มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ศิริราช 138 ปี



Smart Beds & Orthoses: Enhancing Safety, Mobility, and Recovery

พว.จุฑามาศ คงกลาง | โรงพยาบาลศิริราช

งานประชุมวิชาการ ประจำปี 2569

สมาคมพยาบาลออร์โธปิดิกส์ร่วมกับคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

27 พฤศจิกายน 2569

หัวข้อนำเสนอ



SMART BED

- Clinical Challenges
- เทคโนโลยี Smart Health ในงานออร์โธปิดิกส์
- งานวิจัยและนวัตกรรม Smart Bed



SMART ORTHOSES

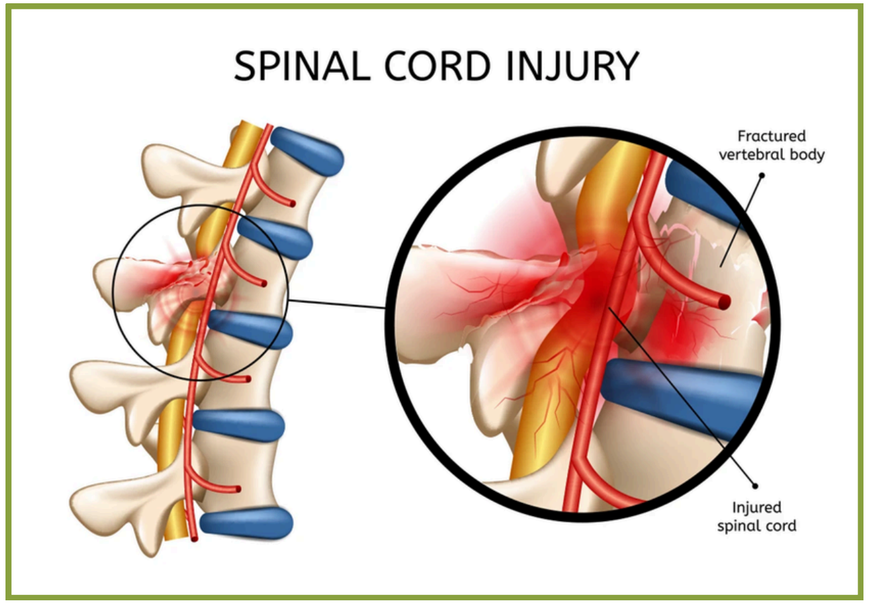
- Halo-GravityTraction
- การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย



Clinical Challenges

ปัญหาทางคลินิกและจุดเน้นในการเฝ้าระวัง (Clinical Challenges) ในผู้ป่วย Spinal cord Injury

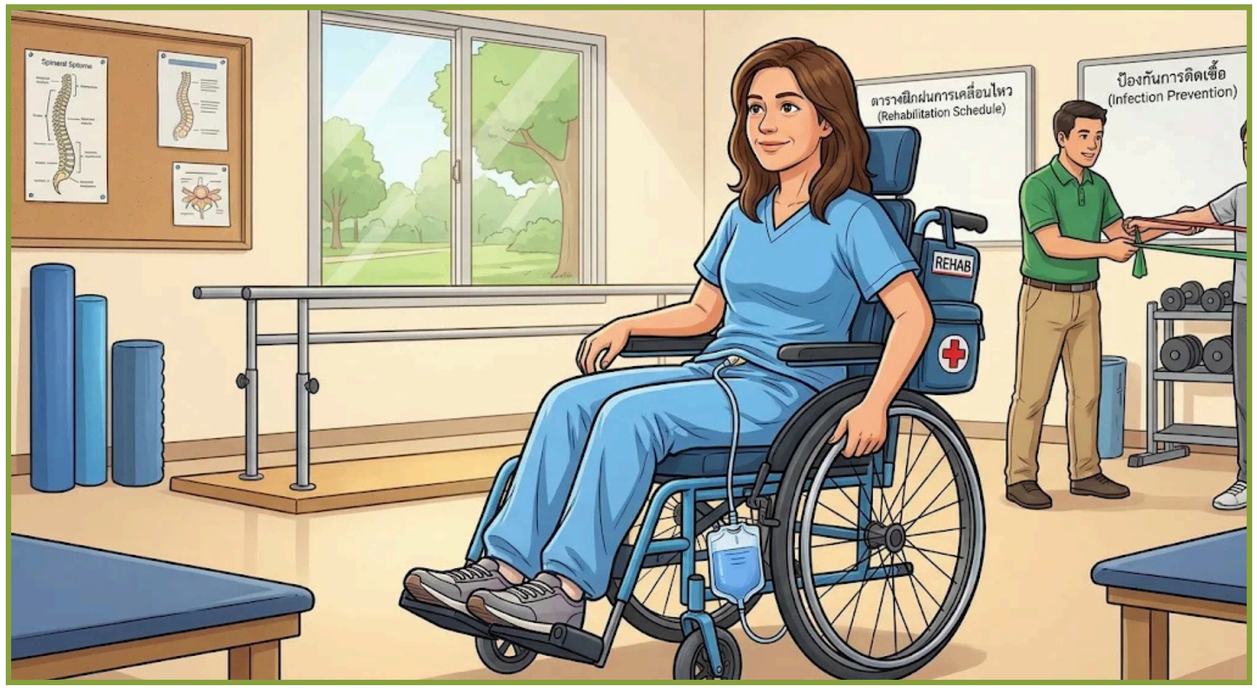
- ผลกระทบด้านระบบประสาทและการเคลื่อนไหว (Neurological & Motor Impairment)
- ผลกระทบต่อระบบอวัยวะภายใน (Systemic Effects)
- ผลกระทบด้านจิตสังคมและคุณภาพชีวิต (Psychosocial Impact)



ปัญหาทางคลินิกและจุดเน้นในการเฝ้าระวัง (Clinical Challenges) ในผู้ป่วย Spinal cord Injury

ผลกระทบด้านระบบประสาทและการเคลื่อนไหว (Neurological & Motor Impairment)

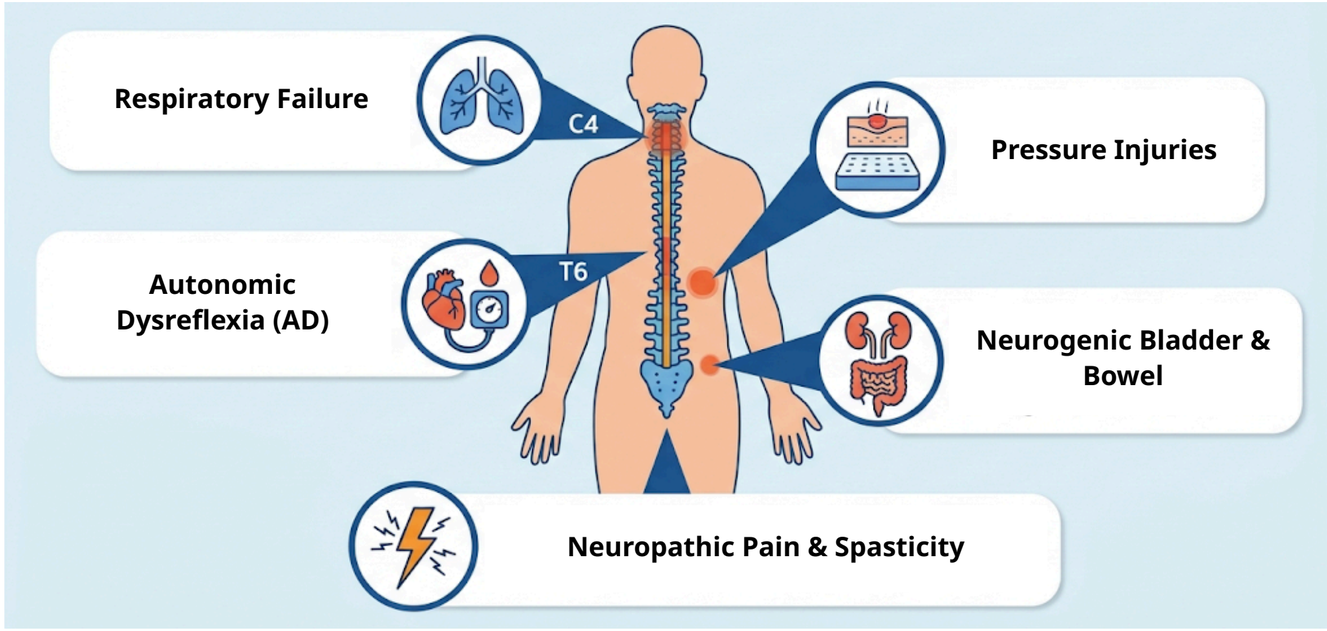
- ภาวะอัมพาต
- การสูญเสียการรับความรู้สึก
- อาการกล้ามเนื้อหดเกร็ง
- อาการปวด



ปัญหาทางคลินิกและจุดเน้นในการเฝ้าระวัง (Clinical Challenges) ในผู้ป่วย Spinal cord Injury

ผลกระทบต่อระบบอวัยวะภายใน (Systemic Effects)

- ระบบทางเดินหายใจ
- ระบบไหลเวียนโลหิตและประสาทอัตโนมัติ
- ระบบทางเดินปัสสาวะและระบบขับถ่าย
- ระบบผิวหนังและหลอดเลือด



ปัญหาทางคลินิกและจุดเน้นในการเฝ้าระวัง (Clinical Challenges) ในผู้ป่วย Spinal cord Injury

ผลกระทบด้านจิตสังคมและคุณภาพชีวิต (Psychosocial Impact)

- ความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า
- การสูญเสียการพึ่งพาตนเอง
- ภาระค่าใช้จ่ายและบทบาททางสังคม





