



การศึกษาอำนาจการทำนายอุบัติการณ์ของความยากการเห็นเส้นเสียงขณะใส่ท่อช่วยหายใจ ก่อนการเข้ารับการผ่าตัด ในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

(The Predictive Value of Four Predictive Tests for Difficult Laryngoscopy in Chiang Rai Hospital)

ศรัญญา ปาระมีรง พ.บ. ว.ว.วิสัญญีวิทยา

Saranya Parameetong M.D.Cert.Prof.Anes

โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จังหวัดเชียงราย

Chiang Rai Hospital

บทคัดย่อ

การประเมินผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัดมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพื่อประเมินความเสี่ยงของการเกิดอุบัติการณ์ใส่ท่อช่วยหายใจจากการประเมินทางเดินหายใจผู้ป่วยมีหลายวิธี ได้แก่ การประเมินวัดความกว้างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง การวัดความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum, Mallampati, สัดส่วนของความสูงกับความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum การศึกษานี้เป็นการศึกษาความน่าเชื่อถือของแต่ละวิธีที่สามารถคาดการณ์อุบัติการณ์การใส่ท่อช่วยหายใจยากได้มากขึ้นเพียงใด โดยศึกษาเชิงพรรณนาโดยเก็บข้อมูลย้อนหลังผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ปี พ.ศ.2550 จำนวน 340 ราย ซึ่งเข้าได้กับเกณฑ์ที่กำหนดคือ อายุ > 18 ปี ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดตามตารางนัดหมาย ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยวิธี general anesthesia ที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจ, ASA class 1, 2 และต้องไม่มีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดแบบฉุกเฉิน ผู้ป่วยที่ต้องระงับความรู้สึกโดยวิธี rapid sequence induction, ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกคอก ผู้ป่วยที่มี BMI >35 kg/m², ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์ >20 สัปดาห์ ผู้ป่วยที่ไม่มีฟัน โดยเก็บข้อมูล อายุ เพศ ส่วนสูง น้ำหนัก ASA ความกว้างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง การวัดความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum สัดส่วนของความสูงกับความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum การประเมินภาวะใส่ท่อช่วยหายใจยาก ประเมินโดยตรวจพบความยากของการเห็นเส้นเสียงขณะใส่ท่อช่วยหายใจ Cormack และ Lehane ระดับ 3 หรือ 4 การวัดผลของการศึกษาโดยประเมิน sensitivity, specificity, PPV, NPV, Odd ratio โดยใช้ค่า P < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการศึกษาพบว่าความกว้างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง ≤ 3.5 cm, การวัดความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum ≤ 6.5 cm, Mallampati class 3 หรือ 4 สัดส่วนของความสูงกับความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum ≥ 23.5 ทั้ง 4 วิธีมีความน่าเชื่อถือในการคาดการณ์ความยากของการเห็นเส้นเสียงขณะใส่ท่อช่วยหายใจได้ และ ความกว้างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง ≤ 3.5 cm มี sensitivity 70%, specificity 81% ส่วนการวัดความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum ≤ 6.5 cm มี sensitivity 48%, specificity 91% การประเมิน Mallampati class 3, 4 มี sensitivity 52%, specificity 97% และ สัดส่วนของความสูงกับความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum พบมี sensitivity 52%, specificity 89% จะพบว่า Mallampati class 3, 4 มี sensitivity สูง และมี specificity สูง ดังนั้นในการทำนายอุบัติการณ์ของความยากของการเห็นเส้นเสียงสามารถประเมินได้ทุกวิธี และ Mallampati classification น่าจะมีประโยชน์มากที่สุด

คำสำคัญ: ความยากของการเห็นเส้นเสียงขณะใส่ท่อช่วยหายใจ, การประเมินทางเดินหายใจ



Abstract

Preoperative evaluation is important in the detection of high risk patient for difficult tracheal intubation. Several predictive test for assessing a patient's airway for difficult larnngoscopy, hower, predictive reliability is unclear. Interincisor gap, Thyromental distance, Mallmpati classification, ratio of patient's height to TMD (ratio of height to TMD= RHTMD) are simple bed-side tests for assessing airway of patients. This study aims to evaluate and compare the accuracies of interincisor gap, Thyromental distance, Mallampati classification and ratio of height to TMD for prediction the difficult tracheal intubation.

