

مقاله های پژوهشی

- ارتباط بین فاصله زمانی بین باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی - رویی با نتایج جراحی بای پس عروق کرونر ... ۱۲۲۰
مهران شاهزamani، نجمه خلیفه
- بررسی اثر تجویز طولانی مدت نانوذرات نیکل اکسید (NiO) سنتز شده به روش سبز بر هیستوپاتولوژی کبد، کلیه و بیضه ی موش صحرائی ۱۲۲۶
محمد رضا حاجی نژاد، صدیقه بامری، حمید بیضایی، علیرضا سامزاده کرمانی
- مقایسه ی کیفیت تهویه بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک بینی در افراد با شاخص توده ی بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع ۱۲۳۳
حمید حاجی غلام سریزدی، امید آقاداتی، سجاد ادیب

Original Articles

- The Relation between the Mean Time Interval of Opening of Aortic Cross Clamp to the End of Cardiopulmonary Bypass with Surgical Results of Patient after Coronary Artery Bypass Grafting Surgery 1225
Mehran Shahzamani, Najmeh Khalifeh
- The Effects of Long-Term Administration of Green-Synthesized Nickel Oxide (NiO) Nanoparticles on Liver, Kidney, and Testis in Rats 1232
Mohammad Reza Hajinezhad, Seddigheh Bameri, Hamid Beyzaee, Alireza Samzadeh-Kermani
- Comparison of Ventilation Quality by Anatomic or Nasal Mask after Induction of General Anesthesia in Patients with Body Mass Index of above 40 kg/m 1239
Hamid Hajigholam-Saryazdi, Omid Aghadavoudi, Sajjad Adib



مجله دانشکده پزشکی اصفهان

سال سی و هشتم، شماره (۵۵۰)، بهمن دوم دی ماه ۱۳۹۸

صاحب امتیاز:

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی استان اصفهان

سر دبیر افتخاری: دکتر رویا کلیشادی

مدیر مسؤول: دکتر سید مرتضی حیدری

سر دبیر: دکتر رضا خدیوی

ناشر:

انتشارات وسنا (فرزادگان راندیش)
Email: farapublications@gmail.com
http://farapub.com

تلفن: ۰۳۱-۳۲۲۲۴۳۳۵

دورنگار: ۰۳۱-۳۲۲۲۴۳۸۲

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

صاحب امتیاز:

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

نشانی: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

Email: publications@mui.ac.ir

دفتر مجله: دانشکده پزشکی صندوق پستی: ۸۱۷۴۴/۱۷۶

مدیر اجرایی: علی مرادی مسؤول دفتر: گلناز رجبی

دورنگار: ۰۳۱-۳۷۹۲۲۹۱ تلفن: ۰۳۱-۳۶۶۹۴۷۳۷

Email: jims@med.mui.ac.ir

http://jims.mui.ac.ir

وب سایت مجله:

این مجله در نمایه‌های بین‌المللی زیر در دسترس قرار دارد.

- Scopus
- Chemical Abstracts
- Islamic World Science Citation Center (ISC)
- Academic Search Complete EBSCO Publishing databases
- WHO/EMRO/Index Medicus
- Google Scholar
- Index Copernicus
- Directory of Open Access Journal (DOAJ)
- Index Academicus
- Scientific Information Database (www.sid.ir)
- www.iranmedex.com

کپی‌رایت: چاپ مطالب مندرج در این مجله به شرط ذکر منبع مجله بلامانع است.

تصاویر رنگی مقالات و کلیپ‌های ویدئویی بر روی وب سایت مجله قابل دسترسی می‌باشند

اعضای شورای نویسندگان مجله دانشکده پزشکی اصفهان (به ترتیب حروف الفبا)

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی
۱- دکتر محمد رضا اخلاقی	دانشیار، متخصص چشم، فلوشیپ ویتره و رتین، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دکتر علی اخوان	استادیار، متخصص پرتودرمانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دکتر ابراهیم اسفندیاری	استاد، دکترای تخصصی علوم تشریحی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴- دکتر فرامرز اسماعیل بیگی	استاد، فوق تخصص غدد، بیمارستان‌های دانشگاهی مرکز پزشکی کیولند، آمریکا
۵- دکتر احمد اسماعیل زاده	استاد، دکترای تخصصی تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۶- دکتر افسون امامی نائینی	دانشیار، فوق تخصص نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۷- دکتر شاهین امامی	گروه بیوشیمی، بیمارستان سن آنتونیو، پاریس، فرانسه
۸- دکتر بابک امرا	استاد، فوق تخصص ریه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۹- دکتر رضا امین	استاد، متخصص بیماری‌های کودکان، فوق تخصص بیماری‌های ایمونولوژی و آلرژی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۱۰- دکتر فریبا ایرجی	استاد، متخصص بیماری‌های پوست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۱- دکتر کن باست	استاد، متخصص ابتکارات درمانی، دانشگاه بریتیش کلمبیا، کانادا
۱۲- دکتر رضا باقریان سرارودی	دانشیار، دکترای تخصصی روانشناسی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۳- دکتر مجید برکتین	استاد، متخصص روانپزشکی، فلوشیپ نوروسایکیاتری، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۴- دکتر فرزین پور فرزاد	دکترای تخصصی زیست شناسی سلولی و ژنتیک، دانشگاه اراسموس، روتردام، هلند
۱۵- دکتر مسعود پورمقدس	استاد، متخصص قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۶- دکتر احمد چیت‌ساز	استاد، متخصص مغز و اعصاب، فلوشیپ بیماری‌های حرکتی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۷- دکتر علی حکمت نیا	استاد، متخصص رادیولوژی، فلوشیپ رادیولوژی مغز و اعصاب و کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۸- دکتر سید مرتضی حیدری	استاد، متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۱۹- دکتر مجید خیراللهی	دانشیار، دکترای تخصصی ژنتیک و بیولوژی مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۰- دکتر بهناز خانی	دانشیار، متخصص زنان و زایمان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۱- دکتر مریم راداحمدی	دانشیار، دکترای تخصصی فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۲- دکتر حسن رزمجو	استاد، متخصص چشم، فلوشیپ ویتره و رتین، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۳- دکتر رضا روزبهانی	استادیار، متخصص پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۴- دکتر مسعود سهیلیان	استاد، متخصص چشم، فلوشیپ ویتره و رتین، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲۵- دکتر محمدرضا شریفی	استاد، دکترای تخصصی فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۶- دکتر منصور شعله‌ور	استاد، متخصص قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۷- دکتر رسول صالحی	استادیار، دکترای تخصصی ژنتیک، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۸- دکتر مسیح صبوری	استاد، متخصص جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲۹- دکتر محمدرضا صفوی	دانشیار، متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳۰- دکتر خسرو عادل‌لی	استاد، متخصص بیوشیمی بالینی، دانشگاه تورنتو، تورنتو، کانادا
۳۱- دکتر سعید عندلیب جورتانی	استاد، متخصص پاتولوژی، دانشگاه لوئیس ویل، آمریکا
۳۲- دکتر زیبا فرج‌زادگان	استاد، متخصص پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳۳- دکتر رویا کلیشادی	استاد، متخصص بیماری‌های کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳۴- دکتر جعفر گلشاهی	دانشیار، متخصص قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳۵- دکتر عزیر گه‌ری	استاد، متخصص جراحی پلاستیک، دانشگاه بریتیش کلمبیا، کانادا
۳۶- دکتر پروین محزونی	استاد، متخصص آسیب شناسی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳۷- دکتر سید مهدی مدرس‌زاده	استاد، متخصص چشم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳۸- دکتر محمد مردانی	استاد، دکترای تخصصی علوم تشریحی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳۹- دکتر عطیه مغیثی	دانشیار، فوق تخصص غدد داخلی، مرکز تحقیقات دیابت و غدد داخلی مارینا، آمریکا
۴۰- دکتر مرجان منصوریان	استادیار، دکترای تخصصی اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴۱- دکتر محمدرضا نوربخش	استاد، متخصص فیزیوتراپی، دانشگاه جورجیا، شمالی، آمریکا
۴۲- دکتر مصطفی هاشمی	دانشیار، متخصص گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران



راهنمای نگارش و ارسال مقاله علمی - پژوهشی

مجله علمی - پژوهشی دانشکده پزشکی اصفهان، در Scopus نمایه شده و به صورت ماهنامه، تحت حمایت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان منتشر می‌گردد. این مجله اقدام به انتشار مقالات علمی در زمینه پژوهش‌های علوم پزشکی (پایه و بالینی) و رشته‌های وابسته به آن می‌نماید. مقالاتی در این مجله پذیرفته می‌شوند که علمی - پژوهشی بوده و پیش از این در جای دیگری منتشر نشده و یا حتی به طور همزمان به مجلات دیگر ارسال نگردیده باشند. این مجله مقالات به زبان فارسی شامل انواع پژوهشی اصیل، مروری، گزارش موردی، مقالات کوتاه، مقالات دارای امتیاز بازآموزی و نامه به سردبیر را منتشر می‌نماید و بر روی وب سایت مجله به آدرس <http://jims.mui.ac.ir> قرار می‌دهد. مقالات ارسالی باید در فرمت پیشنهادی مجله ارسال گردند و به دست نوشته‌هایی که در خارج از فرمت ذکر شده در راهنمای نویسندگان ارسال گردند ترتیب اثر داده نخواهد شد.

هیأت تحریریه پس از دریافت مقالات اقدام به بررسی مقاله از لحاظ ساختاری و موضوعی می‌نماید و چنانچه مقاله در بررسی اولیه مورد تأیید باشد، برای داوری ارسال می‌شود. زمان فرایند داوری (از دریافت تا پذیرش نهایی آن) ۳ ماه کاری (بجز روزهای پنج‌شنبه و تعطیلات رسمی) می‌باشد. لازم به ذکر است داوری و انتشار مقاله در این هفته نامه مستلزم پرداخت هزینه است. لذا پس از انجام مراحل داوری و پذیرش مقاله و قبل از صدور نامه پذیرش، لازم است نویسندگان محترم فرایند مالی را تکمیل نمایند.

نحوه ارسال دست نوشته‌ها در سامانه

نویسندگان محترم پس از آماده سازی دست نوشته مطابق راهنمای نویسندگان، از طریق ثبت نام (Registration) در سامانه الکترونیک مجله دانشکده پزشکی اصفهان به آدرس <http://jims.mui.ac.ir>، می‌توانند وارد صفحه شخصی خود شده و تمامی بخش‌ها را تکمیل و دست نوشته را ارسال نمایند.

توجه به نکات زیر در ارسال مقاله ضروری است:

- ارسال مقاله منحصراً از طریق ثبت نام در سامانه الکترونیک مجله دانشکده پزشکی انجام می‌شود. لازم است فقط نویسنده مسؤول اقدام به سابمیت مقاله نماید و مقالاتی که توسط سایر نویسندگان یا اشخاص دیگر سابمیت شوند مورد بررسی قرار نخواهند گرفت.
- نویسنده‌ای که برای بار دوم اقدام به ارسال مقاله اصلاح شده خود می‌نماید، حتماً باید از طریق صفحه شخصی قبلی خود اقدام نموده و به هیچ عنوان دوباره به عنوان کاربر جدید و با ایمیل جدید در سامانه ثبت نام نکند.
- وارد کردن اسامی تمامی نویسندگان در سامانه و در محل مربوط به وارد کردن اسامی نویسندگان مقاله به همراه کد ORCID، الزامی است.
- پس از ارسال مقاله، تغییر اسامی نویسندگان امکان پذیر نمی‌باشد.
- فایل‌هایی که نویسنده در مرحله اولیه ارسال می‌کنند شامل: (۱) فایل Word دست نوشته (۲) فایل Word صفحه عنوان (۳) فرم تعهدنامه، (۴) فرم مشخصات کامل نویسندگان (Cover letter) است که به ترتیب بایستی آپلود گردند.
- نویسندگان در قسمت ارسال فایل‌ها، با ارسال یک فایل تعهد نامه که به امضای همه نویسندگان رسیده است، حق انتشار مقاله را به مجله دانشکده پزشکی اصفهان واگذار می‌نمایند. در غیر این صورت مقاله در روند داوری قرار نخواهد گرفت.
- مقالات ارسالی باید دارای فایل مجزا (Cover letter) شامل یک نامه خطاب به سردبیر حاوی عنوان مقاله، اسم، آدرس و ایمیل نویسنده مسؤول، اسامی و ایمیل سایر نویسندگان باشد. در این نامه بایستی به صراحت اعلام گردد که دست نوشته در مجلات دیگر چاپ نشده است یا همزمان در حال بررسی نمی‌باشد.
- در مرحله دوم بعد از این که دست نوشته از نظر همراستایی و فرمت مجله مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت و تأییدیه دفتر مجله در خصوص قابل ارجاع بودن آن دست نوشته برای شروع فرایند داوری ارسال گردید، ضروری است ۵۰ درصد کل هزینه به منظور شروع فرآیند داوری به عنوان (Processing fee) بر اساس موارد ذکر شده در بخش هزینه انتشار راهنمای نویسندگان پرداخت گردد. این هزینه غیر قابل برگشت می‌باشد. سپس فایل مربوط به تصویر اسکن شده فیش پرداختی فقط با نام نویسنده مسؤول از طریق سایت به دفتر مجله ارسال گردد. لازم به ذکر است تنظیم دست نوشته بر اساس فرمت مجله، و پرداخت وجه اولیه فقط جهت ارسال به داوران بوده و دال بر پذیرش آن نمی‌باشد.

از مؤلفان گرامی تقاضا می‌شود، در ارسال مقالات به نکات زیر توجه فرمایند:

- ارسال مقاله فقط از طریق سایت پذیرفته می‌شود.

- زبان رسمی مجله، فارسی است و مقالات فقط به زبان فارسی همراه با چکیده انگلیسی قابل پذیرش هستند.

- دست‌نوشته‌های به زبان‌های غیر از فارسی و ترجمه شده در این مجله منتشر نمی‌شود.

- مقالات باید پژوهشی و حاصل تحقیق نویسنده یا نویسندگان در زمینه علوم پزشکی (پایه و بالینی) و رشته‌های مرتبط بوده که پیش از این به انگلیسی یا فارسی در سایر مجلات منتشر نشده باشد و یا به طور همزمان به مجلات دیگر نیز ارسال نگردیده باشد.

- این مجله مقالات شامل انواع اصلی و پژوهشی، مروری، مقالات کوتاه، مقالات دارای امتیاز بازآموزی و نامه به سردبیر را در منتشر می‌نماید.

- فیلم‌های آموزشی تهیه شده توسط محققین نیز توسط این مجله انتشار می‌یابد.

• مقالات قابل انتشار در مجله علمی- پژوهشی دانشکده پزشکی اصفهان شامل موارد زیر می‌باشند.

الف- مقالات پژوهشی اصیل: مقالات علمی- پژوهشی با حداکثر حجم ۲۵۰۰ کلمه؛ سقف مجموع جداول و تصاویر ۴، سقف منابع و مآخذ ۳۰ عدد می‌باشد.

ب- مقالات کوتاه پژوهشی: مقالات علمی کوتاه پژوهشی با حداکثر ۱۰۰۰ کلمه؛ سقف مجموع جداول و تصاویر ۲، سقف منابع و مآخذ ۱۵ عدد می‌باشد.

ج- مقالات مروری - مقالات مروری (Review Article) از نویسندگان مجرب و صاحب مقالات پژوهشی در زمینه مورد بحث پذیرفته خواهد شد. اصول کلی نگارش مشابه سایر مقاله‌های پژوهشی است. این نوع مقالات با حداکثر ۷۰۰۰ کلمه می‌باشند. در فهرست منابع حداقل ۶ مرجع مورد استفاده می‌بایستی متعلق به نویسنده باشد (با حداقل چهار مقاله از شش مقاله به عنوان نویسنده اول و یا نویسنده مسؤول). برای ارسال مقالات مروری ضروری است که حتماً از قبل با سردبیر مجله هماهنگی لازم صورت گرفته و سپس اقدام به ارسال دست‌نوشته نمایند در غیر اینصورت مجله از بررسی آن معذور است.

