

การเปรียบเทียบความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจเด็ก โดยวิธีการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อย

พิพัฒน์ แซ่ยัพ, พิชานันท์ พูลสวัสดิ์

ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Pediatric Endotracheal Tube Size Prediction: A Comparison among Ultrasound Measured Subglottic Diameter, Age-Formula and Little Fingernail Width Methods

Pipat Saeyup, Pichanan Pulsawa

Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

บทนำ: การคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจแบบไม่มี cuff ของเด็ก สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีความถูกต้องที่แตกต่างกันไปแล้วแต่การศึกษา การศึกษานี้จึงเปรียบเทียบความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจด้วย 3 วิธี ได้แก่ การตรวจทางเดินหายใจบริเวณใต้กระดูก cricoid ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การคำนวณจากอายุ และการเทียบกับความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้ศึกษาในผู้ป่วยเด็กอายุ 1-6 ปีที่มีความจำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจระหว่างการผ่าตัด จำนวน 45 คน ทุกคนจะได้รับการคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจด้วยทั้ง 3 วิธี แล้วจึงนำไปเปรียบเทียบความถูกต้องกับขนาดท่อช่วยหายใจจริงที่เหมาะสม คำนวณร้อยละความถูกต้องของแต่ละวิธี อีกทั้งศึกษากลุ่มย่อยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความถูกต้องของการคาดคะเนกับน้ำหนัก ส่วนสูง และ ASA physical status ของผู้ป่วย

ผลการศึกษา: ความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจด้วยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อย สามารถคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจได้ถูกต้อง ร้อยละ 51.1, 62.2 และ 51.1 ตามลำดับ โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า $P=0.47$) และการศึกษา

Background: There are many methods to estimate pediatric uncuff endotracheal tube (ETT) size. These methods have varied reliability, so this study aims to compare prediction accuracy between the three methods which are subglottic diameter measurement by ultrasound, age-based calculation and little fingernail width

Methods: A total of 45 children, aged 1 -6 year who were scheduled for surgery and intubated for general anesthesia, were included in the estimation of uncuff ETT by the three methods. After the predictions were compared with the actual ETT, the primary outcome was to identify the accuracy of each of the three methods as a percentage. Subgroup analysis aims to find correlation between the accuracy of prediction and weight, height, ASA physical status of the patient

Results: The accuracy of the ETT size prediction as a percentage using the three methods of subglottic diameter measurement by ultrasound, age-based calculation and little fingernail width comparison were 51.1%, 62.2% and 51.1% respectively. No significant difference was found between the three methods (P -value=0.47). There is no correlation between the accuracy of each methods and weight, height, ASA physical status of the patient

Correspondence to: Pipat Saeyup, MD., E-mail: pipatsaeyup@gmail.com

Received 3 Apr 2020, Revised 15 Apr 2020, Accepted 18 Apr 2020.

ย่อยไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความถูกต้องของการคาดคะเนแต่ละวิธี กับน้ำหนัก ความสูง และ ASA status ของผู้ป่วย

สรุป: การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความถูกต้องในการคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจด้วย 3 วิธีดังกล่าว

คำสำคัญ: การคาดคะเน, เครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง, เด็ก, ท่อช่วยหายใจ

Conclusion: There is no difference in accuracy to pediatric uncuff ETT estimation between the three methods discussed previously.

Keywords: Endotracheal tube, Pediatric, Prediction, Ultrasound

วิสัญญีสาร 2563; 46(4): 220-6. • Thai J Anesthesiol 2020; 46(4): 220-6.

บทนำ

การเลือกท่อช่วยหายใจแบบไม่มี cuff ที่มีขนาดเหมาะสมในการดมยาสลบเด็ก มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากหากขนาดของท่อช่วยหายใจใหญ่เกินไป จะทำให้เกิดภาวะทางเดินหายใจตีบได้ในภายหลัง และหากขนาดของท่อช่วยหายใจมีขนาดเล็กเกินไป ก็ไม่สามารถช่วยหายใจได้อย่างเพียงพอ ทำให้ต้องเปลี่ยนท่อช่วยหายใจ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนอื่นตามมา เช่น ทางเดินหายใจบวม ออกซิเจนในเลือดต่ำ เป็นต้น¹

