



## The effect of patient positions, Sound production and neck rewind on Mallampati grading and classification to predict difficult mask ventilation in patients

Zahra Zounobi<sup>1</sup>, Maryam Mooghali<sup>2\*</sup>, Elaheh Allahyary<sup>3</sup>, Esmail Kargar Dolat Abadi<sup>4</sup>

1. M.D, Anesthesiologist, Shiraz University of Medical Sciences

2. M.D, Medical Doctor, Shiraz University of Medical Sciences

2. M.D, Anesthesiologist, Shiraz University of Medical Sciences

4. MSc, Adult Nursing, Shiraz University of Medical Sciences

### ABSTRACT

**Aims and background:** The difficulty of ventilation with masks is one of the most common causes of severe respiratory consequences in the field of anesthesia.

**Objective:** To evaluate the effect of patient position, voice production and neck rejection on the Mallampati grade, in order to predict the difficulty of ventilation with mask in patients.

**Materials and Methods:** This research was of a prospective nature. The statistical population of this study was all candidates for surgery in Shiraz University of Medical Sciences. Sample size: A total of 500 surgical candidates aged 16-65 years old who referred to Faghihi hospital in Shiraz were enrolled in the study. The agreement between the results of the Mallampati test in different situations was evaluated by using the agreement Kappa test.

**Findings:** False positives and false negative are less than the rest of the states in sitting position with retractable neck back in the prediction of mask ventilation. The precision is more than other conditions in sitting position with swaying without lifting the neck in the prediction of ventilation with a mask. Seat sensitivity is considered to be greater than other conditions in the absence of backing the neck in the prediction of ventilation with a mask. Therefore, the position of sitting with swaying without lifting the neck was the best position to predict the ventilation with the mask.

**Conclusion:** Mallampati in sitting position with pulling without retracting the neck has the highest value in predicting the difficulty of ventilation with the mask.

**Keywords:** Positions patient, sound, rewind neck, grading Mallampati, anticipated difficult mask ventilation

► Please cite this paper as:

Zounobi Z, Mooghali M, Allahyary E, Kargar Dolat Abadi E [The effect of patient positions, Sound and rewind Mallampati neck grading and classification to predict difficult mask ventilation in patients (Persian)]. J Anesth Pain 2019;10(1):22-35.

**Corresponding Author:** Maryam Mooghali, M.D, Medical Doctor, Shiraz University of Medical Sciences.

**Email:** narges\_b22@yahoo.com

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸

## بررسی تأثیر پوزیشن بیمار، تولید صدا و عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران

زهرا ذنوبی<sup>۱</sup>، مریم موغلی<sup>۲\*</sup>، الهه اللهیاری<sup>۳</sup>، اسماعیل کارگر دولت آبادی<sup>۴</sup>

۱. متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۲. دکترای حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۳. عضو هیئت علمی، متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۴. کارشناسی ارشد پرستاری بزرگسالان، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۱۹

تاریخ بازبینی: ۱۳۹۷/۹/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۶

### چکیده

**مقدمه:** دشواری تهویه با ماسک از شایع‌ترین علل عواقب وخیم تنفسی در حیطه بیهوشی هست.

**هدف و زمینه:** بررسی تأثیر پوزیشن بیمار، تولید صدا و عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش از نوع آینده نگر بود. جامعه‌ی آماری این پژوهش کلیه بیماران کاندید جراحی بیمارستان‌های آموزشی علوم پزشکی شیراز بود. حجم نمونه تعداد ۵۰۰ نفر از بیماران کاندید جراحی که دارای محدوده سنی ۱۶ تا ۶۵ سال بودند و به بیمارستان فقیهی شهر شیراز مراجعه کرده‌اند وارد مطالعه شدند. میزان توافق نتایج آزمون مالمپاتی در حالات مختلف با استفاده از تست Agreement kappa بررسی شد.

**یافته‌ها:** مثبت کاذب و منفی کاذب در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن در پیش‌بینی تهویه با ماسک کمتر از مابقی حالت‌ها می‌باشد. دقت در در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن در پیش‌بینی تهویه با ماسک بیشتر از سایر حالت‌هاست. حساسیت در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن در پیش‌بینی تهویه با ماسک بیشتر از سایر حالت‌هاست. لذا پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بهترین پوزیشن برای پیش‌بینی تهویه با ماسک بود. **نتیجه‌گیری:** مالمپاتی در پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بیشترین ارزش را در پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک دارد.

**واژه‌های کلیدی:** پوزیشن بیمار، تولید صدا، عقب بردن گردن، درجه بندی مالمپاتی، پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک

### مقدمه

حیطه بیهوشی هست<sup>(۱)</sup>. لوله‌گذاری مشکل اغلب به علت اختلالات آناتومیک مانند کوچک بودن چانه، محدودیت حرکت آرواره و سندرم‌های مادرزادی اتفاق می‌افتد<sup>(۱)</sup>.

دشواری تهویه با ماسک، لوله‌گذاری از وفاژیا ل و لوله‌گذاری دشوار تراشه از شایع‌ترین علل عواقب وخیم تنفسی در

نویسنده مسئول: مریم موغلی، دکترای حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز  
پست الکترونیک: narges\_b22@yahoo.com

