



### مقاله های پژوهشی

۴۸۹.....تشخیص سرطان دهانه ی رحم در تصاویر پاپ اسمیر با استفاده از ویژگی های بافتی و هندسی  
 حمید حسین آبادی، علیرضا مهری دهنوی، اردشیر طالبی، محمدرضا مومن زاده، علیرضا ورد

۴۹۴.....بررسی محیط باز خورد به دانشجویان دستیاری در عرصه های بالینی: بومی سازی و بررسی روایی و پایایی ابزار  
 مرجان جلالی، آرش نجیمی، اطهر امید

### مقاله مروری

۵۰۳.....بررسی ویژگی ها و عملکرد گیرنده های هسته ای فعال کننده ی تکثیر پروکسیزوم ها (PPARs) در باروری مردان  
 مظهره سادات موسوی، عبدالحسین شاهرودی، محسن شرقی، پگاه رحیمی زاده، علیرضا علیزاده

### Original Articles

Diagnosis of Cervical Cancer Using Texture and Morphological Features in Pap Smear Images.....493  
 Hamid Hosseinabadi, Alireza Mehri-Dehnavi, Ardeshir Talebi, Mohammadreza Momenzadeh, Alireza Vard

Assessment of Feedback Environment for Medical Assistant Students in Clinical Areas: Localization, and Validity and Reliability Assessment of the Tool.....502  
 Marjan Jalali, Arash Najimi, Athar Omid

### Review Article

The Effect of Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (PPARs) in Male Fertility.....511  
 Motahareh Sadat Mousavi, Abdolhossein Shahverdi, Mohsen Sharafi, Pegah Rahimizadeh, Ali Reza Alizadeh



# مجله دانشکده پزشکی اصفهان

سال سی و ششم، شماره (۵۸۳)، هفتمه سوم شهریورماه ۱۳۹۹

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

تشخیص سرطان دهانه‌ی رحم در تصاویر پاپ اسمیر با استفاده از ویژگی‌های بافتی و هندسی.....۴۸۹  
حمید حسین‌آبادی، علیرضا مهری دهنوی، اردشیر طالبی، محمدرضا مومن‌زاده، علیرضا ورد

بررسی محیط بازخورد به دانشجویان دستیاری در عرصه‌های بالینی: بومی‌سازی و بررسی روایی و پایایی ابزار.....۴۹۴  
مرجان جلالی، آرش نجیمی، اطهر امید

### مقاله مروری

بررسی ویژگی‌ها و عملکرد گیرنده‌های هسته‌ای فعال کننده‌ی تکثیر پروکسیزومها (PPARs) در باروری مردان.....۵۰۳  
مطهره سادات موسوی، عبدالحسین شاهوردی، محسن شرفی، پگاه رحیمی‌زاده، علیرضا علیزاده

## تشخیص سرطان دهانه‌ی رحم در تصاویر پاپ اسمیر با استفاده از ویژگی‌های بافتی و هندسی

حمید حسین‌آبادی<sup>۱</sup>، علیرضا مهری دهنوی<sup>۲</sup>، اردشیر طالبی<sup>۳</sup>، محمدرضا مومن‌زاده<sup>۴</sup>، علیرضا ورد<sup>۵</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** یکی از سرطان‌های شایع در بین زنان، سرطان دهانه‌ی رحم است که پزشک می‌تواند از یک سیستم کامپیوتری تشخیصی به منظور تشخیص سریع‌تر و راحت‌تر بهره‌مند شود. هدف از انجام این مطالعه، طبقه‌بندی سلول‌های دهانه‌ی رحم در تصاویر تست پاپ اسمیر به دو گروه طبیعی و غیر طبیعی بود.

**روش‌ها:** در این مقاله، از پایگاه داده‌ی عمومی Herlev استفاده شد. این پایگاه داده، شامل ۹۱۷ سلول می‌باشد. تعداد ۳۵ ویژگی هندسی و ۲۶۳ ویژگی بافتی نظیر ویژگی‌های ماتریس‌های هم‌رخداد (Gray level co-occurrence matrix یا GLCM)، الگوی محلی دودویی (Local binary pattern یا LBP) و هیستوگرام گرادیان چرخشی از تصاویر سلول استخراج شد. سپس، تعداد ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ ویژگی برتر با استفاده از آزمون t انتخاب شد. ارزیابی مورد استفاده در این مقاله، به صورت ۱۰ قسمتی بود و نتایج طبقه‌بندی ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم، K نزدیک‌ترین همسایگی و روش ترکیبی گزارش شد.

**یافته‌ها:** الگوریتم طراحی شده در طبقه‌بندی ماشین بردار پشتیبان به دقت ۹۷/۵ درصد در طبقه‌بندی دو کلاس در ۲۰ ویژگی دست پیدا کرد.

**نتیجه‌گیری:** ویژگی‌های هندسی از قدرت بسیار بالایی در تفکیک سلول‌های طبیعی و غیر طبیعی برخوردار هستند. به منظور افزایش دقت در تشخیص از ویژگی‌های بافتی هیستوگرام گرادیان چرخشی به عنوان مکمل ویژگی‌های هندسی استفاده کرد. در صورت بهینه کردن تعداد ویژگی‌ها و انتخاب درست مجموعه‌ی ویژگی، می‌توان میزان انحراف از معیار را ۳-۲ درصد کاهش داد و زمان پردازش را بهینه‌تر کرد.

**واژگان کلیدی:** طبقه‌بندی؛ سرطان دهانه‌ی رحم؛ پاپ اسمیر

**ارجاع:** حسین‌آبادی حمید، مهری دهنوی علیرضا، طالبی اردشیر، مومن‌زاده محمدرضا، ورد علیرضا. تشخیص سرطان دهانه‌ی رحم در تصاویر پاپ اسمیر با استفاده از ویژگی‌های بافتی و هندسی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۸۳): ۴۹۳-۴۸۹.

## مقدمه

دارد. روزانه در حدود صدها تصویر در درمانگاه واکاوی می‌شوند (۳). بنابراین، بررسی تک تک سلول‌ها در فرایند دستی بسیار دشوار و خسته کننده خواهد بود. حتی امکان دارد در برخی از موارد، به دلیل خستگی متخصص، ضریب خطا در تشخیص از حد قابل قبول تجاوز کند. علائم مشهودی در مراحل اولیه‌ی این سرطان وجود ندارد و از آن جایی که تشخیص زود هنگام این سرطان بسیار مهم است، می‌توان از یک ابزار کمک تشخیصی کامپیوتری (Computer aided design یا CAD) در کنار متخصص آسیب‌شناس بهره برد. این ابزار، بار کاری را کاهش می‌دهد و در نتیجه، احتمال بروز خطا کاهش خواهد یافت.

سرطان دهانه‌ی رحم از سرطان‌های شایع در بین زنان در سراسر جهان است. در سال ۲۰۱۲، این سرطان با ۲۶۶ هزار مرگ، ۷/۵ درصد از مرگ‌های ناشی از سرطان در بین زنان جهان را شامل شده است. از این تعداد، حدود ۸۸ درصد از موارد مرگ و میر این نوع از سرطان در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد (۱). دهانه‌ی رحم، عضو قابل دسترسی است و به راحتی می‌توان توسط روش‌های غربالگری موارد مشکوک به سرطان را تشخیص و اقدامات درمانی لازم را انجام داد (۲). در هر لام پاپ اسمیر، به طور تقریبی چند هزار سلول وجود

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه بیوالکترونیک، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- استاد، گروه بیوالکترونیک، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- استاد، گروه آسیب‌شناسی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۴- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه بیوالکترونیک، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۵- استادیار، گروه بیوالکترونیک، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

**نویسنده‌ی مسؤول:** علیرضا مهری دهنوی؛ استاد، گروه بیوالکترونیک، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: mehri@med.mui.ac.ir

می‌کردند، انتخاب شدند که در مرحله‌ی طبقه‌بندی، دقت مناسبی حاصل گردد. قبل از مرحله‌ی طبقه‌بندی سلول‌ها، مراحل استخراج ویژگی و انتخاب ویژگی انجام شد تا نتایج از مقدار بهینه برخوردار باشند.

انتخاب ویژگی را می‌توان به عنوان فرایند شناسایی ویژگی‌های مرتبط و حذف ویژگی‌های غیر مرتبط و تکراری تعریف کرد. این کار، مزایای گوناگونی دارد که از مزایای آن، می‌توان به بهبود کارایی الگوریتم‌های یادگیری ماشین، درک داده، کسب دانش درباره‌ی فرایند، سادگی و قابلیت استفاده از مدل‌های ساده‌تر و بهبود سرعت اشاره نمود.

در حالت کلی، می‌توان روش‌های انتخاب زیر مجموعه‌ی ویژگی‌ها را به ۳ دسته‌ی فیلتر، بسته‌بندی و روش‌های فرا ابتکاری یا همان تکاملی دسته‌بندی کرد. روش فیلتر توسط یک اندازه‌گیری، امتیاز معنی‌داری به ویژگی‌ها، بدون در نظر گرفتن الگوریتم طبقه‌بندی مورد استفاده، نسبت می‌دهد.

جدای از این گروه‌بندی‌ها، در بعضی از مراجع روشی ترکیبی نیز معرفی شده است که در روش ترکیبی از ترکیب دو روش فیلتر و بسته‌بندی استفاده شد تا روش انتخاب زیر مجموعه‌ی ویژگی‌ها تقویت شود.

به منظور مرحله‌ی انتخاب ویژگی، از آزمون  $t$  استفاده شد که یکی از روش‌های قدرتمند فیلتر در مرحله‌ی انتخاب ویژگی به شمار می‌رود (۵). روش‌های فیلتر از سرعت بالاتری نسبت به روش‌های مشابه برخوردار می‌باشند و با استفاده از طبقه‌بند مناسب، می‌توان بین سلول‌های طبیعی و غیر طبیعی تصمیم‌گیری کرد. اساس الگوریتم این روش، بر اساس میانگین‌های هر ویژگی تصویر در گروه‌های مختلف است. با توجه به این که یکی از شروط خیلی مهم در تشخیص سلول طبیعی و غیر طبیعی آستانه‌ها است، این روش توسط متخصصین آسیب‌شناسی مورد تأیید قرار گرفته است. از این رو، در مطالعه‌ی حاضر، از روش انتخاب ویژگی آزمون  $t$  استفاده گردید. به عنوان مثال، نسبت سیتوپلاسم به هسته، اگر از آستانه‌ی مشخص تجاوز کند، یکی از شروط تبدیل یک سلول طبیعی به غیر طبیعی محسوب می‌شود. ماشین‌های بردار پشتیبان،  $K$  نزدیک‌ترین همسایگی، روش ترکیبی و همچنین، درخت تصمیم‌گیری، طبقه‌بندهایی هستند که در این مطالعه از آن‌ها استفاده و نتایج حاصل از این طبقه‌بندها گزارش شد. میزان دقت با استفاده از معادله‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\text{میزان دقت} = \frac{\text{نمونه‌های تشخیصی صحیح}}{\text{مجموع کل نمونه‌ها}}$$

### یافته‌ها

در این مطالعه، پس از استخراج ویژگی‌های هندسی و بافتی، از معیار آزمون  $t$  برای انتخاب ویژگی استفاده گردید و دقت طبقه‌بندهای

در سال‌های اخیر، متخصصین برنامه‌نویسی تلاش‌های بسیاری را به منظور پیشرفت این ابزار کمک تشخیصی انجام داده‌اند.

هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی یک سیستم یکپارچه‌ی مبتنی بر یادگیری ماشین است که قادر باشد به صورت نیمه خودکار، سلول‌های مشکوک به سرطان را در نمونه‌های سیتولوژی پاپ اسمیر تشخیص دهد. کارکرد اصلی این مطالعه در حوزه‌ی پاتولوژی با تمرکز بر سیتولوژی سلول است.

### روش‌ها

به دلیل نیاز به ارزیابی روش پیشنهادی، از پایگاه داده‌ی Herlev استفاده شد (۴). این داده‌ها در بیمارستان Herlev واقع در کشور دانمارک زیر نظر متخصصین آسیب‌شناسی، بر اساس سیتولوژی سلول به دو گروه مختلف تقسیم‌بندی شده‌اند. این پایگاه داده، شامل ۹۱۷ تصویر از سلول‌های دهانه‌ی رحم، شامل ۲۴۲ سلول طبیعی و ۶۷۵ سلول غیر طبیعی می‌باشد.

در علم پردازش تصویر به منظور درک بهتر تصویر باید یک سری مشخصات عام یا خاص از دل تصویر بیرون کشیده شود که به این کار، استخراج ویژگی گفته می‌شود. در این مطالعه، از دو دسته از ویژگی‌های هندسی و ویژگی‌های بافتی جهت ایجاد تمایز بین گروه‌های طبیعی و غیر طبیعی استفاده گردید و سلول‌های مورد نظر به دو گروه طبیعی (سالم) و غیر طبیعی (ناسالم) تقسیم‌بندی شدند.

ویژگی‌های هندسی، به منظور واکاوی شکل هسته و سیتوپلاسم، از سلول‌های بخش‌بندی شده استخراج گردید. از سری ویژگی‌های هندسی، می‌توان به محیط، استحکام، کشیدگی، گریز از مرکز، رابطه‌ی بین مساحت و محیط و همچنین، نسبت توان به مساحت اشاره کرد.

بافت، یکی دیگر از ویژگی‌های تصویر است که می‌توان آن را به صورت تکرار منظم از یک الگوی واحد در فضای تصویر، تعریف نمود. ویژگی‌هایی نظیر برازندگی، وضوح (Contrast)، زبری، یکنواختی، تراکم، سفتی، نظم، خطی بودن، جهت‌دار بودن، فرکانس و مرحله از دسته ویژگی‌های بافتی هستند. بنابراین، به دلیل ابعاد گسترده‌ی مفهوم بافت، تنها یک روش برای ارزیابی و مشخص کردن بافت تصویر کافی نیست. به همین دلیل، از ویژگی‌های بافتی مختلف مانند ماتریس‌های هم‌رخداد (Gray level co-occurrence matrix یا GLCM)، الگوی محلی دودویی (Local binary pattern یا LBP) و هیستوگرام گرادیان چرخشی (Histogram of oriented gradients یا HOG) استفاده گردید.

