

بررسی تغییرات ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون حین جراحی دندان مولر سوم فک پایین

احسان علی آبادی^{۱*}، سیاوش باقری^۲

^۱ استادیار گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

^۲ دندانپزشک، شیراز، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۸/۷/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۴

Changes in Heart Rate and Blood Oxygen Saturation during Mandibular Third Molar Surgery

Ehsan Aliabadi^{1*}, Siavash Bagheri²

¹ Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

² Dentist, Shiraz, Iran.

Received: 8 October 2019; Accepted: 23 February 2020

Introduction: Third molar removal surgery is one of the most common oral and maxillofacial operations that sometimes can be complicated and time-consuming. As a result, monitoring the vital signs of a patient during this surgery seems to be crucial. Therefore, the aim of this study was to evaluate heart rate and blood oxygen saturation variations during mandibular third molar surgery.

Materials and Methods: This cross-sectional descriptive study was carried out on 50 patients who referred to the Surgery Department of the Dental School of Shiraz University of Medical Sciences, Iran for the surgical removal of the third molar. In this study, the heart rate and oxygen saturation of the participants were measured during eight phases, including when the patients were in the waiting room, sitting on dental chair, regional anesthetic medication was injected, surgeon started incising the gum, during bone removal, third molar extraction, suturing, and at the end of surgery. The data were analyzed by the repeated measures analysis of variance and independent samples t-test $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: Our findings demonstrated that 28 (56%) and 22 (46%) of the patients were male and female, respectively. The mean age of participants in this study was 30.12 years. The mean heart rate and oxygen saturation of the subjects during all the mentioned phases were found as 80.52 beats/min and 97.22%, respectively. A significant relationship was observed between the heart rate of the patients ($P < 0.001$) and oxygen saturation in all phases.

Conclusion: According to the results of this study, the highest heart rate of the patients under third molar removal surgery was recorded during the local anesthetic injection. Furthermore, oxygen saturation remained in the normal range during this operation.

Key words: Blood oxygen saturation, Heart rate, Third molar

Corresponding Author: aliabadie@sums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2020; 44(1): 81-8.

چکیده

مقدمه: جراحی دندان مولر سوم یکی از جراحی های شایع فک و صورت است که در مواقعی می تواند دشوار و زمان بر باشد. از این رو کنترل علائم حیاتی بیمار در این جراحی ضروری به نظر می رسد. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون در حین جراحی دندان مولر سوم فک پایین بود.

مواد و روش ها: این یک مطالعه مقطعی توصیفی بود که بر روی ۵۰ نفر از افرادی که برای جراحی دندان مولر سوم فک پایین به بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز مراجعه کرده بودند، انجام شد. تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون در مراحل مختلف جراحی، شامل هنگام نشستن بیمار در اتاق انتظار، نشستن بیمار بر روی صندلی دندانپزشکی، تزریق ماده بی حسی، انجام برش جراحی، برداشتن استخوان، درآوردن دندان مولر سوم، بخیه زدن و در پایان عمل جراحی اندازه گیری شدند. جهت تحلیل آماری از آزمون Repeated measure ANOVA و Independent sample t-test در سطح خطای ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته ها: از کل بیماران، تعداد ۲۸ نفر مذکر (۵۶٪) و ۲۲ نفر مونث (۴۶٪) بودند. میانگین سنی افراد در این مطالعه ۳۰/۱۲±۸/۸ سال بود. میانگین کلی تعداد ضربان قلب بیماران در هشت مرحله اندازه گیری شده ۸۰/۵۲±۵/۳ ضربه در دقیقه و درصد کلی اشباع اکسیژن خون در

* مولف مسؤل، نشانی: شیراز، دانشکده دندانپزشکی، گروه جراحی دهان، فک و صورت، تلفن: ۰۷۱-۳۶۲۶۳۱۹۲

هشت مرحله $97/22 \pm 0/7\%$ به دست آمد. بین تعداد ضربان قلب بیماران در مراحل مختلف جراحی ($P < 0/001$) و همچنین درصد اشباع اکسیژن ($P < 0/001$) از لحاظ آماری رابطه معنی دار وجود داشت.

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که بیشترین افزایش تعداد ضربان قلب بیمارانی که تحت جراحی دندان مولر سوم فک پایین قرار می گیرند، در مرحله تزریق ماده بی حسی می باشد و در حین این عمل جراحی، درصد اشباع اکسیژن خون در محدوده نرمال باقی می ماند.