نشسته کاملاً باز کرده و زبانش را بدون درآوردن صدا بیرون می‌آورد تا نمای اوروفارنژیال بیمار مشاهده شود<sup>(۸ و ۹)</sup>. در کار بالینی مواردی رخ می‌دهد که بررسی راه هوایی بیمار در حالت‌های نشسته مقدور نیست، به‌عنوان مثال، بیماری دچار آسیب مهره‌های گردنی یا شکستگی ستون فقرات است. بنابراین انجام تست ملامپاتی در وضعیت خوابیده به‌صورت سوپاین نیز پیشنهاد شده است و در مطالعه‌ای که در این مورد صورت گرفته است اختلافی بین انجام طبقه‌بندی ملامپاتی در حالت سوپاین و نشسته نشان داده نشده است<sup>(۱۰)</sup>. در مطالعه دیگر تغییر پوزیشن بیمار موجب تغییر معنی‌داری در میزان باز شدن دهان و درجه ملامپاتی در بیماران می‌شود که در این مطالعه نمره ملامپاتی در وضعیت سوپاین بیشتر از وضعیت نشسته بود<sup>(۱۱)</sup>. از طرف دیگر آه کشیدن و تولید صدا در حین تست ملامپاتی در ارزیابی کلاس ملامپاتی می‌تواند تأثیرگذار باشد و کلاس و نمره ملامپاتی را یک تا دو درجه نسبت به قبل از آه کشیدن بهتر می‌کند. در مقابل تغییر وضعیت از حالت نشسته به حالت سوپاین اثر کمی بر نمره ملامپاتی دارد. آه کشیدن باعث تغییراتی در نمای ساختار اوروفارنژیال بیمار می‌شود و از این طریق موجب تغییر ملامپاتی می‌شود<sup>(۱۲)</sup>. نتایج مطالعه‌ای دیگر نیز نشان داد که در وضعیت‌های مختلف حالت سوپاین با آه کشیدن در پیشگویی وضعیت لارنگوسکوپی، دشواری تهویه با ماسک و لوله‌گذاری بهترین بود. آه کشیدن درجه ملامپاتی را در حالت سوپاین بهتر از حالت نشسته بهبود بخشید<sup>(۱۳)</sup>. در بین پژوهش‌های پیشین، پژوهشی که به بررسی تأثیر وضعیت بیمار، تولید صدا و عقب بردن گردن بر درجه‌بندی ملامپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران پرداخته باشد اندک بود و در نتایج مطالعات صورت گرفته، اتفاق نظر وجود نداشت. لذا این مطالعه باهدف تعیین تأثیر پوزیشن بیمار، تولید صدا و عقب بردن گردن بر درجه‌بندی ملامپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران صورت پذیرفت.

از سایر علل لوله‌گذاری مشکل می‌توان به چاقی، اکرومگالی، مشکلات مهره‌های گردن، آرتروز روماتوئید و گاهی ریفلاکس معده اشاره نمود. اغلب روش‌ها برای تخمین احتمال لوله‌گذاری مشکل حساسیت بالایی دارند ولی قابلیت پیشگویی درست آن‌ها کم بوده و ممکن است باعث کاهش درستی ارزیابی ما از راه هوایی مشکل شوند<sup>(۱)</sup>. ارزیابی سر و گردن، فک تحتانی، زبان، دندان‌ها، ناحیه دهانی حلقی به تخمین درست احتمال مشکل بودن لوله‌گذاری تراشه کمک می‌کند<sup>(۲)</sup>. تهویه با ماسک دشوار را به‌عنوان ناتوانی یک متخصص بیهوشی در حفظ راه هوایی و نگهداری پالس اکسیمتری در حد بالای ۹۲ درصد یا برای جلوگیری از تهویه ناکافی در طول تهویه با ماسک با فشار مثبت تحت بیهوشی عمومی تعریف می‌کنند<sup>(۳)</sup>. شیوع لارنگوسکوپی، لوله‌گذاری تراشه و ونتیلاسیون مشکل با ماسک در مطالعات گوناگون، متفاوت گزارش شده است<sup>(۴)</sup>. به‌طور کلی دشواری تهویه با ماسک، لارنگوسکوپی مشکل و لوله‌گذاری دشوار در یک و نیم تا هشت درصد بیهوشی‌های عمومی اتفاق می‌افتد<sup>(۵)</sup>. ارزیابی قبل از عمل با در نظر گرفتن نشانه‌های آناتومیک و فاکتورهای بالینی مرتبط با راه هوایی مشکل در بیماران با احتمال راه هوایی دشوار مهم می‌باشد. ولی هنوز هم در مورد این که کدام متغیرها باید جهت ارزیابی انتخاب شوند بحث وجود دارد<sup>(۵)</sup>. از روش‌های در دسترس برای ارزیابی قبل از بیهوشی و پیش‌بینی راه هوایی دشوار، تست ملامپاتی مرسوم و تست ملامپاتی تعدیل‌شده می‌باشد. اگرچه در مطالعات قبلی مقادیر مختلفی در میزان صحت و دقت این تست‌ها گزارش شده است. تست ملامپاتی، لوله‌گذاری دشوار را با یک دقت قابل قبول با حساسیت ۵۰ درصد پیش‌بینی می‌کند. صحت تست ملامپاتی بر اساس گروه‌های نژادی و قومی مختلف و جنس و حتی در افراد باردار متفاوت است<sup>(۶ و ۷)</sup>. تاکنون سیستم درجه‌بندی ملامپاتی به‌عنوان یک روش برای ارزیابی دشواری راه هوایی در نظر گرفته شده است. طبق تعریف، ملامپاتی به روش مرسوم به بررسی گفته می‌شود که در آن بیمار دهانش را در وضعیت

## روش پژوهش

این پژوهش از نوع آینده نگر بود. جامعه‌ی آماری این پژوهش کلیه بیماران کاندید جراحی بیمارستان‌های آموزشی علوم پزشکی شیراز و محل انجام مطالعه نیز بیمارستان‌های آموزشی علوم پزشکی شیراز بود. نمونه‌های پژوهش ۵۰۰ نفر از بیماران کاندید جراحی مراجعه‌کننده به بیمارستان فقیهی شهر شیراز که شرایط ورود به پژوهش را دارند، بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران کاندید بیهوشی عمومی و محدوده سنی ۱۶ تا ۶۵ سال بود و معیارهای خروج از مطالعه شامل افراد بی‌دندان یا دندان‌شل، افراد چاق، دیابتی، ASA بالاتر از دو، اورژانس بودن، عدم توانایی و یا همکاری بیمار جهت بررسی و معاینه، چاقی، آنومالی‌های صورت، دهان، حلق و راه هوایی، عدم توانایی بازکردن دهان، بارداری، لوله‌گذاری بیدار و بیماران با معده پر بود. حجم نمونه موردنیاز بر اساس مطالعات گذشته<sup>(۱۲)</sup> با  $\alpha=0,05$  و  $SD=1,39$  و  $\alpha=0,05$  و توان ۸۰٪ بر اساس فرمول ذیل ۵۰۰ نفر محاسبه شد.

