

# การตรวจสอบคุณสมบัติ ของเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิด ปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ภาณุพงษ์ แตกหนองโນ<sup>1,4</sup>, นิษากัตโร พุฒิกามิน<sup>2,4</sup>, สุทิน เชนะบุญ<sup>2</sup>, สมศักดิ์ เกียมเก่า<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>บัณฑิตศึกษาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup>สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>3</sup>สาขาระสาวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>4</sup>กลุ่มวิจัยโรคหลอดเลือดสมอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (prospectively descriptive research) เพื่อศึกษาและตรวจสอบอำนาจในการทำนายของเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เก็บข้อมูลในวันแรก และวันที่ 7 ของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ยังไม่เกิดปอดอักเสบ อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปจำนวน 359 ราย เข้ามารับการรักษาในหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ชุดคือ 1) แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคลและแบบบันทึกข้อมูลภาวะสุขภาพ 2) เครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ประกอบด้วย 3 เครื่องมือ คือ Pneumonia score, A2DS2 score และ ISAN score วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยายและสถิติวิเคราะห์ predictive validity ของเครื่องมือ

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องมือ Pneumonia score มีอำนาจในการทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ISAN score และ A2DS2 score ตามลำดับโดยที่ Pneumonia score มีค่า AUROC 0.95 (95% CI: 0.92-0.97), sensitivity 0.96 (95% CI: 0.89-0.99), specificity 0.93(95% CI: 0.89-0.96), positive predictive value 0.80 (95% CI: 0.71-0.88), negative predictive value 0.99 (95% CI: 0.97-0.99), ISAN score มีค่า AUROC 0.88 (95% CI: 0.85-0.93), sensitivity 0.86 (95% CI: 0.77-0.93), specificity 0.91 (95% CI: 0.87-0.94), positive predictive value 0.75 (95% CI: 0.64-0.83), negative predictive

value 0.96 (95% CI: 0.93-0.98), A2DS2 score มีค่า AUROC 0.89 (95% CI: 0.87-0.92), sensitivity 0.99 (95% CI: 0.93-1), specificity 0.80 (95%CI: 0.75-0.84), positive predictive value 0.59 (95% CI: 0.50-0.67) negative predictive value 0.99 (95% CI: 0.98-1)

สรุปได้ว่า Pneumonia score มีอำนาจในการทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองดีกว่า ISAN score และ A2DS2 score พยาบาลสามารถนำเครื่องมือ Pneumonia score ไปใช้ในการประเมินความ

เสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และสามารถวางแผนให้การดูแลเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบตามระดับความเสี่ยงในการพัฒนาเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในอนาคตควรพิจารณาปัจจัยด้านอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย และนำเสนอระดับนโยบายในการนำเครื่องมือ Pneumonia score ไปใช้ในหน่วยงานที่ให้การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

**คำสำคัญ:** โรคหลอดเลือดสมอง ปอดอักเสบ เครื่องมือประเมินความเสี่ยง อำนาจในการทำนาย

## บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขระดับโลกที่พบจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ผลกระทบของโรคหลอดเลือดสมองก่อให้เกิดความบกพร่องในหลายด้าน รวมทั้งทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยรวมทั้งบุคคลใกล้ชิดด้วย ผลกระทบที่พบบ่อยสามารถแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ผลกระทบทางร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้ออ่อนแรง ปัญหาในการควบคุมกล้ามเนื้อ ไม่สามารถสั่งการให้เคลื่อนไหวได้ กล้ามเนื้อเกร็งมีการรับรู้ความรู้สึกลดลง มีอาการกลืนลำบากปัญหาด้านการสื่อสาร พูดไม่ชัดหรือมีความบกพร่องในด้านการใช้และการสื่อภาษา<sup>1</sup> และผลกระทบทางจิตใจ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากผลกระทบทางด้านร่างกาย เกิดข้อจำกัดและความบกพร่องต่างๆ ผลกระทบทางจิตใจที่พบบ่อย ได้แก่ ความเครียด ความวิตก

กังวลและภาวะซึมเศร้า ส่วนผลกระทบทางด้านสังคม เป็นผลกระทบที่เกิดจากผลของการเจ็บป่วย ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธภาพของผู้ป่วยและญาติในครอบครัว และการเปลี่ยนแปลงสัมพันธภาพของผู้ป่วยและสังคม<sup>2</sup>

