภูมิ และจุดบริการทางสุขภาพ

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หัวใจ (cardiac computed tomography; Cardiac CT) การเรียนรู้แบบ ML มีประโยชน์ในการการวินิจฉัยและประเมินความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ (เช่น การตรวจหาหินปูนโรคหลอดเลือดหัวใจ และค่าการไหลเวียนเลือดที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย อย่างไรก็ตามจะมีการประเมินความรุนแรงของภาวะตีตันของหลอดเลือดหัวใจโดยฉีดยาที่รังสีเข้าไปยังหลอดเลือด Choi และคณะ¹⁷ ได้พัฒนา AI สำหรับการวินิจฉัย atherosclerosis เพื่อสัณฐานวิทยาของหลอดเลือดและการตีตัน (Stenosis) ในกลุ่มผู้ป่วยจำนวน 232 คน โดยการวิเคราะห์ภาพแยกส่วน ได้แก่ผนังและชั้นของหลอดเลือดลักษณะความหนา เพื่อดูแนวโน้มความตีตัน พบว่า เมื่อใช้ค่าการวินิจฉัยที่มากกว่า 70% ให้ค่าถูกต้อง 99.7%, ความไว 90.9% ความจำเพาะ 99.8% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ การวินิจฉัยโดยแพทย์

เครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (cardiac magnetic resonance; CMR) จัดเป็นการถ่ายภาพที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายที่ใช้สำหรับวินิจฉัย ใช้ประเมินลักษณะการทำงาน การกระจาย และวัดขนาดกล้ามเนื้อของหัวใจ Chen และคณะ¹⁸ ได้พัฒนาการใช้งานโปรแกรม MI-UNet ในการแบ่งภาพ MRI เพื่อลดระยะเวลาการวินิจฉัยด้วย DL พบว่า การเปรียบเทียบผลการวินิจฉัยจากภาพปกติ และการแบ่งภาพมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า AI สามารถทำให้การวินิจฉัย CVDs มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และมีความหวังว่าจะสามารถพัฒนาให้เกิดโมเดลในการวิเคราะห์ภาพจากบริเวณอื่นที่ต้องการได้ นอกจากนี้การศึกษากการประยุกต์ใช้โปรแกรม DAGAN, D5C5 และ SwinMR เพื่อใช้ในงานประจำ สำหรับ cardiac diffusion tensor imaging (cDTI) จากเครื่อง MRI มีอุปสรรคทางเทคนิค เช่น อัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวนต่ำ และเวลาในการสแกนที่ยืดเยื้อ ซึ่ง SwinMR ให้ผลการปรับใช้ที่ดีที่สุด¹⁹

3.2 บทบาทของ AI ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ CVDs

ทางด้านยารักษาโรค เกิดจากกระบวนการพัฒนาของ AI ที่มีการศึกษาด้านพันธุกรรมของผู้ป่วย นำไปสู่ระบบการแพทย์แม่นยำที่ทำให้การรักษามีประสิทธิภาพ การค้นพบยาและวิธีการรักษาใหม่ และลดผลข้างเคียงของการรักษาโรคได้อย่างจำเพาะต่อบุคคล ปัจจุบันมียารักษาโรคที่กำลังถูกพัฒนาให้เป็นยาเป้าหมายการรักษาโรค ได้แก่ clopidogrel, warfarin และ statin โดยเฉพาะ simvastatin นอกจากนี้การเรียนรู้แบบ DL ของ AI ยังมีความสามารถในการพัฒนายารักษาโรคที่จำเพาะต่อบุคคล และการแพทย์แม่นยำยิ่งไปกว่านั้น การประยุกต์ใช้ AI ในการจัดการภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) ยังทำให้มีการค้นพบสาเหตุการเกิดโรค และสามารถจัดจำแนกระยะ และยารักษาอาการ และการปรับปรุงการรักษาด้วยยาอย่างมีความเหมาะสมได้⁷ นอกจากนี้ ความก้าวหน้าของการพัฒนา AI ยังส่งผลให้เกิดการพัฒนา ระบบการแพทย์แม่นยำ (tailored medicine) สำหรับการจัดการโรค CVDs ผ่านการจัดการชุดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก “Big data” ที่ไม่สามารถวิเคราะห์ สืบค้น ตีความ หรือได้จัดเก็บโดยใช้วิธีการประมวลผลข้อมูลแบบดั้งเดิม เรียกว่า ข้อมูล “omic” (เช่น จีโนมิกส์ เมแทบอลิซึม โปรตีโอมิกส์) และ EHRs ซึ่งมักจะมีการมองข้ามความสำคัญในการพิจารณาทางคลินิก จึงทำให้มีการใช้ AI ในการช่วยพยากรณ์ หรือตัดสินใจรักษาผู้ป่วยในระดับคลินิก โดยอาจจะระบุจีโนมไทป์ หรือพีโนไทป์ของ