به منظور طبقه‌بندی سلول‌ها، پس از دریافت تصویر میکروسکوپی سلول، لازم است ابتدا ویژگی‌های هندسی و بافتی استخراج گردد و از بین این ویژگی‌ها، ویژگی‌هایی که تمایز بهتری بین گروه‌ها ایجاد

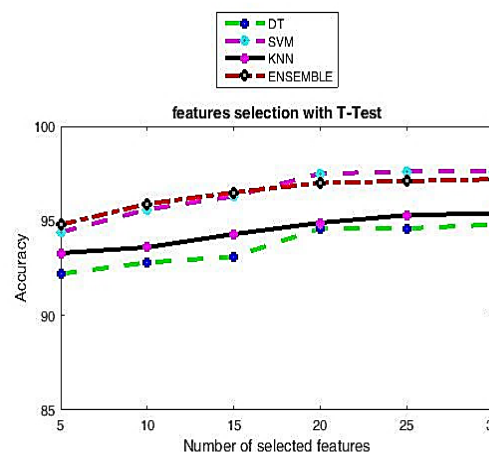
## بحث

در بیشتر مطالعات مشابه، اغلب از ویژگی‌های هندسی استفاده شده است، اما در این مطالعه، سعی شده است از گستردگی بیشتری از ویژگی‌های هندسی، بافتی و رنگی استفاده شود. ویژگی‌های رنگی هم در این گونه از تصاویر مورد بررسی قرار گرفت که به دلیل تنوع رنگ‌آمیزی در نمونه‌های مورد بررسی، از قدرت تفکیک مناسبی نسبت به ویژگی‌های هندسی و بافتی برخوردار نبودند و در نهایت، امتیاز مطلوب در مرحله‌ی انتخاب ویژگی را کسب نکردند و موجب حذف ویژگی‌های رنگی شد. استفاده از انواع ویژگی‌های مختلف، باعث شد میزان انحراف از معیار خطا در حدود ۳-۲ درصد بهینه شود. ویژگی‌های بافتی هیستوگرام گرادیان چرخشی نسبت به ویژگی‌های الگوی محلی دودویی و ماتریس‌های هم‌رخداد از قدرت طبقه‌بندی بالاتری بین دو گروه طبیعی و غیر طبیعی برخوردار بودند. در مرحله‌ی انتخاب ویژگی، از ۲۰ ویژگی منتخب، ۱۲ ویژگی هندسی و ۸ ویژگی بافتی بود که از زیر گروه ویژگی‌های بافتی ۵ ویژگی هیستوگرام گرادیان چرخشی، ۲ ویژگی الگوی محلی دودویی و ۱ ویژگی هم از ویژگی‌های ماتریس‌های هم‌رخداد برگزیده شد، اما در صورت استفاده از تعداد ویژگی‌های بیشتر و تعداد گروه‌های بالاتر، زمان اجرای برنامه، افزایش پیدا خواهد کرد؛ به طوری که با دو برابر کردن تعداد ویژگی‌ها، زمان پردازش اطلاعات در حدود ۳/۵ برابر افزایش پیدا خواهد کرد و بیشتر شدن تعداد ویژگی از یک حد خاص، دیگر کمک شایانی به طبقه‌بندی نمی‌کند. در نتیجه، عامل تعیین‌کننده به منظور طبقه‌بندی، انتخاب ویژگی‌هایی است که بتوانند بهترین تفکیک را به وجود بیاورند. همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، نمودار پیش‌گفته بعد از ۲۰ ویژگی، تغییرات چندانی را در دقت طبقه‌بندیها، اضافه نمی‌کند، اما زمان اجرای برنامه را طولانی‌تر و کار طبقه‌بندی را برای طبقه‌بند دشوارتر می‌کند.

Su و همکاران از ادغام سری Cascad رگرسیون منطقی و روش درختی استفاده کردند که هر یک به طور جداگانه، دارای دقت ۹۳/۲ درصد و ۹۲/۷ درصد بودند. با ترکیب سری این دو طبقه‌بند به دقت ۹۵/۶ درصد در دو گروه رسیدند (۶).

مختلف نظیر k نزدیک‌ترین همسایگی، ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم و روش ترکیبی با ذکر مقدار انحراف معیار و همچنین، میزان دقت چهار طبقه‌بند پیش‌گفته در ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ ویژگی در جدول ۱ آمده است. به منظور ارزیابی از روش ۱۰ قسمتی (10 Fold cross validation) استفاده شد و دقت به دست آمده حاصل میانگین‌گیری از ۲۰ تکرار برنامه می‌باشد.

طبقه‌بند ماشین بردار پشتیبان با استفاده از ویژگی‌هایی که توسط آزمون t انتخاب شده‌اند، بهترین میزان دقت را در ۲۰ ویژگی از خود نشان داد که این دقت برابر ۰/۵ ± ۹۷/۵ بود که با توجه به تعداد ویژگی مورد استفاده در این مطالعه، قابل مقایسه با روش‌های یادگیری عمیق است. با توجه به میزان دقت در تعداد ۵ و ۱۰ ویژگی نیز می‌توان دریافت که ویژگی‌های پیش‌گفته، از قدرت تمایز بالایی در طبقه‌بندی سلول‌های طبیعی و غیر طبیعی برخوردار هستند. در نتیجه، ویژگی‌های بافتی می‌توانند به عنوان مکمل بسیار خوبی، برای ویژگی‌های هندسی به شمار آیند. در شکل ۱ نیز روند اضافه کردن ویژگی‌ها و عملکرد طبقه‌بندیها نشان داده شده است.



شکل ۱. میزان دقت طبقه‌بندیها با استفاده از تعداد ویژگی‌های مختلف

انتخاب شده به روش آزمون t

DT: Decision tree; SVM: Support vector machine; KNN: K-Nearest neighbors

جدول ۱. میزان دقت و انحراف معیار در روش‌های مختلف طبقه‌بندی و انتخاب ویژگی

تعداد ویژگی	۵	۱۰	۱۵	۲۰
روش طبقه‌بندی و انتخاب ویژگی				
درخت تصمیم، آزمون t	۹۲/۲ ± ۰/۶	۹۲/۸ ± ۰/۵	۹۳/۱ ± ۰/۴	۹۴/۶ ± ۰/۶
ماشین بردار پشتیبان، آزمون t	۹۴/۴ ± ۰/۵	۹۵/۶ ± ۰/۴	۹۶/۱ ± ۰/۴	۹۷/۵ ± ۰/۵
K نزدیک‌ترین همسایگی، آزمون t	۹۳/۳ ± ۰/۷	۹۳/۶ ± ۰/۶	۹۴/۳ ± ۰/۷	۹۴/۹ ± ۰/۴
ترکیبی، آزمون t	۹۴/۸ ± ۰/۴	۹۵/۹ ± ۰/۵	۹۶/۵ ± ۰/۶	۹۷/۰ ± ۰/۵

دقت ۹۶/۸ درصد دست پیدا کردند (۹).

### نتیجه‌گیری

همان‌طور که در مطالعات پیشین نیز گزارش شده است، با استفاده از ترکیب ویژگی‌های بافتی به عنوان مکمل ویژگی‌های هندسی، می‌توان علاوه بر افزایش دقت، انحراف از معیار را هم بهبود بخشید.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت حمایت از این طرح تحقیقاتی تشکر و قدردانی نمایند. این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره‌ی ۳۹۶۹۶۲ می‌باشد.

Barua و همکاران، به منظور طبقه‌بندی خودکار سلول‌های پیش سرطانی دهانه‌ی رحم از طبقه‌بند ترکیبی استفاده نمودند که در نهایت، به دقت ۹۶/۵ درصد (۷) دست یافتند.

Kashyap و همکاران، ابتدا با انجام پیش پردازش‌های لازم مانند نویززدایی و استفاده از فیلترهای گوسین و وینر و بخش‌بندی و استخراج ویژگی‌های ماتریس‌های هم‌رخداد از زیر گروه‌های ویژگی‌های بافتی و همچنین، ویژگی‌های هندسی توانستند با ترکیب الگوریتم‌های ماشین بردار پشتیبان چند کلاسه (۸) و کاهش ابعاد با روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، دقت ۹۵ درصد را کسب کنند.

Marinakos و همکاران، برای تشخیص انواع سلول‌های سرطان دهانه‌ی رحم، از الگوریتم ژنتیک (GA algorithm) به منظور انتخاب ویژگی و نزدیک‌ترین همسایگی در قسمت طبقه‌بندی استفاده و به

### References

- Mishra GA, Pimple SA, Shastri SS. An overview of prevention and early detection of cervical cancers. *Indian J Med Paediatr Oncol* 2011; 32(3): 125-32.
- World Health Organization. WHO guidelines for screening and treatment of precancerous lesions for cervical cancer prevention. Geneva, Switzerland: WHO; 2013.
- Harandi M. Real-time image enhancement and isolation of epithelial duct cells in Pap smear test [MSc Thesis]. Isfahan, Iran: Isfahan University of Medical Sciences; 2009. [In Persian].
- MDE-Lab. Pap-Smear (Dtu/Herlev) Databases and Related Studies [Online]. [cited 2020 Jul]; Available from: URL: <http://mde-lab.aegean.gr/downloads>
- Saeys Y, Inza I, Larranaga P. A review of feature selection techniques in bioinformatics. *Bioinformatics* 2007; 23(19): 2507-17.
- Su J, Xu X, He Y, Song J. Automatic Detection of Cervical Cancer Cells by a Two-Level Cascade Classification System. *Anal Cell Pathol (Amst)* 2016; 2016: 9535027.
- Barua L, Sharif M, Akter T. Analyzing cervical cancer by using an ensemble learning approach based on meta classifier. *Int J Comput Appl* 2019; 182(46): 29-33.
- Kashyap D, Somani A, Shekhar J, Bhan A, Dutta MK, Burget R, et al. Cervical cancer detection and classification using Independent Level sets and multi SVMs. *Proceedings of the 39<sup>th</sup> International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*; 2016 Jun 27-29; Vienna, Austria. p. 523-8.
- Marinakos Y, Dounias G, Jantzen J. Pap smear diagnosis using a hybrid intelligent scheme focusing on genetic algorithm based feature selection and nearest neighbor classification. *Comput Biol Med* 2009; 39(1): 69-78.

## Diagnosis of Cervical Cancer Using Texture and Morphological Features in Pap Smear Images

Hamid Hosseinabadi<sup>1</sup>, Alireza Mehri-Dehnavi<sup>2</sup>, Ardeshir Talebi<sup>3</sup>,  
Mohammadreza Momenzadeh<sup>4</sup>, Alireza Vard<sup>5</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Cervical cancer is one of the most common cancers among women worldwide, which can be diagnosed more quickly via using digital systems. The purpose of this study was to classify the cells in Pap smear test images into two types of normal and abnormal by using image processing to diagnose cervical cancers.

**Methods:** We used Herlev public database, which contained 917 cells. 35 geometric and 263 histologic features such as Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM), Local Binary Pattern (LBP), and rotational gradient histogram were extracted from cell images. T test filter method was applied on the data set after extraction of geometrical and textural features. We used different classification methods such as support vector machine (SVM), decision tree (DT), k nearest neighbor (KNN) and ensemble classifiers.

**Findings:** The best results were for SVM classifier as 97.5% accuracy in two-class classification with 20 features.

**Conclusion:** Feature selection and feature extraction methods are very important for classify normal and abnormal cervical cell images. By optimizing and choosing the right methods, we can optimizing accuracy, and speed and error (2-3 percent).

**Keywords:** Classification; Cervical cancer; Pap smear

**Citation:** Hosseinabadi H, Mehri-Dehnavi A, Talebi A, Momenzadeh M, Vard A. **Diagnosis of Cervical Cancer Using Texture and Morphological Features in Pap Smear Images.** J Isfahan Med Sch 2020; 38(583): 489-93.

1- MSc Student, Department of Bioelectric, School of Modern Technologies of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Bioelectric, School of Modern Technologies of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Professor, Department of Pathology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- PhD Student, Department of Bioelectric, School of Modern Technologies of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

5- Assistant Professor, Department of Bioelectric, School of Modern Technologies of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Alireza Mehri-Dehnavi, Professor, Department of Bioelectric, School of Modern Technologies of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: mehri@med.mui.ac.ir

## بررسی محیط بازخورد به دانشجویان دستیاری در عرصه‌های بالینی: بومی‌سازی و بررسی روایی و پایایی ابزار

مرجان جلالی<sup>۱</sup>، آرش نجیمی<sup>۲</sup>، اظهر امید<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

#### چکیده

**مقدمه:** آموزش بالینی و ارایه‌ی بازخورد، از مهم‌ترین معیارهای آموزش حرفه‌ای در جهت تثبیت آموخته‌های دانشجویان می‌باشند. از آن جایی که ارزیابی محیط آموزش بالینی با استفاده از یک ابزار متناسب، نقش مهمی در افزایش انگیزش و یادگیری دانشجویان دارد، مطالعه‌ی حاضر با هدف ارایه‌ی ابزاری بومی‌سازی شده برای بررسی محیط بازخورد در عرصه‌های بالینی در دانشجویان مقطع دستیاری پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد.

**روش‌ها:** مطالعه‌ی حاضر، از نوع ابزارسازی و در قالب مطالعات مقطعی بود که در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ در دو مرحله انجام شد. در مرحله‌ی اول، ابزار بررسی محیط بازخورد Steelman و همکاران که برای محیط‌های کاری تدوین شده و مبنای تئوریک این مطالعه بود، به روش استاندارد «Forward-backward» از انگلیسی به فارسی ترجمه گردید. در مرحله‌ی دوم، روایی محتوایی پرسش‌نامه‌ی کمی (Content validity index یا CVI و Content validity ratio یا CVR) و کیفی، روایی صوری پرسش‌نامه به روش کمی و کیفی و همچنین، پایایی با محاسبه‌ی Cronbach's alpha انجام و داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS تحلیل گردید.

**یافته‌ها:** تمامی سؤالات پرسش‌نامه به لحاظ شاخص روایی محتوای کمی (CVR و CVI) و روایی صوری کمی (Quantitative face validity) در دامنه‌ی قابل قبولی قرار داشتند و ضریب Cronbach's alpha این مطالعه برابر با ۰/۸۶۱ به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان دادند نسخه‌ی فارسی و بومی‌سازی شده‌ی پرسش‌نامه‌ی Steelman و همکاران، از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است و می‌تواند برای بررسی محیط بازخورد در عرصه‌های بالینی در دانشجویان مقطع دستیاری مورد استفاده قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** بومی‌سازی؛ بازخورد؛ تکرارپذیری نتایج؛ روان‌سنجی؛ ابزار

**ارجاع:** جلالی مرجان، نجیمی آرش، امید اظهر. بررسی محیط بازخورد به دانشجویان دستیاری در عرصه‌های بالینی: بومی‌سازی و بررسی روایی و پایایی ابزار. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۸۳): ۴۹۴-۵۰۲.