ปัจจุบันการเลือกขนาดของท่อช่วยหายใจ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การคำนวณจากอายุ น้ำหนัก ความสูงของเด็ก การเทียบขนาดของท่อช่วยหายใจกับความกว้างเล็บนิ้วก้อยมือของเด็ก รวมถึงการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณใต้กระดูก cricoid เป็นต้น การศึกษาก่อนหน้านี้ไม่สามารถสรุปความถูกต้องของการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ผลการศึกษาพบความถูกต้องมีช่วงกว้างตั้งแต่ร้อยละ 48-96²⁻⁴ เปรียบเทียบกับการวัดความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ ที่มีเพียงการศึกษาแต่ได้ผลการศึกษาคือความถูกต้องสูงถึงร้อยละ 91⁵ รวมถึงการคำนวณจากอายุ⁴ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความถูกต้องในการคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจแบบไม่มี cuff ในเด็กอายุ 1-6 ปี ด้วยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ และเพื่อศึกษาปัจจัย ASA physical status น้ำหนัก และส่วนสูง ที่มีผลต่อความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจเด็กโดยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ

วิธีการศึกษา

หลังจากผ่านการพิจารณาผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Med Chula IRB No.228/58) การศึกษาทำในผู้ป่วยอายุ 1-6 ปี ที่เข้ารับการผ่าตัดแบบไม่ฉุกเฉิน และจำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจแบบไม่มี cuff เพื่อช่วยหายใจด้วยแรงดันบวก จำนวน 45 ราย โดยผู้ป่วยจะ ต้องไม่มีลักษณะดังนี้ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางกายภาพของทางเดินหายใจ ผู้ป่วยที่คาดว่าจะช่วยหายใจหรือใส่ท่อช่วยหายใจยาก (difficult airway) ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจอยู่แล้วก่อนผ่าตัด ผู้ป่วยที่จำเป็นต้องนำสลบและใส่ท่อช่วยหายใจแบบเร็ว (rapid sequence induction) และผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจสองขนาดแล้วยังพบขนาดที่ไม่เหมาะสมหลังจากตรวจการรั่วของท่อช่วยหายใจ ซึ่งผู้ปกครองหรือผู้แทนโดยชอบธรรมของผู้ป่วยจะได้รับ การอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการทำวิจัย พร้อมขอคำยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้แทนโดยชอบธรรม

หลังจากผู้ปกครองหรือผู้แทนโดยชอบธรรมให้การยินยอมแล้ว เมื่อเริ่มนำสลบและให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยจะตรวจผู้ป่วยทุกคนด้วยวิธีการคาดคะเนทั้ง 3 วิธี ได้แก่ วิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ

วิธีการคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจโดยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงบริเวณใต้กระดูก cricoid ในการศึกษา นี้อ้างอิงตำแหน่งที่ใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางจากการศึกษาของ Bae JY และคณะ⁶ และ Schramm C และคณะ³ ซึ่งทั้งสอง การศึกษาใช้ตำแหน่งเดียวกัน คือ ใต้ต่อกระดูก cricoid โดยวางหัวตรวจ (probe) บนคอแล้ว ตรวจหาเส้นเสียง จากนั้นให้เลื่อนหัวตรวจไปทางปลายเท้า จะพบกระดูกรูปโดม คือกระดูก cricoid แล้วเลื่อนลงอีกเล็กน้อยให้พ้นจากกระดูกนี้ แล้วจึงวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยจะไม่วัดตรงตำแหน่งของกระดูก cricoid เพราะภาพบริเวณดังกล่าว จะเกิดเงาดำ (hypoechoic shadow) ซึ่งเป็นผลมาจากเงาของกระดูก cricoid ทำให้ไม่สามารถวัดขนาดได้^{3,6,7}

ผู้วิจัยเริ่มจากใช้คลื่นเสียงความถี่สูง ยี่ห้อ GE รุ่น Liqio E หัวตรวจตรงฮอกกี้ (hockey stick probe) ความถี่ 12-18 เมกะเฮิร์ต B mode (bright mode, 2 dimensional mode) วัดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของทางเดินหายใจบริเวณใต้ต่อกระดูก cricoid (Figure1) เป็นจำนวน 3 ครั้ง โดยทำการวัดในขณะที่ยุติช่วยหายใจด้วยแรงดันบวกไม่เกิน 15 วินาที⁹ บันทึกค่าที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้ง พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย แล้วจึงนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบ (Table1) เพื่อคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจ⁹ ตัวอย่างเช่น หากวัดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของทางเดินหายใจบริเวณใต้ต่อกระดูก cricoid ได้ 5.0 มิลลิเมตรจะคาดคะเนท่อช่วยหายใจขนาด ID 4.0 เป็นต้น โดยการคาดคะเนด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงทำโดยผู้วิจัยเพียงคนเดียว