کلمات کلیدی: دندان مولر سوم، ضربان قلب، درصد اشباع اکسیژن خون.
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۹ دوره ۴۴ / شماره ۱: ۸-۸۱.

مقدمه

مانیتورکردن بیماران از لحاظ علائم حیاتی اولیه مانند تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس و فشارخون حین جراحی دندان های مولر لازم به نظر می رسد، به خصوص هنگامی که جراحی زمان بر و مشکل است یا اینکه بیمار از لحاظ روانی آمادگی انجام چنین عملی را ندارد. مانیتورکردن بیماران در طول عمل های جراحی دهان این امکان را به جراح می دهد تا به سرعت از شرایط بحرانی بیمار آگاه گشته، سریعاً مشکل بیمار را تشخیص دهد و در عین حالی که با اطمینان بالا به جراحی می پردازد از وخیم شدن حال بیمار جلوگیری کند.^(۱)

ترس از درمان های دندانپزشکی بیماری های دندان به صورت شایع در جمعیت وجود دارد به خصوص در کسانی که قبلاً تجربه ناخوشایندی از بیماریهای دهان و دندان داشته اند. علت اصلی ترس از درمان، معمولاً درد حین درمان شناخته می شود که متعاقب آن سبب عدم مراجعه بیماران به دندانپزشک و افزوده شدن به مشکلات درمانی آنها چه از نظر تشخیصی و چه از نظر برنامه درمانی می شود.^(۲)

جهت ارزیابی میزان اضطراب بیماران در حین اعمال جراحی دندان، تغییرات ضربان قلب، از چند جهت نسبت به سایر روشهای استفاده شده تاکنون، مفیدتر به نظر می رسد. سنجش ضربان قلب علاوه بر اینکه بسیار آسان و در دسترس می باشد یک روش غیرتهاجمی است که به صورت

لحظه ای اطلاعاتی در مورد چگونگی وضعیت سیستم عصبی خود مختار در اختیار جراح قرار می دهد. دانستن درصد اشباع اکسیژن خون، یک فاکتور مهم در مراقبت از بیمار و درک شرایط بالینی وی می باشد. اکسیژن به نحو بسیار دقیقی در بدن کنترل می شود چراکه کمبود آن منجر به آسیب های حاد به اندام هایی از قبیل مغز، قلب و کلیه ها می گردد.^(۳)

با توجه به مطالب فوق و پی بردن به اهمیت کنترل بیماران، در این مطالعه به بررسی تغییرات ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون بیماران در مراحل مختلف جراحی دندان مولر سوم که فرایندی استرس زا برای بیماران می باشد، پرداخته ایم. از آنجایی که تاکنون مطالعه ای با استفاده از مپی واکاین در این زمینه انجام نشده است و با توجه به نقش تداخلی اپی نفرین موجود در بی حسی در افزایش تعداد ضربان قلب، از مپی واکاین که تاثیری بر روی ضربان قلب ندارد، جهت بی حسی در جراحی دندان مولر سوم، استفاده شد.

مواد و روش ها

این یک مطالعه مقطعی از نوع توصیفی بود. در این مطالعه ۵۰ بیمار که جهت جراحی دندان مولر سوم فک پایین به بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی شیراز مراجعه کرده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. معیار ورود به مطالعه، بیماران بالای ۱۸ سال و دارای دندان مولر سوم سطح A و کلاس یک براساس طبقه بندی Pell and

(Selmsdorf, Germany) تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون در بیماران ثبت شد.

درصد اشباع اکسیژن خون در واقع معیاری از نسبت هموگلوبین های متصل به اکسیژن به هموگلوبین های بدون اکسیژن است. روش سنجش میزان اشباع اکسیژن خون به روش پالس اکسیمتری، روشی غیرتهاجمی با حساسیت و ویژگی به ترتیب ۹۲ درصد و ۹۰ درصد می باشد.^(۵) علاوه بر تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون، سن و جنس بیماران نیز ثبت شد. سپس داده های بیماران وارد نرم افزار SPSS با ویرایش ۲۵ شد. داده ها به دو شیوه توصیفی و تحلیلی مورد بررسی قرار گرفتند. جهت آنالیز توصیفی داده ها از میانگین و انحراف معیار و جهت آنالیز تحلیلی از آزمونهای Repeated measure ANOVA و Independent sample T-test در سطح خطای ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته ها

