

### مقاله های پژوهشی

- ۷۸۴ ..... بررسی مقایسه ای تأثیر تمرینات اصلاحی و Taping بر اصلاح وضعیت سر به جلو در دانش آموزان دختر  
سارا جهانبخش نیک، یحیی سخنگویی، مبین مرادی سمسانی
- ۷۹۲ ..... ساخت نانوسامانه‌ی اکسید آهن- طلا‌ی عامل دار شده با سیکلودکسترین جهت استفاده به عنوان نانوسامانه با قابلیت تشخیص و درمان چندگانه  
عاطفه زارع پور، علی ضرابی، کیم لامبرتن لارسن
- ۷۹۸ ..... تأثیر وضعیت‌های متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالامپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارتگوسکوپی و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی  
سحر جمعی پور محمودی زاده، شهرام اعتمادی فر، غلامرضا شباتیان، کبری نوریان، مرتضی سدهی
- ۸۰۶ ..... تأثیر تجویز محلول گلوکز- انسولین- پتاسیم (GIK) بر پیامدهای بالینی پس از اعمال جراحی قلب اطفال تحت پمپ قلبی- ریوی:  
یک کارآزمایی بالینی یک سو کور .....  
آزاده توانگر، مجتبی منصور، غلامرضا معصومی، حمید یگدلان

### نامه به سردبیر

- ۸۱۳ ..... نقش‌های دستیار اطلاعات بالینی در تیم‌های بالینی: نامه به سردبیر  
مرضیه طهماسبی، علیرضا رحیمی، فیروزه زارع فراشندی، پیمان ادیبی

### Original Articles

- A Comparative Study on the Effect of Correctional Exercises and Kinesio Taping on the Improvement of Head-form in Girl Students ..... 791  
Sara Jahanbakhsh-Nik Yahya Sokhangouei, Mobin Moradi-Semrani
- Synthesis of FeO@Au Nanosystem Functionalized with Cyclodextrin as a Nanosystem with Multimodal Diagnosis and Treatment Capabilities ..... 797  
Atefeh Zarepour, Ali Zarrabi, Kim Lambertsen Larsen
- The Effect of Different Positions on Determining the Modified Mallampati Class in Order to Predict the Difficulty of Ventilation with Mask, and the Laryngoscopy Grade and Difficult Intubation in Candidates for Surgery ..... 805  
Sahar Chabipour-Mahmoudizadeh, Shahram Etemadifar, Gholamreza Shabanian, Kobra Nourian, Morteza Sedehi
- The Effect of Glucose-Insulin-Potassium (GIK) Administration on Clinical Outcomes after Pediatric Cardiac Surgeries with Cardiopulmonary Bypass: A Single-Blind Clinical Trial ..... 812  
Azadeh Tavangar, Mojtaba Mansouri, Gholamreza Massoumi, Hamid Bigdelian
- Letter to Editor
- The Role of Clinical Informationist in Clinical Teams: Letter to Editor ..... 815  
Marzieh Tahmasebi, Alireza Rahimi, Firoozeh Zare-Farashbandi, Peyman Adibi



# مجله دانشکده پزشکی اصفهان

سال سی و نهم، شماره (۵۳۴)، هفتمه دوم شهریور 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. 15<sup>th</sup> ed. New York, NY: Oxford Univ Press; 1987.

نمونه فارسی:

Azizi F, Janghorbani M, Hatami H. Epidemiology and control of common disorders in Iran. 2<sup>nd</sup> 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. 6<sup>th</sup> 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](http://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

۷۸۴..... بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات اصلاحی و **Taping** بر اصلاح وضعیت سر به جلو در دانش‌آموزان دختر.....  
سارا جهانبخش نیک، یحیی سخنگویی، مبین مرادی سمسانی

ساخت نانوسامانه‌ی اکسید آهن- طلا ی عامل‌دار شده با سیکلودکسترین جهت استفاده به عنوان نانوسامانه با قابلیت تشخیص و درمان چندگانه.....  
۷۹۲..... عاطفه زارع‌پور، علی ضرابی، کیم لامبرتن لارسن

تأثیر وضعیت‌های متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالامپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپ و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی.....  
۷۹۸..... سحر چعبی‌پور محمودی‌زاده، شهرام اعتمادی‌فر، غلامرضا شبانیان، کبری نوریان، مرتضی سدهی

تأثیر تجویز محلول گلوکز- انسولین- پتاسیم (GIK) بر پیامدهای بالینی پس از اعمال جراحی قلب اطفال تحت پمپ قلبی- ریوی: یک کارآزمایی بالینی یک سو کور.....  
۸۰۶..... آزاده توانگر، مجتبی منصور، غلامرضا معصومی، حمید بیگدلیان

### نامه به سردبیر

۸۱۳..... نقش‌های دستیار اطلاعات بالینی در تیم‌های بالینی: نامه به سردبیر.....  
مرضیه طهماسبی، علیرضا رحیمی، فیروزه زارع فراشبندی، پیمان ادیبی

## بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات اصلاحی و Taping بر اصلاح وضعیت سر به جلو در دانش‌آموزان دختر

سارا جهانبخش نیک<sup>۱</sup>، یحیی سخنگویی<sup>۲</sup>، مبین مرادی سمسانی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات اصلاحی و Taping بر اصلاح وضعیت سر به جلو در دانش‌آموزان دختر بود.

**روش‌ها:** در یک مطالعه‌ی نیمه تجربی تصادفی، تعداد ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر ۱۳-۷ سال مبتلا به عارضه‌ی سر به جلو به طور تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری تمرینات اصلاحی و استفاده از Taping تقسیم شدند. گروه تمرینات اصلاحی به مدت ۶ هفته (سه جلسه‌ی یک ساعته در هفته)، تمرینات اصلاحی منتخب را انجام دادند. گروه Taping نیز به مدت ۶ هفته، موظف به بستن نوار کینزیوتیپ در قسمت خلفی گردن (به موازات ستون مهره‌های گردنی) شدند. ارزیابی وضعیت جلو آمده‌ی سر، توسط گونیامتر انجام شد و بین دو گروه مقایسه گردید.

**یافته‌ها:** طی ۶ هفته مداخله، بهبودی وضعیت سر به جلو در دو گروه تحت تمرینات اصلاحی و Taping به ترتیب ۱۳/۵ و ۳۴/۵ درصد به دست آمد. بین تأثیر تمرینات اصلاحی و استفاده از Taping بر بهبود وضعیت سر به جلو، تفاوت معنی‌داری به نفع گروه Taping وجود داشت ( $P = ۰/۰۰۱$ ).

**نتیجه‌گیری:** تمرینات اصلاحی و استفاده از Taping، باعث کاهش زاویه‌ی سر به جلو می‌گردد. با این حال، استفاده از Taping، تأثیر بیشتری بر کاهش زاویه‌ی سر به جلو داشت. بنابراین، می‌توان از Taping و تمرینات اصلاحی در بهبود وضعیت سر به جلو استفاده کرد.

**واژگان کلیدی:** وضعیت، گونیامتر، تمرین، Taping

**ارجاع:** جهانبخش نیک سارا، سخنگویی یحیی، مرادی سمسانی مبین. **بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات اصلاحی و Taping بر اصلاح وضعیت سر به**

**جلو در دانش‌آموزان دختر.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۳۴): ۷۹۱-۷۸۴

### مقدمه

به‌کارگیری فلکسورهای عمقی گردن می‌شود (۴-۵). از طرف دیگر، با تغییر وضعیت سر به طرف جلو، اثر نیروهای جاذبه روی سر افزایش می‌یابد که در طولانی مدت، منجر به تغییرات دژنراتیو در مفاصل فقرات گردنی و آسیب دیسک بین مهره‌ای و به طور طبیعی، مشکلات سیستم اعصاب گردنی، بی‌حرکتی مفصلی و کاهش حس عمقی و حرکتی می‌گردد (۶).

به علاوه، ناهنجاری سر به جلو می‌تواند سبب جلو رفتگی شانه‌ها در صفحه‌ی ساجیتال یا همان بروز عارضه‌ی شانه به جلو شود و در مجموع، سبب انحراف یک چهارم فوقانی بدن از راستای طبیعی می‌گردد (۵).

ناهنجاری‌های پیش‌گفته، از طریق روش‌های مختلفی تحت معالجه و اصلاح قرار می‌گیرند که شامل درمان‌های دستی، بازآموزی

انحراف وضعیت سر از راستای طبیعی، سبب افزایش استرس بر دستگاه اسکلتی-عضلانی نواحی گردن، کمر بند شانه‌ای، بازو و تنه می‌شود (۱). ناراستایی وضعیتی سر، با بروز دردهای نواحی گردن و تنه و همچنین، اختلال در عملکرد مفصل فکی-گیجگاهی مرتبط است، اما این ناهنجاری، می‌تواند بدون وجود علائم نیز در افراد مشاهده شود (۲).

یکی از شایع‌ترین وضعیت‌های معیوب ستون فقرات گردنی، سر به جلو (Forward head posture) با شیوع ۶۶ درصد می‌باشد (۳). بروز این وضعیت معیوب، موجب افزایش اثر نیروهای جاذبه بر روی سر، کشش بیش از حد سر روی گردن در مفصل آتلانتو اکسیپیتال، خم شدن گردن روی توراکس، عقب رفتن ماندیولا و عدم

۱- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

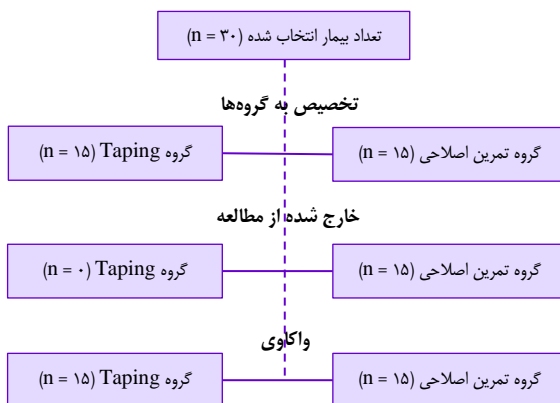
۳- دانشجوی کارشناسی، گروه علوم ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: سارا جهانبخش

Email: sjnikrose@gmail.com

به عارضه‌ی سر به جلو (با میانگین سن  $3/00 \pm 11/29$  سال، میانگین وزن  $9/9 \pm 39/9$  کیلوگرم و میانگین قد  $10/7 \pm 145/9$  سانتی‌متر) تشکیل دادند.

معیارهای ورود به مطالعه، عبارت از داشتن ناهنجاری سر به جلو با زاویه‌ی بزرگ‌تر از  $46^\circ$  درجه (۳)، نداشتن درد در کمر بند شانه، پشت، گردن یا اندام فوقانی، سابقه‌ی هر گونه آسیب قبلی در شانه و گردن و همچنین، رضایت‌نامه‌ی کتبی آزمودنی‌ها برای شرکت داوطلبانه بودند. همچنین، مشاهده‌ی علائم پاتولوژیک مرتبط با سابقه‌ی شکستگی، جراحی یا بیماری‌های مفصلی ستون فقرات، داشتن هر گونه درد در ناحیه‌ی گردن یا اندام فوقانی، عدم اتمام برنامه‌ی تمرینی و انجام تمرینات اصلاحی (در گروه Taping) در طی مدت مداخله به عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شد. حجم نمونه با در نظر گرفتن توان آزمون  $0/8$  و  $\alpha$  معادل  $0/05$ ، حداقل ضریب تغییرات ۲ درصد و تفاوت ۳۵ درصدی سطوح پایه در دو گروه، با استفاده از معادله‌ی برآورد حجم نمونه‌ی Fliess، اندازه‌ی نمونه برای هر گروه ۱۲ نفر به دست آمد که با احتیاط بیشتر از میان دانش‌آموزان دختر مبتلا به عارضه‌ی سر به جلو، ۱۵ نفر به عنوان گروه تمرینات اصلاحی و ۱۵ نفر دیگر، به روش نمونه‌گیری در دسترس به عنوان گروه استفاده از Taping گزینش شدند. الگوریتم اجرای طرح در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. الگوریتم اجرای طرح

برنامه‌ی تمرینات اصلاحی به مدت ۶ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه به مدت ۷۰-۳۰ دقیقه، زیر نظر آزمونگر اجرا شد. هر جلسه‌ی تمرینی شامل گرم کردن ۱۰-۵ دقیقه، برنامه‌ی تمرینات تقویتی و کششی ۵۰-۲۰ دقیقه و سرد کردن ۱۰-۵ دقیقه بود. شدت تمرینات برای آزمودنی‌ها بر اساس یافته‌های قبلی و آستانه‌ی تحمل پذیری افراد تنظیم شد. در این تحقیق، تمرینات کششی به منظور کشش عضلات کوتاه شده‌ی بخش قدامی بدن مانند عضلات فلکسور

وضعیتی، استفاده از نوار چسب‌ها و اورتزها و تمرین درمانی است (۶، ۲). در این میان، تمرین درمانی یا همان استفاده از حرکات اصلاحی، از روش‌های رایج در اصلاح ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو است. اگر چه شواهد علمی معتبر در ارتباط با میزان اثربخشی مطلوب برنامه‌های تمرینی ناچیز است. در همین راستا، Hrysonallis و Goodman (۷)، در مروری جامع بر تحقیقات به چاپ رسیده در خصوص بررسی میزان اثربخشی تمرینات اصلاحی با تأکید بر تمرینات مقاومتی در بهبود ناهنجاری‌های وضعیتی مختلف، گزارش کردند که شواهد علمی معتبر در ارتباط با تأیید اثربخشی مطلوب این تمرینات، ناچیز است. Harman و همکاران (۲) نیز به کمبود مستندات علمی در خصوص میزان اثربخشی مطلوب برنامه‌های تمرینی در بهبود ناهنجاری سر به جلو اشاره داشته‌اند. Kumar و Veqar، دریافته‌اند که تمرینات کششی-تقویتی اثر یکسانی بر اصلاح وضعیت سر به جلو دارند (۸).

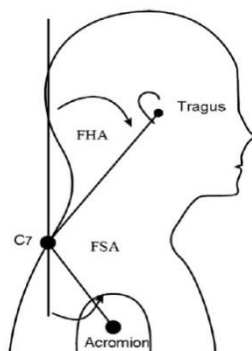
یکی دیگر از رایج‌ترین، ساده‌ترین و کم‌هزینه‌ترین این مداخلات، استفاده از Taping می‌باشد. تکنیک Taping، یکی از روش‌های درمانی است که نه تنها برای حمایت در بیماران و ورزشکاران پیشنهاد می‌شود، بلکه تأثیرات توانبخشی نیز دارد. در این تکنیک، یک نوار طراحی شده‌ی ویژه استفاده می‌شود که اجازه‌ی دامنه‌ی کامل حرکتی را به اندام می‌دهد. به علت وضعیت خاص فیزیکی این نوارها، بیمار در آن احساس راحتی و سبکی می‌کند و به راحتی می‌تواند از آن برای یک دوره‌ی بیش از ۳-۵ روز استفاده کرد. Taping با سیستم لنفاتیک عمل می‌کند؛ به طوری که جریان خون و لنف را افزایش می‌دهد تا درد ترمیم و تسکین یابد (۹). Taping، از طریق اعمال فشار و کشش پوست، باعث تحریک گیرنده‌های مکانیکی پوستی و در نتیجه، افزایش حس عمقی می‌شود (۱۰). در صورتی که Taping بتواند باعث اصلاح وضعیت سر به جلو شود، می‌تواند جایگزین و یا مکمل مناسبی برای تمرینات اصلاحی باشد.

از آن جایی که مطالعه‌ای در خصوص تأثیر استفاده از Taping بر روی اصلاح وضعیت در افرادی با وضعیت سر به جلو و مقایسه‌ی استفاده از این روش با تمرینات ثباتی در اصلاح وضعیت در این بیماران انجام نشده بود، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات ثباتی و Taping بر روی اصلاح وضعیت افرادی با وضعیت سر به جلو انجام شد.

## روش‌ها

این مطالعه، یک مطالعه‌ی نیمه تجربی تصادفی شده بود که با کد IRCT20130311012782N43 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران به ثبت رسید. جامعه‌ی آماری این تحقیق را دانش‌آموزان دختر مبتلا

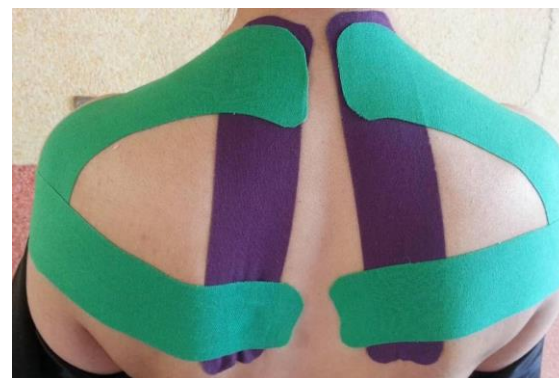
گردنی و سینه‌ای کوچک و افزایش دامنه‌ی حرکتی مفاصل کمر بند شانه‌ای انجام شد (۱۱).  
 آزمودنی‌های گروه کینزیوتیپ نیز به مدت ۶ هفته موظف به بستن نوار کینزیوتیپ در قسمت خلفی گردن (به موازات ستون مهره‌های گردنی) به این ترتیب بودند که ابتدا یک لایه‌ی Tape به موازات مهره‌های گردنی در سطح خلفی گردن از دو طرف ستون مهره‌ها تا قسمت میانی مهره‌های سینه‌ای (تا انتهای زاویه‌ی تحتانی کتف)، قرار داده می‌شد. سپس، یک لایه‌ی Tape به موازات لیگامان در سطح خارجی شانه از کنار گردن به موازات عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف تا نقطه‌ی شروع Tape از انتهای محل رویش موها در قسمت خلف گردن (از قسمت پس سری) بود و تمامی سطح خلفی گردن را در بر می‌گرفت. سپس، یک لایه‌ی Tape به موازات لیگامان در سطح خارجی شانه از کنار گردن به موازات عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف تا روی استخوان بازو قرار داده می‌شد. نقطه‌ی شروع Tape از بالای محل اتصال عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف بود و تمامی سطح خارجی گردن و بازوی قسمت مبتلای بدن را در بر می‌گرفت. به منظور حفظ Tape در ابتدا و انتها و ناحیه‌ی میانی، سه لایه‌ی نواربندی به صورت عمود دور بازو بسته می‌شد (۱۲). قابل ذکر است در زدن نوار Tape، از نوار کششی هم استفاده شد؛ به طوری که ۳۰ درصد باند کشی از پیشینه به متوسط چسبانده شد. همچنین، در هنگام زدن Tape، گردن در وضعیت طبیعی قرار داشت. نوار Tape به صورت یک روز در میان تعویض می‌گردید (شکل ۲).



شکل ۳. اندازه‌گیری زاویه‌ی وضعیت سر به جلو

گردنی و سینه‌ای کوچک و افزایش دامنه‌ی حرکتی مفاصل کمر بند شانه‌ای انجام شد (۱۱).  
 آزمودنی‌های گروه کینزیوتیپ نیز به مدت ۶ هفته موظف به بستن نوار کینزیوتیپ در قسمت خلفی گردن (به موازات ستون مهره‌های گردنی) به این ترتیب بودند که ابتدا یک لایه‌ی Tape به موازات مهره‌های گردنی در سطح خلفی گردن از دو طرف ستون مهره‌ها تا قسمت میانی مهره‌های سینه‌ای (تا انتهای زاویه‌ی تحتانی کتف)، قرار داده می‌شد. سپس، یک لایه‌ی Tape به موازات لیگامان در سطح خارجی شانه از کنار گردن به موازات عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف تا نقطه‌ی شروع Tape از انتهای محل رویش موها در قسمت خلف گردن (از قسمت پس سری) بود و تمامی سطح خلفی گردن را در بر می‌گرفت. سپس، یک لایه‌ی Tape به موازات لیگامان در سطح خارجی شانه از کنار گردن به موازات عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف تا روی استخوان بازو قرار داده می‌شد. نقطه‌ی شروع Tape از بالای محل اتصال عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف بود و تمامی سطح خارجی گردن و بازوی قسمت مبتلای بدن را در بر می‌گرفت. به منظور حفظ Tape در ابتدا و انتها و ناحیه‌ی میانی، سه لایه‌ی نواربندی به صورت عمود دور بازو بسته می‌شد (۱۲). قابل ذکر است در زدن نوار Tape، از نوار کششی هم استفاده شد؛ به طوری که ۳۰ درصد باند کشی از پیشینه به متوسط چسبانده شد. همچنین، در هنگام زدن Tape، گردن در وضعیت طبیعی قرار داشت. نوار Tape به صورت یک روز در میان تعویض می‌گردید (شکل ۲).