$$N = \frac{2(z_1 - \frac{\alpha}{\gamma} + z_1 - \beta)^2 \sigma^2}{(\mu_2 - \mu_1)^2}$$

بر اساس نمونه‌گیری آسان و با در نظر گرفتن معیارهای ورود به مطالعه بود. روش گردآوری داده‌ها از طریق پرسشنامه ویژگی‌های دموگرافیک و یک چک‌لیست بوده است. چک‌لیست مورد استفاده در این پژوهش محقق ساخته و حاوی مشخصات ذیل می‌باشد.

**درجه‌بندی مالامپاتی:** به ۸ حالت تقسیم می‌شود:

- ۱- وضعیت نشسته بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن،
- ۲- وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن،
- ۳- وضعیت سوپاین بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن،
- ۴- وضعیت سوپاین با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن،
- ۵- وضعیت نشسته بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن،
- ۶- در وضعیت نشسته با آه کشیدن با عقب بردن گردن،
- ۷- وضعیت سوپاین بدون آه کشیدن

با عقب بردن گردن و ۸- وضعیت سوپاین با آه کشیدن با عقب بردن گردن.

**نمره‌دهی مالامپاتی:** کلاس ۱: هنگامی که کام نرم، حلق، زبان کوچک و ستون‌های لوزه‌ای دیده شود، کلاس ۲: زمانی که کام نرم، حلق و زبان کوچک دیده شوند، کلاس ۳: زمانی که کام نرم و قاعده زبان کوچک دیده شوند و کلاس ۴: زمانی که فقط کام سخت دیده شود. ما در مطالعه خود درجه صفر و یک و دو مالامپاتی را در گروه آسان و درجه سه و چهار را در گروه دشوار قرار دادیم. **دشواری تهویه با ماسک:** طبق چک لیست ساخته‌شده توسط مک میلان در سال ۲۰۰۴ دشواری تهویه با ماسک با اظهار فردی که ماسک می‌گیرد اندازه‌گیری می‌شود<sup>(۱۶)</sup>. نمره ۱= تهویه با ماسک به‌صورت معمول، نمره ۲= تهویه با ماسک مشکل و نیاز به کمک یک شخص دیگر یا ابزار کمکی دیگر، نمره ۳= تهویه با ماسک مشکل و نیاز به کمک دو شخص دیگر یا ابزار کمکی دیگر و نمره ۴= ماسک‌گیری امکان ندارد. **انتوباسیون دشوار:** در مطالعه ما انتوباسیون دشوار بر اساس معیارهای زیر تعیین گردید: ۱. استفاده از مانور یا تجهیزات خاص مانند فشار خارجی به حنجره (در صورت استفاده از مانور یا تجهیزات خاص نمره ۱ در غیر این صورت نمره ۰ دریافت می‌کند)، ۲- استفاده از Macintosh blade شماره ۴ (در صورت استفاده از Macintosh blade نمره ۱ در غیر این صورت نمره ۰ دریافت می‌کند)، ۳- دفعات تلاش برای لارنکوسکوپی و لوله‌گذاری (در صورت یک‌بار تلاش جهت لارنکوسکوپی و لوله‌گذاری نمره ۰ در غیر این صورت، نمره برابر تعداد دفعات می‌باشد)، ۴- تغییر وضعیت سر (در صورت تغییر ندادن وضعیت سر نمره ۰ در غیر این صورت، نمره ۱ را دریافت می‌کند)، ۵- موفق بودن لوله‌گذاری (در صورت موفق بودن لوله‌گذاری نمره ۰ در غیر این صورت، نمره ۱ را دریافت می‌کند) و ۶- گرید مک کورمک و لپهان (در صورت درجه ۱ و ۲ بودن نمره ۰، در صورت درجه ۳ و ۴ بودن نمره ۱ را دریافت می‌کند). نمره صفر: انتوباسیون

راحت، نمره ۱-۵: انتوباسیون مختصری دشوار و نمره بیشتر از ۵: انتوباسیون دشوار<sup>(۱۰) و (۱۱)</sup>

### روش اجرای کار

از همه بیماران رضایت‌نامه آگاهانه و اخلاقی مبنی بر شرکت در مطالعه اخذ و به همه بیماران گفته شد که در هر زمانی در صورت عدم تمایل می‌توانند از مطالعه خارج شوند. ارزیابی مالمپاتی به شرح زیر قبل از تجویز هرگونه دارویی صورت گرفت و پس از اینداکشن بیهوشی نمای لارنگوسکوپی توسط یک فرد ثابت که نسبت به وضعیت مالمپاتی بیمار Blind است، ارزیابی شد. در تمام بیماران جهت پره مدیکیشن از میدازولام (۰/۰۳mg/kg) و فنتانیل (۲µg/kg) استفاده و جهت القاء بیهوشی نیز از پروپوفول (۲/۵mg/kg) و جهت شلی بیماران از آتراکوریوم (۰/۵mg/kg) استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، اطلاعات به دست آمده را به صورت کد وارد نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۲۱) شد و نهایتاً با استفاده از همین نرم افزار اطلاعات موجود، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جمع آوری اطلاعات توسط مقیاس و به وسیله محقق تنظیم شده و اطلاعات توسط نرم افزار SPSS آنالیز آماری شد. علاوه بر محاسبه شاخص‌های توصیفی، میزان توافق نتایج آزمون مالمپاتی در حالات مختلف با استفاده از تست Agreement kappa بررسی شد.