د- نامه به سردبیر- نامه به سردبیر می‌تواند به صورت ارایه مشاهدات علمی یا نقد یکی از مقالات چاپ شده در این مجله باشد و با بحثی کوتاه، همراه با درج فهرست منابع نگاشته شود. نامه به سردبیر با حداکثر ۱۰۰۰ کلمه؛ سقف مجموع جداول و تصاویر ۲، سقف منابع و مآخذ ۵ عدد می‌باشد. نقد مقاله برای نویسنده مسؤول مقاله مورد نقد، ارسال خواهد شد و همراه با پاسخ وی، در صورت تصویب شورای نویسندگان به چاپ خواهد رسید.

ه- تحقیقات کیفی- تحقیقات کیفی با حداکثر ۳۰۰۰ کلمه؛ سقف مجموع جداول و تصاویر ۴، سقف منابع و مآخذ ۳۰ عدد می‌باشد.

ز- گزارش مورد- گزارش‌های موردی شامل گزارش موارد نادر یا جالب است و باید شامل چکیده، مقدمه، گزارش مورد، بحث، نتیجه‌گیری، سپاس‌گزاری و منابع باشد. گزارش مورد با حداکثر ۱۰۰۰ کلمه؛ سقف مجموع جداول و تصاویر ۵، سقف منابع و مآخذ ۱۵ عدد می‌باشد.

تبصره ۱- مقالات ترجمه پذیرفته نمی‌شود.

تبصره ۲- ارسال دست‌نوشته یا مدارک با فرمت PDF به هیچ عنوان پذیرفته نیست.

تبصره ۳- مقاله‌های کارآزمایی بالینی پیش از ارسال برای انتشار، بایستی در یکی از مراکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی مانند مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران IRCT به آدرس زیر ثبت شده و کد ثبت آنها به همراه مقاله ارسال شود: <http://www.irct.ir>

- مقالات ارسالی باید دارای بخش‌های ذیل باشند و به دست‌نوشته‌هایی که خارج از فرمت ذکر شده ارسال گردند ترتیب اثر داده نخواهد شد.

- دست‌نوشته باید توسط نرم‌افزار MS Word در سایز A4 و فاقد هرگونه صفحه‌آرایی، فاصله خطوط ۱ برابر (Single) با حاشیه‌های ۲/۵ سانتی‌متری، به صورت یک ستونی، قلم B Zar و سایز ۱۱، قلم عنوان B Zar سایز ۱۱ Bold تهیه شوند. برای تایپ متن خلاصه انگلیسی و رفرنس‌ها از قلم Time New Roman سایز ۱۰ و جهت قلم عنوان لاتین نیز از قلم Time New Roman سایز ۱۰ Bold استفاده شود.

- معادلات باید به صورت خوانا با حروف و علائم مناسب با استفاده از Microsoft Word Equation تهیه شوند. واحدها بر حسب واحد بین‌المللی (SI) و معادلات به ترتیب شماره‌گذاری شوند.

- دست‌نوشته باید شامل دو فایل: (۱) فایل Word صفحه عنوان (۲) فایل Word دست‌نوشته (به ترتیب دارای چکیده، مقدمه، روش‌ها، یافته‌ها، بحث، تقدیر و تشکر و منابع) باشد. تأکید می‌گردد از ارسال فایل‌های متعدد حاوی جداول، تصاویر و غیره خودداری شود.

صفحه عنوان: این صفحه باید شامل عنوان کامل، عنوان مکرری، اسامی نویسنده یا نویسندگان بالاترین مدرک تحصیلی، گروه یا بخش یا مؤسسه محل فعالیت ایشان و همچنین آدرس، تلفن، فاکس و پست الکترونیکی نویسنده مسؤول و تقدیر و تشکر (شامل تشکر از افراد، شماره طرح پژوهشی و یا پایان نامه، ذکر منابع مالی و اعتباری طرح پژوهشی) باشد. ضروری است که علاوه بر ذکر تقدیر و تشکر در صفحه عنوان، در پایان دست‌نوشته نیز بخش تقدیر و تشکر مجدد تکرار گردد.

- ذکر اسامی نویسنده یا نویسندگان بالاترین مدرک تحصیلی، گروه یا بخش یا مؤسسه محل فعالیت ایشان به انگلیسی نیز در صفحه عنوان الزامی است.

تبصره ۱- عنوان مقاله معرف محتوای مقاله باشد و از ۲۰ واژه تجاوز نکند.

تبصره ۲- با توجه به سیستم الکترونیک مجله، مقاله مستقیماً برای داور ارسال می‌گردد، لذا توجه شود که در فایل ورد پس از صفحه عنوان، مقاله فاقد اسامی نویسندگان باشد. در غیر این صورت تا اصلاح شدن فایل، ارسال مقاله برای داور متوقف می‌شود.

- چکیده: تمام مقالات اصلی باید دارای چکیده مقاله به دو زبان فارسی و انگلیسی با حداکثر ۲۵۰ کلمه باشد. چکیده باید شامل بخش‌های مقدمه، روش‌ها، یافته‌ها، بحث و واژگان کلیدی باشد. در پایان چکیده مقاله سه الی پنج کلمه کلیدی قرار می‌گیرد که بایستی تنها با استفاده از راهنمای MeSH از آدرس (<http://nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>) استخراج گردند. چکیده انگلیسی بایستی دقیقاً معادل چکیده فارسی باشد و شامل بخش‌های Keywords, Conclusion, Findings, Methods, Background باشد.

- مقدمه و معرفی: در این بخش اهداف و علل انجام مطالعه آورده می‌شود؛ بنابراین نیازی به ارائه گسترده مطالب موجود در متون علمی نیست. در این بخش باید از ارائه اطلاعات، یافته‌های و نتایج مطالعه خودداری گردد.

- روش‌ها: این بخش شامل ارائه دقیق مشاهدات، مداخلات و روش‌های مورد استفاده در مطالعه است. اگر روش مورد استفاده شناخته شده است فقط منبع آن ذکر گردد اما اگر روشی نوین است، باید به صورتی توضیح داده شود که برای سایر محققان قابل درک و به طور عینی قابل انجام و تکرار باشد. در صورت استفاده از دستگاه و تجهیزات خاص باید نام، نام کارخانه سازنده و آدرس آن در پرانتز ذکر گردد. اگر از دارو در مطالعه استفاده شده است باید نام ژنریک، دوز و روش مصرف آن آورده شود. در مورد افراد و بیماران تحت مطالعه باید جنس و سن (همراه انحراف معیار) آورده شود. در مورد نرم‌افزارها و سیستم‌های کامپیوتری باید سال و ویرایش آن در پرانتز و پس از نام آن ذکر گردد.

در صورتی که مطالعه دارای پرسش‌نامه یا چک لیست است، ضمیمه کردن آن لازم است؛ شیوه تأمین روایی مشخص شود و توصیف دقیق فرآیند اجرایی برای روسازی آن توضیح داده شود. چگونگی تعیین روش‌های مورد استفاده برای تأمین پایایی پرسش‌نامه و گزارش نتایج آزمون‌های آماری به کار گرفته شده جهت تأمین پایایی توضیح داده شود. در مورد پرسش‌نامه‌های استاندارد ذکر نام و مرجع آن کافی است.

- یافته‌ها: این بخش به صورت متن همراه با جدول‌ها، شکل‌ها و نمودارها ارائه می‌گردد. در این بخش فقط یافته‌ها ارائه می‌شود و باید از ذکر دلایل و استدلال‌های مرتبط با آن خودداری گردد. محتوای جداول نباید به صورت کامل در متن ارائه شوند، بلکه کافی است با ذکر شماره جدول، شکل و یا نمودار به آنها در میان متن اشاره شود. جدول‌ها، نمودارها و شکل‌ها هر کدام باید در یک صفحه جداگانه و پس از منابع، در پایان دست‌نوشته به ترتیب آورده شوند. همچنین باید جداول و نمودارها در فایل اصلی دست‌نوشته، علاوه بر ارجاع در متن، محل قرارگیری آن‌ها نیز جانمایی شده باشند.

- بحث: در این بخش در ابتدا به یافته‌های مهم اساسی مطالعه و سپس تشابه و تفاوت‌های آن با یافته‌های سایر پژوهشگران در مطالعات مشابه اشاره می‌گردد. ذکر جزئیات کامل یافته‌ها در این بخش لازم نیست. تأکید بر یافته‌های جدید و با اهمیت مطالعه حاضر و دستاوردهای آن در این قسمت ضروری است. ذکر این که فرضیه ارائه شده در مطالعه صحیح یا نادرست بوده، یا این که دلایل کافی برای رد یا قبول آن به دست نیامده است، ضروری می‌باشد. هدف این بخش، ذکر دلیل اصلی انجام تحقیق، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و همچنین نتیجه‌گیری کلی (Conclusion) است.

- جدول‌ها: جداول بدون حاشیه خارجی ارسال گردد. تعداد محدود جدول با توجه به حجم مطالعه و مقاله، همراه با ذکر عنوان آن در بالای جدول مورد قبول خواهد بود. ارسال جداول فقط تحت نرم‌افزار MSWord مورد قبول است. توضیحات اضافی در خصوص محتوای جداول باید به صورت پی‌نوشته و در پایین جدول باشد. جدول‌ها باید در صفحات جداگانه و در پایان دست‌نوشته (پس از منابع) قرار داده شوند. جدول‌ها باید دارای زمینه سفید و بدون سایه و ترام باشد. جداول باید توسط نرم‌افزار MS Word و فاقد هرگونه صفحه آرای، فاصله خطوط ۱ برابر (Single)، قلم B Zar و سایز ۱۰ و قلم متغیرهای هر ستون B Zar و سایز ۱۰ Bold تهیه شوند. برای تایپ کلمات لاتین در جدول از قلم Time New Roman سایز ۹ استفاده شود.

- تصویر و نمودار: تصویر یا نمودار همراه ذکر عنوان آن در زیر و با فرمت JPG قابل قبول است. لازم است هر تصویر با کیفیت ۲۰۰ نقطه در اینچ و محدودیت حجم حداکثر ۵۰۰ کیلو بایت در نظر گرفته شود.

تبصره ۱- اگر شکل یا جدولی از مرجع دیگری اخذ شده است، شماره مرجع در آخر عنوان جدول یا شکل نوشته شود و مشخصات مأخذ در بخش مراجع درج شود. -تقدیر و تشکر: در این بخش تمام افرادی که به نحوی در انجام مطالعه نقش داشته ولی جزء نویسندگان نبوده‌اند مورد تقدیر قرار گیرند؛ از جمله کسانی که کمک‌های فنی، نوشتاری و مالی داده و همچنین سرپرستان و مدیران بخش‌های محل انجام مطالعه که در امر پشتیبانی‌های عمومی در اجرای تحقیق فعالیت داشته‌اند. همچنین ذکر نام سازمان(های) حمایت‌کننده یا تأمین‌کننده مالی پژوهش در این بخش ضروری است.

- در صورتی که دست‌نوشته حاصل از پایان‌نامه دانشجویی باشد حتماً بایستی در قسمت تقدیر و تشکر شماره پایان‌نامه مصوب دانشگاه و نیز نام دانشگاه ذکر گردد.

- تبصره ۱- ضروری است که علاوه بر ذکر تقدیر و تشکر در صفحه عنوان، در پایان دست‌نوشته نیز بخش تقدیر و تشکر مجدد تکرار گردد.

- منابع: نویسنده باید از صحت اشاره منابع ذکر شده به مطالب مورد استناد مطمئن باشد. ساختار منابع در این مجله بر اساس معاهده ونکوور (Vancouver) می‌باشد. تمامی منابع باید به زبان انگلیسی باشد، ترجمه متن منابع فارسی به عهده نویسنده است و در پایان آن عبارت [In Persian] خواهد آمد. موارد ذیل برای نمونه ذکر می‌گردد:

- اگر منبع مورد نظر مقاله است:

نام خانوادگی (فاصله) حرف اول نام کوچک نویسنده (.) عنوان مقاله (.) مخفف نام مجله (بر اساس Medline) (فاصله) سال انتشار (؛) شماره‌ی انتشار (شماره‌ی مجله) (:) شماره‌ی صفحات. مثال:

نمونه انگلیسی:

Inser N. Treatment of calcific aortic stenosis. Am J Cordial 1987; 59(6): 314-7

نمونه فارسی:

Zini F, Basiri Jahromi Sh. Study of fungal infections in patients with leukemia. Iran J Public Health 1994; 23(1-4): 89-103. [In Persian].

(نام نویسندگان با علامت کاما از هم جدا شود. ذکر اسامی نویسندگان تا نفر ششم الزامی است. اگر تعداد نویسندگان بیش از شش نفر باشد، پس از نام نفر ششم، از عبارت "et al." استفاده شود.)

- اگر منبع مورد نظر کتاب است:

نام خانوادگی (فاصله) حرف اول نام کوچک نویسنده (.) عنوان کتاب (.) نوبت چاپ (.) محل نشر (:) ناشر (:) سال انتشار (.) p (.) شماره صفحات (.) مثال:

نمونه انگلیسی:

Romenes GJ. Cunningham's manual. 15th ed. New York, NY: Oxford Univ Press; 1987.

نمونه فارسی:

Azizi F, Janghorbani M, Hatami H. Epidemiology and control of common disorders in Iran. 2nd ed. Tehran, Iran: Eshtiagh Publication; 2000. p. 558. [In Persian].

- اگر منبع مورد نظر فصلی از کتاب است:

نام خانوادگی (فاصله) حرف اول نام کوچک نویسنده آن فصل. عنوان فصل مورد نظر. در: نام خانوادگی (فاصله) حرف اول نام کوچک تدوین کننده‌ی کتاب. عنوان کتاب. نوبت چاپ. محل نشر: نام ناشر؛ سال انتشار. P. صفحات. مثال:

Bodly L, Bailey Jr. Urinary tract infection. In: Tailor R, editor. Family medicine. 6th ed. New York, NY: Springer; 2003. p. 807-13.

- منابع به صورت پایان‌نامه

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام کوچک نویسنده (.) عنوان پایان‌نامه (فاصله) [مقطع پایان‌نامه] (.) نام شهر، کشور (:) نام دانشکده (.) نام دانشگاه (:) سال انتشار

- منابع به صورت الکترونیکی - مجله الکترونیکی روی اینترنت

نام خانوادگی (فاصله) حرف اول نام کوچک نویسنده (.) عنوان مقاله (.) نام اختصاری مجله الکترونیکی (فاصله) [online] (سال نشر (و ماه نشر در صورت لزوم) دوره (شماره) (:) [شماره صفحات یا قاب‌ها] (.) [روز، ماه و سال دسترسی] [cited] (:) Available from (:) آدرس اینترنتی دسترسی مثال:

Mosharraf R, Hajian F. Occlusal morphology of the mandibular first and second premolars in Iranian adolescents. Inter J Dental Anthropol [Online] 2004; 5: [3 Screens] [cited 2006 Nov 13]; Available from: <http://www.jida.syllabapress.com/abstractsijda5.shtml>

منابع به صورت صفحه وب

نام خانوادگی (فاصله) حرف اول نام کوچک نویسنده [یا شرح پدیدآور] (.) عنوان (.) سال نشر در صورت دسترسی (:) [شماره صفحات یا قاب‌ها] (روز، ماه و سال دسترسی] [cited] (:) Available from (:) آدرس اینترنتی دسترسی مثال:

Dentsply Co. BioPure (MTAD) Cleanser. [2 screens] [cited 2006 Nov 26]. Available from: www.store.tulsadental.com/catalog/biopure.html

- نمونه خوانی (**Proofreading**): یک نسخه از مقاله پیش از چاپ جهت انجام اصلاحات ضروری و بر طرف کردن اشکالات احتمالی برای نویسنده مسؤؤل

ارسال می‌گردد که لازم است در کوتاه‌ترین زمان تغییرات مورد نظر مجله انجام داده، از طریق وبسایت مجله ارسال نماید.

- اختصارات و نشانه‌ها: تنها از اختصارات و نشانه‌های استاندارد استفاده شود و از ذکر عبارات‌های مخفف در عنوان و خلاصه مقاله خودداری گردد.

- توضیح کامل در مورد هر کدام از عبارات‌های اختصاری برای اولین بار در متن آورده شود، مگر این که مربوط به مقیاس‌ها و مقادیر استاندارد شناخته شده باشد.

- پس از انتشار، نسخه‌ای برای نویسنده مسؤؤل ارسال نخواهد شد و شماره‌های مجله از طریق سایت برای نویسندگان و خوانندگان قابل دسترسی می‌باشد.

