

بررسی سهولت تهویه تنفسی با ماسک، با جاگذاری گاز تا شده در حفره‌های بوکال بیماران دارای دندان مصنوعی خارج شده

دکتر حسن سلیمانپور^{*}، دکتر شاکر سالاری لک^۱، دکتر سهراب نگارگر^۲، دکتر حمیدرضا مهریار^۳

تاریخ دریافت 90/01/19 تاریخ پذیرش 90/03/29

چکیده

پیش زمینه و هدف: برخی محققان توصیه می‌کنند که هنگام تهویه توسط بگ و ماسک در بیماران بدون دندان، دندان‌های مصنوعی در محل خود جاگذاری شوند. در این تحقیق، ما روش کارآمدتری را توصیه می‌کنیم.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده یک‌سویه کور، ۲۰۰ بیمار دارای دندان مصنوعی (بالای ۵۵ سال) را در دو گروه وارد مطالعه کردیم. پس از القاء بیهوشی در هر گروه، در گروه I، دندان‌های مصنوعی خارج شده و در هر فضای بوکال، یک عدد گاز هشت لایه‌ای ۱۰×۱۰ سانتی‌متری که چهار لایه شده است و نیز یک راه هوایی با اندازه مناسب مابین گازها قرار داده شد. در گروه II پس از خارج نمودن دندان‌های مصنوعی، بدون قرار دادن گاز، فقط یک راه هوایی با اندازه مناسب قرار گرفت. سپس هر دو گروه توسط بگ و ماسک تهویه شدند و موفقیت تهویه توسط بگ و ماسک در هر دو گروه اندازه‌گیری شد. میزان موفقیت به روش تی تست توسط نرم افزار SPSS16 بررسی شد.

یافته‌ها: از بیماران گروه I که گاز تا شده در فضای بوکال قرار داده شده بود، ۹۱ نفر (۹۱ درصد) تهویه با بگ و ماسک موفق داشتند و در مقابل ۴۱ نفر (۴۱ درصد) از بیماران گروه II تهویه با بگ و ماسک موفق داشتند که تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار بود (odds ratio 0.06, 95% CI= 0.03-0.15, P= 0.0001).
بحث و نتیجه‌گیری: قرار دادن گاز فشرده تا شده در فضای بوکال بیماران بدون دندان پس از القاء بیهوشی باعث بهبود قابل توجه تهویه با بگ و ماسک می‌شود.

کلید واژه‌ها: تهویه با بگ و ماسک، دی اکسید کربن انتهای بازدمی، بی‌دندانی، گاز تا شده

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست و دوم، شماره سوم، ص ۲۰۲-۱۹۵، مرداد و شهریور ۱۳۹۰

آدرس مکاتبه: تبریز، خیابان دانشگاه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده پزشکی، گروه طب اورژانس، تلفن: ۰۰۹۸۹۱۴۱۱۶۴۱۳۴

Email: h_mofid1357@yahoo.com

مقدمه

روتین قبل از انتوباسیون، دندان‌های مصنوعی‌شان از دهانشان خارج می‌شده و این کار به عنوان یک دستور طبی جهت آمادگی سازی بیماران قبل از ورود به اتاق عمل از مدت‌های بسیار قبل تاکنون در اکثریت مراکز درمانی و همچنین در مرکز آموزشی درمانی نیکوکاری دانشگاه علوم پزشکی تبریز اجرا می‌گردید.

برقراری راه هوایی مطمئن، گام اول در مراقبت و درمان بیماران می‌باشد. از طرفی تهویه به وسیله بگ و ماسک یک جزء اصلی در برقراری راه هوایی و القای بیهوشی عمومی می‌باشد. بیماران فاقد دندان که دارای دندان مصنوعی می‌باشند و نیازمند انتوباسیون جهت حفظ راه هوایی می‌باشند، به صورت

^۱ استادیار بیهوشی گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی تبریز (نویسنده مسئول)

^۲ دانشیار اپیدمیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده علوم پزشکی

^۳ دانشیار بیهوشی گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

^۴ دستیار طب اورژانس گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی تبریز، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

ارزیابی حجم نمونه

حجم نمونه براساس فرمول زیر محاسبه گردید:

$$N = 2(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \times \frac{P(1-P)}{(P_1 - P_2)^2}$$

که بر این اساس حجم نمونه برای هر گروه ۱۰۰ نفر و مجموعاً ۲۰۰ نفر محاسبه شد.

معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از:

بیمارانی که NPO نبودند، افراد چاق، بیمارانی که لوله معدی بینی داشتند، بیماران دارای آنومالی در صورت، بیمارانی که از نظر تقسیم بندی مالمپاتی^۵ رده IV, III (Class) بودند، ریش و سبیل بلند داشتند و بیمارانی که سابقه خرخر داشتند.

بیماران با استفاده از سایت www.randomization.com به

دو گروه ۱۰۰ نفری به صورت تصادفی تقسیم شدند.

گروه I: بیمارانی بودند که جهت تهویه آن‌ها توسط بگ و ماسک پس از خارج نمودن دندان‌های مصنوعی، در هر فضای بوکال یک عدد گاز هشت لایه‌ای ۱۰*۱۰ سانتی‌متری چهار لایه شده و یک راه هوایی با اندازه مناسب مابین گازها قرار داده شد (شکل ۲،۱).

گروه II: بیمارانی بودند که جهت تهویه آن‌ها توسط بگ و ماسک پس از خارج نمودن دندان‌های مصنوعی، بدون قرار دادن گاز، یک راه هوایی با اندازه مناسب مابین گازها قرار داده شد.

نحوه نمونه‌گیری به صورت مخفی و تصادفی بوده و مجری طرح تحقیقاتی از اعداد تصادفی به دست آمده - توسط نرم افزار Random Allocation که جهت تعیین گروه I, II مورد مطالعه به تعداد مساوی استفاده می‌شد، هیچ‌گونه اطلاعی نداشت.

مطالعه به صورت یک سویه کور انجام شد. تهویه بیماران با بگ و ماسک توسط یک متخصص بیهوشی ماهر خارج از طرح انجام گردید.

تمام بیماران توسط اکسیژن با فلوی سه لیتر در دقیقه به مدت پنج دقیقه پره اکسیژنه گشتند و پیش دارویی^۶، پنج دقیقه پیش از القای بیهوشی با فنتانیل ۱ μg/Kg و میدازولام ۵ mg/kg 0.02 صورت گرفت. تمام بیماران با سرم رینگر به میزان ۵ ml/kg قبل از القای بیهوشی هیدراته شدند. القای بیهوشی^۷ برای تمام بیماران با پروپوفول به میزان ۲ mg/kg و به دنبال آن آتراکوریوم به میزان ۰/۵ mg/kg انجام شد. فلوی دستگاه بیهوشی به شرح زیر تنظیم شد: اکسیژن Fresh Gas Flow (FGF) = ۳ لیتر در دقیقه و

خارج کردن دندان مصنوعی از دهان بیمار بر اساس این باور بوده است که دندان مصنوعی باعث انسداد راه هوایی می‌شود و باعث آسیب رساندن و یا آلوده نمودن محیط عمل جراحی می‌شود. از طرف دیگر خارج نمودن دندان مصنوعی بیماران، باعث مشکل شدن تهویه به وسیله بگ و ماسک در این بیماران می‌گردد (۱). تهویه به وسیله بگ و ماسک^۱ در بیماران بدون دندان مشکل می‌باشد و از آنجایی که شیوع بی‌دندانی در بین افراد بالاتر از ۶۵ سال ۶۰ درصد می‌باشد لذا تهویه به وسیله بگ و ماسک تبدیل به چالشی بزرگ در این افراد شده است (۱).