در این مطالعه تعداد ۵۰ نفر بیمار که برای جراحی دندان مولر سوم فک پایین مراجعه کرده بودند مورد بررسی قرار گرفتند. از این تعداد، ۲۸ نفر مذکر (۵۶ درصد) و ۲۲ نفر مونث (۴۲ درصد) بودند. میانگین سنی افراد در این مطالعه، $30/12 \pm 8/8$ سال بود. میانگین سنی مردان $30/53 \pm 9/63$ با حداقل سن ۱۹ و حداکثر ۵۶ و میانگین سنی زنان $29/55 \pm 7/66$ با حداقل سن ۱۹ و حداکثر ۴۹ بود. تعداد ضربان قلب در دقیقه در مراحل مختلف جراحی دندان مولر سوم فک پایین اندازه گیری و میانگین آنها محاسبه گردید (جدول ۱).

Gregory بود.^(۴) بیماران مبتلا به بیماری های قلبی عروقی، بیماری های شدید سیستمیک (ASA III, IV)، عفونت فعال یا التهاب، بیماری های کلیوی و تنفسی، حاملگی، کم خونی و پرکاری تیروئید به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شدند. علاوه بر این بیمارانی که به بیش از یک تزریق جهت بی حسی کافی نیاز داشتند، از مطالعه حذف شدند. زمان جراحی از شروع تزریق تا آخرین بخیه در نظر گرفته شد و چنانچه زمان عمل بیش از ۴۰ دقیقه بود، به هردلیل اعم از فقدان همکاری بیمار یا مشکلات پروسه جراحی، این پروسه های جراحی از مطالعه حذف می شدند. از بیماران خواسته شد که صبحانه کمی بخورند و حداقل ۲۴ ساعت قبل از جراحی، قهوه ننوشند. کل پروسه جراحی در محیطی آرام انجام شد و کلیه بیماران به وسیله یک جراح، تحت عمل قرار گرفتند. برای بیحسی بیماران از محلول بیحسی موضعی مپی واکاین ۳ درصد استفاده شد. از تمامی بیماران جهت حضور در مطالعه رضایت شفاهی گرفته شد. در طول این مطالعه سعی شد که اصل محرمانه بودن اطلاعات و رازداری رعایت شود؛ از این رو در تمام مراحل جمع آوری و آنالیز، داده ها کد گذاری شدند. ابزار جمع آوری داده ها فرمهای محقق ساخته شامل سن، جنس، تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون بیمار نشستن در اتاق انتظار، نشستن بر روی صندلی دندانپزشکی، تزریق ماده بی حسی، انجام برش جراحی، برداشتن استخوان، درآوردن دندان مولر سوم، بخیه زدن و در پایان عمل جراحی بود. در مراحل ذکر شده با استفاده از دستگاه پالس اکسیمتری (Pulse Oximeter Oxy True A, Bluepoint Medical,

جدول ۱: تعداد ضربان قلب در دقیقه در مراحل مختلف جراحی دندان مولر سوم فک پایین

اتاق انتظار	نشستن روی صندلی دندانپزشکی	تزریق ماده بی حسی	انجام برش جراحی	برداشتن استخوان دندان مولر	درآوردن بخیه زدن	پایان جراحی
میانگین	۸۱/۷۰	۸۳/۳۶	۸۱/۶۸	۷۹/۹۵	۸۱/۴۸	۷۸/۷۷
انحراف معیار	۶/۵۶	۶/۰۸	۵/۶۶	۵/۵۸	۵/۶۶	۵/۳۴

میانگین کلی تعداد ضربان قلب بیماران در هشت مرحله اندازه گیری شده $80/52 \pm 5/3$ ضربه در دقیقه به دست آمد. بیشترین تعداد ضربان قلب بیماران در دقیقه مربوط به زمان تزریق ماده بی حسی $83/36 \pm 6/08$ و کمترین آن مربوط به پایان عمل جراحی $78/77 \pm 5/34$ بود. از زمانی که بیماران در اتاق انتظار بودند، ضربان قلب آنها شروع به افزایش کرد که تا زمان تزریق ماده بی حسی ادامه یافت و سپس تعداد آن تا زمان برداشتن استخوان رو به کاهش گذاشت. سپس در مرحله درآوردن دندان، مجدد ضربان قلب افزایش یافت و بعد از آن دوباره روند کاهشی را در پیش گرفت و به کمترین مقدار خود بعد از عمل جراحی رسید (نمودار ۱). درصد اشباع اکسیژن خون نیز در مراحل مختلف جراحی دندان مولر سوم فک پایین اندازه گیری و میانگین آنها محاسبه گردید (جدول ۲).