กลุ่มอาการที่แตกต่างกัน เช่น heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF), takotsubo cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy, primary pulmonary hypertension, hypertension และ coronary artery disease นอกจากนี้ AI ยังช่วยในการเลือกยาต้านเกล็ดเลือดในผู้ป่วย post-percutaneous coronary intervention ยาด้านการแข็งตัวของเลือดในผู้ป่วย nonvalvular atrial fibrillation (AF) และเภสัชพันธุศาสตร์ของผู้ป่วย ยิ่งกว่านั้น AI ยังช่วยให้ค้นพบปัจจัยเสี่ยงของ acute coronary syndrome (ACS), spontaneous coronary artery dissection (SCAD) หรือ Brugada syndrome เป็นต้น²⁰

4. ความต้องการในการใช้ AI ต่อการจัดการ CVDs ในปัจจุบัน

ปัจจุบันการจัดการโรคหัวใจและหลอดเลือดด้วย AI อาจจะมีข้อจำกัดหลายด้าน เพื่อทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้ AI การพัฒนา AI เพื่อรองรับการจัดการดังต่อไปนี้ จึงเป็นสิ่งสำคัญ⁸ ได้แก่

การแพทย์แม่นยำ (tailored medicine); ปัจจุบันยังขาดแนวทางการรักษาเฉพาะบุคคลอย่างแท้จริง เช่น พันธุกรรม วิถีชีวิต และประวัติโรค เป็นต้น จึงทำให้ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) ยังไม่มีแนวทางการรักษาที่จำเพาะและเหมาะสมกับผู้ป่วย

การตรวจพบตั้งแต่เนิ่น ๆ (early detection); ควรมีความสามารถการค้นพบโรคตั้งแต่เนิ่น ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถพัฒนาผลการรักษา ได้เป็นอย่างดี เช่น โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (congenital heart disease)

การตรวจสอบและการจัดการระยะไกล (remote monitoring); เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) ทำให้ลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล

การสร้างโมเดลแบบคาดการณ์ (predictive model); เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ และปรับปรุงการจัดการผู้ป่วย AI จึงควรให้การคาดการณ์การดำเนินของโรค และกำหนดสาเหตุที่แท้จริงของโรคได้

การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ (data integration); ควรมีวิธีการบูรณาการ และวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการวินิจฉัย เช่น บันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลภาพ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และเทคโนโลยีที่สวมใส่ได้ ซึ่งมีการบันทึกและ

จัดเก็บข้อมูลทางคลินิกจำนวนมากแต่ไม่ได้ใช้เพื่อสนับสนุนการวินิจฉัย

Research reorganization; เพื่อให้สามารถจัดลำดับความสำคัญของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคให้มีการมุ่งเน้นไปยังหัวข้อที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบ หรือมีแนวโน้มมากที่สุดได้ดียิ่งขึ้น เช่น cell-based therapies, gene editing และ tissue engineering เพื่อการคิดค้นการรักษาแบบใหม่ ๆ

5. ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดจากการใช้ AI ดูแลสุขภาพ

ปัญหาและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ AI มาใช้ในการดูแลสุขภาพ ยังมีข้อกังวลหลักอีกประการหนึ่ง คือโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดทางการวินิจฉัยและการฉ้อโกงข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วย แม้ว่าจะมีการนำเสนอประสิทธิภาพที่การมุ่งเน้นไปทางคุณภาพและความปลอดภัยด้านการรักษาพยาบาลมากขึ้น แต่ก็อาจมีข้อผิดพลาด และก่อให้เกิดปัญหาทางสาธารณสุขที่ร้ายแรงได้ ปัจจุบันมีการใช้งาน AI ทั้งในรูปแบบซอฟต์แวร์ และการทดลองใช้งานทั้งทางการแพทย์และการวิจัย ซึ่งมีแนวโน้มสำคัญที่จะใช้ในทางการแพทย์อย่างดีในการใช้งานยังก่อให้เกิดประเด็นด้านจริยธรรม เช่น การตัดสินใจที่ผิดพลาด การปกป้องข้อมูลของผู้ป่วย และการนำไปใช้ในทางมั่วร้าย การใช้งาน AI นั้นมีข้อดีในการประหยัดค่าใช้จ่าย มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย อย่างไรก็ตามข้อดีดังกล่าวนี้จะต้องมีการจัดการข้อมูลที่เป็นจริง และเพียงพอต่อการวินิจฉัยโดย AI เพื่อการวินิจฉัยที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น เนื่องจาก AI เป็นสิ่งที่มนุษย์มีการพัฒนาขึ้นที่อาศัยการเขียนขั้นตอนวิธี (algorithms) จึงทำให้ AI นั้นมีความฉลาดเท่ากับคนที่สร้างขึ้นมาในการประมวลผลจึงอาจจะต้องมีฟังก์ชัน self-learning algorithm ที่คอยทบทวนขั้นตอนวิธีในการพยากรณ์ของตัวเองเพื่อเพิ่มความถูกต้องและน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ ยังมีกฎระเบียบไม่เพียงพอ และขาดมาตรฐานในการประเมินความปลอดภัย และประสิทธิภาพของระบบ AI²¹ เนื่องจากมีข้อกังวลด้านจริยธรรมเกี่ยวกับการเป็นเจ้าของข้อมูล เช่น ผู้ป่วยในฐานะเจ้าของข้อมูล ภาคเอกชนในฐานะผู้จำหน่ายเทคโนโลยี หรือระบบสุขภาพที่รับผิดชอบในการเบิกจ่ายเทคโนโลยี เป็นต้น ดังนั้น ทิศทางในอนาคตของ AI เพื่อใช้ในการดูแลสุขภาพจึงควรปรับปรุงให้ AI มีความสามารถในการปรับปรุงขั้นตอนวิธีและโมเดลให้ทำนายความเสี่ยงจากการใช้งาน ซึ่งทำให้จะต้องมีการเพิ่มทุนในการวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติม และควรวางกรอบการทำงานขององค์กรเช่น ความร่วมมือระหว่าง

บุคลากรทางการแพทย์และวิศวกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ AI ตั้งแต่การพัฒนาไปจนถึงการใช้งานที่ประสบความสำเร็จในการนำแอปพลิเคชัน AI ใหม่ ๆ ไปใช้ในทางปฏิบัติทางคลินิก โดยมุ่งเน้นที่ความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วยและความปลอดภัยของข้อมูล²²

6. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่เกี่ยวข้องกับ CVDs ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย มีการศึกษาวิธีการทางเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หลากหลายวิธีในการใช้หาความเสี่ยง และการวินิจฉัยโรคที่เกี่ยวข้องกับ CVDs ได้แก่ Nai-arun²³ มีแนวคิดในการนำข้อมูลในส่วนของการคัดกรองความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรี มาใช้ในการสร้างแบบจำลองการทำนายความเสี่ยงโรค CVDs โดยใช้ขั้นตอนวิธีการทำเหมืองข้อมูล (data Mining) ได้แก่ neural network, random forest, K-Nearest neighbors, Naive bayes และ decision tree และเปรียบเทียบประสิทธิภาพเพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาการวินิจฉัยโรค CVDs พบว่า แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพการทำนายสูงสุดคือ neural network (99.29%), K-Nearest neighbors (91.30%), random forest (79.04%), decision tree (75.75%) และ Naive bayes (73.02%) และพบข้อมูลในการทำนายที่สำคัญได้แก่ การสูบบุหรี่ โรคเบาหวาน เพศ อายุ ค่าความดันโลหิต ค่าโคเลสเตอรอลรวม เส้นรอบเอว และส่วนสูง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง neural network เป็นแบบจำลองที่ควรนำไปพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นเกี่ยวกับความเสี่ยงโรค CVDs

Taerakul และคณะ²⁴ ได้ปรับปรุงการพยากรณ์โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โดยการใช้ AI วินิจฉัยภาพถ่ายหัวใจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของการแปลผลระหว่างแพทย์ และโปรแกรมอื่น ๆ พบว่าการแปลผลโดยแพทย์และ AI และลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยกับผลการตรวจสวนหัวใจไม่มีความสอดคล้องกัน พบว่าอายุ เพศ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และโรคไขมันในเลือดสูงไม่มีความสอดคล้องกับผลการตรวจสวนหัวใจ ทำให้ไม่สามารถใช้ลักษณะทางคลินิกอย่างใดอย่างหนึ่งพยากรณ์การเป็นโรคได้ ขณะที่การเปรียบเทียบค่าเชิงปริมาณระหว่างโปรแกรม 4DMSPECT กับ Corridor 4D และ Corridor 4D กับ QGSQPS ซึ่งมีความสอดคล้องอยู่ในช่วงกว้าง ความไวและความจำเพาะของ AI ที่ใช้ร่วมกับเครื่องสเปค รุ่น Infinia

และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม 4DMSPECT มีค่าร้อยละ 49.0 และร้อยละ 63.1 ขณะที่ AI ที่ใช้ร่วมกับเครื่องสเปคซีทีรุ่น 870DR และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม QGSQPS มีค่าร้อยละ 75.6 และร้อยละ 35.3 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า AI ที่สร้างขึ้นไม่สอดคล้องกับโปรแกรมสำเร็จรูปที่ต่างชนิดกัน จึงทำให้ยังประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อการวินิจฉัย ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดในการศึกษาหลายอย่าง เช่น มีข้อมูลที่ใช้ทดสอบน้อย และภาพที่ได้จากเครื่องถ่ายภาพมีความจำเพาะกับโปรแกรมที่ใช้ในการแปลผล จึงทำให้มีความไวและความจำเพาะต่ำ อย่างไรก็ตาม มีการพัฒนาโมเดลการวิเคราะห์อัตราเสี่ยงการเกิดโรค CVD โดย Manigao และคณะ²⁵ ด้วยขั้นตอนวิธี neural Network และ decision tree และเพื่อพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์โรค CVD จากข้อมูลจำนวน 493 คน ด้วยโปรแกรม WEKA พบว่าขั้นตอนวิธีที่สามารถคาดการณ์จำแนกข้อมูลอัตราเสี่ยงของการเป็นโรค CVDs ดีที่สุดคือ neural Network ถูกต้องสูงสุด 97.29% ขณะที่ขั้นตอนวิธีแบบ decision tree มีค่า 95.33% และเมื่อนำโมเดลของขั้นตอนวิธี neural Network และ decision tree ไปพัฒนาเป็นโปรแกรมช่วยวิเคราะห์อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรค CVDs พบว่า neural Network สามารถคาดการณ์อัตราเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดถูกต้อง 99.50% จากการศึกษาการใช้งาน AI ที่มีการพัฒนาขึ้นของนักวิจัยภายในประเทศไทย แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้ม และความเป็นไปได้ที่จะมีการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ที่ใช้ในการเลือกใช้รูปแบบการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ เช่น neural Network และ K-Nearest neighbors เป็นต้น และการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับศึกษาการใช้งานในระดับคลินิก นอกจากนี้การพัฒนา AI สำหรับงานทางด้านคลินิก แสดงให้เห็นศักยภาพของนักวิจัยประเทศไทย