به علت مشکل بودن پوشاندن مناسب ماسک در بیمارانی که گونه فرو رفته دارند (به دلیل نداشتن دندان) تهویه این بیماران همیشه با مشکل مواجه بوده است. هر پزشکی می‌تواند با این مشکل در بیماران بی‌دندان مواجه شود و این یکی از عوامل پیشگویی کننده ونتیلاسیون مشکل با ماسک می‌باشد. به منظور غلبه بر این مشکل، فن‌های متنوعی استفاده شده است که شامل استفاده از ماسک‌های دهانی کوچک، قرار دادن Randell Baker Saucek Mask در داخل دهان، استفاده از ماسک‌های آناتومیکیال مخصوص، استفاده از راه هوایی دهانی^۲ یا ماسک بینی^۳ و قرار دادن دندان مصنوعی^۴ که در دهان قرار بگیرد می‌باشد (۲).

یکی از راه‌های بهبود تهویه بیماران بدون دندان، استفاده از گاز داخل دهانی می‌باشد که به طور نادر این روش گزارش گردیده است (۲). ما در این تحقیق برآن شدیم که در این بیماران یک روش جایگزین کم هزینه و موثر و بی خطر ارائه نماییم.

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۰۰ بیمار بدون دندان کاندید عمل جراحی کاتاراکت (بالای ۵۵ سال) به روش بیهوشی عمومی به صورت الکتیو را که به اتاق عمل بیمارستان نیکوکاری - چشم پزشکی - تبریز مراجعه نموده و از نظر وضعیت بالینی، طبق رده‌بندی وضعیت بالینی انجمن متخصصین بیهوشی آمریکا در ASA (PS I, II) یک یک فرد سالم عادی، PSII: یک فرد مبتلا به بیماری سیستمیک که هیچ محدودیتی در فعالیت ایجاد نگردیده است) بودند را پس از تایید کمیته اخلاق دانشگاه و بعد از اخذ رضایت نامه وارد مطالعه کردیم. این مطالعه به صورت یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی یک سویه کور آینده نگر انجام شد.

¹ Bag-Mask Ventilation-BMV

² Oral airway

³ Nasal mask

⁴ Denture

⁵ Mallampati

⁶ Premedication

⁷ induction

دریجه APL برابر با 20 cmH₂O موفقیت در نظر گرفته شد. نتایج موفقیت با بگ و ماسک بو سیله آزمون آماری تی تست و برنامه آماری SPSS16 مقایسه شد و سطح معنی داری $\alpha=0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

دو گروه مورد مطالعه از نظر توزیع جنسی، سنی و وزنی تفاوت معنی داری نداشتند. میزان موفقیت تهویه با بگ و ماسک در گروهی که گاز فشرده شده در فضای بوکال تعبیه شده بود نسبت به گروه فاقد گاز تفاوت چشمگیری داشت و از نظر آماری معنی دار بود (جدول ۱).

فشار دریجه APL (Adjustable pressure limiting valve) = 20 cmH₂O

بعد از القای بیهوشی، بیماران توسط بگ و ماسک متصل به یک کاپنوگرام توسط متخصص بیهوش ماهر تهویه شدند. بیماران بر حسب این که در گروه I یا II قرار بگیرند بعد از القای بیهوشی، ۱۰ بار توسط بگ و ماسک ونتیله شدند و در انتهای هر ونتیلاسیون (دی اکسید کربن انتهای بازدمی) ETCO₂ بیمار ثبت گردید. متعاقب تهویه با بگ و ماسک و قبل از انجام انتوباسیون، در بیماران گروه I، گاز تا شده از فضای بوکال خارج شد.