เทคโนโลยี *Smart Health* ในงานออร์โธปิดิกส์

จากเทคโนโลยี → สู่ความปลอดภัย และการฟื้นตัวของผู้ป่วย

- Smart Safety เชื่อมการป้องกันความเสี่ยงเข้ากับคุณภาพชีวิต ไม่ใช่เพียง ‘ไม่เกิดอุบัติเหตุ’ แต่ทำให้ผู้ป่วยกลับมาเคลื่อนไหวได้อย่างมั่นใจ
- บทบาทพยาบาลคือเชื่อม “Technology” เข้ากับ “Clinical Care”
- เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ ไม่ใช่สิ่งทดแทนการประเมินและการตัดสินใจทางการพยาบาล



เทคโนโลยี Smart Health ในงานออร์โธปิดิกส์

มุ่งเน้น 3 เป้าหมายหลัก: Safety • Mobility • Recovery

SAFETY
- ป้องกันแผลกดทับ
- ลดความเสี่ยงพลัดตกหกล้ม
- ป้องกันการเกิด AD

MOBILITY
- ช่วยให้ผู้ป่วยเปลี่ยนท่า เคลื่อนไหว และเคลื่อนย้ายได้อย่างปลอดภัย

RECOVERY
- ฟื้นตัวอย่างมีเป้าหมาย
- การจัดท่าที่ถูกต้อง และการฟื้นตัวหลังการรักษา

Nursing focus

ประเมินความเสี่ยง → เลือกฟังก์ชันที่เหมาะสม → เฝ้าระวัง → ประเมินผล



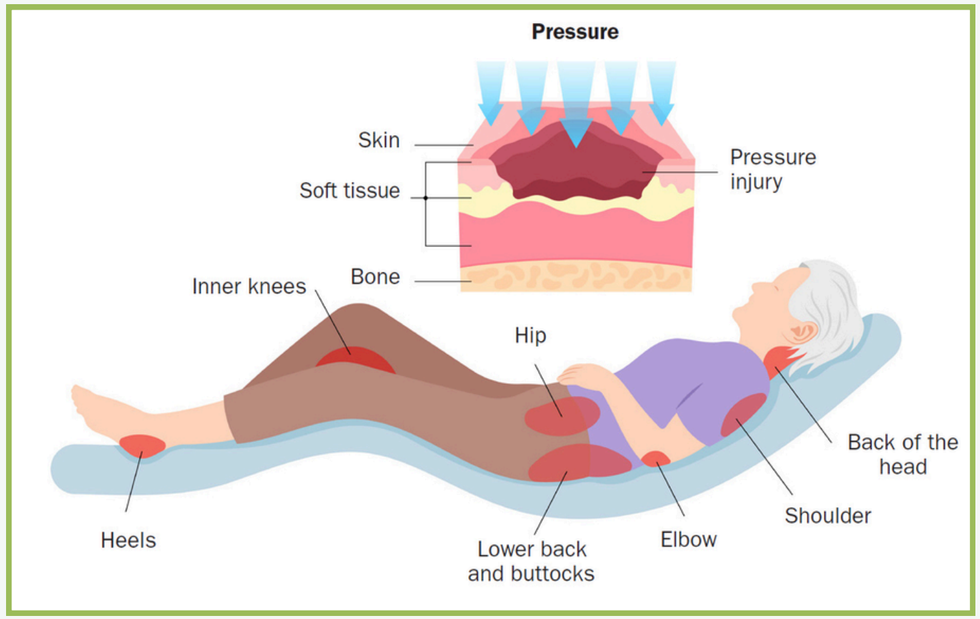
Safety

Safety: Pressure Injury Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

การป้องกันแรงกดทับ (Pressure Relief)

ความสำคัญ: ผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสันหลัง อาจมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวร่างกาย สูญเสียการรับความรู้สึก และต้องนอนพักฟื้นในท่าทางที่จำกัดเป็นเวลานาน เสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับได้ง่าย



Safety: Pressure Injury Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

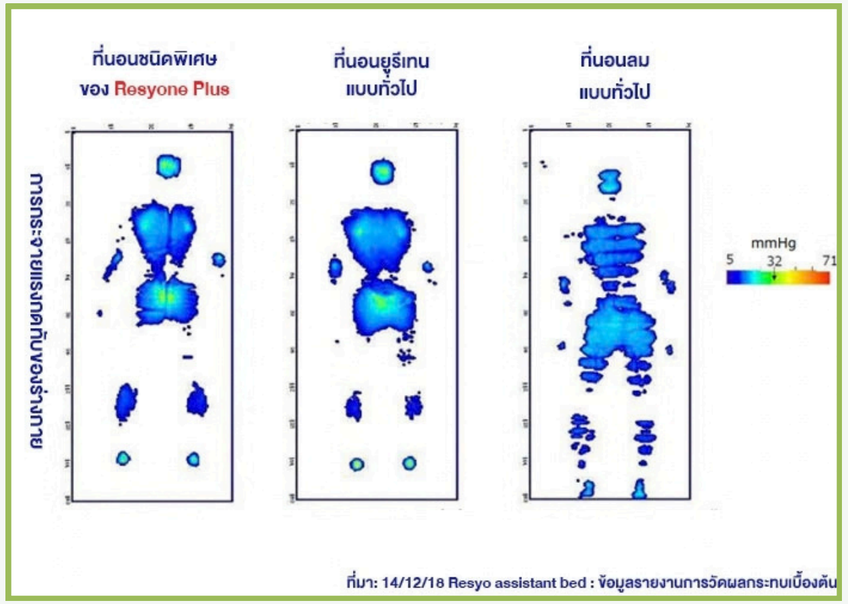
การป้องกันแรงกดทับ (Pressure Relief)

บทบาทของ Smart Bed & PI Prevention:

- ฟังก์ชันพลิกตัวอัตโนมัติที่ช่วยพลิกตัวผู้ป่วยติดเตียง ทุก 2 ชั่วโมง ร่วมกับที่นอนที่ช่วยกระจายแรงกดทับโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดแรงกด (Pressure Mapping) ใต้ที่นอน

Clinical Nursing:

- เทคโนโลยีช่วย “ลดแรงกด” แต่ยังต้องประเมินผิวหนังและความเสี่ยงเฉพาะบุคคล





Safety: งานวิจัย Smart Bed & PI Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

Scientific Foundation SPIROSKI, Skopje, Republic of Macedonia
Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences. 2022 Jan 08; 10(A):90-94.
https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.7876
eISSN: 1857-9655
Category: *A - Basic Sciences*
Section: *Medical Informatics*

OPEN ACCESS

Smart-bed with Internet of Things for Pressure Ulcer

Taryudi Taryudi[1], Linlin Lindayani[2], Irma Darmawati[3]

[1]Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universtas Negeri Jakarta, East Jakarta, Indonesia; [2]Department of Medical Surgical Nursing, Sekolah Tinggi Ilmu Keperawatan PPNI Jawa Barat, Bandung, Indonesia; [3]Department of Nursing, Faculty of Education and Sports and Health, Univeristas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Edited by: Mirko Zhivko Spiroski
Citation: Taryudi T, Lindayani L, Darmawati I. Smart-bed with Internet of Things for Pressure Ulcer. Open Access Maced J Med Sci. 2022 Jan 08; 10(A):90-94. https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.7876
Keywords: Medical bed; Medical sensors; Arduino; Stroke
***Correspondence:** Taryudi Taryudi, Department of Electrical Engineering, Universitas Negeri Jakarta, East Jakarta, Indonesia. E-mail: taryudi@unj.ac.id
Received: 07-Nov-2021
Revised: 19-Dec-2021
Accepted: 29-Dec-2021
Copyright: © 2022 Taryudi Taryudi, Linlin Lindayani, Irma Darmawati
Funding: This study was funded by Ministry of Health (Hibah Riset Iptekes 2020)
Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist
Open Access: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

Abstract

AIM: The purpose of this study was to develop prototype smart-bed based on Internet of Things that consisted of automatic patient mobilization every 2 h as well as monitoring patients. Stroke patients experience pressure sores that result in increased mortality within 30 days after a stroke. Pressure sores are injuries caused by continuous pressure. Patient mobilization is the primary prevention and treatment technique for patients with pressure sores.

METHODS: The proposed medical bed is designed to resolve both concerns through a revolutionary design that rotates the patient and offers an advanced patient monitoring system. Using an Android smartphone or tablet connected to the Arduino microcontroller through Bluetooth, the caregiver can rotate the bed in either direction to shift the pressure away from the back of the patient and to monitor the critical risk of ulcer pressure.

RESULTS: The bed functions in two modes: manual mode, which engages the caretaker in the rotation process, and automatic mode, which rotates the bed every 2 h. The overall rotation angle is calculated by calculating the patient's weight by means of loading cells distributed across the bed. In addition, the smart bed features sensors for certain vital signs, such as heart rate, body temperature, oximetry, humidity, and blood pressure.

CONCLUSION: A novel, efficient, smart medical bed is presented to ease the lives of patients and caregivers, both of whom have difficulties using conventional beds. The proposed system automatically rotates patients as planned and tracks them for any unexpected changes in their viral signs. The proposed novel bed is fitted with a range of safety measures to ensure proper functionality and prevent any danger to patients. The patients' vital signs are assessed.

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาต้นแบบเตียงอัจฉริยะ (Smart Bed) ที่เชื่อมต่อกับระบบ Internet of Things (IoT) ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนระบบ Android ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เพื่อแก้ปัญหาแผลกดทับในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และผู้ป่วยติดเตียง

Taryudi, T., Lindayani, L., & Darmawati, I. (2022). Smart-bed with Internet of Things for Pressure Ulcer. Open Access Maced J Med Sci. 2022 Jan 08; 10 (A): 90-94.