This retrospective study in the anesthetized patients in 2007 .The authors collected data on 340 patients: inclusion criteria is age> 18 yrs, elective case, generalize aesthesia, ASA class 1, 2 and exclusion criteria is emergency case, rapid sequence induction, C-spine, BMI > 35 kg/m², pregnancy GA > 20 wks, no teeth by using computer analyzided and medical records.Age, sex, height, weight, ASA, interincisor gap, TMD, Mallampati classification, RHTMD were collected.Difficult intubation was defined in the present study by Cormack and Lehane grade 3 Or 4.The sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values of each of the predictive tests were calculated according to standard formulae.The odd ratio(95% confidence interval), Chisquare test and P <0.05 is the significant analysis statistics.

The result of this study were as follows: Interincisor gap $\leq$ 3.5cm(sensitivity 70%, specificity 81%), TMD $\leq$ 6.5cm(sensitivity 48%, specificity 91%), Mallampati class3or4(sensitivity 52%, specificity 97%), RHTMD $\geq$ 23.5(sensitivity 52%, specificity 89%).The odds ratio (95% confidence interval) of the interincisor gap $\leq$ 3.5cm, TMD $\leq$ 6.5cm, Mallampati class 3or4, RHTMD $\geq$ 23.5 were 0.096(0.040-0.229), 0.110(0.047-0.256), 0.031(0.011-0.082), and 0.117(0.047-0.256) respectively.Mallampati class 3or4 is high sensitivity, high NPV andhighest of specificity and PPV may the best useful screening test for difficult laryngoscopy.

Keywords: difficult intubation, assessing airway

บทนำ

ภาวะการใส่ท่อช่วยหายใจยากเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยทั้งในเรื่องของการขาดออกซิเจนในเลือดจนถึงภาวะlife threatening ต่างๆ ที่ก่อให้เกิด cardiovascular collapse ได้ ดังนั้นการหาวิธีการประเมิน airway ของผู้ป่วยที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก และรวดเร็วก่อนทำการใส่ท่อช่วยหายใจถือว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันการใส่ท่อ

ช่วยหายใจไม่ได้ และส่งผลเสียต่อผู้ป่วยต่อไปได้และการประเมินได้ว่าผู้ป่วยรายใดมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะการใส่ท่อช่วยหายใจยาก นอกจากจะเป็นประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วยแล้ว แพทย์ผู้ดูแลจะได้เตรียมความพร้อมในการรองรับปัญหาดังกล่าวเช่นเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นและบุคลากรที่มีประสบการณ์หรืออาจเปลี่ยนแปลงเทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึกเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ป่วยมากที่สุด



จากการรายงาน incidence ของการเกิด difficult intubation มีค่าแตกต่างกันไปตั้งแต่ 1.5% - 13% ในผู้ป่วยที่มาผ่าตัด มีหลายวิธีที่ทดสอบ อันได้แก่ Mallampati classification, TMD (การวัด distance from thyroid notch to the mentum), interincisor gap นอกจากนี้ Schmitt *et al*² พบว่า สัดส่วนของ height to TMD สามารถทำนายอุบัติการณ์ใส่ท่อช่วยหายใจได้ดีกว่า TMD วิธีทดสอบดังกล่าวยังไม่สามารถบอกได้ว่าวิธีใดที่ sensitivity และ specificity สูง ที่จะเป็นตัวช่วยในการพยากรณ์การใส่ท่อช่วยหายใจได้ดีที่สุดอย่างไรก็ตามความแม่นยำในการพยากรณ์การใส่ท่อช่วยหายใจของแต่ละ screening test จะแตกต่างกันไปจากการศึกษาพบว่า ถ้าใช้แต่ละ test เดียวๆ จะมี sensitivity 20% - 62% และ specificity 82% 97%⁴ การประเมินโดยใช้ Mallampati classification, TMD เพียงอย่างเดียวหนึ่งจะมี sensitivity, specificity, positive predictive value ต่ำแต่หากใช้ร่วมกันจะมี specificity และ PPV เพิ่มขึ้น (positive likelihood ratio, 9.9; 95% confidence interval; 1 to 1.6)⁵