- ملاحظات اخلاقی: این ملاحظات باید در بخش روش‌ها اشاره گردند. اخذ رضایت‌نامه از کلیه‌ی افراد بالغ شرکت کننده در مطالعه ضروری است و در مورد کودکان و افراد تحت تکفل باید از ولی قانونی آنها اخذ شود. ذکر منبع تأیید کننده‌ی ملاحظات اخلاقی مطالعه لازم است. هنگام استفاده از حیوانات آزمایشگاهی ذکر رعایت و مقررات استاندارد مربوط لازم است.

- تداخل منافع (Conflict of Interest): نویسنده یا نویسندگان باید هر گونه ارتباط مالی مانند دریافت هزینه، حق‌الزحمه، مواد و تجهیزات از دانشگاه‌ها، سازمان‌ها، نهادها، شرکت‌ها و سایر منابع که انتشار یافته‌های مطالعه می‌تواند به آنها سود یا زیان برساند را اعلام نمایند.

فهرست مطالب

مقاله‌های پژوهشی

ارتباط بین فاصله‌ی زمانی بین باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی با نتایج جراحی بای‌پس عروق کرونر..... ۱۲۲۰
مهران شاه‌زمانی، نجمه خلیفه

بررسی اثر تجویز طولانی مدت نانوذرات نیکل اکسید (NiO) سنتز شده به روش سبز بر هیستوپاتولوژی کبد، کلیه و بیضه‌ی
موش صحرائی..... ۱۲۲۶
محمد رضا حاجی‌نژاد، صدیقه بامری، حمید بیضایی، علیرضا سام‌زاده کرمانی

مقایسه‌ی کیفیت تهویه بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک
بینی در افراد با شاخص توده‌ی بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع..... ۱۲۳۳
حمید حاجی‌غلام سریزدی، امید آقاداتودی، سجاد ادیب

ارتباط بین فاصله‌ی زمانی بین باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی با نتایج جراحی بای‌پس عروق کرونر

مهران شاه‌زمانی^۱، نجمه خلیفه^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: جراحی بای‌پس عروق کرونر به همراه بای‌پس قلبی - ریوی با مکانیسم‌های مختلفی باعث تغییر در فیزیولوژی بدن می‌شود. در این میان، زمان کلامپ آنورت و بای‌پس قلبی - ریوی، عامل تأثیرگذاری بر نتایج جراحی می‌باشد. این پژوهش، با هدف تعیین ارتباط میانگین بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی با نتایج جراحی بیماران بعد از جراحی بای‌پس عروق کرونر صورت گرفت.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی توصیفی - مقطعی، ۴۷ بیمار با بازه‌ی سنی ۴۵-۴۰ سال که تحت جراحی بای‌پس عروق کرونر با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی در دسترس در بیمارستان شهید چمران اصفهان در بازه‌ی زمانی ۵ ماهه در سال ۱۳۹۸ انجام شد. در این بیماران، بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی اندازه‌گیری شد و به بررسی نتایج جراحی نظیر مرگ، فیبریلاسیون دهلیزی، مدت تهویه‌ی مکانیکی ریه، سطح تروپونین و Creatine kinase-MB (CKMB) پلاسما قبل از عمل، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از عمل و مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه پرداخته شد.

یافته‌ها: میانگین بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی با مرگ، فیبریلاسیون دهلیزی، سطح CKMB قبل از عمل، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از عمل و مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه ارتباط معنی‌داری نداشت. بین این بازه‌ی زمانی و سطح تروپونین قبل از عمل، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از عمل و مدت تهویه‌ی مکانیکی، ارتباط معنی‌داری برقرار بود.

نتیجه‌گیری: افزایش بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی باعث افزایش زمان تهویه‌ی مکانیکی ریه می‌شود. با کاهش مدت زمان این بازه، می‌توان مدت تهویه‌ی مکانیکی ریه و عوارض ریوی بعد از عمل را کاست.

واژگان کلیدی: بای‌پس قلبی - ریوی، کلامپ آنورت، مدت تهویه‌ی مکانیکی ریه، جراحی بای‌پس عروق کرونر

ارجاع: شاه‌زمانی مهران، خلیفه نجمه. ارتباط بین فاصله‌ی زمانی بین باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی - ریوی با نتایج جراحی بای‌پس عروق کرونر. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۵۰): ۱۲۲۵-۱۲۲۰

مقدمه

یکی از روش‌های اصلی درمان بیماری عروق کرونر، جراحی بای‌پس عروق کرونر (Coronary artery bypass grafting یا CABG) می‌باشد (۱). جراحی بای‌پس عروق کرونر ممکن است با بای‌پس قلبی - ریوی (Cardiopulmonary bypass یا CPB) یا بدون آن انجام شود (۲). با وجود این که افزایش تعداد CABG‌های بدون بای‌پس قلبی - ریوی و درمان‌های مداخله‌ای، تکنیک CPB هنوز هم روش کمک کننده‌ای در جراحی قلب باز می‌باشد (۳). در این نوع جراحی، جریان خون مسدود می‌شود و این جریان، به وسیله‌ی

دستگاه بای‌پس قلبی - ریوی با نسبت ۲-۴ لیتر/دقیقه در هیپوترمی ملایم (۳۴ درجه‌ی سانتی‌گراد) و حفظ هماتوکریت ۲۵-۱۸ درصد کنترل می‌شود. حفاظت از میوکارد نیز به وسیله‌ی تزریق کاردیوپلژی خونی سرد در ریشه‌ی آنورت و سینوس کرونری صورت می‌گیرد (۴). جراحی بای‌پس عروق کرونر، ممکن است با عوارض جانبی در ارتباط با توقف گردش خون میوکارد و گردش خون برون پیکری همراه باشد. با وجود مؤثر و کارآمد بودن، این روش ممکن است با عوارض حین و بعد از عمل همراه باشد (۲). CABG همراه با CPB، آغازگر یک پاسخ التهابی سیستمیک

۱- استادیار، گروه جراحی قلب و عروق، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- گروه تکنولوژی گردش خون، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤؤل: نجمه خلیفه

IR.MUI.MED.REC.1398.198 صورت گرفت. ۴۷ بیمار از فروردین ماه تا مرداد ماه ۱۳۹۸ به صورت غیر تصادفی انتخاب شدند. در این بیماران، بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی اندازه‌گیری شد. معیارهای ورود نمونه‌ها به مطالعه، شامل بیماران تحت CABG، جراحی با دستگاه بای‌پس قلبی- ریوی و گذاشتن کلامپ آنورت، سن ۶۵-۴۰ سال و کسر تخلیه‌ی بیشتر از ۴۰ درصد بود. معیارهای خروج بیماران از مطالعه، شامل بیماران با جراحی درجه‌ای به همراه CABG، جراحی بدون بای‌پس قلبی- ریوی، نگذاشتن کلامپ آنورت، سکنه‌ی قلبی طی یک ماه اخیر، دریافت شوک در هفت روز گذشته، داشتن دیس‌ریتمی فیبریلاسیون دهلیزی قبل از جراحی بای‌پس عروق کرونر و فشار شریان ریوی بالاتر از ۵۵ میلی‌متر جیوه، استفاده از بالون پمپ داخل آنورتی در پایان جراحی و بروز نارسایی بطن راست یا چپ و یا هر دو بطن بودند.

قبل القای بیهوشی و جراحی از بیمار یک نمونه‌ی خون لخته فرستاده شد. روش بیهوشی و جراحی در تمام نمونه‌ها یکسان بود. فاصله‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی ثبت گردید. پس از آن که بیمار به بخش مراقبت‌های ویژه منتقل شد، اطلاعات مربوط به مرگ، وقوع دیس‌ریتمی فیبریلاسیون دهلیزی، مدت تهویه‌ی مکانیکی ریوی و مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه با تکمیل چک لیست توسط پژوهشگر ثبت شد. نمونه‌ی خونی لخته جهت بررسی سطح سرمی تروپونین و Creatine kinase-MB (CKMB) پلاسما ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از جراحی توسط پرستار گرفته و به آزمایشگاه ارسال شد.

در آزمایشگاه، نمونه‌ها در دمای ۸۰- درجه‌ی سانتی‌گراد فریز شدند و بعد اتمام نمونه‌گیری از کیت VIDAS@TNHS با LOT ۱۰۰۶۸۹۱۰۰ جهت بررسی تروپونین و از کیت پارس آزمون با LOT ۹۷۰۰۳ جهت بررسی CKMB استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات به نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) وارد شد و با استفاده از آزمون‌های همبستگی Pearson یا Spearman بر اساس برقراری مفروضات آماری، واکاوی داده‌ها صورت گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در تمام آزمون‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش، ۴۷ بیمار (۳۸ مرد و ۹ زن) با بازه‌ی سنی ۶۵-۴۰ سال (میانگین سنی 4 ± 58 سال) وارد مطالعه شدند و هیچ مورد مرگی در جامعه‌ی آماری پژوهش ثبت نشد. در این مطالعه، مدت زمان بای‌پس قلبی- ریوی ۱۴۵-۷۱ دقیقه (میانگین 3 ± 116 دقیقه)، مدت زمان کلامپ آنورت ۹۰-۳۵ دقیقه (3 ± 67 دقیقه) و بازه‌ی زمانی باز کردن

(Systemic inflammatory response syndrome یا SIRS) می‌شود که باعث اختلال عملکرد اعضا نظیر نواقص عصبی، ایسکمی بافت، نارسایی کلیه و عدم ثبات همودینامیک می‌شود (۵). بای‌پس قلبی- ریوی، باعث مواجهه‌ی خون با مساحت بزرگی از مواد مصنوعی می‌شود که منجر به ساخت و ترشح مواد التهابی، شیمیایی و فعال‌کننده‌ی عروقی بسیاری و آسیب عمیق اندوتلیال، اپی‌تلیال و اینترستیشیال ریوی می‌شود. این آسیب، ممکن است با افزایش نفوذپذیری مویرگی اندوتلیال، کاهش ظرفیت ریه و اختلال در تبادلات گازی مرتبط باشد. بنابراین، اختلال در تبادلات گازی ناشی از آسیب حاد بافت ریه‌ها، از عوارض شایع و شناخته‌شده‌ی عمل بای‌پس عروق کرونری می‌باشد (۶).

در این میان، طول مدت بای‌پس قلبی- ریوی و کلامپ آنورت، جزء عوامل اثرگذار بر نتایج زودهنگام و دیرنگام جراحی قلب است (۷). طول مدت بای‌پس قلبی- ریوی به عنوان یک عامل مهم در تعیین میزان از دست دادن خون از طریق قفسه‌ی سینه، مدت اقامت در بیمارستان و بخش مراقبت‌های ویژه و مرگ در بیمارستان به حساب می‌آید (۸). افزایش زمان کلامپ آنورت نیز در ارتباط با کاهش برون ده قلبی، افزایش زمان تهویه‌ی مکانیکی ریوی، نارسایی کلیه، افزایش زمان اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه و افزایش مرگ می‌باشد (۹).

با وجود بهبود تکنیک‌های بای‌پس قلبی- ریوی و مراقبت‌های ویژه بعد از عمل، هنوز نقص عملکردی ریوی پس از پیوند عروق کرونر به عنوان علت مهمی از عوارض بعد از عمل باقی مانده است و با فشار اکسیژن شریانی پایین یا فشار کربن دی‌اکسید بالا، مرتبط است که می‌تواند برای چندین روز ادامه پیدا کند و منجر به تهویه‌ی مکانیکی طولانی مدت شود (۱۰).

با توجه به مطالعات گذشته، پژوهش‌ها بر روی اثر زمان بای‌پس قلبی- ریوی و کلامپ آنورت بر نتایج جراحی تمرکز داشته‌اند، اما این که بعد از باز کردن کلامپ آنورت، میانگین زمان ایمن جهت جراح برای پیوند پروگزیمال عروق کرونر و پایان بای‌پس قلبی- ریوی با آسیب کمتر به میوکارد و اعضای دیگر چقدر است، مورد سؤال می‌باشد. این پژوهش، با هدف تعیین ارتباط میانگین بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی با نتایج جراحی بیماران بعد از جراحی بای‌پس عروق کرونر صورت گرفت.

روش‌ها

این مطالعه، پژوهشی توصیفی- مقطعی بود که در بیمارستان قلب شهید چمران اصفهان انجام شد. نمونه‌گیری به روش غیر تصادفی در دسترس از بیماران تحت جراحی بای‌پس عروق کرونر با کد اخلاق

بحث

پژوهش حاضر، با هدف تعیین ارتباط میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی با نتایج جراحی بیماران بعد از جراحی بای پس عروق کرونر در بیمارستان قلب شهید چمران اصفهان در سال ۱۳۹۸ انجام شده است. نتیجه‌ی این پژوهش نشان داد که میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی در بیماران بعد از جراحی بای پس عروق کرونر در مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه تفاوت ندارد. در مطالعه‌ی ترابیان و همکاران که با هدف تعیین بقای یک ماهه در بیماران با جراحی بای پس عروق کرونر انجام شد نیز متوسط زمان کلامپ آنورت و بای پس قلبی- ریوی در زنان و مردان اختلاف معنی داری نداشت (۱۱)، اما در مطالعه‌ی عسکری و همکاران که با هدف بررسی عوامل تعیین کننده‌ی مرگ و میر بیماران به دنبال عمل جراحی بای پس عروق کرونر صورت گرفت، زمان بالای کلامپ آنورت و بای پس قلبی- ریوی، عامل تأثیرگذار بر مرگ بیماران بعد از جراحی بوده است (۱۲).

همچنین، در مطالعه‌ی Al-Sarraf و همکاران که به بررسی اثر زمان کلامپ آنورت بر مرگ و میر در بیماران کم خطر و پرخطر بعد از جراحی بای پس قلبی- ریوی پرداختند، مشخص شد که ارتباط چشم گیری بین افزایش زمان کلامپ آنورت در دو گروه کم خطر و پرخطر و افزایش مرگ وجود دارد (۹).

این پژوهش، نشان داد که میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی در بیماران با و بدون فیبریلاسیون دهلیزی بعد از جراحی بای پس عروق کرونر در بخش مراقبت‌های ویژه تفاوت ندارد که با یافته‌های مطالعات رجیبی و همکاران (۶) و نیز Thoren و همکاران (۱۳) همسو می باشد؛ بدین صورت که افزایش زمان کلامپ آنورت و بای پس قلبی- ریوی، تأثیری بر بروز فیبریلاسیون دهلیزی بعد از عمل نداشته است. پژوهش حاضر نیز تأیید نمود که میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی بر بروز فیبریلاسیون دهلیزی اثر ندارد.

نتایج نشان داد که بین میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس عروق کرونر و CKMB پلاسما ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از جراحی بای پس عروق کرونر ارتباط وجود ندارد. افزایش میانگین زمان بازهی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی، تأثیری بر سطح CKMB پلاسما نداشته است. در مطالعه‌ی نخستین داوری و همکاران که با هدف بررسی سطح تروپونین قبل و بعد از عمل جراحی قلب باز کودکان انجام شد، ارتباط معنی داری بین مدت زمان استفاده از پمپ قلبی- ریوی و

کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی ۷۶-۲۵ دقیقه (میانگین 48 ± 9 دقیقه) بود. بین میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی در بیماران با و بدون فیبریلاسیون دهلیزی تفاوتی وجود نداشت.

در بررسی ارتباط میانگین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی و سطح تروپونین و CKMB پلاسما ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از جراحی بای پس عروق کرونر، از آزمون ضریب همبستگی Pearson استفاده گردید. ضریب همبستگی Pearson نشان داد که بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت با سطح تروپونین قبل از جراحی رابطه‌ی معنی داری نداشت، اما با سطح تروپونین ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از عمل رابطه‌ی مستقیمی داشت (جدول ۱).

جدول ۱. ضرایب همبستگی Pearson بین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی با سطح تروپونین در زمان‌های مختلف

سطح تروپونین	بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت	R	مقدار P
قبل از جراحی		-۰/۰۰۵	۰/۹۷۰
۱۲ ساعت بعد از جراحی		۰/۳۸۳	۰/۰۰۹
۲۴ ساعت بعد از جراحی		۰/۲۵۲	۰/۰۴۵
۴۸ ساعت بعد از جراحی		۰/۲۴۸	۰/۰۴۷

ضریب همبستگی Pearson نشان داد که بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت با سطح CKMB در هیچ یک از ۴ زمان رابطه‌ی معنی داری نداشت ($P > 0/050$) (جدول ۲).