Safety: งานวิจัย Smart Bed & PI Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

ข้อดี (Advantages)

- ป้องกันแผลกดทับอัตโนมัติ
- การติดตามสัญญาณชีพแบบเรียลไทม์
- ทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติและควบคุมด้วยมือ
- เพิ่มความปลอดภัยและลดภาระงาน

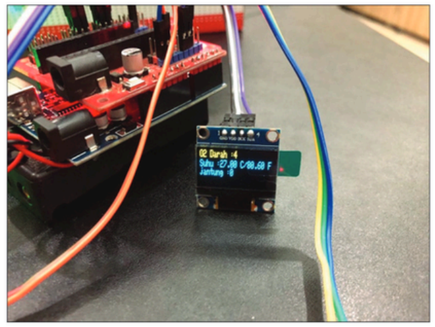


Figure 7: Complete kit sensors

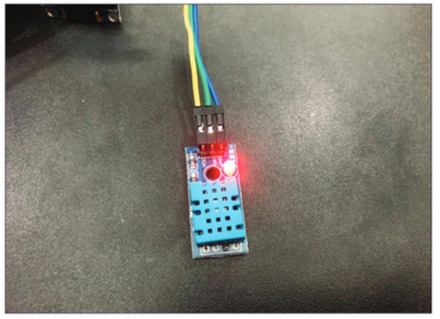


Figure 9: Humidity and temperature sensor

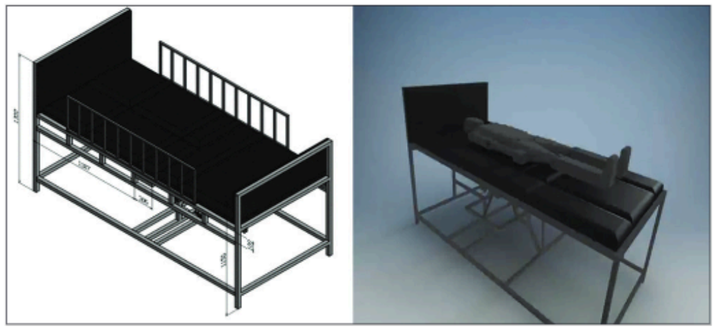


Figure 1: Hardware structure design

ข้อจำกัด (Limitations)

- ความซับซ้อนในการบำรุงรักษา
- การพึ่งพาแหล่งจ่ายไฟและสัญญาณ
- ต้นทุนในการจัดทำหรือติดตั้งสูง
- ความแม่นยำของเซ็นเซอร์เฉพาะจุด

Taryudi, T., Lindayani, L., & Darmawati, I. (2022). Smart-bed with Internet of Things for Pressure Ulcer. Open Access Maced J Med Sci. 2022 Jan 08; 10 (A): 90-94.

Safety: งานวิจัย Smart Bed & PI Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด



IIETA International Information and Engineering Technology Association
Advancing the World of Information and Engineering

International Journal of Design & Nature and Ecodynamics
Vol. 20, No. 6, June, 2025, pp. 1257-1267
Journal homepage: http://iieta.org/journals/ijdne

Designing Intensive Care Unit Beds to Relieve Coma-Related Skin Ulcers, Enhancing Comfort and Care

Saeed Hussein Alhmoud[1*], Husam Hussein Alhmoud[2], Khaled Hussein Alhmoud[3], Anas Mohammad Bataineh[4], Çiğdem Çağnan[5]

[1] Department of Interior Design, Faculty of Art and Design, Applied Science Private University, Amman 11937, Jordan
[2] School of Housing, Building and Planning, Universiti Sains Malaysia, George Town 11800, Malaysia
[3] Department of Virtual Reality and Games Development, Faculty of Information Technology, Applied Science Private University, Amman 11937, Jordan
[4] Department of Interior Design, Faculty of Interior Design and Decoration, National University College of Technology, Amman 910122, Jordan
[5] Faculty of Architecture, Department of Architecture, Near East University, Nicosia 99138, Cyprus

Corresponding Author Email: s_alhmoud@asu.edu.jo

Copyright: ©2024 The authors. This article is published by IIETA and is licensed under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

https://doi.org/10.18280/ijdne.200607

Received: 23 May 2025
Revised: 16 June 2025
Accepted: 24 June 2025
Available online: 30 June 2025

Keywords:
ICU bed, patient comfort, ergonomic, coma-related skin ulcers, pressure ulcer prevention, nanocoating

ABSTRACT

Pressure sores, also referred to as bed sores, are skin ulcers linked to coma that become a major concern when caring for critically ill patients in the intensive care unit who are immobile. Persistent pressure on specific body parts that arises from remaining in one spot for an extended period of time will undoubtedly damage the tissues, making the patient uncomfortable, resulting in long-term recovery time and treatment more difficult. Among other things, choosing the appropriate bed type is a crucial step in preventing the occurrence of these sores and ensuring that patients receive the healthcare they need. The purpose of the paper is to demonstrate how bed design can help comatose people experience fewer skin ulcers. The study examines the impact of various elements on ulcer risk reduction, including material selection, bed adjustability, pressure distribution, and patient repositioning techniques. Additionally, the study assesses the impact of the bed's caregiver-focused features, accessibility, mobility aid, and environmental control on patient outcomes and care quality. In order to provide the necessary practical design changes that will not only lower the rate of coma-associated skin ulcers but also increase patient satisfaction and facilitate caregiving, the current research effectively integrates the outlines of ergonomic bed models and the planned activity. Prototype tests showed a 42% reduction in sacral regional pressure ($p<0.01$) in a clinical trial involving 50 patients. In addition, the paper introduces the idea of smart beds as one of the cutting-edge technologies that will help patients better identify their movements and point out early pressure wound healing symptoms. The study emphasises how crucial comprehensive design is to accelerating patient recovery and lowering immobility-related complications in critical care environments.

- เป้าหมายของงานวิจัย เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบเตียงผู้ป่วย ICU ยุคใหม่ที่บูรณาการเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ วิศวกรรม และการแพทย์ เข้าด้วยกัน เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดแผลกดทับ เพิ่มความสบายของผู้ป่วย และช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของพยาบาลหรือผู้ดูแล
- จากการทดลองทางคลินิกและจำลองสถานการณ์ พบว่าเตียงต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถลดแรงกดบริเวณก้นกบลงได้ถึง 42% และมีประสิทธิภาพเหนือกว่าเตียง ICU แบบดั้งเดิมในด้านการกระจายแรงกด การควบคุมความชื้นที่ผิวหนัง และการลดแรงเฉือน อย่างมีนัยสำคัญ

Alhmoud SH, Alhmoud HH, Alhmoud KH, Bataineh AM, Çağnan Ç. Designing intensive care unit beds to relieve coma-related skin ulcers, enhancing comfort and care. International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. 2025 Jun;20(6):1257-67.

Safety: นวัตกรรม Smart Bed & PI Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

เตียงพลิกตัวอัตโนมัติป้องกันแผลกดทับ ‘นวัตกรรมธรรมศาสตร์’

ลักษณะเด่น:

- ออกแบบสำหรับผู้ป่วยอัมพาตท่อนล่างหรือนอนติดเตียง
- มีระบบตั้งเวลาเอียงเตียงซ้าย-ขวาตามรอบเวลาอัตโนมัติ พร้อมเซนเซอร์กระจายแรงกดทับ
- ช่วยลดภาระพยาบาลและลดอัตราการเกิดแผลกดทับได้อย่างมีนัยสำคัญ



Safety: นวัตกรรม Smart Bed & PI Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

เตียงพลิกตะแคงป้องกันแผลกดทับ (มหาวิทยาลัยขอนแก่น/ มทร.อีสาน ร่วมกับ บพข.)



ลักษณะเด่น:

- เป็นผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเตียงอัจฉริยะเพื่อผู้ป่วยติดเตียงและผู้สูงอายุในประเทศไทย
- มีระบบพลิกตัวอัตโนมัติเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดแผลกดทับ
- ระบบควบคุมระยะไกล ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้ดูแลในโรงพยาบาลและชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Safety: นวัตกรรม Smart Bed & PI Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

“ศิริราชต้นแบบโรงพยาบาลอัจฉริยะระดับโลกด้วยเทคโนโลยีเครือข่าย 5G (Siriraj World Class 5G Smart Hospital)”

ลักษณะเด่น:

- นำเทคโนโลยี 5G มาใช้ประโยชน์ ยกระดับการรักษาพยาบาล ช่วยให้คนในพื้นที่ห่างไกลเข้าถึงการรักษา เป็นจุดเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม



Safety: Fall Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

การป้องกันพลัดตกหกล้ม (Fall Prevention)



ความสำคัญ: การลุกออกจากเตียงเองโดยพละการจนเกิดการพลัดตกหกล้มอาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของการผ่าตัดและความปลอดภัยของผู้ป่วยอย่างรุนแรง

- ความล้มเหลวของอุปกรณ์ดามกระดูก
- การบาดเจ็บซ้ำที่ไขสันหลัง
- เลือดออกบริเวณแผลผ่าตัด
- ระยะเวลาการรักษาตัวยาวนานขึ้น





Safety: Smart Bed & Fall Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

การป้องกันพลัดตกหกล้ม (Fall Prevention)



บทบาทของ Smart Bed & Fall Prevention:

- มีการติดตั้ง Bed Exit Sensor ที่เชื่อมโยงกับระบบ Central Monitor ที่เคาน์เตอร์พยาบาล



Safety: Smart Bed & Fall Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด



การป้องกันพลัดตกหกล้ม (Fall Prevention)

บทบาทของ Smart Bed & Fall Prevention:

- ฟังก์ชันปรับระดับความสูงให้ต่ำเป็นพิเศษ (Ultra-low bed)
  ป้องกันอุบัติเหตุการพลัดตกเตียง