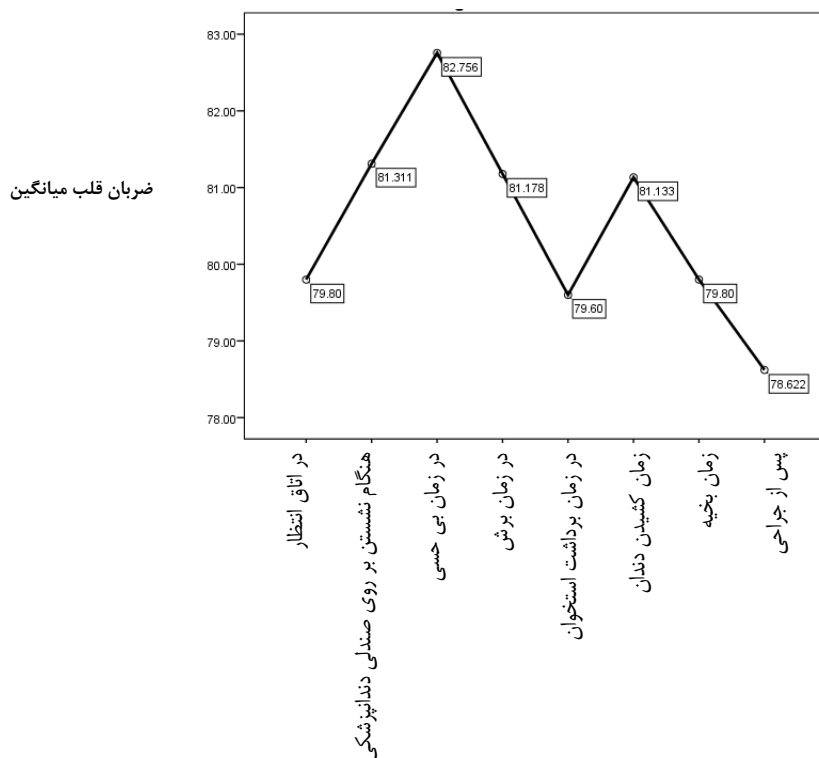
میانگین کلی تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون در دو جنس مقایسه شد. بین تعداد ضربان قلب و جنس بیماران ارتباط معنی دار آماری دیده نشد ($P=0/77$, Independent sample t-test). همچنین درصد اشباع اکسیژن خون و جنس بیماران از لحاظ آماری ارتباط معنی داری نداشتند (Independent sample t-test, $P=0/86$).

استخوان $96/81 \pm 1/26$ درصد بود. درصد اشباع اکسیژن خون از زمان نشستن بیمار در اتاق انتظار تا مرحله برداشتن استخوان روندی نزولی داشت و سپس شروع به افزایش کرد و این روند افزایشی تا مرحله بخیه زدن ادامه یافت و در ادامه مجدد در پایان عمل جراحی کاهش یافت (نمودار ۲). در این مطالعه بین تعداد ضربان قلب در هشت مرحله اندازه گیری از لحاظ آماری ارتباط معنی داری مشاهده شد ($F=8/815$ و $P<0/01$). به علاوه بین درصد اشباع اکسیژن خون در هشت مرحله اندازه گیری اختلاف معنی دار آماری وجود داشت. ($F=6/178$ و $P<0/01$) که این بررسی ها با استفاده از تست Repeated measure ANOVA انجام شد.