จากอุบัติการณ์ของการเกิด difficult intubation ในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ในปี 2550 พบ 1.4% มีภาวะแทรกซ้อนของการเกิด difficult intubation ได้แก่ severe hypoxemia, esophageal/airway injury, respiratory failure need ventilator, cancel surgery, awareness, dental injury, prolong apnea, aspiration, cardiac arrest, death, prolong ventilator support, brain death, unplanned ICU admission ซึ่งถ้าสามารถป้องกันการเกิด difficult intubation หรือเตรียมพร้อมเพื่อช่วยเหลือให้สามารถใส่ท่อช่วยหายใจให้ได้จะสามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวได้ ซึ่งการประเมิน airway ที่ศึกษานี้จะศึกษาว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเกิด difficult intubation อย่างไรและเมื่อพบว่าถ้าสามารถคาดการณ์อุบัติการณ์ของความยากของการเห็นเส้นเสียงขณะใส่ท่อช่วยหายใจได้ล่วงหน้าจะสามารถทำการดูแลและช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งการประเมิน airway

ของผู้ป่วยที่ดีก็ผู้ป่วยก่อนเข้าห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ที่ได้ทำมีการวัด interincisor gap, TMD, Mallampati class และ RHTMD โดยถือเป็นการ Preoperative evaluation ของแพทย์และวิสัญญีพยาบาล แต่ยังไม่มีการประเมินว่ามีการประเมิน airway ดังกล่าวมีความเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหนจึงมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และถือเป็นการพัฒนาการไปเยี่ยมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัดต่อไป

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพรรณนา โดยการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective descriptive study) ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดด้วยวิธีการระงับความรู้สึกทั่วตัว (general anesthesia) ในปี พ.ศ. 2550 จำนวน 340 รายที่เข้าได้กับ inclusion criteria ซึ่งจะได้รับการประเมิน airway คือ Mallampati classification, TMD, IIG และ RHTMD อยู่แล้ว โดยมีการเก็บข้อมูลดังนี้ ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ ส่วนสูง น้ำหนักตัว ASA Preoperative evaluation Mallampati classification ประเมินโดยให้ผู้ป่วยนั่ง อ้าปากและแลบลิ้นออกมาโดยไม่ออกเสียง แล้วประเมินดังนี้ Class I : เห็น soft palate, fauces, uvula และ pillars Class II: เห็น soft palate, fauces, uvula โดยไม่เห็น pillars Class III : เห็น soft palate, base of uvula Class IV: เห็นแค่ hard palate Thyromental distance (TMD) วัดความยาวตั้งแต่ thyroid notch ถึง mentum Interincisor gap (IIG) ให้ผู้ป่วยอ้าปากมากที่สุด แล้ววัดความกว้างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง RHTMD สัดส่วนของ ความสูงกับ TMD Laryngoscopic view เมื่อผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัดเพื่อรับการระงับความรู้สึก โดยผู้ป่วยนอนในท่า sniff position เตรียมพร้อมสำหรับการใส่ท่อช่วยหายใจหลังจากทำการนำสลับแล้วใส่ท่อช่วยหายใจ แพทย์หรือวิสัญญีพยาบาลที่ทำการใส่ท่อช่วยหายใจจะประเมิน Laryngoscopic view โดยไม่มีการกดคอ



ช่วยอาศัย classification of modified Cormack and Lehane ดังนี้ Grade I: full view of glottis Grade II: IIA: a half of glottis exposed, anterior commissure not seen IIB: seen only arytenoid Grade III: IIIA: seen all of epiglottis IIIB: seen partial part of epiglottis Grade IV: epiglottis not seen หลังจากประเมิน laryngoscopic view แล้วผลจะทำการบันทึกไว้ Laryngoscopic view grade I และ II แสดงถึง easy intubation Laryngoscopic view grade III และ IV แสดงถึง difficult intubation ผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินและเก็บข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้(Inclusion criteria) อายุมากกว่า 18 ปี ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดตามตารางนัดหมาย (elective case) ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกโดยวิธี general anesthesia ที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจ ASA class 1, 2 ผู้ป่วยที่ได้รับการประเมิน และเก็บข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ต้องไม่มีลักษณะดังต่อไปนี้(exclusion criteria) ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดแบบฉุกเฉิน ผู้ป่วยที่ต้องระงับความรู้สึกโดยใช้วิธี rapid sequence induction ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกคื่นคอ ผู้ป่วยที่มี BMI > 35 kg/m² ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์มากกว่า 20 สัปดาห์ ผู้ป่วยที่ไม่มีฟัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการศึกษาผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดแล้วใช้วิธีวางยาสลบในปี 2550 โดยผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินมีลักษณะเข้าได้กับ inclusion criteria จำนวน 340 ราย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเปรียบเทียบทดสอบแต่ละวิธีมีผลต่อการใส่ท่อช่วยหายใจอย่างไร โดยสถิติเชิงพรรณนา(Descriptive statistics) แสดงผลเป็น sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value ส่วนสถิติเชิงวิเคราะห์ (Analysis statistics) ใช้ Chi-square test เพื่อหาอำนาจในการทำนายของ TMD, SMD, IIG และ RHTMD โดยใช้ค่า P < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการศึกษา

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 340 ราย ไม่พบว่าผู้ป่วยมีภาวะ Fail intubation ข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วย พบว่าเป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ASA class 1 จำนวน 207 ราย (61%) ส่วน ASA class 2 จำนวน 133 ราย (39%) อายุเฉลี่ย 44.1±13.6 ปี มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 57.1±9.4 kg มีส่วนสูงเฉลี่ย 157.6±7.6 cm พบสัดส่วนของการมองเห็น Laryngoscopic view class 3 และ 4 ถึง จำนวน 27 ราย ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและสัดส่วนการมองเห็น Laryngospic view (Mean ± SD)

Category Value	จำนวน(%)
ค่าเฉลี่ย	123(36)
เพศหญิง	217(64)
อายุเฉลี่ย	44.1±13.6
น้ำหนัก	57.1±9.4
ความสูง	157.6±7.6
ASA class	
1	207(61)
2	133(39)
TMD (cm)	7.7±1.0
RHTMD	20.9±3.4
Interincisor gap (cm)	4.1±0.6
Mallampati class	
1	210(61.9)
2	105(31)
3	21(6.2)
4	3(0.9)
Laryngoscopic view	
1	245(72.1)
2	68(20.0)
3	23(6.8)
4	4(1.2)

ตารางที่ 2. ความน่าเชื่อถือของการพยากรณ์โดยใช้การประเมิน interincisor gap, TMD, Mallampati class, RHTMD

วิธีการประเมิน	TP	TN	FP	FN	Sens(%)	Spec(%)	PPV(%)	NPV(%)	Odds ratio	95%CI	P-value
IIG $\leq$ 3.5 cm	19	255	58	8	70%	81%	25%	97%	0.096	0.040-0.229	0.000
TMD $\leq$ 6.5 cm	13	284	29	14	48%	91%	31%	95%	0.110	0.047-0.256	0.000
MPC 3, 4	14	303	10	13	52%	97%	58%	96%	0.031	0.011-0.082	0.000
RHTMD $\geq$ 23.5	14	278	35	13	52%	89%	29%	95%	0.117	0.047-0.256	0.000

ความน่าเชื่อถือของการพยากรณ์โดยใช้การประเมิน interincisor gap, TMD, Mallampati class, RHTMD ว่าสามารถคาดการณ์อุบัติการณ์การใส่ท่อช่วยหายใจได้ยากได้มากเพียงใดพบว่า interincisor gap มีค่า sensitivity สูงที่สุด แต่เป็นตัวที่ specificity ต่ำที่สุด (sensitivity 70%, specificity 81%), odd ratio (95% confidence interval) เท่ากับ 0.096(0.040-0.229) พบว่า interincisor gap มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน airway ผู้ป่วย สำหรับ TMD พบ sensitivity 48%, specificity 91%, odd ratio (95% confidence interval) เท่ากับ 0.110(0.047-0.256) มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน airway ผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ การประเมิน Mallampati พบ sensitivity 52%, specificity 97%, odd ratio (95% confidence interval) เท่ากับ 0.031(0.011-0.082) มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน airway ผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ

การหาสัดส่วนระหว่างส่วนสูงกับ TMD (RHTMD) พบ sensitivity 52%, specificity 89%, odd ratio (95% confidence interval) เท่ากับ 0.117(0.047-0.256) มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน airway ผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 2