#### مقدمه

بخش قابل توجهی از یاددهی و یادگیری در محیط بالینی اتفاق می‌افتد. هدف اولیه و اصلی آموزش بالینی، آماده‌سازی دانشجویان جهت انجام مهارت‌های بالینی در شرایط مختلف مراقبت‌های درمانی می‌باشد. بی‌شک، محیط بالینی به عنوان یک جزء جدایی‌ناپذیر و حیاتی از آموزش بالینی، نقش مهمی جهت رسیدن به این هدف دارد (۱).

یکی از ابزارهایی که منجر به ارتقای یادگیری می‌شود، بازخورد به دانشجویان در خصوص فعالیت‌هایشان در طول دوره‌ی یادگیری آن‌ها است. بازخورد، در واقع فعالیتی است که جریان یادگیری را عمیق‌تر و مشخص می‌کند برای ادامه‌ی فعالیت یادگیری و بهبود آن،

از فراگیران چه انتظاراتی می‌رود و برای او کدام انتظارات آموزشی از اهمیت بیشتری برخوردار است (۳-۲). این امر، در تعمیق یادگیری، انگیزش و اعتماد به نفس، یادگیری خود کنترل شده و افزایش توانایی به کارگیری آموخته‌ها مؤثر است (۴). بازخورد، حاوی پیامی از طرف یک عامل (مدرس، هم‌کلاسی، کتاب، تجارب خود فرد و بازاندیشی فردی) به فراگیر در خصوص جنبه‌هایی از عملکرد او است (۵).

اندازه‌گیری کمیت و کیفیت محیط و جو آموزش، نقش کلیدی در ایجاد و بهبود فضای آموزشی مطلوب و افزایش انگیزش و یادگیری دانشجویان در عرصه‌های بالینی دارد (۶) که انجام دقیق آن، به چالشی فراگیر برای استادان و مربیان گروه پزشکی و پیراپزشکی

۱- دانشجو، گروه آموزش پزشکی، مرکز مطالعات و توسعه‌ی آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه آموزش پزشکی، مرکز تحقیقات آموزش علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: اظهر امید؛ استادیار، گروه آموزش پزشکی، مرکز تحقیقات آموزش علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: athar.omid@gmail.com

معیارهای ورود به مطالعه، داشتن سابقه‌ی حداقل یک ساله به عنوان دستیار در گروه آموزشی، تکمیل کامل و دقیق ابزار، رضایت کامل جهت تکمیل ابزار و معیار خروج از مطالعه، عدم رضایت در آغاز تکمیل و یا انصراف در هنگام تکمیل ابزار بود.

این مطالعه در دو مرحله انجام گردید. مرحله‌ی اول جهت طراحی ابزار ابتدایی جهت ورود به مرحله‌ی دو انجام شد. در بررسی ابتدایی محققین، ابزار بررسی محیط بازخورد توسط Steelman و همکاران که برای محیط‌های کاری تدوین شده است، به عنوان مبنای تئوریک این مطالعه انتخاب شد (۱۰). بر همین اساس، در ابتدا از خانم Lisa Steelman تدوین کننده‌ی اولیه‌ی این پرسش‌نامه به زبان انگلیسی در دانشگاه فلوریدا اجازه گرفته شد. سپس، پرسش‌نامه به زبان فارسی ترجمه شد و نتیجه توسط مترجمی دیگر به زبان انگلیسی برگردانده (باز ترجمه) شد و پس از آن، برای نویسنده‌ی اصلی مقاله ارسال گردید تا از این طریق، ترجمه‌ی پرسش‌نامه تأیید شود. پس از تأیید ترجمه، پرسش‌نامه وارد مرحله‌ی دوم - تعیین روایی و پایایی - گردید.

در مرحله‌ی دوم پس از ترجمه‌ی پرسش‌نامه به روش استاندارد، محاسبه‌ی روایی محتوایی (کمی و کیفی)، روایی صورتی (کمی و کیفی)، پایایی ابزار از طریق ضریب Cronbach's alpha انجام گرفت.

**بررسی روایی محتوایی:** جهت بررسی روایی محتوایی پرسش‌نامه، از شیوه‌ی کمی و کیفی استفاده گردید. در روش کمی، نسبت روایی محتوا (Content validity ratio یا CVR) و شاخص روایی محتوا (Content validity index یا CVI) جهت کلیه‌ی سؤالات محاسبه شد. برای این کار، با پرسش‌نامه‌ای متشکل از گویه‌های طراحی شده‌ی مرحله‌ی قبل (تعداد گویه‌ها: ۶۳) از ۱۲ نفر متخصص آموزش پزشکی درخواست شد تا نظر خود را در خصوص گویه‌های مرتبط با هر سازه، از نظر ضرورت در قالب طیف سه قسمتی (ضروری، مفید اما غیر ضروری و غیر ضروری) اعلام کنند. این پرسش‌نامه با مراجعه‌ی پرسشگر به محل کار نمونه‌ها توزیع گردید.

برای تحلیل نتایج با توجه به تعداد متخصصان و بر اساس فرمول مربوط، نسبت روایی محتوایی برای هر یک از گویه‌ها محاسبه شد. بر اساس شاخص جدول Lawshe، چنانچه تعداد ارزیابی کنندگان ۱۲ نفر باشد، حداقل مقدار قابل قبول CVR برابر با ۰/۵۶ می‌باشد. برای تعیین شاخص روایی محتوایی هر یک از گویه‌ها، از نظرات ۱۲ نفر از متخصصین در قالب سه معیار سادگی، مرتبط بودن و وضوح به صورت مجزا با استفاده از طیف لیکرت ۴ قسمتی برای هر سه معیار استفاده شد. بدین شکل که برای معیار ساده بودن، از گزینه‌های کاملاً ساده، ساده، نسبتاً ساده و ساده نیست، برای معیار مرتبط بودن از گزینه‌های کاملاً مربوط، مربوط، نسبتاً مربوط و غیر

تبدیل شده است. به کارگیری ابزار مناسب سنجش محیط آموزش بالینی، علاوه بر بهبود محیط آموزش بالینی، امکان ایجاد تغییر در آن را نیز فراهم می‌کند (۷). با توجه به تنوع محیط‌های آموزش پزشکی، ابزارهای متناسبی نیز ابداع و استفاده شده است. تأکید در تمام موارد مبنی بر عدم استفاده‌ی نابه‌جا از این ابزارها بوده است تا از تفسیر اشتباه در نتایج مطالعات اجتناب گردد (۸).

بر اساس مطالعه‌ی Steelman و همکاران، محیط بازخورد سازمانی، به عنوان مقدار و در دسترس بودن بازخورد مثبت و منفی از منابع مختلف در محیط‌های سازمانی تعریف شده است، اما این مطالعه، تلاش می‌نماید که در راستای مطالعه‌ی پیش‌گفته، دیدگاه‌هایی از محیط بازخورد در محیط‌های آموزشی که متمرکز بر عرصه‌های بالینی در دانشجویان دوره‌ی دستیاری می‌باشد، ارزیابی نماید. واضح است که دانشجویان اطلاعات بازخورد را از منابع مختلف دریافت می‌کنند. در Feedback environment scale (FES) در عرصه‌ی بالینی دو عامل اصلی به نام‌های استادان و هم‌دوره‌ای‌ها و هفت عنصر خاص (اعتبار منبع، کیفیت بازخورد ارایه شده، نحوه‌ی ارایه‌ی بازخورد، بازخورد مطلوب، بازخورد نامطلوب، در دسترس بودن منبع بازخورد و درخواست بازخورد) در هر یک از این عوامل منبع مورد بررسی قرار می‌گیرند (۹-۱۰).

با توجه به مطالعات انجام شده در ایران، هر چند، بررسی‌هایی در رابطه با محیط‌های بازخورد در دانشجویان پرستاری و پیراپزشکی انجام شده است (۱۱)، اما تا کنون محیط‌های بالینی در دانشجویان دوره‌ی دستیاری مورد بررسی قرار نگرفته است که سبب عدم بررسی کیفیت محیط‌های بازخورد در دانشجویان دوره‌ی دستیاری و عدم تلاش برای ارتقای کیفیت این محیط‌ها شده است. از این رو، مطالعه‌ی حاضر با هدف بومی‌سازی ابزار بررسی محیط بازخورد به دانشجویان دوره‌ی دستیاری در عرصه‌های بالینی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان طراحی و اجرا شد.

## روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر، از نوع توصیفی و در قالب مطالعات مقطعی بود که در سال ۱۳۹۷ به منظور بومی‌سازی ابزار بررسی محیط بازخورد به دانشجویان مقطع دستیاری در عرصه‌های بالینی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. جامعه‌ی آماری این مطالعه، متخصصان آموزش پزشکی و دستیاران رشته‌های مختلف پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان بودند. متخصصان آموزش پزشکی در فرایند روایی محتوایی پرسش‌نامه و دستیاران رشته‌های پزشکی، ضمن بررسی اولیه‌ی روایی صورتی با تکمیل پرسش‌نامه در مرحله‌ی بعد در تعیین پایایی پرسش‌نامه مشارکت داشتند.



دستیاران شاغل در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گرفت که پس از جمع‌آوری، میزان پایایی ابزار با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ محاسبه گردید.

### یافته‌ها

برای تعیین روایی محتوایی ابزار، نسبت روایی محتوایی (CVR) و شاخص روایی محتوایی (CVI) محاسبه گردید. در این پرسش‌نامه و در مرحله‌ی اول، به دلیل این که شاخص CVR بر اساس جدول Lawshe کمتر از ۰/۵۶ بود، تمامی سؤالات پرسش‌نامه بار دیگر مورد بازبینی قرار گرفتند؛ برای مثال، گویه‌ی «به ندرت از هم‌دوره‌ای‌هایم تقدیری دریافت می‌کنم»، به گویه‌ی «به ندرت از هم‌دوره‌ای‌هایم تشویق (بازخورد مثبت) دریافت می‌کنم» تغییر پیدا کرد و گویه‌های ۱۳ و ۱۴ به دلیل یکسان بودن معنی و مفهوم با موارد ۱۷ و ۱۸ از پرسش‌نامه حذف گردید و تعداد گویه‌ها از ۶۳ مورد به ۶۱ مورد تغییر پیدا کرد و مقادیر CVR بار دیگر محاسبه گردید. در مرحله‌ی دوم، سؤالات دارای مقادیر قابل قبول CVR بودند. تمامی سؤالات پرسش‌نامه نیز در مرحله‌ی دوم دارای مقادیر قابل قبول CVI بودند ( $CVI > 0/7$ ) و هیچ گویه‌ای حذف نگردید (جدول ۱). مقادیر روایی صوری تمامی سؤالات پرسش‌نامه در دامنه‌ی قابل قبولی ( $Impact\ score > 1/5$  یا IS) قرار داشتند و روایی صوری کمی پرسش‌نامه مورد تأیید قرار گرفت.

جهت تعیین پایایی، پرسش‌نامه توسط ۲۰۰ نفر از دستیاران رشته‌های مختلف تکمیل گردید. در بین دستیاران شرکت کننده در این پژوهش، ۵۷/۵ درصد از شرکت کنندگان مرد و افراد بین ۴۰-۳۱ سال بیشترین میزان شرکت کننده در این پژوهش بودند. ۷۷/۵ درصد از دستیاران دارای سابقه‌ی کار به عنوان پزشک عمومی و همچنین، به میزان ۵۰ درصد شرکت کنندگان جزء دستیاران سال سوم بودند. با استفاده از آزمون ثبات درونی، ضریب Cronbach's alpha محاسبه شد و میزان ۰/۸۶۱ به دست آمد که در حد مطلوب قرار داشت (جدول ۲). لازم به ذکر است که Cronbach's alpha بیش از ۰/۷ قابل قبول است و بالای ۰/۸ نشان دهنده‌ی پایایی مطلوب می‌باشد؛ بنابراین، پایایی پرسش‌نامه نیز مورد تأیید قرار گرفت.

### بحث

این مطالعه از نوع بومی سازی ابزار و در قالب مطالعات مقطعی بود. بومی‌سازی نسخه‌ی ترجمه شده‌ی Feedback environment scale (FES) با اصلاحات انجام شده، نشان داد که این ابزار، ابزاری روا، پایا و کاربردی برای سنجش محیط‌های بالینی در دانشجویان دوره‌ی دستیاری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

مرتبط و برای معیار وضوح هر گویه از گزینه‌های کاملاً واضح، واضح، نسبتاً واضح و غیر واضح استفاده شد. سپس، برای محاسبه‌ی شاخص روایی تعداد موافقت‌های اعضای گروه با دو گزینه‌ی اول در هر معیار برای هر گویه محاسبه و عدد حاصل بر تعداد اعضای گروه متخصصین تقسیم شد و بدین نحو، شاخص روایی محتوایی هر یک از گویه‌ها تعیین گردید. پس از محاسبه، بر اساس تعداد متخصصین، مقدار ۰/۷۹ به عنوان شاخص قابل قبول تعیین شد. پس از تحلیل نتایج با توجه به این که مقادیر CVI و CVR برای تعداد زیادی از سؤالات قابل قبول نبود، بار دیگر گویه‌های پرسش‌نامه بازنگری شد و پرسش‌نامه بین متخصصان آموزش پزشکی توزیع و مقادیر CVI و CVR مرحله‌ی دوم محاسبه گردید.

در بازنگری انجام شده در مرحله‌ی اول، موارد ۱۳ و ۱۴ به دلیل یکسان بودن معنی و مفهوم با موارد ۱۷ و ۱۸ از پرسش‌نامه حذف گردید و تعداد گویه‌ها از ۶۳ مورد به ۶۱ مورد تغییر پیدا کرد و متن تعدادی از گویه‌ها بازنویسی شد. در روش کیفی بررسی روایی محتوا نیز نظرات متخصصان پس از جمع‌آوری و بررسی در پرسش‌نامه اعمال شد.

**بررسی روایی صوری:** در بررسی کمی روایی صوری، ابزار در اختیار ۱۲ نفر از دستیاران قرار گرفت تا نظرات خود را بر اساس طیف کاملاً مهم است، مهم است، به طور متوسط مهم است، اندکی مهم است و اصلاً مهم نیست (۴) بیان کنند. سپس، بر اساس فرمول ضریب تأثیر پرسش‌نامه محاسبه شد. لازم به ذکر است که حداقل مقدار قابل قبول برای تأیید روایی صوری هر گویه، ۱/۵ می‌باشد.

برای بررسی کیفی روایی صوری، ابزار در اختیار ۵ نفر از دستیاران قرار گرفت که پس از جمع‌آوری نظراتشان اعمال گردید.