جدول ۲. ضرایب همبستگی Pearson بین بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی با سطح CKMB در زمان‌های مختلف

سطح CKMB	بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت	R	مقدار P
قبل از جراحی		۰/۰۱۶	۰/۹۱۰
۱۲ ساعت بعد از جراحی		-۰/۱۰۹	۰/۴۷۰
۲۴ ساعت بعد از جراحی		۰/۰۹۱	۰/۵۴۰
۴۸ ساعت بعد از جراحی		۰/۲۲۰	۰/۱۴۰

CKMB: Creatine kinase-MB

ضریب همبستگی Pearson نشان داد که بازهی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای پس قلبی- ریوی با مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی ریه ($r = 0/466$, $P = 0/001$) رابطه‌ی مستقیمی داشت، اما با مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه رابطه‌ی معنی داری نداشت ($r = 0/057$, $P = 0/700$).

کروتر ارتباطی وجود ندارد. این یافته، با یافته‌های مطالعات Madhavan و همکاران (۱۶) و نیز Nissinen و همکاران (۷) هم‌خوانی نداشت. در این مطالعات، با افزایش زمان کلامپ آنورت و بای‌پس قلبی- ریوی، مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه افزایش یافته است.

نتایج نشان داد که میانگین بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی با رخداد مرگ، فیبریلاسیون دهلیزی، مقادیر CKMB پلاسما و مدت اقامت در بخش مراقبت‌های ویژه، ارتباطی ندارد، اما ارتباط معنی‌داری بین این بازه‌ی زمانی و سطح تروپونین پلاسما و مدت تهویه‌ی مکانیکی ریوی وجود دارد.

در نتیجه، جهت به حداقل رساندن افزایش سطح تروپونین و مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی ریوی در بخش مراقبت‌های ویژه، جراح می‌تواند بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی را کاهش دهد.

انجام این پژوهش در جوامع دیگر، بررسی نتایج دیگر جراحی همچون بررسی کارکرد کلیه و کبد و نتایج عصبی و شناختی، به سایر پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد.

نتایج این مطالعه به دلایلی همچون محدودیت تعداد بیماران و محدودیت زمانی پژوهش، قابل تعمیم به سایر جوامع آماری نمی‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد به شماره‌ی ۳۹۸۲۹۶ می‌باشد. بدین وسیله از پرسنل اتاق عمل بیمارستان شهید چمران سپاسگزاری می‌گردد. هزینه‌های اجرای این مطالعه، به طور کامل بر عهده پژوهشگر بوده است.

تروپونین نوبت دوم ($r = 0/320$ و $P = 0/001$) و سوم ($r = 0/235$ و $P = 0/019$) و مدت زمان کلامپ آنورت و تروپونین نیم ساعت بعد از عمل ($r = 0/402$ و $P = 0/001$) مشاهده شد (۱۴). در مطالعه‌ی Chalmers و همکاران که با هدف بررسی نتایج زمان بای‌پس قلبی- ریوی بعد از جراحی تعویض دریچه انجام شد، زمان بای‌پس قلبی- ریوی به دقیقه، تأثیر چشم‌گیری بر آزاد شدن CKMB نداشت (۸).

این پژوهش، نشان داد که بین میانگین بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی و مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی ریوی بیماران بعد از جراحی بای‌پس عروق کروتر ارتباط وجود دارد که همسو با یافته‌های مطالعه‌ی Mohamed و همکاران و Madhavan و همکاران (۱۶) می‌باشد. مطالعه‌ی Mohamed و همکاران، با هدف بررسی اثر مدت زمان کلامپ آنورت بر روی تهویه‌ی مکانیکی بیماران بعد از CABG انجام شد. واکاوی‌های آماری در مطالعه‌ی آنان نشان داد زمانی که میانگین زمان کلامپ آنورت $73 \pm$ دقیقه باشد، مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی تا یک روز است، اما زمانی که مدت زمان کلامپ آنورت افزایش پیدا می‌کند ($135 \pm$ دقیقه)، مدت زمان تهویه‌ی مکانیکی ریه نیز تا سه روز افزایش می‌یابد (۱۵).

مطالعه‌ی Madhavan و همکاران با هدف بررسی زمان بای‌پس قلبی- ریوی و نتایج بالینی بعد از عمل جراحی CABG انجام شد و نشان داد که با کاهش زمان بای‌پس قلبی- ریوی، می‌توان زمان تهویه‌ی مکانیکی ریه را نیز کمتر کرد (۱۶).

در آخر، این پژوهش نشان داد که بین میانگین بازه‌ی زمانی باز کردن کلامپ آنورت تا پایان بای‌پس قلبی- ریوی و مدت اقامت بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه بعد از جراحی بای‌پس عروق

References

- Rigi F, Feizi A, Naseri M, Salehi Ardabili S, Bazdar P. The effect of foot reflexology on anxiety in patients with coronary artery bypass surgery referred to Seyed-Al-Shohada Teaching Hospital, Urmia, 2012. J Urmia Nurs Midwifery Fac 2013; 11(8): 578-83. [In Persian].
- Sadeghi Meibodi A. Investigation the Outcomes of CABG in Patients with left ventricular dysfunction. J Guilan Univ Med Sci 2010; 19(73): 97-102. [In Persian].
- Wang S, Lv S, Guan Y, Gao G, Li J, Hei F, et al. Cardiopulmonary bypass techniques and clinical outcomes in Beijing Fuwai Hospital: A brief clinical review. ASAIO J 2011; 57(5): 414-20.
- Cossu AP, Suelzu S, Piu P, Orecchioni M, Bazzu G, Padua G, et al. Do on- and off-pump coronary bypass surgery differently affect perioperative peripheral tissue metabolism? Minerva Anestesiol 2012; 78(1): 26-33.
- Corral-Velez V, Lopez-Delgado JC, Betancur-Zambrano NL, Lopez-Sune N, Rojas-Lora M, Torrado H, et al. The inflammatory response in cardiac surgery: An overview of the pathophysiology and clinical implications. Inflamm Allergy Drug Targets 2015; 13(6): 367-70.
- Rajabi M, Safarpour G, Borzou SR, Farhadian M, Arabi A, Moeinipour A, et al. Association between incidence of atrial fibrillation and duration of cardiopulmonary bypass in coronary artery bypass graft surgery (CABG): A cohort study. Electron Physician 2018; 10(4): 6624-30.
- Nissinen J, Biancari F, Wistbacka JO, Peltola T, Loponen P, Tarkiainen P, et al. Safe time limits of aortic cross-clamping and cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. Perfusion 2009; 24(5): 297-305.
- Chalmers J, Pullan M, Mediratta N, Poullis M. A need for speed? Bypass time and outcomes after isolated aortic valve replacement surgery. Interact

- Cardiovasc Thorac Surg 2014; 19(1): 21-6.
9. Al-Sarraf N, Thalib L, Hughes A, Houlihan M, Tolan M, Young V, et al. Cross-clamp time is an independent predictor of mortality and morbidity in low- and high-risk cardiac patients. *Int J Surg* 2011; 9(1): 104-9.
 10. Hasanshiri F, Pourabbasi M, Rezaee Moghadam A, Moosavi G, Fattahi M, Motamednejad A. The effect of pulmonary ventilation during cardiopulmonary bypass (CPB) on pulmonary outcomes and complications after coronary artery bypass graft. *J Anesth Pain* 2017; 7(3): 25-37. [In Persian].
 11. Torabian S, Karimi AA, Sedaghat Siahkal M, Mandegar MH. One-month survival after coronary artery bypass graft (CABG). *Payesh* 2009; 8(1): 5-10. [In Persian].
 12. Askari B, Mehdizadeh H, Koomasi S. Evaluation of determinants of mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Urmia Seyed-al-Shohada Heart Center. *Razi J Med Sci* 2019; 25(11): 23-33. [In Persian].
 13. Thoren E, Hellgren L, Stahle E. High incidence of atrial fibrillation after coronary surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2016; 22(2): 176-80.
 14. Nakhostin Davari P, Savad Kouhi S, Shahraki K, Emamdadi A. Cardiac troponin I level before and after elective open heart surgery in pediatrics. *J Isfahan Med Sch* 2010; 27(101): 710-6. [In Persian].
 15. Mohamed AS, Azzam ME, Lamlom AH, Abo Senna WG, Sewielam MI, Kandeel TM. The effect of the cross clamp time on the post operative ventilation in post CABG patients. *J Adv Pharm Edu Res* 2017; 7(4): 414-9.
 16. Madhavan S, Chan SP, Tan WC, Eng J, Li B, Luo HD, et al. Cardiopulmonary bypass time: Every minute counts. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2018; 59(2): 274-81.

The Relation between the Mean Time Interval of Opening of Aortic Cross Clamp to the End of Cardiopulmonary Bypass with Surgical Results of Patient after Coronary Artery Bypass Grafting Surgery

Mehran Shahzamani¹, Najmeh Khalifeh²

Original Article

Abstract

Background: Coronary artery bypass graft surgery combined with cardiopulmonary bypass causes changes in body physiology. In the meantime, aortic cross clamp time and cardiopulmonary bypass have been implicated in surgical outcomes. The purpose of this study was to determine the association between mean duration of aortic cross clamp opening to end of cardiopulmonary bypass with surgical outcome of patients after coronary artery bypass graft surgery (CABG).

Methods: This was a descriptive cross-sectional study on 47 patients with age range of 40 to 65 years who underwent CABG surgery in Shahid Chamran hospital, Isfahan, Iran; they were selected using non-random sampling method over a 5-month period in 2019. In these patients, the aortic-clamp opening period was measured until the end of cardiopulmonary bypass, and evaluated for surgical outcomes such as death, atrial fibrillation, mechanical ventilation time, troponin and creatine kinase-MB (CKMB) levels before surgery, and 12, 24, and 48 hours after it, as well as the length of intensive care unit (ICU) stay.

Findings: There was no significant relationship between the mean duration of aortic cross clamp opening to end of cardiopulmonary bypass with death, atrial fibrillation, preoperative and 12, 24, and 48 hours postoperative CKMB level, and ICU stay. Moreover, there was a significant relationship between this time period and preoperative and 12, 24, and 48 hours postoperative troponin levels and the duration of lung mechanical ventilation.

Conclusion: Extending the interval time of opening aortic cross clamp to the end of the cardiopulmonary bypass, raised the mechanical lung ventilation time. By reducing the duration of this interval, the duration of mechanical ventilation and postoperative pulmonary complications can be reduced.

Keywords: Cardiopulmonary bypass, Aortic cross clamp, Mechanical ventilation, Coronary artery, Bypass graft

Citation: Shahzamani M, Khalifeh N. **The Relation between Mean Time Interval of Opening of Aortic Cross Clamp to End of Cardio Pulmonary Bypass with Surgical Results of Patient after Coronary Artery Bypass Grafting Surgery.** J Isfahan Med Sch 2020; 37(550): 1220-5.

1- Assistant Professor, Department of Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Department of Extracorporeal Technology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Najmeh Khalifeh, Email: naj37meh@gmail.com

بررسی اثر تجویز طولانی مدت نانوذرات نیکل اکسید (NiO) سنتز شده به روش سبز بر هیستوپاتولوژی کبد، کلیه و بیضه‌ی موش صحرایی

محمد رضا حاجی‌نژاد^۱، صدیقه بامری^۲، حمید بیضایی^۳، علیرضا سام‌زاده کرمانی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی اثر تجویز نانوذرات NiO سنتز شده به روش سبز و شیمیایی بر هیستوپاتولوژی بافت‌های کبد، کلیه و بیضه‌ی موش صحرایی انجام شد.

روش‌ها: در این پژوهش که از نوع تجربی بود، ۴۰ سر موش صحرایی به پنج گروه هشت‌تایی تقسیم شدند. گروه اول (گروه شاهد سالم)، روزانه سرم فیزیولوژی را به صورت خوراکی دریافت کردند. گروه‌های دوم و سوم، نانوذرات سنتز شده به روش شیمیایی را به ترتیب با دزهای ۵ و ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم دریافت کردند. نانوذرات سنتز شده به روش سبز نیز به گروه‌های چهارم و پنجم با دزهای به ترتیب ۵ و ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم به مدت هشت هفته خوراندند. در پایان، خون‌گیری از قلب موش‌ها صورت پذیرفت و سطح سرمی Aspartate aminotransferase (AST)، Alanine aminotransferase (ALT)، Blood urea nitrogen (BUN) و کراتینین سرم سنجش شد. نمونه‌های کبد، کلیه و بیضه پس از آسان‌کشی و رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین-ائوزین زیر میکروسکوپ نوری بررسی شدند.

یافته‌ها: در موش‌های تیمار شده با دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم، ALT و AST سرم از گروه شاهد بیشتر بود ($P < 0.05$). سطح BUN و کراتینین سرم موش‌های تیمار شده با دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم نیز بیشتر بود ($P < 0.05$). در بررسی هیستوپاتولوژی، نکروز و تجمع چربی در کبد گروه تیمار شده با دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم مشاهده شد. در کلیه، تورم توپول پروکسیمال و در بیضه، نکروز سلولی مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: تجویز طولانی مدت نانوذرات NiO اثر سمی بر کبد، کلیه و بیضه‌ی موش صحرایی دارد.

واژگان کلیدی: موش صحرایی، نانوذرات نیکل اکسید، کلیه، کبد

ارجاع: حاجی‌نژاد محمد رضا، بامری صدیقه، بیضایی حمید، سام‌زاده کرمانی علیرضا. بررسی اثر تجویز طولانی مدت نانوذرات نیکل اکسید (NiO) سنتز شده به روش سبز بر هیستوپاتولوژی کبد، کلیه و بیضه‌ی موش صحرایی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۵۰): ۱۲۳۲-۱۲۲۶

نانوذرات با ترکیبات گیاهی می‌توانند موجب افزایش حلالیت و کارایی، بهبود زیست‌فراهمی و کاهش سمیتشان گردد (۶-۷). در سال‌های اخیر، طیف گسترده‌ای از نانوذرات فلزی مانند نانوذرات آهن، سلنیوم، مس و نیکل به روش سبز و با استفاده از گیاهان دارویی مختلف سنتز شده‌اند (۸-۹). در این مطالعه، برای سنتز نانوذرات به روش سبز از عصاره‌ی برگ گیاه پنیر باد استفاده شد. پنیر باد، با نام علمی *Withania coagulans* یک گیاه دارویی بومی منطقه‌ی بلوچستان است که در صنایع دارویی کاربرد دارد (۱۰). در مطالعات پیشین، تجویز کوتاه مدت نانوذرات NiO به روش خوراکی، سطح

مقدمه

نانوذرات NiO از ذرات پرکاربرد در صنایع الکتریکی و مهندسی پزشکی محسوب می‌شوند (۱). کاربرد روزافزون این ذرات، نگرانی‌هایی را از حیث اثرات مخربشان بر محیط زیست و انسان به دنبال داشته است (۲). در چندین مطالعه، به سمیت آن‌ها بر گیاهان، باکتری‌ها و قارچ‌ها اشاره شده است (۳). در سنجش سمیت این ترکیب بر رده‌های مختلف سلولی مشخص گردیده است که میزان اثر وابسته به دز است (۴). به نظر می‌رسد که اثر سمیت سلولی نانوذرات NiO از طریق فعال کردن مسیر bax/bcl-2 اعمال می‌شود (۵). سنتز

۱- دانشیار، گروه علوم پایه، دانشکده‌ی دام‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

۲- گروه شیمی، دانشکده‌ی علوم پایه، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

۳- دانشیار، گروه شیمی، دانشکده‌ی علوم پایه، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: علیرضا سام‌زاده کرمانی

سنتر نانوذرات NiO

(۱) **روش رسوب‌دهی:** نیکل نیترات شش آبه در آب‌مقطر حل شد. سپس محلول ۱۵ درصد سدیم هیدروکسید قطره قطره (همراه با هم‌زدن شدید) به آن اضافه گردید. محلول سبز رنگ ایجاد شده به مدت ۱۵ دقیقه در حمام اولتراسونیک قرار داده شد. سپس، مخلوط سانتیفیوژ و رسوب سبز سه مرحله توسط آب‌مقطر شستشو داده شد. رسوب خشک شده در دمای ۴۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت در کوره گذاشته شد. در نهایت، نانوذرات NiO سیاه رنگ تولید شدند.