همچنین حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، منفی و دقت تشخیصی آزمون مالمپاتی در وضعیت‌های مختلف در پیش‌بینی لارنگوسکوپی و انتوباسیون دشوار تعیین شد. CI ۹۵ درصد برای هر یک از معیارهای فوق محاسبه و  $P < 0/05$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

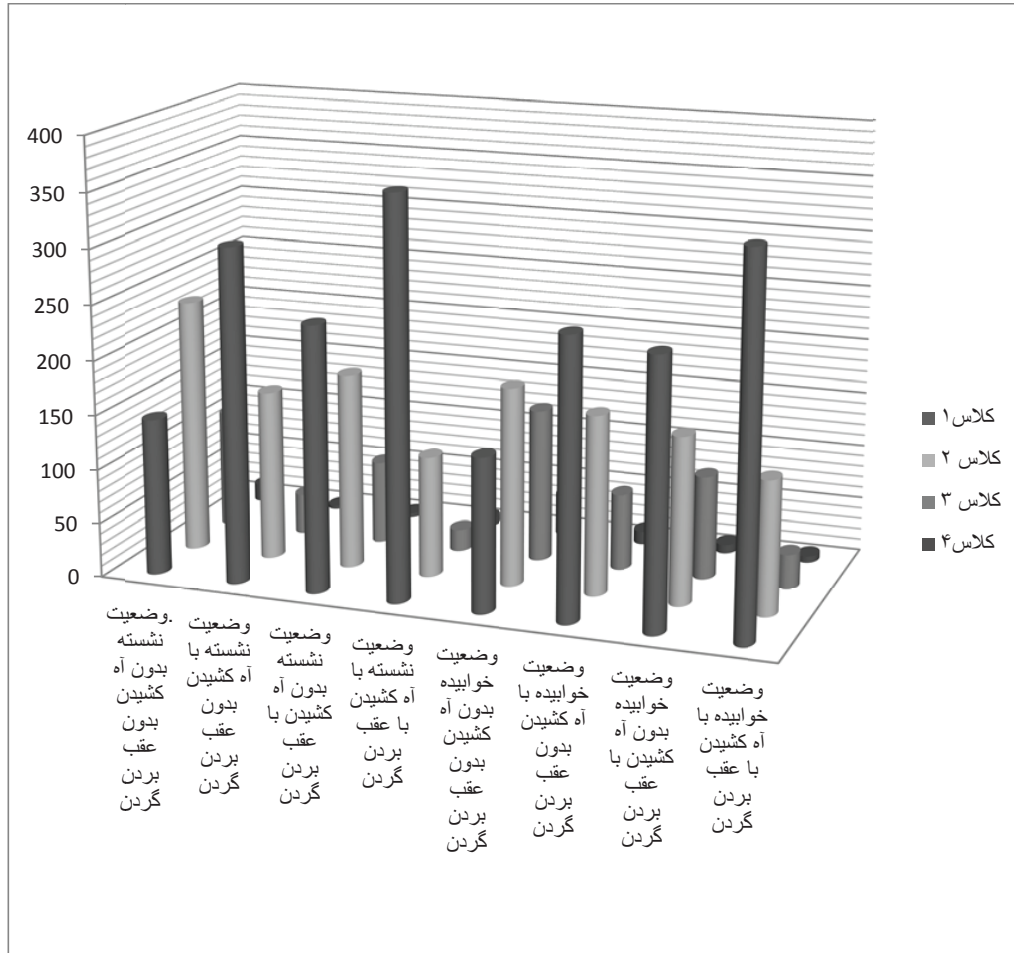
### یافته‌ها

از ۵۰۲ بیمار مورد مطالعه در این پژوهش، ۲۳۷ نفر (۴۷/۲ درصد) مرد و ۲۶۵ نفر (۵۲/۸ درصد) زن بود. میانگین سنی بیماران زن ۳۷/۶۸ و انحراف معیار آن ۱۷/۱۹ و میانگین سنی بیماران مرد، ۴۰/۶۲ و انحراف معیار آن

۱۲/۳۳ می‌باشد. میانگین سنی بیماران ۳۹/۰۱ و انحراف معیار آن ۱۴/۹۳ می‌باشد. در پوزیشن نشسته بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن، ۱۴۴ نفر (۲۷/۸ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۱، ۲۳۳ نفر (۴۶/۴ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۲، ۱۰۹ نفر (۲۱/۷ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۳ و ۱۶ نفر (۳/۲ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۴ می‌باشد. ۳۰۶ نفر (۶۱ درصد) از بیماران در پوزیشن نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن دارای کلاس مالمپاتی ۱ می‌باشد. ۲۴۳ نفر (۴۸/۴ درصد) از بیماران در پوزیشن نشسته بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن دارای کلاس مالمپاتی ۱ می‌باشد. ۱۷۹ نفر (۳۵/۷ درصد) دارای کلاس ۲، ۷۶ نفر (۱۵/۱ درصد) دارای کلاس ۳ و ۴ نفر (۰/۸ درصد) دارای کلاس ۴ می‌باشد. ۳۶۴ نفر (۷۲/۵ درصد) از بیماران در پوزیشن نشسته با آه کشیدن با عقب بردن گردن دارای کلاس مالمپاتی ۱ می‌باشد. در پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن، ۱۴۱ نفر (۲۸/۱ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۱، ۱۸۲ نفر (۳۶/۳ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۲، ۱۴۱ نفر (۲۸/۱ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۳ و ۳۸ نفر (۷/۶ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۴ می‌باشد. در پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن، ۲۵۵ نفر (۵۰/۸ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۱، ۱۶۵ نفر (۳۲/۹ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۲، ۷۰ نفر (۱۳/۹ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۳ و ۱۲ نفر (۲/۴ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۴ می‌باشد. در پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن، ۲۴۵ نفر (۴۸/۸ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۱، ۱۵۴ نفر (۳۰/۷ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۲، ۹۵ نفر (۱۸/۹ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۳ و ۸ نفر (۱/۶ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۴ می‌باشد. در پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن با عقب بردن گردن، ۳۴۱ نفر (۶۷/۹ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۱، ۱۲۳ نفر (۲۴/۵ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۲، ۳۲ نفر (۶/۴ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۳ و ۶ نفر (۱/۲ درصد) دارای کلاس مالمپاتی ۴ می‌باشد (نمودار شماره ۱). از بین ۵۰۲