**بررسی پایایی ابزار:** برای محاسبه‌ی پایایی، شیوه‌های مختلفی وجود دارد. در این پژوهش، برای محاسبه‌ی پایایی پرسش‌نامه‌ها، از ضریب Cronbach's alpha که برای سؤالات چند مقیاسی کاربرد دارد، استفاده شد. این روش، برای محاسبه‌ی هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری نظیر پرسش‌نامه‌ها یا آزمون‌هایی که ویژگی‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند، به کار می‌رود.

مقدار صفر این ضریب، نشان دهنده‌ی عدم قابلیت اعتماد و +۱ نشان دهنده‌ی قابلیت اعتماد کامل است. همچنین، Cronbach's alpha بیش از ۰/۷ قابل قبول است و مقادیر بالای ۰/۸ نشان دهنده‌ی پایایی مطلوب می‌باشد. برای محاسبه‌ی حجم نمونه‌ی مورد نیاز Cronbach's alpha از فرمول و محاسبات انجام شده در مقاله‌ی Bujang و همکاران استفاده شد. بر این اساس، با Cronbach's alpha معادل ۰/۰۵، توان ۹۰، تعداد ۶۳ سؤال و ریزش ۱۵ درصد محاسبه شده است (۱۲). نمونه‌گیری از جمعیت مورد مطالعه به صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی و در دسترس و از میان

جدول ۱. ضرایب شاخص روایی محتوایی متغیرهای تحقیق در مراحل اول و دوم

ردیف	گویه	CVI					
		مرحله اول			مرحله دوم		
		مربوط بودن	واضح بودن	ساده بودن	مربوط بودن	واضح بودن	ساده بودن
۱	هم‌دوره‌ای‌هایم با عملکرد من در بالین آشنا هستند.	۰/۶۶	۰/۵۸	۰/۶۶	۰/۶۳	۰/۷۵	۰/۷۴
۲	استادانم با عملکرد من در بالین آشنا هستند.	۰/۸۳	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۷۱	۰/۹۱	۰/۸۳
۳	به نظرات هم‌دوره‌ای‌هایم درباره‌ی عملکردم در بالین توجه می‌کنم.	۰/۸۳	۰/۸۳	۱	۰/۸۸	۰/۹۱	۰/۸۸
۴	به نظرات استادانم درباره‌ی عملکردم در بالین توجه می‌کنم.	۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴	۱	۰/۹۱
۵	ضمن احترام به اهمیت بازخورد در آموزش، به طور معمول به نظرات هم‌دوره‌ای‌ها درباره‌ی عملکردم اعتماد ندارم.	۰/۹۱	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۴۴	۰/۸۳	۰/۸۵
۶	ضمن احترام به اهمیت بازخورد در آموزش، به طور معمول به نظرات استادان درباره‌ی عملکردم اعتماد ندارم.	۰/۹۱	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۴۴	۰/۸۳	۰/۸۵
۷	هم‌دوره‌ای‌هایم هنگام ارزیابی عملکرد بالینی‌ام، عادل و منصف هستند.	۱	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۸
۸	استادانم هنگام ارزیابی عملکرد بالینی‌ام، عادل و منصف هستند.	۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۹۱
۹	به بازخورد بالینی ارایه شده توسط هم‌دوره‌ای‌هایم اطمینان دارم.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۷۷	۰/۹۱	۰/۸۸
۱۰	به بازخورد بالینی ارایه شده توسط استادانم اطمینان دارم.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۸۳	۰/۸۸
۱۱	هم‌دوره‌ای‌های من بازخورد مفیدی در مورد عملکرد بالینی‌ام به من می‌دهند.	۱	۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۸۰
۱۲	استادان من بازخورد مفیدی در مورد عملکرد بالینی‌ام به من می‌دهند.	۱	۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۹۱	۰/۹۱
۱۳	بازخوردهای ارایه شده از سوی هم‌دوره‌ای‌هایم برایم مهم و ارزشمند است.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۸۳	۰/۸۵
۱۴	بازخوردهای ارایه شده از سوی استادانم برایم مهم و ارزشمند است.	۰/۸۳	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۷۱	۰/۹۱	۰/۸۸
۱۵	بازخورد بالینی دریافت شده از سوی هم‌دوره‌ای‌هایم، کمک می‌کند تا کارم را به بهترین شکل انجام دهم.	۰/۷۵	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۵	۱	۰/۹۷
۱۶	بازخورد بالینی دریافت شده از سوی استادانم کمک می‌کند تا کارم را به بهترین شکل انجام دهم.	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۸	۱	۰/۹۱
۱۷	بازخورد بالینی دریافت شده از سوی هم‌دوره‌ای‌هایم، قابل فهم نیست.	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۷۴
۱۸	بازخورد بالینی دریافت شده از سوی استادانم، قابل فهم نیست.	۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۸۸
۱۹	هم‌دوره‌ای‌هایم در هنگام ارایه‌ی بازخورد بالینی، حامی و پشتیبان من هستند.	۰/۵۸	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۸۳	۰/۸۳
۲۰	استادانم در هنگام ارایه‌ی بازخورد بالینی، حامی و پشتیبان من هستند.	۰/۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۹۱	۰/۹۱
۲۱	به طور معمول هم‌دوره‌ای‌هایم هنگام ارایه‌ی بازخورد بالینی (عملکردی)، احساساتم را در نظر می‌گیرند.	۰/۹۱	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۶۹	۱	۰/۹۴
۲۲	به طور معمول، استادانم هنگام ارایه‌ی بازخورد بالینی (عملکردی)، احساساتم را در نظر می‌گیرند.	۱	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۷۷	۰/۹۱	۰/۹۴

جدول ۱. ضرایب شاخص روایی محتوایی متغیرهای تحقیق در مراحل اول و دوم (ادامه)

ردیف	گویه	CVI						
		مرحله اول			مرحله دوم			
		مربوط بودن	واضح بودن	ساده بودن	مربوط بودن	واضح بودن	ساده بودن	میانگین هر سوال
۲۳	به طور معمول، هم دوره‌ای‌هایم بازخورد بالینی را بدون ملاحظه (بدون رودرپایستی) ارائه می‌دهند.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸۰	۱	۱	۱
۲۴	به طور معمول، استادانم بازخورد بالینی را بدون ملاحظه (بدون رودرپایستی) ارائه می‌دهند.	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۱	۱	۱
۲۵	رفتار هم دوره‌ای‌هایم هنگام ارائه‌ی بازخورد بالینی خوشایند نیست.	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۹۱	۱	۰/۹۷
۲۶	رفتار استادانم هنگام ارائه‌ی بازخورد بالینی خوشایند نیست.	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱
۲۷	هم دوره‌ای‌هایم هنگام ارائه‌ی بازخورد بالینی، با درایت عمل می‌کنند.	۰/۸۳	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۶۱	۰/۸۳	۰/۶۶	۰/۷۴
۲۸	استادانم هنگام ارائه‌ی بازخورد بالینی، با درایت عمل می‌کنند.	۰/۸۳	۰/۵۰	۰/۴۱	۰/۵۸	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۶۶
۲۹	وقتی در بالین کار خوبی انجام می‌دهم، هم دوره‌ای‌هایم، عملکردم را تحسین می‌کنند.	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۹۱	۱	۰/۹۴
۳۰	وقتی در بالین کار خوبی انجام می‌دهم، استادانم عملکردم را تحسین می‌کنند.	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۸۳	۱	۰/۹۴
۳۱	به ندرت از هم دوره‌ای‌هایم تشویق (بازخورد مثبت) دریافت می‌کنم.	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۱	۰/۹۴
۳۲	به ندرت از استادانم تشویق (بازخورد مثبت) دریافت می‌کنم.	۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۱	۱	۰/۹۴
۳۳	هم دوره‌ای‌هایم فرصتی فراهم می‌کنند تا از عملکرد مثبت خود آگاه شوم.	۰/۸۳	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۸۵
۳۴	استادانم فرصتی فراهم می‌کنند تا از عملکرد مثبت خود آگاه شوم.	۰/۹۱	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۷۷	۰/۹۱	۰/۶۶	۰/۸۲
۳۵	در بسیاری از مواقع، از سوی هم دوره‌ای‌هایم بازخورد مثبت دریافت می‌کنم.	۰/۸۳	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۴۷	۱	۱	۰/۹۷
۳۶	در بسیاری از مواقع، از سوی استادانم بازخورد مثبت دریافت می‌کنم.	۰/۸۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۴۹	۱	۱	۰/۹۷
۳۷	وقتی که Dead lineها (مهلت‌های مقرر و تعیین شده) را رعایت نمی‌کنم، هم دوره‌ای‌هایم فرصتی ایجاد می‌کنند که از آن آگاه شوم.	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۱	۰/۸۳	۰/۸۸
۳۸	وقتی که Dead lineها (مهلت‌های مقرر و تعیین شده) را رعایت نمی‌کنم، استادانم فرصتی ایجاد می‌کنند که از آن آگاه شوم.	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۸
۳۹	در صورت عدم تطابق عملکردم با استانداردهای آموزشی، هم دوره‌ای‌هایم به من تذکر می‌دهند.	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۷	۱	۱	۱
۴۰	در صورت عدم تطابق عملکردم با استانداردهای آموزشی، استادانم به من تذکر می‌دهند.	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۷	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴
۴۱	موقعی که عملکردم پایین‌تر از حد انتظار است، هم دوره‌ای‌هایم فرصتی ایجاد می‌کنند تا از آن آگاه شوم.	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵۸	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۸۳
۴۲	موقعی که عملکردم پایین‌تر از حد انتظار است، استادانم فرصتی ایجاد می‌کنند تا از آن آگاه شوم.	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵۸	۱	۰/۸۳	۰/۸۸
۴۳	زمانی که در محیط‌های بالینی اشتباهی مرتکب می‌شوم، هم دوره‌ای‌هایم به من تذکر می‌دهند.	۰/۷۵	۰/۵۳	۰/۴۱	۰/۵۶	۱	۰/۹۱	۰/۹۷

جدول ۱. ضرایب شاخص روایی محتوایی متغیرهای تحقیق در مراحل اول و دوم (ادامه)

ردیف	گویه	CVI						
		مرحله اول			مرحله دوم			
		مربوط بودن	واضح بودن	ساده بودن	مربوط بودن	واضح بودن	ساده بودن	میانگین هر سوال
۴۴	زمانی که در محیط‌های بالینی اشتباهی مرتکب می‌شوم، استادانم به من تذکر می‌دهند.	۰/۷۵	۰/۵۳	۰/۴۱	۰/۵۶	۱	۰/۹۱	۰/۹۷
۴۵	زمانی که نیاز به بازخورد بالینی از سوی هم‌دوره‌ای‌هایم دارم، به طور معمول در دسترس هستند.	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۵
۴۶	زمانی که نیاز به بازخورد بالینی از سوی استادانم دارم، به طور معمول در دسترس هستند.	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۵
۴۷	مشغله‌ی هم‌دوره‌ای‌هایم به حدی زیاد است که قادر به ارایه‌ی بازخورد به من نیستند.	۱	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۸۰	۱	۱	۱
۴۸	مشغله‌ی استادانم به حدی زیاد است که قادر به ارایه‌ی بازخورد به من نیستند.	۱	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۸۰
۴۹	من هم‌دوره‌ای‌هایم را به ندرت ملاقات می‌کنم.	۰/۸۳	۰/۵	۰/۵	۰/۶۱	۱	۰/۹۱	۰/۹۴
۵۰	من استادانم را به ندرت ملاقات می‌کنم.	۰/۹۱	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۶۵	۱	۱	۱
۵۱	من با هم‌دوره‌ای‌هایم تعامل روزانه دارم.	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۸۳	۰/۷۴	۱	۰/۸۳	۰/۹۴
۵۲	من با استادانم تعامل روزانه دارم.	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۸۳	۰/۷۴	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴
۵۳	تنها زمانی، از استادانم بازخورد عملکردی دریافت می‌کنم که در حال ارزیابی عملکردم باشند.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۹۱	۰/۸۵	۱	۰/۹۱	۰/۹۴
۵۴	زمانی که به طور مستقیم از هم‌دوره‌ای‌هایم درخواست بازخورد بالینی می‌کنم، ناراحت می‌شوند.	۰/۹۱	۰/۵۸	۰/۹۱	۰/۸۰	۰/۷۵	۰/۹۱	۰/۸۸
۵۵	زمانی که به طور مستقیم از استادانم درخواست بازخورد بالینی می‌کنم، ناراحت می‌شوند.	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۶۶	۰/۶۹	۰/۹۱	۱	۰/۹۷
۵۶	هنگامی که تقاضای بازخورد بالینی می‌کنم، هم‌دوره‌ای‌هایم بلافاصله بازخورد را در اختیارم قرار می‌دهند.	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۵۸	۰/۷۲	۱	۰/۹۱	۰/۹۴
۵۷	هنگامی که تقاضای بازخورد بالینی می‌کنم، استادانم بلافاصله بازخورد را در اختیارم قرار می‌دهند.	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۵۸	۰/۷۲	۱	۰/۹۱	۰/۹۴
۵۸	هنگام درخواست بازخورد از هم‌دوره‌ای‌هایم، احساس راحتی می‌کنم.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۹۱	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۹۱
۵۹	هنگام درخواست بازخورد از استادانم، احساس راحتی می‌کنم.	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۹۱	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۹۱
۶۰	وقتی که از عملکرد بالینی‌ام اطمینان ندارم (یا راضی نیستم)، هم‌دوره‌ای‌هایم مرا تشویق می‌کنند تا از آن‌ها بازخورد دریافت کنم.	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۵	۱	۱	۱
۶۱	وقتی که از عملکرد بالینی‌ام اطمینان ندارم (یا راضی نیستم)، استادانم مرا تشویق می‌کنند تا از آن‌ها بازخورد دریافت کنم.	۰/۹۱	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۴
میانگین		۰/۸۵	۰/۶۵	۰/۶۷	۰/۷۲	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹۱

جدول ۲. ضریب Cronbach's alpha هر حیطه

متغیر	Cronbach's alpha	ابناده	Cronbach's alpha
کل پرسش‌نامه	۰/۸۶۱	اعتبار منبع	۰/۶۷۰
		کیفیت بازخورد ارائه شده	۰/۷۲۱
		نحوه‌ی ارائه‌ی بازخورد	۰/۵۶۴
		بازخورد مطلوب	۰/۶۷۷
		بازخورد نامطلوب	۰/۷۰۱
		در دسترس بودن منبع بازخورد	۰/۳۹۱
		ارتقای درخواست بازخورد	۰/۵۶۵

و نقشی که بازخورد در یادگیری مهارت‌های بالینی دارد، وضعیت ارائه‌ی بازخورد در آموزش بالینی خیلی مناسب نیست. متأسفانه، مربیان و استادان بالینی یا به ارائه‌ی بازخورد نمی‌پردازند و یا بازخورد را در قالب نامناسب و غلط ارائه می‌دهند. آنان به طور معمول، در ارائه‌ی بازخورد به اصول و ویژگی‌های بازخورد مؤثر توجهی ندارند؛ هیچ‌گاه جهت ارائه‌ی بازخورد برنامه‌ریزی نمی‌کنند و مدل و راهکار ویژه‌ای را برای ارائه‌ی بازخورد در نظر نمی‌گیرند. در این مطالعه، مدل‌هایی مانند SET-GO، SLC، TELL و ۱۴ اصل ارائه‌ی بازخورد مطرح شد، اما در این مدل، به محیط بازخورد توجهی نشده است (۳).

