

การเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทางรักแร้แบบดิจิตอลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์

Comparison of Temperature Measured by Axillary Digital Thermometer and Forehead Infrared Sensor Thermometer

สุกิจ นามสวัสดิชัยกุล^{1*}

Sukit Namsawaschaiyakul^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยแบบวิเคราะห์ภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทางรักแร้แบบดิจิตอลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่มาใช้บริการโรงพยาบาลคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา จำนวน 210 คน ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิตอลกับเครื่องวัดอุณหภูมิทางหน้าผากอินฟราเรดเซ็นเซอร์ และแบบบันทึกอุณหภูมิ เก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ ถึง 31 มีนาคม 2560 แต่ละคนได้รับการวัดทางรักแร้ก่อน จากนั้นวัดทางหน้าผากทันที โดยใช้ค่าสถิติ paired t-test, Bland-Altman และ ROC curve พบว่า อุณหภูมิทางรักแร้ ($T=37.58^{\circ}\text{C}$) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทางหน้าผาก ($T=37.45^{\circ}\text{C}$) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 (Mean difference = 0.13, 95% CI = 0.02, 0.24, p-value = 0.01; $p < .05$) 95% limits of agreement = 3.09 การทำนายค่าอุณหภูมิทางรักแร้ที่จุดตัด 39.05°C. คำนวนพื้นที่ใต้กราฟ ROC = 78.80%, Sensitivity = 50%, Specificity = 88.90%, Positive Predictive Value = 52.93%, negative predictive value = 48.34 มีความแม่นยำมากกว่าทางหน้าผากที่จุดตัด 38.75°C. คำนวนพื้นที่ใต้กราฟ ROC = 57.00% ค่า Sensitivity= 0, Specificity = 88.90%, Positive Predictive value = 0, Negative predictive value = 0.50% แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิทางรักแร้สูงกว่า มีความแตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกัน และมีความแม่นยำมากกว่าอุณหภูมิทางหน้าผาก ดังนั้น การวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ไม่สามารถนำมาใช้แทนการวัดทางรักแร้แบบดิจิตอลในทางคลินิกกับผู้ป่วยนอกได้

คำสำคัญ: เครื่องวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิตอล เครื่องวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์

Abstract

A cross-sectional analytic research aimed to compare the temperature measured by axillary digital and forehead Infrared sensor thermometer. Of these, 210 samples who were patients accessed to the service at Klonghoikong Hospital of Songkhla. The data was collected and recorded using axillary digital and forehead infrared sensor thermometer from February 1st, 2019 and March 31st, 2019. Each subject was measured body temperature by axillary digital and front forehead infrared thermometer. Paired t-test, Bland-Altman and ROC curve were used in this study. Results showed that the axillary temperature ($T=37.58^{\circ}\text{C}$) had higher mean value than the forehead ($T= 37.45^{\circ}\text{C}$). The mean difference ($\bar{X} =2.43$; p-value = 0.010). The axillary temperature and the forehead were significantly different (Mean difference = 0.13, 95%CI = 0.02, 0.24, p-value= 0.01). The 95% limits of agreement was 3.09. The cut point of predicting axillary

Received: June, 10, 2019

Revised: August, 14, 2019

Accepted: August, 26, 2019

¹ นพ., โรงพยาบาลคลองหอยโข่ง อำเภอกลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา 90230

¹ Doctor, Klonghoikong Hospital, Tambon Klonghoikong, Umpur Klonghoikong, Songkhla Province, 90230

*Corresponding author: nsukit@hotmail.com, Tel.0-8878-48139

temperatures at 39.05 °c. Area under the receiver operating characteristic (ROC) curves was 78.80%, 50% of sensitivity, 88.90% of specificity, 52.93% of positive predictive value, 48.34% of negative predictive value. It was accurate that forehead cut points at 38.75 °C. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curves was 57.00%, 0% of sensitivity, 88.90% of specificity, 0% of positive predictive value, and 0.50% of negative predictive value. The axillary digital thermometer had higher different, inconsistent and more accurate than forehead infrared thermometer. Therefore, using infrared temperature sensor forehead could not be used as a substitute for axillary digital temperature in clinical practice among general out-patients.