(۲) **روش سبزی:** عصاره‌ی برگ گیاه پنیر باد در مقادیر ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میلی‌لیتر به محلول نیکل نیترات شش آبه در آب‌مقطر افزوده شد. سپس، محلول ۱۵ درصد سدیم هیدروکسید به آن اضافه گردید و مخلوط حاصل به مدت ۱۵ دقیقه در حمام اولتراسونیک قرار داده شد. محتویات سانتیفیوژ و رسوب با آب‌مقطر شستشو داده شد. رسوب خشک شده در دمای ۴۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت در کوره قرار داده شد تا نانوذرات NiO تولید گردند.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

داده‌های حاصل به صورت میانگین \pm انحراف معیار گزارش و با استفاده از آزمون One-way ANOVA و آزمون Tukey واکاوی شدند. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری برای گروه‌های مورد مطالعه در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اختلاف شاخصی در سطح سرمی آنزیم‌های کبدی AST و ALT در گروه تیمار شده با دز ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم از نانوذرات سنتز شده به روش سبز و گروه شاهد دیده نشد ($P > 0/05$). همچنین، سطوح ALT، AST، BUN و کراتینین سرم در گروه تیمار شده با دز ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم از نانوذرات سنتز شده به روش شیمیایی تفاوت قابل‌قبولی با گروه شاهد نداشتند (جدول ۱). تجویز نانوذرات سنتز شده به روش شیمیایی با دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم، سطح سرمی آنزیم ALT را افزایش داد (جدول ۱) ($P < 0/05$). همچنین، سطح سرمی آنزیم کبدی AST در گروه دریافت‌کننده‌ی دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم از ذرات سنتز شده به روش شیمیایی، از گروه شاهد بیشتر بود ($P < 0/01$) (جدول ۱). تجویز نانوذرات سنتز شده به روش سبز با دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم، موجب افزایش سطح سرمی آنزیم‌های کبدی شد ($P < 0/05$) (جدول ۱). سطح سرمی BUN و کراتینین پس از هشت هفته تجویز خوراکی نانوذرات سنتز شده به روش شیمیایی در همین دز، به میزان قابل‌ملاحظه‌ای نسبت به گروه شاهد افزایش یافت (جدول ۱) ($P < 0/05$).

آنزیم‌های کبدی را در موش‌های صحرایی افزایش داده است (۱۱). آن‌ها سبب القای آپوپتوز می‌شوند (۱۲). این نانوذرات از راه استنشاقی جذب بالایی دارند و موجب التهاب ریه می‌گردند (۱۳). در مطالعات گذشته، اثر نانوذرات NiO سنتز شده به روش شیمیایی بررسی شده است، اما اطلاعات کمی در مورد اثرات بیولوژیک نانوذرات سنتز شده به روش سبز وجود دارد. بسیاری از محققان، معتقدند که سنتز نانوذرات با استفاده از عصاره‌های گیاهی، سبب کاهش سمیتشان می‌شود (۱۴). در مطالعه‌ی حاضر، اثرات بیولوژیک نانوذرات NiO سنتز شده به دو روش سبز (گیاه پنیر باد) و شیمیایی در یک بازه‌ی طولانی مدت بر موش صحرایی برای نخستین بار بررسی شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر به صورت توصیفی-تحلیلی در محل دانشگاه زابل انجام شد. شیوه‌نامه‌ی این پژوهش بر اساس قوانین بین‌المللی در مورد حیوانات آزمایشگاهی تنظیم و اجرا شد (USDA 1985; US Code, 42). تعداد ۴۰ سر موش صحرایی بالغ نژاد Wistar با میانگین وزن ۲۱۵ گرم از مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشکده‌ی دام‌پزشکی خریداری شد. موش‌های صحرایی در قفس‌های پلی‌کربنات استریل نگهداری شدند. آن‌ها در طول دوره به پلت مخصوص موش صحرایی و آب آشامیدنی شهری دسترسی داشتند. سنتز نانوذرات NiO در آزمایشگاه گروه شیمی دانشکده‌ی علوم دانشگاه زابل انجام شد.

موش‌ها به پنج گروه مساوی تقسیم شدند. گروه اول (گروه شاهد سالم)، روزانه سرم فیزیولوژی را به صورت خوراکی دریافت کردند. گروه‌های دوم و سوم، نانوذرات سنتز شده به روش شیمیایی را با دزهای به ترتیب ۵ و ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم دریافت کردند. نانوذرات سنتز شده به روش سبز نیز با دزهای به ترتیب ۵ و ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم به گروه‌های چهارم و پنجم خوراندند (۱۵). خوراک‌دهی برای مدت هشت هفته ادامه یافت. در نهایت، نمونه‌های خون از قلب موش‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با شتاب ۳۰۰۰ دور در دقیقه جهت جداسازی سرم، سانتیفیوژ شد. سطح سرمی Alanine aminotransferase (ALT)، Aspartate aminotransferase (AST)، Blood urea nitrogen (BUN) و کراتینین با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (Selectra pro M) و کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون سنجش شد. نمونه‌های کبد، کلیه و بیضه در محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفت و پس از دو روز محلول فرمالین تعویض شد. نمونه‌ها پس از قالب‌گیری و رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین-اتوزین، توسط میکروسکوپ نوری (Olympus, Tokyo, Japan) با بزرگ‌نمایی $\times 40$ بررسی شدند.

جدول ۱. سطح سرمی (AST) Aspartate aminotransferase، (ALT) Alanine aminotransferase، (BUN) Blood urea nitrogen

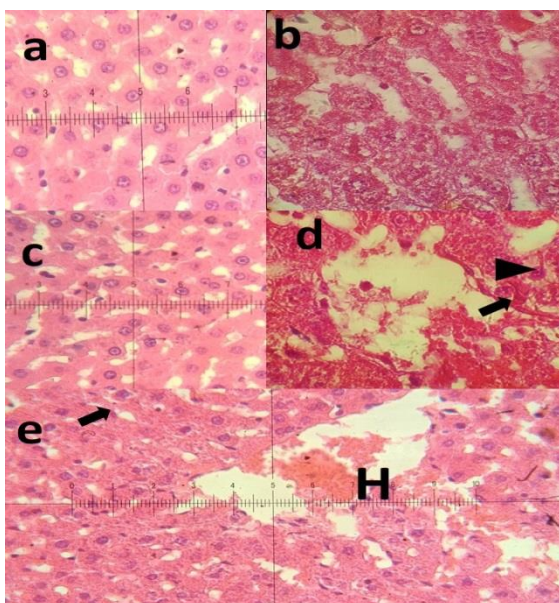
و کراتینین در گروه‌های تحت تیمار و گروه شاهد سالم

گروه	متغیر		
	کراتینین (میلی‌گرم/کیلوگرم)	BUN (میلی‌گرم/کیلوگرم)	متغیر
	AST (واحد/لیتر)	ALT (واحد/لیتر)	
گروه شاهد سالم	۱/۹ ± ۰/۲	۴۶/۳ ± ۶/۱	۶۲/۴ ± ۶/۴
نانوذره‌ی NiO (سنتر سبز) ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم	۲/۱ ± ۰/۴	۵۰/۱ ± ۷/۷	۶۹/۴ ± ۸/۳
نانوذره‌ی NiO (سنتر سبز) ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم	*۲/۷ ± ۰/۴	*۶۵/۷ ± ۹/۴	*۷۸/۶ ± ۷/۳
نانوذره‌ی NiO (سنتر شیمیایی) ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم	۲/۳ ± ۰/۳	۵۵/۴ ± ۶/۵	۷۰/۲ ± ۶/۶
نانوذره‌ی NiO (سنتر شیمیایی) ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم	*۲/۸ ± ۰/۵	*۶۶/۰ ± ۷/۱	**۸۱/۴ ± ۷/۰

* اختلاف معنی‌دار با گروه شاهد سالم ($P < ۰/۰۵$); ** اختلاف معنی‌دار با گروه شاهد سالم ($P < ۰/۰۱$)

AST: Aspartate aminotransferase; ALT: Alanine aminotransferase; BUN: Blood urea nitrogen

گروه‌های سوم و پنجم نسبت به گروه شاهد دیده شد (جدول ۲).



شکل ۱. a- مقطع بافت کبد گروه شاهد؛ b- گروه دریافت‌کننده‌ی نانوذرات نیکل اکسید سنتر شده به روش شیمیایی ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم؛ c- رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-انوزین، $\times 100$ ، گروه دریافت‌کننده‌ی نانوذرات نیکل اکسید سنتر شده به روش سبز ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم؛ d- گروه دریافت‌کننده‌ی نانوذرات نیکل اکسید سنتر شده به روش سبز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم؛ رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-انوزین، $\times 100$ ، تجمع چربی (فلش) و نکروز (نوکلش). گروه دریافت‌کننده‌ی نانوذرات اکسید نیکل سنتر شده به روش شیمیایی ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم (d)، تجمع چربی (فلش) و پرخونی (H). رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-انوزین، $\times 40$.

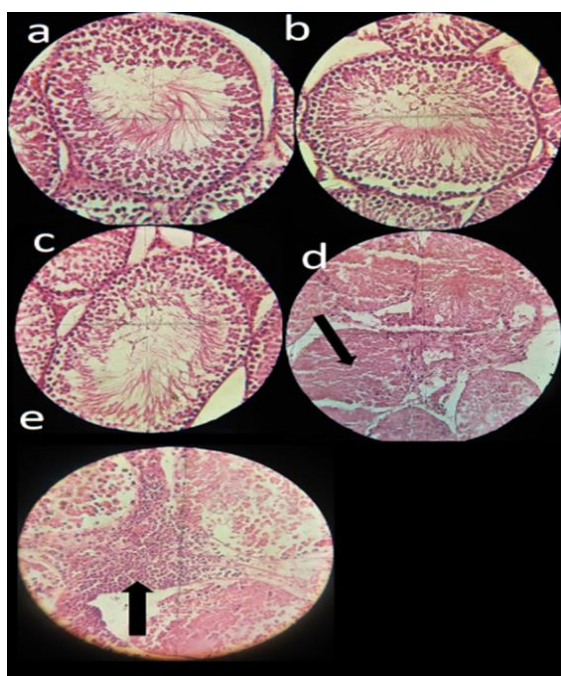
سطح BUN و کراتینین سرم در موش‌های دریافت‌کننده‌ی نانوذرات سنتر شده به روش سبز با دز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم نیز به طور معنی‌داری از گروه شاهد بیشتر بود ($P < ۰/۰۵$).

در بررسی هیستوپاتولوژی مقاطع بافت کبد، تفاوتی بین گروه‌های تحت تیمار با دز ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم و گروه شاهد وجود نداشت (شکل ۱-a). همچنین، در بررسی مقاطع بافتی گروه دوم، هیچ‌گونه ضایعه‌ی هیستوپاتولوژیک مشاهده نگردید (شکل ۱-b). ساختار سلول‌های کبدی موش‌های گروه چهارم نیز طبیعی بود و سینوزوئیدهای کبدی بسیار منظم بودند (شکل ۱-c). بررسی ریخت‌شناسی بافت کبد، کاهش قطر هپاتوسیت‌ها و هسته‌های آن‌ها را نشان داد (جدول ۲). این نتایج، منطبق بر متغیرهای بیوشیمیایی بود، اما در گروه‌های سوم و پنجم، علائم آسیب کبدی مانند نکروز، تجمع چربی در سیتوپلاسم و پرخونی مشاهده شد (شکل‌های ۱-d و ۱-e).

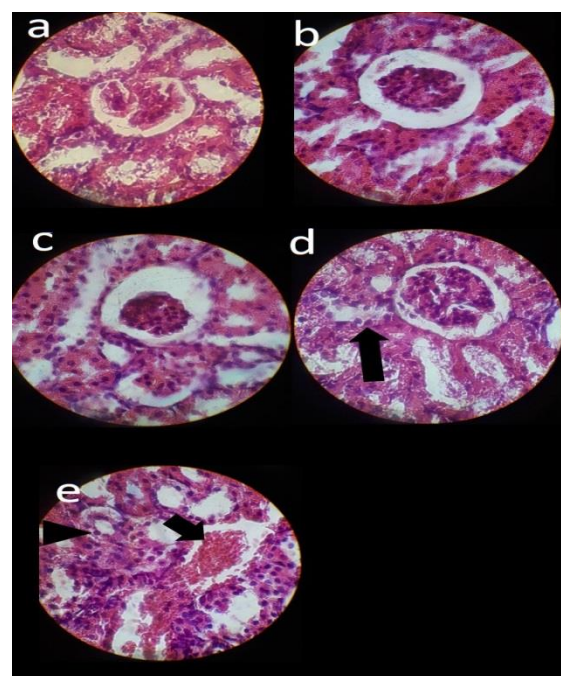
به بافت کلیه در گروه‌های دوم و چهارم آسیبی وارد نشده بود و گلومرول‌ها ساختار طبیعی داشتند (شکل‌های ۱-b-۲ و ۱-c-۲)، اما در گروه‌های سوم و پنجم، علائم آسیب کلیوی مانند تجمع واکونل‌های چربی در سلول‌های پوششی توبول پروکسیمال مشاهده شد (شکل‌های ۱-d-۲ و ۱-e-۲). در بررسی ریخت‌سنجی بافت کلیه، کاهش قطر توبول پروکسیمال و توبول دیستال مشاهده گردید (جدول ۲). در بررسی هیستوپاتولوژیک بافت بیضه در گروه پنجم، نکروز سلول‌های پوششی توبول سمی نیفر بیضه مشاهده شد (شکل ۱-d-۳)؛ هر چند که آسیب بافت بیضه در گروه سوم شدت بیشتری داشت و علاوه بر نکروز سلولی، نفوذ سلول‌های آماسی را نیز شامل می‌شد (شکل ۱-e-۳). کاهش قطر لایه‌ی زایای توبول‌های سمی نیفر در بررسی ریخت‌سنجی بیضه‌ی

جدول ۲. بررسی تغییرات بافت- ریخت‌سنجی بافت‌های کبد، کلیه و بیضه در گروه‌های تحت تیمار و گروه شاهد سالم

گروه	متغیر				
	قطر لوله‌ی پروکسیمال (میکرومتر)	قطر لوله‌ی دیستال (میکرومتر)	قطر هیپاتوسیت (میکرومتر)	قطر هسته‌ی هیپاتوسیت (میکرومتر)	قطر لایه‌ی ژرینال (میکرومتر)
گروه شاهد سالم	۱۴/۰ ± ۰/۳	۱۲/۴ ± ۰/۶	۱۶/۱ ± ۰/۹	۶/۰ ± ۰/۰	۸۰/۲ ± ۷/۵
نانوذره‌ی NiO (سنتز سبز) (۵ میلی‌گرم/کیلوگرم)	۱۳/۱ ± ۰/۵	۱۱/۲ ± ۰/۴	۱۷/۱ ± ۱/۰	۷/۱ ± ۰/۹	۷۰/۷ ± ۹/۱
نانوذره‌ی NiO (سنتز سبز) (۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم)	۸/۲ ± ۰/۶	۷/۳ ± ۰/۸	۱۰/۱ ± ۱/۲	۵/۱ ± ۱/۰	۶۰/۰ ± ۱۱/۰
نانوذره‌ی NiO (سنتز شیمیایی) (۵ میلی‌گرم/کیلوگرم)	۱۲/۵ ± ۰/۴	۱۴/۲ ± ۰/۸	۱۳/۳ ± ۲/۰	۶/۲ ± ۰/۹	۷۴/۲ ± ۱۲/۰
نانوذره‌ی NiO (سنتز شیمیایی) (۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم)	۷/۲ ± ۰/۳	۹/۳ ± ۰/۴	۱۰/۲ ± ۱/۳	۴/۱ ± ۰/۷	۵۹/۰ ± ۱۴/۰



شکل ۳. مقطع بافت کلیه گروه شاهد (a). گروه دریافت کننده‌ی نانوذرات نیکل اکسید سنتز شده به روش شیمیایی ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم (b)، گروه دریافت کننده‌ی نانوذرات نیکل اکسید سنتز شده به روش سبز ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم (c)، گروه دریافت کننده‌ی نانوذرات نیکل اکسید سنتز شده به روش سبز ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم (d)، واکولاسیون سلول‌های پوششی توپول پروکسیمال (فلش). گروه دریافت کننده‌ی نانوذرات اکسید نیکل سنتز شده به روش شیمیایی (e) ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم، واکولاسیون توپول پروکسیمال (نوک فلش)، پرخونی (فلش)، رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-انوزین، $\times 100$.