در مطالعه‌ی طیبی و همکاران مشاهده شد که دیدگاه مربیان و دانشجویان در مورد وضعیت ارائه‌ی بازخورد در آموزش بالینی یکسان نیست. به نظر می‌رسد ابهام در نحوه‌ی ارائه‌ی بازخورد مناسب و عدم شناخت کافی مربیان و دانشجویان از مفهوم بازخورد، باعث شده است که در رسیدن به مهم‌ترین جزء آموزش خود، موفقیت کافی نداشته باشیم. توجه به توانمندسازی مربیان بالینی در این رابطه، امری ضروری به نظر می‌رسد. از آن جایی که واکنش فراگیران به بازخورد، یک ملاک معتبر در موفقیت برنامه‌ی آموزشی شمرده می‌شود، جا دارد که با توجه به این امر در مورد انواع بازخورد نحوه‌ی ارائه‌ی آن نیز بررسی‌های بیشتری انجام گیرد (۱۳).

در این مطالعه، پرسش‌نامه در ابتدا بومی سازی شده و به صورت محقق ساخته نمی‌باشد. پرسش‌نامه‌ی این مطالعه در دو بخش تنظیم شده است که قسمت ابتدایی شامل اطلاعات دموگرافیک پاسخ دهندگان و قسمت بعدی شامل سؤالات اصلی پرسش‌نامه می‌باشد. در این مطالعه، محیط بازخورد از دو منبع استادان و هم‌دوره‌ای‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد و همانند مطالعه‌ی قبلی که مطرح شد، بر اساس مقیاس لیکرتی پاسخ داده می‌شود. در این ابزار، سؤالات باز و نیمه‌باز وجود ندارد و تنها در مرحله‌ی روایی صوری کیفی است که استادان نظرات خود را در رابطه با گویه‌ها بیان می‌دارند.

در مطالعه‌ی ضیایی در زمینه‌ی ارزیابی کمیت و کیفیت بازخورد در محیط بالینی از نظر دانشجویان مامایی، یافته‌ها نشان داد ۷۲/۵ درصد

مطالعه‌ای در زمینه‌ی ارزیابی محیط بازخورد در سازمان‌های کاری با بررسی بازخورد شغلی توسط Herold و Parsons منتشر شد. این مقاله به تهیه‌ی ابزاری برای ارزیابی میزان و نوع اطلاعات بازخوردی در دسترس افراد در محیط‌های کاری می‌پردازد و همچنین، از پانزده بعد برای نشان دادن منابع بازخورد مختلف و نوع اطلاعات منتقل شده استفاده می‌شود. از یافته‌های این مطالعه، موارد زیر استنباط گردید:

الف) برخی از تفاوت‌های منبع در مقایسه با ماهیت محتوای پیام اهمیت چندانی ندارد.

ب) بازخورد منفی نه تنها مهم است، بلکه باید مستقل از بازخورد مثبت ارزیابی شود.

ج) برخی مفاهیم بازخورد که به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرند، مانند خود بازخورد دهی، در واقع چند بعدی هستند و باید به همین ترتیب مورد بررسی قرار گیرند.

د) مقیاس‌های نسبتاً پایدار و مرتبط بازخورد در محیط‌های کاری، می‌تواند توسعه پیدا کند.

ه) این مقیاس‌ها می‌توانند محیط‌های مختلف را در مقایسه با روش‌های قدیمی، دقیق‌تر مورد بررسی قرار دهند (۹).

از طرفی، در مطالعه‌ی حاضر، پس از ترجمه‌ی مقاله‌ی اصلی به روش استاندارد که توسط Steelman و همکاران انجام شده بود، بومی‌سازی ابزار با تعیین روایی محتوایی کمی و کیفی، روایی صوری کمی و کیفی و پایایی انجام گردید. ابزار مورد نظر محیط بازخورد را از ۷ حیطه مورد بررسی قرار می‌دهد. منبع بازخورد در این مطالعه، استادان و هم‌دوره‌ای‌ها می‌باشند که دانشجویان نظرات خود را بر اساس طیف لیکرتی ۵ قسمتی بیان می‌کنند.

در مطالعه‌ی دیگری که توسط رحیمی و همکاران در زمینه‌ی نقش بازخورد در آموزش بالینی؛ اصول، راهبردها و مدل‌ها و با هدف ارائه‌ی اصول و ویژگی‌های بازخورد مؤثر، راهبردها و مدل‌های ارائه‌ی بازخورد انجام شد. در بین ۳۴ مقاله‌ی فارسی و لاتین بررسی شده، ۱۴ اصل کلیدی ارائه‌ی بازخورد و مدل‌هایی جهت ارائه‌ی بازخورد مؤثر پیشنهاد شده است. طبق نتایج این مطالعه، با وجود اهمیت بازخورد در آموزش پزشکی

پژوهش، پرسش‌نامه‌ی استاندارد STEEM است که محیط بازخورد را با ۴۰ سؤال و در ۴ حیطه با عناوین درک دانشجو از مربی و تدریس، درک دانشجو از فرصت‌های یادگیری، درک دانشجو از جو آموزشی، درک دانشجو از نظارت، حجم کار و پشتیبانی، مورد بررسی قرار می‌دهد (۱۱). در مطالعه‌ی حاضر، محیط بازخورد عرصه‌های بالینی در دانشجویان دوره‌ی دستیاری، بر اساس ابزار FES مورد بررسی قرار گرفت که این ابزار، دارای ۶۱ گویه می‌باشد که محیط بازخورد را در ۷ حیطه مورد بررسی قرار می‌دهد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌ها، نسخه‌ی بومی‌سازی شده‌ی ایرانی FEC، ابزاری پایا و معتبر است که قابلیت کاربرد در ارزیابی محیط‌های آموزشی بالینی در دانشجویان دوره‌ی دستیاری را دارد و می‌تواند برای مقاصد تحقیقاتی، آموزشی و ارتقای کیفیت آموزش بالینی و پزشکی مورد استفاده قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر، نتیجه‌ی طرح پژوهشی با کد اخلاق IR.MUI.MED.REC.1398.033، کد پژوهشی ۳۹۷۷۷۳ و حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گردیده است. پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند از استادان، دانشجویان و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که امکان انجام این پژوهش را فراهم نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نماید.

دانشجویان به طور مرتب بازخورد دریافت کردند و بازخوردهای دریافتی آن‌ها در بیشتر موارد حین انجام فرایند (۷۵/۸۳ درصد)، به صورت فردی (۶۰/۰۰ درصد)، شفاهی (۸۱/۶۶ درصد) و با توضیح جزئیات (۶۱/۷۰ درصد) بود. از نظر کیفی، میانگین نمره‌ای که دانشجویان به شیوه‌ی ارایه‌ی بازخوردهای دریافتی خود و مفید و مؤثر بودن آن‌ها دارند، به ترتیب  $0.5 \pm 2/6$  و  $0.7 \pm 2/7$  در مقیاس چهار رتبه‌ای لیکرت بود. به استثنای ۶ گویه، بیشتر دانشجویان گزینه‌ی گاهی اوقات را برای پاسخ به گویه‌های کیفی انتخاب کردند (۱۴). در مطالعه‌ی پیش‌گفته، محیط بازخورد از لحاظ مفید بودن بازخورد و چگونگی بازخورد مورد بررسی قرار گرفته است و همچنین، پرسش‌نامه‌ی این مطالعه دارای سؤال باز می‌باشد، اما در مطالعه‌ی حاضر، محیط بازخورد از ۷ بعد اعتبار منبع (۱۰ سؤال)، کیفیت بازخورد ارایه شده (۱۰ سؤال)، نحوه‌ی ارایه‌ی بازخورد (۸ سؤال)، بازخورد مطلوب (۸ سؤال)، بازخورد نامطلوب (۸ سؤال)، دسترسی به منبع بازخورد (۹ سؤال)، ارتقای درخواست بازخورد (۸ سؤال) و جواب‌دهی شرکت کنندگان که دانشجویان مقطع دستیاری رشته‌های مختلف دانشگاه علوم پزشکی اصفهان هستند، بر اساس مقیاس لیکرتی ۵ قسمتی می‌باشد.

مطالعه‌ی دیگری توسط کرمی و همکاران، در زمینه‌ی بومی‌سازی ابزار سنجش محیط آموزش اتاق عمل (STEEM) یا (Surgical theatre Educational environment measure) در سال ۱۳۹۷، به منظور بومی‌سازی ابزار سنجش محیط آموزشی اتاق عمل در بین دانشجویان رشته‌ی اتاق عمل انجام شد. ابزار مورد استفاده در این

### References

- Lambert V, Glacken M. Clinical support roles: A review of the literature. *Nurse Educ Pract* 2004; 4(3): 177-83.
- Henderson A, Twentyman M, Eaton E, Creedy D, Stapleton P, Lloyd B. Creating supportive clinical learning environments: An intervention study. *J Clin Nurs* 2010; 19(1-2): 177-82.
- Rahimi M, Ehsanpour S, Haghani F. The role of feedback in clinical education: Principles, strategies, and models. *J Med Educ Dev* 2016; 10 (4): 264-77. [In Persian].
- Koh LC. Refocusing formative feedback to enhance learning in pre-registration nurse education. *Nurse Educ Pract* 2008; 8(4): 223-30.
- Hattie J, Timperley H. The power of feedback. *Rev Educ Res* 2007; 77(1): 81-112.
- Khoshgoftar Z, Ahmady S. Instruments for measuring medical education environments and scope of these applications. *Strides Dev Med Educ* 2014; 11(1): 75-89. [In Persian].
- Soemantri D, Herrera C, Riquelme A. Measuring the educational environment in health professions studies: A systematic review. *Med Teach* 2010; 32(12): 947-52.
- Miles S, Swift L, Leinster SJ. The Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM): A review of its adoption and use. *Med Teach* 2012; 34(9): e620-e634.
- Herold DM, Parsons CK. Assessing the feedback environment in work organizations: Development of the job feedback survey. *J Appl Psychol* 1985; 70(2): 290-305.
- Steelman L, Levy P, Snell A. The feedback environment scale: construct definition, measurement, and validation. *Educ Psychol Meas* 2004; 64(1): 165-84.
- Karami S, Hannani S, Sadati L, Rahimzadeh M. Psychometric evaluation and localization of STEEM tool for surgical technologists in Iran. *J Med Educ Dev* 2019; 13(4): 345-57. [In Persian].
- Bujang MA, Omar ED, Baharum NA. A review on sample size determination for Cronbach's Alpha Test: A simple guide for researchers. *Malays J Med Sci* 2018; 25(6): 85-99.
- Tayebi V, Tavakoli H, Armat M. Feedback delivery situation and related factors in clinical education of the students and staff members' points of view in North Khorasan University of Medical Sciences. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2011; 3(1): 69-74. [In Persian].
- Ziaee S. The quantity and quality of feedback in clinical education from the viewpoint of midwifery students. *Development Strategies in Medical Education* 2016; 3(1): 35-47. [In Persian].

## Assessment of Feedback Environment for Medical Assistant Students in Clinical Areas: Localization, and Validity and Reliability Assessment of the Tool

Marjan Jalali<sup>1</sup>, Arash Najimi<sup>2</sup>, Athar Omid<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Clinical education and providing feedback are the most important criteria of vocational education in order to consolidate students' learning. Since evaluation of clinical teaching environment with using a suitable tool plays an important role in enhancing students' motivation and learning, so this study aimed to provide a localized tool for examining feedback environment in clinical field in medical assistant students of Isfahan University of Medical Sciences, Iran.

**Methods:** This cross-sectional instrumental study was conducted in two phases in the academic year of 2017-2018. Firstly, the Stellman et al. Feedback Environment Scale tool which was developed for the work environment, and was the theoretical basis of this study was translated into Persian through the "forward-backward" method. Secondly, the content validity of the questionnaire was assessed quantitatively [content validity ratio (CVR) and content validity index (CVI) and qualitatively, the face validity of the questionnaire was assessed using quantitative and qualitative methods, and reliability was calculated by Cronbach's alpha; then, the data were analyzed using SPSS software.

**Findings:** All the questions in the questionnaire were within acceptable range in terms of quantitative content validity index (CVR and CVI) and quantitative face validity [impact score (IS)], and Cronbach's alpha coefficient of this study was 0.861.

**Conclusion:** The findings showed that the Persian and localized version of the Stilman et al. questionnaire had good validity and reliability, and could be used for evaluating feedback environment in clinical practice among medical assistant students.

**Keywords:** Localization; Feedback; Reproducibility of results; Psychometrics; Measures

**Citation:** Jalali M, Najimi A, Omid A. **Assessment of Feedback Environment for Medical Assistant Students in Clinical Areas: Localization, and Validity and Reliability Assessment of the Tool.** J Isfahan Med Sch 2020; 38(583): 494-502.