پس از جمع‌آوری داده‌ها، هر گروه، قبل و بعد از مداخله‌ی ارزیابی و مقایسه‌ی بین اندازه‌های کمی در دو گروه مستقل با استفاده از آزمون Paired t و Independent t صورت گرفت. آزمون‌های آماری به منظور مقایسه‌ی میانگین زوایا قبل و بعد از درمان در دو گروه و نیز مقایسه‌ی هر دو گروه با هم انجام گرفت. همچنین، مقایسه‌ی میانگین زوایا پس از مداخله با دو ماه بعد در هر دو گروه، با استفاده از آزمون Dependent t و در نهایت، جهت مقایسه‌ی میزان تغییرات دو گروه، از آزمون Independent t استفاده شد. کلیه‌ی آزمون‌ها، در سطح معنی‌داری  $P < 0.05$  با استفاده از نرم‌افزار آماري SPSS نسخه‌ی ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام شد.



شکل ۲. تصویر نوار Tape نصب شده

میزان زاویه‌ی سر به جلو، با استفاده از گونیامتر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. این روش، از تکرار پذیری مطلوبی برخوردار بوده و در تحقیقات متعدد استفاده شده است (۱۳). برای اندازه‌گیری زوایای سر و شانه به جلو، با استفاده از این روش، ابتدا سه نشانه‌ی آناتومیکی تراگوس گوش و برجستگی آکرومیون سمت راست و همچنین، زایده‌ی خاری مهره‌ی C7 مشخص و با لندمارک نشانه‌گذاری شد.

افزایش قدرت عضلات جلویی گردن و اصلاح سر به جلو گردید. با این حال، مقایسه‌ی میزان تغییرات زاویه‌ی وضعیت جلو آمده‌ی سر در دو گروه نشان داد که کاهش زاویه در گروه استفاده از Taping بیشتر بود.

نجفی (۱۵)، در پژوهشی با هدف بررسی تأثیر تمرینات منتخب کششی - قدرتی بر ناهنجاری شانه به جلو در دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی، به این نتیجه رسید که اجرای تمرینات منتخب اصلاحی، موجب بهبود وضعیت شانه به جلو در آزمودنی‌ها شد. Harman و همکاران (۲)، در پژوهش خود با هدف تأثیر برنامه‌ی ورزشی خانگی بر عارضه‌ی سر به جلو دریافت که تقویت عضلات ثبات دهنده‌ی گردن، کشش عضلات راست کننده‌ی گردنی و سینه‌ای بزرگ، تقویت عضلات فلکسور عمقی گردن و عضلات عقب برنده‌ی شانه می‌تواند باعث بهبود عارضه‌ی سر به جلو گردد.

Lynch و همکاران (۱۶)، به بررسی تأثیر یک برنامه‌ی تمرینی هشت هفته‌ای بر میزان زوایای سر و شانه به جلوی ۲۸ شناگر نخبه‌ی ۱۷-۲۳ سال پرداختند و گزارش کردند که انجام برنامه‌ی تمرینی، تأثیر مثبتی در کاهش میزان زاویه‌ی سر و شانه‌ی به جلوی افراد مورد مطالعه داشته است. نتایج این تحقیقات، با پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. در مقابل، اسحاقی (۱۷) در پژوهش خود دریافت که شش هفته تمرینات یوگا، بر بهبود عارضه‌ی سر به جلو در دانش‌آموزان پسر نابینا تأثیر معنی‌داری ندارد.

مطالعات اندکی، به تأثیر تمرینات مداخله‌ای بر اصلاح ناهنجاری سر به جلو پرداخته‌اند. اگر چه مشخص شده است که این ناهنجاری، عامل مهمی برای توسعه‌ی مشکلات پاتولوژیک نظیر آسیب شانه و درد Mandibular-Cranio است. در این ناهنجاری، عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف و استرنوکلویدیو ماستوئید کوتاه شده است که با تمرینات کششی قابل اصلاح است. کوتاهی عضله‌ی بالا برنده‌ی کتف که با سر به جلو حاصل می‌شود، می‌تواند وضعیت کتف را تغییر دهد و توانایی آن را برای چرخش (Rotation) بالایی کاهش دهد و مکانیزم مجموعه‌ی شانه را تغییر دهد (۱۸). ارتباط قوی بین مجموعه‌ی شانه‌ای وجود دارد (۱۹) و با احتمال در ستون فقرات، کاهش زاویه‌ی لوردوز گردنی، باعث کاهش میزان درد در افراد مبتلا به درد شانه نیز می‌شود.

### یافته‌ها

در این مطالعه، ۳۰ دانش‌آموز دختر مبتلا به عارضه‌ی سر به جلو در دو گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند. گروه اول، تحت تمرینات اصلاحی و گروه دوم تحت روش Taping قرار گرفتند. دو گروه مورد مطالعه از نظر میانگین سن، قد و وزن تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار سن، وزن و قد در دو گروه حرکات

### اصلاحی و Taping

متغیرها	تمرینات اصلاحی	Taping
سن (سال)	۱۱/۹۰ ± ۴/۵۰	۱۰/۹۳ ± ۱/۷۰
قد (سانتی‌متر)	۱۴۵/۳۰ ± ۱۱/۵۰	۱۴۶/۸۰ ± ۹/۶۰
وزن (کیلوگرم)	۳۸/۹۰ ± ۱۰/۵۰	۴۱/۷۰ ± ۹/۵۰

داده‌ها بر اساس میانگین + انحراف معیار گزارش شده است.

جدول ۲، میانگین زوایا قبل از اعمال مداخله در دو گروه تمرینات اصلاحی و استفاده از Taping را نشان می‌دهد. مقایسه‌ی میانگین زوایا قبل از اعمال مداخله در گروه تمرینات اصلاحی با کاهش ۱۳/۵ درصدی در زاویه‌ی وضعیت جلو آمده‌ی سر، اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $P = ۰/۰۰۹$ ). در مقابل، در گروه استفاده از Taping، کاهش معنی‌دار ۳۴/۵ درصدی در زاویه‌ی وضعیت جلو آمده‌ی سر مشاهده شد ( $P = ۰/۰۰۲$ ). از طرفی، مقایسه‌ی میزان تغییرات وضعیت جلو آمده‌ی سر در دو گروه تمرینات اصلاحی و استفاده از Taping، تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $P = ۰/۰۰۳$ )؛ به طوری که استفاده از Taping، تأثیر بیشتری بر بهبود وضعیت جلو آمده‌ی سر داشت.

### بحث

این تحقیق، جهت برطرف نمودن یکی از مشکلات شایع وضعیتی در ناحیه‌ی گردن انجام شد تا با تصحیح راستای نامناسب آن، از سرعت فرایند تخریب کاسته شود و زمینه‌ی مطلوبی برای تأثیر ادامه‌ی برنامه‌ی درمان فراهم آید. برای تصحیح این عدم تعادل عضلانی، از دو روش حرکات منتخب اصلاحی نظیر تمرین چین‌تاک و Taping استفاده شد. این تکنیک‌ها، باعث افزایش طول عضلات کوتاه شده‌ی گردن و پشت و

جدول ۲. مقایسه‌ی میانگین زوایا، قبل و بعد از مداخله در دو گروه حرکات اصلاحی و Taping

مقدار P	Independent t		Dependent t		میزان تغییر (درصد)	میانگین ± انحراف معیار (بر حسب درجه)		
	t	P	t	P				
۰/۰۰۳	۳/۳۷	۰/۰۰۹	۳/۰۲		-۱۳/۵	۱۹/۲ ± ۳/۶	قبل	حرکات اصلاحی  Taping
						۱۶/۶ ± ۳/۷	بعد	
		۰/۰۰۲	۴/۷		-۳۴/۵	۲۴/۹ ± ۴/۱	قبل	
						۱۶/۳ ± ۲/۳	بعد	

تسهیل انقباض عضلات ضعیف شود و به بهبود دامنه‌ی حرکتی گردن کمک نماید و نیز باعث بهبود وضعیت و توانایی گردن در حین اجرای آزمون شود.

Jaraczewska و همکاران (۲۷)، در مطالعه‌ی مشابه دیگری از کنزیوتیپ برای بیماران سکنه‌ی مغزی استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از این روش به همراه یک برنامه‌ی توانبخشی، ممکن است نقش مهمی را در کاهش درد شانه، التهاب بافت نرم، ضعف عضلانی و راستای غلط وضعیتی پس از سکنه‌ی مغزی داشته باشد و در نهایت، باعث بهبود استفاده‌ی عملکردی از اندام فوقانی شود. بنابراین، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که استفاده از **Taping** می‌تواند تأثیر مثبتی در روند بهبودی مبتلایان به عارضه‌ی سر به جلو داشته باشد.

می‌توان از نتایج به دست آمده، چنین استنباط کرد که استفاده از **Taping**، باعث افزایش تأثیر مثبت این تکنیک در کاهش تون عضلانی می‌شود. Sliwinski و همکاران (۲۸)، در مطالعه‌ی خود با هدف بررسی تأثیر کنزیوتیپ بر فعالیت حرکتی کودکان مبتلا به نقایص رشدی، نتیجه گرفتند که این تکنیک، باعث کنترل تون عضلانی می‌شود و به طور مستقیم، بر توانایی فعالیت حرکتی بیماران تأثیر دارد. آن‌ها معتقد بودند که کنزیوتیپ یک درمان ضمیمه‌ای ارزشمند در کنار سایر درمان‌های توانبخشی محسوب می‌شود. این محققان، در مطالعه‌ی دیگری با بررسی تأثیر کنزیوتیپ در کودکان مبتلا به اسکولیوز، دریافتند که به دلیل طبیعی کردن تون عضلانی، وضعیت کودک مبتلا به اسکولیوز در صفحات فرونتال و ساجیتال تغییر می‌کند (۲۹).

در یک مطالعه‌ی حیدری و همکاران، تأثیر تمرینات ثباتی و **Doping** بر اصلاح وضعیت سر به جلو بررسی و مشاهده شد که تمرینات ثباتی و استفاده از **Tape**، می‌تواند موجب اصلاح وضعیت جلو آمدگی سر شود و در موارد دشواری دسترسی بیماران به درمانگاه یا نبود دقت کافی برای انجام تمرینات، استفاده از **Tape** به تنهایی و با رعایت احتیاط، می‌تواند در بهبود انحراف سر به جلو مؤثر باشد (۳۰).

در هر حال، در مطالعات پیش‌گفته روش‌های تمرینی مختلفی با جمعیت‌های گوناگون مورد ارزیابی قرار گرفته است و تأثیر استفاده از یک ابزار (نوار) با یک روش تمرینی مانند حرکات اصلاحی در گروه‌های سنی جوان کمتر مورد توجه بوده است. از این رو، مطالعه‌ی حاضر از این نظر که دو روش حرکات اصلاحی و استفاده از ابزار را در یک گروه جوان مورد مقایسه قرار داد، در نوع خود شایان توجه می‌باشد و احتمال می‌رود نتایج مطالعات آتی بتوانند سودمندی این روش‌ها را در بهبود وضعیت سر به جلو بیان نماید.

در تبیین نتیجه‌ی این تحقیق، می‌توان گفت که احتمال می‌رود تمرینات اصلاحی به کار گرفته شده در تحقیق حاضر، منجر به افزایش طول عضلات کوتاه شده‌ی فوقانی عضلات گردن در قسمت پشتی و افزایش قدرت عضلات جلوی گردن در قسمت جلو می‌گردد که با ایجاد تعادل بین گروه‌های عضلانی بالا، منجر به اصلاح سر به جلو می‌شود (۲۰)، اما از نظر طول و تنش عضلانی، به نظر می‌رسد که با انجام ندادن تمرین‌ها و به دلیل وجود بی‌ثباتی نواحی میانی مهره‌های گردنی و وجود عادت‌های غلط، زمینه برای برگشت دوباره‌ی این وضعیت معیوب وجود داشته باشد (۲۱).

همان‌گونه که نتایج مطالعات قبلی نشان می‌دهد، افراد مبتلا به ناهنجاری سر به جلو، از اختلال در ثبات ستون فقرات گردنی رنج می‌برند و به نظر می‌رسد که افزایش سطح عملکردی (۲۲) عضلات ثبات دهنده به ستون فقرات گردنی، کمک می‌کند تا در مقابل نیروهای ناشی از رفتارها و وضعیت‌های غلط پایدار کند. در نتیجه، با انجام تمرینات اصلاحی گردن، این عضلات فعال می‌شوند که به ایجاد ثبات و پایداری ستون فقرات گردنی در مقابل استرس‌های وارده‌ی ناشی از رفتار و عادت‌های غلط کمک می‌کند و در نهایت، موجب پایداری اثرات اصلاحی این تمرینات می‌گردد و زاویه‌ی سر به جلو کاهش می‌یابد (۲۳). از طرفی، Hellsing (۲۴)، بیان می‌دارد که اندازه‌ی مجرای هوایی، تحت تأثیر حرکات خم شدن و راست شدن و تغییرات قوس‌های ستون فقرات افراد قرار دارد.

نتایج این مطالعه، همچنین نشان داد که یک دوره استفاده از **Taping**، بر بهبود وضعیت جلو آمده‌ی سر در دانش‌آموزان دختر ۷-۱۳ سال مبتلا به وضعیت جلو آمده‌ی سر، تأثیر معنی‌داری دارد. با این حال، تأثیر استفاده از **Taping** بر بهبود وضعیت جلو آمده‌ی سر از حرکات اصلاحی بیشتر بود. Yasukawa و همکاران (۲۵)، با مطالعه بر روی ۱۵ کودک بستری با تشخیص‌های متفاوت، در یک مرکز توانبخشی حاد کودکان، نشان داد که کنزیوتیپ، باعث بهبود کنترل و عملکرد اندام فوقانی می‌شود. همچنین، Kim و همکاران (۲۶)، به بررسی تأثیر روش **Taping** بر روی فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی، دامنه‌ی حرکتی، عملکرد دست و کیفیت زندگی بیماران سکنه‌ی مغزی پرداختند. در این مطالعه، کنزیوتیپ اندام فوقانی هفته‌ای یک بار و به مدت ۵ هفته برای ۲۰ بیمار انجام شد و نتایج نشان داد که **Taping** درمانی، در بهبود جنبه‌های فیزیکی (فعالیت‌های اساسی زندگی روزمره، عملکرد دست و دامنه‌ی حرکتی اندام فوقانی) بیماران همی‌پلژیک پس از سکنه‌ی مغزی مؤثر است. در مطالعه‌ی حاضر، نتایج آماری حاکی از بهبود معنی‌دار در وضعیت سر به جلوی آزمودنی‌ها مشاهده شد. با توجه به تأثیرات درمانی کنزیوتیپ، این تکنیک می‌تواند از طریق تحریک سیستم سوماتوسنسوری، باعث

لازم است اثرات بلند مدت تمرینات فیزیوبال نیز مورد پژوهش قرار گیرد که «آیا این گونه تمرینات به مانند روش‌های تمرینی دیگر در بلند مدت منجر به سازگاری‌های ساختاری بیشتری خواهد شد؟».

### تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر، حاصل پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی است که در سال ۱۳۹۶ در دانشکده‌ی تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان تصویب شده و به انجام رسیده است. از این رو، نویسندگان مقاله از همکاری‌های ایشان سپاسگزاری می‌نمایند.

نتیجه‌گیری نهایی این که تکنیک **Taping** می‌تواند از طریق اصلاح راستای مفصلی به طبیعی کردن تون عضلانی کمک نماید و باعث بهبود عارضه‌ی سر به جلو در آزمودنی‌های مبتلا به این عارضه شود. احتمال می‌رود این نتایج، بتواند قابل تعمیم به همه‌ی افراد مبتلا به این عارضه باشد. از این رو، تجویز حرکات کششی و انعطافی به عضلات کوتاه شده، حرکات جنبشی و تحرک‌بخش به مفاصلی که دچار محدودیت حرکتی شده‌اند، جهت رفع ناهنجاری سر به جلو پیشنهاد می‌شود. همچنین، توصیه می‌شود که از تمرینات فیزیوبال جهت اصلاح ناهنجاری وضعیت جلو آمده‌ی سر استفاده شود. از آن جایی که سازگاری‌های اولیه با تمرین و افزایش قدرت، اغلب عصبی می‌باشد،

### References

1. Knight JF, Baber C. Effect of head-mounted displays on posture. *Hum Factors* 2007; 49(5): 797-807.
2. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: A randomized, controlled 10-week trial. *J Man Manip Ther* 2005; 13(3): 163-76.
3. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther* 1992; 72(6): 425-31.
4. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: Testing and function with posture and pain*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
5. Fernandez-de-las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Trigger points in the suboccipital muscles and forward head posture in tension-type headache. *Headache* 2006; 46(3): 454-60.
6. Andersen CH, Andersen LL, Mortensen OS, Zeibis MK, Sjøgaard G. Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2011; 12: 14.
7. Hrysmallis C, Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment. *J Strength Cond Res* 2001; 15(3): 385-90.
8. Veqar Z, Kumar D. 20.34 Role of a sensorimotor training and a cervical stabilisation exercise program in the correction of forward head posture in male visual display unit operators. *Gait Posture* 2005; 21: S135.
9. Peterson L, Renstrom P. *Sports injuries: Their prevention and treatment*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2001. p. 106-10.
10. Kramer J, Handfield T, Kiefer G, Forwell L, Birmingham T. Comparisons of weight-bearing and non-weight-bearing tests of knee proprioception performed by patients with patello-femoral pain syndrome and asymptomatic individuals. *Clin J Sport Med* 1997; 7(2): 113-8.
11. Kotteswaran K, Rekha K, Anandh V. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles in protracted shoulder in healthy individuals. *Int J Comput Appl* 2012; 2(2): 111-8.
12. Liebensohn C. *Rehabilitation of the spine: A practitioners manual*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2007.
13. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol* 2010; 20(4): 701-9.
14. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research: Applications to practice*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall; 2009. p. 494.
15. Najafi M. Effect of tensile-strength exercises on shoulder anomalies and pulmonary function of elementary school students [MSc Thesis]. Kermanshah, Iran: Razi University; 2011. [In Persian].
16. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44(5): 376-81.
17. Eshaghi T. Effect of yoga exercises on balance and headache in blind male students [MSc Thesis]. Mashhad, Iran: Ferdowsi University of Mashhad; 2014. [In Persian].
18. Obayashi H, Urabe Y, Yamanaka Y, Okuma R. Effects of respiratory-muscle exercise on spinal curvature. *J Sport Rehabil* 2012; 21(1): 63-8.
19. Wilke HJ, Wolf S, Claes LE, Arand M, Wiesend A. Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. A biomechanical in vitro study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995; 20(2): 192-8.
20. Christensen JO, Knardahl S. Work and neck pain: a prospective study of psychological, social, and mechanical risk factors. *Pain* 2010; 151(1): 162-73.
21. Yoo WG, Kim MH. Effect of different seat support characteristics on the neck and trunk muscles and forward head posture of visual display terminal workers. *Work* 2010; 36(1): 3-8.
22. Yilmaz F, Yilmaz A, Merdol F, Parlar D, Sahin F, Kuran B. Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. *J Rehabil Med*

- 2003; 35(4): 163-7.
23. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord* 1992; 5(4): 383-9.
24. Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *Eur J Orthod* 1989; 11(4): 359-65.
25. Yasukawa A, Patel P, Sisung C. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping in an acute pediatric rehabilitation setting. *Am J Occup Ther* 2006; 60(1): 104-10.
26. Kim KS, Seo HM, Lee HD. Effect of taping method on ADL, range of motion, hand function and quality of life in post - stroke Patients for 5 weeks. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing* 2002; 5(1): 7-17.
27. Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13(3): 31-42.
28. Sliwinski, Kufel W, Halat B, Michalak B, Szczegielniak J, Kiebzak W, et al. Kinesiotaping application in children with scoliosis. *Polish Journal of Physiotherapy* 2007; 7(3): 370-5.
29. Sliwinski Z, Halat B, Kufel W, Michalak B, Kiljanski M. The effect of Kinesio Taping applications on motor activity in children with developmental defects. *Polish Journal of Physiotherapy* 2007; 7(1): 52-62.
30. Heydari R, Aminianfar A, Hedayati R. A comparative study of the effect of stabilization exercises and taping on forward head posture correction. *Koomesh* 2015; 16(3): 301-11. [In Persian].