شکل ۲. مقطع بافت کلیه گروه شاهد (a)، گروه دوم (b)، گروه چهارم (c)، گروه پنجم (d)، واکولاسیون سلول‌های پوششی توپول پروکسیمال (فلش). گروه سوم (e)، واکولاسیون توپول پروکسیمال (نوک فلش)، پرخونی (فلش)، رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-انوزین، $\times 100$.

بحث

با وجود کاربرد روزافزون نانوذرات NiO در پزشکی و صنعت، دانش ما در مورد اثرات زیستی آن‌ها محدود است. از سوی دیگر، هر روزه طیف گسترده‌ای از نانوذرات فلزی با استفاده از عصاره‌ی گیاهان مختلف به روش سبز سنتز می‌شوند. برخی از محققین اعتقاد دارند که نانوذرات سنتز شده به روش سبز، اثرات سمیت کمتر و زیست‌فراهمی بیشتری دارند (۱۶-۱۷).

با این حال، مطالعات کمی در مورد اثرات این ترکیبات در حیوانات آزمایشگاهی وجود دارد. در بررسی حاضر، تجویز دز بالای

کلیه نیز ضایعات هیستوپاتولوژیک در هر دو گروه دریافت کننده‌ی دز بالای ذرات مشاهده شد. نتایج بافت‌شناسی مطالعه‌ی حاضر، با نتایج مطالعه‌ی اژدری و ضیایی قهنویه که حاکی از تغییرات هیستوپاتولوژیک بافت‌های کبد و کلیه پس از تجویز نانوذرات NiO است، مطابقت دارد (۲۲). بررسی بافت بیضه نیز نشان داد که تجویز نانوذرات در دز بالا، سبب ایجاد نکروز و آسیب بافتی می‌شود. در مطالعات قبلی، تجویز نانوذرات فلزی مانند نانوذرات نقره و نانوذرات منگنز، سبب القای نکروز و آپوپتوز در بافت بیضه شد (۲۴-۲۳). نانوذرات نقره و نانوذرات طلا در درازمدت سبب ایجاد تغییرات ریخت‌شناسی در بافت بیضه و بافت غده‌ی پروستات می‌شوند (۲۵). همه‌ی نانوذرات فلزی اثر سمی بر بافت بیضه ندارند. یک بررسی جدید نشان داده است که نانوذرات سدیم اکسید، از آسیب اکسیداتیو در بافت بیضه جلوگیری می‌کنند (۲۶).

در پژوهش حاضر، اثر تجویز خوراکی NiO ارزیابی شد. روش تجویز خوراکی، زیست‌فراهمی مناسبی دارد و برای مطالعه‌ی اثر سمیت مزمن نانوذرات مناسب است. توصیه می‌شود در مطالعات آینده اثر این ذرات بر سایر بافت‌ها نیز بررسی شود. در پایان، این مطالعه، سمیت نانوذرات NiO سنتز شده به روش‌های سبز و شیمیایی بر بافت‌های کبد، کلیه و بیضه‌ی موش صحرایی را نشان داد.

تشریح و قدردانی

این مطالعه توسط دانشگاه زابل تحت شماره پژوهانه‌ی ۱۵-۱۹۶۱۸-UOZ-GR حمایت گردیده است.

نانوذرات NiO سنتز شده به روش شیمیایی، سطح سرمی آنزیم‌های کبدی AST و ALT را افزایش داد که منطبق بر نتایج مطالعات گذشته بود (۱۸). همچنین، سطح سرمی آنزیم‌های کبدی در موش‌های تحت تیمار با نانوذرات سنتز شده به روش سبز افزایش یافت که نشان از سمیت آن‌ها دارد.

بررسی‌های پیشین نشان داده است که نانوذرات سنتز شده به روش سبز همانند هم‌ارزهای شیمیایی‌شان، دارای اثر سمیت کبدی هستند (۱۷). نانوذرات NiO از طریق افزایش فعالیت آنزیم Caspase-3 سبب آسیب DNA و القای آپوپتوز در سلول‌های کبدی می‌شوند (۱۸). تحقیقات گذشته نشان داده است که نانوذرات فلزی بر بافت کلیه‌ی اثر سمی دارند و سطح BUN و کراتینین را افزایش می‌دهند که همسو با نتایج مطالعات فعلی است (۱۹). بافت کلیه، یکی از اولین بافت‌هایی است که تحت تأثیر اثرات سمی نانوذرات قرار دارد. مکانیسم اصلی سمیت کلیوی نانوذرات فلزی هنوز به خوبی شناخته نشده است، اما به نظر می‌رسد که به طور مستقیم با اثر بر گروه‌های فعال آنزیم‌ها و پروتئین‌ها و یا به صورت غیر مستقیم با افزایش تولید رادیکال‌های آزاد سبب ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت کلیه می‌شوند (۲۰). نانوذرات فلزی، به دلیل اندازه‌ی کوچک از اندوتلیوم مویرگ‌های خونی عبور می‌نند و جذب گردش خون سیاهرگی شوند. این ترکیبات، پس از بلعیده شدن به وسیله‌ی ماکروفاژهای رتیکولو اندوتلیال وارد کبد می‌شوند (۲۱).



در مطالعه‌ی حاضر، نانوذرات NiO در دز کم اثر سمی بر بافت کلیه نداشتند. اثرات سمی از آن‌ها در دزهای بالاتر مشاهده گردید. در بررسی‌های هیستوپاتولوژیک نیز با افزایش دز نانوذرات، تجمع چربی و نکروز هیپاتوسیت‌ها در کبد موش افزایش یافت. در بررسی بافت

References

- Kate RS, Khalate SA, Deokate RJ. Overview of nanostructured metal oxides and pure nickel oxide (NiO) electrodes for supercapacitors: A review. *J Alloys Compd* 2018; 734: 89-111.
- Srivastava V, Gusain D, Sharma YC. Critical review on the toxicity of some widely used engineered nanoparticles. *Ind Eng Chem Res* 2015; 54(24): 6209-33.
- Rastogi A, Zivcak M, Sytar O, Kalaji HM, He X, Mbarki S, et al. Impact of metal and metal oxide nanoparticles on plant: A critical review. *Front Chem* 2017; 5: 78.
- Ada K, Turk M, Oguztuzun S, Kilic M, Demirel M, Tandogan N, et al. Cytotoxicity and apoptotic effects of nickel oxide nanoparticles in cultured HeLa cells. *Folia Histochem Cytobiol* 2010; 48(4): 524-9.
- Ahmad J, Alhadlaq HA, Siddiqui MA, Saquib Q, Al-Khedhairy AA, Musarrat J, et al. Concentration-dependent induction of reactive oxygen species, cell cycle arrest and apoptosis in human liver cells after nickel nanoparticles exposure. *Environ Toxicol* 2015; 30(2): 137-48.
- Hajinezhad M, Samzadeh-Kermani A. Histopathological investigation of the intraperitoneal injection of starch-graft-polyaniline/magnesium oxide (Chitosan/MgO) nanocomposites on liver and kidney of rats. *J Isfahan Med Sch* 2019; 37(517): 138-44. [In Persian].
- Duan H, Wang D, Li Y. Green chemistry for nanoparticle synthesis. *Chem Soc Rev* 2015; 44(16): 5778-92.
- Taghavi Fardood S, Ramazani A, Moradi S. A novel green synthesis of nickel oxide nanoparticles using Arabic gum. *Chemistry Journal of Moldova* 2017; 12(1): 115-8.
- Thema FT, Manikandan E, Gurib-Fakim A, Maaza M. Single phase Bunsenite NiO nanoparticles green synthesis by *Agathosma betulina* natural extract.

- J Alloys Compd 2016; 657: 655-61.
10. Hajinezhad M, Esmaeel Zadeh Bahabadi S, Miri H, Davari I, Darvish Sargazi M. Effect of hydroalcoholic extract of *Prosopis farcta* pod on liver histopathology and malondialdehyde level in streptozotocin diabetic rats. *Horizon Med Sci* 2015; 21(1): 31-6. [In Persian].
 11. Dumala N, Mangalampalli B, Kalyan Kamal SS, Grover P. Biochemical alterations induced by nickel oxide nanoparticles in female Wistar albino rats after acute oral exposure. *Biomarkers* 2018; 23(1): 33-43.
 12. Siddiqui MA, Ahamed M, Ahmad J, Majeed Khan MA, Musarrat J, Al-Khedhairi AA, et al. Nickel oxide nanoparticles induce cytotoxicity, oxidative stress and apoptosis in cultured human cells that is abrogated by the dietary antioxidant curcumin. *Food Chem Toxicol* 2012; 50(3-4): 641-7.
 13. Morimoto Y, Izumi H, Yoshiura Y, Tomonaga T, Lee BW, Okada T, et al. Comparison of pulmonary inflammatory responses following intratracheal instillation and inhalation of nanoparticles. *Nanotoxicology* 2016; 10(5): 607-18.
 14. Nadeem M, Abbasi BH, Younas M, Ahmad W, Khan T. A review of the green syntheses and anti-microbial applications of gold nanoparticles. *Green Chem Lett Rev* 2017; 10(4): 216-27.
 15. Dumala N, Mangalampalli B, Chinde S, Kumari SI, Mahoob M, Rahman MF, et al. Genotoxicity study of nickel oxide nanoparticles in female Wistar rats after acute oral exposure. *Mutagenesis* 2017; 32(4): 417-27.
 16. Das RK, Pachapur VL, Lonappan L, Naghdi M, Pulicharla R, Maiti S, et al. Biological synthesis of metallic nanoparticles: Plants, animals and microbial aspects. *Nanotechnology for Environmental Engineering* 2017; 2(1): 18.
 17. Albrecht MA, Evans CW, Raston CL. Green chemistry and the health implications of nanoparticles. *Green Chem* 2006; 8(5): 417-32.
 18. Liu F, Chang X, Tian M, Zhu A, Zou L, Han A, et al. Nano NiO induced liver toxicity via activating the NF- κ B signaling pathway in rats. *Toxicol Res* 2017; 6(2): 242-50.
 19. Shakibaie M, Shahverdi AR, Faramarzi MA, Hassanzadeh GR, Rahimi HR, Sabzevari O. Acute and subacute toxicity of novel biogenic selenium nanoparticles in mice. *Pharm Biol* 2013; 51(1): 58-63.
 20. Ahamed M, Ali D, Alhadlaq HA, Akhtar MJ. Nickel oxide nanoparticles exert cytotoxicity via oxidative stress and induce apoptotic response in human liver cells (HepG2). *Chemosphere* 2013; 93(10): 2514-22.
 21. Aliahmad M, Rahdar A, Sadeghfar F, Bagheri S, Hajinezhad MR. Synthesis and Biochemical effects of magnetite nanoparticle by surfactant-free electrochemical method in an aqueous system: the current density effect. *Nanomedicine Research Journal* 2016; 1(1): 39-46.
 22. Ajdari M, Ziaee Ghahnavieh M. Histopathology effects of nickel nanoparticles on lungs, liver, and spleen tissues in male mice. *Int Nano Lett* 2014; 4(3): 113.
 23. Negahdary M, Arefian Z, Dastjerdi HA, Ajdary M. Toxic effects of Mn₂O₃ nanoparticles on rat testis and sex hormone. *J Nat Sci Biol Med* 2015; 6(2): 335-9.
 24. Kong L, Tang M, Zhang T, Wang D, Hu K, Lu W, et al. Nickel nanoparticles exposure and reproductive toxicity in healthy adult rats. *Int J Mol Sci* 2014; 15(11): 21253-69.
 25. Kalynovskyi V, Pustovalov A, Grodzyuk G, Andriushyna N, Dzerzhynsky M. Effect of gold and silver nanoparticles on the morpho-functional state of the epididymis and prostate gland in rats. *Visn Dnipropetr Univ Ser Biol Med* 2016; 7(2): 106-11.
 26. Moridi H, Hosseini SA, Shateri H, Kheiripour N, Kaki A, Hatami M, et al. Protective effect of cerium oxide nanoparticle on sperm quality and oxidative damage in malathion-induced testicular toxicity in rats: An experimental study. *Int J Reprod Biomed (Yazd)* 2018; 16(4): 261-6.

The Effects of Long-Term Administration of Green-Synthesized Nickel Oxide (NiO) Nanoparticles on Liver, Kidney, and Testis in Rats

Mohammad Reza Hajinezhad¹, Seddigheh Bameri², Hamid Beyzaee³, Alireza Samzadeh-Kermani³

Original Article

Abstract

Background: The present study aimed to investigate the effects of oral administration of green- and chemically-synthesized nickel oxide (NiO) nanoparticles on the histopathology of liver, kidney, and testis in rats.

Methods: This was a descriptive analytic study, forty rats were allocated into five equal groups. The first group (healthy control) received normal saline. The second and third groups received oral chemically-synthesized NiO nanoparticles (5 and 50 mg/kg, respectively). The green-synthesized NiO nanoparticles were orally fed to the fourth and fifth groups for eight weeks (5 and 50 mg/kg, respectively). Finally, blood was collected from the heart of rats and serum levels of aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), blood urea nitrogen (BUN), and creatinine were evaluated. After euthanasia, liver, kidney, and testis samples were stained with hematoxylin-eosin, and examined under a light microscope.

Findings: Both groups treated with 50 mg/kg dose showed significantly higher ALT and AST levels compared to the control group ($P < 0.050$). Serum BUN and creatinine levels were significantly higher in rats received the dose of 50 mg/kg ($P < 0.05$). In histopathological investigation, necrosis and fat accumulation were observed in the liver of rats treated with the 50 mg/kg dose of NiO nanoparticles. In kidney, proximal tubule swelling was observed and testis tissues showed necrosis, too.

Conclusion: The long-term administration of NiO nanoparticles have toxic effects on liver, kidney, and testis in rats.

Keywords: Liver, Nickel oxide, Nanoparticles, Kidney, Rats

Citation: Hajinezhad MR, Bameri S, Beyzaee H, Samzadeh-Kermani A. Investigating the Effects of Long-Term Administration of Green-Synthesized Nickel Oxide (NiO) Nanoparticles on Liver, Kidney and Testis of Rats. J Isfahan Med Sch 2020; 37(550): 1226-32.

1- Associate Professor, Department of Basic Science, School of Veterinary Medicine, University of Zabol, Zabol, Iran

2- Department of Chemistry, School of Basic Science, University of Zabol, Zabol, Iran

3- Associate Professor, Department of Chemistry, School of Basic Science, University of Zabol, Zabol, Iran

Corresponding Author: Alireza Samzadeh-Kermani, Email: arsamzadeh@yahoo.com

مقایسه کیفیت تهویه بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک بینی در افراد با شاخص توده بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم / مترمربع

حمید حاجی غلام سریزدی^۱، امید آقاداتی^۲، سجاد ادیب^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با توجه به اهمیت بیهوشی در افراد خیلی چاق و لزوم اتخاذ تدابیر لازم جهت به حداقل رساندن عوارض حین و بعد از عمل در این بیماران، مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه کیفیت تهویه بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک بینی در افراد با شاخص توده بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۷۰ بیمار چاق با نمایه توده بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع که کاندیدای عمل جراحی بودند، به طور تصادفی در دو گروه ۳۵ نفره توزیع شدند. در گروه اول، به روش معمول تهویه مکانیکی با ماسک آناتومیک صورت و اکسیژن ۱۰۰ درصد به مدت سه دقیقه انجام شد. در گروه دوم، تهویه مکانیکی از طریق ماسک بینی صورت گرفت. متغیرهای همودینامیک و تهویه‌ای و عوارض حین و بعد از عمل در دو گروه بررسی و مقایسه گردید.

یافته‌ها: بررسی متغیرهای همودینامیک در حین و بعد از عمل، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه نشان نداد، اما بیماران تحت تهویه با ماسک بینی، از شاخص‌های تهویه‌ای و اکسیژناسیون بهتری برخوردار بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از ماسک بینی به جای ماسک دهانی با توجه به دفع بهتر دی‌اکسید کربن و میزان اشباع اکسیژن شریانی بهتر، شرایط مطلوب‌تری از نظر تهویه در بیماران تحت اعمال جراحی برقرار می‌کند، اما شرایط همودینامیک تفاوت بالینی چندانی در دو گروه ندارد.