Safety: Smart Bed & Fall Prevention

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

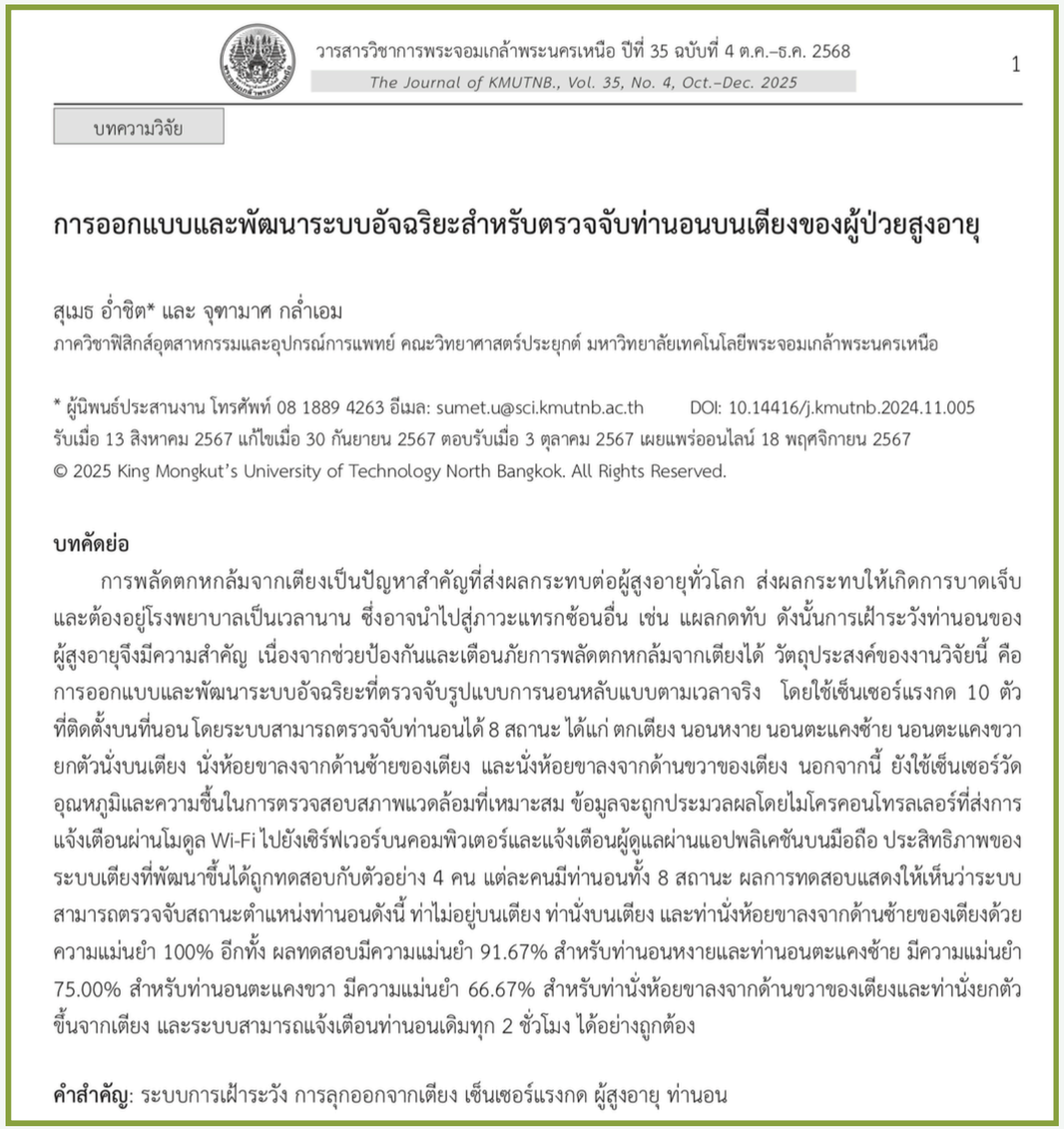
การป้องกันพลัดตกหกล้ม (Fall Prevention)

Clinical Nursing:

- ประเมินความเสี่ยงผู้ป่วยเฉพาะบุคคล: ระดับความรู้สึกตัว กำลังของกล้ามเนื้อ
- คัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูง พฤติกรรมเสี่ยงตกเตียง



Safety: งานวิจัย Smart Bed & Fall Prevention



วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 35 ฉบับที่ 4 ต.ค.–ธ.ค. 2568
The Journal of KMUTNB., Vol. 35, No. 4, Oct.–Dec. 2025

บทความวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบอัจฉริยะสำหรับตรวจจับท่านอนบนเตียงของผู้ป่วยสูงอายุ

สุเมธ อ่ำชิต* และ จุฑามาศ กล่ำเอม
ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 1889 4263 อีเมล: sumet.u@sci.kmutnb.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2024.11.005
รับเมื่อ 13 สิงหาคม 2567 แก้ไขเมื่อ 30 กันยายน 2567 ตอบรับเมื่อ 3 ตุลาคม 2567 เผยแพร่ออนไลน์ 18 พฤศจิกายน 2567
© 2025 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

การพลัดตกหกล้มจากเตียงเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุทั่วโลก ส่งผลกระทบให้เกิดการบาดเจ็บและต้องอยู่โรงพยาบาลเป็นเวลานาน ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนอื่น เช่น แผลกดทับ ดังนั้นการเฝ้าระวังท่านอนของผู้สูงอายุจึงมีความสำคัญ เนื่องจากช่วยป้องกันและเตือนภัยการพลัดตกหกล้มจากเตียงได้ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การออกแบบและพัฒนาระบบอัจฉริยะที่ตรวจจับรูปแบบการนอนหลับแบบตามเวลาจริง โดยใช้เซ็นเซอร์แรงกด 10 ตัว ที่ติดตั้งบนที่นอน โดยระบบสามารถตรวจจับท่านอนได้ 8 สถานะ ได้แก่ ตกเตียง นอนหงาย นอนตะแคงซ้าย นอนตะแคงขวา ยกตัวนั่งบนเตียง นั่งห้อยขาลงจากด้านซ้ายของเตียง และนั่งห้อยขาลงจากด้านขวาของเตียง นอกจากนี้ ยังใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ข้อมูลจะถูกประมวลผลโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ส่งการแจ้งเตือนผ่านโมดูล Wi-Fi ไปยังเซิร์ฟเวอร์บนคอมพิวเตอร์และแจ้งเตือนผู้ดูแลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ประสิทธิภาพของระบบเตียงที่พัฒนาขึ้นได้ถูกทดสอบกับตัวอย่าง 4 คน แต่ละคนมีท่านอนทั้ง 8 สถานะ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับสถานะตำแหน่งท่านอนดังนี้ ท่าไม่อยู่บนเตียง ท่านั่งบนเตียง และท่านั่งห้อยขาลงจากด้านซ้ายของเตียงด้วยความแม่นยำ 100% อีกทั้ง ผลทดสอบมีความแม่นยำ 91.67% สำหรับท่านอนหงายและท่านอนตะแคงซ้าย มีความแม่นยำ 75.00% สำหรับท่านอนตะแคงขวา มีความแม่นยำ 66.67% สำหรับท่านั่งห้อยขาลงจากด้านขวาของเตียงและท่านั่งยกตัวขึ้นจากเตียง และระบบสามารถแจ้งเตือนท่านอนเดิมทุก 2 ชั่วโมง ได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: ระบบการเฝ้าระวัง การลุกออกจากเตียง เซ็นเซอร์แรงกด ผู้สูงอายุ ท่านอน

การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังท่านอนและพฤติกรรมการขยับตัวแบบเรียลไทม์ เพื่อช่วยแจ้งเตือนผู้ดูแลให้เข้าช่วยเหลือได้ทันท่วงที รวมถึงช่วยเตือนให้พลิกตัวผู้ป่วยทุกๆ 2 ชั่วโมง ใช้เซ็นเซอร์แรงกด 10 ตัว ที่ติดตั้งบนที่นอน ผลการทดสอบ พบว่า

- ความแม่นยำ 100%: สถานะไม่อยู่บนเตียง ท่านั่งบนเตียง และท่านั่งห้อยขาซ้าย
- ความแม่นยำ 91.67%: ท่านอนหงาย และท่านอนตะแคงซ้าย
- ความแม่นยำ 75%: ท่านอนตะแคงขวา
- ความแม่นยำ 66.67%: ท่านั่งยกตัวขึ้น และท่านั่งห้อยขาขวา
- การแจ้งเตือนนอนท่าเดิมนานเกิน 2 ชั่วโมง: ทำความแม่นยำได้ 100%
- ความแม่นยำเฉลี่ยรวมทุกสถานะ: 86.46%

สุเมธ อ่ำชิต และ จุฑามาศ กล่ำเอม. (2568). การออกแบบและพัฒนาระบบอัจฉริยะสำหรับตรวจจับท่านอนบนเตียงของผู้ป่วยสูงอายุ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 35(4), ID-254.

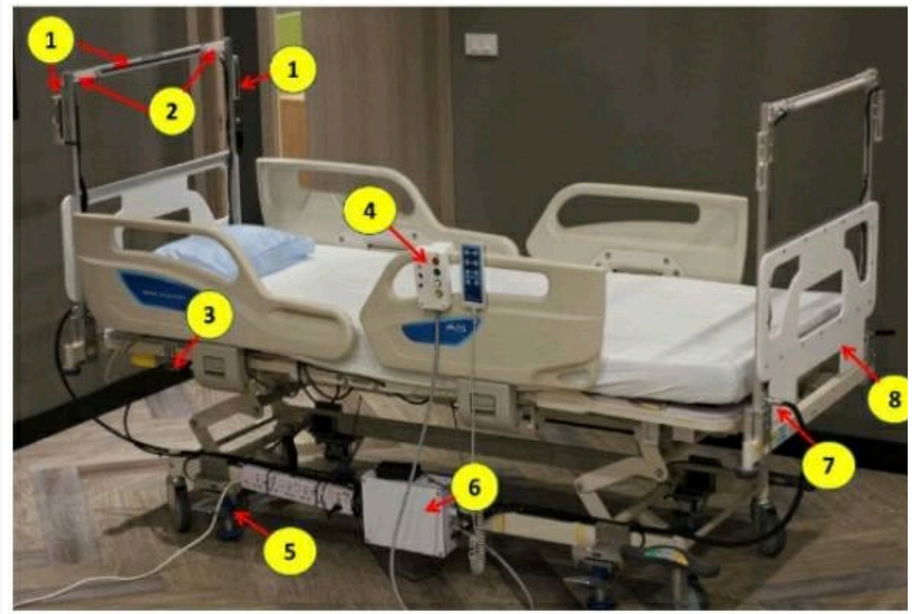
Safety: นวัตกรรม Smart Bed & Fall Prevention