1- Student, Department of Medical Education, Center for the Studies and Development of Medical Education, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Medical Education, Medical Education Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Athar Omid, Assistant Professor, Department of Medical Education, Medical Education Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: athar.omid@gmail.com

## بررسی ویژگی‌ها و عملکرد گیرنده‌های هسته‌ای فعال کننده‌ی تکثیر پروکسیزوم‌ها (PPARs) در باروری مردان

مطهره سادات موسوی<sup>۱</sup>، عبدالحسین شاهرودی<sup>۲</sup>، محسن شرفی<sup>۳</sup>، پگاه رحیمی‌زاده<sup>۱</sup>، علیرضا علیزاده<sup>۴\*</sup>

### مقاله مروری

#### چکیده

ناباروری، یکی از مشکلات شایع جهان امروز است. آمارها نشان می‌دهد که ۲۰/۲ درصد از زوج‌های ایرانی نابارورند که این میزان، بیشتر از میانگین جهانی (۱۵-۱۲ درصد) است و گزارش‌ها حاکی از آن است که ۷۰ درصد از این ناباروری‌ها منشأ مردانه دارند. امروزه، رویکردهای جدیدی برای تشخیص دلایل ناباروری مردان ارائه می‌شود که یکی از آن‌ها، بررسی گیرنده‌های هسته‌ای است. گیرنده‌های فعال کننده‌ی تکثیر پروکسیزوم‌ها (Peroxisome proliferator-activated receptors یا PPARs)، گروهی از گیرنده‌های هسته‌ای وابسته به لیگاند هستند که در تنظیم هموستازی انرژی و متابولیسم لیپید و گلوکز نقش دارند. اگر چه، مطالعات بسیاری نقش PPARs را در متابولیسم و باروری زنان تأیید کرده‌اند، اما مطالعات کمتری به نقش این گیرنده‌ها در باروری مردان پرداخته‌اند. در این مقاله، ابتدا به تبیین نقش PPARs در بافت‌های تولید مثلی پرداخته شده است. سپس، مطالعاتی که تا کنون نقش این گیرنده‌ها و لیگاندهایشان را در بافت‌های تولید مثلی مردان بررسی کرده‌اند، تشریح شده‌اند. از آن جایی که متابولیسم اسپرم و تولید انرژی لازم برای حرکت آن، نقش مهمی در باروری مردان دارد، در ادامه، تأثیر تنظیم بیان این گیرنده‌ها به ویژه ایزوتاوپ PPAR $\gamma$  در اسپرماتوژنز و حرکت اسپرم بررسی شده است. به نظر می‌رسد مطالعه‌ی این گیرنده‌ها و بررسی نقش آن‌ها در متابولیسم اسپرم، بتواند افق‌های تحقیقاتی جدیدی پیرامون نقش این گیرنده‌ها و تعاملات آن‌ها با سایر گیرنده‌های هسته‌ای، در ناباروری مردان به خصوص ناباروری‌های ناشی از بیماری‌های متابولیک نظیر چاقی و دیابت را فراهم کند.

**واژگان کلیدی:** اسپرم؛ Peroxisome proliferator-activated receptors؛ متابولیسم، ناباروری مردان، تولید مثل

**ارجاع:** موسوی مطهره سادات، شاهرودی عبدالحسین، شرفی محسن، رحیمی‌زاده پگاه، علیزاده علیرضا. بررسی ویژگی‌ها و عملکرد گیرنده‌های هسته‌ای فعال کننده‌ی تکثیر پروکسیزوم‌ها (PPARs) در باروری مردان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۸۳): ۱۱-۵۰۳.

#### مقدمه

که ۷۰ درصد از این ناباروری‌ها منشأ مردانه دارند (۳). دلایل متعددی نظیر تولید آنتی‌بادی ضد اسپرم، نقص در انتقال اسپرم، انسداد لوله‌های اسپرم‌بر و غیره در امر ناباروری دخالت دارند که در میان این عوامل، ۹۰-۴۰ درصد از موارد ناباروری مردان، مربوط به نقص در اسپرماتوژنز است. مایع منی مردان دارای این نقص، ویژگی‌های منی غیر طبیعی دارند که به گروه‌های آروسپرمیا، الیگوزوسپرمیا، تراتوزوسپرمیا و آستنوزوسپرمیا طبقه‌بندی می‌شوند (۴).

عوامل ژنتیکی درگیر در ناباروری مردان به صورت اختلالات کروموزومی، اختلالات تک ژنی، اختلالات چند عاملی، جهش در DNA میتوکندری و اختلالات غدد درون‌ریز با منشأ ژنتیکی، ظاهر

اگر چه در سال‌های اخیر پیشرفت‌های بسیاری در علوم پزشکی به ویژه در شاخه‌ی علوم تولید مثل حاصل شده است، اما همچنان ناباروری یکی از نگرانی‌های اصلی زوج‌های جوان است. ناباروری، یک مسأله‌ی چند عاملی است که عوامل مختلف ژنتیکی، محیطی و آناتومیک در آن دخیل هستند. مطالعات نشان می‌دهند که ۵۰ درصد از ناباروری‌ها، ناشی از نقایص مردانه است (۲-۱). ناباروری در ایران نیز یک موضوع جدی است. آمارها نشان می‌دهد که حدود ۲۰/۲ درصد از زوج‌های ایرانی، نابارورند که این میزان، بیشتر از میانگین جهانی (۱۵-۱۲ درصد) است. گزارش‌ها، حاکی از آن است

- ۱- گروه جنین‌شناسی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولید مثل جهاد دانشگاهی، تهران، ایران
  - ۲- استاد، گروه جنین‌شناسی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولید مثل جهاد دانشگاهی و گروه اپیدمیولوژی و سلامت باروری، مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی باروری، تهران، ایران
  - ۳- استادیار، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
  - ۴- استادیار، گروه جنین‌شناسی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولید مثل جهاد دانشگاهی، تهران، ایران
- نویسنده‌ی مسؤول: علیرضا علیزاده؛ استادیار، گروه جنین‌شناسی، مرکز تحقیقات پزشکی تولید مثل، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولید مثل جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

Email: alizadehmasouleh@royaninstitute.org



از سوی دیگر، مطالعات بسیاری ارتباط بین ناباروری و بیماری‌های متابولیک را به اثبات رسانده‌اند که در این میان، نقش محوری گیرنده‌های هسته‌ای به ویژه خانواده‌ی PPARs به طور کامل مشهود است. مطالعات نشان داده‌اند که PPAR $\gamma$  (مهم‌ترین ایزوتایپ خانواده‌ی PPARs) نقش کلیدی در ارتباط بین متابولیسم لیپید و تولید مثل ایفا می‌کند. همچنین، نقش این گیرنده‌ها در لانه‌گزینی، تشکیل جفت، گسترش غدد شیری، تکامل جنین و بلوغ جنسی به اثبات رسیده است (۱۱). مطالعات ژنتیکی نشان می‌دهد که PPAR $\gamma$  با بسیاری از ژن‌هایی که بر فعالیت انسولین تأثیرگذارند، در ارتباط است. به ویژه، این گیرنده بر ژن‌هایی تأثیرگذار است که در انتقال اسیدهای چرب، تشکیل ذرات لیپید، سنتز و شکست تری‌آسیل گلیسرول نقش دارند.

به علاوه، فعالیت PPAR $\gamma$  سبب افزایش حساسیت به انسولین می‌شود که این امر می‌تواند در کنترل مستقیم برخی ژن‌هایی باشد که در مسیر پیام‌رسانی انسولین فعال هستند (۱۲). داروی Thiazolidinedione (TZDs) (آگونست PPAR $\gamma$ ) تأثیر مستقیم بر متابولیسم لیپیدها در بافت چربی و تأثیر غیر مستقیم بر متابولیسم گلوکز در کبد و ماهیچه‌ی اسکلتی دارند. TZDها نه تنها متابولیسم گلوکز را در بیماران مبتلا به دیابت افزایش می‌دهند؛ بلکه در افراد چاق و افراد با نقص در تحمل گلوکز نیز مؤثر هستند. همچنین، فعال شدن PPAR $\gamma$  با TZDs سبب کاهش HbA1C (Glycated hemoglobin) - نشانگر برای شناسایی میزان گلوکز پلاسما در طول زمان که در موارد مقاومت به انسولین و دیابت نوع ۲ افزایش می‌یابد- قند خون ناشتا، قند پس از صرف غذا و مقادیر انسولین در گردش در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود و همین امر، سبب بهبود حساسیت به انسولین می‌گردد (۱۳). به نظر می‌رسد اهمیت گیرنده‌های PPARs بیش از سایر گیرنده‌های هسته‌ای مطرح است. از این رو، هدف از انجام این مطالعه، بررسی و تبیین نقش PPARs و آگونست‌های آن در باروری جنس نر است.

### خانواده‌ی PPARs

گیرنده‌های فعال کننده‌ی تکثیر پراکسیزوم‌ها (PPARs)، گروهی از گیرنده‌های هسته‌ای هستند و برای نخستین بار در سال ۱۹۹۰، از سلول‌های کبد موش تخلیص شدند. این گیرنده‌های هسته‌ای، وابسته به لیگاند هستند و در ابتدا، به عنوان واسطه‌هایی برای تحریک تکثیر پروکسیزوم در کبد جوانگان شناسایی شدند که به همین دلیل، این نام برای آن‌ها انتخاب شد. اما در ادامه‌ی مطالعات، مشخص شد که PPARها بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی شامل بالانس انرژی، متابولیسم لیپید و گلوکز، التهاب، تکثیر و تمایز، تولید مثل، التیام زخم

می‌شود (۶-۵). سلول اسپرم برای حرکت، حفظ ساختار و عملکرد خود در طول بلوغ، لانه‌گزینی و واکش آکروزومی، نیاز به انرژی دارد که این انرژی را از Adenosine triphosphate (ATP) درون سلولی که از اکسیداسیون سوسترهای نظیر فروکتوز، گلوکز، سوربیتول، لاکتات یا پرووات فراهم می‌شود، کسب می‌کند. سلول اسپرمی که توانایی یا منابع انرژی لازم برای حرکت را نداشته باشد، نمی‌تواند با تخمک لقاح داشته باشد. در همین راستا و با توجه به شیوع بیشتر اختلالات در تحرک اسپرم، توجه ویژه‌ای به این موضوع معطوف شده است. تاکنون دو مسیر متابولیکی شامل گلیکولیز و فسفریلاسیون اکسیداتیو برای تولید انرژی حرکتی در اسپرم شناخته شده است. اسپرم پستانداران طوری تنظیم شده است که حتی در برابر غلظت بسیار کم گلوکز محیط هم واکش متابولیکی بسیار سریع و عمیقی می‌دهد و از آن، در جهت تولید ATP استفاده می‌کند. بنابراین، اسپرم یکی از کاراترین سلول‌ها از نظر متابولیکی در میان سایر سلول‌های پستانداران است (۷). مطالعات متعدد نشان داده است که گیرنده‌های اسیدهای چرب، نقش مهمی در تنظیم متابولیسم تمام سلول‌ها به ویژه سلول‌های تولید مثلی دارند.

گیرنده‌های اسیدهای چرب در غدد جنسی (تخمدان‌ها یا بیضه‌ها) شناسایی شده‌اند، اما بیان آن‌ها در سلول‌های جنسی هنوز به طور شفاف شناخته نشده است. شناخته‌شده‌ترین گیرنده‌های هسته‌ای شامل Retinoid X receptor (RXR)، Peroxisome proliferator activated receptor (PPAR)، Liver X receptor (LXR)، Small heterodimer partner (SHP) Sterol regulatory element-binding proteins (SREBPs) است. مطالعه بر روی این گیرنده‌ها، نشان داده است که این گیرنده‌ها با تغییر استروئیدوزن یا چرخه‌ی سلولی در عملکرد تولید مثل هر دو جنس دخیل هستند (۹-۸).

امروزه، شیوع ناباروری در مردانی که در ظاهر سالم هستند و آزمایش‌های بالینی آن‌ها طبیعی بودن متغیرهای اسپرمی را نشان می‌دهند، دیده می‌شود که در اصطلاح به این موارد، ناباروری با علل ناشناخته می‌گویند. با افزایش شیوع این دست ناباروری، لزوم بررسی‌های ژنتیکی و مولکولی برای شناخت صحیح علت یا علل ناباروری بیشتر از گذشته احساس می‌شود. مطالعات گسترده‌تر در زمینه‌ی گیرنده‌های هسته‌ای، می‌تواند اساس مولکولی اسپرماتوزن غیر طبیعی و در نتیجه، نقص در باروری مردان را روشن سازد. همچنین، با توجه به نقش اساسی گیرنده‌های هسته‌ای در متابولیسم و تأمین انرژی سلول اسپرم، این گیرنده‌ها می‌توانند گزینه‌ی مناسبی برای رویکردهای درمانی جدید، نظیر شناسایی و تشخیص ژن‌های مؤثر برای درمان ناباروری باشند (۱۰).

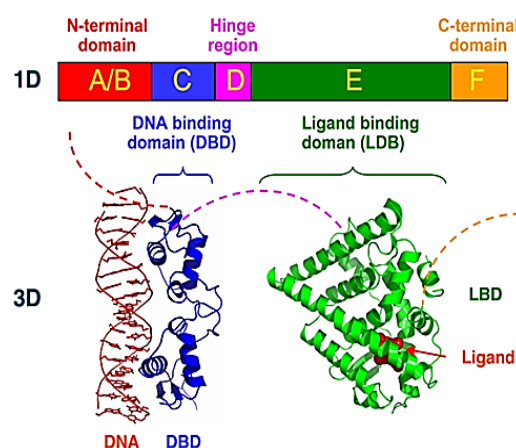
PPAR $\gamma$ 3 و PPAR $\gamma$ 4 در انسان شناسایی شده است که توسط دو پروموتور مختلف کد می‌شوند. به نظر می‌رسد بیان PPAR $\gamma$ 4 منحصر به بافت چربی است؛ در حالی که PPAR $\gamma$ 3 در بافت چربی سفید، روده‌ی بزرگ و ماکروفازها شناسایی شده است (۱۷).

PPAR $\gamma$  رونویسی از ژن‌هایی را تسهیل می‌کند که در فرایندهای آنابولیک شامل ذخیره‌ی تری‌گلیسیریدها در بافت چربی مورد نیاز هستند (۱۴). به نظر می‌رسد که PPAR $\gamma$  رابط بین متابولیسم انرژی و تولید مثل است و در ناباروری مردان چاق که مرتبط با مقاومت به انسولین است، نقش دارد (۱۸). PPAR $\alpha$  بیان پروتئین انتقال دهنده‌ی اسید چرب PPAR $\gamma$ ، بیان پروتئین انتقال دهنده‌ی اسید چرب (Fatty acid transport protein یا FATP) و آسیل کوآسیتتاز (Acetyl-CoA synthetase یا ACS) را تنظیم می‌کنند. FATP ACS، نقش کلیدی در انتقال اسیدهای چرب به داخل سلول دارند. می‌توان استنباط کرد PPAR $\gamma$  به عنوان حسگر سوخت در سیستم تولید مثل برای آگاهی دادن وضعیت انرژی سلول‌ها عمل می‌کند و به در نقش اتصال دهنده‌ای بین متابولیسم انرژی و تولید مثل عمل می‌کند (۱۸). این گیرنده‌های هسته‌ای برای تنظیم فعالیت خود به لیگاندهای اختصاصی نیاز دارند و پاسخ گیرنده به لیگاند، به نوع لیگاند بستگی دارد. دو نوع لیگاند شناخته شده است؛ لیگاند آگونیست که با اتصال به گیرنده، بالاترین پاسخ بیولوژیک را در سلول ایجاد می‌کند و لیگاند آنتاگونیست که اتصالش به گیرنده پاسخی را در سلول به دنبال نخواهد داشت و به اصطلاح، سرکوب کننده‌ی گیرنده است (۱۹).