Keywords: Temperature Measurement by Axillary Digital Thermometer, Forehead Infrared Thermometer

บทนำ

การวัดอุณหภูมิร่างกายเป็นส่วนสำคัญในการทำงานทางด้านคลินิก จำเป็นต้องวัดอุณหภูมิของร่างกายให้ถูกต้องแม่นยำเพื่อการวินิจฉัยโรค และการดูแลเอาใจใส่อย่างถูกต้อง ปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายเป็นชนิดอิเล็กทรอนิกส์ทั้งระบบดิจิทัล และอินฟราเรดเซ็นเซอร์ ซึ่งได้นำมาใช้ในงานทางด้านคลินิกทดแทนปรอทแท่งแก้วที่บรรจุสารปรอทแบบดั้งเดิมเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อร่างกายผู้ป่วยและสิ่งแวดล้อม⁽¹⁾ จากผลการศึกษาความถูกต้อง และแม่นยำของการวัดอุณหภูมิทางหู ปาก และหน้าผากเปรียบเทียบกับอุณหภูมิจากหลอดเลือดดำใหญ่ที่เป็นมาตรฐานอ้างอิง พบว่า อุณหภูมิทางปากถูกต้องแม่นยำที่สุด⁽²⁾ จึงเป็นที่ยอมรับให้ใช้อุณหภูมิทางปากเป็นมาตรฐานอ้างอิงในการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่วัดจากช่องทางอื่นๆ ในผู้ป่วยทั่วไป แต่ไม่สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยทุกรายเนื่องจากความไม่สะดวกใจของผู้รับบริการ จำเป็นต้องใช้การวัดอุณหภูมิช่องทางอื่นทดแทน เช่น การวัดทางรักแร้ การวัดทางหน้าผาก และทางหู⁽³⁾ จะเห็นได้ว่า การวัดทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ เป็นอุปกรณ์การวัดอุณหภูมิร่างกายที่ใช้งานได้ง่ายสะดวก และสอดคล้องกับการวัดจากปรอทแก้ววัดอุณหภูมิทางทวารหนัก⁽⁴⁾ ส่วนการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลใกล้เคียงกับอุณหภูมิกายเมื่อวัดทางทวารหนัก⁽⁵⁾ เมื่อนำเครื่องมือทั้งสองอย่างมาเปรียบเทียบจะสามารถบอกถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีความมั่นใจว่าค่าอุณหภูมิที่วัดได้มีความแม่นยำ เชื่อถือได้ สามารถนำไปใช้ในการตรวจรักษาได้อย่างถูกต้อง จึงได้นำการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลมาเป็นมาตรฐานในการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ เพื่อนำมาใช้วัดอุณหภูมิของร่างกายต่อไป

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิอินฟราเรดแบบไม่สัมผัสสำหรับตรวจจับเด็กป่วยใช้ในโรงพยาบาลและสถานพยาบาลผู้ป่วยนอก ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความแตกต่างของค่าอุณหภูมิของร่างกายที่บันทึกโดยทั้งสองวิธี⁽⁶⁾ ส่วนการศึกษาการเปรียบเทียบเทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรดทางหน้าผากกับการวัดอุณหภูมิแบบดิจิทัลทางรักแร้ในทารกแรกเกิดมีความแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าไม่มีความแม่นยำ จึงไม่เห็นด้วยกับการนำมาใช้⁽⁷⁾ เช่นเดียวกับการศึกษาข้อตกลงของการวัดอุณหภูมิร่างกายระหว่างทางรักแร้ ทางหู และทางหน้าผากในผู้ป่วยผู้ใหญ่แผนกฉุกเฉิน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีข้อจำกัดมากในการนำมาใช้⁽⁸⁾ และการศึกษาความแม่นยำของเทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรดแบบไม่สัมผัสกับเทอร์โมมิเตอร์ทางทวารหนักในเด็กเล็กที่มีที่ประเมินในแผนกฉุกเฉิน พบว่า ไม่สอดคล้องกัน จึงไม่ควรนำมาใช้ในงานประจำ⁽⁹⁾ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาค่าอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดกับอุณหภูมิทางรักแร้มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽¹⁰⁾ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษาเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้กับทางหน้าผากยังมีความขัดแย้งกัน มีทั้งรายงานที่สนับสนุนว่ามีความแม่นยำ และไม่แม่นยำ เมื่อมีการเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายอาจแตกต่างกันหรือไม่แตกต่างกันจึงต้องทำการศึกษาต่อไป