ภาวะแทรกซ้อนจากโรคหลอดเลือดสมองที่พบบ่อยเป็นอันดับแรก และส่งผลกระทบต่อความรุนแรงของโรคคือปอดอักเสบ<sup>3</sup> โดยใน 7 วันแรกที่เข้ารับการรักษาของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองพบความชุกของปอดอักเสบร้อยละ 6.7<sup>4</sup> การติดเชื้อในโรงพยาบาลหลังเป็นโรคหลอดเลือดสมองพบอัตราการเกิดปอดอักเสบร้อยละ 33.30<sup>5</sup> จากการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองพบอัตราการเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาล ร้อยละ 8.6<sup>6</sup> การศึกษาเปรียบเทียบการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดสมองในหน่วยโรค

หลอดเลือดสมองในประเทศอินโดนีเซียและประเทศญี่ปุ่นพบอัตราการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองร้อยละ 22.9 และร้อยละ 12.4<sup>7</sup> สำหรับสถิติของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2560 พบอัตราการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองร้อยละ 21.34, 19.28 และ 15.78 ตามลำดับ และสถิติของหอผู้ป่วย 4ก. แผนกการพยาบาลอายุรกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในระหว่างปี พ.ศ. 2558-2560 พบภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอันดับแรก คือ ปอดอักเสบโดยพบร้อยละ 7.69, 9.09 และ 13.46 ตามลำดับ การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองพบได้ร้อยละ 30-40 ซึ่งสาเหตุเกิดจากการมีภาวะ neurogenic bladder ทำให้ต้องคาสายสวนปัสสาวะไว้นาน หรือการถ่ายปัสสาวะออกไม่หมด มีปัสสาวะค้างในกระเพาะปัสสาวะจึงก่อให้เกิดการติดเชื้อ<sup>1</sup> แผลกดทับเป็นแผลที่เกิดจากแรงกดเป็นเวลานาน ทำให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงบริเวณนั้นได้ไม่สะดวกจนมีเนื้อตายเกิดขึ้น พบได้ร้อยละ 14.5<sup>1</sup> และการหกล้มซึ่งผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีโอกาสล้มได้ง่ายทั้งในระยะเฉียบพลันและระยะฟื้นฟู โดยพบอุบัติการณ์การหกล้มร้อยละ 14 ระหว่างดูแลระยะเฉียบพลันร้อยละ 24 ระหว่างการฟื้นฟูในผู้ป่วยใน และร้อยละ 39 ในหอผู้ป่วยสูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงต่อการล้มในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้แก่ มีอายุมาก เป็นเพศชาย visuospatial neglect, right hemisphere stroke<sup>1</sup>

ภาวะปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อย และสำคัญเนื่องจากผลกระทบจากปอดอักเสบทำให้ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมากขึ้น หรืออาจถึงเสียชีวิตได้รวมทั้งเสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการรักษามากขึ้น ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย<sup>3</sup> ผลกระทบจากภาวะปอดอักเสบอาจทำให้เสียชีวิตได้โดยพบผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะปอดอักเสบมีอัตราตายถึงร้อยละ 2.9<sup>6</sup> และพบผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะปอดอักเสบมีระยะเวลาพักรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้นเฉลี่ย 21.9 วัน<sup>9</sup> สถิติของหอผู้ป่วย 4ก โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2560 ผู้ป่วยมีระยะเวลาอนรรักษาในโรงพยาบาลเฉลี่ย 15 วัน รวมทั้งผลกระทบจากภาวะปอดอักเสบยังทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น ค่ารักษาเฉลี่ยในส่วนที่เพิ่มขึ้นสำหรับรักษาปอดอักเสบสูงถึง 27,633 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ เปรียบเทียบค่ารักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีปอดอักเสบใช้ค่ารักษา 34,706 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ ในขณะที่ผู้ป่วยไม่มีปอดอักเสบใช้ค่ารักษา 11,604 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ<sup>9</sup>

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีหลายปัจจัย สามารถแยกปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ปัจจัยด้านบุคคล (personal factors) ได้แก่อายุ<sup>8,10-14</sup> และเพศ<sup>8,12,14</sup> 2) ปัจจัยด้านสุขภาพ (health factors) ได้แก่ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ<sup>12-14</sup> ระดับความรู้สึกตัว<sup>10</sup> คะแนนระดับ

ความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองแรกเริ่มที่เข้ารับรักษา<sup>7,8,11-13</sup> ระดับความพิการของโรคหลอดเลือดสมอง<sup>4,13</sup> การกลืนลำบาก<sup>7,8,11-13,15-16</sup> รอยโรคของโรคหลอดเลือดสมอง<sup>16</sup> และ 3) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (environment factors) ได้แก่ การใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>8,10</sup> การเจาะคอใส่ท่อช่วยหายใจ<sup>17</sup> และการใส่สายให้อาหารทางสายยาง<sup>10,15</sup> จะเห็นได้ว่าปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองค่อนข้างชัดเจน และในปัจจุบันมีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองหลายเครื่องมือได้แก่ Pneumonia score, PANTHERIS score, Chumbler's score, A2DS2 score, AISAPS score, ICHAPS score และ ISAN score ในทั้ง 7 เครื่องมือพบว่าเครื่องมือที่มีอำนาจในการทำนายดีที่สุดคือ Pneumonia score รองลงมาคือ A2DS2score และ ISAN score ตามลำดับ โดย Pneumonia score มีค่า AUROC 0.71-0.80, sensitivity 0.58-0.76, specificity 0.58-0.91<sup>6,13</sup> A2DS2 score มีค่า AUROC 0.73-0.85, sensitivity 0.55-0.77, specificity 0.66-0.84<sup>6,13,18-19</sup> และ ISAN score มีค่า AUROC 0.81, sensitivity 0.69, specificity 0.81<sup>6</sup> ในประเทศไทยยังไม่พบการนำเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมาใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจนำ 3 เครื่องมือที่มีอำนาจในการทำนายดีดังกล่าวข้างต้นมาศึกษา และตรวจสอบอำนาจในการทำนายการมีเครื่องมือทำนายความเสี่ยงดังกล่าวจะช่วยคัดกรอง และค้นหาผู้ป่วยโรคหลอดเลือด

สมองที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบ และวางแผนให้การดูแลเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบตามระดับความเสี่ยง ทั้งนี้การป้องกันการเกิดปอดอักเสบได้จะช่วยลดความรุนแรงและอัตราการเสียชีวิต รวมทั้งลดระยะเวลาในการนอนรักษาในโรงพยาบาล ลดค่าใช้จ่ายให้ผู้ป่วย และเป็นการลดภาระทางเศรษฐกิจของประเทศได้

## วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเก็บข้อมูลไปข้างหน้า (prospectively descriptive research) เพื่อศึกษาและตรวจสอบอำนาจในการทำนายของเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยเก็บข้อมูลในวันแรก และวันที่ 7 ของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ยังไม่เกิดปอดอักเสบมีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปจำนวน 359 ราย ที่เข้ามารับการรักษาในหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ชุดคือ 1) แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคลและแบบบันทึกข้อมูลภาวะสุขภาพ 2) เครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ประกอบด้วย 3 เครื่องมือ คือ Pneumonia score, A2DS2 score และ ISAN score วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม STATA version 10 โดยใช้สถิติเชิงบรรยายและสถิติวิเคราะห์ predictive validity

## ผลการศึกษา

ผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยการใส่เครื่องมือ Pneumonia score พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 65 ปี ร้อยละ 55.15 เพศชายร้อยละ 65.74 คะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองอยู่ในช่วง 0-10 คะแนน ร้อยละ 72.70 มีอาการกลืนลำบาก ร้อยละ 44.01 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 48.73 ใช้เครื่องช่วย

หายใจร้อยละ 10.86 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 87.18 มีระดับความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 27.02 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 80.41 พบการเกิดปอดอักเสบรวม ร้อยละ 22.56 แยกเป็นปอดอักเสบในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 6.68 และในระยะเรื้อรัง ร้อยละ 15.88 ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีค่า predictive validity ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 1** จำนวนและร้อยละ ของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และร้อยละของการเกิดปอดอักเสบ/ไม่เกิดปอดอักเสบโดยใช้ Pneumonia score (n=359)

รายการ	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวนที่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)	จำนวนที่ไม่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)
อายุ (ปี)			
< 65	161 (44.85)	16 (9.94)	145 (90.06)
≥ 65	198 (55.15)	65 (32.83)	133 (67.17)
เพศ			
ชาย	236 (65.74)	62 (26.27)	174 (73.73)
หญิง	123 (34.26)	19 (15.45)	104 (84.55)
คะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง			
0 - 10	261 (72.70)	51 (19.54)	210 (80.46)
≥11	98 (27.30)	30 (30.61)	68 (69.39)
อาการกลืนลำบาก			
ไม่มี	201 (55.99)	4 (1.99)	197 (98.01)
มี	158 (44.01)	77 (48.73)	81 (51.27)
การใช้เครื่องช่วยหายใจ			
ไม่มี	320 (89.14)	47 (14.69)	273 (85.31)
มี	39 (10.86)	34 (87.18)	5 (12.82)
คะแนนประเมินรวม			
0 - 2	262 (72.98)	3 (1.15)	259 (98.85)
3 - 5	97 (27.02)	78 (80.41)	19 (19.59)
การเกิดปอดอักเสบ			
		81 (22.56)	278 (77.44)
ระยะเฉียบพลัน		24 (6.68)	123 (34.26)
ระยะเรื้อรัง		57 (15.88)	155 (43.18)