### لیگاندهای PPAR $\gamma$

دامنه‌ی وسیعی از ترکیبات وجود دارند که به عنوان لیگاندهای PPAR $\gamma$  شناخته شده‌اند. تا کنون حدود ۲۱۱ آگونیست برای PPAR $\gamma$  گزارش شده است که شامل لیگاندهای طبیعی و مصنوعی هستند (۱۴). برخی از لیگاندهای مهم در ادامه معرفی می‌شوند. اسیدهای چرب موجود در رژیم غذایی و روغن‌های مختلف، اصلی‌ترین فعال‌کنندگان PPAR $\gamma$  هستند. در این میان، اسیدهای چرب غیر اشباع (Polyunsaturated fatty acids یا PUFA) جایگاه ویژه‌ای دارند و با غلظت در حد میکرومولار، می‌توانند آن را فعال کنند. از دیگر لیگاندهای طبیعی PPAR $\gamma$  پروستاگلاندین‌ها و لیگاندهای مشتق از آراشیدونیک اسید مثل 15-deoxy-D 12,14-prostaglandin J2 acid هستند (۲۰). همچنین، لیگاندهای مصنوعی نیز برای PPAR $\gamma$  شناخته شده‌اند؛ مانند خانواده‌ی Pioglitazone و Rosiglitazone (TZD) که مهم‌ترین اعضای این خانواده هستند (۱۶).

سرطان را کنترل می‌کنند (۱۴). ساختار PPARها شبیه ساختار گیرنده‌های هورمون‌های استروئیدی است: N-ترمینال (دومین A/B) ناحیه‌ای است که مسؤول فعالیت‌های غیر وابسته به لیگاند است و دومین C، ناحیه‌ی متصل شونده به DNA (DNA-binding domain یا DBD) است. دومین D در تشکیل دایمر دخالت دارد و C-ترمینال (دومین E/F) شامل دومین متصل شونده به لیگاند (Ligand-binding domain یا LBD) است (شکل ۱) (۱۵).



شکل ۱. ساختار گیرنده‌های هسته‌ای PPARs. N-ترمینال (دومین A/B) ناحیه‌ای است که مسؤول فعالیت‌های غیر وابسته به لیگاند است، دومین C، ناحیه‌ی متصل شونده به DNA (DNA-binding domain یا DBD) است. دومین D در تشکیل دایمر دخالت دارد و C-ترمینال (دومین E/F) شامل دومین متصل شونده به لیگاند (Ligand-binding domain یا LBD) است (۱۵).

خانواده‌ی PPAR، شامل سه زیر گروه اصلی PPAR $\gamma$ ، PPAR $\alpha$  و PPAR $\beta/\delta$  است که توسط سه ژن متفاوت کد می‌شود. پروتئین‌های PPAR $\gamma$  به صورت دو ایزوفرم وجود دارد که از یک ژن با استفاده از دو پروموتور متفاوت به نام‌های PPAR $\gamma$ 1، PPAR $\gamma$ 2 کد می‌شوند. PPAR $\gamma$ 2، از PPAR $\gamma$ 1 مشتق می‌شود؛ با این تفاوت که یک زنجیره‌ی ۳۰ آمینو اسیدی در انتهای N-ترمینال که ناحیه‌ی اتصال به لیگاند است، اضافه‌تر دارد که به همین خاطر، فعالیت رونویسی بیشتری نسبت به PPAR $\gamma$ 1 دارد. همچنین، این ایزوفرم‌ها، الگوی بیانی متفاوتی در بافت‌های مختلف دارند. PPAR $\gamma$ 1، به میزان قابل توجهی در بافت چربی، روده‌ی بزرگ، سلول‌های خونی و به میزان کمتری در کلیه، کبد، عضلات، پانکراس و روده‌ی کوچک بیان می‌شود، اما بیان PPAR $\gamma$ 2 محدود به بافت چربی سفید و قهوه‌ای است (۱۶). به تازگی، دو نوع زیر گروه دیگر PPAR $\gamma$  شامل

FSH از طریق مسیر پیام‌رسانی پروتئین کیناز فعال شده با میتوزن (Mitogen-activated protein kinase یا MAPK) تنظیم می‌شود. بنابراین، به نظر می‌رسد که پیام‌رسانی PPAR $\gamma$  در تنظیم هورمون‌های هیپوفیزی شرکت دارد (۲۱).

نقش فیزیولوژیکی گیرنده‌های PPARs در بافت‌های تولید مثلی هنوز به طور کامل شناخته نشده است، اما مطالعات نشان داده است که موش‌هایی که PPAR $\alpha$  در آن‌ها حذف شده است، قابلیت زنده ماندن و باروری طبیعی دارند، اما حذف PPAR $\beta/\delta$  به باروری لطمه می‌زند و در صورت حذف PPAR $\gamma$  مرگ در دوران جنینی رخ می‌دهد (۲۲). بر خلاف این فنوتیپ‌های آشکار، مکانیسم‌های عمل این گیرنده‌ها در کنترل باروری هنوز به طور کامل شناخته نشده است و برای استفاده از آن‌ها، به منظور اهداف درمانی، نیاز به مطالعات گسترده‌تری است. نسل جدید مواد دارویی که هدفشان این گیرنده‌ها هستند، در مرحله‌ی آزمایش بالینی است. مطالعات بالینی در زمینه‌ی لیگاندهای مصنوعی PPAR $\gamma$  و PPAR $\alpha$  مورد توجه هستند و این امکان وجود دارد که در آینده‌ی نزدیک، برای درمان ناباروری‌های مرتبط با بیماری‌های متابولیکی (مانند مقاومت به انسولین یا سندرم تخمدان پلی‌کیستیک)، مفید واقع شوند (۲۳). در این میان، به تازگی توجه محققین به نقش کلیدی PPARs در تولید مثل جنس نر معطوف شده است.

### نقش PPARs در تولید مثل جنس نر

با توجه به اثرات مفید لیگاندهای PPAR $\gamma$  در درمان دیابت نوع ۲، نقش PPAR $\gamma$  در متابولیسم گلوکز شناسایی شده است. PPAR $\gamma$  نقش بالقوه‌ای در افزایش انسولین در بافت‌های پیرامونی دارد؛ در نتیجه، حساسیت به انسولین را بهبود می‌بخشد. مقاومت به انسولین، اثرات منفی در کیفیت و کمیت اسپرم دارد. همچنین، PPAR $\gamma$  نقش کلیدی در تنظیم متابولیسم لیپید سلولی، وضعیت اکسایش و کاهش، تمایز اندام‌ها در بافت چربی و سایر اندام‌ها نظیر پروستات دارد. بنابراین، به نظر می‌رسد که PPAR $\gamma$  در تنظیم عملکرد تولید مثل مردان با تنظیم متابولیسم و حرکت اسپرم نقش کلیدی دارد (۲۱). بر این اساس، نقش این گیرنده‌ها در بخش‌های مختلف سیستم تولید مثل جنس نر بررسی می‌شود.

### نقش PPARs در بیضه

گیرنده‌های PPAR هم در سلول‌های سوماتیک و هم در سلول‌های جنسی بیان می‌شوند. PPAR $\alpha$  و PPAR $\beta/\delta$  به صورت گسترده در سلول‌های بینابینی، سلول‌های لیدیگ و سلول‌های لوله‌ای منی‌ساز (سرتولی و سلول‌های جنسی) بیان می‌شوند؛ در حالی که بیان

لیگاندهای PPAR $\gamma$  اغلب در گیاهانی مانند چای، سویا، روغن پالم، زنجبیل و انگور که به عنوان منابع غذایی به کار می‌روند، شناخته شده‌اند. بنابراین، منطقی به نظر می‌رسد که می‌توان از این گیاهان به عنوان مکمل درمانی برای درمان بیماران سندرم متابولیک و دیابت نوع ۲ استفاده کرد تا با تنظیم بیان PPAR $\gamma$ ، متابولیسم لیپید و گلوکز در این بیماران تنظیم گردد (۱۶). همچنین، به نظر می‌رسد که آگونیست‌های طبیعی PPAR می‌تواند برای درمان بیماری‌های مخصوص دوره‌ی بارداری مانند دیابت بارداری مورد استفاده قرار گیرد؛ البته این توصیه، نیازمند مطالعات بیشتر است (۲۰).

در سال‌های اخیر، مطالعات خانوادگی PPAR بر طیف گسترده‌ی لیگاندهای طبیعی و مصنوعی آن‌ها متمرکز شده است و در نتیجه، نقش تأثیرگذار این گیرنده‌ها در متابولیسم، سیستم ایمنی، سیستم تولیدمثل و انواع سرطان‌ها شناخته شده است. همچنین، تأثیر بالقوه‌ی آن‌ها به منظور استفاده در شیوه‌های نوین درمانی مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه، به نقش مهم گیرنده‌های PPARs در تولید مثل مردان پرداخته خواهد شد.

### نقش PPARs در بافت‌های تولید مثلی

از زمان شناسایی PPARs در سال ۱۹۹۰، عملکردهای فراوانی برای این گیرنده‌ها شناسایی شده است. علاوه بر افزایش حساسیت به انسولین، تنظیم حجم چربی بدن، تقسیم سلولی و تنظیم واکنش‌های التهابی، هر سه ایزوفرم PPAR در سیستم عصبی مرکزی که مرتبط با بافت‌های تولید مثلی است؛ شامل گنادها (تخمدان و بیضه)، رحم، پروستات، غدد پستانی و غده‌ی هیپوفیز بیان می‌شود (۱۸). همان‌طور که اشاره شد، PPAR $\gamma$  به عنوان یکی از مهم‌ترین مولکول‌ها برای تنظیم هموستازی انرژی و تنظیم محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-غدد جنسی (Hypothalamic-Pituitary-Gonadal یا HPG) نقش ایفا می‌کند و به طور متقابل توسط HPG تنظیم می‌شود. در همین راستا، نشان داده شده است که در غده‌ی هیپوفیز موش با گذشت ۲۴ ساعت از محدودیت غذایی، بیان PPAR $\gamma$ ، ۵۴ درصد کاهش می‌یابد. در هیپوتالاموس، PPAR $\gamma$ ، بسیاری از مولکول‌های درگیر در هموستازی انرژی را تنظیم می‌کند. بنابراین، به نظر می‌رسد که پیچیدگی رابطه‌ی PPAR $\gamma$  و عملکرد تولید مثلی از سیستم عصبی آغاز می‌شود و هنوز مشخص نیست که «آیا تأثیر PPAR $\gamma$  بر عملکرد تولید مثل با این مسیر پیام‌رسانی تنظیم می‌شود یا خیر؟». خاموش کردن ژن PPAR $\gamma$  در هیپوفیز، سبب افزایش مقادیر هورمون لوتینه‌کننده (Luteinizing hormone یا LH) در موش ماده و کاهش هورمون محرک فولیکولی (Follicle-stimulating hormone یا FSH) در موش نر می‌شود و این امر، سبب نقص در باروری موش‌ها می‌گردد. به علاوه، گزارش شده است که فعالیت‌های PPAR $\gamma$  توسط

اسپری مو و عطرها یافت می‌شود. این مواد، ممکن است از طریق تغییر هورمون‌های دخیل در استروئیدوزن و اسپرماتوزن، سبب ناباروری شوند (۲۸). از این رو، امروزه نقش سبک زندگی مدرن و تأثیر این گیرنده‌ها بر متغیرهای باروری جنس نر بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و مطالعات بسیاری در زمینه‌ی تأثیر آگونیست‌های PPARs، به ویژه PPAR $\gamma$  انجام شده و مطالعاتی نیز در دست بررسی است (جدول ۱).

جدول ۱. بررسی اجمالی مطالعات پیرامون تأثیر آگونیست‌های Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (PPAR $\gamma$ ) بر سلول اسپرم

منبع	نتایج مشاهده شده	نوع آگونیست	نوع گونه
Shimizu و همکاران (۳۴)	افزایش توانایی لقاح اسپرم	Prostaglandins	انسان
Aquila و همکاران (۲۹)	افزایش واکنش آکروزومی و تحرک اسپرم	PGJ2	انسان
Santoro و همکاران (۳۱)	تأثیر مثبت بر تحرک، واکنش آکروزومی، زنده‌مانی و متابولیسم اسپرم	PGJ2	خوک
Swegen و همکاران (۳۵)	افزایش حرکت سلول‌های اسپرم و حفظ تحرک سلول‌ها با انکوباسیون طولانی مدت	Rosiglitazone	اسب

### نقش PPARs در اسپرم

گیرنده‌های هسته‌ای مختلفی نظیر گیرنده‌ی پروژسترون، گیرنده‌ی استروژن  $\alpha$  و گیرنده‌ی استروژن  $\beta$  در اسپرم انزالی انسان شناسایی شده است که در ظاهر، از طریق مکانیسم‌های غیر ژنومی، فرایندهای سلولی را تنظیم می‌کنند. سلول اسپرم، برای تطبیق خود با شرایط دینامیک محیط پیرامونی، نیاز به فعال شدن سریع دارد که گیرنده‌های هسته‌ای این ویژگی را برای آن فراهم می‌کنند، اما تا کنون مکانیسم‌های اساسی و مسیرهای پیام‌رسانی که با تغییر در متابولیسم انرژی اسپرم مرتبط هستند، به طور کامل شناسایی نشده‌اند (۲۹-۳۰). برای نخستین بار، Aquila و همکاران بیان PPAR $\gamma$  را در اسپرم انسان گزارش کردند. این محققین، با بررسی سه نمونه‌ی مایع منی طبیعی و با استفاده از تکنیک Real time-polymerase chain reaction (RT-PCR) بیان PPAR $\gamma$  را در سطح Messenger RNA (mRNA) به اثبات رساندند و با استفاده از تکنیک‌های Western-Blot و ایمونوسیتوشیمی، بیان این گیرنده‌ها را در سطح پروتئین نشان دادند. سال‌ها بعد، همین تیم تحقیقاتی، بیان PPAR $\gamma$  را

PPAR $\gamma$  محدود به سلول‌های سرتولی است. ثابت شده است که طی بلوغ، سلول‌های سرتولی نقش حیاتی در حمایت از اسپرماتوزن (تولید اسپرم‌های بالغ) ایفا می‌کنند تا جایی که بدون حمایت متابولیکی و فیزیکی سلول‌های سرتولی، تمایز سلول‌های جنسی، میوز و بلوغ اسپرم ممکن نیست (۲۴). از آن جایی که متابولیسم لیپیدها به خصوص بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب برای عملکرد بیضه (ستتر استروئیدها و الگوی اسیدهای چرب اسپرم) ضروری است، پیام‌رسانی PPAR $\gamma$  می‌تواند الگوی بیان ژن‌های دخیل در متابولیسم گلوکز و چربی‌ها در سلول‌های سرتولی را تنظیم کند (۲۵).