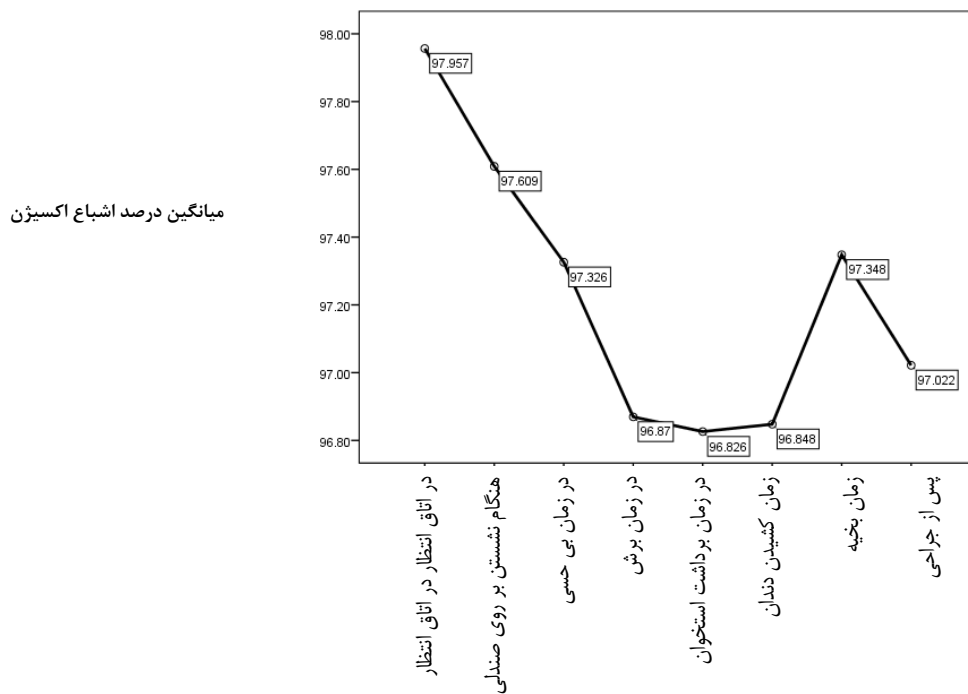
میانگین کلی تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون در دو جنس مقایسه شد. بین تعداد ضربان قلب و جنس بیماران ارتباط معنی دار آماری دیده نشد ($P=0/77$, Independent sample t-test). همچنین درصد اشباع اکسیژن خون و جنس بیماران از لحاظ آماری ارتباط معنی داری نداشتند (Independent sample t-test, $P=0/86$).

جدول ۲: درصد اشباع اکسیژن خون در مراحل مختلف جراحی دندان مولر سوم فک پایین

اتاق انتظار	نشستن روی صندلی دندانپزشکی	تزریق ماده بی حسی	انجام برش جراحی	برداشتن استخوان دندان مولر	درآوردن بخیه زدن	پایان جراحی
میانگین	۹۷/۶۰	۹۷/۲۸	۹۶/۸۸	۹۶/۸۱	۹۶/۹۰	۹۷/۰۲
انحراف معیار	۰/۹۶	۱/۲۵	۱/۲۲	۱/۲۶	۱/۱۸	۱/۳۷



نمودار ۱: میانگین ضربان قلب بیماران در مراحل مختلف جراحی



نمودار ۲: میانگین درصد اشباع اکسیژن خون در مراحل مختلف جراحی

بحث

در این مطالعه تعداد ۵۰ نفر بیمار که تحت جراحی دندان مولر سوم فک پایین قرار گرفتند، بررسی شدند. میانگین سنی این افراد در این مطالعه ۳۰/۱۲ سال و نسبت مرد به زن ۴:۱ بود. بین تعداد ضربان قلب بیماران در مراحل مختلف جراحی و همچنین درصد اشباع اکسیژن خون در این مراحل از لحاظ آماری رابطه معنی داری وجود داشت. بیشترین تعداد ضربان قلب بیماران مربوط به زمان تزریق ماده بی حسی (۸۳/۳۶ ضربه در دقیقه) و کمترین آن مربوط به پایان عمل جراحی (۷۸/۷۷ ضربه در دقیقه) بود. همچنین بیشترین درصد اشباع اکسیژن خون مربوط به اتاق انتظار (۳۷/۹۳ درصد) و کمترین آن به هنگام برداشتن استخوان (۹۶/۸۱ درصد) بود. میانگین کلی تعداد ضربان قلب بیماران در هشت مرحله اندازه گیری، ۸۰/۵۲ ضربه در دقیقه و درصد کلی اشباع اکسیژن خون در هشت مرحله (۹۷/۲۲ درصد) به دست آمد.