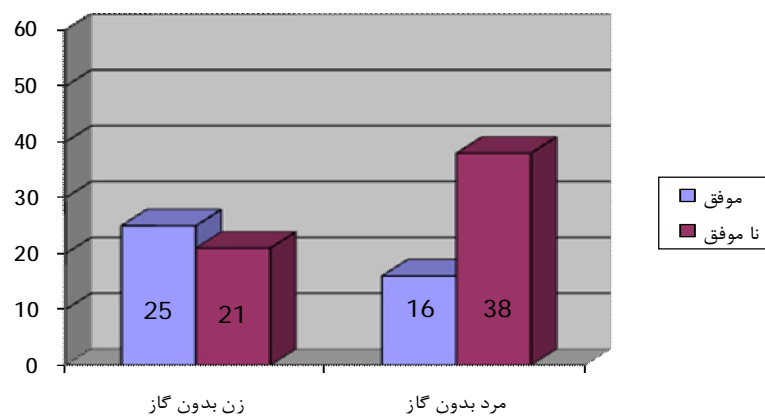
ارزیابی موفقیت تهویه با بگ و ماسک به صورت افزایش (دی اکسید کربن انتهای بازدمی) ETCO₂ تا بیش از 20 mmHG و برگشت آن به خط پایه (Base Line) با FGF=3Lit/Min و فشار

جدول شماره (۱): مقایسه نتایج در دو گروه

| P | نسبت شانس و فاصله اطمینان ۹۵% | بیماران فاقد گاز در | | میانگین سنی |
|-------|-------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------|
| | | بیماران دارای گاز در فضای بوکال | فضای بوکال | |
| ۰/۳۲ | ۲/۰۳ (۰/۵۵، ۴/۶۱) | ۷۰/۰۵ | ۶۸/۰۲ | نسبت مرد به زن |
| ۰/۹۱ | ۱/۰۸ (۰/۶۲، ۱/۸۹) | ۵۴/۴۶ | ۵۶/۴۴ | میانگین وزنی |
| ۰/۱۳ | -۲/۵ (-۵/۶۹، ۰/۶۹) | ۶۱/۶۱ | ۶۴/۱۱ | تهویه موفق با بگ و ماسک |
| ۰/۰۰۱ | ۰/۰۶ (۰/۰۳، ۰/۱۵) | ۹۱(۱۰۰) | ۴۱(۱۰۰) | |

داشت که از نظر آماری معنی دار بود (نمودار ۱).
(p=0.01, Odds Ratio=0.45, 95% CI (0.24, 0.83))

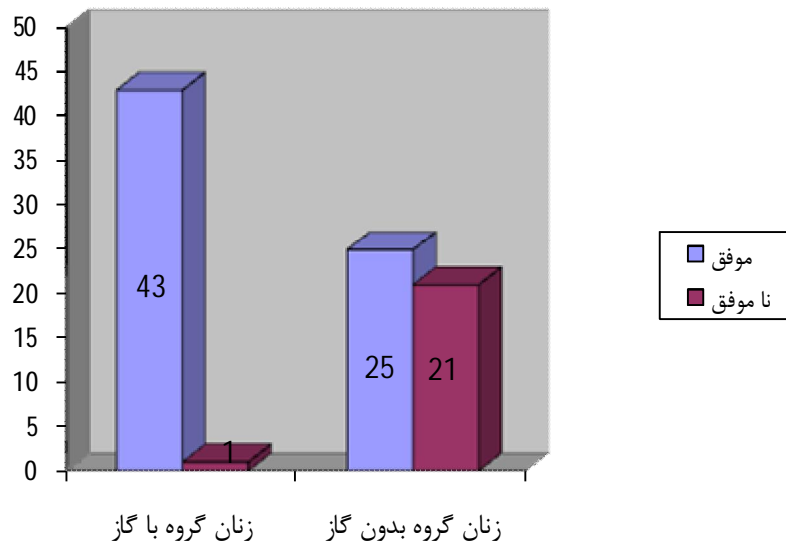
تهویه با بگ و ماسک در بیماران زن گروه II (۲۵ از ۴۶ نفر) نسبت به بیماران مرد همان گروه (۱۶ از ۵۴ نفر) موفقیت بیشتری



نمودار شماره (۱): ارزیابی میزان موفقیت تهویه با بگ و ماسک در گروه بدون گاز بر اساس جنسیت

در فضای بوکال تعبیه شده بود (۴۳ از ۴۴ نفر) کم تر می باشد و از نظر آماری تفاوت بین این دو گروه معنی دار بود (نمودار ۲).
(p=0.000001, Odds Ratio=36.12, 95% CI (4.63, 764.42))