تهویه با ماسک مشکل و نیاز به کمک دو نفر جهت تهویه داشتند و برای ۲ نفر (۰/۴ درصد) تهویه با ماسک امکان پذیر نبود (جدول شماره ۱).

بیمار ۳۳۸ نفر (۶۷/۳ درصد) تهویه با ماسک به صورت معمول داشتند. ۱۲۵ نفر (۲۴/۹ درصد) برای تهویه با ماسک؛ نیاز به ابزار کمکی داشتند، ۳۷ نفر (۷/۴ درصد)



نمودار ۱. بررسی فراوانی کلاس‌های مالمپاتی در ۸ حالت مختلف مورد مطالعه

جدول ۱. توزیع فراوانی بیماران به تفکیک نمره دشواری تهویه با ماسک

درصد	فراوانی	
۶۷/۳	۳۳۸	تهویه با ماسک به صورت معمول
۲۴/۹	۱۲۵	تهویه با ماسک نیاز به ابزار کمکی
۷/۴	۳۷	تهویه با ماسک مشکل و نیاز به کمک دو نفر جهت تهویه
۰/۴	۲	ماسک ونتیلاسیون امکان پذیر نباشد

**آزمون فرضیه‌ها**

در این مطالعه تست‌های پیش‌گویی کننده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. لذا با در نظر گرفتن اصطلاحات زیر: **مثبت حقیقی**: کلاس مالمپاتی بیمار مشکل و تهویه با ماسک وی نیز مشکل است. **مثبت کاذب**: کلاس مالمپاتی بیمار آسان ولی تهویه با ماسک وی مشکل است. **منفی حقیقی**: کلاس مالمپاتی بیمار آسان و تهویه با ماسک وی نیز آسان است. **منفی کاذب**: کلاس مالمپاتی بیمار مشکل ولی تهویه با ماسک وی آسان است. از فرمول‌های حساسیت و دقت حساسیت = مثبت حقیقی تقسیم بر مثبت حقیقی + منفی کاذب دقت = منفی حقیقی + مثبت حقیقی تقسیم بر کل آزمودنی‌ها. از فرمول‌های

$$\text{مثبت حقیقی} = \frac{\text{مثبت حقیقی}}{\text{مثبت حقیقی} + \text{مثبت کاذب}} = \text{ارزش پیش‌گویی مثبت}$$

$$\text{منفی حقیقی} = \frac{\text{منفی حقیقی}}{\text{منفی حقیقی} + \text{کاذب منفی}} = \text{ارزش پیش‌گویی منفی}$$

که به جمعیت مورد سنجش وابسته می‌باشد استفاده گردیده است.

ارزش پیش‌گویی مثبت = این ویژگی قادر به پیش‌گویی این نکته ست که اگر تهویه با ماسک در یک فرد دشوار پیش‌بینی شود؛ چقدر احتمال دارد که آن فرد واقعا تهویه با ماسک دشوار داشته باشد.

ارزش پیش‌گویی منفی = این ویژگی قادر به پیش‌گویی این نکته می‌باشد که اگر تهویه با ماسک در یک فرد آسان پیش‌بینی شود؛ چقدر احتمال دارد که آن فرد واقعا تهویه با ماسک آسان داشته باشد.

بر اساس هدف شماره ۱ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه‌بندی مالمپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول‌های شماره ۵ ارائه می‌شود.

**جدول ۲.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه‌بندی مالمپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوئر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
۱۳.۲۳۴ = کای اسکوئر ۱ = درجه آزادی Sig = ۰.۰۰۰	۹۵.۰	۳۵۸	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان (۳۷۷ نفر)
	۵.۰	۱۹	تهویه دشوار	
	۱۰۰.۰	۳۷۷	کل	
	۸۴.۰	۱۰۵	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار (۱۲۵ نفر)
	۱۶.۰	۲۰	تهویه دشوار	
	۱۰۰.۰	۱۲۵	کل	

حساسیت: توانایی یک تست برای پیدا کردن موارد بیماری را حساسیت می‌گویند. برای محاسبه حساسیت یک تست باید نسبت موارد مثبت حقیقی را به مجموع موارد مثبت حقیقی و منفی کاذب بدست آورد.

توانایی یک تست در افتراق صحیح موارد بیمار و سالم از سایر موارد دقت نامیده می‌شود. برای محاسبه دقت یک تست باید نسبت مجموع موارد مثبت حقیقی و منفی حقیقی را به کل موارد آزمون شده بدست آورد.

ارزش پیشگویی منفی=۷۷ درصد می باشد. بر اساس هدف شماره ۲ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول های شماره ۳ ارائه می شود.

بر اساس نتایج جدول شماره ۲ در پوزیشن وضعیت نشسته بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن؛ مثبت حقیقی برابر است با ۲۰، مثبت کاذب برابر است با ۱۹، منفی حقیقی برابر است با ۳۵۸ و منفی کاذب برابر است با ۱۰۵. ارزش پیشگویی مثبت ۵۱ درصد می باشد.