در این مطالعه، جهت بی حسی از محلول بی حسی موضعی مپی واکابین ۳ درصد استفاده شد. لازم به ذکر است که تاکنون مطالعه ای در مورد بررسی تعداد ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن خون در جراحی دندان مولر سوم متعاقب استفاده از مپی واکابین به تنهایی انجام نشده است. در تنها مطالعه انجام شده بر روی مپی واکابین به وسیله Scarparo^(۶)، مپی واکابین ۲ درصد همراه با اپی نفرین جهت بی حسی در جراحی دندان مولر سوم استفاده شد؛ که در آن تعداد ضربان قلب در ۵، ۱۵، ۲۰ و ۳۰ دقیقه پس از تزریق ماده بی حسی بررسی گردید که نشان دهنده افزایش معنی دار ضربان قلب بود با نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر مطابقت داشت. در مطالعه حاضر از مپی واکابین به تنهایی استفاده شد که برخلاف اپی نفرین تاثیری بر روی ضربان قلب ندارد. به علاوه برخلاف مطالعه

Scarparo، درصد اشباع اکسیژن خون، علاوه بر تعداد ضربان قلب، مورد بررسی قرار گرفت و بررسی ها در ۸ مرحله مختلف از زمان نشستن بیمار در اتاق انتظار تا پایان عمل جراحی، انجام شد.

در مطالعه حاضر تعداد ضربان قلب بیماران در هنگام تزریق ماده بی حسی افزایش یافت که این نتیجه با نتایج مطالعات انجام شده توسط برخی دیگر از محققین^(۷-۱۰)، منطبق بود.

از آنجایی که مطالعات قبلی بین افزایش تعداد ضربان قلب و استرس بیماران رابطه معنی داری گزارش کرده بودند^(۹،۱۱)، شاید بتوان گفت که پراسترس ترین مرحله جراحی برای بیماران به هنگام تزریق ماده بی حسی باشد. همچنین انتظار می رود که تنها مرحله دردناک جراحی برای بیماران همین مرحله تزریق ماده بی حسی باشد و از آنجایی که درد حاد با مکانیسم های مختلف سبب افزایش تعداد ضربان قلب می گردد^(۱۲)، شاید بتوان بخشی از این افزایش تعداد ضربان قلب را به این موضوع مربوط دانست. اپی نفرین هم به عنوان یک مقلد سیستم سمپاتیک در غلظتهای هرچند اندک، که در ترکیب برخی از داروهای بی حسی قرار دارند، می تواند سبب افزایش تعداد ضربان قلب شود.^(۱۳)

میانگین درصد اشباع اکسیژن خون در هشت مرحله اندازه گیری شده ۹۷/۹۳ درصد به دست آمد که این نتیجه با نتیجه به دست آمده از مطالعه Esen و همکارانش^(۱۴) مشابه بود. در این مطالعه تغییر درصد اشباع اکسیژن خون در مراحل مختلف جراحی از لحاظ آماری تفاوت معنی داری داشتند. الگوی این تغییرات به این صورت بود که از زمانی که بیماران در اتاق انتظار نشستند تا مرحله برداشتن استخوان، این درصد کاهش می یافت و سپس رو به افزایش می گذاشت. این یافته با نتیجه مطالعه

قبولی می باشد.^(۱۵) از طرفی به دلیل استفاده از بی حسی موضعی و عدم کاهش سطح هوشیاری بیمار در این شیوه از جراحی، از ابتدا هم انتظار نداشتیم که با کاهش پاتولوژیک سطح اکسیژن شریانی مواجه شویم.

نتیجه گیری

براساس نتایج مطالعه حاضر، بیشترین افزایش تعداد ضربان قلب بیمارانی که تحت جراحی دندان مولر سوم فک پایین قرار می گیرند، در مرحله تزریق ماده بی حسی می باشد و در حین عمل جراحی، درصد اشباع اکسیژن خون در محدوده نرمال باقی می ماند.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه مصوب دانشگاه علوم پزشکی شیراز به شماره ۲۰۶۸ می باشد. نویسندگان این مقاله لازم می دانند از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز جهت تامین حمایت های مالی تشکر کنند.

Vasconcellos و همکارانش^(۸) که در آن درصد اشباع اکسیژن خون بلافاصله پس از تزریق ماده بی حسی افزایش می یافت، متفاوت بود. همچنین با نتیجه مطالعه Meral و همکارانش^(۷) که گزارش کردند در طول عمل جراحی دندان مولر هیچگونه تغییری در درصد اشباع اکسیژن خون بیمارانشان مشاهده نمی شود، تفاوت داشت.