با وجود موفقیت قابل توجه تهویه با بگ و ماسک در بیماران زن فاقد گاز تا شده در فضای بوکال (۲۵ از ۴۶ نفر)، مشاهده شد که در این گروه نیز میزان موفقیت نسبت به زنانی که گاز تا شده



نمودار شماره (۲): ارزیابی فراوانی موفقیت تهویه با بگ و ماسک در زنان گروه‌های مورد مطالعه



تصویر شماره ۱



تصویر شماره ۲

بحث

تهویه به وسیله بگ و ماسک یک جزء اساسی در کنترل راه هوایی می‌باشد. تهویه به وسیله بگ و ماسک اکسیژناسیون و ونتیلاسیون را قبل از تعبیه یک راه هوایی پایدار برقرار کرده و به عنوان یک فن نجات بخش استفاده می‌شود. تهویه به وسیله بگ و ماسک برای امدادگران نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. Ann M. Weiss و همکاران نشان دادند که انتوباسیون اندوتراکئال در بیماران ترومایی میزان بقاء را در مقایسه با تهویه به وسیله بگ و ماسک افزایش نداده است (۳).

اگر چه تهویه به وسیله بگ و ماسک در ظاهر ساده است اما انجام صحیح آن می‌تواند مشکل باشد. تهویه به وسیله بگ و ماسک باید توسط فرد مجرب انجام شود تا قادر باشد آن را محکم و مناسب در جای خود نگه داشته و تهویه با فشار مثبت لازم انجام شود تا جایی که عدم وجود تجربه در تهویه به وسیله بگ و ماسک یک کنتراندیکاسیون نسبی برای انجام آن است. استفاده از بگ و ماسک اغلب در کنار استفاده از راه هوایی دهانی - حلقی یا بینی - حلقی می‌باشد. برای موثر بودن تهویه با بگ و ماسک پوشش مناسب دهان و بینی به وسیله ماسک ضروری می‌باشد چرا که سه مشکل اصلی در انجام تهویه کافی به وسیله بگ و ماسک وجود دارد که عبارتند از: حجم هوای ناکافی، اکسیژن رسانی نامناسب و اتساع معده. از این رو رعایت پوشش کامل دهان و بینی توسط

ماسک برای از بین بردن دو مشکل اول ضروری است (۴). مطالعه ما نیز اهمیت مطلب فوق را (پوشش کامل دهان به وسیله ماسک) نشان داد، اول به خاطر این که قرار دادن گاز فشرده تا شده در فضای بوکال باعث نگهداری بافت نرم صورت به حالت اولیه شده و همچنین باعث بهتر شدن پوشش ماسک در اطراف دهان بیمار گردید. از طرفی با کاهش تون عضلات بدن در هنگام القای بیهوشی، فضای عبور هوا در ناحیه حلقی - دهانی (Oropharynx) کاهش یافته که خود باعث جابه جایی زبان، کام نرم و اپی گلوته به سمت خلف دهان می‌شود و این موضوع نیز به علت ایجاد انسداد راه هوایی یکی از عوامل مشکل شدن تهویه با بگ و ماسک در بیماران بیهوش می‌باشد که در بیماران بدون دندان نیز باعث سخت‌تر شدن تهویه با بگ و ماسک نسبت به افراد دارای دندان می‌گردد (۵، ۶). از طرفی دیگر به علت جذب حفره‌های استخوان فکی و بالا آمدن زبان در حفره دهان بیماران بدون دندان این بیماران نسبتاً بزرگی دارند (۷). نشان داده شده است که زبان هنگام القای بیهوشی در بیماران بدون دندان مصنوعی تمایل به گسترش به طرفین حفره دهان دارد و این خود باعث انسداد بیشتر راه هوایی می‌گردد (۸).

تهویه با بگ و ماسک موفق در مطالعه ما به صورت زیر تعریف شد: افزایش CO_2 انتهای بازدمی تا 20 mm Hg و بازگشت به خط پایه (۱).