**ตารางที่ 2** Predictive validity ของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้ Pneumonia score (n=359)

Pneumonia score		95% Confidence Interval		
Prevalence	Pr (A)	23%	18%	27.2%
Sensitivity	Pr (+IA)	96.3%	89.6%	99.2%
Specificity	Pr (-IN)	93.2%	89.5%	95.8%
ROC area	(Sens.+ Spec.) / 2	.95	.92	.97
Positive predictive value	Pr (AI+)	80.4%	71.1%	87.8%
Negative predictive value	Pr (NI-)	98.9%	96.7%	99.8%

ผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้ ISAN score พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 60 ปี ร้อยละ 35.09 เป็นเพศชาย ร้อยละ 65.74 ส่วนใหญ่มีคะแนนระดับความพิการของโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ร้อยละ 96.10 คะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองอยู่ในช่วง 16-20 คะแนน ร้อยละ 10.58

เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 89.47 มีระดับความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 17.83 ระดับสูงมาก ร้อยละ 8.36 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 100 พบการเกิดปอดอักเสบรวม ร้อยละ 22.56 แยกเป็นปอดในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 6.68 และในระยะเรื้อรัง ร้อยละ 15.88 ดังแสดงในตารางที่ 3 และมีค่า predictive validity ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 3** จำนวนและร้อยละของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และร้อยละของการเกิดปอดอักเสบ/ไม่เกิดปอดอักเสบโดยใช้ ISAN score (n=359)

รายการ	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวนที่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)	จำนวนที่ไม่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)
อายุ (ปี)			
< 60	126 (35.09)	11 (8.73)	115 (91.27)
60 - 69	89 (24.79)	17 (19.10)	72 (80.90)
70 - 79	104 (28.97)	30 (28.85)	74 (71.15)
80 - 89	38 (10.58)	21 (55.26)	17 (44.74)
≥ 90	2 (0.56)	2 (100)	0 (0)
เพศ			
ชาย	236 (65.74)	62 (26.27)	174 (73.73)
หญิง	123 (34.26)	19 (15.45)	104 (84.55)

**ตารางที่ 3** จำนวนและร้อยละของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และร้อยละของการเกิดปอดอักเสบ/ไม่เกิดปอดอักเสบโดยใช้ ISAN score (n=359) (ต่อ)

รายการ	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวนที่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)	จำนวนที่ไม่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)
คะแนนระดับความพิการของโรคหลอดเลือดสมอง			
MRS < 2	14 (3.90)	0 (0)	14 (100)
MRS ≥ 2	345 (96.10)	81 (23.48)	264 (76.52)
คะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง			
0 - 4	125 (34.82)	0 (0)	125 (100)
5 - 15	179 (49.86)	32 (17.88)	147 (82.12)
16 - 20	38 (10.58)	34 (89.47)	4 (10.53)
≥ 21	17 (4.74)	15 (88.24)	2 (11.76)
คะแนนประเมินรวม			
0 - 5	54 (15.04)	0 (0)	54 (100)
6 - 10	211 (58.77)	11 (5.21)	200 (94.79)
11 - 14	64 (17.83)	40 (62.50)	24 (37.50)
≥ 15	30 (8.36)	30 (100)	0 (0)
การเกิดปอดอักเสบ		81 (22.56)	278 (77.44)
ระยะเฉียบพลัน		24 (6.68)	123 (34.26)
ระยะเรื้อรัง		57 (15.88)	155 (43.18)

**ตารางที่ 4** Predictive validity ของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้ ISAN score (n=359)

ISAN score		95% Confidence Interval		
Prevalence	Pr (A)	23%	18%	27.2%
Sensitivity	Pr (+IA)	86.4%	77%	93%
Specificity	Pr (-IN)	91.4%	87.4%	94.4%
ROC area	(Sens.+ Spec.) / 2	.88	.85	.93
Positive predictive value	Pr (AI+)	74.5%	64.4%	82.9%
Negative predictive value	Pr (NI-)	95.8%	92.7%	97.9%

ผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้ A2DS2 score พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 75 ปี ร้อยละ 73.82 เพศชายร้อยละ 65.74 มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด AF ร้อยละ 12.81 คะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าหรือเท่ากับ 16 คะแนน ร้อยละ 15.32 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 89.09 มีอาการกลืน

ลำบาก ร้อยละ 44.01 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 48.73 มีระดับความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสбыู่ในระดับสูง ร้อยละ 37.88 เกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 58.82 พบการเกิดปอดอักเสบรวม ร้อยละ 22.56 แยกเป็นปอดอักเสบในระยะเฉียบพลัน ร้อยละ 6.68 และในระยะเรื้อรัง ร้อยละ 15.88 ดังแสดงในตารางที่ 5 และมีค่า predictive validity ดังแสดงในตารางที่ 6

**ตารางที่ 5** จำนวนและร้อยละของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและร้อยละของการเกิดปอดอักเสบ/ไม่เกิดปอดอักเสบโดยใช้ A2DS2 score (n=359)

รายการ	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวนที่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)	จำนวนที่ไม่เกิดปอดอักเสบ (ร้อยละ)
<b>อายุ (ปี)</b>			
< 75	265 (73.82)	43 (16.23)	222 (83.77)
≥ 75	94 (26.18)	38 (40.43)	56 (59.57)
<b>เพศ</b>			
ชาย	236 (65.74)	62 (26.27)	174 (73.73)
หญิง	123 (34.26)	19 (15.45)	104 (84.55)
<b>ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด AF</b>			
ไม่มี	313 (87.19)	67 (21.41)	246 (78.59)
มี	46 (12.81)	14 (30.43)	32 (69.57)
<b>คะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง</b>			
0 - 4	125 (34.82)	0 (0)	125 (100)
5 - 15	179 (49.86)	32 (17.88)	147 (82.12)
≥ 16	55 (15.32)	49 (89.09)	6 (10.90)
<b>อาการกลืนลำบาก</b>			
ไม่มี	201 (55.99)	4 (1.99)	197 (98.01)
มี	158 (44.01)	77 (48.73)	81 (51.27)
<b>คะแนนประเมินรวม</b>			
0 - 4	223 (62.12)	1 (0.45)	222 (99.55)
5 - 10	136 (37.88)	80 (58.82)	56 (41.18)
<b>การเกิดปอดอักเสบ</b>			
ระยะเฉียบพลัน		24 (6.68)	123 (34.26)
ระยะเรื้อรัง		57 (15.88)	155 (43.18)



**ตารางที่ 6** Predictive validity ของผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้ A2DS2 score (n=359)

A2DS2 score		95% Confidence Interval		
Prevalence	Pr (A)	23%	18%	27.2%
Sensitivity	Pr (+ A)	98.8%	93.3%	100%
Specificity	Pr (- N)	79.9%	74.7%	84.4%
ROC area	(Sens.+ Spec.) / 2	.89	.87	.92
Positive predictive value	Pr (A +)	58.8%	50.1%	67.2%
Negative predictive value	Pr (N -)	99.6%	97.5%	100%

ผลการเปรียบเทียบอำนาจในการทำนายของเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทั้ง 3 เครื่องมือพบว่า Pneumonia score มีค่า predictive power ดีที่สุด รองลงมา คือ ISAN score และ A2DS2 score ตามลำดับ โดยที่ Pneumonia score มีค่าพื้นที่ใต้โค้ง ค่าความไว ค่าความจำเพาะ และค่าการทำนายผลลบสูง ส่วนค่าการทำนายผลบวกปานกลาง ในขณะที่ ISAN score มีค่าความ

จำเพาะ และค่าการทำนายผลลบสูง แต่มีค่าพื้นที่ใต้โค้งค่าความไว และค่าการทำนายผลบวกไม่สูงมาก ส่วน A2DS2 score มีค่าความไว และค่าการทำนายผลลบสูง แต่มีค่าพื้นที่ใต้โค้งและค่าความจำเพาะปานกลาง และมีค่าการทำนายผลบวกต่ำที่สุด แสดงให้เห็นว่า Pneumonia score มีความตรง และความแม่นยำในการทำนายที่ดีกว่าทั้ง 2 เครื่องมือดังแสดงในตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** เปรียบเทียบอำนาจในการทำนายของ Pneumonia score, ISAN score และ A2DS2 score