در این مطالعه تفاوت آماری معنی داری بین دو جنس از لحاظ درصد اشباع اکسیژن خون مشاهده نشد که با نتیجه مطالعه Gadve و همکارانش^(۹) مشابه بود و با مطالعه Ping و همکاران^(۱۰) که در آن میانگین تعداد ضربان قلب به طور معناداری در مردان پایین تر از زنان بود تفاوت داشت.

اگرچه در این مطالعه بین درصد اشباع اکسیژن خون در مراحل مختلف از لحاظ آماری ارتباط وجود داشت اما به نظر نمی رسد که این تفاوت از لحاظ بالینی حائز اهمیت باشد چراکه در تمامی مراحل درصد اشباع اکسیژن خون بیماران، بالای ۹۴ درصد بود که از لحاظ بالینی درصد قابل

منابع

1. Lambrecht JT, Filippi A, Arrigoni J. Cardiovascular monitoring and its consequences in oral surgery. *Ann Maxillofac Surg* 2011; 1(2):102-6.
2. Gatchel RJ, Ingersoll BD, Bowman L, Robertson MC, Walker C. The prevalence of dental fear and avoidance: a recent survey study. *J Am Dent Assoc* 1983; 107(4):609-10.
3. Bali A, Jaggi AS. Clinical experimental stress studies: methods and assessment. *Rev Neu Sci* 2015; 26(5):555-79.
4. Jayasuria NS, Jayasundara JH, Pallegama RW. Efficacy of buccal infiltration anaesthesia with articaine for extraction of mandibular molars. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2019; 57(3):296-7.
5. Sarkionda KV, Riberio RS, Herrik JL, Hoyer JD. Hemoglobin lancing: a novel hemoglobin variant causing falsely decreased oxygen saturation by pulse oximetry. *Am J Hematol* 2009; 84(8):541-6.
6. Scarparo HC, Maia RN, de Gois SR, Costa FW, Ribeiro TR, Soares EC. Effects of mepivacaine 2% with epinephrine in the cardiovascular activity of patients undergoing third molar surgery: a prospective clinical study. *J Craniofac Surg* 2014; 25(1):9-12.
7. Meral G, Tasar F, Sayin F, Saysel M, Kir S, Karabulut E. Effects of lidocaine with and without pinephrine on plasma epinephrine and lidocaine concentrations and hemodynamic values during third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radio Endo* 2016; 20(5):e25-30.
8. Vasconcellos RJ, Vasconcelos BC, Genu PR. Influence of local anesthetics with adrenalina 1:100.000 in basic vital constants during third molar surgery. *Med Oral Patol Oral Ciru Bucal* 2008; 13(7):E431-7.
9. Gadve VR, Shenoi R, Vats V, Shrivastava A. Evaluation of anxiety, pain, and hemodynamic changes during surgical removal of lower third molar under Local Anesthesia. *Ann Maxillofac Surg* 2018; 8(2):247-53.

10. Ping B, Kiattavorncharoen S, Durward C, Im P, Saengsirinavin C, Wongsirichat N. Hemodynamic changes associated with a novel concentration of lidocaine HCl for impacted lower third molar surgery. *J Dent Anesth Pain Med* 2015; 15(3):121-8.
11. Hollander MH, Schortinghuis J, Vissink A. Changes in heart rate during third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45(12):1652-7.
12. Terkelsen AJ, Molgaard H, Hansen J, Andersen OK, Jensen TS. Acute pain increases heart rate: differential mechanisms during rest and mental stress. *Auton Neurosci* 2005; 121(1-2):101-9.
13. Leenen FH, Chan YK, Smith DL, Reeves RA. Epinephrine and left ventricular function in humans: effects of beta-1 vs nonselective beta-blockade. *Clin Pharmacol Ther* 1988; 43(5):519-28.
14. Esen E, Ustun Y, Balcioglu YO, Alparslan ZN. Evaluation of patient-controlled remifentanil application in third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63(4):457-63.
15. Langley R, Cunningham S. How should oxygen supplementation be guided by pulse oximetry in children: do we know the level? *Front Pediatr* 2017; 4(3):138-41.