Figure 1 Internal diameter of subglottic area measurement

การคำนวณขนาดท่อช่วยหายใจจากอายุ คำนวณจากสูตรของ Cole's formula คือ อายุ/4 + 4 (Table 1) วิสัญญีแพทย์ผู้ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัยจะเป็นผู้เทียบขนาดท่อช่วยหายใจกับความกว้างเล็บนิ้วก้อยมือ บันทึกขนาดของท่อช่วยหายใจที่เล็กที่สุดที่สามารถทับขอบของเล็บส่วนที่กว้างที่สุดได้พอดี วิสัญญีแพทย์ผู้รับผิดชอบในการดมยาจะเป็นผู้ตัดสินใจเลือกขนาดของท่อช่วยหายใจ โดยขนาดของท่อช่วยหายใจที่เหมาะสมคือ มีเสียงลมรั่วออกจากปากเล็กน้อย หลังจากช่วยหายใจด้วยแรงดันบวก 15-25 เซนติเมตรน้ำ

Table 1 Predicted internal diameters of endotracheal tube by Cole's formula method^{3, 4, 10} and subglottic internal diameter measurement methods⁹

Age (year)	ETT size	ETT external diameter (mm)	Subglottic diameter (mm)
0 -1 mo	3.5	4.9	4.3 - 4.9
>1 mo-1.0	4.0	5.6	5.0-5.6
>1.0-3.0	4.5	6.2	5.7 - 6.2
>3.0-5.0	5.0	6.9	6.3-6.9
>5.0-6.0	5.5	7.5	7.0-7.5

Only Mallinckrodt uncuffed endotracheal tubes (ETT) were used.

การคำนวณขนาดประชากร การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study) จากการศึกษาของ Bae JY และคณะ ที่ศึกษาการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจพบว่าผลการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงสามารถคาดคะเนได้ถูกต้องร้อยละ 60 วิธีการคำนวณจากอายุ คาดคะเนถูกต้องร้อยละ 31⁶ และจากการศึกษา King BR และคณะพบว่าความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ คาดคะเนได้ถูกต้องร้อยละ 90⁵ เมื่อนำมาคำนวณเพื่อกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n) ร่วมกับการป้องกันการถอนตัว (drop-out) ร้อยละ 10 ในงานวิจัยนี้ จึงเก็บตัวอย่างทั้งหมดเป็นจำนวน 45 คน โดยทุกคนจะได้รับการตรวจทั้ง 3 วิธี

การศึกษานี้ไม่เลือกผู้ป่วยแบบสุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม เนื่องจากเด็กมีอายุ น้ำหนัก และความสูงที่แตกต่างกันตามวัย ซึ่งอาจจะมีผลต่อการเปรียบเทียบความถูกต้องของแต่ละวิธี หากการกระจายของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้ผู้ป่วยหนึ่งคนได้รับการตรวจเพื่อคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจทั้งสามวิธี และเปรียบเทียบความถูกต้องด้วยสถิติ McNemar Chi-square test เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

การวิเคราะห์ทางสถิติ คุณลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างนำเสนอด้วย ค่ากลางกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD) หรือ ร้อยละ เปรียบเทียบความแม่นยำในการคาดคะเนความถูกต้องของแต่ละวิธีด้วย McNemar Chi-square test โดยกำหนดช่วงความน่าเชื่อถือร้อยละ 95 (95% confidence interval) และค่า P < 0.05 จึงจะถือว่ามีความสำคัญทางสถิติ หากความสอดคล้องของทั้ง 3 วิธี (reliability of treatment) ด้วยค่า ICC (interclass correlation) และผลของปัจจัย ASA physical status น้ำหนัก และความสูงต่อการคาดคะเนทั้ง 3 วิธี ด้วยค่า prevalence rate ratio