## A Comparative Study on the Effect of Correctional Exercises and Kinesio Taping on the Improvement of Head-form in Girl Students

Sara Jahanbakhsh-Nik<sup>1</sup>, Yahya Sokhangouei<sup>2</sup>, Mobin Moradi-Semsani<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** The purpose of this study was to investigate the effect of corrective exercises and kinesio taping on the improvement of forward head improvement in female students.

**Methods:** In this randomized quasi-experimental study, 30 girl students aged 7 to 13 years with forward head were randomly divided into two equal groups of exercises and kinesio taping. The refresher training group performed selective exercises for 6 weeks (three sessions per hour per week). The kinesio taping group obligated to use kinesio tape in the posterior part of the neck (along with the cervical vertebrae) for 6 weeks. The improvement of forward head was compared between the two groups.

**Findings:** 6 weeks after intervention, the improvement of forward head in corrective exercises and kinesio taping groups was 13.5% and 34.5%, respectively, and the difference between the two groups was statistically significant ( $P = 0.001$ ). There was a significant difference between the effects of correction exercises and the use of kinesio tape on forward head improvement in favor of the kinesio taping group.

**Conclusion:** The results show that both the correction exercises and the use of kinesio tape can reduce the angle of head forward. However, kinesio taping has a greater effect on forward head reduction. Therefore, kinesio taping and corrective exercises can be used to improve forward head.

**Keywords:** Status, Goniometer, Exercise, Kinesio tape

**Citation:** Jahanbakhsh-Nik S, Sokhangouei Y, Moradi-Semsani M. A Comparative Study on the Effect of Correctional Exercises and Taping on the Improvement of Head-form in Girl Students. J Isfahan Med Sch 2019; 37(534): 784-91.

1- Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Corrective Exercises and Sports Pathology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

3- Student, Department of Sport Sciences, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Sara Jahanbakhsh-Nik, Email: sjnikrose@gmail.com

## ساخت نانوسامانه‌ی اکسید آهن – طلای عامل دار شده با سیکلودکسترین جهت استفاده به عنوان نانوسامانه با قابلیت تشخیص و درمان چندگانه

عاطفه زارع پور<sup>۱</sup>، علی ضرابی<sup>۲</sup>، کیم لامبرتنس لارسن<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** افزایش آمار افراد مبتلا به سرطان، موجب جلب توجه بسیاری از محققان حوزه‌ی علوم پزشکی به سمت یافتن روشی ایمن جهت درمان آن شده است. کاربرد نانوفن‌آوری در این زمینه بسیار راه‌گشا می‌باشد و موجب طراحی نانوسامانه‌های دارای قابلیت تشخیص و درمان هم‌زمان شده است. بر این اساس، هدف از انجام پژوهش حاضر، ساخت سامانه‌ای با قابلیت کاربرد در زمینه‌ی تشخیص و درمان چندگانه بود.

**روش‌ها:** در این تحقیق، نانوذرات اکسید آهن با استفاده از روش تجزیه‌ی حرارتی ساخته شد و با استفاده از روش لیون و طی پنج مرحله، با پوششی از جنس طلا پوشیده شد. در انتها، سیکلودکسترین بر سطح سامانه متصل و سپس، پلیمر شد. ساخت موفق سامانه، با استفاده از آزمون‌های مشخصه‌یابی مختلفی بررسی و ارزیابی گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان دهنده‌ی ساخت موفق نانوذرات اکسید آهن با قطر متوسط ۱۵ نانومتر بود که به خوبی توسط پوششی از جنس طلا پوشش‌دهی شد و در نتیجه، اندازه‌ی آن به ۳۵ نانومتر افزایش پیدا کرد. همچنین، حضور سیکلودکسترین بر سطح این سامانه با استفاده از آزمون‌های مشخصه‌یابی تأیید شد.

**نتیجه‌گیری:** نانوسامانه‌ی معرفی شده در این پژوهش، به علت حضور نانوذرات اکسید آهن و طلا، قابلیت کاربرد در دو روش تشخیصی Magnetic resonance imaging (MRI) و سی‌تی اسکن را دارد. به علاوه، حضور سیکلودکسترین و اکسید آهن در ساختار این نانوسامانه، امکان استفاده از آن را به عنوان سامانه‌ی انتقال داروهای آب‌گریز و همچنین، در زمینه‌ی نور-گرما درمانی و هایپرترمیما فراهم می‌سازد.

**واژگان کلیدی:** سیکلودکسترین، اکسید آهن، نانوذرات، ترکیبات طلا

**ارجاع:** عاطفه زارع پور، علی ضرابی، لارسن کیم لامبرتنس. ساخت نانوسامانه‌ی اکسید آهن – طلای عامل دار شده با سیکلودکسترین جهت استفاده به عنوان نانوسامانه با قابلیت تشخیص و درمان چندگانه. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۳۴): ۷۹۷-۷۹۲

### مقدمه

سرطان، به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر در عصر حاضر شناخته شده است. به علت گسترش روزافزون آمار افراد مبتلا به این بیماری، نیاز به یافتن روشی ایمن و مؤثر جهت تشخیص و درمان آن بیش از پیش احساس می‌شود. استفاده از روش‌های تشخیصی و درمانی موجود، کارایی لازم برای این امر را نداشته و با نواقص فراوانی همراه است (۱-۲).

با شناخت علم نانو و ورود آن به حوزه‌ی علوم پزشکی، امیدها در جهت درمان این طیف از بیماری‌ها بیشتر شد. در واقع، نانوسامانه‌ها، به علت دارا بودن اندازه‌ی کوچک‌تر از ۱۰۰ نانومتر و

سطح بسیار واکنش پذیر با قابلیت اصلاح سطحی بالا، می‌توانند به عنوان بستری مناسب جهت انتقال دارو و عوامل تصویربرداری به بافت هدف نقش ایفا کنند. پیشرفت‌های اخیر در فن‌آوری نانو، موجب ارایه‌ی روش‌های درمانی جدید با پیچیدگی و خواص چندگانه برای درمان سرطان شده است. جدیدترین نسل نانوسامانه‌های طراحی شده بدین منظور، نانوسامانه‌های ترکیبی با قابلیت تشخیص و درمان هم‌زمان می‌باشند که تحت عنوان نانوسامانه‌های ترانوستیک شناخته می‌شوند. این نسل از سامانه‌ها، شامل مجموع یک یا چند عامل تشخیصی و یک یا چند عامل درمانی می‌باشند که به صورت ترکیبی با یکدیگر، یک سامانه‌ی جامع را

۱- دانشجوی دکتری، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده‌ی علوم و فن‌آوری‌های نوین، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده‌ی علوم و فن‌آوری‌های نوین، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استاد، گروه شیمی، دانشکده‌ی شیمی و علوم زیستی، دانشگاه آلبورگ، آلبورگ، دانمارک

نویسنده‌ی مسؤو: علی ضرابی

Email: a.zarrabi@ast.ui.ac.ir

در این پژوهش، سیستمین دی‌هیدروکلرید به عنوان عامل واسطه‌ی اتصال سیکلودکسترین بر سطح طلا انتخاب شد. بدین منظور، در ابتدا سیکلودکسترین توسط ماده‌ی پاراتولون سولفونیل کلرید تهیه می‌شود که در ساختار آن، گروه توسیل موجود در ترکیب پاراتولون سولفونیل کلرید، جایگزین هیدروژن گروه هیدروکسیل شماره‌ی ۶ سیکلودکسترین شده است (۸).

در مرحله‌ی بعدی اتصال بین سیکلودکسترین توسط واسطه‌ی شده با ترکیب سیستمین دی‌هیدروکلرید در محیط DMSO و آب و با کمک دو ترکیب EDC و DMAP در مدت زمان ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد انجام شد و محصول به دست آمده، در حضور عامل احیاگر سدیم برویدرات به سیکلودکسترین تیوله تبدیل شد. سپس، سیکلودکسترین تیوله شده طی ۲۴ ساعت هم زدن شدید در دمای اتاق، بر سطح پوشش طلا بارگذاری شد. محصول نهایی با استفاده از آهن‌ریبا جداسازی و توسط دستگاه خشک‌کن انجمادی خشک گردید (۹).

در مرحله‌ی بعد، به منظور انجام فرایند پلیمریزاسیون سیکلودکسترین، مقدار مشخصی از سامانه، درون حجم ۵ میلی‌لیتر از ترکیب سدیم هیدروکسید ۱۰ درصد محلول شد و پیش ماده‌ی اپی‌کلروهیدرین به آن افزوده شد. ترکیب حاصل، به مدت ۸ ساعت در دمای اتاق به شدت هم زده شد. محصول نهایی، با استفاده از آهن‌ریبا جداسازی شد و پس از چندین بار شستشو با آب توسط دستگاه خشک‌کن انجمادی، حذف گردید. در نتیجه‌ی استفاده از این روش پلیمری، سیکلودکسترین بر سطح هسته‌ی طلا-آهن بارگذاری شد.

**آزمون‌های مشخصه‌یابی:** از روش‌های مختلفی به منظور بررسی ساخت موفق نانوسامانه‌ی پیش‌گفته استفاده شد که توضیح مربوط به هر آزمون در ادامه آمده است.

**آزمون طیف‌سنجی تبدیل فوریه‌ی مادون قرمز (FTIR یا Fourier-transform infrared spectroscopy):**

آزمون طیف‌سنجی تبدیل فوریه‌ی مادون قرمز، بر اساس تشخیص گروه‌های عاملی سطحی مواد با استفاده از نور مادون قرمز عبوری استوار است. به منظور تشخیص ساخت بخش‌های مختلف سامانه با استفاده از این آزمون، مقدار مشخصی از نمونه با نمک پتاسیم برآمید مخلوط گردید و به صورت قرص در آمد؛ به طوری که گروه‌های عاملی سطحی آن با استفاده از جذب نور عبوری از این قرص مشخص می‌شود. دستگاه FTIR مورد استفاده در این پژوهش، دستگاه JACS FT/IR 6300 ساخت کشور ژاپن بود.

**آزمون طیف‌سنجی نور ماورای بنفش-مرئی (Ultraviolet-Visible spectroscopy):** به منظور بررسی تغییرات

تشکیل داده‌اند. استفاده از این دسته از سامانه‌ها، سبب بهبود روند تشخیص و درمان سرطان می‌شود (۳-۵).

بر این اساس، پژوهش اخیر با هدف طراحی و ساخت یک نانوسامانه‌ی ترانوستیک با قابلیت تشخیص و درمان چندگانه انجام پذیرفت که شرح آن در بخش‌های آتی آمده است.

## روش‌ها

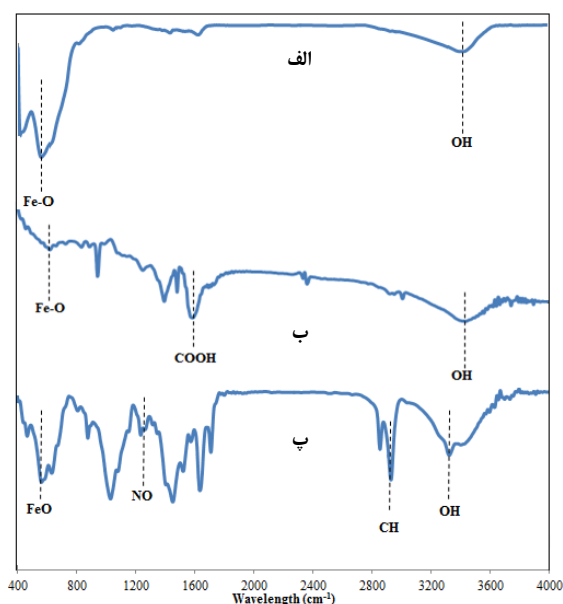
**مواد مورد نیاز:** آهن (III) استیل استنات، تری‌اتیلن گلیکول، اتیل استات، بتا سیکلودکسترین، Dimethyl sulfoxide (DMSO)، 1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl) carbodiimide hydrochloride (EDC)، 4-Dimethylaminopyridine (DMAP) و اپی‌کلروهیدرین، از شرکت Merck آلمان خریداری شد. سایر مواد مورد استفاده در این پژوهش، از شرکت Sigma-Aldrich کشور آمریکا تهیه شد.

**ساخت نانوذرات اکسید آهن:** به منظور ساخت نانوذرات اکسید آهن، از روش تجزیه‌ی حرارتی استفاده شد. بدین منظور، ۲ میلی‌مول از آهن (III) استیل استنات با ۳۰ میلی‌لیتر تری‌اتیلن گلیکول مخلوط شد و در اثر حرارت دهی، تا دمای رفلکس تری‌اتیلن گلیکول نانوذرات اکسید آهن ساخته شد. پس از خنک‌سازی محلول حاصل تا دمای اتاق، ۲۰ میلی‌لیتر اتیل استات به محلول اضافه شد و نانوذرات توسط آهن‌ریبا رسوب داده شدند. در نهایت، رسوب حاصل توسط آون خلأ خشک گردید (۶).

**پوشش دهی سطح نانوذرات اکسید آهن با استفاده از طلا:** ابتدا غلظت ۳۶ میلی‌مولار از نانوذرات تولیدی درون محلول ترامتیل آمونیوم هیدروکسید محلول شد و پس از گذشت مدت زمان ۱۴ روز، مقدار ۳۰۰ میکرولیتر از این محلول (غلظت ۳۶ میلی‌مولار) با ۷/۲ میلی‌لیتر آب دی‌یونیزه مخلوط گردید (با غلظت ۱ میلی‌مولار) و حجم ۷/۵ میلی‌لیتر محلول سدیم سیترات (۰/۱ مولار) به آن افزوده شد. ترکیب حاصل، به مدت ۳۰ دقیقه تحت تأثیر امواج مافوق صوت دستگاه حمام مافوق صوت قرار داده شد. پس از رقیق‌سازی محلول حاصل به میزان ۲۰ برابر، حجم‌های مختلفی از نمک طلا و عامل احیاگر هیدروکسیل آمین هیدروکلرید در طی ۵ دوره با فاصله‌ی زمانی ۵۰ دقیقه به محلول بالا اضافه گردید و محلول واکنش با استفاده از هم‌زن مکانیکی به شدت هم زده شد (۷).

**اتصال سیکلودکسترین به سطح نانوذرات هسته-پوسته‌ی آهن-طلا و پلیمریزاسیون آن:** به منظور اتصال سیکلودکسترین بر سطح پوشش طلا به صورت تک لایه، از فرایند تشکیل پیوند خودبه‌خودی بین گروه‌های تیولی و طلا استفاده شد. بدین منظور، لازم است که در ابتدا، یکی از گروه‌های هیدروکسیل سطح بتاسیکلودکسترین تیوله شود و یا به یک ترکیب تیول‌دار متصل گردد.

سمت طول موج آبی، همراه با باریک و تیز شدن پیک‌ها طی افزودن هر لایه، تأیید‌کننده‌ی یکسان شدن اندازه‌ی ذرات تولیدی بود.

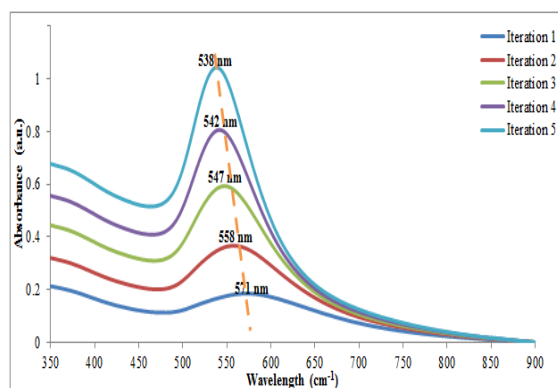


شکل ۱. نمودار Fourier-transform infrared spectroscopy

(FTIR) نمونه‌های الف ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ب ( $\text{Fe}_3\text{O}_4@Au$ )

پ ( $\text{Fe}_3\text{O}_4@Au/\beta\text{CDP}$ )

**آزمون میکروسکوپ الکترونی:** نتایج مربوط به تعیین اندازه‌ی نانوذرات ساخته شده به صورت مرحله به مرحله و با استفاده از میکروسکوپ الکترونی در شکل ۳ آمده است. همان‌گونه که در شکل مشخص است، نانوذرات اکسید آهن ساخته شده (شکل ۳- الف) به صورت کروی با اندازه‌ی متوسط  $15.0 \pm 0.5$  نانومتر بود که در اثر پوشش دهی با طلا، اندازه‌ی ذرات به حدود ۳۵ نانومتر افزایش پیدا کرد (شکل ۳- ب).



شکل ۲. نمودار تغییرات جذب نانوذرات آهن- طلا‌ی تولید شده پس از

هر بار افزودن نمک طلا

ناشی از افزودن دوره‌های مختلف نمک طلا به محلول اکسید آهن، از آزمون طیف‌سنجی نور ماورای بنفش- مرئی (مدل V670 ساخت کشور ژاپن) استفاده شد. بدین منظور، طی هر بار افزودن نمک طلا، از محلول واکنش، نمونه‌گیری و جذب نوری آن در محدوده‌ی ۳۰۰-۵۰۰ نانومتر سنجیده شد.

### آزمون تصویربرداری میکروسکوپ الکترونی نگاره

(*Scanning electron microscope* یا *SEM*): به منظور تعیین

اندازه و ریخت‌شناسی ذرات ساخته شده، از میکروسکوپ الکترونی نگاره استفاده شد. همچنین، آزمون طیف‌سنجی پراش انرژی پرتوی ایکس (EDAX یا Energy dispersive X-ray analysis) به منظور بررسی میزان و نوع عناصر موجود در سامانه به کار گرفته شد. در این آزمایش، از دستگاه میکروسکوپ الکترونی خروج میدانی (Field emission-scanning electron microscopy) مدل MIRA3 TESCAN ساخت کشور جمهوری چک استفاده شد.

### یافته‌ها

هدف از انجام این پژوهش، معرفی یک سامانه با قابلیت کاربرد در دو زمینه‌ی تشخیصی (MRI) Magnetic resonance imaging و سی‌تی اسکن و همچنین، بارگذاری داروهای ضد سرطان آب‌گریز به منظور تشخیص و درمان هم‌زمان سرطان بود. سامانه‌ی طراحی شده در این مطالعه، شامل هسته‌ی اکسید آهن  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  بود که توسط پوششی از جنس طلا لایه‌پوشی شد. در آخرین مرحله و به منظور القای خاصیت انتقال دارو به سامانه‌ی طراحی شده، سیکلودکستین تیول‌دار بر سطح نانوذرات طلا- آهن بارگذاری و سپس، پلیمریزه شد. در ادامه، نتایج مربوط به آزمون‌های مشخصه‌یابی سامانه‌ی ساخته شده، ارائه شده است.

### آزمون طیف‌سنجی تبدیل فوریه:

اولین آزمونی که به منظور بررسی ساخت موفق هر لایه انجام پذیرفت، آزمون FTIR بود که نتایج آن در شکل ۱ آمده است. حضور پیک مربوط به گروه  $\text{FeO}$  در نمودار اکسید آهن (شکل ۱- الف)، پیک مربوط به گروه کربوکسیل و  $\text{FeO}$  همراه با کاهش شدید در شدت پیک‌های کل نمودار در نمودار مربوط به اکسید آهن پوشش داده شده با طلا (شکل ۱- ب) و پیک‌های مشخصه‌ی مربوط به  $\text{FeO}$ ،  $\text{CH}$ ،  $\text{NO}$  و همچنین، پیک‌های مشخصه‌ی مربوط به سیکلودکستین در ناحیه‌ی ۹۰۰-۱۱۰۰ و ۱۳۰۰-۱۴۰۰ (شکل ۱- پ) تأیید‌کننده‌ی ساخت موفق لایه‌ها می‌باشد.

### آزمون طیف‌سنجی نور ماورای بنفش- مرئی:

به منظور تعیین اثر افزودن تکرارهای مختلف نمک طلا بر اندازه و شکل نانوذرات هسته- پوسته، از این آزمون استفاده شد که نتیجه‌ی آن در شکل ۲ آمده است. شیفت پیک رخ داده در نمودار مربوط به این آزمون به

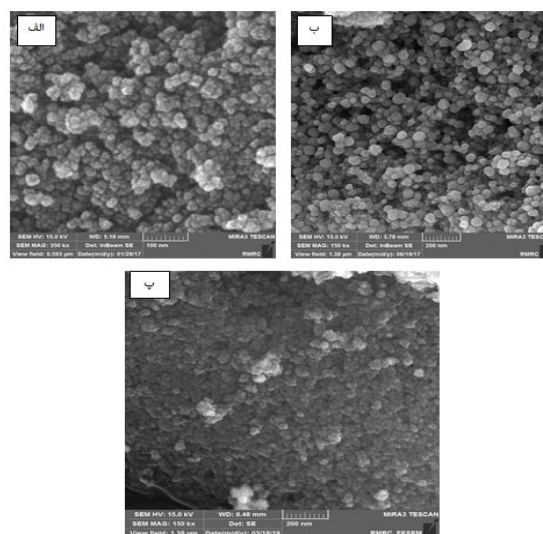
وجود دارند، نسبت به بافت‌های اطراف، موجب بهبود کیفیت تصاویر گرفته شده می‌شوند.

