

Academic article

บทบาทของพยาบาลประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการเฝ้าระวัง
ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ในโรงพยาบาล

The Role of Cardiac Telemetry Unit Nurses in the Surveillance
of Cardiac Arrhythmias in Hospital Settings

ชัยวัฒน์ วันช่วย*, อูรศรี อิมสมบุญ, โสภิตา อารีรอบ
Chaiwat Wanchuay*, Urasri Imsomboon, Sopita Areerob

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

*Corresponding Author, e-mail: Chaiwat.wanc@gmail.com

Received: 14 November 2025; Revised: 16 February 2026; Accepted: 5 March 2026

บทคัดย่อ

การเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) เป็นเทคโนโลยีที่มักมีให้บริการในโรงพยาบาลขนาดใหญ่หรือโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย เนื่องจากมีแพทย์เฉพาะทางสาขาโรคหัวใจและพยาบาลที่มีความรู้ ความชำนาญในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจและมีงบประมาณในการลงทุนมูลค่าสูงเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย โดยพยาบาลมักได้รับมอบหมายเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตาม วิเคราะห์ และแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอด 24 ชั่วโมง มีบทบาทสำคัญในการค้นพบความผิดปกติที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิต ทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาอย่างรวดเร็ว ลดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิต พยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่ในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจขั้นพื้นฐานและขั้นสูง มีสมรรถนะในการประเมินภาวะฉุกเฉินทางระบบหัวใจ การสื่อสารและประสานงานกับทีมสหสาขาวิชาชีพ รวมถึงให้คำแนะนำแก่พยาบาลประจำหอผู้ป่วยเกี่ยวกับการดูแลเมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติ เพื่อสร้างความเข้าใจและลดความวิตกกังวล ระหว่างการได้รับการเฝ้าระวัง แม้ว่าการใช้ cardiac telemetry จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในบริบทของโรงพยาบาล แต่บทบาทของพยาบาลในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจยังมีความหลากหลายตามบริบทองค์กร และยังขาดการสังเคราะห์องค์ความรู้เชิงระบบที่สะท้อนบทบาท สมรรถนะ และขอบเขตการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน บทความนี้มุ่งนำเสนอและสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ระบบ cardiac telemetry และบทบาทของพยาบาลในการติดตามภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม เพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวัง และพัฒนาคุณภาพผลลัพธ์ทางการพยาบาลในผู้ป่วยต่อไป

คำสำคัญ: การเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ, ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ, บทบาทพยาบาล, หน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ, เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่

Abstract

Cardiac telemetry is a technology used for continuous monitoring of cardiac rhythms to detect abnormalities such as cardiac arrhythmias in a timely manner. This monitoring system is commonly implemented in large or university hospitals where cardiology specialists are available and nurses possess expertise in electrocardiogram (ECG) interpretation. The system also requires substantial financial investment in patient monitoring devices. In many institutions, nurses are assigned primary responsibility for continuously monitoring, analyzing, and interpreting ECG rhythms for 24 hours a day. Their role is essential in detecting potentially life-threatening abnormalities, enabling prompt medical management, reducing complications,

and lowering mortality rates. Nurses responsible for cardiac telemetry monitoring must possess both basic and advanced competencies in ECG interpretation, as well as the ability to assess cardiac emergencies. Effective communication and coordination with interdisciplinary healthcare teams are also essential to ensure timely clinical responses. In addition, telemetry nurses provide guidance to ward nurses in managing arrhythmic events and educate patients and their families to enhance understanding and reduce anxiety during monitoring. Although the use of cardiac telemetry has increased in hospital settings, nursing roles in ECG surveillance vary across organizational contexts. Moreover, systematic synthesis of knowledge that clearly defines nursing roles, competencies, and scopes of practice in cardiac telemetry monitoring remains limited. Therefore, this article aims to present and synthesize current knowledge regarding cardiac telemetry systems and the roles of nurses in monitoring cardiac arrhythmias. The findings may support appropriate clinical application, enhance monitoring efficiency, and improve nursing outcomes for patients undergoing cardiac monitoring.

Keywords: Cardiac arrhythmias monitoring, Cardiac arrhythmia, Nursing role, Telemetry unit, Cardiac Telemetry

บทนำ

ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) คือ กลุ่มอาการที่มีอัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติไม่สม่ำเสมอ (irregular) ซึ่งอาจเต้นเร็วเกินไป ช้าเกินไป หรือเต้นไม่สม่ำเสมอ โดยมีอัตราการเต้น 100 ครั้งต่อนาทีขึ้นไป (tachycardia) หรืออัตราการเต้นช้ากว่า 60 ครั้งต่อนาที (bradycardia)¹ โดยมีกลไกการเกิด 2 แบบ คือ ความผิดปกติของการสร้างสัญญาณไฟฟ้าและความผิดปกติของการส่งสัญญาณไฟฟ้าภายในหัวใจ² ทำให้มีอาการ ใจสั่น เวียนศีรษะ หน้ามืด หรือวูบหมดสติ เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต (life-threatening arrhythmia) ได้³ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลที่จำเป็นต้องได้รับการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจห้องบนสันหลังภาวะหัวใจล้มเหลว เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ โรคลิ้นหัวใจตีบหรือรั่ว^{2,3} และผู้ป่วยอาการไม่คงที่ที่เข้ารับรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตเป็นต้น สำหรับกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตมักมีการเปลี่ยนแปลงของภาวะการไหลเวียนโลหิต อาการสามารถเปลี่ยนแปลงและทรุดหนักได้เฉียบพลัน จำเป็นต้องมีการติดตามและเฝ้าระวังสัญญาณชีพตลอดเวลา ผ่านหน้าจอติดตามสัญญาณชีพข้างเตียง (bedside monitoring) ซึ่งประกอบด้วยการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่อง (electrocardiographic monitoring) เพื่อเฝ้าระวังอาการและประเมินความผิดปกติของระบบหัวใจ โดยเฉพาะภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) ซึ่งเป็นกลุ่มอาการที่พบได้บ่อยในทางคลินิกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนโลหิต เมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่เป็นอันตรายต่อชีวิตสามารถให้การดูแลรักษาได้ทันที หากการเฝ้าระวังจังหวะการเต้นของหัวใจไม่ต่อเนื่องหรือขาดประสิทธิภาพ อาจทำให้ไม่สามารถตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิตได้ทันทีทั้งที่ ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรง เช่น ภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน ภาวะไหลเวียนโลหิตล้มเหลว และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย เป็นต้น⁴ นอกจากนี้เมื่ออาการคงที่สามารถ

ย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤตได้ หากมีความจำเป็นต้องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อเนื่อง แพทย์อาจพิจารณาให้ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผ่านระบบรับส่งสัญญาณระยะไกล (telemetry monitoring) โดยการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) ติดไว้บนตัวผู้ป่วย และส่งข้อมูลไปยังหน้าจอจตุรัสสัญญาณกลาง (central monitor) ผ่านระบบสายรับส่งสัญญาณโดยอัตโนมัติ^{5,6} ทั้งนี้ผู้ป่วยที่รับการรักษาในโรงพยาบาล และมีประวัติเสี่ยงทางด้านหัวใจและหลอดเลือด และ/หรือกลุ่มผู้ป่วยหลังผ่าตัด หลังทำการหัตถการทางหัวใจ มักได้รับการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบรับส่งสัญญาณระยะไกล (telemetry monitoring) โดยมีพยาบาลที่มีความชำนาญในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ทำหน้าที่เฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านหน้าจอแสดงผลตลอดเวลา สามารถตอบสนองและบริหารจัดการให้ผู้ป่วยได้รับการจัดการได้ทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วย

เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) มีประโยชน์อย่างมากในการตรวจพบความผิดปกติของจังหวะหัวใจได้ล่วงหน้าก่อนเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ (early detection) จากการศึกษาของ Marianne Sætrang-Holm และคณะ (2024) พบว่าการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยระบบ telemetry สามารถตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้ถึงร้อยละ 37 ของผู้ป่วยทั้งหมด โดยภาวะที่เป็นอันตรายต่อชีวิตพบในกลุ่มที่มีข้อบ่งชี้ชัดเจนตามมาตรฐาน Class I ของ American Heart Association (AHA) และนำไปสู่การปรับเปลี่ยนแนวทางการรักษาทางคลินิกถึงร้อยละ 22 ของผู้ป่วยโดยส่วนใหญ่เป็นการปรับการใช้ยาแสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบ telemetry มีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังการตัดสินใจทางการแพทย์และการจัดการภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้อย่างทันท่วงที⁷ นอกจากนี้ในช่วงการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 ระบบ telemetry monitoring นำมาใช้อย่างแพร่หลายอย่างประสบผลสำเร็จ มีประโยชน์ในการเฝ้า

ระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) และการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของ QT-interval ในผู้ป่วยสูงอายุ และผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างหัวใจ

โดยในปี 2020 Eric D Braunstein และคณะ รายงานผลการนำระบบ telemetry monitoring มาใช้ในผู้ป่วย Covid-19 จำนวน 82 ราย พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 37.8 มีการเปลี่ยนแปลงการรักษาจากการตรวจพบความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยผู้ป่วยร้อยละ 29.3 ตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmias) รายใหม่ และผู้ป่วยร้อยละ 22.2 ได้รับการจัดการการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม⁸ นอกจากนี้ระบบ telemetry monitoring จะมีประโยชน์ด้านการเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาทางระบบหัวใจแล้ว ยังมีความสะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เนื่องจากเครื่อง cardiac telemetry มีสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดภาวะผิดปกติ ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานอย่างอื่นได้พร้อมกัน^{7,9} ผู้ป่วยเกิดความมั่นใจและสบายใจเมื่อได้รับการเฝ้าระวังจากเจ้าหน้าที่ตลอดเวลาและผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ^{9,10} ตลอดจนมีความคุ้มค่า (cost-effectiveness) ไม่จำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมากในการติดตามและลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลโดยไม่จำเป็นเนื่องจากผู้ป่วยได้รับการติดตามและจัดการเมื่อตรวจพบความผิดปกติหรือกรณีติดตามแล้วไม่พบความผิดปกติ สามารถให้ผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลได้¹¹

จากการศึกษาในต่างประเทศพบว่า พยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยซีซียู (cardiac care unit: CCU) ได้รับมอบหมายให้เฝ้าระวังจังหวะการเต้นของหัวใจ (cardiac rhythm) ของผู้ป่วยในหน่วยติดตามระยะไกล (remote unit) ควบคู่ไปกับการดูแลผู้ป่วยวิกฤตในหอผู้ป่วยโดยปฏิบัติงานบนระบบการรับส่งสัญญาณระยะไกล^{5,17} นอกจากนี้ยังมีระบบให้การสนับสนุนจากพยาบาลผู้ปฏิบัติการขั้นสูง (advanced practice nurse) เป็นที่ปรึกษาแก่พยาบาลที่ดูแลและบริหารจัดการผู้ป่วยผ่านระบบรับส่งสัญญาณทางไกล โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดขึ้นเป็นแนวปฏิบัติ เพื่อให้การดูแลตามความจำเป็นของผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยมีระยะเวลาการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เหมาะสมอีกด้วย^{12,17} จะเห็นได้ว่าพยาบาลมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยอย่างมาก^{5,6,12} ดังนั้นพยาบาลที่ปฏิบัติงานในการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบ telemetry monitoring ซึ่งอาจปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตซีซียูหรือปฏิบัติงานในหน่วยงานเฉพาะสำหรับการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (telemetry unit) จำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกล โดยการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม ทั้งด้านการเตรียมอุปกรณ์และความพร้อมสำหรับผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้เครื่อง

ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แนวทางการเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการบริหารจัดการเมื่อเกิดความผิดปกติ เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยและการรักษาอย่างรวดเร็ว ลดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่อชีวิตในบริบทของประเทศไทย การใช้ระบบ cardiac telemetry ยังไม่แพร่หลาย เนื่องจากข้อจำกัดด้านบุคลากรที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง และการลงทุนด้านอุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูง ทำให้บริการส่วนใหญ่มีเฉพาะในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ซึ่งการดำเนินงานยังอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ของพยาบาล ส่งผลให้มาตรฐาน แนวปฏิบัติ และขอบเขตบทบาทยังไม่ชัดเจน ขณะที่แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีติดตามสัญญาณชีพระยะไกลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับบทบาทพยาบาลด้าน cardiac telemetry จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาแนวปฏิบัติและยกระดับความปลอดภัยของผู้ป่วยในบริบทประเทศไทย วัตถุประสงค์ของการเขียนบทความในครั้งนี้ เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลที่ปฏิบัติงานประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือได้รับมอบหมายให้ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกลเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของพยาบาลในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้สามารถปฏิบัติการพยาบาลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รวมถึงเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาแนวปฏิบัติสำหรับโรงพยาบาลที่ให้บริการต่อไป

ความหมายของเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่

เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ หรือ cardiac telemetry เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดพกพา ประกอบด้วยตัวเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ สายขั้วไฟฟ้า (lead) ซึ่งใช้ติดแผ่นรับสัญญาณ (electrode) ที่ติดบนตัวผู้ป่วยเครื่องจะส่งข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบเสารับส่งสัญญาณระยะไกล (remote monitoring) หรือระบบไร้สาย (wireless) ไปยังหน้าจอจดรับสัญญาณกลาง (central monitor) โดยอัตโนมัติ^{13,16,20} ซึ่งทำหน้าที่แสดงและบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง ดังรูปที่ 1 เพื่อให้แพทย์ใช้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยร่วมกับการประเมินอาการผิดปกติต่าง ๆ เช่น อาการหมดสติ เวียนศีรษะ เจ็บหน้าอก ใจสั่น หรือภาวะการหายใจเร็ว ที่อาจบ่งชี้ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เป็นต้น¹⁴ นอกจากนี้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (dysrhythmias) แล้ว ยังรวมไปถึงการค้นหาภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน (sudden death) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (myocardial ischemia) และประเมินการเปลี่ยนแปลงของ QT interval โดยเฉพาะภาวะ prolonged QT-intervals ได้อีกด้วย^{14,15,28} โดยขณะที่ผู้ป่วยใช้เครื่อง cardiac telemetry ผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมข้างเตียงหรือออกกำลังกายได้ แต่จะต้องอยู่ในบริเวณที่มีเสารับส่งสัญญาณระยะไกลครอบคลุม ซึ่งสามารถวินิจฉัยคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติได้ทันทีเมื่อผู้ป่วยเริ่มมีอาการ (real time) การติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกลโดย cardiac telemetry ในโรงพยาบาล¹⁶ มีความสำคัญต่อการวินิจฉัย การพยากรณ์โรคและการรักษาอย่างมากสำหรับ

ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดคุกคามต่อชีวิต (life-threatening arrhythmias)^{16,17} ปัจจุบันมีการเริ่มใช้อย่างแพร่หลายทั้งในหอผู้ป่วยวิกฤต (critical care) และนอกหอผู้ป่วยวิกฤต (non-critical care) โดยขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละโรงพยาบาล

ปัจจุบัน ระบบ cardiac telemetry มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านรูปแบบอุปกรณ์และวิธีการติดตั้ง leads ขึ้นกับบริบทของผู้ผลิต โดยสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบตามจำนวน lead ที่ใช้ เช่น ระบบ 3-lead ซึ่งเหมาะสำหรับการเฝ้าระวังจังหวะหัวใจพื้นฐานและการติดตามภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะทั่วไป

ระบบ 5-lead ที่สามารถประเมินจังหวะหัวใจร่วมกับการเฝ้าระวัง ST-segment และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีความซับซ้อนทางคลินิก ความแตกต่างของรูปแบบ cardiac telemetry และการติดตั้ง leads ส่งผลต่อวัตถุประสงค์การเฝ้าระวังการแปลผลและการตัดสินใจทางคลินิก ดังนั้น โรงพยาบาลที่ปฏิบัติงานด้าน cardiac telemetry จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของระบบและข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ ติดตั้ง และเฝ้าระวังได้อย่างเหมาะสมกับบริบทผู้ป่วย



รูปที่ 1 แผนผังการทำงานของระบบ cardiac telemetry monitoring (ภาพประกอบโดยผู้เขียน)

รูปแบบการให้บริการการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบทางไกล (cardiac telemetry monitoring) ในโรงพยาบาล

ปัจจุบันการติดตามและเฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยเครื่อง cardiac telemetry ที่ใช้ภายในโรงพยาบาลแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. Off-site central monitor เป็นการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้ cardiac telemetry สำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในระยะไกล นอกหอผู้ป่วยวิกฤต (remote monitoring)^{18,19} โดยมี central monitoring unit ซึ่งมีศูนย์เฝ้าระวังกลางทำหน้าที่ติดตามผู้ป่วยหลายหอผู้ป่วยผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย (network-based telemetry) และอาจครอบคลุมการเฝ้าระวังแบบ mobile หรือ wireless monitoring ในผู้ป่วยที่เคลื่อนไหวได้ โดยเน้นการเฝ้าระวังจากศูนย์กลางและการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์เพื่อสนับสนุนการตอบสนองของทีมดูแลผู้ป่วย เช่น ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยใน (inpatient department) หรือหน่วยบำบัดระยะสั้น (short stay unit) ที่มีความจำเป็นต้องเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ โดยมีพยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่หน่วยเฝ้าระวังระยะไกล หรือ telemetry unit

ทำหน้าที่ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านหน้าจอจอร์ับสัญญาณกลาง (central monitor) เมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ จะทำการแจ้งเตือนไปยังเจ้าหน้าที่ของหอผู้ป่วยที่ผู้ป่วยเข้ารับการรรักษา^{15,18,19} เพื่อให้การดูแลและช่วยเหลือผู้ป่วยทันที

2. On-site central monitor เป็นการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้ cardiac telemetry แบบ bedside หรือ ward-based monitoring ที่พยาบาลประจำหอผู้ป่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยตรง รวมถึงการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์เฉพาะ เช่น rapid response monitoring ในภาวะฉุกเฉิน และ procedure-based monitoring ในหน่วยตรวจรักษาเฉพาะทางและการติดตามขณะทำกิจกรรมฟื้นฟูสำหรับผู้ป่วยนอก หรือหน่วยทำหัตถการหัวใจ ซึ่งต้องการการเฝ้าระวังใกล้ชิดในช่วงเวลาจำกัด หรือในบริบทต่างประเทศมีหอผู้ป่วยเฉพาะ telemetry unit ซึ่งมีเกณฑ์รับและดูแลผู้ป่วยที่ต้องการเฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการติดเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือใช้กับผู้ป่วยในระยะที่ผู้ป่วยเริ่มฟื้นฟูในหอผู้ป่วยวิกฤตหรือกึ่งวิกฤตเพื่อประเมินความผิดปกติ เมื่อเริ่มมีการกระตุ้นให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวทำกิจกรรมข้างเตียง นั่ง เดินรอบ ๆ เตียง ซึ่งการติดตาม

คลื่นไฟฟ้าหัวใจข้างเดียวเดิมมีข้อจำกัด^{16,18} การให้บริการในลักษณะนี้พยาบาลประจำหอผู้ป่วยจะทำหน้าที่ติดตาม เฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นผ่านหน้าจอ central monitor สามารถดูข้อมูลในปัจจุบัน (real time) และย้อนหลังดูความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ถูกจัดเก็บ หากพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยสามารถประเมินและแจ้งแพทย์ผู้ดูแลเพื่อให้การช่วยเหลือได้ทันที^{19,20}

ข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry)

สมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association: AHA) ได้กำหนดแนวทางและข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องติดตามเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ผู้ป่วยสามารถทำงานหรือมีกิจวัตรประจำวันปกติ (Ambulatory ECG Monitoring: AECG)^{13,14,16} ไว้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อบ่งชี้ในการติดตามและเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

Class I	Class II	Class III
- Chest pain - Awaiting Revascularization - Post infarction ≤ 72 hr - Post cardiac surgery - Post RFA - Drug poisoning known to arrhythmia toxicity (causing actual or potential QT prolongation or ventricular dysrhythmias e.g.) - Drug poisoning known to arrhythmia toxicity (causing actual or potential QT prolongation or ventricular dysrhythmias e.g.) - Sustained VT - Mobitz type II block or greater - Myocarditis	- CHF - Syncope - Post MI > 72 hr - Significant non-life-threatening arrhythmia such as atrial fibrillation - Significant risk of cardiac arrest or respiratory failure - Post angioplasty, pacemaker, cardiac surgery (stable) - Tachyarrhythmia/bradyarrhythmia - Pericarditis	- Postoperative patients at low risk - Post routine uncomplicated coronary angiography - Chronic stable atrial fibrillation or no sustained ventricular tachycardia - Terminal illness

นอกจากการจัดระดับความจำเป็นตามความรุนแรงของข้อบ่งชี้แล้ว การจำแนกโดยการแบ่ง Class ยังสะท้อนลักษณะความเสี่ยงของความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ต้องเฝ้าระวังดังนี้

Class I มักเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิต เช่น ventricular tachycardia, high-grade atrioventricular block หรือภาวะ ST-segment change ที่บ่งชี้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด จึงต้องเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องและ real-time โดยเน้นการติดตาม waveform อย่างใกล้ชิด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นหัวใจ ช่วง PR, QRS, QT/QTc และ ST deviation