จากการสังเกตการปฏิบัติงานจริงของผู้ปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ได้ใช้วิธีการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัล ซึ่งใช้เวลาในการวัดนานผู้ป่วยรอานาน จึงสนใจนำเครื่องวัดทางหน้าผากมาใช้ เพื่อลดระยะเวลาในการให้บริการ และเป็นทางเลือกหนึ่งของการวัดอุณหภูมิร่างกาย แต่ก่อนนำมาใช้จริงจึงต้องการทดลองว่าสามารถให้แทนกันได้หรือไม่ เพื่อพัฒนาการตรวจวัดอุณหภูมิและการเลือกใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่เหมาะสม ถูกต้องแม่นยำ ปลอดภัย และลดการติดเชื้อ เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ให้บริการทุกคนจะต้องตระหนักในการให้บริการทุกครั้ง โดยพบว่าการเปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพตัวหนึ่งตัวใด เช่น อุณหภูมิจะส่งผลถึงสัญญาณชีพตัวอื่นของร่างกาย ทั้งชีพจร การหายใจ และความดันโลหิต⁽¹¹⁾ ทำให้เกณฑ์ในการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมีไข้หรือไม่นั้นยังเป็นที่สรุปไม่ได้ในทางปฏิบัติในแต่ละสถานบริการ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาและความสำคัญดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ขึ้น เพื่อประเมินการตอบสนองของผู้ป่วยต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในร่างกาย และเพื่อหา

ข้อสรุปในการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิร่างกายได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์

วิธีดำเนินการ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบวิเคราะห์ภาคตัดขวาง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ โรงพยาบาลคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยนอกที่มารับบริการตรวจรักษาที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลคลองหอยโข่งจังหวัดสงขลา ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ ถึง 31 มีนาคม 2560 แต่ละคนได้รับการวัดอุณหภูมิร่างกาย 2 วิธี โดยใช้การวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัล และการวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ งานวิจัยนี้ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา คำนวณหาขนาดตัวอย่างจาก The agreements between two methods were analyzed by Bland-Itman analysis with MedCalc 18.11.3 statistical software.⁽¹²⁾ ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 210 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้ป่วยที่มาใช้บริการในโรงพยาบาล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่

1.1 เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัล (Digital Conventional Thermometer; C205, TERUMO CORPORATION: TOKYO, JAPAN) ช่วงการวัดอุณหภูมิร่างกาย 32-42 องศาเซลเซียส ผลการทดสอบความแม่นยำในห้องทดลอง ได้ค่า ± 0.2 องศาเซลเซียส ระหว่าง 32 - 42 องศาเซลเซียส

1.2 เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ (Infrared Forehead Thermometer; MC-720 OMRON healthcare CO.LTD., KYOTO, JAAN) ช่วงการวัดอุณหภูมิร่างกาย 34 - 42.2 องศาเซลเซียส ผลการทดสอบความแม่นยำในห้องทดลองได้ค่า ± 0.2 องศาเซลเซียส ระหว่าง 35 - 42 องศาเซลเซียส และ ± 0.3 องศาเซลเซียส

2. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบบันทึกการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ โรคประจำตัว วิธีการวัดค่าอุณหภูมิที่วัดทางรักแร้และทางหน้าผาก โดยผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบบันทึกค่าอุณหภูมิ⁽⁴⁾