Screening tool	AUROC (95%CI)	Sens (95%CI)	Spec (95%CI)	PPV (95%CI)	NPV (95%CI)
Pneumonia score	0.95 (0.92-0.97)	0.96 (0.89-0.99)	0.93 (0.89-0.96)	0.80 (0.71-0.88)	0.99 (0.97-0.99)
ISAN score	0.88 (0.85-0.93)	0.86 (0.77-0.93)	0.91 (0.87-0.94)	0.75 (0.64-0.83)	0.96 (0.93-0.98)
A2DS2 score	0.89 (0.87-0.92)	0.99 (0.93-1)	0.80 (0.75-0.84)	0.59 (0.50-0.67)	0.99 (0.98-1)

## อภิปรายผล

จากการตรวจสอบและเปรียบเทียบอำนาจในการทำนายของเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ทั้ง 3 เครื่องมือพบว่า Pneumonia score มีค่าอำนาจในการทำนายที่ดีกว่า ISAN score และ A2DS2 score ทั้งนี้สามารถอภิปรายถึงประเด็นที่ส่งผลต่อค่า predictive validity ของเครื่องมือทั้ง 3 เครื่องมือได้ 2 ประเด็นหลัก คือ ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบและจุดตัดของค่าคะแนนความเสี่ยงรวมของเครื่องมือ โดยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

Pneumonia score มีค่า predictive validity สูงที่สุด สามารถอภิปรายได้ คือ มีจำนวนปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบค่อนข้างสูง โดยปัจจัยด้านการกลืนลำบากสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 48.73 และปัจจัยด้านการใช้เครื่องช่วยหายใจสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบสูงถึง ร้อยละ 87.18 จึงส่งผลให้เครื่องมือมีความไวและค่าการทำนายผลบวกสูง โดยมีค่าความไว 0.96 (95% CI: 0.89-0.99) ค่าการทำนายผลบวก 0.80 (95% CI: 0.71-0.88) และด้านจุดตัดของค่าคะแนนความเสี่ยงรวมของเครื่องมือ พบว่าค่าคะแนนที่ระดับความเสี่ยงสูงสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 80.41 ซึ่งส่งผลให้เครื่องมือมีความไวและค่าการทำนายผลบวกสูง ส่วนค่าคะแนนที่ระดับความเสี่ยงต่ำสัมพันธ์กับการไม่เกิดปอดอักเสบสูงคือ ร้อยละ 98.85 ส่งผลให้เครื่องมือมีความจำเพาะสูง 0.93 (95% CI: 0.89-0.96) ค่าการทำนายผลลบสูง 0.99 (95% CI: 0.97-0.99)

และเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพในการทำนายสูงสุด โดยมีค่าพื้นที่ใต้โค้ง 0.95 (95% CI: 0.92-0.97) สอดคล้องกับการศึกษาของ Kwon et al.<sup>8</sup> พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบสูงและค่าคะแนนความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่า predictive validity ของเครื่องมือสูงขึ้น และมีอำนาจในการทำนายดีขึ้น

ISAN score มีค่า predictive validity ปานกลางสามารถอภิปรายได้ คือ มีปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบค่อนข้างสูงมีเพียงปัจจัยเดียว คือ ปัจจัยด้านระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง พบว่าคะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองอยู่ในช่วง 16-20 คะแนนสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบร้อยละ 89.47 และมากกว่าหรือเท่ากับ 21 คะแนนสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบร้อยละ 88.24 ซึ่งจำนวนปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบมีเพียงปัจจัยเดียว จึงส่งผลให้เครื่องมือมีความไวและค่าการทำนายผลบวกปานกลาง โดยมีค่าความไว 0.86 (95% CI: 0.77-0.93) และค่าการทำนายผลบวก 0.75 (95% CI: 0.64-0.83) และด้านจุดตัดของค่าคะแนนความเสี่ยงรวมของเครื่องมือมีการแบ่งระดับความเสี่ยงมากถึง 4 ระดับ พบว่าค่าคะแนนระดับความเสี่ยงสูงมากสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบสูงถึง ร้อยละ 100 และระดับความเสี่ยงสูงสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 62.50 ในขณะที่ระดับความเสี่ยงปานกลางสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบ ร้อยละ 5.21 จึงส่งผลให้ค่าความไวและค่าการทำนายผลบวกปานกลาง ส่วนจุดตัดของเครื่องมือที่ระดับความเสี่ยงต่ำสัมพันธ์กับการ

ไม่เกิดปอดอักเสบสูงถึง ร้อยละ 100 จึงส่งผลให้ เครื่องมือมีค่าความจำเพาะและค่าการทำนายผลลบสูง โดยมีค่าความจำเพาะ 0.91 (95% CI: 0.87-0.94) ค่าการทำนายผลลบ 0.96 (95% CI: 0.93-0.98) และเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพในการทำนายปานกลางโดยมีค่าพื้นที่ใต้โค้ง 0.88 (95% CI: 0.85-0.93)