در مرحله‌ی بعد، پوششی از طلا بر سطح نانوذرات اعمال شد. استفاده از نانوپوشش طلا در این جا، قابلیت ویژه‌ی طلا در بهبود کیفیت تصاویر سی تی اسکن می‌باشد. در واقع، طلا به عنوان یک عامل زیست سازگار معرفی شده است که قابلیت جایگزینی ید در تشکیل تصاویر سی تی اسکن را دارد. در آخر، ویژگی خاص سیکلودکسترین در دارا بودن حفره‌ی درونی آب‌گریز و بخش بیرونی آب‌دوست است که امکان استفاده از آن را به عنوان سامانه‌ی زیست سازگار انتقال داروهای آب‌گریز فراهم کرده است. همچنین، حضور نانوذرات آهن در این مجموعه، امکان انتقال هدفمند آن را به بافت سرطانی فراهم آورده است. به علاوه، حضور نانوذرات آهن و لایه‌ی طلا در این مجموعه، امکان استفاده از دو روش درمانی نور- گرما درمانی و هایپرترمیا را برای درمان سرطان فراهم آورده است.

پژوهش‌های مختلفی با هدف ساخت سامانه‌های ترانوستیک با استفاده از نانوذرات آهن- طلا انجام گرفته است. از جمله، می‌توان به پژوهش انجام شده توسط Leon و همکاران اشاره کرد که این سامانه را با هدف کاربرد در زمینه‌ی هایپرترمیا معرفی کرده‌اند (۱۰). در پژوهش Liu و همکاران، نانومیله‌های طلا دارای نانوذرات آهن، به عنوان یک سامانه‌ی حساس به گلوکوتایون برای کاربرد در زمینه‌ی تصویربرداری MRI و درمان فتوترمال معرفی شد (۱۱). کاربرد این نانوذرات در دو روش تصویربرداری MRI و سی تی اسکن در پژوهش Zhao و همکاران نیز به اثبات رسید (۱۲).

همچنین، سیکلودکسترین به عنوان یک سامانه‌ی بسیار جذاب در اشکال مختلف برای انتقال دارو طراحی و مورد استفاده قرار گرفته است. از جمله، می‌توان به سامانه‌ی طراحی شده بر اساس نانوذرات اکسید آهن پوشش داده شده با چیتوسان و سیکلودکسترین (۱۳)، سیکلودکسترین متصل شده بر سطح نانوذرات آهن از طریق پلی‌دوپامین (۱۴) و همچنین، انتقال داروی اتوپوزید با استفاده از سیکلودکسترین متصل به چیتوسان (۱۵)، انتقال داروی پاکلی تاکسل با استفاده از سامانه‌ی سیکلودکسترین متصل به نانوذرات اکسید آهن (۱۶)، انتقال داروی پاکلی تاکسل با استفاده از سامانه‌ی سیکلودکسترین متصل به پلی‌گلیسرول (۱۷) و موارد دیگر اشاره کرد.

اتصال سیکلودکسترین بر سطح این نانوذرات و پلیمریزاسیون آن، موجب تغییر اندک در ریخت‌شناسی ذرات شد، اما اندازه‌ی آن‌ها تغییری نکرد (شکل ۱- پ). همچنین، نتایج مربوط به آزمون EDAX در هر مرحله، در جدول ۱ آمده است. حضور دو عنصر اکسیژن و آهن در نمونه‌ی اکسید آهن، افزوده شدن عناصر طلا و کربن و تغییر در میزان اکسیژن در نمونه‌ی اکسید آهن پوشش داده شده با طلا و در نهایت، افزوده شدن دو عنصر گوگرد و نیتروژن در سامانه‌ی نهایی، تأییدکننده‌ی ساخت موفق ذرات بود.



شکل ۳. نتایج تصویربرداری میکروسکوپ الکترونی نگاره مربوط به نمونه‌های الف)  $Fe_3O_4$ ، ب)  $Fe_3O_4@Au$  و پ)  $Fe_3O_4@Au/\beta CDP$

### بحث

همان‌طور که پیش از این بیان شد، نانوسامانه‌ی به دست آمده، شامل اکسید آهن پوشش داده شده با طلا بود که لایه‌ای از جنس مولکول‌های سیکلودکسترین بر سطح آن قرار گرفته است. حضور نانوذرات اکسید آهن در این سامانه، قابلیت کاربرد آن در زمینه‌ی MRI را فراهم می‌سازد. در واقع، نانوذرات مغناطیسی و به ویژه نانوذرات مغناطیسی با پایه‌ی آهن، با اثرگذاری بر زمان استراحت  $T_2$  در زمان تشکیل تصاویر MRI و تیره‌تر کردن مناطقی که نانوذرات

جدول ۱. درصد وزنی عناصر مربوط به سه نمونه‌ی  $Fe_3O_4$ ،  $Fe_3O_4@Au$  و  $Fe_3O_4@Au/\beta CDP$

نام نانوسامانه	درصد وزنی عناصر				
	کربن (C)	اکسیژن (O)	نیتروژن (N)	گوگرد (S)	آهن (Fe)
$Fe_3O_4$	-	۱۷/۱	-	-	۶۸/۳۲
$Fe_3O_4@Au$	۶/۷۱	۸/۷۶	-	-	۴/۷۸
$Fe_3O_4@Au/\beta CDP$	۵۰/۶۴	۲۶/۲	۳/۶۸	۱/۱۱	۱۲/۰۹

عنوان یک سامانه‌ی ترانوستیک با پتانسیل کاربردی بالا در تشخیص و درمان بیماری سرطان مورد استفاده قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر تحت حمایت مرکز مطالعات و همکاری‌های علمی بین‌المللی و در قالب طرح پژوهشی (ICRP) به شماره‌ی ۱۹۱۸ انجام شد. نویسندگان از این مرکز سپاسگزاری می‌نمایند.

پژوهش‌های دیگری نیز به استفاده از این سامانه در زمینه‌ی درمان فتوترمال و تصویربرداری MRI به انجام رسیده است، اما نمونه‌ای که کاربرد هم‌زمان دو روش تشخیصی و درمانی باشد، موجود نبود. همچنین، در پژوهش‌های انجام شده، استفاده از سامانه بر پایه‌ی اکسید آهن، طلا و سیکلودکسترین مشاهده نشد و سامانه‌ی طراحی شده در این پژوهش، به عنوان نخستین مورد بود که قابلیت تشخیص و درمان چندگانه را به صورت هم‌زمان دارد و می‌تواند به

### References

- Silva CO, Pinho JO, Lopes JM, Almeida AJ, Gaspar MM, Reis C. Current trends in cancer nanotheranostics: Metallic, polymeric, and lipid-based systems. *Pharmaceutics* 2019; 11(1): E22.
- Bose RJ, Paulmurugan R, Moon J, Lee SH, Park H. Cell membrane-coated nanocarriers: The emerging targeted delivery system for cancer theranostics. *Drug Discov Today* 2018; 23(4): 891-9.
- Nabil G, Bhise K, Sau S, Atef M, El-Banna HA, Iyer AK. Nano-engineered delivery systems for cancer imaging and therapy: Recent advances, future direction and patent evaluation. *Drug Discov Today* 2019; 24(2): 462-91.
- Lammers T, Kiessling F, Hennink WE, Storm G. Nanotheranostics and image-guided drug delivery: Current concepts and future directions. *Mol Pharm* 2010; 7(6): 1899-912.
- Grant J, Naeim M, Lee Y, Miya D, Kee T, Ho D. Engineering multifunctional nanomedicine platforms for drug delivery and imaging. In: Rai P, Morris SA, editors. *Nanotheranostics for cancer applications*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2019. p. 319-44.
- Mostaghani E, Zarepour A, Zarrabi A. Folic acid armed Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-HPG nanoparticles as a safe nano vehicle for biomedical theranostics. *J Taiwan Inst Chem Eng* 2018; 82: 33-41.
- Bao F, Yao JL, Gu RA. Synthesis of magnetic Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Au core/shell nanoparticles for bioseparation and immunoassay based on surface-enhanced Raman spectroscopy. *Langmuir* 2009; 25(18): 10782-7.
- Tripodo G, Wischke C, Neffe AT, Lendlein A. Efficient synthesis of pure monotosylated beta-cyclodextrin and its dimers. *Carbohydr Res* 2013; 381: 59-63.
- Fragoso A, Sanromán B, Ortiz M, O'Sullivan CK. Layer-by-layer self-assembly of peroxidase on gold electrodes based on complementary cyclodextrin-adamantane supramolecular interactions. *Soft Matter* 2009; 5(2): 400-6.
- Leon FL, Sanz B, Sebastian V, Torres TE, Sousa MH, Coaquira JAH, et al. Gold-decorated magnetic nanoparticles design for hyperthermia applications and as a potential platform for their surface-functionalization. *Sci Rep* 2019; 9(1): 4185.
- Liu Y, Yang Z, Huang X, Yu G, Wang S, Zhou Z, et al. Glutathione-responsive self-assembled magnetic gold nanowreath for enhanced tumor imaging and imaging-guided photothermal therapy. *ACS Nano* 2018; 12(8): 8129-37.
- Zhao HY, Liu S, He J, Pan CC, Li H, Zhou ZY, et al. Synthesis and application of strawberry-like Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Au nanoparticles as CT-MR dual-modality contrast agents in accurate detection of the progressive liver disease. *Biomaterials* 2015; 51: 194-207.
- Chen P, Song H, Yao S, Tu X, Su M, Zhou L. Magnetic targeted nanoparticles based on  $\beta$ -cyclodextrin and chitosan for hydrophobic drug delivery and a study of their mechanism. *RSC Adv* 2017; 7(46): 29025-34.
- Oroujeni M, Kaboudin B, Xia W, Jonsson P, Ossipov DA. Conjugation of cyclodextrin to magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles via polydopamine coating for drug delivery. *Prog Org Coat* 2018; 114: 154-61.
- Wang J, Guo Z, Xiong J, Wu D, Li S, Tao Y, et al. Facile synthesis of chitosan-grafted beta-cyclodextrin for stimuli-responsive drug delivery. *Int J Biol Macromol* 2019; 125: 941-7.
- Jeon H, Kim J, Lee YM, Kim J, Choi HW, Lee J, et al. Poly-paclitaxel/cyclodextrin-SPION nano-assembly for magnetically guided drug delivery system. *J Control Release* 2016; 231: 68-76.
- Zarrabi A, Vossoughi M. Paclitaxel/ $\beta$ -CD-g-PG inclusion complex: An insight into complexation thermodynamics and guest solubility. *J Mol Liq* 2015; 208: 145-50.

## Synthesis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Au Nanosystem Functionalized with Cyclodextrin as a Nanosystem with Multimodal Diagnosis and Treatment Capabilities

Atefeh Zarepour<sup>1</sup>, Ali Zarrabi<sup>2</sup>, Kim Lambertsen Larsen<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Increase in the number of peoples with cancer attract many researchers in the field of medical science to find a safe approach to treat it. The application of nanotechnology in this field is very promising, and has led to the design of nanosystems with the ability of simultaneous diagnose and therapy. Based on this, the aim of this project was the synthesis a system with functionality in multimodal diagnosis and therapy.

**Methods:** Here, iron oxide nanoparticles were synthesized through thermal decomposition method, and were covered by Au during five irritations using Lyon's method. Finally, cyclodextrins were attached, and then polymerized on the system. The successful preparation of the system was evaluated using different characterization tests.

**Findings:** Results showed the prosperous preparation of iron oxide nanoparticles with 15 nm mean diameter which was coated with a gold cover that increased the size to 35 nm. Moreover, the presence of cyclodextrin on the surface of system was confirmed by analytical characterization tests.

**Conclusion:** The nanosystem introduced in this project, due to the presence of iron oxide and Au nanoparticles, has the ability to be used in two diagnostic approaches, magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT) scan. Moreover, the presence of cyclodextrin and iron oxide in its structure allows it to be used as a hydrophobic drug delivery system, as well as in photothermal therapy and hyperthermia.

**Keywords:** Cyclodextrins, Iron oxide, Nanoparticles, Gold compounds

**Citation:** Zarepour A, Zarrabi A, Larsen KL. **Synthesis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Au Nanosystem Functionalized with Cyclodextrin as a Nanosystem with Multimodal Diagnosis and Treatment Capabilities.** J Isfahan Med Sch 2019; 37(534): 792-7.

1- PhD Student, Department of Biotechnology, School of Advanced Sciences and Technologies, University of Isfahan, Isfahan, Iran  
2- Associate Professor, Department of Biotechnology, School of Advanced Sciences and Technologies, University of Isfahan, Isfahan, Iran  
3- Professor, Department of Chemistry, School of Chemistry and Bioscience, Aalborg University, Aalborg, Denmark  
**Corresponding Author:** Ali Zarrabi, Email: zarrabi@ast.ui.ac.ir

## تأثیر وضعیت‌های متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالمپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپي و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی

سحر چعبی‌پور محمودی‌زاده<sup>۱</sup>، شهرام اعتمادی‌فر<sup>۲</sup>، غلامرضا شبانیان<sup>۳</sup>، کبری نوریان<sup>۴</sup>، مرتضی سدهی<sup>۵</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** تهویه‌ی ناکافی با ماسک و لوله‌گذاری دشوار تراشه، از شایع‌ترین عواقب وخیم تنفسی در حیطه‌ی بیهوشی است. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر وضعیت متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالمپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپي و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی بود.

**روش‌ها:** در این مطالعه‌ی ارزش تشخیصی، بر روی ۳۸۵ بیمار، آزمون مالمپاتی در وضعیت‌های مختلف خوابیده و نشسته آبلانگ و بدون آبلانگ انجام شد و توسط فرد ناآگاه نسبت به وضعیت مالمپاتی، نمای لارنگوسکوپي و میزان دشواری لوله‌گذاری بررسی شد. بر اساس نتایج حاصل از این چهار حالت، آزمون مالمپاتی در پیش‌گویی نمای لارنگوسکوپي و میزان دشواری لوله‌گذاری مقایسه شد.

**یافته‌ها:** تمامی حالات آزمون مالمپاتی از ارزش تشخیصی قابل قبولی برخوردار بودند ( $P < 0.001$ ). دقت آزمون مالمپاتی در حالت «خوابیده با دهان باز» از سایر حالت‌ها کمتر بود و دو حالت نشسته با آبلانگ و خوابیده با دهان باز، ارزش تشخیصی مناسبی برای ارزیابی موارد دشوار و راحت تهویه با ماسک نداشتند ( $P < 0.05$ ). دقت آزمون مالمپاتی در حالت «خوابیده با دهان باز» از سایر حالات این آزمون کمتر بود، اما با وجود دقت کم، این وضعیت دارای بالاترین حساسیت (۱۰۰ درصد) بود. ارزش اخباری مثبت نشسته و خوابیده با آبلانگ در ارتباط با لارنگوسکوپي از سایر حالت‌ها بیشتر بود.

**نتیجه‌گیری:** طبق نتایج این بررسی، آزمون مالمپاتی در حالت خوابیده با آبلانگ دارای هم‌خوانی بهتری در تعیین میزان دشواری لارنگوسکوپي و لوله‌گذاری بوده است.

**واژگان کلیدی:** لارنگوسکوپي، ونتیلاسیون، لوله‌گذاری داخل تراشه

**ارجاع:** چعبی‌پور محمودی‌زاده سحر، اعتمادی‌فر شهرام، شبانیان غلامرضا، نوریان کبری، سدهی مرتضی. تأثیر وضعیت‌های متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالمپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپي و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۳۴): ۸۰۵-۷۹۸

عدم موفقیت در لوله‌گذاری تراشه و یا عفونت با باکتری‌های گرم منفی بیمارستانی در لوله‌گذاری، به عنوان یکی از علل مرگ و یا آسیب‌های دایمی مغزی ناشی از بیهوشی شناخته شده است (۱-۳). به همین منظور، ارزیابی قبل از عمل با در نظر گرفتن نشانه‌های آناتومیک و عوامل بالینی مرتبط با راه هوایی مشکل در بیماران با احتمال راه هوایی دشوار، مهم می‌باشد و همچنان در مورد این که کدام متغیرها باید جهت ارزیابی انتخاب شوند، بحث وجود دارد (۴).

### مقدمه

امروزه، لوله‌گذاری دشوار تراشه، از شایع‌ترین علل عواقب وخیم تنفسی در حیطه‌ی بیهوشی می‌باشد که مورد توجه متخصصین و محققین قرار گرفته است؛ چرا که هر متخصص بیهوشی، صرف نظر از میزان مهارتش، ممکن است در زمینه‌ی کاری خود با بیمارانی مواجه گردد که لوله‌گذاری تراشه‌ی آن‌ها مشکل باشد. به عبارت دیگر، دشواری و آسانی لوله‌گذاری همیشه قابل پیش‌بینی نیست. همچنین، عدم توانایی یا

۱- گروه پرستاری مراقبت ویژه، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲- استادیار، گروه پرستاری بزرگسالان و سالمندان، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳- دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۴- مربی، گروه اتاق عمل، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۵- دانشیار، گروه آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران



در مطالعات قبلی (۷) برابر با ۸۰ درصد و سطح خطای ۰/۰۴، تعداد ۳۴۵ نفر به عنوان حجم نمونه به دست آمد که با احتساب ریزش احتمالی، حجم نمونه معادل ۳۸۵ نفر در نظر گرفته شد.

پس از تصویب پایان‌نامه در معاونت دانشگاه علوم پزشکی شهکرد و دریافت کد اخلاق به شماره‌ی IR.SKUMS.REC.1397.210 و معرفی‌نامه، در اتاق عمل بیمارستان آیت‌اله کاشانی شهکرد، نمونه‌گیری به صورت در دسترس انجام شد. از تمام بیماران، رضایت‌نامه‌ی آگاهانه و اخلاقی مبنی بر شرکت در مطالعه اخذ شد و به همه‌ی آنان گفته شد که در هر زمانی در صورت عدم تمایل می‌توانند از مطالعه خارج شوند.

معیارهای ورود شامل بیماران کاندیدای بیهوشی عمومی، سن ۶۵-۱۶ سال و رضایت بیمار و معیارهای عدم ورود شامل بارداری، معده‌ی پر، بیماران بی‌دندان، درجه‌ی بیهوشی III و V بر اساس معیارهای American Society of Anesthesiologists (ASA)، وضعیت بد حال، عدم توانایی جهت بررسی و معاینه، دارا بودن آنومالی‌های صورت، دهان، حلق و راه هوایی، عدم توانایی باز کردن دهان و لوله‌گذاری بیدار بود. معیارهای خروج از مطالعه هم عبارت از بیماران با مشکلات تنفسی و یا عمل‌های راه هوایی و همچنین، بیماران سزارین با دریافت Succinyl colin (SUCC) بودند. در این مطالعه، سه نفر به دلیل عدم همکاری مناسب از مطالعه خارج شدند.

در بدو ورود، اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان شامل سن، جنس، قد و وزن ثبت گردید و سپس، بیماران با استفاده از نرم‌افزار Random allocation به دو گروه ۱۹۱ نفری تقسیم شدند و در دو وضعیت نشسته و خوابیده قرار گرفتند و سپس، در هر وضعیت، بیماران به دو زیر گروه ۹۵ و ۹۶ نفری با و بدون آبسلانگ تقسیم شدند. قبل از تجویز هر گونه دارو، درجه‌ی مالمپاتی بیماران در هر چهار زیرگروه توسط یک متخصص بیهوشی چک و ثبت شد.

لازم به ذکر است که درجه‌بندی مالمپاتی بر اساس آزمون مالمپاتی تعدیل شده به شرح زیر انجام شد. درجات این آزمون شامل درجه‌ی صفر (توانایی دیدن هر قسمتی از اپی‌گلوت در هنگامی که بیمار دهانش را به طور کامل باز می‌کند و زبانش را بیرون می‌آورد)، درجه‌ی ۱ (هنگامی که کام نرم، حلق، زبان کوچک و ستون‌های لوزه‌ای دیده شود)، درجه‌ی ۲ (زمانی که کام نرم، حلق و زبان کوچک دیده شوند)، درجه‌ی ۳ (زمانی که کام نرم و قاعده‌ی زبان کوچک دیده شوند) و درجه‌ی ۴ (زمانی که فقط کام سخت دیده شود) بودند. در صورتی که مالمپاتی بیمار درجه‌ی صفر، ۱ و ۲ بود، به عنوان گروه آسان و درجه‌های ۳ و ۴ به عنوان گروه دشوار طبقه‌بندی شدند.