واژگان کلیدی: تهویه، ماسک دهانی، ماسک بینی، همودینامیک

ارجاع: حاجی غلام سریزدی حمید، آقاداتی امید، ادیب سجاد. مقایسه کیفیت تهویه بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک بینی در افراد با شاخص توده بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع. مجله دانشکده پزشکی اصفهان

۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۵۰): ۱۲۳۳-۱۲۳۹

دو نکته‌ی اساسی در استفاده از ماسک وجود دارد. یکی درزگیری کامل بین صورت و ماسک و عدم نشت گاز و دیگری باز بودن مسیرهای تنفسی بیمار است که همواره باید بررسی شود. کیفیت درزگیری در تهویه خودبه‌خودی به وسیله‌ی پر شدن و حرکات کیسه‌ی ذخیره‌ی ماسک مشخص می‌شود. نشت گاز به طور معمول در اطراف بینی و گونه‌ها رخ می‌دهد. از طرفی، علایم انسداد راه هوایی به محل و میزان انسداد بستگی دارد و همچنین، به استفاده از روش فشار مثبت یا تنفس خودبه‌خود بستگی دارد (۱). یکی از مشکلات تهویه با ماسک، بسته شدن مسیر هوای حلق

مقدمه

استفاده از ماسک صورت با تنفس خودبه‌خودی در سراسر مراحل القای و نگهداری بیهوشی با مواد استنشاقی ساده‌ترین و کم‌تهاجمی‌ترین روش بیهوشی است که برای مواردی مثل اعمال جراحی کوتاه و تمامی بیماران به جز کسانی که احتمال استفراغ و برگشت مواد غذایی را دارند، مناسب است (۱). ماسک‌های صورت همچنین، برای تهویه کنترل شده قبل و بعد از استفاده از لوله‌ی تراشه استفاده می‌شوند. ماسک‌های صورت طوری طراحی شده‌اند که درپوشی دور تا دور دهان و بینی بیمار ایجاد کنند.

۱- دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دستیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: سجاد ادیب

روش‌ها

این مطالعه، یک مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی یک سو کور تصادفی شده بود که با کد IRCT20130311012782N37 در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران و کد IR.MUI.REC.1396.3.304 در کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تصویب شد و در سال ۱۳۹۷ در بیمارستان الزهراء (س) اصفهان انجام شد. جمعیت هدف مطالعه، بیماران ۷۰-۱۸ ساله کاندیدای اعمال جراحی انتخابی با بیهوشی عمومی با شاخص توده‌ی بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع بودند. قابل ذکر است به دلیل این که نوع مداخله یعنی پیش‌اکسیژناسیون با ماسک، در قبل از عمل انجام گرفت، در این مطالعه نوع عمل جراحی به عنوان معیار ورود اهمیت نداشت.

معیارهای ورود به مطالعه شامل شاخص توده‌ی بدنی بیشتر از ۴۰ کیلوگرم/مترمربع، دامنه‌ی سنی ۷۰-۱۸ سال، کاندیدای اعمال جراحی انتخابی با بیهوشی عمومی و موافقت بیمار برای شرکت در مطالعه بود. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل انسداد در مسیر بینی، بدشکلی واضح یا شکستگی در صورت و ابتلا به بیماری حاد و یا مزمن ریوی بود. همچنین، استفاده از راه هوایی (Air way)، بروز عوارض ناخواسته مثل رگورژیتاسیون و عدم امکان تهویه به روش انتخاب شده، به عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند. حجم نمونه با استفاده از فرمول مقایسه‌ی میانگین‌ها و در سطح اطمینان ۹۹ درصد، توان آزمون ۹۰ درصد و با در نظر گرفتن مقادیر میانگین مربوط به فشار بیشینه‌ی راه هوایی که در مطالعه‌ی Kapoor و همکاران (۱۰) به ترتیب برابر با $(\mu_1) 9/2$ و $(\mu_2) 11/8$ و انحراف معیار به ترتیب برابر با $(\sigma_1) 3/9$ و $(\sigma_2) 3/4$ به دست آمده است، به تعداد ۳۵ نفر در هر گروه برآورد شد.

در این مطالعه، به دلیل آشکار بودن نوع مداخله، امکان کورسازی دو سویه وجود نداشت. جهت کورسازی، تعبیه‌ی ماسک توسط مجری طرح انجام گرفت و جمع‌آوری اطلاعات توسط یک فرد دیگر از پرسنل اتاق عمل که در جریان نحوه‌ی تهویه‌ی بیماران نبود، انجام شد. روش نمونه‌گیری به شیوه‌ی آسان بود و تصادفی‌سازی بیماران با نرم‌افزار Random allocation انجام گرفت.

روش کار بدین صورت بود که پس از اخذ موافقت از کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (IR.MUI.REC.1396.3.304) و کسب رضایت از بیماران، پس از استقرار بر روی تخت عمل، تحت پیش‌اکسیژناسیون با ماسک نزدیک صورت و اکسیژن ۱۰۰ درصد به مدت سه دقیقه قرار گرفتند. سپس، داروهای القای بیهوشی شامل تیوپنتال سدیم به میزان ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم، آتراکوریوم ۰/۵ میلی‌گرم/کیلوگرم، فتانیل ۲ میکروگرم/کیلوگرم، میدازولام ۰/۰۳ میلی‌گرم/کیلوگرم به صورت

با افتادن زبان و بافت نرم حلق است که مطالعات رادیولوژیک نشان داده است که کشیدگی گردن، مؤثرترین مانور برای باز نگه داشتن حلق است. همچنین، وارد کردن نیرو از پشت مفصل تمپورومندیولار به جلو نیز می‌تواند کمک کننده باشد. در صورتی که این دو مانور موفقیت‌آمیز نباشد، باید از ابزارهایی نظیر Oropharyngeal airway و Nasopharyngeal airway استفاده شود (۱-۳).

تهویه با ماسک، از روش‌هایی است که به وفور در شروع بیهوشی عمومی استفاده می‌شود، اما در برخی موارد، تهویه با مشکل روبه‌رو می‌شود؛ به طوری که بروز تهویه‌ی مشکل با ماسک تا ۵ درصد بیان شده است (۴). از طرف دیگر، بروز مشکل در تهویه با ماسک به طور قابل ملاحظه‌ای با لوله‌گذاری مشکل، همراهی دارد (۴). نمایه‌ی توده‌ی بدنی بالاتر از ۲۶ کیلوگرم/مترمربع، داشتن ریش، نداشتن یا کم بودن دندان، سن بالای ۵۵ سال و وجود سابقه‌ی خرخر و تهویه‌ی مشکل، از عوامل تأثیرگذار در تهویه‌ی مشکل می‌باشند (۴). همچنین، یکی از مشکلات رایج در استفاده از ماسک در بیهوشی عمومی، وجود آسیب به چشم و اعصاب صورت، به ویژه در افرادی است که با ترومای صورت و چشم بستری هستند؛ چرا که امکان فشار دادن محکم ماسک و ایجاد درزگیری مناسب (Seal) وجود ندارد و به همین دلیل تهویه‌ی مناسب صورت نمی‌گیرد (۵).

از طرفی، محققان بر این باورند که تنفس دهان به بینی در احیای بیماران آپنیک، راه هوایی مطمئن‌تری را در مقایسه با تنفس دهان به دهان فراهم می‌سازد (۶). برخی نیز بر این عقیده‌اند که تهویه با ماسک بینی در مقایسه با ماسک آناتومیک صورت در بالغین غیر فلج با مشکل آپنه، در بیهوشی‌های عمومی مؤثرتر است و حجم بیشتری از کربن دی‌اکسید تنفسی را از ریه‌ها خارج می‌کند و Tidal volume بیشتری را برای بیمار ایجاد می‌کند (۷).

بر اساس شواهد موجود، در روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت، ممکن است در اطراف بینی و گونه‌ها، نشت گاز رخ دهد. از طرف دیگر، تهویه‌ی مشکل با ماسک آناتومیک صورت در افراد چاق، ریش‌دار و یا فاقد دندان، در تهویه با ماسک بینی، کمتر می‌باشد. علاوه بر آن، در تهویه با ماسک بینی، به دلیل این که فشار مثبتی به بافت نرم زبان و دهان وارد نمی‌کند، کل حجم جاری دمی از طریق مسیر بینی وارد حنجره و مسیر هوایی می‌شود. از این رو، احتمال انسداد راه هوایی در موقع تهویه، کاهش می‌یابد که این امر در بیماران با تهویه‌ی مشکل، بارزتر خواهد بود (۸).

این مطالعه با هدف مقایسه‌ی کیفیت تهویه‌ی بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک بینی در افراد با شاخص توده‌ی بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع انجام شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۷۰ بیمار با نمایه‌ی توده‌ی بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع، تحت عمل جراحی در دو گروه ۳۵ نفره تحت تهویه با ماسک دهان و بینی مورد مطالعه قرار گرفتند. دو گروه پیش‌گفته از نظر توزیع سنی و جنسی و نمایه‌ی توده‌ی بدنی، تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۱).

میانگین و انحراف معیار سطح متغیرهای تنفسی در دقیقه‌ی دو تهویه با ماسک و دقیقه‌ی ۵ بعد از لوله‌گذاری به تفکیک دو گروه در جدول ۲ آمده است. در گروه تهویه با ماسک بینی، میزان اکسیژناسیون (SpO₂) در دقیقه‌ی دوم بهتر از گروه تهویه با ماسک دهانی بود (P = ۰/۰۰۱)، اما میانگین حجم جاری بازدمی و فشار راه هوایی در دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک و دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری تراشه بین دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت.

جدول ۱. توزیع متغیرهای دموگرافیک دو گروه تهویه با ماسک دهان و بینی

متغیر	روش تعبیه‌ی ماسک		مقدار P
	دهان	بینی	
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	
سن (سال)	۳۹/۸ ± ۱۱/۷	۳۸/۳ ± ۸/۶	۰/۵۶۰
نمایه‌ی توده‌ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۴۶/۷۴ ± ۴/۷۰	۴۵/۷۴ ± ۴/۶۰	۰/۳۷۰
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
جنس			
مرد	۱۱ (۳۱/۴)	۱۳ (۳۷/۱)	۰/۶۲۰
زن	۲۴ (۶۸/۶)	۲۲ (۶۲/۹)	

بلوس به روش وریدی برای کلیه‌ی بیماران تجویز شد. از این زمان به بعد، بیماران بر اساس روش تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. تخصیص تصادفی بیماران بین دو گروه با استفاده از نرم‌افزار تخصیص تصادفی انجام گرفت.

در گروه اول، به روش معمول تهویه با ماسک آناتومیک صورت و اکسیژن ۱۰۰ درصد به مدت سه دقیقه انجام شد و در گروه دوم، تهویه از طریق ماسک بینی صورت گرفت. در هر دو گروه تهویه با کمک مد کنترل‌ی ماشین بیهوشی، با حجم ۸ سی‌سی/کیلوگرم و سرعت ۱۲ دقیقه انجام شد. میزان متوسط حجم جاری بازدمی، میزان متوسط فشار اکسیژن شریانی (SpO₂)، میزان متوسط فشار بیشینه‌ی راه هوایی End-tidal CO₂ (EtCO₂)، میزان متوسط فشار بیشینه‌ی راه هوایی درسه تنفس پی در پی در دقیقه‌ی دوم بعد از شروع تهویه در هر دو گروه اندازه‌گیری و ثبت شد.

پس از لوله‌گذاری تراشه و ثابت کردن لوله و اتصال آن به ماشین بیهوشی، بار دیگر این متغیرها در دقیقه‌ی پنجم بعد از لوله‌گذاری تراشه اندازه‌گیری شد و به خصوص حجم متوسط بازدمی در این زمان به عنوان معیار استاندارد با حجم متوسط بازدمی با زمان قبل از لوله‌گذاری تراشه مقایسه شد. متغیرهای همودینامیک شامل سرعت ضربان قلب و فشار خون سیستول و دیاستول بین دو گروه نیز در هر ۱۵ دقیقه اندازه‌گیری و ثبت شد.

داده‌های مطالعه بعد از جمع‌آوری وارد نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) شد و با آزمون‌های آماری t، χ^2 و آزمون Repeated measures ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای تنفسی در دو گروه تهویه با ماسک دهان و بینی

متغیر	زمان	روش تعبیه‌ی ماسک		مقدار *P
		دهانی	بینی	
میانگین حجم جاری بازدمی (میلی‌لیتر)	دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک	۳۶۳/۱۰ ± ۱۶۶/۷۰	۳۳۹/۶۰ ± ۱۸۶/۵۰	۰/۵۸۰
	دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری	۵۶۱/۷۰ ± ۶۷/۱۰	۵۸۶/۳۰ ± ۵۸/۲۰	۰/۱۰۵
	مقدار *P	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	***۰/۲۰۵
فشار راه هوایی (سانتی‌متر آب)	دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک	۲۵/۴۳ ± ۶/۳۳	۲۵/۷۴ ± ۶/۰۵	۰/۸۳۰
	دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری	۲۴/۴۶ ± ۴/۷۶	۲۳/۶۹ ± ۳/۹۹	۰/۴۷۰
	مقدار *P	۰/۴۶۰	۰/۰۱۶	***۰/۸۵۰
EtCO ₂ (میلی‌متر جیوه)	دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک	۲۱/۹۷ ± ۱۱/۶۰	۲۳/۶۰ ± ۱۳/۵۸	۰/۵۹۰
	دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری	۳۴/۰۶ ± ۴/۲۶	۳۴/۰۲ ± ۲/۹۸	۰/۹۱۰
	مقدار *P	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	***۰/۹۵۰
SpO ₂ (درصد)	دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک	۹۷/۰۰ ± ۳/۹۰	۹۹/۴۰ ± ۱/۱۰	۰/۰۰۱
	دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری	۹۷/۷۰ ± ۲/۴۰	۹۷/۸۰ ± ۲/۲۰	۰/۷۵۰
	مقدار *P	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	***۰/۰۱۸

EtCO₂: End-tidal CO₂; SpO₂: Oxygen saturation

بر هیچ یک از متغیرهای تنفسی نداشت، اما سن بیمار، عامل تأثیرگذار بر فشار راه هوایی بود ($P = 0/030$) و نمایه‌ی توده‌ی بدنی نیز بر متغیر EtCO_2 اثر معنی‌داری داشت ($P = 0/013$).

برابر نتایج به دست آمده، درصد افزایش EtCO_2 نیز در دو گروه ماسک دهانی و بینی به ترتیب $15/0 \pm 11/6$ و $6/2 \pm 2/4$ درصد بود و اختلاف دو گروه معنی‌دار بود ($P = 0/005$).

در جدول ۳، میانگین و انحراف معیار متغیرهای همودینامیک بیماران دو گروه در قبل از مداخله، دقیقه‌ی ۲ ماسک و دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری تراشه نشان داده شده است. برابر جدول پیش‌گفته، میانگین سطح فشار خون سیستول و متوسط شریانی در دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک، بین دو گروه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشت.

قابل ذکر است در طی مدت مطالعه، در گروه تهویه با ماسک دهانی در پنج مورد نیاز به استفاده از Airway دهانی شد که بیماران از مطالعه خارج شدند، اما در گروه تهویه با ماسک بینی، هیچ موردی نیاز به Airway نداشتند. بررسی‌های درون گروهی نشان داد در گروه تحت تهویه با ماسک دهانی، میانگین حجم جاری بازدمی و EtCO_2 در دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری نسبت به دقیقه‌ی ۲، افزایش معنی‌داری داشته است. در گروه تهویه با ماسک بینی، هر سه متغیر در دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری نسبت به دقیقه‌ی ۲ افزایش معنی‌داری داشت، اما بررسی‌های بین گروهی با آزمون $\text{Repeated measures ANOVA}$ نشان داد روند تغییرات سه متغیر پیش‌گفته بر حسب روش تهویه تفاوت معنی‌داری نداشته است. بر حسب نتایج به دست آمده، از بین عوامل زمینه‌ای، جنس، تأثیر معنی‌داری

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای همودینامیک از قبل مداخله تا دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری در دو گروه تهویه با ماسک دهان و بینی

متغیر	زمان	ماسک دهان	ماسک بینی	مقدار *P	نمودار
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	پایه	$144/3 \pm 18/1$	$149/2 \pm 19/3$	0/290	
	دقیقه‌ی ۲	$128/1 \pm 29/6$	$114/3 \pm 27/2$	0/046	
	دقیقه‌ی ۵	$128/8 \pm 21/7$	$125/7 \pm 24/6$	0/580	
	مقدار *P	0/001	< 0/001	***0/470	
فشار خون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	پایه	$91/7 \pm 12/2$	$91/1 \pm 12/6$	0/850	
	دقیقه‌ی ۲	$80/9 \pm 28/3$	$72/7 \pm 21/1$	0/170	
	دقیقه‌ی ۵	$76/2 \pm 27/6$	$73/6 \pm 30/1$	0/710	
	مقدار *P	0/008	0/001	***0/460	
فشار متوسط شریانی (میلی‌متر جیوه)	پایه	$107/3 \pm 14/6$	$109/3 \pm 14/3$	0/580	
	دقیقه‌ی ۲	$92/6 \pm 26/7$	$77/2 \pm 26/1$	0/017	
	دقیقه‌ی ۵	$93/5 \pm 24/3$	$88/1 \pm 28/2$	0/410	
	مقدار *P	0/003	< 0/001	***0/180	
ضربان قلب (بار در دقیقه)	پایه	$92/2 \pm 15/1$	$98/5 \pm 12/4$	0/063	
	دقیقه‌ی ۲	$98/0 \pm 16/4$	$98/0 \pm 16/2$	0/990	
	دقیقه‌ی ۵	$88/9 \pm 13/3$	$93/1 \pm 14/9$	0/210	
	مقدار *P	< 0/001	0/018	***0/370	

بررسی‌های درون گروهی، نشان داد هر چهار متغیر پیش گفته، هم در گروه ماسک دهانی و هم در گروه ماسک بینی در طی مدت عمل و ریکاوری تفاوت معنی‌داری یافته است، اما در بررسی بین گروهی، تغییرات متغیرهای پیش گفته بین دو گروه متفاوت نبود. در عین حال، نتایج نشان می‌دهد متغیرهای پیش گفته در سه مقطع زمانی در قبل از بیهوشی، دقیقه‌ی ۲ تهویه و دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری تراشه در بیماران تحت تهویه‌ی ماسک بینی از ثبات بالینی مطلوب‌تری برخوردار بوده‌اند.