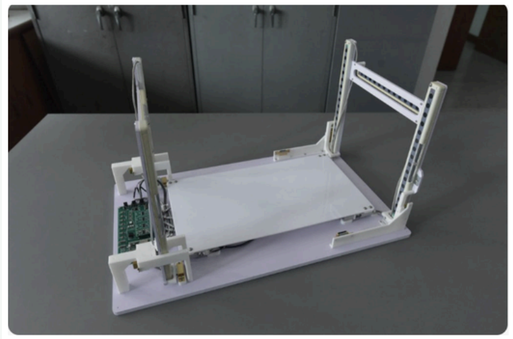
ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

เตียงในโรงพยาบาลอัจฉริยะ 5G
(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับ กลุ่มทรู)

ลักษณะเด่น:

- เป็นโครงการต้นแบบที่นำเทคโนโลยีเครือข่าย 5G มาบูรณาการร่วมกับเซ็นเซอร์บนเตียงผู้ป่วย เพื่อตรวจจับและป้องกันผู้ป่วยสูงอายุจากการพลัดตกหกล้ม ทั้งในโรงพยาบาลและบ้านพักฟื้น โดยระบบจะส่งสัญญาณเตือนแบบเรียลไทม์ไปยังทีมแพทย์หรือผู้ดูแลทันที





1. เซนเซอร์ม่านแสง
2. หลอดไฟส่องสว่าง
3. เซนเซอร์วัดระดับการยกขึ้นลง
4. ปุ่มควบคุมการทำงานและแสดงผล
5. เซนเซอร์วัดน้ำหนัก
6. กล่องควบคุม
7. สายสัญญาณแบบถอดได้ง่าย
8. หัวเตียงแบบถอดได้ง่าย

Safety: Autonomic Dysreflexia detection

ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ก่อนเกิด

Automated Detection of Symptomatic Autonomic Dysreflexia Through Multimodal Sensing

- ระบบ Physiological Telemetry System โดยใช้ smart watch ที่ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัด 3 ชนิด ได้แก่ การตอบสนองทางไฟฟ้าของผิวหนัง อุณหภูมิผิวหนัง และอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อตรวจจับการเริ่มต้นของอาการ AD
- ระบบสามารถตรวจจับอาการ AD ได้ด้วยความแม่นยำเฉลี่ยสูงถึง 94.10%
- ผู้ป่วยระบุว่าระบบช่วยให้พวกเขามีความมั่นใจและเป็นอิสระในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น

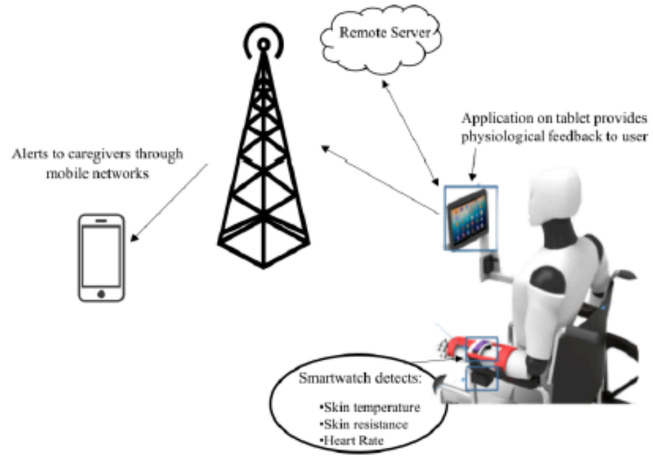


FIGURE 1. Overview of the physiological telemetry system used to collect data and predict onset of AD symptoms.



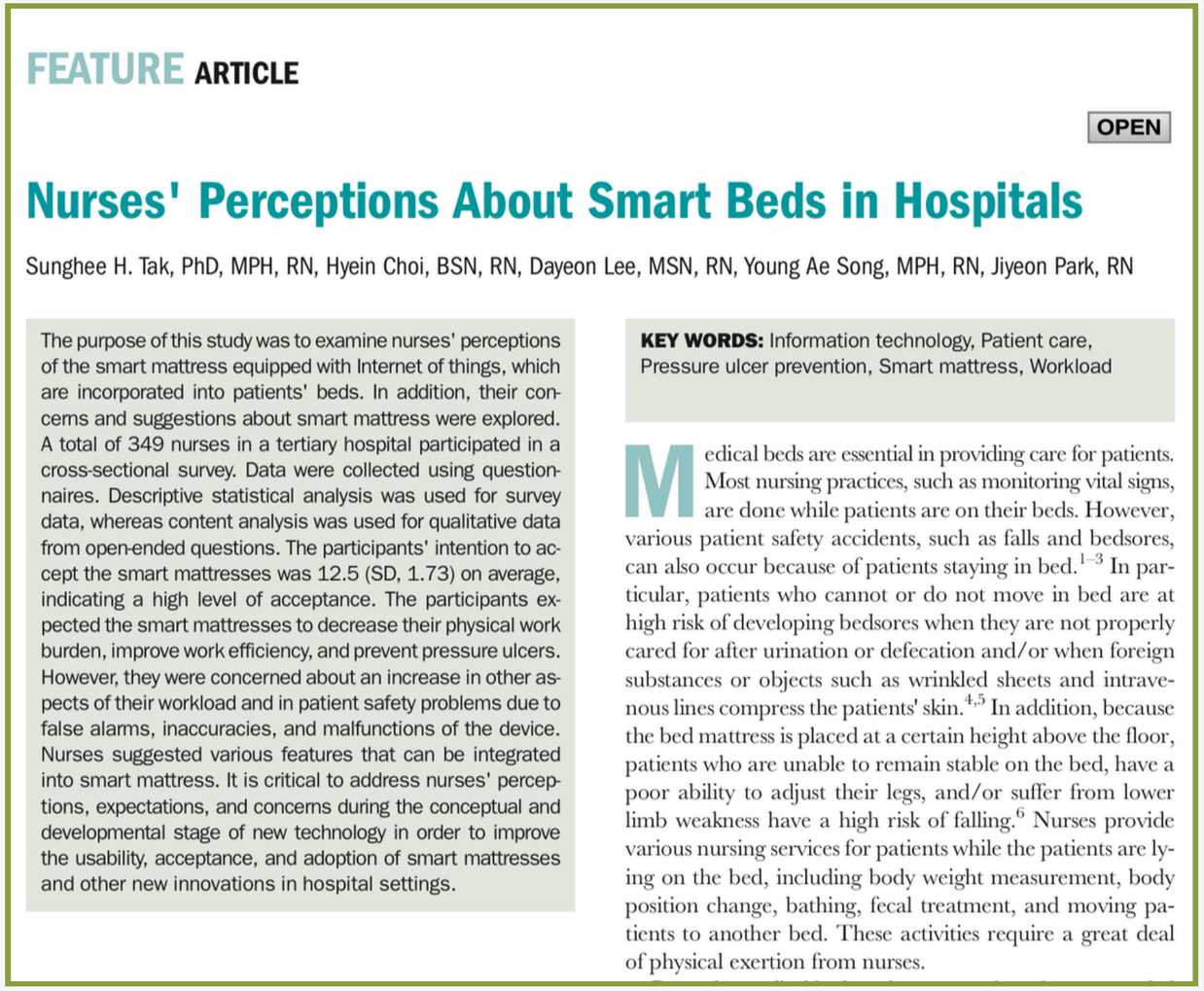
FIGURE 2. The Microsoft band and its sensors for GSR, heart rate, and skin temperature.

Suresh S, Duerstock BS. Automated Detection of Symptomatic Autonomic Dysreflexia Through Multimodal Sensing. IEEE J Transl Eng Health Med [Internet]. 2020 Jan 20 [cited 2026 Oct 23];8:2800108. doi: 10.1109/JTEHM.2019.2955947.



งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ *Smart Bed*

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Smart Bed



FEATURE ARTICLE

OPEN

Nurses' Perceptions About Smart Beds in Hospitals

Sunghee H. Tak, PhD, MPH, RN, Hyein Choi, BSN, RN, Dayeon Lee, MSN, RN, Young Ae Song, MPH, RN, Jiyeon Park, RN

The purpose of this study was to examine nurses' perceptions of the smart mattress equipped with Internet of things, which are incorporated into patients' beds. In addition, their concerns and suggestions about smart mattress were explored. A total of 349 nurses in a tertiary hospital participated in a cross-sectional survey. Data were collected using questionnaires. Descriptive statistical analysis was used for survey data, whereas content analysis was used for qualitative data from open-ended questions. The participants' intention to accept the smart mattresses was 12.5 (SD, 1.73) on average, indicating a high level of acceptance. The participants expected the smart mattresses to decrease their physical work burden, improve work efficiency, and prevent pressure ulcers. However, they were concerned about an increase in other aspects of their workload and in patient safety problems due to false alarms, inaccuracies, and malfunctions of the device. Nurses suggested various features that can be integrated into smart mattress. It is critical to address nurses' perceptions, expectations, and concerns during the conceptual and developmental stage of new technology in order to improve the usability, acceptance, and adoption of smart mattresses and other new innovations in hospital settings.

KEY WORDS: Information technology, Patient care, Pressure ulcer prevention, Smart mattress, Workload

Medical beds are essential in providing care for patients. Most nursing practices, such as monitoring vital signs, are done while patients are on their beds. However, various patient safety accidents, such as falls and bedsores, can also occur because of patients staying in bed.[1–3] In particular, patients who cannot or do not move in bed are at high risk of developing bedsores when they are not properly cared for after urination or defecation and/or when foreign substances or objects such as wrinkled sheets and intravenous lines compress the patients' skin.[4,5] In addition, because the bed mattress is placed at a certain height above the floor, patients who are unable to remain stable on the bed, have a poor ability to adjust their legs, and/or suffer from lower limb weakness have a high risk of falling.[6] Nurses provide various nursing services for patients while the patients are lying on the bed, including body weight measurement, body position change, bathing, fecal treatment, and moving patients to another bed. These activities require a great deal of physical exertion from nurses.