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ศึกษาผู้ป่วยเด็กอายุระหว่าง 1-6 ปี รวมทั้งสิ้น 47 คน คัดออกจากการศึกษา 2 คน แบ่งเป็นเด็กชาย 20 คน (ร้อยละ 44.4) และเด็กหญิง 25 คน (ร้อยละ 55.6) ความสูงเฉลี่ย 91.4 เซนติเมตร (65-125 เซนติเมตร) น้ำหนักเฉลี่ย 13.8 กิโลกรัม (6.8-36.6 กิโลกรัม) และหัตถการทางศัลยกรรม (Table 2)

Table 2 Demographic data

General characteristics	จำนวนผู้ป่วย (n=45)
Sex	
Male	20 (44.4%)
Female	25 (55.6%)
Age (year)	3.2 ± 1.9
Weight (kg)	13.8 ± 6.3
Height (cm)	91.4 ± 16.0
Operation	
Pediatric general surgery	
Gastrointestinal	12 (26.7%)
Urology	13 (28.9%)
Plastic surgery	10 (22.2%)
Gastrointestinal endoscopy	9 (20.0%)
Neurosurgery	1 (2.2%)
ASA physical status classification	
I	15 (33.3%)
II	21 (46.7%)
III	9 (20.0%)
Intubation attempt (time)	1.42 (1-3)

Figures are provided in n (%), mean ± SD และ n(min-max)

ผลการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจแต่ละวิธี พบว่า วิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุด้วยสูตร Cole's formula และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อย สามารถคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจได้ถูกต้อง ร้อยละ 51.1, 62.2 และ 51.1 ตามลำดับ พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า P = 0.47) (Table 3) โดยทั้งสามวิธีมีความสอดคล้องกันน้อย [Interclass correlation, ICC = 0.135, (95% CI: -0.422, 0.496)]

Table 3 Accuracy of ultrasound measured subglottic diameter, age-formula and little fingernail width methods

Methods	Number of corrected prediction (n=45)	Percentage of corrected prediction (%)
Ultrasound measured-subglottic diameter	23	51.1
Age-formula	28	62.2
Little fingernail width	23	51.1

เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นด้วยกราฟเส้นตรงระหว่างความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของทางเดินหายใจที่วัดได้จากคลื่นเสียงความถี่สูง (X) กับขนาดของท่อช่วยหายใจที่ถูกต้อง (Y) (Figure 2) จะได้สมการความสัมพันธ์ คือ $Y=0.6X + 1.19$ ($R^2=0.73$)

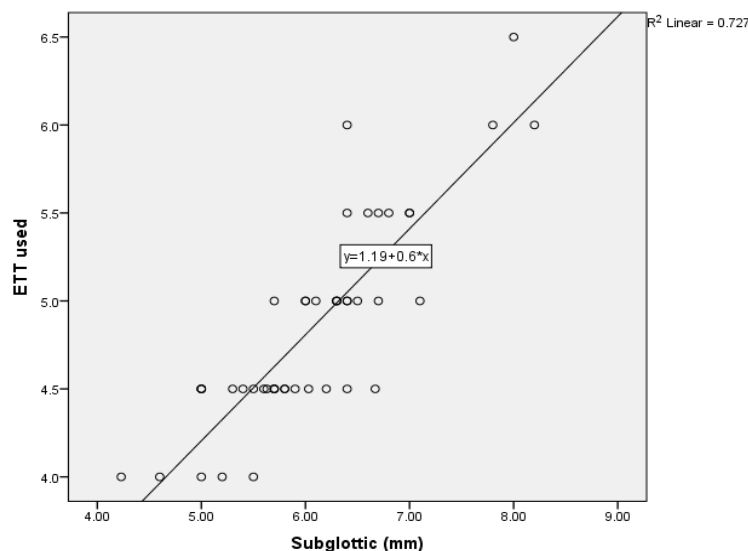


Figure 2 Linear correlation between subglottic diameter (X) and internal diameter of actually accepted endotracheal tube (Y)

การศึกษากลุ่มย่อย พบปัจจัย ASA physical status ≥ 3 , น้ำหนัก ≤ 25 percentile และส่วนสูง ≤ 25 percentile มีผลต่อความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจเด็กโดยทั้ง 3 วิธีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4)