جهت یکسان‌سازی و حذف عوامل مخدوشگر، لوله‌گذاری و تهویه با ماسک توسط یک متخصص بیهوشی انجام شد که از درجه‌ی

بنابراین، پیش‌بینی لوله‌گذاری و لارنگوسکوپي مشکل در بیماران، مسأله‌ی بسیار مهمی است. یکی از روش‌های در دسترس و مرسوم برای ارزیابی قبل از بیهوشی و پیش‌بینی راه هوایی دشوار، آزمون مالمپاتی می‌باشد. اگر چه در مطالعات قبلی، مقادیر مختلفی در میزان صحت و دقت این آزمون بیان شده است، اما انجام مطالعات بیشتر در این زمینه، امری ضروری است. از سوی دیگر، در بین پژوهش‌های پیشین، پژوهش جامعی که به بررسی تأثیر وضعیت‌های مختلف بر درجه‌ی مالمپاتی به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپي و لوله‌گذاری مشکل بیماران پرداخته باشد، اندک بود. در نتایج مطالعات صورت گرفته، در زمینه‌ی این که «آیا در وضعیت‌های مختلف، درجه‌بندی مالمپاتی متفاوت است؟» و «در کدام وضعیت، درجه‌ی مالمپاتی به درجه‌ی لارنگوسکوپي نزدیک‌تر است؟»، اتفاق نظر وجود نداشت و خلأ اطلاعاتی در این زمینه محسوس بود. بنابراین، با بررسی دقیق درجه‌ی مالمپاتی قبل از بیهوشی و به کارگیری تمهیدات لازم در بیماران با لوله‌گذاری مشکل، می‌توان از بسیاری از عوارض ناشی از لوله‌گذاری مشکل جلوگیری نمود (۵-۶).

با توجه به اهمیت مسأله‌ی راه هوایی و عواقب ناشی از عدم تشخیص دشواری راه هوایی قبل از بیهوشی و اختلافاتی که در نتایج مطالعات پیشین وجود داشت، انجام مطالعات بیشتر در این زمینه لازم به نظر می‌رسد. از طرفی، با توجه به ضریب Kappa برای درجه‌ی مالمپاتی در ارتباط با لوله‌گذاری، بررسی با آبسلانگ تطابق بیشتری نسبت به آه کشیدن دارد و حتی در بیمارانی که قادر به آه کشیدن یا نشستن نیستند، قابل استفاده می‌باشد.

مطالعه‌ی حاضر، با هدف بررسی تأثیر وضعیت متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالمپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپي و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی مراجعه کننده به بیمارستان‌های منتخب دانشگاه علوم پزشکی شهکرد در سال ۱۳۹۷ انجام شد تا با تغییر وضعیت بیماران و استفاده از آبسلانگ، سعی شود درجه‌ی مالمپاتی به صورت دقیق‌تر قبل از بیهوشی بررسی شود تا پیش‌گویی کننده‌ی بهتری برای لوله‌گذاری دشوار باشد و تطابق بهتری با درجه‌ی لارنگوسکوپي داشته باشد و از بسیاری از عوارض جبران‌ناپذیر جلوگیری شود.

## روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر، از نوع ارزش تشخیصی بود و جمعیت مورد مطالعه، شامل تمام بیماران کاندیدای بیهوشی عمومی با محدوده‌ی سنی ۱۶-۶۵ سال در بیمارستان‌های آموزشی علوم پزشکی شهکرد در سال ۱۳۹۷ بود. بر اساس فرمول حجم نمونه‌ی کوکران در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با در نظر گرفتن درصد شیوع لوله‌گذاری دشوار

لارنگوسکوپ) و ۷ (وضعیت طناب‌های صوتی زمان ایتوباسیون) تعیین شد؛ به گونه‌ای که نمره‌ی صفر به معنی ایتوباسیون راحت، نمرات ۱-۵ به معنی ایتوباسیون مختصری دشوار و نمرات بیشتر از ۵ به معنی ایتوباسیون دشوار در نظر گرفته شد؛ در کل، نمرات ۵-۰ در گروه لوله‌گذاری راحت و نمرات ۷-۶ در گروه لوله‌گذاری دشوار قرار گرفت. با توجه به ارزیابی و ثبت دشواری به سه روش لارنگوسکوپ، تهویه با ماسک و لوله‌گذاری و نیز تعیین درجه‌ی مالمپاتی در ابتدای کار، در ادامه، نتایج حاصل از درجه‌بندی مالمپاتی با سه روش پیش‌گفته مورد مقایسه قرار گرفت.

در نهایت، اطلاعات جمع‌آوری شده وارد نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۲۲ (IBM Corporation, Armonk, NY) شد و در سطح آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد فراوانی استفاده شد. در سطح آمار استنباطی نیز جهت تعیین ارزش تشخیصی و حساسیت، ویژگی (Specificity)، ارزش اخباری مثبت و منفی، از تحلیل ROC Receiver operating characteristic استفاده شد. در تمام آزمون‌ها،  $P < 0/05$  به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در مطالعه‌ی حاضر، از ۳۸۲ بیمار کاندیدای جراحی، ۲۱۰ نفر مرد و ۱۷۲ نفر زن با میانگین سنی  $41/21 \pm 13/66$  سال بودند (جدول ۱).

جدول ۱. خصوصیات دموگرافیک بیماران مورد مطالعه

خصوصیات	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	$41/21 \pm 13/66$
قد (سانتی‌متر)	$169/36 \pm 9/51$
وزن (کیلوگرم)	$73/81 \pm 14/17$
نمایه‌ی توده‌ی بدنی	$25/84 \pm 11/43$
تعداد (درصد)	
جنسیت	
مرد	۲۱۰ (۵۵)
زن	۱۷۲ (۴۵)

بر اساس جدول ۲، ارزیابی ارزش تشخیصی آزمون مالمپاتی در وضعیت‌های مختلف در رابطه با لارنگوسکوپ نشان داد که تمامی حالات این آزمون، از ارزش تشخیصی قابل قبولی برخوردار بوده‌اند.

جدول ۲. ارزش تشخیصی آزمون مالمپاتی در وضعیت‌های مختلف در مقایسه با وضعیت لارنگوسکوپ

وضعیت‌های مختلف	دقت	حساسیت	ویژگی	ارزش اخباری مثبت	ارزش اخباری منفی	ضریب Kappa	مقدار P
نشسته با دهان باز	۰/۸۰۴	۰/۵۸۷	۰/۸۴۶	۰/۴۳۰	۰/۹۱۲	۰/۳۷۸	$< 0/001$
نشسته با آبسلانگ	۰/۸۵۱	۰/۱۹۰	۰/۹۸۱	۰/۶۶۷	۰/۸۶۰	۰/۲۴۱	$< 0/001$
خوابیده با دهان باز	۰/۶۱۵	۰/۸۲۵	۰/۵۷۴	۰/۲۷۷	۰/۹۴۳	۰/۲۲۲	$< 0/001$
خوابیده با آبسلانگ	۰/۸۶۱	۰/۴۷۶	۰/۹۳۷	۰/۶۰۰	۰/۹۰۱	۰/۴۵۱	$< 0/001$

مالمپاتی بیماران اطلاع‌ی نداشت و با همکاری ایشان، اطلاعات بیمارانی که لوله‌گذاری و تهویه با ماسک شده بودند، جمع‌آوری شد. سپس، ماسک تهویه برای بیمار تعبیه گردید و با استفاده از داروی بیهوشی آتراکوریم، لارنگوسکوپ انجام گرفت.

لازم به ذکر است که در تمام بیماران به عنوان پیش‌دارو از میدازولام (۰/۰۳ میلی‌گرم/کیلوگرم) و فنتانیل (۲ میکروگرم/کیلوگرم) استفاده شد. جهت القای بیهوشی نیز در تمام بیماران از پروپوفول (۲/۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) و یا تیوپتال سدیم (۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) و جهت آرام‌بخشی بیماران، از آتراکوریم (۰/۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) استفاده شد و زمان کافی جهت آرام شدن بیمار قبل از اقدام به لارنگوسکوپ داده شد. لارنگوسکوپ در حالت هم‌راستا بودن دهان، حلق، حنجره و با تیغه‌ی Macintosh که به طور معمول جهت لوله‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، انجام گرفت. سپس، دشواری لوله‌گذاری به سه روش لارنگوسکوپ، تهویه با ماسک و لوله‌گذاری ارزیابی شد.

نمرات دشواری تهویه با ماسک شامل صفر (تهویه با ماسک بدون هیچ تلاشی)، ۱ (تهویه با ماسک به صورت معمول)، ۲ (تهویه با ماسک به کمک راه هوایی (Airway)، ۳ (تهویه با ماسک مشکل و نیاز به کمک دو شخص دیگر یا ابزار کمکی دیگر) و ۴ (عدم امکان ماسک‌گیری) بود که نمرات ۳ و ۴ به عنوان تهویه‌ی دشوار در نظر گرفته شد.

نمره‌دهی لارنگوسکوپ بر اساس سیستم نمره‌دهی Cormack-Lehane scoring system (Cormack-Lehane یا MCLS) نیز شامل درجه‌ی ۱ (گلو ت به صورت کامل دیده شود)، درجه‌ی ۲ (قسمتی از گلو ت یا آریتنوئیدها دیده شود)، درجه‌ی ۳ (فقط اپی‌گلو ت دیده شود) و درجه‌ی ۴ (هیچ قسمتی از گلو ت یا اپی‌گلو ت دیده نشود) بود. لارنگوسکوپ دشوار در این مطالعه، شامل درجات ۳ و ۴ نمای لارنگوسکوپ بر اساس سیستم نمره‌دهی Cormack-Lehane تعریف شد.

همچنین، لوله‌گذاری دشوار نیز بر اساس معیارهایی شامل ۱ (تعداد دفعات تلاش برای لوله‌گذاری)، ۲ (تعداد افراد لازم برای ایتوباسیون) و ۳ (تعداد روش‌های جایگزین مورد استفاده جهت ایتوباسیون نظیر فیبر اپتیک و Blind نازال، رتروگرید، گلایدوسکوپ و غیره)، ۴ (نمای لارنگوسکوپ بر اساس Cormack-Lehane، ۵ (میزان نیروی لازم برای بالا بردن فک برای ایتوباسیون، ۶ (میزان نیروی خارجی لازم برای بهتر کردن نمای

جدول ۳. ارزش تشخیصی آزمون مالامپاتی در وضعیت‌های مختلف در مقایسه با وضعیت ماسک‌گذاری

وضعیت‌های مختلف	دقت	حساسیت	ویژگی	ارزش اخباری مثبت	ارزش اخباری منفی	ضریب Kappa	مقدار P
نشسته با دهان باز	۰/۷۸۵	۱/۰۰۰	۰/۷۸۳	۰/۰۴۷	۱/۰۰۰	۰/۰۷۰	< ۰/۰۰۱
نشسته با آبسلانگ	۰/۹۴۲	۰/۰۰۰	۰/۹۵۲	۰/۰۰۰	۰/۹۸۹	-۰/۱۷۰	۰/۶۵۵
خوابیده با دهان باز	۰/۵۱۸	۱/۰۰۰	۰/۵۱۳	۰/۰۲۱	۱/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۴۱۰
خوابیده با آبسلانگ	۰/۸۶۹	۰/۵۰۰	۰/۸۷۳	۰/۰۴۰	۰/۹۹۴	۰/۰۵۶	< ۰/۰۰۱

لوله‌گذاری دشوار را مشخص می‌کند. ارزش اخباری منفی در تمام حالت‌های آزمون مالامپاتی بالاتر از ۰/۹۴ و ارزش اخباری مثبت حالت «نشسته با آبسلانگ» با میزان ۰/۳۸ از سایر حالت‌های این آزمون بیشتر بود (جدول ۴).

### بحث

در پژوهش حاضر، که با هدف بررسی تأثیر وضعیت‌های متفاوت بر تعیین درجه‌ی مالامپاتی اصلاح شده به منظور پیش‌بینی دشواری تهویه با ماسک و درجه‌بندی لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری دشوار در بیماران کاندیدای جراحی انجام شد، در مجموع ۳۸۲ نفر شرکت داشتند. در این مطالعه، بین جنسیت بیماران با درجه‌ی مالامپاتی در چهار حالت مختلف و نیز تهویه با ماسک، لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت.

در این پژوهش، منظور از درجه‌بندی مالامپاتی، نمره‌ای بود که هر فرد از ۴ حالت «نشسته با دهان باز»، «نشسته با استفاده از آبسلانگ»، «خوابیده با دهان باز» و «خوابیده با استفاده از آبسلانگ» به دست می‌آورد. بررسی میزان حساسیت، ویژگی، دقت و ارزش اخباری مثبت و منفی درجه‌ی مالامپاتی در وضعیت «نشسته با دهان باز»، نشان داد ضریب Kappa برای آزمون مالامپاتی وضعیت «نشسته با دهان باز» در رابطه با لارنگوسکوپی ۰/۳۷۸ با دقت ۰/۸۰، حساسیت ۰/۵۸ و ویژگی ۰/۸۵ بود. ارزش اخباری مثبت این آزمون ۰/۴۳ و ارزش اخباری منفی این آزمون ۰/۹۱ به دست آمد.

Hanouz و همکاران، یک پژوهش آینده‌نگر بر روی ۳۰۰۰ بیمار بزرگسال با درجات بیهوشی I و II بر اساس ASA و سن ۶۵-۱۸ سال انجام دادند و با مشاهده‌ی ۱۵۷ مورد لوله‌گذاری دشوار، گزارش نمودند که انجام آزمون مالامپاتی در حالت خوابیده، حساسیت بیشتری در

( $P < ۰/۰۰۱$ )؛ به طوری که دقت آزمون مالامپاتی در حالت «خوابیده با دهان باز»، از سایر حالات کمتر بود. به عبارتی، آزمون مالامپاتی در این حالت با دقت ۶۰ درصد دشواری و راحتی لارنگوسکوپی را مشخص می‌کند، اما با وجود دقت کم، این وضعیت دارای بالاترین حساسیت برابر با ۰/۸۲۵ بوده است. ارزش اخباری منفی در تمامی حالت‌های آزمون مالامپاتی بالاتر از ۰/۸۵ و ارزش اخباری مثبت حالت «نشسته با آبسلانگ» با میزان ۰/۶۶ از سایر حالت‌های آزمون مالامپاتی بیشتر بود (جدول ۲).

به علاوه، ارزیابی ارزش تشخیصی آزمون مالامپاتی در وضعیت‌های مختلف در رابطه با ماسک‌گذاری در شناسایی موارد صحیح دشواری و راحتی تهویه با ماسک نشان داد که آزمون مالامپاتی در دو حالت نشسته با آبسلانگ و خوابیده با دهان باز، ارزش تشخیصی مناسبی برای ارزیابی موارد دشوار و راحت تهویه با ماسک نداشت ( $P > ۰/۰۵۰$ ). در مقابل، دو حالت دیگر از آزمون مالامپاتی، ارزش تشخیصی قابل قبولی داشت؛ به طوری که دقت آزمون مالامپاتی در حالت «خوابیده با دهان باز»، از سایر حالات این آزمون کمتر بود، اما با وجود دقت کم، این وضعیت دارای بالاترین حساسیت (برابر ۱) بود. ارزش اخباری منفی در تمام حالت‌های آزمون مالامپاتی بالاتر از ۰/۹۸ و ارزش اخباری مثبت حالت «نشسته با دهان باز» با میزان ۰/۰۴۷ از سایر حالت‌های آزمون مالامپاتی بیشتر بود (جدول ۳).

در نهایت، ارزیابی ارزش تشخیصی آزمون مالامپاتی در وضعیت‌های مختلف در رابطه با تشخیص موارد راحت و دشوار لوله‌گذاری نشان داد که تمامی آزمون‌ها از ارزش تشخیصی قابل قبولی برخوردار بودند ( $P < ۰/۰۰۱$ ). به طور جزئی‌تر مشخص شد که دقت آزمون مالامپاتی در حالت «خوابیده با دهان باز» در رابطه با لوله‌گذاری، از سایر حالات این آزمون کمتر است، اما با وجود دقت کم، این وضعیت دارای بالاترین حساسیت (۰/۹۳) بود؛ به عبارتی، در ۹۳ درصد موارد، بیماران با

جدول ۴. ارزش تشخیصی آزمون مالامپاتی در وضعیت‌های مختلف در مقایسه با وضعیت لوله‌گذاری

وضعیت‌های مختلف	دقت	حساسیت	ویژگی	ارزش اخباری مثبت	ارزش اخباری منفی	ضریب Kappa	مقدار P
نشسته با دهان باز	۰/۷۷۳	۰/۵۵۲	۰/۷۹۱	۰/۱۷۶	۰/۹۵۶	۰/۱۸۶	< ۰/۰۰۱
نشسته با آبسلانگ	۰/۹۱۴	۰/۲۴۱	۰/۹۶۹	۰/۳۸۹	۰/۹۴۰	۰/۲۵۵	< ۰/۰۰۱
خوابیده با دهان باز	۰/۵۷۳	۰/۹۳۱	۰/۵۴۴	۰/۱۴۴	۰/۹۹۰	۰/۱۳۵	< ۰/۰۰۱
خوابیده با آبسلانگ	۰/۸۹۳	۰/۶۵۵	۰/۹۱۲	۰/۳۸۰	۰/۹۷۰	۰/۴۲۶	< ۰/۰۰۱

مثبت و منفی این آزمون ۲۸۰ و ۰/۹۴ بود.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد حساسیت آزمون در وضعیت خوابیده به پشت (۰/۸۲) بالاتر از وضعیت نشسته با دهان باز (۰/۵۸) می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط Singhal و همکاران صورت گرفت، نشان داده شد که تغییر وضعیت بیمار، موجب تغییر معنی‌داری در میزان باز شدن دهان و درجه‌ی مالامپاتی در بیماران می‌شود. در این مطالعه، نمره‌ی مالامپاتی در وضعیت خوابیده، بیشتر از وضعیت نشسته بود (۱۱) که تا حدی تأیید کننده‌ی نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد.

حسین‌خان و همکاران، در مطالعه‌ی دیگری نشان دادند که آه کشیدن و تولید صدا در حین آزمون مالامپاتی، می‌تواند در ارزیابی درجه‌ی مالامپاتی مؤثر باشد و درجه‌ی مالامپاتی را یک تا دو درجه نسبت به قبل از آه کشیدن بهتر کند، اما تغییر وضعیت از حالت نشسته به حالت خوابیده، اثر کمی بر درجه‌ی مالامپاتی دارد. آه کشیدن، باعث تغییراتی در نمای ساختار اوروفارنژیال بیمار می‌شود و از این طریق، موجب تغییر مالامپاتی می‌گردد (۱۲) که این در مورد مطالعه‌ی حاضر نیز صدق می‌کند. نتایج مطالعه‌ی حسین‌خان و همکاران نیز نشان دادند که در وضعیت‌های مختلف حالت خوابیده با آه کشیدن در پیش‌گویی وضعیت لارنگوسکوپ‌ی و لوله‌گذاری بهتر بود. آه کشیدن، درجه‌ی مالامپاتی را در حالت خوابیده بهتر از حالت نشسته بهبود بخشید (۱۲). در مطالعه‌ی حاضر نیز وضعیت خوابیده با آبسلانگ در پیش‌گویی لوله‌گذاری بهتر بود.

در مطالعه‌ی Cattano و همکاران، با بررسی درجه‌ی مالامپاتی در حالت نشسته و خوابیده به منظور پیش‌بینی لوله‌گذاری دشوار، نتایج نشان داد که بررسی درجه‌ی مالامپاتی در حالت نشسته بهتر است و دقت و حساسیت بیشتری دارد که با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر متفاوت می‌باشد (۱۳).

بررسی حساسیت، ویژگی و ارزش اخباری مثبت و منفی در وضعیت خوابیده با آبسلانگ نشان داد که ضریب Kappa برای آزمون مالامپاتی وضعیت خوابیده با آبسلانگ در رابطه با لارنگوسکوپ‌ی برابر ۰/۴۵۱ با دقت ۰/۸۶ بود و حساسیت ۰/۴۷ و ویژگی ۰/۹۳ گزارش شد. ارزش اخباری مثبت این آزمون ۰/۶۰ و ارزش اخباری منفی آن، ۰/۹۰ بود.