Class II เป็นกลุ่มที่อาจพบความผิดปกติของจังหวะหัวใจเป็นครั้งคราว เช่น paroxysmal arrhythmia หรือการเปลี่ยนแปลง

ของ conduction ที่ไม่ต่อเนื่อง เป็นต้น การเฝ้าระวังจึงอาจเน้นการติดตามแนวโน้มของ rhythm และ event-based monitoring ตามบริบททางคลินิก

Class III โดยทั่วไปเป็นกลุ่มที่ไม่คาดว่าจะพบความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีนัยสำคัญทางคลินิก ใช้เพื่อการเฝ้าระวังระยะสั้นระหว่างการประเมินอาการที่ยังไม่ชัดเจน การติดตามในช่วง transition of care หรือเพื่อความปลอดภัยในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงร่วม ควรมีการทบทวนความจำเป็นอย่างต่อเนื่องเพื่อลดการใช้ telemetry เกินข้อบ่งชี้

การทำความเข้าใจลักษณะทางคลินิกและรูปแบบคลื่นไฟฟ้าหัวใจในแต่ละระดับมีความสำคัญต่อการกำหนดระดับของการเฝ้าระวังและการแปลผลอย่างเหมาะสมในทางปฏิบัติ

การพยาบาลทางไกล (tele-nursing)

การพยาบาลทางไกล (tele-nursing) หมายถึง การพยาบาลและการผดุงครรภ์เพื่อให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยภายใต้กรอบความรู้แห่งวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ โดยนำระบบดิจิทัลมาใช้ในการให้บริการ ทั้งนี้โดยความรับผิดชอบของผู้ให้การพยาบาลทางไกล²¹

พยาบาล cardiac telemetry หมายถึง พยาบาลที่ทำหน้าที่เฝ้าระวัง ติดตาม สัญญาณชีพของผู้ป่วย โดยเฉพาะจังหวะการเต้นของหัวใจอย่างต่อเนื่อง โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบรับส่งสัญญาณทางไกล (remote monitoring)^{17,22} เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ผ่านการฝึกอบรมเฉพาะทาง สามารถแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ วิเคราะห์ผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และตอบสนองอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดสถานการณ์ผิดปกติ ให้การกำกับดูแล บริหารจัดการผู้ป่วยในภาวะวิกฤตเบื้องต้น ปฏิบัติงานภายในโรงพยาบาลหรือคลินิกที่ให้บริการ telemetry unit สามารถทำงานแบบยืดหยุ่น ภายใต้สถานการณ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา^{20,22,26,29}

บทบาทของพยาบาลในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะโดยใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry)

การปฏิบัติงานด้าน cardiac telemetry เป็นการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องร่วมกับการตัดสินใจเชิงคลินิกภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาและความปลอดภัยของผู้ป่วย พยาบาลจึงต้องมีความรู้ด้านสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจและพยาธิสภาพที่สัมพันธ์กับลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ร่วมกับทักษะการแปลผล ECG ทั้งด้านจังหวะหัวใจและพารามิเตอร์สำคัญ เช่น PR, QRS, QT/QTc และ ST deviation รวมถึงความสามารถในการประเมินความรุนแรงด่วน เชื่อมโยงผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจกับอาการและสัญญาณชีพเพื่อจัดลำดับการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังต้องมีทักษะการจัดการสัญญาณเตือนและการดูแลด้านเทคนิคของอุปกรณ์ ได้แก่ การติด lead การลด artifact และการแก้ปัญหาเบื้องต้นตลอดจนทักษะการสื่อสาร การประสานงานในทีมสหสาขาวิชาชีพ และการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและบุคลากร เพื่อให้การเฝ้าระวังมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด โดยสามารถจำแนก

บทบาทด้านต่าง ๆ ของพยาบาลที่ปฏิบัติงานประจำ telemetry unit ได้ดังต่อไปนี้

1. บทบาทด้านการปฏิบัติการพยาบาล

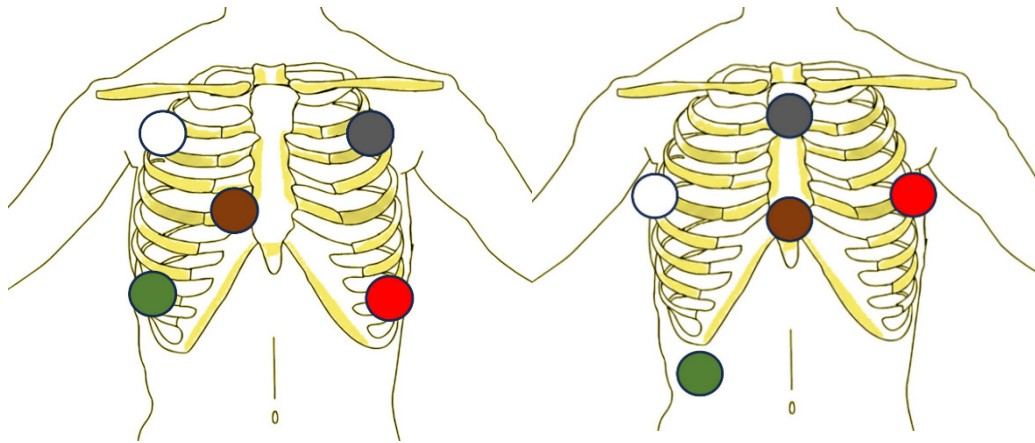
(Nursing- care)^{16-17,20,22-23,26,28}

1.1 ระยะเตรียมความพร้อมก่อนการเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

1.1.1 จัดการคำสั่งการรักษาของแพทย์ในการใช้งานเครื่อง cardiac telemetry ศึกษาข้อมูลประวัติความเจ็บป่วย ประวัติการรักษาในอดีตและปัจจุบันที่เกี่ยวกับการผ่าตัดหรือหัตถการทางหัวใจ ปัญหาและการรักษาที่ได้รับในปัจจุบัน รวมถึงข้อบ่งชี้สำหรับการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ทั้งนี้ชุดคำสั่งการรักษาของแพทย์ขึ้นกับบริบทของแต่ละโรงพยาบาล เบื้องต้นควรมีความจำเพาะสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายโดยเฉพาะชนิดของความผิดปกติที่ต้องการเฝ้าติดตามเป็นพิเศษ เช่น QT interval หรืออัตราการเต้นหัวใจช้าหรือเร็วกว่าค่าที่กำหนด เป็นต้น

1.1.2 ประเมินอาการ ข้อบ่งชี้ ความจำเป็นในการใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และข้อจำกัดของผู้ป่วย เพื่อวางแผนการพยาบาลในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะให้มีความเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย

1.1.3 ดูแลเตรียมผู้ป่วยเพื่อติดเครื่อง cardiac telemetry โดยมีขั้นตอนประกอบด้วย 1) เตรียมเครื่อง cardiac telemetry แบบเตอร์ แผ่นนำสัญญาณ (electrode) และต่อสายขั้วไฟฟ้า (lead) เข้ากับตัวเครื่อง 2) ลงทะเบียนผู้ป่วยในระบบจัดรับสัญญาณ central monitor ตั้งค่าระบบสัญญาณแจ้งเตือน โดยการตั้งค่าเตือนกรณีหัวใจเต้นช้า หรือเร็วประมาณร้อยละ 20 ของอัตราการเต้นหัวใจต่ำสุดและสูงสุดของผู้ป่วยแต่ละราย²² 3) แจ้งให้ผู้ป่วยทราบถึงวัตถุประสงค์ ความสำคัญ และข้อจำกัดการใช้เครื่อง cardiac telemetry 4) เตรียมผิวหนังผู้ป่วยเพื่อติดแผ่นนำสัญญาณ (electrode) โดยทำความสะอาดผิวหนังด้วยสบู่และน้ำ ใช้ gauze เช็ดผิวหนังให้แห้ง หากผิวหนังมีความมันมากอาจเช็ดด้วยแอลกอฮอล์และใช้ gauze แห้งเช็ดถูเบา ๆ ก่อนติด electrode 5) ต่อสาย lead กับ electrode กรณีสาย lead เป็นชนิดกระดุมให้ติดกับ electrode ก่อนจึงติดแผ่น electrode บนตัวผู้ป่วย 6) ติดแผ่น electrode ตามตำแหน่งกายวิภาคของผู้ป่วยให้ถูกต้อง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงการติดแผ่น electrode แบบ 5 lead 1) แบบ standard 5 Lead ECG system (ซ้าย) และ 2) แบบ EASITM Lead system (ขวา)
(ภาพประกอบโดยผู้เขียน)

7) เลือก waveform หลักในการติดตาม ได้แก่ lead II หรือ lead ที่ชัดเจน และ/หรือเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการติดตาม เช่น V1 เมื่อต้องการติดตามความผิดปกติของ P wave เป็นต้น 8) ม้วนเก็บสายระวังไม่ให้หักพับงอและตรวจสอบให้แน่ใจว่าความยาวของสาย lead มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย 9) พยาบาล cardiac telemetry ทำการวัด atrial and ventricular rate, PR Interval, QRS duration, QT/QTc และ ST deviations แปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจและพิมพ์คลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อเป็น baseline ของผู้ป่วย 10) เปิดระบบแจ้งเตือน (alarm) ตลอดเวลาขณะทำการเฝ้าระวังผู้ป่วยระยะไกล

1.2 ระยะเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ผู้ป่วย^{17,20,24-25,27-29}

พยาบาลที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานดูแลผู้ป่วยที่ใช้ cardiac telemetry มีแนวทางในการประเมินและเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ดังนี้ 1) บันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจทุก 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย atrial and ventricular rate, PR Interval, QRS duration, QT/QTc และ ST index และผลการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจตามแนวปฏิบัติ 2) ดูแลติดตามและเฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจและตอบสนองต่อการแจ้งเตือน (alarm) ตลอด 24 ชั่วโมง กรณีเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะหรือมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย รายงานผลไปยังหอผู้ป่วยทันที 3) ดูแลติดตามการรักษาและผลการรักษาภายหลังการแจ้งความผิดปกติ เพื่อวางแผนการเฝ้าระวังในระยะต่อไป 4) ส่งต่อข้อมูลให้เวรถัดไป เพื่อให้สามารถติดตามและเฝ้าระวังผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องทั้งพยาบาล telemetry และพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยโดยตรง 5) ประเมินผู้ป่วยข้างเตียง ติดตามผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการร่วมพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วย (patient rounding) ทุกวันเพื่อวางแผนในการติดตามและเฝ้าระวังผู้ป่วยให้เหมาะสม 6) ดูแลประเมินผิวหนังบริเวณตำแหน่งที่ติด electrode และเปลี่ยนใหม่

ทุก 24 ชั่วโมง 7) ประเมินความจำเป็นการใช้งาน cardiac telemetry ร่วมกับแพทย์ทุกวันและยุติการใช้งานเมื่อหมดข้อบ่งชี้ โดยมีคำสั่งเป็นลายลักษณ์อักษร 8) ตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่บนหน้าจอจอร์ับสัญญาณ เปลี่ยนแบตเตอรี่ เมื่อมีสัญญาณแจ้งเตือน 9) ดูแลทำความสะอาดเครื่อง cardiac telemetry และการจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเหมาะสม

2. บทบาทด้านการบริหารจัดการ (manager)

พยาบาล cardiac telemetry ทำหน้าที่ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นบทบาทหลักเมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิตผู้ป่วย²⁰ ควรมีการบริหารจัดการดังต่อไปนี้

1) ประเมิน วิเคราะห์ผล ความรุนแรงและความเร่งด่วน โดยควรมีการกำหนดระดับการตอบสนองตามความเร่งด่วน (emergency intervention) เช่น การแจ้งพยาบาลหอผู้ป่วยทันที การแจ้งแพทย์หรือทีม RRT และให้การสนับสนุนการเริ่มต้นการช่วยชีวิตตามแนวปฏิบัติ เป็นต้น เพื่อให้การจัดการผู้ป่วยเป็นไปอย่างทันที่ 2) ให้การสนับสนุน จัดการสถานการณ์ฉุกเฉินข้างเตียง รวมถึงการให้คำแนะนำเชิงคลินิกแก่พยาบาล ผู้ดูแลผู้ป่วยเกี่ยวกับการประเมินอาการร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อช่วยตัดสินใจการดูแลในระยะเร่งด่วนได้อย่างเหมาะสม²⁹ 3) ส่งต่อข้อมูลที่สำคัญของผู้ป่วยให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทราบทันที²¹ โดยควรมีรูปแบบการสื่อสารที่ชัดเจนและกระชับ ได้แก่ การรายงานชนิดของ arrhythmia ความต่อเนื่องของเหตุการณ์ และผลกระทบต่อ hemodynamic เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกของทีมรักษา 4) ติดตามอาการ ประเมินผลรักษา เพื่อวางแผนการพยาบาลในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจในระยะต่อไป ให้มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย พร้อมทั้งทบทวนความเหมาะสมของการตั้งค่า alarm และข้อบ่งชี้ในการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การใช้ telemetry สอดคล้อง