ที่ได้มีการพัฒนาต่อยอดการตรวจชนิดใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนเครื่องมือตรวจที่มีอยู่ได้

สรุป (Conclusion)

โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular diseases; CVDs) เป็นกลุ่มโรคที่เกิดขึ้นกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิตสูงทั่วโลก ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้ชีวิต ปัจจุบันมีการริเริ่มนำปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI มาใช้ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์มากขึ้น เช่น ระบุความเสี่ยงพหิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ของเครื่อง และการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อใช้เป็นวิธีการวินิจฉัยที่สามารถลดภาระของแพทย์ได้ โดยสามารถวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม และช่วยป้องกันการเกิดการวินิจฉัยผิดพลาดได้ ซึ่งบทบาทของ AI ในการวินิจฉัย CVDs นั้นมีหลายแบบ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ทางด้านภาพถ่ายที่ได้จากอุปกรณ์ ECG, ECHO, Cardiac CT และ CMR และการวิเคราะห์ข้อมูล omic ที่ช่วยในการค้นพบปัจจัยเสี่ยง และการรักษาด้วยยารักษาโรค ดังนั้น เพื่อทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนา AI จึงมุ่งเน้นให้ AI สามารถออกแบบการรักษาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว การตรวจพบตั้งแต่เนิ่น ๆ มีประสิทธิภาพในการคาดการณ์การดำเนินของโรค และกำหนดสาเหตุที่แท้จริงของโรคได้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อกังวลหลักอีกหลายประการที่อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ ประเทศไทยมีแนวโน้ม และความเป็นไปได้ที่จะมีการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ในการพัฒนา AI เพื่อใช้สำหรับงานทางด้านคลินิกที่มากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นศักยภาพของนักวิจัยที่ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเครื่องมือการตรวจที่มีประสิทธิภาพสำหรับสถานพยาบาลทุกระดับ

เอกสารอ้างอิง (References)

1. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. [cited 2024 Jun 15]. Available from; [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Baashar Y, Alkawsy G, Alhussian H, Capretz LF, Alwadain A, Alkahtani AA, et al. Effectiveness of artificial intelligence models for cardiovascular disease prediction; network meta-analysis. *Comput Intell Neurosci* 2022;2022:5849995.
3. Wanitchachawan W, Tadadej C, Pongpirul K. Effect of a personalized cardiovascular risk score report on employee smoking behavior in a private hospital. *THJPH* 2022;52(1):69-78.

เอกสารอ้างอิง (References)