مقایسه‌ی میزان حساسیت، ویژگی و دقت درجه‌ی مالامپاتی در حالت‌های نشسته با دهان باز و نشسته با آبسلانگ، خوابیده با آبسلانگ و بدون آبسلانگ در مقایسه با لارنگوسکوپ‌ی نشان داد که دقت آزمون مالامپاتی در حالت خوابیده با دهان باز، از سایر حالت‌های این آزمون کمتر است؛ به عبارتی، آزمون مالامپاتی در حالت خوابیده با دهان باز با دقت ۶۰ درصد دشواری و راحتی لارنگوسکوپ‌ی را مشخص می‌کند، اما با وجود دقت کم، این وضعیت

تشخیص لوله‌گذاری دشوار نسبت به حالت نشسته داشته است (۸). در مطالعه‌ی آنان (۸)، حساسیت درجه‌ی مالامپاتی در حالت نشسته، ۴۴ درصد و ارزش اخباری مثبت ۱۸ درصد بود که نسبت به مطالعه‌ی حاضر، ارزش اخباری مثبت کمتر و تا حدودی حساسیت پایین‌تری دارد که از این جهت با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر متفاوت می‌باشد.

نتایج مطالعه‌ی Lee و همکاران با بررسی دقت درجه‌ی مالامپاتی در پیش‌گویی راه هوایی دشوار، نشان داد که در وضعیت نشسته با دهان باز، لوله‌گذاری دشوار را با یک دقت قابل قبول با حساسیت ۵۰ درصد پیش‌بینی می‌کند (۹) که نتایج این مطالعه، با نتایج مطالعه‌ی حاضر که حساسیت ۰/۵۸ را نشان داده است، مطابقت دارد. با این وجود، این نکته حایز اهمیت است که در کار بالینی، مواردی رخ می‌دهد که بررسی راه هوایی بیمار در حالت‌های نشسته مقدور نیست. به عنوان مثال، این موضوع در بیماران دچار آسیب به مهره‌های گردنی یا شکستگی ستون فقرات صدق می‌کند (۸).

تعیین میزان حساسیت و ویژگی و دقت درجه‌ی مالامپاتی در وضعیت نشسته با استفاده از آبسلانگ در پژوهش حاضر نشان داد که ضریب Kappa برای این آزمون در رابطه با لارنگوسکوپ‌ی ۰/۲۴۱ با دقت ۰/۸۵ و حساسیت ۰/۱۹ و ویژگی ۰/۹۸ می‌باشد. ارزش اخباری مثبت این آزمون ۰/۶۶ و ارزش اخباری منفی آن، ۰/۸۶ بود.

حسین‌خان و همکاران، مطالعه‌ای با هدف بررسی ارتباط درجه‌ی مالامپاتی با درجه‌ی لارنگوسکوپ‌ی در دو وضعیت نشسته و خوابیده با و بدون آه کشیدن انجام داد. در وضعیت نشسته با آه کشیدن، حساسیت ۲۸ درصد و ارزش اخباری مثبت ۲۱ درصد بود (۱۰)، اما در بررسی حاضر، ارزش اخباری مثبت با آبسلانگ ۶۶ درصد به دست آمد که به نسبت آه کشیدن در مطالعه‌ی پیش‌گفته بسیار بهتر بوده است و این از نقاط قوت یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نسبت به مطالعه‌ی حسین‌خان و همکاران (۸) می‌باشد. ضریب Kappa نیز در مطالعه‌ی حاضر افزایش یافته است؛ بدین معنا که میزان تطابق درجه‌ی مالامپاتی با درجه‌ی لارنگوسکوپ‌ی بهتر شده است؛ به گونه‌ای که در حالت نشسته با آبسلانگ، در ۶۶ درصد موارد درجه‌ی مالامپاتی دشوار و لوله‌گذاری نیز دشوار است، اما در حالت نشسته با آه کشیدن، در ۲۱ درصد موارد درجه‌ی مالامپاتی دشوار و لوله‌گذاری دشوار می‌باشد و در نزدیک به ۸۰ درصد موارد که پیش‌بینی مالامپاتی دشوار، لوله‌گذاری آسان داشته‌اند، مجبور به فراهم کردن امکانات لوله‌گذاری دشوار خواهیم بود.

بررسی حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی در وضعیت خوابیده با دهان باز در پژوهش حاضر، نشان داد ضریب Kappa برای آزمون مالامپاتی وضعیت خوابیده با دهان باز در رابطه با لارنگوسکوپ‌ی ۰/۲۲۲ با دقت ۰/۶۵ می‌باشد. میزان حساسیت و ویژگی به ترتیب، ۰/۸۲ و ۰/۵۷ به دست آمده است. ارزش اخباری

دقت آزمون مالمپاتی حالت خوابیده با دهان باز در رابطه با لوله‌گذاری، از سایر حالت‌های آزمون مالمپاتی کمتر بود؛ به عبارتی، آزمون مالمپاتی در حالت خوابیده با دهان باز با دقت ۵۷ درصد دشواری و راحتی لوله‌گذاری را مشخص می‌کند، اما با وجود دقت کم، این وضعیت دارای بالاترین حساسیت است و در ۹۳ درصد موارد، بیماران با لوله‌گذاری دشوار را مشخص می‌کند. ارزش اخباری منفی در تمام حالت‌های آزمون مالمپاتی بالاتر از ۹۴ درصد و ارزش اخباری مثبت حالت نشسته با آبسلانگ با میزان ۳۸ درصد، از سایر حالت‌های آزمون مالمپاتی بیشتر بود.

در بین حالت‌های مختلف آزمون مالمپاتی و لوله‌گذاری، بیشترین درجه‌ی توافق با توجه به ضرایب Kappa برای آزمون‌های انجام شده، با میزان ۰/۴۲۶ بین آزمون مالمپاتی در حالت خوابیده با آبسلانگ بوده است.

Kuppuswamy و Srinivasan در یک مطالعه‌ی آینده‌نگر با مقایسه‌ی روایی آزمون‌های راه‌هوایی برای پیش‌بینی لوله‌گذاری دشوار در دانشگاه پزشکی مسیحی و بیمارستان ولور هند، حساسیت و ویژگی آزمون‌های مالمپاتی اصلاح شده (Modified Mallampati test یا MMT)، فاصله‌ی تیرومیتال (Thyromental distance یا TMD) و لب‌گزه (Upper lip bite test یا ULBT) روی ۳۵۴ بیمار قبل از بیهوشی مورد بررسی قرار گرفت. شاخص توده‌ی بدنی نیز به عنوان یکی از عوامل پیش‌گویی کننده محسوب می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد که مالمپاتی اصلاح شده، بالاترین حساسیت (۷۰ درصد) را داشته است. به عنوان نتیجه‌گیری کلی از این مطالعه، می‌توان گفت که آزمون مالمپاتی اصلاح شده، پیش‌بینی کننده‌ی بهتری از لوله‌گذاری دشوار نسبت به آزمون لب بالا و فاصله‌ی تیرومیتال است (۱۴).

Healy و همکاران، در یک مطالعه‌ی آینده‌نگر طی بازه‌ی زمانی ۷ ساله، به ارزیابی درجه‌ی مالمپاتی در حالت خنثی و کشیدگی (Extend) کردن در وضعیت نشسته در ۸۰۰۰۰ بیمار پرداخت. ۲۱۵۷ مورد لارنگوسکوپی سخت، ۸۲۳ لوله‌گذاری دشوار، ۱۸۷۰ تهویه با ماسک دشوار داشتند. این پژوهش، نشان داد کشیدگی کردن، ویژگی درجه‌ی مالمپاتی را بهبود می‌بخشد، اما حساسیت آزمون مالمپاتی را کاهش می‌دهد. در نتیجه، ارزیابی درجه‌ی مالمپاتی باید در وضعیت خنثی کردن صورت بگیرد تا حساسیت آزمون به بالاترین میزان برسد (۱۵). در مطالعه‌ی آنان، حساسیت درجه‌ی مالمپاتی در ارتباط با لوله‌گذاری دشوار در حالت نشسته با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی دارد. همچنین، این مطالعه نیز نشان می‌دهد بررسی درجه‌ی مالمپاتی در حالت نشسته، تعداد مثبت کاذب بالا و حساسیت کمی دارد که با بررسی درجه‌ی مالمپاتی در حالت نشسته

دارای بالاترین حساسیت است؛ به عبارتی، ۸۰ درصد موارد بیماران با لارنگوسکوپی دشوار را مشخص می‌کند. ارزش اخباری منفی در تمام حالت‌های آزمون مالمپاتی، بالاتر از ۸۵ درصد و ارزش اخباری مثبت حالت نشسته با آبسلانگ با میزان ۶۶ درصد و از سایر حالت‌های آزمون مالمپاتی بیشتر است.

ضریب Kappa (یا شدت رابطه) آزمون مالمپاتی وضعیت نشسته با دهان باز در رابطه با تهویه با ماسک ۰/۰۷۰ با دقت ۰/۷۸، حساسیت ۱ و ویژگی ۰/۷۸ بود. ارزش اخباری مثبت این آزمون ۰/۰۴ و ارزش اخباری منفی آن، ۱ بود. همچنین، نتایج نشان داد ضریب Kappa برای آزمون مالمپاتی وضعیت نشسته با آبسلانگ در رابطه با تهویه با ماسک ۰/۱۷- می‌باشد که هیچ گونه توافقی بین آزمون مالمپاتی نشسته با آبسلانگ و تهویه با ماسک وجود ندارد.

از طرف دیگر، شدت توافق بین آزمون مالمپاتی خوابیده با دهان باز و تهویه با ماسک ضعیف بوده و معنی‌دار نبود. ضریب Kappa برای آزمون مالمپاتی وضعیت خوابیده با آبسلانگ در رابطه با تهویه با ماسک ۰/۰۵۶ و شدت توافق بین آزمون مالمپاتی خوابیده با آبسلانگ و تهویه با ماسک، معنی‌دار بود. دقت آزمون مالمپاتی در حالت خوابیده با دهان باز از سایر حالت‌ها کمتر بود؛ به عبارتی، آزمون مالمپاتی در حالت خوابیده با دهان باز با دقت ۵۱ درصد دشواری و راحتی تهویه با ماسک را مشخص می‌کند، اما با وجود دقت کم، این وضعیت دارای بالاترین حساسیت بود.

اگر چه حساسیت، ارزش اخباری منفی در وضعیت خوابیده با دهان باز نیز مانند نشسته با دهان باز بود، اما با توجه به دقت کمتر، ارزش اخباری مثبت کمتر و ضریب Kappa کوچک‌تر، ارزیابی درجه‌ی مالمپاتی در وضعیت نشسته با دهان باز با بالاترین حساسیت، بالاترین ارزش اخباری مثبت و منفی، بالاترین میزان ضریب Kappa نسبت به حالات دیگر بهتر می‌باشد، اما ضریب Kappa در تمام حالت‌های آزمون مالمپاتی در رابطه با تهویه با ماسک بسیار کوچک است که حاکی از عدم توافق یا توافق ضعیف این رابطه می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده، لازم است عوامل دیگر ارزیابی دشواری تهویه با ماسک نیز مد نظر قرار گیرد و از اکتفا نمودن به یک روش خودداری گردد. با توجه به این که در میان ۳۸۲ نفر، تنها ۴ نفر تهویه با ماسک دشوار داشتند و ضریب Kappa و یافته‌های پیش‌گفته، اگر با تعداد نمونه‌های بیشتری تحقیقات انجام شود، شاید نتایج بهتری حاصل گردد. ضریب Kappa (یا شدت رابطه) آزمون مالمپاتی وضعیت نشسته با دهان باز در رابطه با لوله‌گذاری ۰/۱۸۶ با دقت ۰/۷۷ به دست آمد. برای این آزمون، حساسیت ۰/۵۵، ویژگی ۰/۷۹، ارزش اخباری مثبت ۰/۱۷ و ارزش اخباری منفی ۰/۹۵ بود.

در مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی دارد.

نتیجه‌گیری نهایی این که آزمون مالامپاتی در حالت خوابیده با آبسلانگ، دارای هم‌خوانی بهتری در تعیین میزان دشواری لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری است و جهت لوله‌گذاری دشوار تراشه که به طور غیر منتظره با آن مواجه می‌شویم، به طور واضحی باعث کاهش مرگ و میر در تجربیات بالینی می‌شود. از یافته‌های این مطالعه، می‌توان به عنوان روشی در کنار سایر روش‌های ارزیابی راه هوایی برای بررسی دشواری لوله‌گذاری بیماران استفاده نمود. همچنین، با توجه به اهمیت دشواری راه هوایی که می‌تواند به مرگ و

میر منجر شود، بهتر است از اکثفا نمودن به یک روش خودداری کرد و لازم است در بررسی‌های آینده، دشواری لوله‌گذاری با سایر ابزارهای موجود مورد بررسی قرار گیرد تا بر این اساس، راه‌کارهایی جهت تشخیص به موقع و درمان مناسب ارایه شود.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه، با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد انجام شد. بدین وسیله، از تمامی شرکت‌کنندگان و کسانی که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

### References

1. Saran JS, Dooley JW. Advanced and difficult airway management in the ICU. In: LaRosa JA, editor. Adult critical care medicine: A clinical casebook. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2019. p. 249-66.
2. Rahimzadeh G, Farshidi F, Rezai MS, Rezai S. The effect of bacteriophages against gram-negative bacteria infections in vivo: A systematic review. J Isfahan Med Sch 2019; 37(524): 427-34. [In Persian].
3. Rahimzadeh G, Saeedi M, Farshidi F, Rezai MS. Phage therapy in treatment of gram-negative bacterial infections: A systematic review. J Mazandaran Univ Med Sci 2018; 28(165): 203-12. [In Persian].
4. Susheela T, Anju G, Reeta S, Kirti K. Edentulous patient and face mask ventilation. Indian J Anesth 2008; 52(3): 347-8.
5. Rasooli S, Parish M, Moslemi F. The comparative study of Mallampati classification and laryngoscopic grading for airway assessment. Med J Tabriz Univ Med Sci 2006; 28(2): 71-5. [In Persian].
6. Sridhar P. An analysis of univariate indices versus multivariate indices for predicting difficult airway and the usefulness of levering laryngoscope McCoy blade in difficult intubation. Indian J Appl Res 2017; 7(12): 42-51.
7. Hosein Khan Z, Arbabi Sh, Ebrahim Soltani A. Airway: Historical background, preoperative assessment and management of elective and emergency airway problems (review article). Tehran Univ Med J 2008; 65(1): 1-12. [In Persian].
8. Hanouz JL, Bonnet V, Buleon C, Simonet T, Radenac D, Zamparini G, et al. Comparison of the Mallampati classification in sitting and supine position to predict difficult tracheal intubation: A prospective observational cohort study. Anesth Analg 2018; 126(1): 161-9.
9. Lee A, Fan LT, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. Anesth Analg 2006; 102(6): 1867-78.
10. Hussain Khan Z, Eskandari S, Rahimi M, Makarem J, Meysamie A, Khorasani AM, et al. The comparison of mallampati test in supine and sitting position in traditional approach and during phonation for predicting of difficult laryngoscopy and intubation. Tehran Univ Med J 2012; 70(6): 357-64. [In Persian].
11. Singhal V, Sharma M, Prabhakar H, Ali Z, Singh GP. Effect of posture on mouth opening and modified Mallampati classification for airway assessment. J Anesth 2009; 23(3): 463-5.
12. Hussain Khan Z, Eskandari S, Yekaninejad MS. A comparison of the Mallampati test in supine and upright positions with and without phonation in predicting difficult laryngoscopy and intubation: A prospective study. J Anaesthesiol Clin Pharmacol 2015; 31(2): 207-11.
13. Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F, Hagberg C. Risk factors assessment of the difficult airway: An Italian survey of 1956 patients. Anesth Analg 2004; 99(6): 1774-9.
14. Srinivasan C, Kuppuswamy B. Comparison of validity of airway assessment tests for predicting difficult intubation. Indian Anaesthetists' Forum 2017; 18(2): 63-8.
15. Healy DW, LaHart EJ, Peoples EE, Jewell ES, Bettendorf RJ, Jr., Ramachandran SK. A comparison of the Mallampati evaluation in neutral or extended cervical spine positions: A retrospective observational study of >80 000 patients. Br J Anaesth 2016; 116(5): 690-8.

## The Effect of Different Positions on Determining the Modified Mallampati Class in Order to Predict the Difficulty of Ventilation with Mask, and the Laryngoscopy Grade and Difficult Intubation in Candidates for Surgery

Sahar Chabipour-Mahmoudizadeh<sup>1</sup>, Shahram Etemadifar<sup>2</sup>, Gholamreza Shabani<sup>3</sup>,  
Kobra Nourian<sup>4</sup>, Morteza Sedehi<sup>5</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Inadequate ventilation with mask and difficult intubation are the most common adverse respiratory outcomes in patient undergoing anesthesia. The aim of this study was to compare Mallampati test in different sitting positions in traditional approach and during phonation for predicting difficult laryngoscopy and intubation in candidates for surgery.

**Methods:** In this diagnostic value study on 385 patients, in different positions of supine and sitting with and without abeslang, Mallampati test was examined by a blind person regarding the condition of the mallmpati, laryngoscopy grade, and the severity of intubation. The results of these four positions of mallampati were compared in predicting laryngoscopy grade and the severity of intubation.

**Findings:** All mallampati test scenarios had acceptable diagnostic value ( $P < 0.001$ ). The accuracy of the Mallampati test in supine position with open mouth was lower than in other cases, and in the both positions of sitting with abeslang and supine with open mouth, diagnostic values were not suitable for assessing difficult and comfortable mask ventilation ( $P > 0.050$ ). Mallampati test accuracy in supine position with open mouth was less than other positions. However, with a low accuracy, this position had the highest sensitivity (100%). Positive predictive values of supine and sitting positions with abeslang were higher than other positions.

**Conclusion:** According to the results of this study, the Malamapati test in the position of supine with abeslang was better in determining the severity of laryngoscopy and intubation.

**Keywords:** Laryngoscopy, Ventilation, Intubation, endotracheal

**Citation:** Chabipour-Mahmoudizadeh S, Etemadifar S, Shabani G, Nourian K, Sedehi M. **The Effect of Different Positions on Determining the Modified Mallampati Class in Order to Predict the Difficulty of Ventilation with Mask, and the Laryngoscopy Grade and Difficult Intubation in Candidates for Surgery.** J Isfahan Med Sch 2019; 37(534): 798-805.

1- Department of Critical Care Nursing, School of Nursing and Midwifery, Sharekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran  
2- Assistant Professor, Department of Adults and Geriatric Nursing, School of Nursing and Midwifery, Sharekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran  
3- Associate Professor, Department of A Anesthesiology, School of Medicine, Sharekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran  
4- Instructor, Department of Operating Room, School of Nursing and Midwifery, Sharekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran  
5- Associate Professor, Department of Biostatistics, School of Health, Sharekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran  
**Corresponding Author:** Shahram Etemadifar, Email: sahar.mahmoodi58@gmail.com

## تأثیر تجویز محلول گلوکز - انسولین - پتاسیم (GIK) بر پیامدهای بالینی پس از اعمال جراحی قلب اطفال تحت پمپ قلبی - ریوی: یک کار آزمایشی بالینی یک سو کور

آزاده توانگر<sup>۱</sup>، مجتبی منصورى<sup>۲</sup>، غلامرضا معصومی<sup>۳</sup>، حمید بیگدلیان<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** با وجود بیش از ۴۰ سال بررسی‌های انجام گرفته در خصوص تأثیر محلول (GIK) Glucose-Insulin-Potassium بر پیامدهای بالینی جراحی قلب، استفاده و تأثیر آن همچنان چالش برانگیز است. از این رو، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر محلول GIK بر پیامدهای بالینی پس از اعمال جراحی قلب اطفال تحت پمپ قلبی - ریوی انجام گرفت.

**روش‌ها:** این مطالعه، یک کارآزمایی بالینی بود که بر روی ۴۹ نفر بیمار کاندیدای عمل جراحی قلب با استفاده از بای‌پس قلبی - ریوی در کودکان زیر ۱۲ سال در بیمارستان شهید چمران اصفهان انجام شد. بیماران به دو گروه مورد (n = ۲۵) و شاهد (n = ۲۴) تقسیم شدند. گروه مورد یا GIK، محلول گلوکز - انسولین - پتاسیم و گروه شاهد، محلول نرمال سالین دریافت کردند. آریتمی، فراوانی مصرف داروهای انسولین و آدرنالین، نیاز به شوک، مدت زمان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و بیمارستان و فشار خون در هر دو گروه ثبت شد. داده‌ها در دو گروه با استفاده از آزمون‌های Independent t و Repeated measures ANOVA مورد واکاوی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** مصرف محلول GIK باعث کاهش معنی‌داری در نیاز به شوک پس از عمل جراحی، فراوانی آریتمی، مدت زمان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و بیمارستان و کاهش مصرف داروهای اینوتروپ در مقایسه با گروه شاهد شد ( $P < 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج مطالعه، می‌توان بیان کرد که استفاده از محلول GIK به هنگام عمل جراحی قلب، باعث کاهش پیامدهای بالینی، از جمله کاهش مدت زمان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و بیمارستان، زمان پمپ قلبی ریوی حین عمل، دفعات نیاز به شوک قلبی حین عمل و داشتن آریتمی پس از عمل جراحی قلب باز در اطفال می‌شود.