กับระดับความเสี่ยงของผู้ป่วย²⁴⁻²⁵ 5) กรณีมีความผิดปกติของอุปกรณ์ telemetry รวมถึงการประเมินและแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้น (technical management & troubleshooting) เช่น electrode หลุด สัญญาณรบกวนจากการเคลื่อนไหว สาย lead ขาด แบตเตอรี่ต่ำ หรือสัญญาณขาดหายจากระบบเครือข่าย เป็นต้น ก่อนจัดการประสานงานกับเจ้าหน้าที่วิศวกรรมชีวการแพทย์หรือผู้ที่รับผิดชอบภายในเวลาที่เหมาะสมตามแนวปฏิบัติ และดูแลให้ได้รับการบำรุงรักษาตามรอบระยะเวลาตามกำหนด 6) กรณีที่มีคำสั่งการใช้งาน cardiac telemetry แต่ไม่มีเครื่องพร้อมใช้งาน ให้ดำเนินการตามแนวปฏิบัติของโรงพยาบาล ควรมีการตรวจสอบความชัดเจนของข้อบ่งชี้และคำสั่งการใช้ telemetry ร่วมกับทีมรักษาเพื่อลดการเฝ้าระวังโดยไม่มีข้อบ่งชี้และป้องกันการเกิด false alarm หรือการแจ้งเตือนที่ไม่มีนัยสำคัญทางคลินิก²² 7) การมอบหมายงานให้กับพยาบาล telemetry ควรแยกจากการทำงานโดยทั่วไป หากเป็นการติดตามระยะไกลจากศูนย์กลาง และใช้อัตรากำลังเดียวกับพยาบาลซีซียูที่ทำงานในกะตามปกติ ควรมอบหมายภาระงานแยกจากการดูแลผู้ป่วยข้างเตียงปกติ เพื่อให้มีสมาธิและลดการรบกวนจากภาระงานอื่นๆ 8) รวบรวมสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการ ปัญหาที่พบนำเสนอผู้บริหารเพื่อวางแผนพัฒนาการให้บริการทั้งในมุมของการตัดสินใจทางคลินิก ควบคู่กับความคุ้มค่า คุ้มทุนของการใช้อุปกรณ์ ทั้งนี้การจัดอัตราค่าจ้างและรูปแบบการทำงานที่เหมาะสมยังช่วยลดภาวะ alarm fatigue และเพิ่มความแม่นยำในการเฝ้าระวัง โดยเฉพาะในระบบติดตามระยะไกลที่ต้องอาศัยสมาธิและความต่อเนื่องในการแปลผล

3. บทบาทการเป็นผู้ประสานงาน (coordinator)

พยาบาล cardiac telemetry เป็นส่วนหนึ่งของทีมสหสาขาวิชาชีพ ร่วมดูแลผู้ป่วยโดยทำหน้าที่ติดตามและเฝ้าระวังระยะไกลต่อเนื่อง แจ้งเตือนเมื่อมีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่คุกคามต่อชีวิต หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบไหลเวียนโลหิต จึงจำเป็นต้องมีทักษะในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทีมรักษาสามารถให้การดูแลรักษาผู้ป่วยได้ทันทั่วทั้งที่ โดยสื่อสารกับพยาบาลหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วยโดยตรง^{20-21,29} รายงานแพทย์ผู้ดูแล ตลอดจนสื่อสารกับผู้ป่วยและครอบครัว เมื่อมีประเด็นข้อสงสัยเกี่ยวกับการรักษาหรือการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้เกิดการดูแลแบบองค์รวมทุกมิติ รวมถึงการติดต่อประสานงานเจ้าหน้าที่สนับสนุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการดูแลอุปกรณ์ ทั้งนี้ การสื่อสารระหว่างพยาบาล telemetry กับทีมพยาบาลในหอผู้ป่วยควรกำหนดเบอร์โทรหลักที่ใช้ในการติดต่อแจ้งผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะกรณีฉุกเฉิน โดยขึ้นกับบริบทของโรงพยาบาลว่านโยบายกำหนดให้แจ้งผู้เกี่ยวข้องเป็นระดับใด เช่น พยาบาลหอผู้ป่วย แพทย์ผู้สั่งใช้ หรือทีม RRT เป็นต้น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการจัดการที่รวดเร็ว

4. บทบาทการเป็นผู้ให้ความรู้ (educator)

พยาบาล cardiac telemetry มีบทบาทการเป็นผู้ให้ความรู้เพื่อให้เกิดผลลัพธ์การดูแลรักษาที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 1) แนะนำให้ความรู้ที่เฉพาะแก่ผู้ป่วยและครอบครัวอย่างเพียงพอและต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้าง/กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และดูแลตนเองได้แก่ ความรู้เรื่องโรค ความผิดปกติและความจำเป็นต้องใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ อธิบายความสำคัญของการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้ป่วยและญาติทราบถึงการปฏิบัติตัวขณะใช้เครื่อง cardiac telemetry การสังเกตความผิดปกติของเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เช่น lead หลุด สัญญาณแจ้งเตือนเมื่อออกนอกบริเวณที่เสารับส่งสัญญาณครอบคลุม ตลอดจนสังเกตอาการของตนเอง เป็นต้น เมื่อเกิดความผิดปกติ เพื่อแจ้งให้พยาบาลทราบทันที เป็นต้น 2) ให้ความรู้แก่พยาบาลหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วย ได้แก่ ส่วนประกอบของเครื่อง cardiac telemetry การติด lead การสังเกตความผิดปกติและสัญญาณแจ้งเตือนจากเครื่อง วิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นตามปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการจัดการเมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดต่าง ๆ ตามแนวปฏิบัติและการอ่านผลรายงานคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ถูกต้อง รวดเร็วและปลอดภัย^{20,29}

5. บทบาทการเป็นผู้ให้คำปรึกษา (counsellor)

พยาบาล cardiac telemetry เป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับโรคหัวใจ มีความสามารถและทักษะในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และการจัดการผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน และมีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ telemetry จึงมีบทบาทในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ที่ร่วมดูแลรักษาผู้ป่วย ได้แก่ 1) ผู้ป่วยและญาติ ได้แก่ สิทธิผู้ป่วยในการเข้าถึงการบริการ telemetry การดูแลรักษา การตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยหรือญาติมีข้อสงสัย 2) พยาบาลที่หอผู้ป่วยซึ่งรับผิดชอบดูแลผู้ป่วยในขณะที่เข้ารับการรักษารักษาในโรงพยาบาลและผู้ป่วยพยาบาลได้แก่ แนวทางการเฝ้าระวังและการประเมินผู้ป่วยรายกรณีการใช้เครื่อง cardiac telemetry และการแก้ไขกรณีมีความผิดปกติ การสังเกตสัญญาณแจ้งเตือนและการตอบสนองต่อการแจ้งเตือน การดูแลผู้ป่วยกรณีเมื่อเกิดความผิดปกติตามแนวปฏิบัติ การจัดการสถานการณ์ฉุกเฉินข้างเตียงและการส่งต่อผู้ป่วยให้ได้รับการดูแลที่สูงขึ้น^{20,21,29} 3) แพทย์ผู้ให้การรักษา ได้แก่ ชี้แจงแนวปฏิบัติในการใช้เครื่อง cardiac telemetry รวมถึงความจำเป็นตามข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่อง ตลอดจนการร่วมประเมินความจำเป็นในการยุติการใช้เครื่อง cardiac telemetry ในขณะเดียวกัน แพทย์ผู้ให้การรักษามีส่วนร่วมในการให้คำปรึกษากับพยาบาล ในกรณีการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ซับซ้อนหรือไม่แน่ใจในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 4) เจ้าหน้าที่วิศวกรรมชีวการแพทย์หรือผู้ที่รับผิดชอบได้แก่ปัญหาและแนวทางการใช้งานเครื่อง cardiac telemetry ร่วมวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาหรือ

แก้ไขให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ตลอดจนการให้คำปรึกษา ปัญหาเมื่อมีความบกพร่องของเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบ telemetry²⁰

6. บทบาทด้านวิชาการและการพัฒนา (academic and development)