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัล และเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ไปทำการคาลิเบรต (Calibrate) เครื่องมือ และนำแบบบันทึกการเก็บข้อมูลการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้ และทางหน้าผากของผู้ป่วยไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ 1 ท่าน พยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง (APN) สาขาการพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน 1 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ 1 ท่าน หลังจากผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ผู้วิจัยนำแบบบันทึกมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นครั้งนี้ เป็นการเก็บข้อมูลโดยผู้ช่วยนักวิจัยที่คัดเลือกจากพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลคลองหอยโข่ง จำนวน 6 คน มีการอบรมผู้ช่วยนักวิจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกาย ทั้ง 2 เครื่อง และการบันทึกค่าอุณหภูมิร่างกายตามแบบบันทึกการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่าง แต่ละคนได้รับการวัดอุณหภูมิร่างกาย 2 ช่องทาง คือ ทางรักแร้ และทางหน้าผาก โดยผู้ช่วยวิจัยคนเดียวกันได้ทำการวัดอุณหภูมิทางรักแร้ก่อน หลังจากนั้นจึงได้ทำการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากทันที ตามวิธีดังต่อไปนี้

1. วัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลเป็นอันดับแรก ให้กลุ่มตัวอย่างวางเครื่องวัดอุณหภูมิลงในซอกรักแร้ แล้วให้หุบแขนหนีบ จนกว่าจะได้ยินสัญญาณเสียง และเห็นค่าอุณหภูมิ องศาเซลเซียส ปรากฏที่หน้าจอ LCD ของเครื่องวัด หลังจากนั้นอ่านค่าที่วัดได้ เมื่อตัวเลขแสดงหยุดกระพริบ เป็นการแจ้งให้ทราบว่า อุณหภูมิที่วัดได้ค่าแม่นยำแน่นอนแล้ว เครื่องจะบันทึกค่าอุณหภูมิครั้งสุดท้ายโดยอัตโนมัติใช้เวลาในการวัดนาน 10 วินาที จึงนำเครื่องวัดอุณหภูมิกายออกมาอ่านค่าการวัด

2. วัดอุณหภูมิร่างกายทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์เป็นลำดับต่อมาทันที โดยวางเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายห่างจากหน้าผาก ประมาณ 2 เซนติเมตรในแนวขนาน ผู้วัดเคลื่อนอุปกรณ์จากกลางหน้าผาก เหนือคิ้วไปที่ขมับทางซ้าย และขวาอย่างช้าๆ เพื่อหาอุณหภูมิกาย เครื่องจะส่งสัญญาณเสียงเมื่อได้ค่าอุณหภูมิที่สูงกว่า และหน้าจอ LCD จะแสดงค่าที่วัดได้ พร้อมทั้งบันทึกค่าครั้งสุดท้ายโดยอัตโนมัติ ใช้เวลาในการวัดนานประมาณ 2 วินาที จึงนำเครื่องมาอ่านค่าการวัด

3. ผู้วิจัยสำรวจความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมมาวิเคราะห์ห้วิธีทางสถิติ

4. ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การยอมรับค่าความถูกต้อง และแม่นยำก่อนวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญ

เสนอแนะไว้ในหลายการศึกษาที่ผ่านมา คือ ค่าความถูกต้องไม่เกิน $\pm .3$ องศาเซลเซียส และค่าความแม่นยำ ไม่เกิน $\pm .5$ องศาเซลเซียส⁽¹³⁾

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บข้อมูลเริ่มดำเนินการภายหลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรม โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่าน การรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาวิจัยในคนระดับจังหวัด จังหวัดสงขลา (หมายเลขรับรอง 24/2561) ซึ่งดำเนินการโดยยึดหลักการเคารพสิทธิของกลุ่มตัวอย่างที่ร่วมในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการศึกษา ประโยชน์ และความเสี่ยงในการเข้าร่วมในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าสถิติ paired t-test และ The Bland - Altman plot⁽¹⁴⁾ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 รวมทั้งแสดงความสอดคล้องจากการวัด 2 วิธีด้วยกราฟเทคนิคการวิเคราะห์ได้ปรับให้ค่าความแตกต่างจากการวัด 2 วิธีและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคงที่ทุกค่าการวัด ขจัดปัจจัยที่ส่งผลให้ค่าความสัมพันธ์สูงแต่ความสอดคล้องจากการวัดต่ำ รวมทั้งข้อมูลเป็นโค้งปกติ⁽⁴⁾

3. ทดสอบการตรวจคัดกรองภาวะไข้ด้วยการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ในกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์โดยการหาค่าความไว (Sensitivity) ค่าความจำเพาะ (Specificity) Predictive value และ กราฟ Receiver operator characteristic (ROC)