A2DS2 score มีค่า predictive validity ไม่สูงมาก สามารถอภิปรายได้ คือ มีปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบค่อนข้างสูงมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง พบว่าคะแนนระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าหรือเท่ากับ 16 คะแนน สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบร้อยละ 89.09 และปัจจัยด้านการกลืนลำบากสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบร้อยละ 48.73 ส่งผลให้เครื่องมือมีค่าความไวสูงถึง 0.99 (95% CI: 0.93-1) ด้านจุดตัดของค่าคะแนนความเสี่ยงรวมของเครื่องมือพบว่าที่ระดับความเสี่ยงสูงเกิดปอดอักเสบเพียงร้อยละ 58.82 จึงส่งผลให้ค่าการทำนายผลบวกไม่สูง 0.59 (95% CI: 0.50-0.67) และเครื่องมือนี้มีค่าความจำเพาะไม่สูงมาก 0.80 (95% CI: 0.75-0.84) แต่มีค่าการทำนายผลลบสูงถึง 0.99 (95% CI: 0.98-1) กล่าวคือ สามารถทำนายโอกาสที่ไม่เกิดปอดอักเสบได้แม่นยำคือที่ระดับความเสี่ยงต่ำ สัมพันธ์กับการไม่เกิดปอดอักเสบร้อยละ 99.55 และเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพในการทำนายปานกลางโดยมีค่าพื้นที่ใต้โค้ง 0.89 (95% CI: 0.87-0.92) สอดคล้องกับ จิราพร เขียวอยู่ (2557)<sup>20</sup> พบว่าโดยทั่วไปเครื่องมือที่มีค่าความไวสูงจะมีค่า

ความจำเพาะไม่สูง

โดยสรุปเครื่องมือ Pneumonia score มีอำนาจในการทำนายที่ดีกว่า ISAN score และ A2DS2 score แสดงถึงความตรงและความแม่นยำในการทำนายที่ดีกว่า รวมทั้งยังมีข้อดี คือ มีปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบสูง และจุดตัดของค่าคะแนนความเสี่ยงสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบสูง

## สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าเครื่องมือ Pneumonia score ให้ค่า predictive power ดีกว่า ISAN score และ A2DS2 score ผู้วิจัยใคร่ขอให้ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังต่อไปนี้

1. ด้านการปฏิบัติการพยาบาลสามารถนำเครื่องมือประเมินความเสี่ยงที่มี predictive power สูงคือ Pneumonia score ไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และวางแผนให้การดูแลรักษาตามระดับความเสี่ยงโดยมุ่งเน้นการป้องกันและลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบ
2. จากการเปรียบเทียบข้อมูลปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบของแต่ละเครื่องมือพบว่า ปัจจัยที่ทำนายการเกิดปอดอักเสบได้ดีที่สุด คือ อายุ การกลืนลำบาก และระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองโดยอายุที่ทำนายการเกิดปอดอักเสบได้ดีที่สุด คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 75 ปี และระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองที่ทำนายการเกิดปอดอักเสบได้ดี คือ มีคะแนน

NIHSS มากกว่าหรือเท่ากับ 16 คะแนน ดังนั้นหากมีการพัฒนาหรือประยุกต์ใช้เครื่องมือประเมินความเสี่ยงครั้งต่อไป ควรพิจารณาจุดตัดของปัจจัยเหล่านี้

3. จากผลการวิจัย พบว่าปัจจัยเสี่ยงด้านระดับความพิการของโรคหลอดเลือดสมอง ที่มีคะแนน mRS มากกว่าหรือเท่ากับ 2 คะแนน สัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะการแบ่งระดับความพิการของโรคหลอดเลือดสมองน้อยเกินไป ดังนั้นหากมีการพัฒนาเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในอนาคต ควรพิจารณาแบ่งระดับของปัจจัยเสี่ยงนี้เพิ่มขึ้น

4. ข้อค้นพบจากการวิจัยด้านคะแนนรวม พบว่าค่าคะแนนรวมจากการประเมินความเสี่ยงของ A2DS2 score ที่แบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 2 ระดับ ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดปอดอักเสบบานกลาง จึงส่งผลให้ค่าการทำนายผลบวกต่ำ ดังนั้นในการนำเครื่องมือนี้ไปใช้อาจต้องพิจารณาแบ่งระดับความเสี่ยงเพิ่มเป็น 3 ระดับ คือ 0-3 คะแนน 4-6 คะแนน และ 7-10 คะแนน

5. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ควรนำเสนอผลการวิจัยต่อหน่วยงานและโรงพยาบาล และเสนอแนะการนำเครื่องมือ Pneumonia score ไปใช้ในหน่วยงานที่ให้การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นิชภัทร พุฒิตามิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และขอกราบ

ขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สุทิน ชนะบุญ และรองศาสตราจารย์ นพ. สมศักดิ์ เทียมเก่า อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำอย่างดียิ่ง จนการดำเนินการวิจัยสำเร็จ

ขอขอบพระคุณกลุ่มวิจัยโรคหลอดเลือดสมอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนทุนและเวลาในการศึกษา ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาล หัวหน้างานบริการพยาบาล ผู้ตรวจการพยาบาล แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่แผนกผู้ป่วยใน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ที่กรุณาให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล วิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี รวมทั้งขอขอบพระคุณ อาสาสมัคร ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

1. นิจศิริ ชาญณรงค์. การดูแลรักษาภาวะสมองขาดเลือดในระยะเฉียบพลัน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2552.
2. ประภัสสร สมศรี. ผลของการสร้างพลังอำนาจต่อการปรับตัวของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2549.
3. กิ่งแก้ว ปาจริย. การฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น.พี.เพรส; 2550.
4. Smitth CJ, Bray BD, Hoffman A, et al.

- Can a novel clinical risk score improve pneumonia prediction in acute stroke care? A UK multicenter cohort study. *Journal of American Heart Association* 2015; 4:1-9.
5. Friedant AJ, Gouse BM, Boehme AK, et al. A simple prediction score for developing a hospital-acquired infection after acute ischemic stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease* 2015; 24: 680-6.
  6. Cugy E, Sibon I. Stroke-associated pneumonia risk score: validity in a French stroke unit. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease* 2017; 26: 225-9.
  7. Sari IM, Soertidewi L, Yokota C, et al. Comparison of characteristics of stroke-associated pneumonia in stroke care units in Indonesia and Japan. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease* 2017; 26: 280-5.
  8. Kwon HM, Jeong SW, Lee SH, et al. The Pneumonia score: a simple grading scale for prediction of pneumonia after acute stroke. *American Journal of Infection Control* 2006; 34: 64-8.
  9. Wilson RD. Mortality and cost of pneumonia after stroke for different risk groups. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease* 2012; 21: 61-7.
  10. วรณภา ไ้มักกลาง. ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาลของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโรงพยาบาลกรุงเทพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกโรคติดเชื้อและวิทยาการระบาด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. 2554: 166-6.
  11. Chumbler NR, Williams LS, Wells CK, et al. Derivation and validation of a clinical system for predicting pneumonia in acute stroke. *Neuroepidemiology* 2010; 34: 193-9.
  12. Hoffmann S, Malzahn U, Harms H, et al. Development of a clinical score (A2DS2) to predict pneumonia in acute ischemic stroke. *Stroke* 2012; 43: 2617-23.
  13. Ji R, Shen H, Pan Y, et al. Novel risk score to predict pneumonia after acute ischemic stroke. *Stroke* 2013; 44: 1303-9.
  14. Matz K, Seyfang L, Dachenhause, A, et al. Post-stroke pneumonia at the stroke unit - a registry based analysis of contributing and protective factors. *Bio Med Central Neurology* 2016; 16: 1-8.
  15. Brogan E, Langdon C, Brookes K, et al. Respiratory Infections in acute stroke: nasogastric tubes and immobility are stronger predictors than dysphagia. *Dysphagia* 2014; 29: 340-5.

16. Maeshima S, Osawa A, Hayashi T, Tanahasshi N. Elderly age, bilateral lesions, and severe Neurological deficit are correlated with stroke-associated pneumonia. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease* 2014; 23: 484-9.
17. Zolfaghari PS, Wyncoll D LA. The tracheal tube: gateway to ventilator-associated pneumonia. *Critical care* 2011; 15: 310-7.
18. Gong S, Zhou Z, Zhou M, et al. Validation of risk scoring models for predicting stroke-associated pneumonia in patients with ischemic stroke. *Stroke and Vascular Neurology* 2016; 1:122-6.
19. Helmy TA, Abd-Elhady MA, Abdou M. Prediction of ischemic stroke-associated pneumonia: a comparison between 3 scores. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease* 2016; 25: 2756-61.
20. จีราพร เขียวอยู่. วิธีสถิติสำหรับการวัดด้านสุขภาพ. ขอนแก่น: ภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2557.