Table 4 Association factors influencing the accuracy of prediction methods

Association factors	Accuracy		Prevalence rate ratio (95% CI)	P-value
	Correct (%)	Incorrect (%)		
Ultrasound method				
ASA physical status				
≥ 3	5 (21.7%)	4 (18.2%)	0.89 (0.4, 1.98)	0.766
< 3	18 (78.3%)	18 (81.8%)		
Weight				
≤ 25 percentile	9 (39.1%)	13 (59.1%)	1.51 (0.81, 2.8)	0.181
> 25 percentile	14 (60.9%)	9 (40.9%)		
Height				
≤ 25 percentile	12 (52.2%)	12 (54.5%)	1.05 (0.58, 1.92)	0.873
> 25 percentile	11 (47.8%)	10 (45.5%)		
Age-formula method				
ASA physical status				
≥ 3	8 (28.6%)	1 (5.9%)	0.25 (0.04, 1.64)	0.065
< 3	20 (71.4%)	16 (94.1%)		
Weight				
≤ 25 percentile	14 (50%)	8 (47.1%)	0.93 (0.44, 1.97)	0.848
> 25 percentile	14 (50%)	9 (52.9%)		
Height				
≤ 25 percentile	13 (46.4%)	11 (64.7%)	1.6 (0.72, 3.58)	0.233
> 25 percentile	15 (53.6%)	6 (35.3%)		
Fingernail-width method				
ASA physical status				
≥ 3	3 (13%)	6 (27.3%)	1.5 (0.83, 2.7)	0.233
< 3	20 (87%)	16 (72.7%)		
Weight				
≤ 25 percentile	11 (47.8%)	11 (50%)	1.05 (0.58, 1.9)	0.884
> 25 percentile	12 (52.2%)	11 (50%)		
Height				
≤ 25 percentile	14 (60.9%)	10 (45.5%)	0.73 (0.4, 1.33)	0.300
> 25 percentile	9 (39.1%)	12 (54.5%)		

Figures are provided in n (%)

วิจารณ์

การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความถูกต้องในการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจเด็กโดยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการ

คำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อยมือ และปัจจัย ASA physical status, น้ำหนัก และส่วนสูง มีผลต่อความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจเด็กโดยทั้ง 3 วิธีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษานี้ การคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจ เด็กด้วยวิธีการคำนวณจากอายุด้วยสูตร Cole's formula มีความถูกต้อง ร้อยละ 62.2 ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Shibasaki M และคณะ (ความถูกต้องร้อยละ 60)⁴ แต่สูงกว่า การศึกษาของ Bae JY และคณะ (ความถูกต้องร้อยละ 30)⁶ และ Schramm C และคณะ (ความถูกต้องร้อยละ 24%) จะเห็นได้ว่า เกือบครึ่งหนึ่งของการคาดคะเนโดยวิธีการ คำนวณจากอายุมีโอกาสผิดพลาด ซึ่งความคาดเคลื่อน ดังกล่าว อาจเกิดจากภาวะทุพโภชนาการของเด็ก มีผลต่อ การเจริญเติบโตรวมถึงขนาดของทางเดินหายใจด้วย ทำให้ การเลือกขนาดท่อช่วยหายใจมีโอกาสคาดเคลื่อนด้วยอายุ⁴ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษากลุ่มย่อยเพิ่มเติมเพื่อหาปัจจัยที่อาจจะมีผล ทำให้การคาดคะเนดังกล่าว ได้แก่ น้ำหนักที่น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 25 percentile, ส่วนสูงที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 percentile และASA physical status ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 3 แต่ทั้งพบว่าปัจจัยน้ำหนัก ส่วนสูงที่ต่ำกว่าเกณฑ์ และASA physical status>3 มีผลต่อความถูกต้องของการคาดคะเน ขนาดของท่อช่วยหายใจโดยวิธีการคำนวณจากอายุอย่าง ไม่นัยสำคัญทางสถิติ