**جدول ۳.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوتر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
کای اسکوتر = ۳۵۴,۷۴۹ درجه آزادی = ۱ Sig = ۰,۰۰۰	۹۳,۳	۴۳۱	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان (نفر ۴۶۲)
	۶,۷	۳۱	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۴۶۲	کل	
	۸۰,۰	۳۲	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار (نفر ۴۰)
	۲۰,۰	۸	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۴۰	کل	

بر اساس هدف شماره ۳ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول های شماره ۴ ارائه می شود.

بر اساس نتایج جدول شماره ۳ در پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن، مثبت حقیقی برابر است با ۸، مثبت کاذب برابر است با ۳۱، منفی حقیقی برابر است با ۴۳۱ و منفی کاذب برابر است با ۳۲. ارزش پیشگویی مثبت ۲۰ درصد می باشد. پیشگویی منفی ۹۳ درصد می باشد.

**جدول ۴.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوتر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
کای اسکوتر = ۳۵۴,۷۴۹ درجه آزادی = ۱ Sig = ۰,۰۰۰	۹۴,۱	۳۹۷	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان (نفر ۴۲۲)
	۵,۹	۲۵	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۴۲۲	کل	
	۸۲,۵	۶۶	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار (نفر ۸۰)
	۱۷,۵	۱۴	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۸۰	کل	

بر اساس نتایج جدول شماره ۹، در پوزیشن وضعیت نشسته بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن؛ مثبت حقیقی برابر است با ۱۴، مثبت کاذب برابر است با ۲۵، منفی حقیقی برابر است با ۳۷۹ و منفی کاذب برابر است با ۶۶. ارزش پیشگویی مثبت = ۳۵ درصد می‌باشد. ارزش

پیشگویی منفی = ۸۱ درصد می‌باشد. بر اساس هدف شماره ۴ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن با عقب بردن گردن بر درجه‌بندی مالمپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول‌های شماره ۵ ارائه می‌شود.

**جدول ۵.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن با عقب بردن گردن بر درجه‌بندی مالمپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوتر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
کای اسکوتر = ۳۵۴,۷۴۹ درجه آزادی = ۱ Sig = ۰,۰۰۰	۹۲,۶	۴۴۰	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان (۴۷۵ نفر)
	۷,۴	۳۵	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۴۷۵	کل	
	۸۵,۲	۲۳	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار (۲۷ نفر)
	۱۴,۸	۴	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۲۷	کل	

بر اساس نتایج جدول شماره ۵ در پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن با عقب بردن گردن، مثبت حقیقی برابر است با ۴، مثبت کاذب برابر است با ۳۵، منفی حقیقی برابر است با ۴۴۰ و منفی کاذب برابر است با ۲۳. ارزش پیشگویی مثبت = ۱۰ درصد می‌باشد و ارزش پیشگویی منفی = ۹۵ درصد می‌باشد.

بر اساس هدف شماره ۵ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه‌بندی مالمپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول‌های شماره ۶ ارائه می‌شود.

**جدول ۶.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه‌بندی مالمپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوتر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
کای اسکوتر = ۳۳۴,۱۰۱ درجه آزادی = ۱ Sig = ۰,۰۰۰	۹۵,۴	۳۰۸	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان (۳۲۳ نفر)
	۴,۶	۱۵	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۳۲۳	کل	
	۸۶,۶	۱۵۵	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار (۱۷۹ نفر)
	۱۳,۴	۲۴	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۱۷۹	کل	

بر اساس هدف شماره ۶ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول های شماره ۷ ارائه می شود.

بر اساس نتایج جدول شماره ۶ در پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن مثبت حقیقی برابر است با ۲۴، مثبت کاذب برابر است با ۱۵، منفی حقیقی برابر است با ۳۰۸ و منفی کاذب برابر است با ۱۵۵. ارزش پیشگویی مثبت = ۰/۶۱۵ می باشد و ارزش پیشگویی منفی = ۰/۶۶۵ می باشد.

**جدول ۷.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن بدون عقب بردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوئر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
کای اسکوئر = ۱۵۱,۹۴۸ ۱ = درجه آزادی Sig = ۰,۰۰۰	۹۵,۰	۳۹۹	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان
	۵,۰	۲۱	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۴۲۰	کل	
	۷۸,۰	۶۴	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار
	۲۲,۰	۱۸	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۸۲	کل	

پیشگویی منفی ۸۶۱ درصد می باشد. بر اساس هدف شماره ۷ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول های شماره ۸ ارائه می شود.

بر اساس نتایج جدول شماره ۷ در پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن بدون عقب بردن؛ مثبت حقیقی برابر است با ۱۸، مثبت کاذب برابر است با ۲۱، منفی حقیقی برابر است با ۳۹۹ و منفی کاذب برابر است با ۶۴. ارزش پیشگویی مثبت ۲۱۱ درصد می باشد و ارزش

**جدول ۸.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن با عقب بردن بر درجه بندی مالمپاتی به منظور پیش بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوئر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
کای اسکوئر = ۳۵۴,۷۴۹ ۱ = درجه آزادی Sig = ۰,۰۰۰	۹۲,۵	۳۷۳	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی آسان (۳۲۳ نفر)
	۶,۵	۲۶	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۳۹۹	کل	
	۸۷,۴	۹۰	تهویه آسان	کلاس مالمپاتی دشوار (۱۷۹ نفر)
	۱۲,۶	۱۳	تهویه دشوار	
	۱۰۰,۰	۱۰۳	کل	

بر اساس هدف شماره ۸ پژوهش مبنی بر تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن با عقب بردن گردن بر درجه‌بندی ملامپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک در بیماران جدول‌های شماره ۹ ارائه می‌شود.