**واژگان کلیدی:** گلوکز، انسولین، پتاسیم، جراحی قلب کودکان، پمپ قلبی - ریوی

**ارجاع:** توانگر آزاده، منصورى مجتبی، معصومی غلامرضا، بیگدلیان حمید. تأثیر تجویز محلول گلوکز - انسولین - پتاسیم (GIK) بر پیامدهای بالینی پس از اعمال جراحی قلب اطفال تحت پمپ قلبی - ریوی: یک کارآزمایی بالینی یک سو کور. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۳۴): ۸۰۶-۸۱۲

بیماری‌های قلبی - عروقی رخ داده است، هنوز این بیماری‌ها نخستین علت مرگ در بسیاری از کشورها محسوب می‌شوند (۳).  
از زمان اولین استفاده‌ی ترکیبی از Glucose-Insulin-Potassium (GIK) در سال ۱۹۶۲، GIK به طور گسترده‌ای در شرایط مختلف آزمایشگاهی و بالینی مورد استفاده قرار گرفته است (۴). یک مطالعه‌ی متآنالیز شامل ۱۱ آزمایش تصادفی نشان داد که مصرف GIK باعث بهبود عملکرد انقباضی پس از عمل می‌شود و خطر آریتمی‌های دهلیزی (Atrial arrhythmias) را پس از جراحی قلب کاهش

### مقدمه

در جراحی قلب باز، به علت بای‌پس قلبی - ریوی (Cardiomyopathy pulmonary bypass یا CPB) که اثر متفاوتی بر اندام‌های مختلف بدن دارد، احتمال بروز عوارض در طی عمل یا بعد از آن بیشتر است (۱). به طور تقریبی ۴۰۰ هزار عمل جراحی قلب باز با استفاده از پمپ قلبی - ریوی در جهان انجام می‌شود که حدود ۶ درصد از این تعداد، کودکان هستند (۲). با وجود پیشرفت‌های قابل توجهی که در کاهش میزان مرگ و میر ناشی از

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

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات بیهوشی قلب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه جراحی، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات جراحی قلب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: azadehtavangar59@gmail.com

نویسنده‌ی مسؤول: آزاده توانگر



می‌دهد (۵). با وجود این که اثرات مفید تزریق GIK در درمان نارسایی قلبی و استفاده از آن در جراحی قلب بیش از ۴۰ سال توصیف شده است و با وجود تعداد زیاد مطالعات نظری و بالینی این تکنیک، همچنان موضوع بحث و جدال است. با این حال، مطالعات مختلف حاکی از آن هستند که تزریق محلول GIK باعث بهبود پیامدهای بالینی پس از عمل جراحی قلب، مانند کمتر شدن مدت اقامت در Intensive care unit (ICU)، نیاز کمتر به داروهای اینوتروپ و شوک و سایر پیامدها می‌شود (۱۳-۶).

بیشتر مطالعات پیش‌گفته، در بیماران مبتلا به دیابت و یا بزرگسالان انجام شده بود و مطالعه‌ای در مورد اثربخشی محلول GIK بر پیامدهای بالینی پس از عمل جراحی قلب در کودکان انجام نشده بود. از این رو، با توجه به شرایط بدنی کودکان، در این کارآزمایی بالینی، اثربخشی محلول GIK بر پیامدهای بالینی پس از اعمال جراحی قلب اطفال تحت پمپ قلبی-ریوی بستری در مرکز آموزشی-درمانی شهید چمران اصفهان بررسی گردید.

## روش‌ها

شیوه‌نامه‌ی این مطالعه، توسط کمیته‌ی اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مورد تأیید قرار گرفت. به علت پایین بودن سن قانونی افراد شرکت کننده در این مطالعه (زیر ۱۲ سال)، رضایت آگاهانه از هر بیمار توسط والدین بیمار کسب شد. این مطالعه یک کارآزمایی بالینی یک سو کور بود که به مدت یک سال و از فرورین ۱۳۹۴ تا اسفند ۱۳۹۴ در مرکز آموزشی-درمانی شهید چمران اصفهان به انجام رسید. جامعه‌ی آماری مطالعه، کودکان مبتلا به بیماری قلبی-عروقی کانیدای عمل جراحی در این مرکز در طی سال ۱۳۹۴ بودند.

معیارهای ورود به مطالعه، شامل کودکان مبتلا به بیماری قلبی-عروقی کانیدای عمل جراحی قلب تحت پمپ قلبی-ریوی و سن کمتر از ۱۲ سال بود. معیارهای خروج، شامل عدم موافقت والدین برای شرکت در مطالعه، سن بیش از ۱۲ سال بودند.

تمام بیمارانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، بر اساس آخرین رقم شماره‌ی شناسایی بیمارستانی به صورت تصادفی به گروه‌های مورد و شاهد اختصاص داده شدند. روش نمونه‌گیری در این مطالعه تصادفی ساده بود. در ابتدا، ۷۰ نفر از نظر صلاحیت شرکت در مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۵ نفر به علت عدم تطابق با شرایط ورود به مطالعه و ۸ نفر به علت عدم موافقت والدین وارد مطالعه نشدند، همچنین یک نفر قبل از عمل جراحی فوت کرد. در نهایت، ۵۶ نفر به طور تصادفی به دو گروه شاهد (۲۸ نفر) و مورد (۲۸ نفر) اختصاص داده شدند. در گروه شاهد، ۳ نفر به دلیل عدم



شکل ۱. نمودار Consort افراد شرکت کننده در مطالعه

تصادفی سازی به صورت یک سو کور بود؛ به این صورت که تنها متخصص بیهوشی از نوع مداخله‌ی اختصاص یافته به هر بیمار آگاه بود. در گروه مورد (گروه GIK)، محلول گلوکز-انسولین-پتاسیم تزریق گردید. محلول GIK به وسیله‌ی یک داروساز تهیه شده بود و تزریق آن در طول دوره‌ی القای بیهوشی و درست قبل از شروع بای‌پس قلبی-ریوی شروع شد. پس از راه‌اندازی بای‌پس قلبی-ریوی، تزریق محلول GIK متوقف شد و بلافاصله بعد از توقف پمپ قلب و کاهش دمای قلب، به مدت ۱۲ ساعت با میزان ۳۰ میلی‌لیتر در ساعت، تزریق آن مجدد شروع شد.

دوز داروهای تزریقی عبارت از انسولین ۰/۰۵ واحد/کیلوگرم/ساعت، گلوکز ۰/۵ گرم/کیلوگرم/ساعت و پتاسیم ۰/۵ میلی‌اکی‌والان/کیلوگرم/ساعت بودند. در گروه شاهد، معادل میزان محلول دریافتی در گروه مورد به میزان ۳۰ میلی‌لیتر/ساعت نرمال‌سالین تزریق گردید. اندازه‌گیری‌های مصرف داروهای اینوتروپ، ضربان قلب، متوسط فشار خون، سطح پتاسیم و قند خون قبل از تزریق محلول و شروع بای‌پس قلبی-ریوی، بعد از تزریق محلول و با شروع بای‌پس قلبی-ریوی، روزهای اول، دوم و سوم در ICU انجام گرفت. روش برقراری پمپ قلبی-ریوی، روش بیهوشی و مراقبت و پایش فشار خون، ضربان قلب و پالس‌اکسی‌متری در همه‌ی بیماران یکسان بود.

## یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک و مرتبط با بیماری افراد شرکت کننده در مطالعه در جدول ۱ آمده است. میانگین سنی افراد شرکت کننده در مطالعه در گروه شاهد ۱۴/۴۶ ماه و در گروه مورد ۲۰/۴۸ ماه بود. همچنین، مقایسه‌ی میانگین سنی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت ( $P = ۰/۰۲۱$ ). مقایسه‌ی میانگین کسر جهشی قلب (Ejection fraction یا EF) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت ( $P = ۰/۸۰۳$ ). مقایسه‌ی میانگین زمان بای پس قلبی-ریوی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشت ( $P = ۰/۰۲۴$ ). میانگین مدت زمان بستری در ICU بین دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشت ( $P = ۰/۰۴۵$ ). همچنین، میانگین مدت زمان آن در گروه مورد کمتر بود.

میانگین مدت زمان بستری در بیمارستان بین دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشت ( $P = ۰/۰۱۲$ ) که تعداد آن در گروه مورد کمتر از گروه شاهد بود. میانگین تعداد دفعات احتیاج به شوک در دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشت ( $P = ۰/۰۳۶$ ) و تعداد افرادی که احتیاج به شوک داشتند، در گروه مورد کمتر از گروه شاهد بود. میانگین دفعات آریتمی در دو گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشت ( $P = ۰/۰۴۳$ ) و تعداد افرادی که آریتمی داشتند، در گروه مورد نسبت به گروه شاهد کمتر بود. میانگین زمان کلامپ آئورت حین عمل در دو گروه تفاوت معنی‌داری با هم نداشت ( $P = ۰/۱۶۶$ ). همچنین، مدت زمان آن در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۱).

ابتدا، اطلاعات دموگرافیک و اطلاعات مربوط به بیماری، وزن و قد کودکان اندازه‌گیری و در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت شد. همچنین، کسر جهشی قلب، قبل از عمل تعیین و ثبت شد و در طی عمل، کلیه‌ی بیماران تحت مراقبت و پایش قلبی قرار گرفتند و بروز عوارض حین عمل نظیر بروز آریتمی، نیاز به شوک و تزریق اینوتروپ، مدت تنفس مکانیکی، مدت زمان بستری در ICU و بخش و مدت زمان باز بودن استرنوم نیز برای هر بیمار تعیین و ثبت گردید. قند خون و پتاسیم حین عمل هر یک ساعت و سپس، در ICU هر شش ساعت بررسی شد. داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) و با استفاده از آزمون‌های  $t$  Independent،  $\chi^2$ ، Levene، Repeated measures ANOVA و Kolmogorov-Smirnov مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. به منظور انجام آزمون‌های  $t$  Independent برای متغیرهای کمی، ابتدا پیش‌فرض‌های طبیعی بودن با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov و همگنی واریانس با استفاده از آزمون Levene انجام گرفت. تمام متغیرها شرط لازم برای انجام آزمون  $t$  Independent را داشتند. داده‌های کمی به صورت میانگین و انحراف معیار و داده‌های کیفی به صورت تعداد (درصد) گزارش شدند. در مورد طبیعی نبودن جامعه، از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده شد.  $P < ۰/۰۵$  به عنوان سطح معنی‌داری در تمام آزمون‌ها در نظر گرفته شد.

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک و بیماری افراد شرکت کننده در مطالعه

متغیر	گروه مورد (n = ۲۵)		گروه شاهد (n = ۲۴)		مقدار P
	میانگین ± انحراف معیار		میانگین ± انحراف معیار		
سن (ماه)	۲۱/۳۲ ± ۲/۴۸		۱۴/۴۶ ± ۱۳/۱۵		۰/۰۲۱
وزن (کیلوگرم)	۸/۶۲ ± ۳/۷۵		۷/۷۱ ± ۳/۲۴		۰/۳۷۹
قد (سانتی متر)	۱۷/۳۰ ± ۷/۸۰		۱۳/۴۸ ± ۷/۷۴		۰/۸۳۲
کسر جهشی قبل از عمل (درصد)	۷/۳۴ ± ۷/۳۳		۷/۹۶ ± ۷/۱۰		۰/۸۰۳
زمان پمپ قلبی ریوی حین عمل (دقیقه)	۱۱۰/۵۶ ± ۲۶/۰۰		۱۰۵/۸۲ ± ۲۵/۴۰		۰/۰۲۴
زمان کلامپ آئورت حین عمل (دقیقه)	۷۹/۳۲ ± ۳۱/۷۳		۶۵/۹۱ ± ۳۱/۳۳		۰/۱۶۶
مدت بستری در ICU (ساعت)	۳۵/۲۹ ± ۱۱/۴۶		۴۳/۴۸ ± ۲۶/۲۸		۰/۰۴۵
مدت زمان بستری در بیمارستان (روز)	۷/۰۰ ± ۱/۸۴		۷/۶۳ ± ۳/۱۹		۰/۰۱۲
جنسیت	تعداد (درصد)		تعداد (درصد)		
	مرد	۱۴ (۵۶/۰)	۱۳ (۵۴/۲)	۰/۸۹۷	۰/۰۱۷
زن	۱۱ (۴۴/۰)	۱۱ (۴۵/۸)			
دفعات نیاز به شوک قلبی حین عمل	بله	۱ (۴/۰)	۲ (۸/۳)	۰/۰۳۶	۰/۴۰۰
	خیر	۲۴ (۹۶/۰)	۲۲ (۹۱/۷)		
داشتن آریتمی قلبی	بله	۱ (۴/۰)	۴ (۱۶/۶)	۰/۰۴۳	۰/۰۰۱
	خیر	۲۴ (۹۶/۰)	۲۰ (۸۳/۳)		

ICU: Intensive care unit

°: بیانگر معنی‌دار بودن اختلاف آماری  
برای مقایسه‌ی متغیرهای کمی از آزمون  $t$  Independent و برای متغیرهای کیفی از آزمون  $\chi^2$  در سطح معنی‌داری  $P < ۰/۰۵$  استفاده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون Repeated measures ANOVA بین گروهی و درون گروهی در گروه‌های مورد و شاهد

متغیر	قبل از تزریق محلول	بعد از تزریق محلول	روز اول در ICU	روز دوم در ICU	روز سوم در ICU	مقایسه‌ی درون گروهی		مقایسه‌ی بین گروهی	
						مقدار P	آماره	مقدار P	آماره
مصرف داروی آدرنالین پس از عمل (میلی گرم)	۱/۴۳ ± ۰/۶۸	۱/۳۵ ± ۰/۶۰	۰/۲۹ ± ۰/۱۰	۰/۲۹ ± ۰/۱۰	۰/۲۹ ± ۰/۱۰	۰/۲۱ ± ۰/۰۴	۰/۰۳۵	۵/۲۱	۰/۰۴۵
مصرف داروی نوراپی نفرین بعد از عمل (میلی گرم)	۰ ± ۰	۰ ± ۰	۰ ± ۰	۰ ± ۰	۰ ± ۰	۰/۲۸ ± ۰/۰۸	۰/۰۴۵	۱/۹۴	۲/۱۳
ضربان قلب (بار دقیقه)	۱۳۶/۶۴ ± ۲۲/۱۷	۱۴۹/۶۱ ± ۲۴/۴۸	۱۴۵/۳۲ ± ۲۶/۴۸	۱۲۶/۶۸ ± ۲۲/۱۹	۱۲۷/۶۰ ± ۲۲/۱۹	۱۳۳/۶۷ ± ۲۳/۶۹	۰/۰۲۵	۱۰/۶۱	۰/۵۲۹
فشار خون (میلی متر جیوه)	۴۵/۴۴ ± ۱۲/۲۵	۵۸/۵۲ ± ۱۲/۳۸	۷۰/۲۰ ± ۱۶/۲۷	۷۰/۸۸ ± ۱۴/۵۷	۷۷/۵۲ ± ۱۳/۸۸	۷۴/۱۷ ± ۱۰/۷۴	۰/۰۲۳	۵۸/۰۱	۰/۰۴۹
قد خون (میلی گرم/دسی‌لیتر)	۱۸۰/۴۸ ± ۶۴/۲۱	۲۰۰/۳۶ ± ۸۰/۹۹	۲۱۷/۳۲ ± ۱۰۲/۶۵	۱۳۳/۲۰ ± ۵۲/۷۴	۱۳۶/۹۶ ± ۴۹/۸۱	۱۱۷/۱۷ ± ۲۵/۴۹	۰/۰۴۸	۱۹/۱۷	۰/۷۳۱
سطح پتاسیم (میلی اکیوالان/لیتر)	۴/۰۴ ± ۰/۶۳	۴/۲۵ ± ۰/۶۶	۳/۵۹ ± ۰/۶۵	۳/۷۹ ± ۰/۶۱	۴/۱۷ ± ۰/۷۵	۳/۹۷ ± ۰/۴۷	۰/۰۰۱	۶/۷۹	۱/۱۸۲

ICU: Intensive care unit

مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار آمده است.

\* مقادیر معنی داری در سطح  $P < 0.05$ 

کلیدی مقادیر ارائه شده بر اساس آزمون Repeated measures ANOVA می‌باشند.

زمینه‌ای تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت. نتایج نشان داد که استفاده از محلول GIK باعث کاهش مدت زمان بستری در ICU و بیمارستان شد. همچنین، تعداد آریتمی‌ها و شوک پس از عمل جراحی نسبت به گروه شاهد کاهش یافت، اما تأثیری بر روی EF نداشت.

در مطالعه‌ی آقادی و همکاران که در آن اثر محلول GIK را بر روی عملکرد قلب در جراحی پیوند عروق کرونر بررسی کرده بودند، پیامدهای بالینی پس از عمل نظیر مدت زمان اتصال به پمپ قلبی - ریوی در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت (۹). در مطالعه‌ی Lazar و همکاران که به بررسی تأثیر محلول GIK در بیماران مبتلا به دیابت تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر پرداختند، مقایسه‌ی مدت زمان بای پس قلبی - ریوی بین دو گروه تفاوت معنی داری نداشت؛ هرچند میزان آن در گروه مورد بیشتر بود (۱۱).

در مطالعه‌ی Ellenberger و همکاران به منظور بررسی تأثیر حفاظتی محلول GIK در بیماران دارای جراحی قلب به وسیله‌ی پمپ قلبی - ریوی بر روی بیماران دچار تنگی شدید آئورت و/یا بیماری عروق کرونر که تحت عمل جراحی تعویض دریچه‌ی آئورت انتخابی (Aortic valve replacement یا AVR) و/یا جراحی بای پس عروق کرونر قرار گرفته بودند، به این نتیجه رسیدند که

میانگین دز تجویزی داروهای آدرنالین ( $P = 0.045$ ) و نوراپی نفرین ( $P = 0.025$ ) بین دو گروه شاهد و مورد تفاوت معنی داری داشت. همچنین، میانگین مقادیر تجویزی داروهای آدرنالین ( $P = 0.035$ ) و نوراپی نفرین ( $P = 0.045$ ) درون دو گروه تفاوت معنی داری داشت (جدول ۲).

میانگین تعداد ضربان قلب ( $P = 0.036$ )، سطح پتاسیم ( $P = 0.035$ ) و متوسط فشار خون ( $P = 0.049$ ) بین دو گروه شاهد و مورد تفاوت معنی داری داشت. همچنین، مقایسه‌ی میانگین تعداد ضربان قلب ( $P = 0.025$ )، سطح پتاسیم ( $P = 0.001$ ) و متوسط فشار خون ( $P = 0.033$ ) درون دو گروه تفاوت معنی داری داشت (جدول ۲).

میانگین قند خون بین دو گروه تفاوت معنی داری نداشت ( $P = 0.731$ )؛ با این حال، مقایسه‌ی میانگین مقادیر قند خون درون دو گروه تفاوت معنی داری داشت ( $P = 0.048$ ) (جدول ۲).

## بحث

هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر تزریق محلول GIK بر عوارض بالینی پس از عمل جراحی قلب در کودکان با استفاده از پمپ قلبی - ریوی بود. در دو گروه مورد مطالعه، شاخص‌های

داشتند (۱۱). در مطالعه‌ی Ellenberger و همکاران، میزان مصرف داروهای اینوتروپ در گروه مورد (GIK) نسبت به گروه شاهد کمتر بود (۱۲). در این مطالعه نیز میزان مصرف داروهای اینوتروپ (آدرنالین و نوراپی نفرین)، در گروه مورد در تمام مراحل اندازه‌گیری کمتر از گروه شاهد و این اختلاف معنی‌دار بود. هر چند روش بررسی و تجزیه و تحلیل آماری دو مطالعه به طور کامل متفاوت بود.