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 53.8) และมีอายุ 30 ปี ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 86.2) มีไข้ จำนวน 94 คน (ร้อยละ 44.76) ไม่มีไข้ จำนวน 116 คน (ร้อยละ 55.23) ใช้วิธีการลดไข้โดยการรับประทานยาและเช็ดตัวลดไข้มากที่สุด (ร้อยละ 38.6) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 210)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	97	(46.20)
หญิง	113	(53.80)

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 210) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
Median $\pm$ IQR	30 $\pm$ 88	
น้อยกว่า 1 - 20	145	(69.50)
21 - 40	34	(16.20)
41 - 60	20	(9.50)
60 ปีขึ้นไป	11	(5.20)
โรคประจำตัว		
มี	29	(13.80)
ไม่มี	181	(86.20)
ภาวะไข้		
มีไข้	94	(44.76)
ไม่มีไข้	116	(55.23)
วิธีการลดไข้		
ไม่ได้ทำอะไร	45	(21.40)
กินยาอย่างเดียว	71	(35.20)
เช็ดตัวอย่างเดียว	7	(3.30)
กินยาและเช็ดตัว	81	(38.60)
ใช้แผ่นเจลติดหน้าผาก	3	(1.50)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแตกต่าง (d) ระหว่างทางรักแร้กับทางหน้าผาก โดยใช้ค่าสถิติ paired t-test ดังแสดงในตารางที่ 2

ผู้รับ บริการ (คน)	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (°ซ)				d	S.D.	p-value
	ทางรักแร้		ทางหน้าผาก				
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
210	37.58	1.03	37.45	.99	2.43	0.79	0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ย อุณหภูมิทางรักแร้มีค่าสูงกว่าทางหน้าผาก คือ 37.58 องศาเซลเซียส ขณะที่ทางหน้าผากมีค่า 37.45 องศาเซลเซียส และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแตกต่างอุณหภูมิทางรักแร้จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิทางหน้าผาก 2.43 องศาเซลเซียส (p = 0.01)

การวัดอุณหภูมิร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลกับอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลต่างระหว่างการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลกับอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความแตกต่างอุณหภูมิ (รักแร้-หน้าผก)	95% Confidence interval	
	Lower	Upper
0.13	0.02	0.24

จากตารางที่ 3 พบว่า ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (mean difference) = 0.13 และค่า 95% Confidence interval = 0.02 และ 0.24 แปลว่า การวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การวัดอุณหภูมิของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่างการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลกับอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ของกลุ่มตัวอย่าง และ limits of agreement ดังแสดงในตารางที่ 4

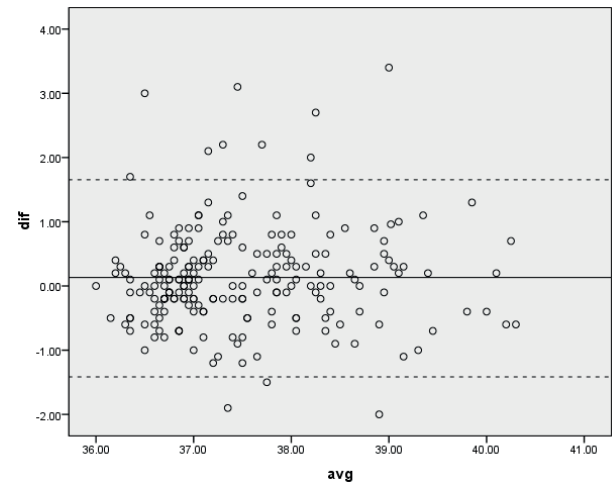
ตารางที่ 4 ความแตกต่างระหว่างการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลกับทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ของกลุ่มตัวอย่าง และ limits of agreement

ค่าความแตกต่างอุณหภูมิ (รักแร้-หน้าผก)	95% Limit of agreement	
	Lower	Upper
0.13	-1.41	1.68(3.09)

จากตารางที่ 4 พบว่า ความแตกต่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลกับทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ = 0.13 และ 95% Limit of agreement ช่วง $\pm 1.96SD$ = -1.41 และ 1.68 แตกต่างกัน = 3.09 แปลว่า การวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ ไม่สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