พยาบาล cardiac telemetry ควรมีการพัฒนาความรู้ และทักษะ ดังต่อไปนี้ 1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องและ อุปกรณ์ telemetry และ central monitor 2) การอ่านและ แปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 3) การบริหารจัดการกรณีเกิดภาวะ หัวใจเต้นผิดจังหวะ 4) แนวปฏิบัติในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจ เต้นผิดจังหวะ 5) ความรู้เกี่ยวกับการช่วยชีวิตขั้นสูงตามแนว ปฏิบัติ 6) โรคหัตถการและการรักษาเกี่ยวกับระบบหัวใจและ หลอดเลือด 7) เทคโนโลยีและความก้าวหน้าของอุปกรณ์บันทึก คลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดต่าง ๆ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการ จัดหาและเลือกใช้ให้ตรงกับบริบทในการดูแล ดังนั้น พยาบาลจึง ควรได้รับการฝึกอบรมและผ่านหลักสูตรในการแปลผลคลื่นไฟฟ้า หัวใจขั้นพื้นฐานและขั้นสูง โดยเป็นหลักสูตรเฉพาะที่ได้รับการ รับรองระดับประกาศนียบัตร ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มทักษะเฉพาะและ พัฒนาวิชาชีพนอกจากนี้ยังต้องผ่านหลักสูตรในการช่วยชีวิต ขั้นพื้นฐานและขั้นสูง (basic life support/advanced cardio vascular life support) เพื่อให้สามารถบริหารจัดการ แนะนำกรณี เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิตได้อย่างถูกต้อง ควรมีการพัฒนาความสามารถและได้รับการติดตามผลอย่าง ต่อเนื่อง ได้แก่ การทบทวนนโยบาย/ขั้นตอนและมาตรฐานในการ ดูแลผู้ป่วยระบบหัวใจที่มีการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกล, การทบทวนและการสาธิตทักษะความสามารถในการปฏิบัติงาน เป็นประจำทุกปี โดยมีกระบวนการหรือช่วงระยะเวลาในการ ประเมินประสิทธิภาพ ทบทวนความรู้ความสามารถและการปฏิบัติ เกี่ยวกับอุปกรณ์ telemetry และ central monitor ทำหน้าที่ เป็นผู้ฝึกอบรมและให้ความรู้แก่พยาบาลจบใหม่ ให้สามารถปฏิบัติงาน ได้อย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน^{17,20} ตลอดจนการทบทวนและ วิเคราะห์ปัญหาที่พบจากการปฏิบัติงาน ส่งการพัฒนาและแก้ไข โดยศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สร้างนวัตกรรม ศึกษาวิจัย เพื่อค้นหาปัญหาและแนวทางป้องกัน แก้ไข ให้ระบบการปฏิบัติงานและการดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น

บทสรุป

การเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยการติดตามคลื่น ไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง (Cardiac Arrhythmia Monitoring) ผ่านระบบรับส่งสัญญาณระยะไกล (telemetry monitoring) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย โดยเฉพาะกลุ่ม ที่รับการรักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป การติดตามในระยะไกลช่วยให้ ทีมการรักษาสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่สำคัญ ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ผู้ป่วยเข้าถึงการช่วยฟื้นคืนชีพและการ

รักษาที่เหมาะสมได้อย่างทันเวลาที่ในบริบทของประเทศไทย หน้าที่ การแปลผลและเฝ้าระวังมักดำเนินการโดยพยาบาลวิชาชีพที่มีความ ชำนาญ ซึ่งส่วนใหญ่มอบหมายให้พยาบาลจากหอผู้ป่วย ซีซียูเป็นผู้ติดตามผ่านหน้าจอจอร์ับสัญญาณกลาง การบริหาร จัดการในลักษณะนี้มีข้อได้เปรียบในการเชื่อมโยงผลตรวจทาง ไฟฟ้าหัวใจเข้ากับอาการทางคลินิกของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ในระดับสากลมีการนำบทบาท Telemetry Technician มาใช้เป็นบุคลากรสนับสนุนในการเฝ้าสังเกตการณ์และคัดกรอง สัญญาณเตือนเบื้องต้นตามระเบียบปฏิบัติที่กำหนด สำหรับการ พัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการระบบ cardiac telemetry monitoring ในอนาคต ควรให้ความสำคัญกับประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การพัฒนาสมรรถนะบุคลากร โดยจัดตั้งหลักสูตรฝึก อบรมและระบบรับรองมาตรฐานสมรรถนะที่ชัดเจน ครอบคลุม ทั้งทักษะการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจขั้นสูง การคิดวิเคราะห์เพื่อ เชื่อมโยงอาการทางคลินิก การจัดการในภาวะวิกฤต ตลอดจน ทักษะการสื่อสารและการให้คำปรึกษาในการดูแลผู้ป่วยทางไกล 2) การพัฒนาระบบบริหารจัดการ พิจารณาจัดตั้งหน่วยงานหรือ มอบหมายภาระหน้าที่แยกส่วนจากการดูแลผู้ป่วยข้างเตียง (Off-site Monitoring) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าระวัง กำหนดเกณฑ์ข้อบ่งชี้ในการเริ่มและหยุดใช้เครื่อง (Clinical Indications & Discontinuation Criteria) อ้างอิงมาตรฐานสากล ได้แก่ AHA guideline มาพัฒนาตามบริบทของโรงพยาบาล และบังคับใช้อย่างเข้มงวดเพื่อลดภาระงานและการใช้ทรัพยากร เกินความจำเป็น 3) การบูรณาการเทคโนโลยีและสารสนเทศ มุ่งเน้นการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และบริหารจัดการระบบ สัญญาณเตือน (Alarm Management) เพื่อลดภาวะล้าจาก สัญญาณเตือน (Alarm Fatigue) การพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูล เข้าสู่เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR) เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพภายในทีมสหสาขาวิชาชีพ โดยสรุป การพัฒนา รูปแบบการเฝ้าระวังที่ประสานความร่วมมือระหว่างบุคลากร ที่มีสมรรถนะสูง ระบบการปฏิบัติงานที่ชัดเจน และเทคโนโลยี ที่ทันสมัย จะเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับมาตรฐานการดูแล ผู้ป่วยให้มีความปลอดภัยและเกิดผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. Steinberg JS, Mittal S. *The basics of electrophysiology*. 2nd ed. Baltimore: Wolter Kluwer; 2017.
2. Tse G. Mechanisms of cardiac arrhythmias. *J Arrhythmia*. 2016;32(2):75-81. doi: 10.1016/j.joa.2015.11.003.
3. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association