ความถูกต้องของการคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจ โดยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงในการศึกษานี้ แตกต่าง จากการศึกษาก่อนหน้านั้น คือการศึกษาก่อนหน้านั้นจะมีการ ศึกษาจำนวน 10-20 คนก่อน เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง จากกราฟ ในรูปแบบของสมการ $y=ax+b$ แล้วจึงนำสมการ ดังกล่าวไปใช้ เพื่อคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจเด็ก แต่การ ศึกษาที่ใช้วิธีการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทางเดินหายใจบริเวณ ใต้ต่อกระดูก cricoid แล้วเทียบเป็นขนาดท่อช่วยหายใจ โดยตรง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการนำไปใช้จริงในทางคลินิก โดยมีสมมติฐานว่า เส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอกของท่อช่วย หายใจน่าจะพอดีกับเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของทางเดิน หายใจบริเวณใต้ต่อกระดูก cricoid การศึกษานี้พบว่า ความถูกต้องของการใช้เครื่องเสียงความถี่สูงในการคาดคะเน ขนาดท่อช่วยหายใจ ร้อยละ 51.1 ซึ่งใกล้เคียงการศึกษาของ Schramm C และคณะ (ความถูกต้องร้อยละ 48) แต่น้อยกว่า การศึกษาของ Raksamani K (ความถูกต้องร้อยละ 78.7)² และ Shibasaki M และคณะ (ความถูกต้องร้อยละ 96)⁴ และ จากการศึกษากลุ่มย่อยนี้พบว่าปัจจัยน้ำหนัก ส่วนสูงที่ต่ำกว่า เกณฑ์ และ ASA physical status >3 กับความถูกต้องของ การคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจโดยวิธีการตรวจด้วย คลื่นเสียงความถี่สูงอย่างไม่นัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยก็ได้หาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงจาก กราฟ ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางทางเดินหายใจบริเวณใต้ต่อ กระดูก cricoid กับขนาดท่อช่วยหายใจที่ถูกต้องจากข้อมูล การศึกษานี้ (Figure 2) แสดงเป็นสมการ คือ $X=0.6X+1.19$ ($R^2=0.73$) (X คือ ขนาดท่อช่วยหายใจที่ถูกต้อง (internal diameter, ID), Y คือ เส้นผ่านศูนย์กลางใต้กระดูก cricoid (subglottic diameter) ซึ่งสมการดังกล่าว มีความใกล้เคียง กับสมการของการศึกษาของ Shibasaki M และคณะ รวมทั้ง Schramm C และคณะ^{3, 4} แต่ถึงอย่างไรก็ตาม สมการนี้ ยังต้องการการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อยืนยันความถูกต้อง จึงจะ สามารถนำไปใช้คาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจเด็กต่อไปในทาง คลินิกได้ การคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจด้วยคลื่นเสียง ความถี่สูงนั้น ยังมีข้อจำกัดในการปฏิบัติ เช่น ความชัดเจน ของภาพขึ้นอยู่กับรุ่น resolution ของเครื่องตรวจคลื่นเสียง ความถี่สูง และต้องอาศัยประสบการณ์ในการตรวจ เป็นต้น ความน่าเชื่อถือของการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงใน การศึกษานี้ไม่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความต่าง ระหว่างบุคคล เนื่องจากตรวจโดยวิสัญญีแพทย์คนเดียว ตลอดทั้งการศึกษา ส่วนความน่าเชื่อถือในการตรวจแต่ละครั้ง (intra-rating reliability) เมื่อนำไปตรวจทางสถิติพบว่า มีความน่าเชื่อถือมาก ($R>0.8, 0.94-0.96$)

การศึกษาของ King BR และคณะ เป็นการศึกษาการ คาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจในเด็ก ด้วยการเทียบขนาด ของนิ้วก้อยด้วยวิธีต่างๆ โดยวิธีการที่ถูกต้องมากที่สุด คือ วิธีการเทียบกับความกว้างเล็บนิ้วก้อย ซึ่งรายงานความถูกต้องถึงร้อยละ 91⁵ การศึกษานี้พบว่ามีความถูกต้องร้อยละ 51.1 ซึ่งน้อยกว่าผลการศึกษาของ King BR และคณะ อาจ จะเป็นเพราะการศึกษาของ King BR และคณะ กำหนดช่วง ความดันของการช่วยหายใจที่ทำให้มีลมรั่วออกจากปากเล็กน้อย ซึ่งเป็นการบอกขนาดท่อช่วยหายใจที่เหมาะสมอยู่ที่ 15-40 เซนติเมตรน้ำ ซึ่งเป็นช่วงที่กว้างกว่าการศึกษานี้

การคาดคะเนขนาดท่อช่วยหายใจ โดยใช้คลื่นเสียง ความถี่สูง และการเทียบท่อช่วยหายใจกับความกว้างของ เล็บนิ้วก้อย อาจจะมีประโยชน์นำมาใช้เลือกขนาดท่อช่วย หายใจในกรณีที่ไม่ทราบอายุ เช่น กรณีอุบัติเหตุ หรือ ภาวะฉุกเฉิน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม ถึงการนำไปใช้ประโยชน์ทางคลินิก ความคุ้มค่าของค่าใช้จ่าย จากการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง และระยะเวลาการตรวจด้วย คลื่นเสียงความถี่สูงกับความเสียงจากการเกิดออกซิเจนใน เลือดต่ำของเด็กจากการหยุดหายใจชั่วคราว การศึกษานี้ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่