อภิปรายผล

มีการศึกษาเรื่องการประเมิน airway มีความสัมพันธ์ต่อการเกิด difficult intubation มากมาย และการประเมิน airway มีหลายวิธี วิธีการทดสอบที่ดีที่สุดควรจะมี sensitivity และ specificity สูงและมี false positive, false negative ต่ำ การ

วิเคราะห์สถิติเชิงวิเคราะห์ (Analysis statistics) โดยใช้ Chi-square test เพื่อหาอำนาจในการทำนายของ TMD, SMD, IIG และ RHTMD โดยใช้ค่า $P < 0.05$ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ พบว่าการประเมินทั้ง 4 วิธี คือ interincisor gap, การวัด TMD, การประเมิน Mallampati, การหาสัดส่วนของความสูงกับ TMD มีความน่าเชื่อถือที่สามารถพยากรณ์การเกิด Difficult intubation ได้อย่างมีนัยสำคัญ การประเมิน interincisor gap มี sensitivity สูงที่สุด แต่มี specificity ต่ำที่สุดในขณะที่ Mallampati มี sensitivity รองลงมา แต่พบว่า specificity สูงที่สุด ทั้งยังพบว่ามี PPV และ NPV สูง ในการศึกษาครั้งนี้ถ้านำไปใช้ทางคลินิกในการประเมิน airway ผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด กรณีที่ผู้ทำการ preoperative evaluation มิได้นำอุปกรณ์ในการวัดไปที่ตึกผู้ป่วย การประเมิน Mallampati ผู้ป่วยแต่เพียงอย่างเดียวก็อาจจะสามารถทำได้ แต่จากการศึกษาของ Shiga Toshiya⁶ พบว่าถ้าใช้แต่ละ test เดี่ยวๆ จะมี sensitivity 20% – 62% และ specificity 82% - 97% การประเมินโดยใช้ Mallampati classification, TMD เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งจะมี sensitivity, specificity, positive predictive value ต่ำ แต่หากใช้ร่วมกัน จะมี specificity และ PPV เพิ่มขึ้น (positive likelihood ratio, 9.9; 95% confidence interval; 1 to 1.6) ดังนั้นการประเมิน airway หลายๆ วิธีร่วมกันจะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและสามารถเตรียมความพร้อมก่อนการใส่ท่อช่วยหายใจเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยได้



สรุป

อำนาจการทำนายอุบัติการณ์ของความยากของการเห็นเส้นเสียงโดยศึกษาโดยใช้การทดสอบ 4 วิธีอันได้แก่ interincisor gap, thyromental distance, Mallampati class, ratio of height to thyromental distance มีความน่าเชื่อถืออย่างมีนัยสำคัญในการประเมิน airway ผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัด สามารถใช้ในทางปฏิบัติได้ทุกวิธี และการประเมิน Mallampati มี specificity และ PPV และ NPV สูงน่าที่จะมีประโยชน์ในทางปฏิบัติได้ดีและง่ายต่อการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่วิสัญญีแพทย์และพยาบาลขณะเยี่ยมผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ นายแพทย์ สุทัศน์ ศรีวิไล ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ที่อนุญาตให้ดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูลขอขอบคุณนายแพทย์ ยอดชาย ปลอดอ๋อง แพทย์หญิง สิริธร โชติตุกุล ที่ให้คำแนะนำงานวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มงานวิสัญญีที่สนับสนุนข้อมูลในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Randell T. Prediction of difficult intubation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1996; 40: 1016-23.
2. Schmitt HJ, Kirmse M, Radespiel-Troger M. Ratio of patient's height to thyromental distance improves prediction of difficult laryngoscopy. *Anaesthesia and Intensive Care* 2002; 30: 763-5.
3. Johorn G, Ronayne M, Cunningham AJ. Prediction of difficult tracheal intubation. *European Journal of Anaesthesiology* 2003; 20(1): 31-6.
4. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desoi SP, Waraksa B, Freiberger D, Liu PL. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: A prospective study. *Can Anesth Soc J* 1985; 32: 424-34.
5. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JR, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1988; 61: 211-6.
6. Shiga Toshiya M.D., Ph D et al. Predicting difficult intubation in Apparently Normal Patients: A metaanalysis of bedside screening test Performance. *American Society of Anesthesiologists* 2005; 103: 429-437.