- for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42(5):373-498. doi:10.1093/eurheartj/ehaa612.
4. Saugel B, Reese PC, Wagner JY, Buerke M, Huber W, Kluge S, et al. Advanced hemodynamic monitoring in intensive care medicine: A German web-based survey study. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2017;113(3):192-201. doi:10.1007/s00063-017-0302-0.
 5. Segall N, Joines JA, Ron'Nisha DB, Bresch D, Coggins LG, Janzen S, et al. Effect of remote cardiac monitoring system design on response time to critical arrhythmias. *Simul Healthc*. 2022; 17(2):112-119. doi:10.1097/SIH.0000000000000610.
 6. Bergstedt A, Hilliard B, Alabsi S, Usher MG, Peters M, Grace J, et al. Evaluation of a clinical decision support tool to guide adoption of the American Heart Association Telemetry Monitoring Practice Standards. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(9):1-13. doi:10.1161/JAHA.123.031523.
 7. Holm MS, Fållun N, Pettersen TR, Bendz B, Nilsen RM, Langørgen J, et al. Appropriateness and outcomes of hospitalized patients telemetry monitored for cardiac arrhythmias in accordance with the American Heart Association Practice Standards—A multicenter study. *Heart & Lung*. 2024;68:217-226. doi:10.1016/j.hrtlng.2024.07.005.
 8. Braunstein ED, Reynbakh O, Krumerman A, Di Biase L, Ferrick KJ. Inpatient cardiac monitoring using a patch - based mobile cardiac telemetry system during the COVID - 19 pandemic. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020;31(11):2803-2811. doi:10.1111/jce.14727.
 9. Narayanan M, Starks H, Tanenbaum E, Robinson E, Sutton PR, Schleyer AM. Harnessing the electronic health record to actively support providers with guideline-directed telemetry use. *ACI*. 2021;12(05):996-1001. doi:10.1055/s-0041-1736338.
 10. Kim JY, Oh IY, Lee H, Lee JH, Cho Y, Gil Y, et al. The efficacy of detecting arrhythmia is higher with 7-day continuous electrocardiographic patch monitoring than with 24-h Holter monitoring. *J. arrhythmia*. 2023;39(3):422-429. doi:10.1002/joa3.12865.
 11. Schmier JK, Ong KL, Fonarow GC. Cost-effectiveness of remote cardiac monitoring with the CardioMEMS heart failure system. *Clin. Cardiol*. 2017;40(7):430-436. doi:10.1002/clc.22696.
 12. Fållun N, Oterhals K, Pettersen T, Brørs G, Olsen SS, Norekvål TM. Cardiovascular nurses' adherence to practice standards in in-hospital telemetry monitoring. *Crit. Care Nurs*. 2020; 25(1):37-44. doi:10.1111/nicc.12425.
 13. Pendharkar SS, Barry IB, Patibandla S, Leung TI, Gupta A, Lin AN, et al. AHA telemetry guidelines improve telemetry utilization in the inpatient setting. *Am J Manag Care*. 2020;26(11):476-481. doi:10.37765/ajmc.2020.88525.
 14. Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I, Aziz P, Balsam P, Baranchuk A, et al. 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry. *Heart rhythm*. 2017;14(7):55-96. doi:10.1016/j.hrthm.2017.03.038.
 15. Disrud LW, Gosse TA, Linn ZD, Kashou AH, Noseworthy PA, Fink A, et al. Implementation of a tiered cardiac telemetry system: an operational blueprint at Mayo Clinic. *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*. 2024;2(4): 542-547. <https://doi.org/10.1016/j.mcp-dig.2024.07.003>
 16. Sandau KE, Funk M, Auerbach A, Barsness GW, Blum K, Cvach M, et al. Update to practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;136(19):273-344. doi:10.1161/CIR.0000000000000527.
 17. Funk M, Fennie KP, Stephens KE, May JL, Winkler CG, Drew BJ. Association of implementation of practice standards for electrocardiographic monitoring with nurses' knowledge, quality of care, and patient outcomes: findings from the Practical Use of the Latest Standards of Electrocardiography (PULSE) Trial. *Circula-*

- tion. 2017;10(2):1-10. doi:10.1161/CIRCOUT-COMES.116.003132.
18. Bhat AG, Quarles R, Shah K, Demko L, Muddasani S, Mahoney K, et al. Impact of 2017 American Heart Association guidelines on cardiac telemetry utilization: study from a tertiary medical center. *Circulation*. 2019;140(1): A15093-A15093. doi:10.1161/circ.140.suppl_1.15093
 19. Cantillon DJ, Loy M, Burkle A, Pengel S, Brosovich D, Hamilton A, et al. Association between off-site central monitoring using standardized cardiac telemetry and clinical outcomes among non-critically ill patients. *JAMA* 2016;316(5):519-524. doi:10.1001/jama.2016.10258.
 20. Howerton EA. Executive Summary: Clinical Practice Guideline Clinical Practice Guideline Use of Telemetry in a Non-Critical Care Setting. <https://www.proquest.com/open-view/856b6f256bddcc6690ef8d0fe31b-32b1/1?cbl=18750&diss=y&pq-origsite=gscholar> Accessed February 15, 2026.
 21. สภากาพยาบาล.ประกาศสภาการพยาบาล เรื่อง แนวทางการพยาบาลทางไกล (Tele-nursing) พ.ศ.2564. https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/T_0049.PDF. Accessed November 12, 2024.
 22. Fidler RL, Pelter MM, Drew BJ, Palacios JA, Bai Y, Stannard D, et al. Understanding heart rate alarm adjustment in the intensive care units through an analytical approach. *PLoS One*. 2017;12(11):1-10. doi:10.1371/journal.pone.0187855
 23. Stoltzfus KB, Bhakta M, Shankweiler C, Mount RR, Gibson C. Appropriate utilisation of cardiac telemetry monitoring: a quality improvement project. *BMJ Open Quality*. 2019;8(2):1-6. doi:10.1136/bmjopen-2018-000560.
 24. Howerton, E. A. (2025). *Use of Telemetry in a Non-Critical Care Setting*. <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/17493>. Accessed November 15, 2025.
 25. Fållun N, Moons P, Fitzsimons D, Kirchhof P, Swahn E, Tubaro M, et al. Editor's Choice- Practical challenges regarding in-hospital telemetry monitoring require the development of European practice standards. *Eur. Heart J. Acute Cardiovasc*. 2018;7(8):774-776. doi:10.1177/2048872616660957.
 26. Maduke T, Qureshi B, Goite Y, Gandhi K, Bofarrag F, Liu L, et al. Monitoring the Use of Telemonitor: AI Resident-run Quality Improvement Initiative Decreases Inappropriate Use of Telemonitor in a Community Hospital. *Cureus*. 2019;11(11):1-8. doi:10.7759/cureus.6263
 27. Chahine J, Thapa B, Gosai F, Abdelghaffar B, Al Ashi SI, Maroo A, et al. Interventions to decrease overuse of cardiac monitoring (telemetry) when transitioning from the intensive care unit to the regular nursing floor. *Cureus*. 2019;11(3):1-5. doi:10.7759/cureus.4311.
 28. Schwimer D, Al-Zaiti S, Beach M. Improving corrected QT interval monitoring in critical care units: A single center report. *Critical Care Nurse*. 2022;42(1):33-43. doi:10.4037/ccn2022465.
 29. American Association of Critical-care Nurses. *AACN Tele-critical Care Nursing Practice: An Expert Consensus Statement Supporting Acute, Progressive and Critical Care*; 2022. <https://www.aacn.org/store/books/128115/aacn-telecritical-care-nursing-practice-an-expert-consensus-statement-supporting-acute-progressive-and-critical-care>. Accessed November 15, 2023.

การอ้างอิง

ชัยวัฒน์ วันช่วย, อรุณศรี อัมสมบุญ และโสภิตา อารีรอบ. บทบาทของพยาบาลประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ในโรงพยาบาล. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569;8(3): 271 - 282. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278861>

Wanchuay C, Imsomboon U, Areerob S. The Role of Cardiac Telemetry Unit Nurses in the Surveillance of Cardiac Arrhythmias in Hospital Settings. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026; 8(3): 271 - 282. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278861>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278861>