ผลการศึกษา

พยาบาล 87.6% มองว่ามีความจำเป็นปานกลางถึงมาก และ 88.3% เชื่อว่าเตียงอัจฉริยะจะช่วยแบ่งเบาภาระงานได้

1. ลดภาระงานทางกายภาพของพยาบาล
2. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
3. ช่วยป้องกันแผลกดทับในผู้ป่วย
4. ประโยชน์อื่นๆ เช่น ป้องกันการติดเชื้อแบบไม่สัมผัส ป้องกันการพลัดตกเตียง และช่วยให้ผู้ป่วยนอนหลับดีขึ้น

Tak, S. H., Choi, H., Lee, D., Song, Y. A., & Park, J. (2022). Nurses' perceptions about smart beds in hospitals. Computers, Informatics, Nursing, 41(6), 394.

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Smart Bed

FEATURE ARTICLE

OPEN

Nurses' Perceptions About Smart Beds in Hospitals

Sunghee H. Tak, PhD, MPH, RN, Hyein Choi, BSN, RN, Dayeon Lee, MSN, RN, Young Ae Song, MPH, RN, Jiyeon Park, RN

The purpose of this study was to examine nurses' perceptions of the smart mattress equipped with Internet of things, which are incorporated into patients' beds. In addition, their concerns and suggestions about smart mattress were explored. A total of 349 nurses in a tertiary hospital participated in a cross-sectional survey. Data were collected using questionnaires. Descriptive statistical analysis was used for survey data, whereas content analysis was used for qualitative data from open-ended questions. The participants' intention to accept the smart mattresses was 12.5 (SD, 1.73) on average, indicating a high level of acceptance. The participants expected the smart mattresses to decrease their physical work burden, improve work efficiency, and prevent pressure ulcers. However, they were concerned about an increase in other aspects of their workload and in patient safety problems due to false alarms, inaccuracies, and malfunctions of the device. Nurses suggested various features that can be integrated into smart mattress. It is critical to address nurses' perceptions, expectations, and concerns during the conceptual and developmental stage of new technology in order to improve the usability, acceptance, and adoption of smart mattresses and other new innovations in hospital settings.

KEY WORDS: Information technology, Patient care, Pressure ulcer prevention, Smart mattress, Workload

Medical beds are essential in providing care for patients. Most nursing practices, such as monitoring vital signs, are done while patients are on their beds. However, various patient safety accidents, such as falls and bedsores, can also occur because of patients staying in bed.[1–3] In particular, patients who cannot or do not move in bed are at high risk of developing bedsores when they are not properly cared for after urination or defecation and/or when foreign substances or objects such as wrinkled sheets and intravenous lines compress the patients' skin.[4,5] In addition, because the bed mattress is placed at a certain height above the floor, patients who are unable to remain stable on the bed, have a poor ability to adjust their legs, and/or suffer from lower limb weakness have a high risk of falling.[6] Nurses provide various nursing services for patients while the patients are lying on the bed, including body weight measurement, body position change, bathing, fecal treatment, and moving patients to another bed. These activities require a great deal of physical exertion from nurses.

ข้อกังวลใจของพยาบาล

1. ภาระงานที่เพิ่มขึ้นจากระบบแจ้งเตือน (27.1%)
2. ความไม่แม่นยำของอุปกรณ์ (13.1%)
3. อุบัติเหตุจากความผิดพลาดของอุปกรณ์ (12.5%)
4. ประเด็นด้านความปลอดภัยของผู้ป่วย (10.3%) เช่น ความเสี่ยงต่อผิวหนังหรือการพลัดตกเตียง
5. ต้นทุน ค่าใช้จ่าย และคุณภาพการดูแลที่อาจลดลง เนื่องจากการพึ่งพาเทคโนโลยีมากเกินไป รวมถึงภาระในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ของพยาบาล

Tak, S. H., Choi, H., Lee, D., Song, Y. A., & Park, J. (2022). Nurses' perceptions about smart beds in hospitals. Computers, Informatics, Nursing, 41(6), 394.



Mobility

Mobility: การเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระพยาบาลและผู้ดูแล

การเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย (Safe mobility)

ความสำคัญ: การเคลื่อนไหวร่างกายอย่างเหมาะสมและปลอดภัย ช่วยลดภาวะแทรกซ้อน และเพิ่มโอกาสในการกลับมาใช้ชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น

- ป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต
- ป้องกันการเกิดแผลกดทับและลดแรงกดทับของเนื้อเยื่อ
- รักษามวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง และความหนาแน่นของกระดูก
- กระตุ้นการทำงานของระบบขับถ่ายและอวัยวะภายใน
- ส่งเสริมการฟื้นตัวทางระบบประสาทและสุขภาพจิต



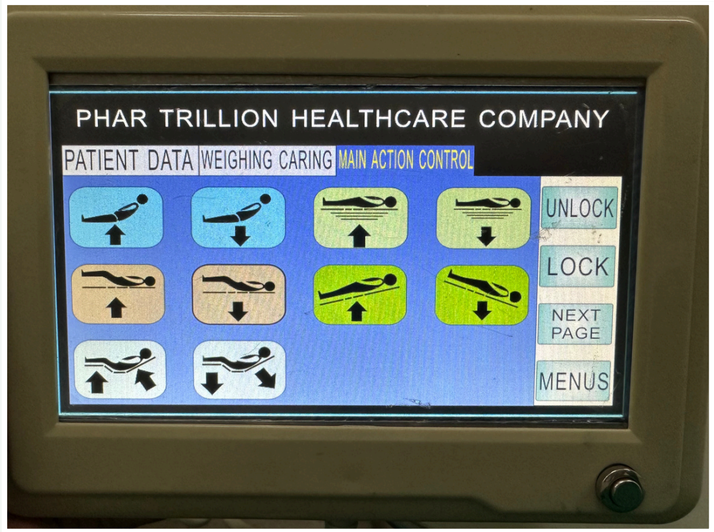
Mobility: นวัตกรรม Smart bed

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระพยาบาลและผู้ดูแล

บทบาทของ Smart Bed:

- สามารถตั้งโปรแกรมการเปลี่ยนองศาการนอนอัตโนมัติอย่างนุ่มนวล
- ปรับองศาเตียงที่เฉพาะเจาะจงกับผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์





Mobility: นวัตกรรม Smart bed

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระพยาบาลและผู้ดูแล

บทบาทของ Smart Bed:

- ระบบล็อกและจำกัดตำแหน่ง ไม่ให้เตียงปรับเปลี่ยนในมุมที่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย
- เตียงบางรุ่นได้รับการออกแบบให้สามารถแปลงสภาพเป็นรถเข็นวีลแชร์ได้ ลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย





Mobility: นวัตกรรม Smart bed

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระพยาบาลและผู้ดูแล

Clinical Nursing

- การจัดท่าต้องสอดคล้องกับข้อจำกัดทางออร์โธปิดิกส์และแผนการรักษา
- ประเมินความพร้อมของร่างกายและจิตใจ



Mobility: เทคโนโลยีช่วยเคลื่อนไหวและฝึกเดิน

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระผู้ป่วยและผู้ดูแล

เครื่องช่วยพยุงเดิน (Lite gait)

- ระบบพยุงน้ำหนักตัว (Body Weight Support - BWS): ใช้ชุดพยุงลำตัวร่วมกับโครงสร้างเหนือศีรษะ เพื่อช่วยรับน้ำหนักบางส่วนของผู้ป่วย
- การฝึกก้าวขาในรูปแบบที่ถูกต้อง (Gait Retraining): ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถฝึกเดินบนลู่วิ่งหรือพื้นราบด้วยท่าทางที่เป็นธรรมชาติ



Mobility: Siriraj Stand Up Wheelchair

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระผู้ป่วยและผู้ดูแล



รถเข็นที่ออกแบบมาให้สามารถปรับพยุงผู้ป่วยจากท่านั่งขึ้นสู่ท่ายืนได้อย่างปลอดภัยและมั่นคง

Mobility: Patient Lift & Transfer Systems

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระผู้ป่วยและผู้ดูแล





การนำเครื่องช่วยยกพยุงตัว (Patient Hoist)

มาใช้ช่วยให้การย้ายผู้ป่วยจากเตียงไปรถเข็น หรือการเข้าห้องน้ำ

Mobility: Environment system control

ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ลดภาระผู้ป่วยและผู้ดูแล



การออกแบบห้องพักและเตียงผู้ป่วยที่สามารถเชื่อมต่อการควบคุมสิ่งแวดล้อม เช่น ไฟ แผงควบคุมเตียง หรือม่านบังแสง ช่วยเพิ่มความสะดวกและเสริมสร้างความมั่นใจให้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองได้มากขึ้น



Recovery

Recovery: นวัตกรรม Smart bed

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย

บทบาทของ Smart Bed:

- รองรับโหมด Zero-Gravity เพื่อกระจายน้ำหนักและช่วยเรื่องการไหลเวียนเลือด รวมถึงท่านอนที่ช่วยเรื่องระบบทางเดินหายใจและการฟื้นตัวหลังการผ่าตัด
- มีฟังก์ชั่นชั่งน้ำหนักผู้ป่วยบนเตียง เพื่อติดตามภาวะโภชนาการ