عوامل دشوار کننده‌ی تهویه به وسیله بگ و ماسک عبارتند از: وجود سبیل، عدم وجود دندان، سن بالاتر از ۵۵ سال و سابقه‌ی خرخر در خواب (۴).

در مطالعه‌ای که توسط Sachin Kheterpal و همکارانش صورت گرفت، ریسک فاکتورهای تهویه با بگ و ماسک مشکل ارزیابی شد که نداشتن دندان نیز به عنوان یک فاکتور خطر معنی‌دار در تهویه با بگ و ماسک بیان گردید (جدول ۲) (۹).

جدول شماره (۲): ریسک فاکتورهای تهویه با بگ و ماسک مشکل

| تهویه با بگ و ماسک سخت | تهویه با بگ و ماسک موفق | ریسک فاکتور |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
| ۵۵ سال | ۵۱ سال | میانگین سن |
| ۳۱kg/m ² | ۲۸kg/m ² | BMI |
| ۷۹% | ۴۶% | جنس مذکر |
| ۱۱% | ۶/۲% | سابقه جراحی قلب |
| ۲۶% | ۷/۱% | آپنه حین خواب |
| ۳۷% | ۲۵% | خرخر حین خواب |
| ۲۹% | ۱۱% | داشتن ریش |
| ۱۳% | ۷% | نداشتن دندان |
| ۱۳% | ۵/۷% | کوتاهی فاصله تیرومنتال |
| ۳۰% | ۱۲% | مالامپاتی ۳ یا ۴ |

(P<0.05) بر گرفته از مجله 7-891-110: Anesthesiology. 2009;

صورت و جلوگیری از نشت هوا، چند تکه گاز روی گونه‌های بیمار قرار داده شود (۱۱).

در مطالعه Sachin Kheterpal جنس مذکر بودن، به عنوان یکی از عوامل تهویه با بگ و ماسک مشکل بر شمرده شده است (جدول ۲) که یافته مهم ما در این تحقیق (زنان بدون دندان مصنوعی که گاز تا شده در فضای بوکال آن‌ها قرار نگرفته بود، بهتر از مردان بدون دندان با شرایط مشابه تهویه شدند) تأیید کننده این موضوع می‌باشد (۹).

مطالعات دیگری نیز در زمینه‌ی مشکلات تهویه با بگ و ماسک انجام شده است:

در تحقیقی که توسط آقای Ortega R و همکاران وی با عنوان "تهویه توسط ماسک صورت و Bag - valve - device" انجام شده است، زبان را عامل اصلی انسداد راه هوایی هنگام تهویه به وسیله بگ و ماسک معرفی کرده‌اند (۱۲).

به دنبال مطالعه‌ی فوق مطالعات دیگری توسط آقای Safar P انجام و مشخص شده که انسداد راه هوایی توسط زبان در ورودی حنجره صورت می‌گیرد و عامل اصلی انسداد راه هوایی کام نرم و اپی گلوت می‌باشد (۱۳).

در مطالعه‌ی دیگری توسط آقای Nandi R. با عنوان "تأثیر بیهوشی عمومی بر روی حلق" که در سال ۱۹۹۱ به چاپ رسیده است، بر روی ۱۸ بیمار توسط فیلم ساده رادیو گرافی انجام شده

چنانچه مشاهده می‌شود نبود دندان یکی از عوامل دشوار کننده‌ی تهویه به وسیله بگ و ماسک می‌باشد و مطالعات بسیار کمی در جهت رفع این مشکل انجام شده است. مطالعه ما به عنوان یکی از معدود مطالعاتی است که قرار دادن گاز فشرده تا شده در فضای بوکال را در سهولت تهویه بیماران بدون دندان بررسی کرده است و موثر بودن قرار دادن گاز فشرده تا شده در فضای بوکال در تهویه بیماران بدون دندان در آن به اثبات رسیده است.