بر اساس نتایج جدول شماره ۸ در پوزیشن وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن با عقب بردن، مثبت حقیقی برابر است با ۱۳، مثبت کاذب برابر است با ۲۶، منفی حقیقی برابر است با ۳۷۳ و منفی کاذب برابر است با ۹۰. ارزش پیشگویی مثبت ۳۳

**جدول ۹.** تعیین تأثیر پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن با عقب بردن بر درجه‌بندی ملامپاتی به‌منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک

نتایج آزمون کای اسکوئر	درصد	تعداد	دشواری تهویه با ماسک	
۵۴، ۴۱۱ = کای اسکوئر ۱ = درجه آزادی Sig = ۰،۰۰۰	۹۲،۲	۴۲۸	تهویه آسان	کلاس ملامپاتی آسان (۳۲۳ نفر)
	۷،۸	۳۶	تهویه دشوار	
	۱۰۰،۰	۴۶۴	کل	
	۹۲،۱	۳۵	تهویه آسان	کلاس ملامپاتی دشوار (۱۷۹ نفر)
	۷،۹	۳	تهویه دشوار	
	۱۰۰،۰	۳۸	کل	

برابر است با ۴۲۸ و منفی کاذب برابر است با ۳۵. ارزش پیشگویی مثبت ۷ درصد می‌باشد و ارزش پیشگویی منفی ۹۲ درصد می‌باشد.

بر اساس نتایج جدول شماره ۹ در پوزیشن وضعیت خوابیده با آه کشیدن با عقب بردن؛ مثبت حقیقی برابر است با ۳، مثبت کاذب برابر است با ۳۶، منفی حقیقی

**جدول ۱۰.** مثبت کاذب، منفی کاذب، دقت و حساسیت در در پیش‌بینی تهویه با ماسک در حالت‌ها مختلف

در پیش‌بینی تهویه با ماسک				حالت‌های مختلف
حساسیت*	دقت*	منفی کاذب	مثبت کاذب	
۱۶	۷۵	۱۰۵	۱۹	۱. وضعیت نشسته بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن
۲۰	۸۷	۳۲	۳۱	۲. وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن
۱۷	۸۱	۶۶	۲۵	۳. وضعیت نشسته بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن
۱۵	۸۷	۲۳	۳۵	۴. وضعیت نشسته با آه کشیدن با عقب بردن گردن
۱۳	۶۶	۱۵۵	۱۵	۵. وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن بدون عقب بردن گردن
۲۱	۸۳	۶۴	۲۱	۶. وضعیت خوابیده با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن
۱۲	۷۶	۹۰	۲۶	۷. وضعیت خوابیده بدون آه کشیدن با عقب بردن گردن
۷	۸۶	۳۵	۳۶	۸. وضعیت خوابیده با آه کشیدن با عقب بردن گردن

\* درصد

روتین و معمول به کار برده می‌شود که اسان، بدون هزینه و بدون اعمال خشونت انجام می‌شود<sup>(۲و۸)</sup>. با توجه به این مطالب در این مطالعه نیز که بر روی ۵۰۲ بیمار کاندیدای جراحی تحت بیهوشی عمومی صورت گرفته، از آزمون نمره بندی مالمپاتی جهت پیش بینی موارد لارنگوسکوپی، تهویه و اینتوبیشن دشوار استفاده شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مالمپاتی در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن، بیشترین ارزش را در پیش بینی دشواری تهویه با ماسک دارد. در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۹۷ توسط برگر بر روی ۹۱ بیمار کاندیدای جراحی لیزر گوش و حلق انجام گرفته بعد از تعیین کلاس مالمپاتی و انجام القاء بیهوشی استاندارد، درجه لارنگوسکوپیک مطابق (Cormack and Lehane) انجام گرفته ۶۲ بیمار مالمپاتی اسکود ۲ یا کمتر بوده که از آنها ۴ مورد انتوباسیون مشکلی داشته‌اند و ۲۹ بیمار مالمپاتی اسکور ۳ یا بیشتر بوده‌اند که از آنها ۶ مورد انتوباسیون مشکل داشته‌اند و نتیجه گرفته‌اند که انتوباسیون مشکل در بیماران با مالمپاتی اسکور ۳ یا بیشتر، شایع‌تر است<sup>(۶)</sup>. نتایج مطالعه حسین‌خان و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که در بین تست مالمپاتی انجام شده در حالت‌های مختلف بیشترین میزان هم‌خوانی مربوط به حالت سوپاین با آه کشیدن در پیشگویی وضعیت لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری بود<sup>(۱۳)</sup> ولی در مطالعه ما، حالت نشسته با آه کشیدن در پیشگویی وضعیت لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری موثر بود. نتایج مطالعه سینگهال و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان داد که تغییر در وضعیت بدن، دهان و سر موجب تغییر در نمره مالمپاتی بیماران می‌شود. افزایش نمره مالمپاتی در وضعیتی که بیمار نشسته باشد و سر را به عقب کشیده باشد بیشتر از حالت خوابیده و سر به عقب می‌باشد<sup>(۱۱)</sup>. نتایج مطالعه تم و همکاران (۱۹۹۲) نشان داد که حالت نشسته و با صدابدر درجه بندی مالمپاتی مؤثر است<sup>(۱۵)</sup>. پایین بودن حساسیت تست سبب می‌شود که تعداد بیشتری از بیمارانی که لارنگوسکوپی مشکل دارند، با

بر اساس جدول شماره ۱۰؛ مثبت کاذب و منفی کاذب در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن در پیش بینی تهویه با ماسک کمتر از مابقی حالت‌ها می‌باشد. دقت در در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن در پیش بینی تهویه با ماسک بیشتر از سایر حالت‌هاست. حساسیت در وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن در پیش بینی تهویه با ماسک بیشتر از سایر حالت‌هاست. لذا پوزیشن وضعیت نشسته با آه کشیدن بدون عقب بردن گردن بهترین پوزیشن برای پیش بینی تهویه با ماسک بود.