- Public Sector Development Group. Cardiovascular disease [Internet]. 2024 [cited 2024 Apr 7]. Available from; https://medinfo.dms.go.th/public-health/sta_report.php
- Sun X, Yin Y, Yang Q, Huo T. Artificial intelligence in cardiovascular diseases; diagnostic and therapeutic perspectives. *Eur J Med Res* 2023;28(1);242.
- Zhao J, Kelly M, Bain C, Seubsman SA, Sleight A; Thai Cohort Study Team. Risk factors for cardiovascular disease mortality among 86866 members of the Thai Cohort Study, 2005-2010. *Glob J Health Sci* 2015;7(1);107-14.
- Mathur P, Srivastava S, Xu X, Mehta JL. Artificial intelligence, machine learning, and cardiovascular disease. *Clin Med Insights Cardiol* 2020;14;117954682092740.
- Boccuto F, De Rosa S, Torella D, Veltri P, Guzzi PH. Will artificial intelligence provide answers to current gaps and needs in chronic heart failure? *Applied sciences* 2023;13(13);7663.
- Jantongpooon J, Laisam P, Sae-Wong S, Bonrasri P. A study of urban expansion with random forest techniques: a case study of Mueang Songkhla district, Songkhla province. In: Damrongwiriyanupap N, editor. *The 27th National Convention on Civil Engineering; 2022 August 24-25; The Heritage Chiang Rai Hotel and Convention*. Phayao: UP Office of Publishing and Printing; 2022. p. SGI05-1.
- Chaopradith N, Lekcharoen S. Development of Thai language profanity investigation model for online media using data mining technique. In: Ourairat A, editor. *The 12th RSU National Graduate Research Conference; 2017 August 17; Rangsit University*. Pathumthani: RSU Office of Publishing and Printing; 2017. p. 1432-41.
- Pairsuwan S, Punpocha S, Puangkird B. Foreign exchange rates forecasting using deep learning. In: Ourairat A, editor. *The 15th RSU National Graduate Research Conference; 2020 August 13; Rangsit University*. Pathum Thani: RSU Office of Publishing and Printing; 2020. p. 2606-17.
- Cheewaparakobkit P. Improving the performance of an image classification with convolutional neural network model by using image augmentations technique. *Journal of Engineering and Digital Technology* 2019;7(1);59-64.
- Kalra A, Lowe A, Al-Jumaily A. Critical review of electrocardiography measurement systems and technology. *Measurement Science and Technology* 2018;30(1);012001.
- Chou CC, Liu ZY, Chang PC, Liu HT, Wo HT, Lee WC, et al. Comparing artificial intelligence-enabled electrocardiogram models in identifying left atrium enlargement and long-term cardiovascular risk. *Can J Cardiol* 2024;40(4);585-94.
- Valsaraj A, Kalmady SV, Sharma V, Frost M, Sun W, Sepehrvand N, et al. Development and validation of echocardiography-based machine-learning models to predict mortality. *EBioMedicine* 2023;90;104479.
- Liu B, Chang H, Yang D, Yang F, Wang Q, Deng Y, et al. A deep learning framework assisted echocardiography with diagnosis, lesion localization, phenogrouping heterogeneous disease, and anomaly detection. *Sci Rep* 2023;13(1);3.

เอกสารอ้างอิง (References)

17. Choi AD, Marques H, Kumar V, Griffin WF, Rahban H, Karlsberg RP, et al. CT evaluation by artificial intelligence for atherosclerosis, stenosis and vascular morphology (CLARIFY); a multi-center, international study. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2021;15(6):470-6.
18. Chen D, Bhopalwala H, Dewaswala N, Arunachalam SP, Enayati M, Farahani NZ, et al. Deep neural network for cardiac magnetic resonance image segmentation. *J Imaging* 2022;8(5):149.
19. Huang J, Ferreira PF, Wang L, Wu Y, Aviles-Rivero AI, Schönlieb CB, et al. Deep learning-based diffusion tensor cardiac magnetic resonance reconstruction; a comparison study. *Sci Rep* 2024;14(1):5658.
20. Krittanawong C, Zhang H, Wang Z, Aydar M, Kitai T. Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. *J Am Coll Cardiol* 2017;69(21):2657-64.
21. Barrett M, Boyne J, Brandts J, Brunner-La Rocca HP, De Maesschalck L, De Wit K, et al. Artificial intelligence supported patient self-care in chronic heart failure; a paradigm shift from reactive to predictive, preventive and personalised care. *EPMA J* 2019;10(4):445-64.
22. Vandenberk B, Chew DS, Prasana D, Gupta S, Exner DV. Successes and challenges of artificial intelligence in cardiology. *Frontiers in Digital Health* 2023;5:1201392.
23. Nai-Arun N. The performance comparison of cardiovascular risk prediction models using data mining algorithms. *scimsu* 2021;40(2):137-47.
24. Taerakul T, Narawong T, Sisai S, Worrattamongkol K. Enhancing coronary artery disease prognosis with artificial intelligence; a study on radionuclide myocardial perfusion imaging. *J DMS* 2023;48(3):38-45.
25. Maingao B, Khamkon P, Srikaew K. Analyzes the risk of cardiovascular disease. *The Journal of Industrial Technology Suan Sunandha Rajabhat University* 2018;5(1):55-65.