1. การศึกษาก่อนหน้านี้มีการกำหนดแนวทางศึกษาที่แตกต่างกัน ทำให้การเปรียบเทียบผลของการศึกษาทำได้ยาก โดยเฉพาะการกำหนดยี่ห้อของท่อช่วยหายใจ ซึ่งเบอร์เดียวกันแต่คนละยี่ห้อ จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอกที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อความพอดีของการใส่ท่อช่วยหายใจ รวมถึงในการกำหนดช่วงความดันที่ลมรั่วออกจากปากของขนาดท่อช่วยหายใจที่เหมาะสมนั้น บางการศึกษาที่กำหนดไว้กว้าง ก็จะมีโอกาสความถูกต้องของท่อช่วยหายใจที่มากกว่า

2. ในระหว่างการศึกษา พบว่ามีผู้ป่วยเด็กสองคนที่ไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจสองขนาดแล้วยังไม่เหมาะสม เช่น ใส่ท่อช่วยหายใจเบอร์ 4.0 แล้วมีลมรั่วออกจากปากที่ความดัน 10 เซนติเมตรน้ำ เมื่อเปลี่ยนเป็นท่อช่วยหายใจเบอร์ 4.5 แล้วพบว่ามีลมรั่วออกจากปากที่ความดัน 30 เซนติเมตรน้ำ เป็นต้น จึงไม่สามารถสรุปขนาดที่เหมาะสมของท่อช่วยหายใจได้ ผู้วิจัยจึงได้ตัดข้อมูลของผู้ป่วยเด็กทั้งสองคนออกจากการศึกษา

สรุป

การคาดคะเนขนาดของท่อช่วยหายใจเด็กโดยวิธีการวัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง วิธีการคำนวณจากอายุ และวิธีเทียบความกว้างของเล็บนิ้วก้อย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

References

1. Hanamoto H, Maegawa H, Inoue M, Oyamaguchi A, Kudo C, Niwa H. Age-based prediction of uncuffed tracheal tube size in children to prevent inappropriately large tube selection: a retrospective analysis. *BMC Anesthesiol* 2019;19:141.
2. Raksamani K, Atisook R, Samerchua A, Manomayangkul K, Aroonpruksakul N. Predicting uncuffed endotracheal tube size in anesthetized children by ultrasonography: A randomized controlled trial. *J Medical Assoc Thai* 2018;101:117-23.

3. Schramm C, Knop J, Jensen K, Plaschke K. Role of ultrasound compared to age-related formulas for uncuffed endotracheal intubation in a pediatric population. *Paediatr Anaesth* 2012;22:781-6.
4. Shibasaki M, Nakajima Y, Ishii S, Shimizu F, Shime N, Sessler DI. Prediction of pediatric endotracheal tube size by ultrasonography. *Anesthesiology* 2010;113:819-24.
5. King BR, Baker MD, Braitman LE, Seidl-Friedman J, Schreiner MS. Endotracheal tube selection in children: a comparison of four methods. *Ann Emerg Med* 1993;22:530-4.
6. Bae JY, Byon HJ, Han SS, Kim HS, Kim JT. Usefulness of ultrasound for selecting a correctly sized uncuffed tracheal tube for paediatric patients. *Anaesthesia* 2011;66:994-8.
7. Lakhali K, Delplace X, Cottier JP, et al. The feasibility of ultrasound to assess subglottic diameter. *Anesth Analg* 2007;104:611-4.
8. Carbone T, Marrero LC, Weiss J, Hiatt M, Hegyi T. Heart rate and oxygen saturation correlates of infant apnea. *J Perinatol* 1999;19:44-7.
9. Gnanaprakasam P, Selvaraj V. Ultrasound assessment of subglottic region for estimation of appropriate endotracheal tube size in pediatric anesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2017;33:231-5.
10. Khine HH, Corddry DH, Ketricks RG, et al. Comparison of cuffed and uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia. *Anesthesiology* 1997;86:627-31.