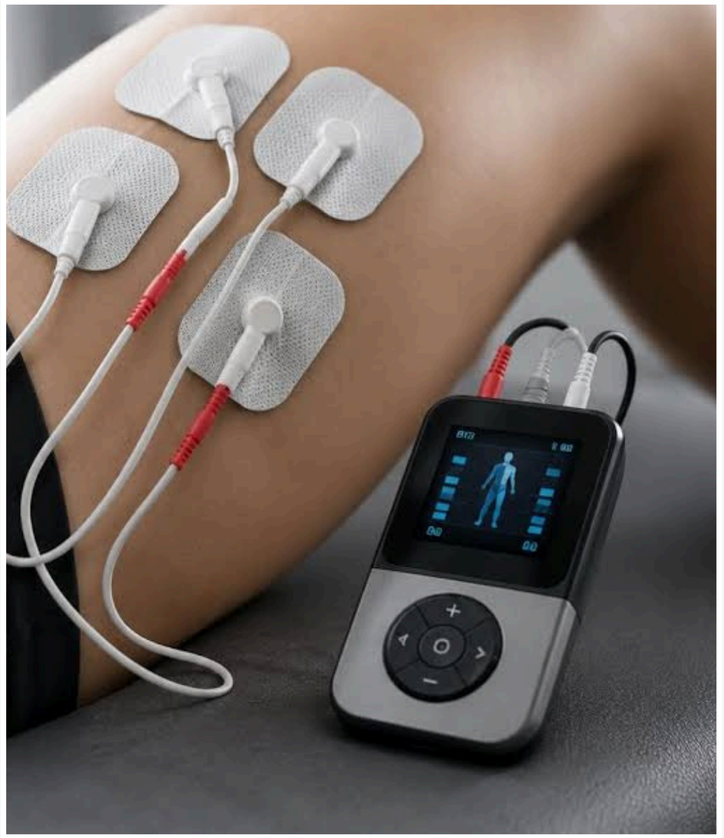


Recovery: Functional Electrical Stimulation

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย

เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า

- ปล่อยกระแสไฟฟ้ากระตุ้นกล้ามเนื้อขาที่อ่อนแรง ช่วยป้องกันกล้ามเนื้อลีบ การเกิดลิ่มเลือดอุดตัน และลดอาการปวดในผู้ป่วย SCI



Recovery: Patient hoist

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย

การฝึกเดินโดยใช้ Patient hoist

- การพยุงน้ำหนักตัวเพื่อการฝึกเดินอย่างปลอดภัย (Weight-bearing & Gait Training)
- ลดความเสี่ยงและการส่งเสริมการฟื้นตัว ช่วยป้องกันอุบัติเหตุจากการพลัดตกหกล้มระหว่างฝึกเดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ



Recovery: Hydrotherapy

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย





- คุณสมบัติของน้ำช่วยพยุงน้ำหนักตัวและลดแรงกดทับบริเวณข้อต่อกระดูกสันหลังและรยางค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- แรงต้านและความดันน้ำช่วยนวดกระตุ้นกล้ามเนื้อ กระตุ้นการไหลเวียนโลหิต และช่วยให้ผู้ป่วยฝึกควบคุมการทรงตัวและการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ

Recovery: VR Rehabilitation

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย



Recovery: VR Rehabilitation

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย



- เทคโนโลยี VR สามารถสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เพื่อเป็นการกระตุ้นสมอง
- เพิ่มแรงจูงใจและความเพลิดเพลินในการฝึก การทำกายภาพบำบัดที่ซ้ำเดิมให้กลายเป็นกิจกรรมฝึกฝนที่มีความท้าทาย สนุกสนาน

Smart Orthoses:
Halo-GravityTraction

จากอุปกรณ์พยุง สู่การเคลื่อนไหวที่ปลอดภัย



Halo-Gravity Traction

- การดึง ยืด และจัดเรียงแนวกระดูกสันหลังที่มีความโค้งงอผิดรูปอย่างรุนแรง (เช่น โรคกระดูกสันหลังคดรุนแรง หรือ Kyphosis) ให้ค่อยๆ ตรงขึ้นอย่างช้าๆ ด้วยแรงดึงจากน้ำหนักและแรงโน้มถ่วง โดยมักใช้เป็นขั้นตอนเตรียมความพร้อมก่อนเข้ารับการผ่าตัดใหญ่ (เช่น Spinal Fusion)



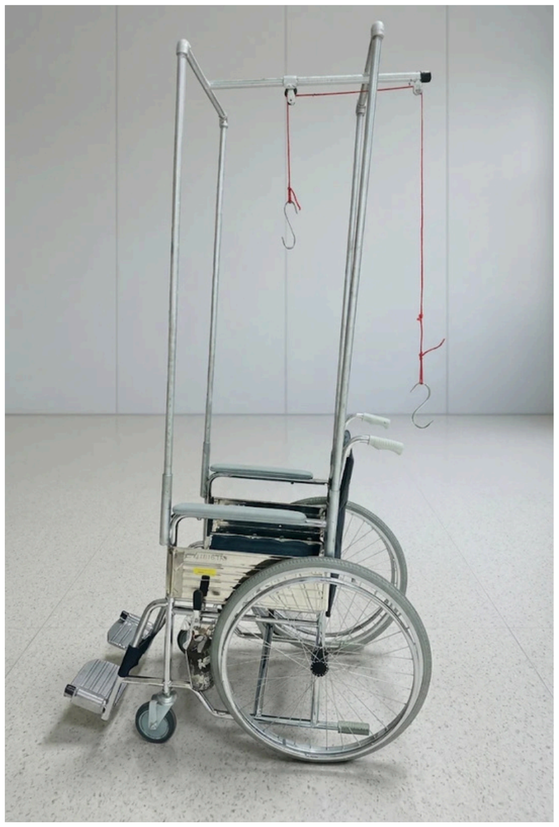
Halo-Gravity Traction





องค์ประกอบหลักและหลักการทำงาน

- Halo
- Traction & Pulley System
- กระบวนการปรับเพิ่มน้ำหนัก





Halo-Gravity Traction

วัตถุประสงค์และข้อดีของการทำ Halo-Gravity Traction

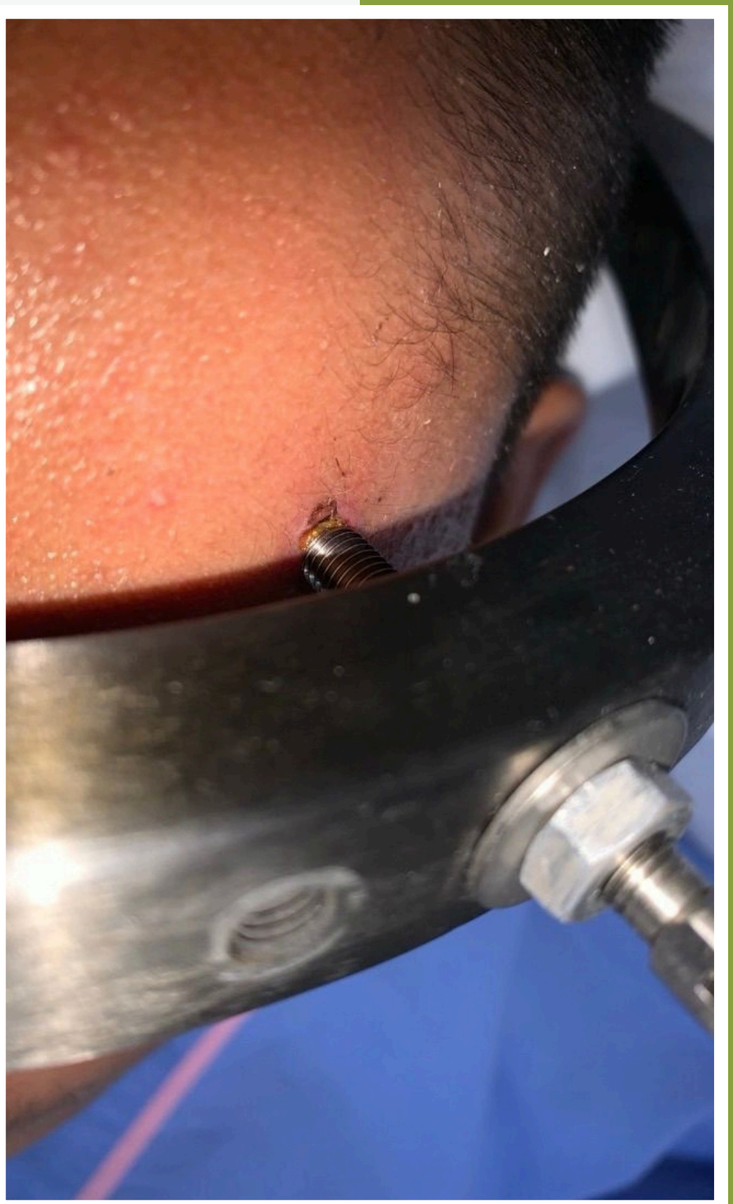
- เพิ่มความยืดหยุ่นให้กระดูกสันหลัง
- ลดความเสี่ยงต่อระบบประสาท
- ปรับปรุงการทำงานของร่างกาย



Halo-Gravity Traction

ภาวะแทรกซ้อนขณะใส่ Halo-Gravity Traction

- Neurological deficit
- Pin site เลื่อน หลุด/ ติดเชื้อ
- แผลกดทับ

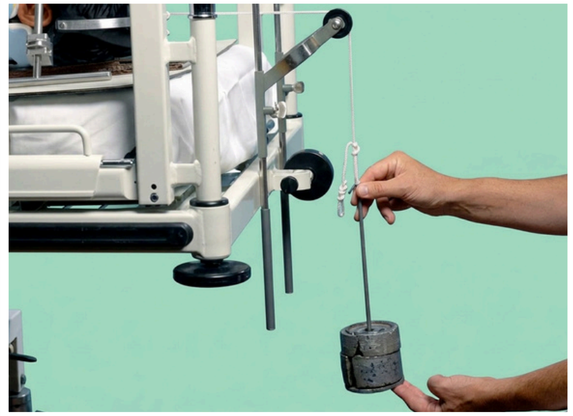


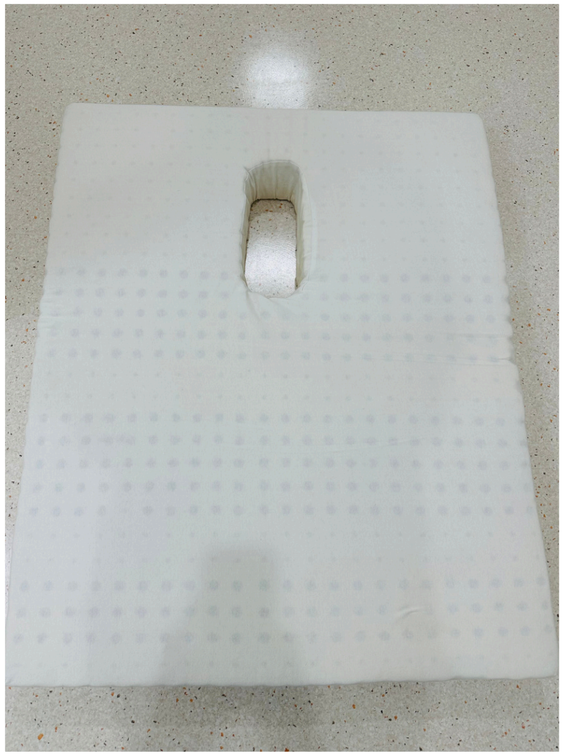
Halo-Gravity Traction



การพยาบาลผู้ป่วยที่ใส่ Halo gravity traction

- ประเมิน Motor & sensory
- การป้องกันแรงกดทับ
- ตรวจสอบ pin site แนวแรง และน้ำหนักที่ใช้ถ่วง
- การจัดท่าตามแผนการรักษา