95% Limit of agreement แสดงให้เห็นความสอดคล้องของการวัด 2 วิธี ที่นำมาเปรียบเทียบกับกราฟ โดยแกน X คือ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของการวัด แกน Y คือ ค่าแตกต่างอุณหภูมิ นอกจากนี่ยังแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแตกต่างจากการวัดที่มีค่าเป็นบวก (upper) และค่าเป็นลบ (lower) ระยะห่างระหว่าง Upper และ Lower ที่มีค่าแคบหมายถึง การวัด 2 วิธีมีความสอดคล้องสูง ระยะห่างกว้าง หมายถึง

ความสอดคล้องต่ำ จากกราฟ พบว่า มีค่าแตกต่างกันเท่ากับ 3.09 ระยะห่างกว้างมีความสอดคล้องต่ำ ดังนั้น การประเมินภาวะไข้ของผู้ป่วยนอกจากการวัดอุณหภูมิทางรักแร้และทางหน้าผกไม่มีความสอดคล้องกัน



ภาพที่ 1 ความแตกต่างระหว่างการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลกับทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์และ limits of agreement (Bland-Altman)

จากภาพที่ 1 Receiveroperator characteristic (ROC) เพื่อศึกษาความแม่นยำ (accuracy) ของการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ในกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4 ความแม่นยำของการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผกแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ในกลุ่มตัวอย่าง

	อุณหภูมิร่างกายทางรักแร้	อุณหภูมิทางหน้าผก
	39.05 °ซ	38.75 °ซ
ROC	78.80	57.00
Sensitivity	50.00	0
Specificity	88.90	88.90
PPV	52.93	0
NPV	48.34	0.50

หมายเหตุ PPV =Positive Predictive value, NPV =Negative Predictive value, ROC = Receiveroperator characteristic

จากตารางที่ 4 พบว่า ที่จุดตัดของอุณหภูมิวัดทางรักแร้ที่ 39.05 องศาเซลเซียส คำนวณพื้นที่ใต้กราฟได้ร้อยละ 78.80 (95% CI=55.10 และ 102) sensitivity เท่ากับร้อยละ 50 specificity เท่ากับ

ร้อยละ 88.90 positive predictive value เท่ากับร้อยละ 52.93 และ negative predictive value เท่ากับร้อยละ 48.34 และที่จุดตัดของอุณหภูมิวัดทางหน้าผากที่ 38.75 องศาเซลเซียส คำนวณพื้นที่ใต้กราฟได้ร้อยละ 57(95% CI=16.3 และ 97.7) sensitivity เท่ากับ ร้อยละ 0 specificity เท่ากับร้อยละ 88.90 positive predictive value เท่ากับร้อยละ 0 และ negative predictive value เท่ากับร้อยละ 0.50

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิทางรักแร้มีค่าสูงกว่าทางหน้าผาก คือ 37.58 องศาเซลเซียส ขณะที่ทางหน้าผากมีค่า 37.45 องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยของผลต่างอุณหภูมิทางรักแร้จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิทางหน้าผาก 2.43 องศาเซลเซียส ($p = 0.01$) อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลเปรียบเทียบกับทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ในการวัดอุณหภูมิ เท่ากับ 0.13 องศาเซลเซียส และมีค่า 95% Confidence interval เท่ากับ 0.02 และ 0.24 ซึ่งค่าดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับ คือ ความถูกต้องและแม่นยำไม่เกิน ± 0.3 องศาเซลเซียส และ ± 0.5 องศาเซลเซียส⁽¹³⁾ แสดงให้เห็นว่า การวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลกับอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับระยะห่างระหว่าง Upper และ Lower มีค่า 95% Limit of agreement เท่ากับ -1.41 และ 1.68 มีค่าแตกต่างกันเท่ากับ 3.09 ซึ่งมีระยะห่างกว้าง จึงไม่มีความสอดคล้องกัน และพบว่าการทำนายค่าอุณหภูมิทางรักแร้ที่จุดตัด 39.05 °ซ. คำนวณพื้นที่ใต้กราฟ ROC = 78.80%, sensitivity = 50%, specificity = 88.90%, positive predictive value = 52.93%, negative predictive value = 48.34 มีความแม่นยำมากกว่าทางหน้าผากที่จุดตัด 38.75°ซ. คำนวณพื้นที่ใต้กราฟ ROC = 57.00% ค่า sensitivity = 0, specificity = 88.90%, positive predictive value = 0, negative predictive value = 0.50% สรุปได้ว่าการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ใช้แทนการวัดทางรักแร้แบบดิจิทัลไม่ได้ เนื่องจากการวัดทางรักแร้แบบดิจิทัลมีอุณหภูมิสูงกว่า มีความแตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกัน และมีความแม่นยำมากกว่า การวัดทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ จึงไม่สามารถตรวจคัดกรองภาวะไข้ได้ดี ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การศึกษาการเปรียบเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรดทางหน้าผากกับเครื่องวัดอุณหภูมิทางรักแร้แบบดิจิทัลในทารกแรกเกิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่มีความแม่นยำ จึงไม่เห็นด้วยกับการนำมาใช้⁽⁷⁾ เช่นเดียวกับการศึกษาข้อตกลงระหว่างการวัด