### بحث و نتیجه‌گیری

اشکال در راه هوایی یکی از مهمترین عوامل موربیدیتی و مورتالیتی در ارتباط با بیهوشی است. شکست در جهت حفظ راه هوایی برای مدت بیش از چند دقیقه منجر به آسیب مغزی یا مرگ می‌شود. لذا تعجب‌آور نیست که بیش از ۸۵ درصد موارد بد درمان شده مربوط به راه هوایی منجر به آسیب مغزی یا مرگ بیمار می‌شود و ثابت شده است که بیش از ۳۰ درصد موارد مرگ و میر بیهوشی به علت عدم توانایی در اداره راه هوایی بسیار مشکل می‌باشد<sup>(۳)</sup>. درجه مشکل بودن تهویه با ماسک و لوله‌گذاری داخل تراشه تحت دید مستقیم از فردی به فرد دیگر و حتی از زمانی به زمان دیگر فرق می‌کند. مثلاً در فردی که دچار ادم راه هوایی یا خون‌ریزی از راه هوایی می‌باشد و یا دچار تروما و یا ابرسه در راه هوایی فوقانی می‌شود<sup>(۱)</sup> ممکن است در بیهوشی قبلی تهویه با ماسک و یا انتوباسیون اسانی داشته باشد ولی اکنون این موارد ذکر شده روی درجه انتوباسیون و یا تهویه با ماسک اثر خواهد داشت و آن را با مشکل مواجه خواهد ساخت. پس لازم است قبل از هر بار عمل جراحی بیمار از نظر راه هوایی مورد ارزیابی قرار گیرد<sup>(۴-۱)</sup>. در تمام مواردی که پیش بینی راه هوایی مشکل از قبل شده باشد، اداره آن آسان‌تر صورت پذیرفته است. برای تعیین راه هوایی آسان از مشکل یکسری عوامل پیشگویی کننده

امر اتلاف وقت بیشتر برای متخصص بیهوشی خواهد بود. با توجه به موارد فوق اسان بودن کلاس ملامپاتی به احتمال زیاد اسان بودن درجه لارنگوسکوپی را پیشگویی می‌کند ولی مشکل بودن کلاس ملامپاتی پیشگویی مناسبی از نظر مشکل بودن درجه لارنگوسکوپی نیست.

ازمون نمره‌بندی ملامپاتی قبل از بیهوشی تشخیص داده نشده و این امر ضررهای جبران‌ناپذیری (مرگ یا اسیب مغزی) را به دنبال دارد. با پایین بودن اختصاصیت تست موارد مثبت کاذب افزایش یافته و برای تعداد بیشتری از بیماران تدابیر ضروری اندیشیده می‌شود و عارضه این

## References

1. Danlon JV, Doyle J. Anesthesia for eye, ear, nose, and throat surgery. In: Miller RD. Miller's Anesthesia. 6th edition; Philadelphia, Churchill Living stone 2002; 2527-2570.
2. Stolting RK, Diedro F SS. Anesthesia and Co-existing disease. 4th edition. Philadelphia; Churchill Living stone, 2002; 290-292.
3. Singh G, Gautam PL, Kaul TK, Luthra N. Prediction of difficult mask ventilation. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie. 2006 Jan 1;53:26409-.
4. Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F, Hagberg C. Risk factors assessment of the difficult airway: an italian survey of 1956 patients. Anesth Analg 2004;99(6):1774-9, table of contents.
5. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. Can J Anaesth 1998;45(8):757-76.
6. Al Ramadhani S, Mohamed LA, Rocke DA, Gouws E. Sternomental distance as the sole predictor of difficult laryngoscopy in obstetric anaesthesia. Br J Anaesth 1996;77(3):312-6.
7. Lee A, Fan LT, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. Anesth Analg 2006;102(6):1867-78.
8. Ezri T, Warters RD, Szmuk P, Saad-Eddin H, Geva D, Katz J, Hagberg C. The incidence of class "zero" airway and the impact of Mallampati score, age, sex, and body mass index on prediction of laryngoscopy grade. Anesth Analg 2001;93(4):1073-5, table of contents.
9. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD, editor. Miller's Anesthesia. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p. 1617-52.
10. Tham EJ, Gildersleve CD, Sanders LD, Mapleson WW, Vaughan RS. Effects of posture, phonation and observer on Mallampati classification. Br J Anaesth 1992;68(1):32-8.
11. Singhal V, Sharma M, Prabhakar H, Ali Z, Singh GP. Effect of posture on mouth opening and modified Mallampati classification for airway assessment. J Anesth 2009;23(3):463-5.
12. Hosseinkhan Z., Skandari sh. The comparison of mallampati test in supine and sitting position in traditional approach and during phonation for predicting of difficult laryngoscopy and intubation. Tehran Univ Med J. 2012; 70 (6) :357-364 URL: <http://tumj.tums.ac.ir/article-1-104-fa.html>.
13. Rasouli, Susan, Disturbed, M., M., F.. A Comparative Study Mallampati grading classification laryngoscopy to evaluate upper airway. Journal of Tabriz University of Medical Sciences, 1385, 28 (2): 1-71.
14. Sushil Prakash Ambesh, Neha Singh, Parnandi Bhaskar Rao, Devendra Gupta. A combination of the modified Mallampati score, thyromental distance, anatomical abnormality, and cervical mobility (M-TAC) predicts difficult laryngoscopy better than Mallampati classification 2013. Volume 51, Issue 2, June 2013, Pages 58–62.
15. Tham EJ, Gildersleve CD, Sanders LD, Mapleson WW, Vaughan RS. Effects of posture, phonation and observer on Mallampati classification. Br J Anaesth. 1992 Jan;68(1):32-8.
16. Mcmillan Mr. Intrathecal Morphine And Inflammatory Masses. Anesthesiology-Philadelphia Then Hagerstown-.. 2004 Jul 1;101:255.