در ادامه به تعدادی از مطالعات انجام شده جهت تسهیل تهویه با بگ و ماسک اشاره می‌گردد:

در گزارش موردی که توسط Sugiyama Kazuna و همکارانش انتشار یافت، در یک بیمار با فرورفتگی فک تحتانی، استفاده از دندان مصنوعی باعث بهبود تهویه با بگ و ماسک در هنگام القاء بیهوشی گردید (۱۰).

در تحقیق دیگری که توسط Susheela Taxak و همکارانش به چاپ رسیده است، محققان طرح مذکور نشان دادند که استفاده از گاز بلند لوله شده که هر دو قسمت وستیبول‌های حفره دهان را به صورت پک شده (Packed) می‌پوشاند در بیماران بدون دندان باعث بهبود تهویه با بگ و ماسک گردیده است (۲).

همچنین Lillemoie عنوان کرده است که اگر بیمار، صورت ادماتو وپف کرده داشته باشد، برای قرار گرفتن بهتر ماسک به روی

فاقد دندان، لبه‌های آلئولار باقی مانده‌ی کم در فک فوقانی و تحتانی بوده است که باعث کوچک شدن حفره‌ی دهان، آوردن فشار بر روی زبان و در نهایت احتقان وریدی آن شده است. معاینه این فرد نشان داده که ارتفاع آلئولار قدامی مندیبل شش میلی‌متر بالاتر از کف دهان و ارتفاع آلئولار قدامی ماگزایلا نیز شش میلی‌متر از کام سخت بوده بنابراین به اقرار دادن دندان مصنوعی بیمار در محل خود، باعث افزایش ارتفاع دهان شده که سهم دندان مصنوعی مندیبولار ۲۴ میلی‌متر و سهم دندان مصنوعی ماگزایلا ۱۰ میلی‌متر بوده است. در نهایت با قرار دادن دندان مصنوعی در دهان بیمار، احتقان زبان نیز بر طرف شده است (۱۸).

در مطالعه‌ی که توسط Racine و همکارانش بر روی ۴۹ بیمار بدون دندان صورت گرفت، نشان دادند که با کیپ کردن دو دستی قسمتی از ماسک که روی لب تحتانی قرار می‌گیرد، نشت هوا کاهش قابل ملاحظه‌ای نسبت به وضعیت قرار گیری رایج ماسک (که بالشتک ماسک بر روی چانه قرار می‌گیرد) یافته و باعث بهبود تهویه با بگ و ماسک می‌شود (۱۹).

نتیجه گیری

در نهایت ما طی تحقیق فوق به این یافته‌ی مهم رسیدیم که قرار دادن گاز تا شده در فضای بوکال هنگام القای بیهوشی در بیماران بدون دندان، به‌صورت قابل ملاحظه‌ای باعث بهبود تهویه با بگ و ماسک می‌گردد. از یافته‌های مهم دیگر ما در این تحقیق این بود که زنان بدون دندان مصنوعی که گاز تا شده در فضای بوکال آن‌ها قرار نگرفته است، بهتر از مردان بدون دندان با شرایط مشابه تهویه می‌شوند.

که مشخص شده انسداد راه هوایی پس از القای بیهوشی در ۱۷ نفر از بیماران توسط کام نرم و تنها در چهار نفر به وسیله اپی گلوت اتفاق می‌افتد (۶).

در تحقیق دیگری نیز که به وسیله MRI مشابه مطالعه‌ی آقای Nandi R توسط Mathru M و Shorten GD انجام شده است نشان داده شده که کاهش قطر قدامی خلفی حلق به‌طور قابل ملاحظه‌ای در سطح کام نرم و اپی گلوت صورت می‌گیرد و نه در سطح زبان (حتی با وجود عقب افتادن زبان حین بیهوشی) (۶، ۱۴، ۱۵).

در نهایت در مطالعه‌ای که توسط آقای Lawrence و همکاران بر روی انسداد راه هوایی فوقانی طی بیهوشی عمومی انجام شده است، آن را یک پدیده مولتی فاکتوریال معرفی کرده‌اند که نه تنها زبان، کام نرم و اپی گلوت بلکه مدت زمان بیهوشی را نیز در انسداد راه هوایی فوقانی طی بیهوشی عمومی دخیل دانسته‌اند (۱۶).