همچنین، در مطالعه‌ی آقادی و همکاران، تهویه حین القای بیهوشی با روش ماسک آناتومیک صورت و ماسک بینی در افراد با شاخص توده‌ی بدنی بیشتر از ۲۵ کیلوگرم/مترمربع و کمتر از ۳۰ کیلوگرم/مترمربع مقایسه شد که نتایج حاکی از کارایی و ایمنی بیشتر در روش تهویه با ماسک بینی بوده است (۸). در عین حال، در مطالعه‌ی Whitacre و همکاران، استفاده از ماسک بینی در مقایسه با ماسک دهانی، اختلاف معنی‌داری از نظر متغیرهای تنفسی به ویژه EtCO_2 نداشته است (۱۲).

بررسی فشار خون و ضربان قلب بیماران در قبل از عمل، زمان تهویه با ماسک و زمان لوله‌گذاری تراشه نشان داد در هر دو گروه ماسک دهان و ماسک بینی، متغیرهای پیش گفته از ثبات لازم برخوردار بودند و موردی از بروز اختلال همودینامیک در هیچ یک از بیماران دو گروه دیده نشد.

در پایان، نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که استفاده از ماسک بینی به جای ماسک دهانی با توجه به دفع بهتر دی‌اکسید کربن و میزان اشباع اکسیژن شریانی بهتر، شرایط مطلوب‌تری از نظر تهویه در بیماران تحت اعمال جراحی برقرار می‌کند، اما شرایط همودینامیک تفاوت بالینی چندانی در دو گروه ندارد.

تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر، برگرفته از پایان‌نامه‌ی دکترای تخصصی بیهوشی با شماره‌ی تصویب ۳۹۶۱۱۵ می‌باشد که با حمایت و پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد و نویسندگان مقاله از مساعدت و همکاری این معاونت تقدیر و تشکر می‌نمایند.

بحث

این مطالعه با هدف مقایسه‌ی کیفیت تهویه بعد از القای بیهوشی با استفاده از دو روش تهویه با ماسک آناتومیک صورت یا تهویه با ماسک آناتومیک بینی در افراد با شاخص توده‌ی بدنی بالای ۴۰ کیلوگرم/مترمربع انجام شد. در این مطالعه، روند تغییرات متغیرهای تنفسی شامل SpO_2 و EtCO_2 در طی مدت مطالعه بین دو گروه تحت تعبیه‌ی ماسک دهانی و ماسک بینی در دقیقه‌ی دوم اختلاف معنی‌داری داشت. از طرف دیگر، نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد میانگین حجم جاری بازدمی و EtCO_2 در دقیقه‌ی ۵ لوله‌گذاری، نسبت به دقیقه‌ی ۲ تهویه با ماسک به طور معنی‌داری افزایش یافته است. شاخص EtCO_2 در ماسک دهانی افزایش بیشتری نسبت به ماسک بینی داشت.

در مطالعه‌ای که بر روی بیماران ۱۷-۳ ساله انجام شد، پس از القای بیهوشی دو روش تهویه با ماسک صورت و ماسک بینی مقایسه گردید و چنین نتیجه‌گیری شده است که استفاده از ماسک نازال به همراه بستن دهان، حجم هوای برگشتی و فشار مثبت انتهای بازدم را بیشتر افزایش می‌دهد (۹). در مطالعه‌ی Kapoor و همکاران، تهویه با ماسک بینی با تهویه با ماسک صورت در بیماران بدون دندان مقایسه شد که نتایج این مطالعه نشان داد استفاده از ماسک نازال، با تهویه‌ی مناسب‌تر همراه بوده است (۱۰).

در مطالعه‌ی دیگری که فشار مثبت مداوم راه هوایی

References

1. Miller RD. Miller's Anesthesia. 7th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone/Elsevier; 2010.
2. Schlesinger S, Blanchfield D. Modified rapid-sequence induction of anesthesia: A survey of current clinical practice. AANA J 2001; 69(4): 291-8.
3. Weingart SD. Preoxygenation, reoxygenation, and delayed sequence intubation in the emergency department. J Emerg Med 2011; 40(6): 661-7.
4. Langeron O, Masso E, Huriaux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, et al. Prediction of difficult mask ventilation. Anesthesiology 2000; 92(5): 1229-36.
5. Ho-Tai LM, Devitt JH, Noel AG, O'Donnell MP. Gas leak and gastric insufflation during controlled ventilation: Face mask versus laryngeal mask airway. Can J Anaesth 1998; 45(3): 206-11.
6. Jiang Y, Bao FP, Liang Y, Kimball WR, Liu Y, Zapol WM, et al. Effectiveness of breathing through nasal and oral routes in unconscious apneic adult human subjects: A prospective randomized crossover trial. Anesthesiology 2011; 115(1): 129-35.
7. Liang Y, Kimball WR, Kacmarek RM, Zapol WM, Jiang Y. Nasal ventilation is more effective than combined oral-nasal ventilation during induction of general anesthesia in adult subjects. Anesthesiology

- 2008; 108(6): 998-1003.
8. Aghadavoudi O, Nazemroaya B, Shirali M. Comparison of ventilation quality during induction of general anesthesia through nasal and face mask methods in patients with body mass index of greater than 25. *Archives of Anesthesiology and Critical Care* 2018; 4(3): 488-91.
 9. Itagaki T, Gubin TA, Sayal P, Jiang Y, Kacmarek RM, Anderson TA. The effectiveness of nasal mask vs face mask ventilation in anesthetized, apneic pediatric subjects over 2 years of age: a randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth* 2016; 26(2): 173-81.
 10. Kapoor MC, Rana S, Singh AK, Vishal V, Sikdar I. Nasal mask ventilation is better than face mask ventilation in edentulous patients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2016; 32(3): 314-8.
 11. Oto J, Li Q, Kimball WR, Wang J, Sabouri AS, Harrell PG, et al. Continuous positive airway pressure and ventilation are more effective with a nasal mask than a full face mask in unconscious subjects: A randomized controlled trial. *Crit Care* 2013; 17(6): R300.
 12. Whitacre W, Dieckmann L, Austin PN. An update: use of laryngeal mask airway devices in patients in the prone position. *AANA J* 2014; 82(2): 101-7.

Comparison of Ventilation Quality by Anatomic or Nasal Mask after Induction of General Anesthesia in Patients with Body Mass Index of above 40 kg/m²

Hamid Hajigholam-Saryazdi¹, Omid Aghadavoudi², Sajjad Adib³

Original Article

Abstract

Background: Considering the importance of anesthesia in people who are very obese, and the need to take the necessary activities to minimize the complications during and after the operation in these patients, this study aimed to compare ventilation quality by anatomic or nasal mask after induction of general anesthesia in patients with body mass index (BMI) of above 40 kg/m².

Methods: In this randomized clinical trial study, 70 obese patients with a BMI of more than 40 kg/m² who were candidates for surgery were selected and randomly divided into two groups of 35. The first group were ventilated with oral mask and 100% oxygen for three minutes, and in the second group, ventilation was performed through the nasal mask. The hemodynamic and ventilation parameters and complications during and after surgery were evaluated and compared between the two groups.

Findings: Evaluation of hemodynamic parameters during and after surgery did not show any clinical difference between the two groups. However, nasal ventilation patients had better ventilation and oxygenation indexes.

Conclusion: The results of our study showed that the use of nasal mask instead of oral mask have a more favorable ventilation end-tidal CO₂ (ETCO₂) and oxygenation (SpO₂) in patients undergoing surgery, and the same hemodynamic stability after induction of anesthesia in very obese patients.

Keywords: Ventilation, Masks, Hemodynamics

Citation: Hajigholam-Saryazdi H, Aghadavoudi O, Adib S. Comparison of Ventilation Quality by Anatomic or Nasal Mask after Induction of General Anesthesia in Patients with Body Mass Index of above 40 kg/m². J Isfahan Med Sch 2020; 37(550): 1233-9.

1- Associated Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Resident, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Sajjad Adib, Email: sajjadadib@gmail.com

Editorial Board (In alphabetical order)

1. **Khosrow Adeli** PhD, Professor of Clinical Biochemistry, University of Toronto, Toronto, Canada; khosrow.adeli@sickkids.ca
2. **Ali Akhavan** MD, Assistant Professor of Radiation Oncology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran ali52akhavan@yahoo.com
3. **Mohammadreza Akhlaghi** MD, Associate Professor of Otolaryngology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; akhlaghi@med.mui.ac.ir
4. **Reza Amin** MD, Professor of Pediatrics, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran; aminr@sums.ac.ir
5. **Babak Amra** MD, Professor of Pulmonology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran amra@med.mui.ac.ir
6. **Saeed A. Jortani** PhD, Professor of Pathology, University of Louisville, Louisville, KY, USA; sajort01@louisville.edu
7. **Reza Bagherian-Sararoudi** PhD, Associate Professor of Psychiatry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; bagherian@med.mui.ac.ir
8. **Majid Barekatin** MD, Professor of Psychiatry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran barekatin@med.mui.ac.ir
9. **Ken Bassett** MD, PhD, Professor of Therapeutics Initiative, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada; bassett@chspr.ubc.ca
10. **Ahmad Chitsaz** MD, Professor of Neurology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; chitsaz@med.mui.ac.ir
11. **Afsoon Emami-Naini** MD, Associate Professor of Nephrology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; af_emami@med.mui.ac.ir
12. **Shahin Emami** Department of Biochemistry, Saint Antoine Hospital, Paris, France; shahin.emami@cgc.edu
13. **Ebrahim Esfandiary** MD, PhD, Professor of Medical Anatomy, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; esfandiari@med.mui.ac.ir
14. **Ahmad Esmailzadeh** PhD, Professor of Nutrition, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; esmaillzadeh@hlth.mui.ac.ir
15. **Ziba Farajzadegan** MD, Professor of Community Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; farajzadegan@med.mui.ac.ir
16. **Aziz Gahari** MD, Professor Plastic Surgery, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada; aziz.ghahary@ubc.ca
17. **Jafar Golshahi** MD, Associate Professor of Cardiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; golshahi@med.mui.ac.ir
18. **Mostafa Hashemi** MD, Associate Professor of Otolaryngology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; mostafahashemi60@gmail.com
19. **Saied Morteza Heidari** MD, Professor of Anesthesiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; m_heidari@med.mui.ac.ir
20. **Ali Hekmatnia** MD, Professor of Radiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; hekmatnia@med.mui.ac.ir
21. **Fariba Iraj** MD, Professor of Dermatology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; iraji@med.mui.ac.ir
22. **Faramarz Ismail-Beigi** MD, PhD, Professor of Endocrinology, University Hospitals Cleveland Medical Center, Cleveland, OH, USA; faramarz.ismail-beigi@case.edu
23. **Roya Kelishadi** MD, Professor of Pediatrics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; kelishadi@med.mui.ac.ir
24. **Behnaz Khani** MD, Associate Professor of Obstetrics and Gynecology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; khani@med.mui.ac.ir
25. **Majid Kheirollahi** PhD, Associate Professor of Genetics and Molecular Biology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; mkheirollahi@med.mui.ac.ir
26. **Parvin Mahzouni** MD, Professor of Pathology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; mahzouni@med.mui.ac.ir
27. **Marjan Mansourian** PhD, Assistant Professor of Epidemiology and Biostatistics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; j_mansourian@hlth.mui.ac.ir
28. **Mohammad Mardani** MD, Professor of Medical Anatomy, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; mardani@med.mui.ac.ir
29. **Mehdi Modarres-Zadeh** MD, Professor of Ophthalmology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; mmodarres51@yahoo.com
30. **Etie Moghisi** MD, Associate Professor of Endocrinology, Marina Diabetes and Endocrinology Center, Marina del Rey, CA, USA; emoghissi@gmail.com
31. **Mohammadreza Nourbakhsh** PhD, Professor of Physiotherapy, North Georgia College, Dahlonega, GA, USA; reza.nourbakhsh@ung.edu
32. **Farzin Pourfarzad** PhD, Department of Cell Biology and Genetics, Erasmus University MC Rotterdam, The Netherlands; f.pourfarzad@erasmusmc.nl
33. **Masoud Pourmoghaddas** MD, Professor of Cardiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; m_pourmoghadas@med.mui.ac.ir
34. **Maryam Radahmadi** PhD, Associate Professor of Physiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; m_radahmadi@med.mui.ac.ir
35. **Hassan Razmj** MD, Professor of Ophthalmology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; razmj@med.mui.ac.ir
36. **Reza Rouzbahani** MD, Assistant Professor of Community Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; rouzbahani@med.mui.ac.ir
37. **Masih Saboori** MD, Professor of Neurosurgery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; saboori@edc.mui.ac.ir
38. **Mohammad Reza Safavi** MD, Associate Professor of Anesthesiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; safavi@med.mui.ac.ir
39. **Rasoul Salehi** PhD, Assistant Professor of Genetics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; r_salehi@med.mui.ac.ir
40. **Mansour Sholevar** MD, Professor of Cardiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; sholevar@med.mui.ac.ir
41. **Mohammadreza Sharifi** MD, PhD, Professor of Physiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; sharifi@med.mui.ac.ir
42. **Masoud Soheilian** MD, Professor of Ophthalmology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; masoud_soheilian@yahoo.com



JOURNAL OF ISFAHAN MEDICAL SCHOOL

Vol. 37, No. 550, 2nd Week January 2020

Isfahan University of Medical Sciences

Chairman: **Saied Morteza Heidari MD**

Emerita Editor-in-Chief: **Roya Kelishadi MD**

Editor-in-Chief: **Reza Khadivi MD**

Owner:

Isfahan University of Medical Sciences
Email: publications@mui.ac.ir

Office:

P.O. Box 81744-176, Isfahan, Iran
Tel/fax: +98 31 37922291
Email: jims@med.mui.ac.ir
Website: <http://jims.mui.ac.ir>

Executive Manager: Ali Moradi, Office Secretary: Golnaz Rajabi

Publisher:

Vesnu Publications

Email: farapublications@gmail.com
<http://farapub.com>

Tel/fax: +98 31 32224382
Circulation: 500

This journal is indexed in the following international indexers

- Scopus
- Chemical Abstracts
- Islamic World Science Citation Center (ISC)
- Academic Search Complete EBSCO Publishing databases
- WHO/EMRO/Index Medicus
- Google Scholar
- Index Copernicus
- Directory of Open Access Journal (DOAJ)
- Index Academicus
- Scientific Information Database (www.sid.ir)
- www.iranmedex.com

The online version is available in; IUMS website (www.journals.mui.ac.ir/jims), Iran Publications database (www.magiran.com), Scientific Information Database website (www.sid.ir) and in Health Researchers website (www.iranmedex.com).

Copyright: All rights reserved, no part may be reproduced without the prior permission of the publisher.