Halo-Gravity Traction

การดูแลความปลอดภัยด้านการจัดท่าทาง (Safe







Halo-Gravity Traction

การดูแลความปลอดภัยด้านการเคลื่อนไหว (Safe Mobility)

- การฝึกเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Early Mobilization) โดยใช้ wheelchair



Halo-Gravity Traction

การดูแลความปลอดภัยด้านการเคลื่อนไหว (Safe Mobility)

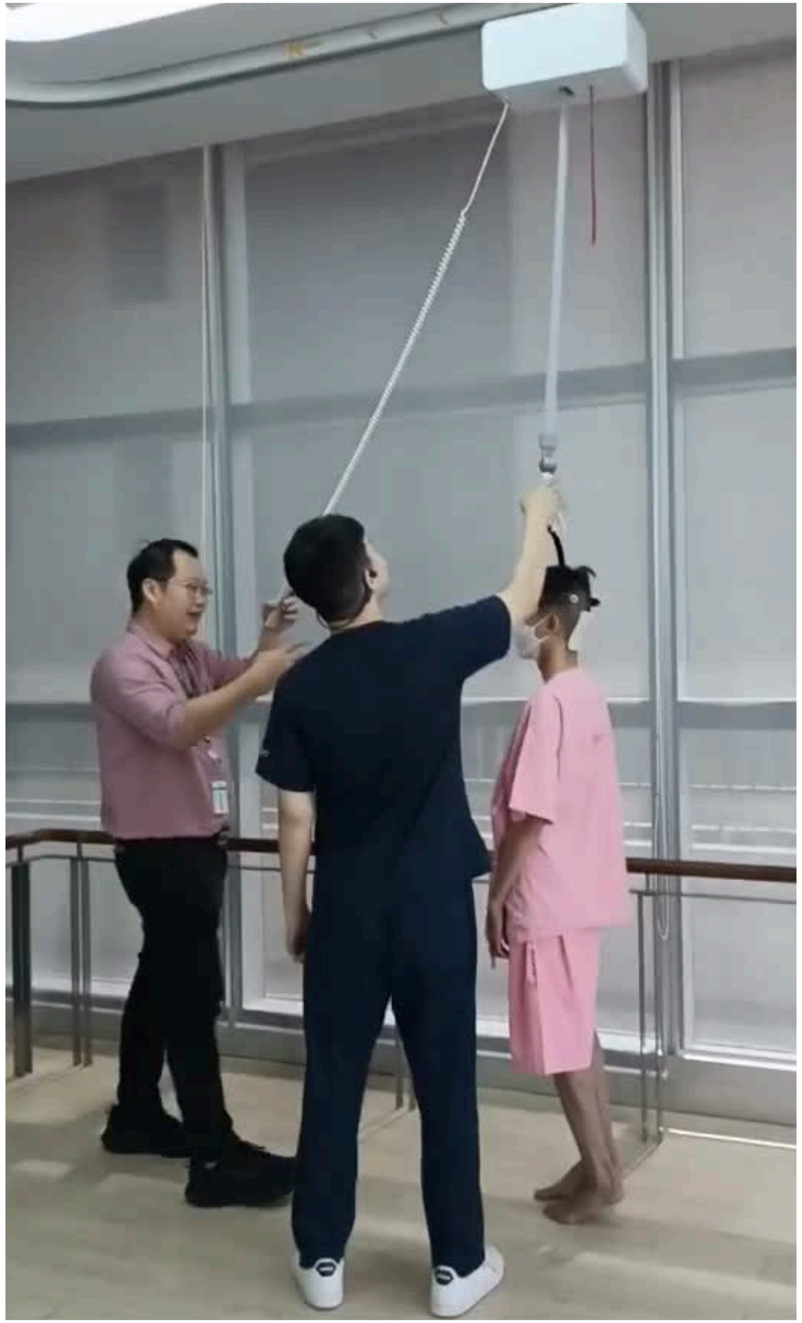
- การฝึกเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Early Mobilization) โดยใช้เครื่องพยุงเดิน



Halo-Gravity Traction

การดูแลความปลอดภัยด้านการเคลื่อนไหว (Safe Mobility)

- การฝึกเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Early Mobilization) โดยใช้ Hoist



Halo-Gravity Traction

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพก่อนผ่าตัด (Active Rehabilitation)

- เตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนการผ่าตัด
- การเพิ่มความยืดหยุ่นและการจัดเรียงตัวของโครงสร้าง
- การส่งเสริมคุณภาพชีวิตและการเคลื่อนไหว





Halo-Gravity Traction

ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพก่อนผ่าตัด (Active Rehabilitation)

- strengthening exercise



Halo-Gravity Traction

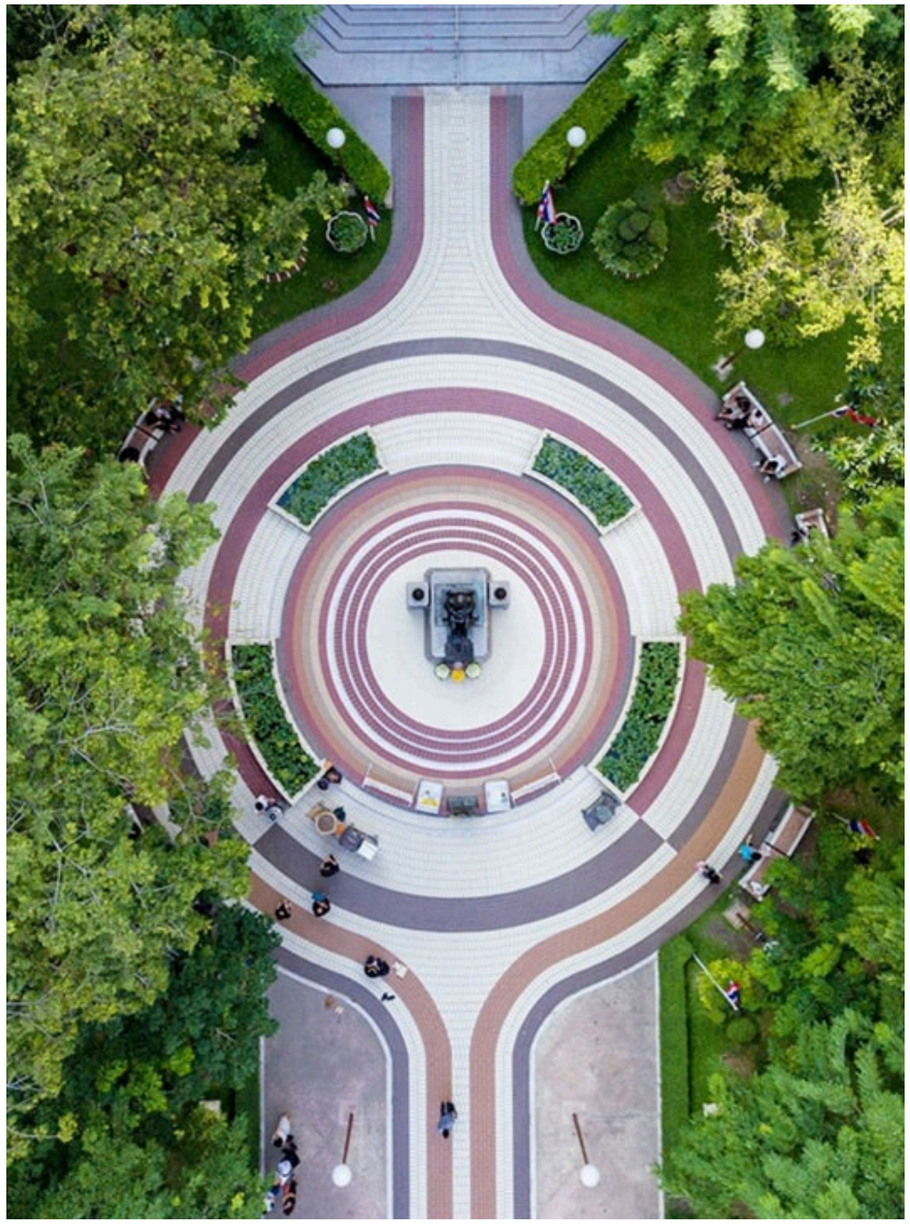
ส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพก่อนผ่าตัด (Active Rehabilitation)

- Active ROM



Take-home Message

"Smart Technology คือเครื่องมืออันทรงพลัง
แต่นวัตกรรมที่แท้จริงคือความเชี่ยวชาญและการดูแลด้วย
หัวใจของพยาบาลออร์โธปิดิกส์ที่เปลี่ยนข้อมูลอัจฉริยะ
ให้เป็นความปลอดภัยและการฟื้นตัวอย่างมั่นใจของผู้ป่วย"





ขอบคุณ และถาม–ตอบ

ยินดีตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

พว.จุฑามาศ คงกลาง • โรงพยาบาลศิริราช