อุณหภูมิร่างกายทางรักแร้ ทางหู และทางหน้าผากในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่แผนกฉุกเฉิน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีข้อจำกัดในนำมาใช้งาน⁽⁸⁾ ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิอินฟราเรดแบบไม่สัมผัสสำหรับตรวจจับเด็กป่วยไข้ในโรงพยาบาล และสถานพยาบาลผู้ป่วยนอก ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างความแตกต่างของค่าอุณหภูมิของร่างกายที่บันทึกทั้งสองวิธี⁽⁶⁾ และการศึกษาความแม่นยำของเทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรดแบบไม่สัมผัสกับเทอร์โมมิเตอร์ทางทวารหนักในเด็กเล็กที่มีไข้ที่ประเมินในแผนกฉุกเฉิน พบว่าไม่สอดคล้องกันจึงไม่ควรนำมาใช้ในงานประจำ⁽⁹⁾ ซึ่งต่างจากการศึกษาความแม่นยำในการวินิจฉัยไข้จากที่วัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์เหมือนกับการวัดไข้ทางรักแร้ และทวารหนัก⁽¹⁵⁾ เช่นเดียวกับการวัดไข้ทางหน้าผากแบบอินฟราเรดแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดีไม่ต่างจากการวัดไข้ทางรักแร้⁽¹⁶⁾ รวมทั้งการศึกษาค่าอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดกับอุณหภูมิทางรักแร้มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽¹⁰⁾ จึงใช้แทนการวัดทางรักแร้ได้ เนื่องจากมีความแม่นยำ และสามารถตรวจคัดกรองภาวะไข้ได้เป็นอย่างดี⁽⁷⁾

สรุปว่าการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ไม่มีความถูกต้องแม่นยำเพียงพอ ความไวและความจำเพาะ ไม่เป็นที่ยอมรับได้ ในการประเมินภาวะไข้ แม้จะลดระยะเวลาในการคัดกรอง แต่อาจส่งผลกระทบต่อการรักษา และความปลอดภัยของผู้ป่วย จึงไม่สามารถนำมาใช้แทนการวัดอุณหภูมิร่างกายทางรักแร้แบบดิจิทัลได้ แต่ยังมีข้อดีทางด้านเทคนิคการวัดที่สร้างความไม่สุขสบายให้กับผู้ถูกวัดน้อยกว่า ผู้วิจัยเสนอแนะว่าผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาก่อนมีการสนับสนุนให้มีการจัดซื้อเครื่องวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์มาใช้แทนการวัดทางรักแร้แบบดิจิทัลในการตรวจวัดอุณหภูมิที่แผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล และควรมีการทำวิจัยเพิ่มเติม เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้งาน และความแม่นยำในการใช้คัดกรองคนไข้จำนวนมาก