در مطالعه‌ی حاضر، نیاز به DC شوک (DC kink choke) در مقایسه‌ی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت که میزان آن در گروه مورد بیشتر بود. در مطالعه‌ی آقادی و همکاران، نیاز به DC شوک در گروه شاهد نسبت به گروه مورد (GIK) بیشتر بود (۹). نتایج این مطالعه، تفاوت با نتایج مطالعه‌ی حاضر بود. شاید یکی از مهم‌ترین دلیل عدم تشابه نتایج مطالعات، سن افراد تحت بررسی در دو مطالعه باشد. در مطالعه‌ی آقادی و همکاران، بیماران ۷۰-۴۰ ساله تحت بررسی قرار گرفته بودند؛ در حالی که در مطالعه‌ی حاضر، کودکان زیر ۱۲ سال مورد بررسی قرار گرفتند.

با توجه به یافته‌های این مطالعه، می‌توان گفت که استفاده از محلول GIK قادر به ایجاد تأثیرات واضحی در کاهش فراوانی آریتمی، نیاز به اینوتروپ، شوک پس از عمل جراحی و مدت زمان بستری در ICU و بیمارستان می‌باشد.

در مورد تأثیر تزریق محلول GIK بر روی عوارض کلینیکی در کودکان تاکنون مطالعه‌ای انجام نگرفته است، بنابراین می‌توان گفت این مطالعه اولین مطالعه در حوزه‌ی بررسی تأثیر این دارو بر روی اطفال است. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این مطالعه، حجم نمونه‌ی پایین و دوره‌ی پی‌گیری کوتاه بیماران بود. این احتمال وجود دارد که در صورت افزایش حجم نمونه و مصرف طولانی‌تر محلول GIK، نتایج مفید دیگری به دست آید.

از این رو، پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری طراحی شود که در آن‌ها طول مدت دریافت GIK افزایش یابد یا بررسی بر روی دامنه‌ی وسیع‌تری از بیماران با محدوده‌ی سنی متفاوت انجام گیرد و یا به صورت مقایسه‌ای، به نحوه‌ی عملکرد GIK بر روی کودکان و بزرگسالان پرداخته شود. همچنین، می‌توان دوره‌ی پی‌گیری بیماران را به منظور به دست آوردن نتایج بهتر افزایش داد.

### تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر، برگرفته از پژوهش دوره‌ی دستیاری در دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. این کارآزمایی با کد IRCT20190109042306N1 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران ثبت شده است. همچنین، این مقاله حاصل طرحی با کد اخلاق

شرکت کنندگان در گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد، مدت اقامت کمتری در ICU داشتند. همچنین، مدت زمان بای‌پس قلبی-ریوی و کراس کلمپ آئورت در دو گروه مشابه بود (۱۲).

در مطالعه‌ی حاضر، مدت زمان بای‌پس قلبی-ریوی در گروه مورد کمتر بود و مقایسه‌ی میانگین دو گروه معنی‌دار بود. شاید به دلیل عدم تشابه جوامع آماری در مطالعات پیش‌گفته و مطالعه‌ی حاضر، چنین نتایج متفاوتی ایجاد شده باشد. همچنین، کوتاه بودن مدت زمان بای‌پاس قلبی-ریوی، از عواملی است که باعث بهبود عوارض بعد از عمل نظیر بروز آریتمی و نیاز به داروهای اینوتروپ می‌شود. بنابراین، شاید کمتر بودن عوارض در گروه مورد، مربوط به زمان کمتر بای‌پاس قلبی-ریوی باشد نه مصرف GIK.

در جراحی قلب کودکان، شناخت روش‌های مختلف در بای‌پس قلبی-ریوی و منطق پشت آن‌ها بسیار مهم است. کودکان بیمار، به خصوص نوزادان و کودکان تازه متولد شده، حجم پلاسماي گردش خون کم و اندام‌های نابالغ دارند و بنابراین، اثرات هیپوترمی، تغییرات گردش خون، همودیالیز، تعادل اسید-پایه و پاسخ سیستماتیک التهابی (Systemic inflammatory response یا SIRS) ناشی از گردش خون اضافی در آن‌ها خیلی بیشتر از بزرگسالان است. علاوه بر این، همودینامیک نیز از بیماری به بیمار دیگر بسیار متفاوت است و عوامل مختلفی باید بسته به نوع بیماری، سن، اندازه و ویژگی‌های آناتومیک مورد توجه قرار گیرد (۱۳).

در مطالعه‌ی آقادی و همکاران، مقایسه‌ی آریتمی قلبی پس از عمل جراحی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت که تعداد این آریتمی‌ها در گروه شاهد بیشتر بود (۹). در مطالعه‌ی Lazar و همکاران، گروه مورد (GIK) شیوع پایین‌تری در آریتمی‌های دهلیزی پس از عمل جراحی داشتند (۱۱). در مطالعه‌ی حاضر، دو گروه از لحاظ داشتن آریتمی پس از عمل جراحی تفاوت معنی‌داری با هم داشتند که تعداد آن در گروه مورد کمتر بود. از این رو، یافته‌های مطالعات اخیر نتایج این مطالعه را تأیید کردند. توانایی این محلول در کاهش آریتمی را می‌توان به کاهش ایسکمی و بهبود متابولیسم هوازی میوسیت‌های قلبی و در نتیجه، کاهش عوارض پس از ایسکمی مانند آریتمی نسبت داد (۹).

در مطالعه‌ی آقادی و همکاران، مقایسه‌ی مصرف اینوتروپ در دو گروه تفاوت معنی‌داری با هم داشت که مقدار آن در گروه مورد (GIK) نسبت به گروه شاهد کمتر بود (۹). در مطالعه‌ی Girard و همکاران، نیاز به داروهای اینوتروپ در گروه مورد (GIK) نسبت به گروه شاهد کمتر بود (۱۰). در مطالعه‌ی Lazar و همکاران، نیاز به داروهای اینوتروپ در هر دو گروه کم بود؛ با این حال، بیماران در گروه مورد (GIK) مقادیر کمتری از اینوتروپ نسبت به گروه شاهد


همچنین، از کلیه افرادی که در این طرح شرکت نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

۳۹۵۶۷۴ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله، از معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به واسطه‌ی حمایت مالی در اجرای این طرح قدردانی می‌گردد.

## References

1. Kliegman R, Kliegman RM, Behrman RE, Nelson WE, Jenson HB. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia, PA: Saunders; 2007.
2. Hill AG, Groom RC, Akl BF, Lefrak EA, Kurusz, M. 1990 Pediatric perfusion survey: Expanded multivariate analysis. Proc Am Acad Cardiovasc Perfusion 1991; 12: 96-10.
3. Hickey KG. Cardiovascular nutrition: Disease management and prevention. Med Sci Sports Exerc 2005; 37(6): 1080.
4. Doenst T, Bothe W, Beyersdorf F. Therapy with insulin in cardiac surgery: Controversies and possible solutions. Ann Thorac Surg 2003; 75(2): S721-S728.
5. Bothe W, Olschewski M, Beyersdorf F, Doenst T. Glucose-insulin-potassium in cardiac surgery: a meta-analysis. Ann Thorac Surg 2004; 78(5): 1650-7.
6. Sodi-Pallares D, Testelli MR, Fishleder BL, Bisteni A, Medrano GA, Friedland C, et al. Effects of an intravenous infusion of a potassium-glucose-insulin solution on the electrocardiographic signs of myocardial infarction. A preliminary clinical report. Am J Cardiol 1962; 9: 166-81.
7. Mitra B. Potassium, glucose, and insulin in treatment of myocardial infarction. Lancet 1965; 2(7413): 607-9.
8. Lundman T, Orinius E. Insulin-glucose-potassium infusion in acute myocardial infarction. Acta Med Scand 1965; 178(4): 525-8.
9. Aghadavoudi O, Safavi SM, Honarmand A, Pourseirafi S. The role of glucose-insulin-potassium in myocardial protection during on-pump coronary artery bypass graft surgery. J Isfahn Med Sch 2011; 28(120): 1505-12. [In Persian].
10. Girard C, Quentin P, Bouvier H, Blanc P, Bastien O, Lehot JJ, et al. Glucose and insulin supply before cardiopulmonary bypass in cardiac surgery: A double-blind study. Ann Thorac Surg 1992; 54(2): 259-63.
11. Lazar HL, Chipkin S, Philippides G, Bao Y, Apstein C. Glucose-insulin-potassium solutions improve outcomes in diabetics who have coronary artery operations. Ann Thorac Surg 2000; 70(1): 145-50.
12. Ellenberger C, Sologashvili T, Kreienbuhl L, Cikirikcioglu M, Diaper J, Licker M. Myocardial protection by glucose-insulin-potassium in moderate-to high-risk patients undergoing elective on-pump cardiac surgery: A randomized controlled trial. Anesth Analg 2018; 126(4): 1133-41.
13. Hirata Y. Cardiopulmonary bypass for pediatric cardiac surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg 2018; 66(2): 65-70.

## The Effect of Glucose-Insulin-Potassium (GIK) Administration on Clinical Outcomes after Pediatric Cardiac Surgeries with Cardiopulmonary Bypass: A Single-Blind Clinical Trial

Azadeh Tavangar<sup>1</sup>, Mojtaba Mansouri<sup>2</sup>, Gholamreza Massoumi<sup>2</sup>, Hamid Bigdelian<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** With more than 40 years of research on the effects of glucose-insulin-potassium (GIK) solution on the clinical consequences of heart surgery, its use and impact are still challenging. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of GIK solution on clinical outcomes after pediatric heart surgeries with cardiopulmonary bypass.

**Methods:** This clinical trial study was performed on 49 patients undergoing cardiac surgery by using cardiopulmonary bypass in children aged younger than 12 years in Shahid Chamran hospital, Isfahan, Iran. Patients were divided into two groups of GIK (25 people) and control (24 people). The GIK group received GIK solution, and the control group received normal saline solution. Arrhythmia, the frequency of taking insulin and adrenaline drugs, the need for cardiac shock, hospitalization and intensive care unit (ICU) time, and blood pressure were recorded in both groups. Data were analyzed using independent t, chi-square, and repeated measures ANOVA tests.

**Findings:** The use of GIK solution significantly reduced the need for postoperative shock, the frequency of arrhythmia, duration of hospitalization, and the amount of inotrope drugs in comparison with the control group ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results of the study, the use of GIK solution during cardiac surgery can reduce clinical outcomes such as hospitalization and ICU time, the need for cardiac shock, and arrhythmia after open-heart surgery in pediatric patients.

**Keywords:** Glucose, Insulin, Potassium, Heart surgery, Pediatrics, Cardiopulmonary bypass

**Citation:** Tavangar A, Mansouri M, Massoumi G, Bigdelian H. **The Effect of Glucose-Insulin-Potassium (GIK) Administration on Clinical Outcomes after Pediatric Cardiac Surgeries with Cardiopulmonary Bypass: A Single-Blind Clinical Trial.** J Isfahan Med Sch 2019; 37(534): 806-12.

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

2- Associate Professor, Heart Anesthesiology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Associate Professor, Department of Surgery, School of Medicine AND Heart Anesthesiology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Azadeh Tavangar, Email: azadehtavangar59@gmail.com

## نقش‌های دستیار اطلاعات بالینی در تیم‌های بالینی: نامه به سردبیر

مرضیه طهماسبی<sup>۱</sup>، علیرضا رحیمی<sup>۲</sup>، فیروزه زارع فراشبندی<sup>۳</sup>، پیمان ادیبی<sup>۴</sup>

## نامه به سردبیر

## مقدمه

امروزه متخصصان بالینی از یک سو با کمبود وقت، افزایش حجم اطلاعات، تعدد و تنوع پایگاه‌های اطلاعاتی سلامت و از سوی دیگر، لزوم بازیابی و واکاوی اطلاعات حرفه‌ای خود مواجه می‌باشند. به همین دلیل، حضور دستیار اطلاعات بالینی (Clinical informationist) یا CI در تیم‌های پزشکی ضروری و مؤثر خواهد بود. منطبق کلی برای دستیار اطلاعات بالینی، چالش‌های متخصصان بالینی در دسترسی به اطلاعات بالینی مستند و معتبر است.

دستیار اطلاعات بالینی، اصطلاح جدیدتری برای بیان کتابدار و اطلاع‌رسان پزشکی و یا کتابدار بالینی در محیط‌های نوین متأثر از فن‌آوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است. این متخصصان جدید در زمینه‌ی علوم انفورماتیک، اطلاعات و بالینی آموزش لازم را دیده‌اند و باید دانش لازم در زمینه‌ی مفاهیم پزشکی، انفورماتیک پزشکی، آمار زیستی، اپیدمیولوژی، ارزیابی انتقادی و مدیریت اطلاعات سلامت را داشته باشند (۱). امروزه، در محیط‌های اطلاعاتی پیچیده نقش‌های متعددی برای CI تبیین شده است که از جمله‌ی این نقش‌ها می‌توان به نقش‌های آموزشی، پژوهشی و بالینی وی در تیم درمان اشاره کرد (۲-۴).

نقش‌های آموزشی CI را می‌توان از دو دیدگاه آموزش سواد اطلاعات بالینی و آموزش سواد سلامت به بیمار بررسی نمود. آموزش سواد اطلاعات بالینی به پزشکان و پرستاران برای بهره‌گیری از عملکرد مبتنی بر شواهد (Evidence based practice یا EBP)، یکی از مهم‌ترین نقش‌های آموزشی CI در تیم درمان است. CI با حضور در گزارش‌های صبحگاهی، گراند راند، ژورنال کلاب و کنفرانس‌ها، نیاز اطلاعاتی تیم درمان را کشف می‌نماید و متناسب با آن، آموزش‌های لازم را در جهت حمایت از تشخیص، درمان و مدیریت بیماران به تیم درمان ارائه می‌دهد. آموزش سواد اطلاعات

بالینی برای بهره‌مندی از عملکرد مبتنی بر شواهد، شامل آموزش دسترسی به متون و منابع اطلاعاتی و آموزش مهارت در بازیابی، ارزیابی، سازمان‌دهی و تبادل اطلاعات می‌باشد. بنابراین، حضور و همکاری CI در تیم‌های درمانی به معنای کمک به آنان برای تصمیم‌گیری بهتر است.

یکی دیگر از نقش‌های آموزشی CI و در کنار سایر متخصصان این حوزه نظیر پرستاران و متخصصان بهداشت، همکاری و مشارکت در آموزش سواد سلامت به بیماران و خانواده‌ی آنان برای کسب اطلاعات معتبر در زمینه‌ی خود مراقبتی و شناخت بیماری‌ها می‌باشد. ارزیابی اطلاعات سلامت به بیمار و خانواده‌ی وی، می‌تواند توسط CI و با استفاده از امکانات کتابخانه‌های بیمارستانی، شناسایی نیازهای اطلاعاتی بیماران و تهیه‌ی منابع اطلاعاتی و ابزارهای آموزشی مناسب برای آنان صورت گیرد.

به دلیل اهمیت بالای پژوهش در رشد و پیشرفت حوزه‌ی سلامت، CI می‌تواند در تیم‌های بهداشت و درمان به عنوان دستیار تحقیقاتی شرکت کند و نقش فعال و کلیدی در جستجو و بازیابی منابع اطلاعاتی و مبتنی بر شواهد بالینی به ویژه در مرورهای سیستماتیک و متاآنالیزها، توسعه‌ی راهنماهای بالینی، طراحی و ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بالینی، ایجاد محتوا و حوزه‌ی علم‌سنجی نظیر ارزیابی فعالیت‌های علمی نویسندگان و سازمان‌ها و نیز تعیین و اولویت‌بندی منابع اطلاعاتی معتبر حوزه‌ی سلامت ایفا نماید. این مشارکت، می‌تواند منجر به صرفه‌جویی در زمان و افزایش کارایی تیم تحقیق شود.

همچنین، پزشکان زمان زیادی را برای تشخیص و درمان بیماران سپری می‌کنند و در طول روز ممکن است با سؤالات مختلفی درباره‌ی بیماری‌ها مواجه شوند. با این حال، به دلیل مشغله‌های روزمره، بسیاری از سؤالاتی که در طول مراقبت از بیمار به وجود

۱- گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشکده‌ی مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- استادیار، مرکز تحقیقات فن‌آوری اطلاعات در امور سلامت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- دانشیار، مرکز تحقیقات فن‌آوری اطلاعات در امور سلامت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۴- استاد، مرکز جامع‌نگر عملکرد گوارش، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

نویسنده‌ی مسؤول: علیرضا رحیمی

سواد سلامت به بیمار و در تیم‌های پژوهشی و بالینی، نقش مهمی در ارتقای خدمات پزشکی و سلامت جامعه ایفا نماید. لازم به ذکر است که داشتن چنین نقش‌های مهمی در عرصه‌ی بهداشت و درمان ایران، نیازمند تلاش معاونت‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور جهت ایجاد و راه‌اندازی دوره‌های CI مانند الگوی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. همچنین، در جهت ارتقای مهارت‌ها و توانایی‌های CI، بسترسازی لازم در نظام سلامت کشور امری حتمی است تا بتوان همچون سایر کشورها، از خدمات CI در تیم‌های بالینی بهره‌مند شد.

می‌آید، هرگز پاسخ داده نمی‌شود. حضور CI در محیط بالینی باعث تشویق متخصصان بالینی به پرسیدن سؤال می‌شود و CI می‌تواند در نقشی که در تیم بالینی بر عهده دارد، به جستجو، بازیابی، ارزیابی انتقادی، انتخاب و خلاصه کردن اطلاعات پردازد و آن‌ها را به تیم بالینی در زمان‌های مقتضی ارائه نماید (۵).

با توجه به مواردی که مطرح شد می‌توان نتیجه گرفت، توجه به نقش‌های متعدد آموزشی، پژوهشی و بالینی CI، حضور این افراد را به عنوان عضوی از تیم بالینی ضروری ساخته است. CI می‌تواند از طریق آموزش سواد اطلاعات بالینی، همکاری و مشارکت در آموزش

**ارجاع:** طهماسبی مرضیه، رحیمی علیرضا، زارع فراشبندی فیروزه، ادیبی پیمان. نقش‌های دستیار اطلاعات بالینی در تیم‌های بالینی: نامه به سردبیر. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۳۴): ۸۱۳-۸۱۵.

## References

1. Davidoff F, Florance V. The informationist: A new health profession? *Ann Intern Med* 2000; 132(12): 996-8.
2. Cooper ID, Crum JA. New activities and changing roles of health sciences librarians: A systematic review, 1990-2012. *J Med Libr Assoc* 2013; 101(4): 268-77.
3. DeRosa AP, Gibson DS, Morris EA. Through the eyes of the Informationist: Identifying information needs of the Breast Imaging Service at a tertiary medical center specializing in cancer. *Health Informatics J* 2017; 23(3): 208-17.
4. Grefsheim SF, Whitmore SC, Rapp BA, Rankin JA, Robison RR, Canto CC. The informationist: building evidence for an emerging health profession. *J Med Libr Assoc* 2010; 98(2): 147-56.
5. Giuse NB, Koonce TY, Jerome RN, Cahall M, Sathe NA, Williams A. Evolution of a mature clinical informationist model. *J Am Med Inform Assoc* 2005; 12(3): 249-55.



## The Role of Clinical Informationist in Clinical Teams: Letter to Editor

Marzieh Tahmasebi<sup>1</sup>, [Alireza Rahimi](#)<sup>2</sup>, Firoozeh Zare-Farashbandi<sup>3</sup>, Peyman Adibi<sup>4</sup>

### Letter to Editor

#### Abstract

Focusing on various educational, research, and clinical roles of Clinical Informationist (CI), it is necessary to joint CIs to the clinical team as a member of patient care unit. CI can play an important role in improving medical services and community health by teaching clinical information literacy, training health information literacy to patient, and helping to search and retrieve information in research and clinical teams. It should be recommended that having such significant roles in the health care context requires CIs' efforts to improve their skills and abilities, as well as to develop official and non-official relevant educational infrastructures in the health system of each country.

**Keywords:** Clinical informationist, Clinical librarian, Medical information science, Information specialists, Clinical team

**Citation:** Tahmasebi M, Rahimi A, Zare-Farashbandi F, Adibi P. **The Role of Clinical Informationist in Clinical Teams: Letter to Editor.** J Isfahan Med Sch 2019; 37(534): 813-5.

1- Department of Medical Library and Information Sciences, School of Management and Medical Information Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Health Information Technology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Associate Professor, Health Information Technology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Professor, Integrative Functional Gastroenterology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Alireza Rahimi, Email: a\_rahimi@mng.mui.ac.ir

## *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. 534 2<sup>nd</sup> Week September 2019

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](mailto:publications@mui.ac.ir)

### Office:

P.O. Box 81744-176, Isfahan, Iran  
Tel/fax: +98 31 37922291  
Email: [jims@med.mui.ac.ir](mailto: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](mailto: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](http://www.sid.ir))
- [www.iranmedex.com](http://www.iranmedex.com)

---

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

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