در مقابل در مطالعه‌ای با عنوان "شیوع و پیشگویی عوامل مشکل ساز در تهویه با ماسک" که توسط آقای Kheterpal در سال ۲۰۰۶ انجام شده است پیشنهاد شده که دندان مصنوعی بیماران طی بیهوشی عمومی و انجام تهویه با بگ و ماسک، خارج گردد چرا که وجود دندان مصنوعی باعث فشار بر روی بافت نرم ساب مندیبولار شده و ممکن است زبان را به طرف کام براند و موجب انسداد راه هوایی گردد، به‌خصوص در افراد بی‌دندان که انتظار می‌رود این فضا کوچک‌تر از افراد دندان‌دار باشد (۱۷).

در گزارش موردی آقای Winston با عنوان "تورم زبان پس از بیهوشی" چنین آمده که علت تورم و احتقان زبان در این بیمار

References:

1. Conlon NP, Sullivan RP, Herbison PG, Zacharias M, Buggy DJ. The effect of leaving dentures in place on bag-mask ventilation at induction of general anesthesia. *Anesth Analg* 2007;105:370-3.
2. Susheela T, Anju G, Reeta S, Kirti K. Edentulous Patient and Face Mask Ventilation. *Indian J Anesth* 2008;52(3):347-8.
3. Weiss AM, Lutes M. Focus on - bag-valve mask ventilation. *ACEP News* September 2008.
4. Roberts JR, Hedges JR. Clinical procedures in emergency medicine. 5th Ed. Philadelphia; W.B Saunders; 2010. P.46-8.
5. Boidin MP. Airway patency in the unconscious patient. *Br J Anaesth* 1985;57:306-10.
6. Nandi PR, Charlesworth CH, Taylor SJ, Nunn JF, Dore CJ. Effect of general anaesthesia on the pharynx. *Br J Anaesth* 1991; 66:157-62.
7. Vogel JE, Kaban LB. Macroglossia: a review of the condition and a new classification. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78:715-23.
8. Cohen AM. Lateral tongue spreading. *J Dent* 1973;2:32-4.
9. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 2009; 110:891-7

10. Sugiyama I, Kazuna S, Aikao W, Tomoko K, Tetsuro I. Use of a denture adhesive for facilitation of mask ventilation in a patient with Mandibular protrusion. *J Clin Anesth* 2002;26(4):691-2.
11. Lillemoe K. Manual of common bedside surgical procedure. 2nd Ed. Lippincott: Williams & Wilkins; 2002. P.43.
12. Ortega R, Mehio A, Woo A, Hafez D. Positive-pressure ventilation with a face mask and a bag-valve device. *N Engl J Med* 2007;4:357-82.
13. Safar P, Escarraga L, Chang F. Upper airway obstruction in the unconscious patient. *J Appl Physiol* 1959;14:760-4.
14. Shorten G, Opie N, Graziotti P, Morris I, Khangur M. Assessment of upper airway anatomy in awake, sedated and anaesthetized patients using magnetic resonance imaging. *Anaesth Inten Care* 1994;22:165-9.
15. Mathru M, Esch O, Lang J. Magnetic resonance imaging of the upper airway: effect of propofol anesthesia and nasal continuous positive airway pressure in humans. *Anesthesiology* 1996;84:273-9.
16. Caruso LJ, Sungur M. Bag and Mask Ventilation. *N Engl J Med* 2007;357:2090-2
17. Kheterpal S. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 2006; 105(5): 885-91.
18. Winston K, Eugene H, Hilary P. A clinical report about an unusual occurrence of post- anesthetic tongue swelling. *J Prosthodont* 2001;10(2):105-7.
19. Racine A, Stéphane X. Face mask ventilation in edentulous patients. *Anesthesiology* 2010; 112:1190-3.