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทางรักแร้แบบดิจิทัลกับการวัดอุณหภูมิทางหน้าผากอินฟราเรดเซ็นเซอร์ พบว่า อุณหภูมิทางรักแร้สูงกว่า มีความแตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกัน และมีความแม่นยำมากกว่าอุณหภูมิทางหน้าผาก ดังนั้น การวัดอุณหภูมิทางหน้าผากแบบอินฟราเรดเซ็นเซอร์ ไม่สามารถนำมาใช้แทนการวัดทางรักแร้แบบดิจิทัลในทางคลินิกกับผู้ป่วยนอกได้

เอกสารอ้างอิง

1. McCallum L, Higgins D. Measuring body temperature. *Nurs Times*. 2012; 108(45): 20-22. (in Thai)
2. Bridges, E., Thomas, K. Noninvasive measurement of body temperature in critically ill patients. *Crit Care Nurse*. 2009; 29(3): 94-97. (in Thai)
3. Marable K, Shaffer LE, Dizon V, Opalek JM. Temporal artery scanning falls short as a secondary, noninvasive thermometry method for trauma patients. *J Trauma Nurs*. 2010; 16(1): 41-47. (in Thai)
4. Tangpanitandee, S., Thongcher, V., Jaritkuan, O. Accuracy and Precision of Non Invasive Temperature Measurement in Febrile and Non-Febrile Volunteer at Outpatient Department. *Journal of Nursing Council*. 2015; 33: 103-113. (in Thai)
5. Sangson, N. Assessment of Newborn's Temperature by Glass and Digital Thermometer. *Journal of the Royal Thai Army Medical*. 2013; 66: 17-23. (in Thai)
6. Chiappini, E., Sollai, S., Longhi, R., Morandini, L., Laghi, A., Osio, CE. Performance of non-contact Infrared Thermometer for Detecting Febrile Children in Hospital and Ambulatory Settings. *J Clin Nurs*. 2011; 20 (May): 1311-1318. (in Thai)
7. Sethi, A., Patel, D., Nimbalkar, A., Phatak, A., Nimbalkar, S. Comparison of forehead infrared thermometry with axillary digital thermometry in neonates. *Indian Pediatr*. 2013; 50(12): 1153-1154. (in Thai)
8. Sener, S., Karcioglu, O., Eken, C., Yaylaci, S., Ozsarac, M. Agreement between axillary, tympanic, and mid-forehead body temperature measurements in adult emergency department patients. *Eur J Emerg Med*. 2012; 19(4): 252-256. (in Thai)
9. Fortuna, EL., Carney, MM., Macy, M., Stanley, RM., Younger, JG., Bradin, SA. Accuracy of non-contact infrared thermometry versus rectal thermometry in young children evaluated in the emergency department for fever. *J Emerg Nurs*. 2010; 36(2): 101-104. (in Thai)
10. Charoensatsiri, R. Accuracy of Infrared Forehead Skin Thermometer in Cutely Ill Children at Out-Patient Department. *Journal of Prapokklao Hospital Clinical Medicine Educat Center*. 2014; 31: 43-51. (in Thai)
11. Senadisai, S., Arpanantikul, M. *Handbook of Nursing Practicum Manual*. Bangkok: Judthong Company, 2009. (In Thai)
12. Lu, MJ., Zhong, WH., Liu, YX., Miao, HZ., Li, YC., Ji, MH. Sample size for assessing agreement between two methods of measurement by Bland-Altman method. *The International Journal of Biostatistics*. 2016; 12: 8. (in Thai)
13. Bland, JM., Alman, DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Intrnational Journal of Nursing Studies*. 2010; 26. (in Thai)
14. Park, YJ. PS. Systematic Review and Meta-Analyses of Diagnostic Accuracy of Infrared Thermometer when Identifying Fever in Children. *Journal of Korean Medical Science Acad Nurs*. 2013; 43: 746-759. (in Thai)
15. E.C. Performance of Non-Contact Infrared Thermometer for Detedting Febrile Children in Hospital and Ambulatory Settings. *Journal of Clinical Medicine Nurs*. 2011; 20: 1-8.
16. Salauayporn, U. A comparison of temperature measurement by traditional axillary technique with measurement by an aural infrared thermometer on children of a pediatric out department in a hospital of the central region of Thailand. *Chainat Boromarajonani College of Nursing*, 2011.