تنظیم متابولیسم سلول‌های سرتولی به منظور فراهم کردن مواد غذایی برای سلول‌های جنسی و همچنین، تأمین نیازهای خود این سلول‌ها، امری ضروری است. مهم‌ترین متابولیت انرژی‌زایی که توسط سلول‌های تولید کننده‌ی اسپرم استفاده می‌شود، لاکتات است که از گلوکز در سلول‌های سرتولی تولید می‌شود، اما سلول‌های سرتولی برای تأمین انرژی خود، تنها به گلوکز متکی نیستند و از اسیدهای چرب نیز به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند (۲۶). فعالیت PPAR $\gamma$  و PPAR $\beta$ ، بیان ژن‌های دخیل در کاتابولیسم اسیدهای چرب را تنظیم می‌کند. یافته‌ها حاکی از آن است که فعالیت PPAR $\alpha$  و PPAR $\beta$  در تنظیم تولید لاکتات در سلول‌های سرتولی با هم متفاوت است. فعالیت PPAR $\beta$ ، تولید لاکتات را افزایش می‌دهد، اما این مسئله، در مورد PPAR $\alpha$  صدق نمی‌کند (۲۷). مطالعات آینده بر روی این عوامل رونویسی ممکن است بتواند به درک نقش بیشتر این گیرنده‌ها در باروری جنس نر کمک کند.

### نقش PPARs در اسپرماتوزن

اسپرماتوزن، دگرگونی موفق اسپرماتیدهای کناری به ساختار کامل اسپرماتوزوا (اسپرم بالغ) است. PPAR $\gamma$  به عنوان تنظیم کننده‌ی مهم در چربی‌زایی است که در هر دو نوع سلول‌های سرتولی و سلول‌های جنسی تمایز یافته، بیان می‌شود. پیام‌رسانی PPAR $\gamma$  نقش مهمی در اسپرماتوزن ایفا می‌کند. کمپلکس هتروداپیریک عوامل رونویسی PPAR $\gamma$ /RXR $\gamma$ ، رونوشت غالبی است که در سلول‌های سرتولی بیان می‌شود و بیان ژن‌های متابولیک لیپید را تنظیم می‌کند و انرژی لازم برای اسپرماتوزن توسط سلول‌های سرتولی را فراهم می‌کند. در صورتی که وقفه‌ای در اسپرماتوزن ایجاد شود، ناباروری رخ می‌دهد. به علاوه، خطر ناباروری مردان به دلیل غیر فعال شدن ژن‌های دخیل در متابولیسم لیپیدها، همیشه وجود دارد؛ از این رو، PPAR $\gamma$  با فراهم کردن انرژی لازم برای اسپرماتوزن در باروری نقش محوری ایفا می‌کند (۲۱). همچنین، مطالعات نشان می‌دهد که لیگاندهای مصنوعی PPARs در علف‌کش‌ها، پلاستیک‌های صنعتی و محصولات نظیر

پتوز- فسفات موجود در آنها سیستم پیچیده‌ای را برای تنظیم مناسب مقادیر انرژی متناسب با موقعیت عملکردی آنها فراهم می‌کند. حال با وجود این پیچیدگی‌ها و قدرت تطابق بالا در اسپرم، نقش گیرنده‌های هسته‌ای PPARs کلیدی به نظر می‌رسد. مطالعات نشان می‌دهد که بیان PPAR $\alpha$  با FSH که هورمونی کلیدی برای تحریک تولید ترکیبات مایع بیضه‌ای، سنتز پروتئین و جذب منابع انرژی است، تنظیم می‌شود. همچنین، PPAR $\alpha$  ممکن است نقش فیزیولوژیک در استروئیدوژنز داشته باشد و بر باروری اسپرم تأثیر بگذارد. به علاوه، PPAR $\alpha$ ، بتا اکسیداسیون لیپیدها و ترکیب اسید چرب فسفولیپیدها را در سلول‌های جنسی تنظیم می‌کند که این امر، ترکیب لیپید اسپرم و بقای آن را تعدیل می‌کند و بر باروری آن تأثیرگذار است (۲۲، ۱۸).

### نتیجه‌گیری

گیرنده‌های هسته‌ای PPARs، می‌توانند نقش محوری واسطه‌گری بین متابولیسم و تولید مثل را ایفا کنند. انرژی حاصل از متابولیسم گلوکز و چربی مشتق از مسیرهای پیام‌رسانی PPAR $\gamma$  برای عملکرد مناسب سلول اسپرم ضروری است و تأثیر مستقیم بر باروری و جنین دارد. مطالعات اخیر برای درک نقش گیرنده‌های PPARs در تولید مثل، سؤالات جدیدی را ایجاد کرده است. از جمله این که «با توجه به نقش آگونیست‌های PPAR $\gamma$  در فعال‌سازی مسیرهای متابولیک و تأثیرات مثبت مشاهده شده در افزایش ظرفیت و بهبود متغیرهای اسپرمی، آیا می‌توان از این ترکیبات به عنوان روشی نوین در روش‌های کمک باروری استفاده کرد؟» و این که «تأثیر مثبت آگونیست‌های PPAR $\gamma$  از طریق تأثیر مستقیم بر بافت بیضه است یا هموستازی انرژی؟».

امروزه، واکاوی پروفایل mRNA در اسپرم‌های طبیعی و غیر طبیعی زمینه‌ی رو به رشدی است که می‌تواند به عنوان یک ابزار تشخیصی و پیش‌آگهی دهنده به منظور ارزیابی باروری مردان مورد استفاده قرار گیرد. به نظر می‌رسد مطالعه‌ی گیرنده‌های هسته‌ای PPARs و بررسی نقش آنها در متابولیسم لیپید و گلوکز، بالانس انرژی و تأثیری که بر حرکت اسپرم دارند، بتواند افق‌های تحقیقاتی و درمانی جدید در تنظیم مسیرهای متابولیکی، حرکت اسپرم و در نهایت، درمان ناباروری مردان به ویژه ناباروری‌های ناشی از بیماری‌های متابولیک را فراهم کند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله، در راستای طرح جامع نقش PPARs در ناباروری جنس نر در پژوهشگاه رویان، گروه جنین‌شناسی تدوین شده است. بدین وسیله، از کلیه همکاران بخش‌های مختلف پژوهشگاه رویان جهاد دانشگاهی که در پیشبرد این طرح همکاری داشتند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

در دو نمونه‌ی اسپرم خوک مورد بررسی قرار دادند و بیان این گیرنده‌ها را در اسپرم خوک نیز به اثبات رساندند (۳۱).

نتایج این مطالعات که بر پایه‌ی Western-blot، RT-PCR و Immunofluorescence بود، نشان داد که اسپرم انسان و خوک PPAR $\gamma$  را بیان می‌کند و این موضوع، بر فیزیولوژی اسپرم تأثیرگذار است. مشاهده‌ی بیان PPAR $\gamma$  در ناحیه‌ی رأسی سر اسپرم در قسمت ساب اکروزومال و در قسمت میانی (گردن) گزارش شده است؛ اما در ناحیه‌ی دم، هیچ بیانی مشاهده نشده است. مجاورت سلول‌های اسپرم با لیگاندهای طبیعی (نظیر Prostaglandin J2 یا PGJ2) و مصنوعی (مانند TZD) باعث افزایش واکنش آکروزومی و حرکت اسپرم می‌شود. به نظر می‌رسد، بیان بالای پروتئین‌های PPAR $\gamma$  در اسپرم انزالی، بر نقش احتمالی PPAR $\gamma$  در مسیرهای پیام‌رسانی تنظیم انرژی دلالت دارد و فعالیت آن، می‌تواند در طول لانه‌گزینی و واکنش آکروزومی القا شود که این امر، سبب افزایش عملکردی بلوغ اسپرم، افزایش حرکت اسپرم، لانه‌گزینی، واکنش آکروزومی، بقا و متابولیسم آن می‌شود (۲۹). در همین راستا، کدیور و همکاران، به بررسی بیان تمام ایزوتایپ‌های PPAR در سطح mRNA در اسپرم قوچ پرداختند. نتایج مطالعات آنها بر پایه‌ی Real time-PCR نشان داد که هر سه ایزوتایپ PPAR در اسپرم قوچ بیان می‌شود. همچنین، این تیم تحقیقاتی نشان دادند که بیان ایزوتایپ‌های PPAR در گروهی که حرکت اسپرم‌های آنها بیشتر است، به صورت معنی‌داری بیشتر از گروهی است که اسپرم‌های کم‌تحرك‌تری دارند (۳۲). در جدیدترین مطالعه‌ای که پیرامون مقایسه‌ی بیان گیرنده‌های PPARs در مردان بارور و نابارور صورت گرفته است، موسوی و همکاران، بیان ایزوتایپ‌های PPAR را در سلول‌های اسپرم انسان مورد بررسی قرار دادند. آنها برای نخستین بار، بیان ایزوتایپ‌های PPAR $\alpha$  و PPAR $\beta$  را در این سلول‌ها به اثبات رساندند. این تیم تحقیقاتی، بیان هر سه ایزوتایپ PPAR را در دو گروه مردان دارای متغیرهای منی طبیعی و مردان آستنوزواسپرما (دارای اسپرم‌های با تحرك کمتر از مقدار رفرنس) با استفاده از تکنیک‌های RT-PCR، Western-Blot، Flow cytometry و Immunofluorescence بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که بیان PPAR $\gamma$  در سطح mRNA در گروه مردان دارای متغیرهای منی طبیعی، به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه آستنوزواسپرما است. همچنین، نتایج بررسی بیان پروتئین PPAR $\gamma$  تمایل به افزایش معنی‌داری را در گروه طبیعی نشان داد که این شواهد، ارتباط بین بیان PPAR $\gamma$  و حرکت سلول‌های اسپرم را اثبات می‌کند (۳۳).

متابولیسم انرژی در سلول‌های اسپرم بسیار پیچیده است؛ چرا که مسیرهای متابولیکی بسیاری وجود دارد که از آنها، قندهای ۶ کربنه می‌تواند مشتق شود؛ به این صورت که این سلول‌ها، نه تنها مسیرهای گلیکولیز و چرخه‌ی کربس را دارند، بلکه سنتز گلیکوژن و چرخه‌ی

## References

- O'Flynn O'Brien KL, Varghese AC, Agarwal A. The genetic causes of male factor infertility: A review. *Fertil Steril* 2010; 93(1): 1-12.
- Abbasihormozi S, Kouhkan A, Alizadeh AR, Shahverdi AH, Nasr-Esfahani MH, Sadighi Gilani MA, et al. Association of vitamin D status with semen quality and reproductive hormones in Iranian subfertile men. *Andrology* 2017; 5(1): 113-8.
- Ferlin A, Raicu F, Gatta V, Zuccarello D, Palka G, Foresta C. Male infertility: Role of genetic background. *Reprod Biomed Online* 2007; 14(6): 734-45.
- Sinclair S. Male infertility: Nutritional and environmental considerations. *Altern Med Rev* 2000; 5(1): 28-38.
- Quaas A, Dokras A. Diagnosis and treatment of unexplained infertility. *Rev Obstet Gynecol* 2008; 1(2): 69-76.
- Esmaeili V, Shahverdi AH, Moghadasian MH, Alizadeh AR. Dietary fatty acids affect semen quality: A review. *Andrology* 2015; 3(3): 450-61.
- Misro MM, Ramya T. Fuel/energy sources of spermatozoa. In: Parekattil SJ, Agarwal A, editors. *Male infertility: Contemporary Clinical approaches, andrology, art and antioxidants*. New York, NY: Springer; 2012. p. 209-23.
- Artini PG, Di Berardino OM, Simi G, Papini F, Ruggiero M, Monteleone P, et al. Best methods for identification and treatment of PCOS. *Minerva Ginecol* 2010; 62(1): 33-48.
- Alizadeh A, Esmaeili V, Shahverdi A, Rashidi L. Dietary fish oil can change sperm parameters and fatty acid profiles of ram sperm during oil consumption period and after removal of oil source. *Cell J* 2014; 16(3): 289-98.
- Rondanino C, Ouchchane L, Chauffour C, Marceau G, Dechelotte P, Sion B, et al. Levels of liver X receptors in testicular biopsies of patients with azoospermia. *Fertil Steril* 2014; 102(2): 361-71.
- Yang J, Chen L, Zhang X, Zhou Y, Zhang D, Huo M, et al. PPARs and female reproduction: Evidence from genetically manipulated mice. *PPAR Res* 2008; 2008: 723243.
- Ahmadian M, Suh JM, Hah N, Liddle C, Atkins AR, Downes M, et al. PPARgamma signaling and metabolism: The good, the bad and the future. *Nat Med* 2013; 19(5): 557-66.
- Chinetti G, Fruchart JC, Staels B. Peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs): Nuclear receptors at the crossroads between lipid metabolism and inflammation. *Inflamm Res* 2000; 49(10): 497-505.
- Singh D, Sharma I, Onteru S. Fuel sensor PPAR $\gamma$ : A potential gateway for fertility regulation in buffalo. *Buffalo Bull* 2013; 32: 204-17.
- Dupont J, Chabrolle C, Rame C, Tosca L, Coyrat-Castel S. Role of the peroxisome proliferator-activated receptors, adenosine monophosphate-activated kinase, and adiponectin in the ovary. *PPAR Res* 2008; 2008: 176275.
- Wang L, Waltenberger B, Pferschy-Wenzig EM, Blunder M, Liu X, Malainer C, et al. Natural product agonists of peroxisome proliferator-activated receptor gamma (PPARgamma): A review. *Biochem Pharmacol* 2014; 92(1): 73-89.
- El Akoum S. PPAR gamma at the crossroads of health and disease: A masterchef in metabolic homeostasis. *Endocrinol Metab Syndr* 2014; 3(1): 1000126.
- Froment P, Gizard F, Defever D, Staels B, Dupont J, Monget P. Peroxisome proliferator-activated receptors in reproductive tissues: From gametogenesis to parturition. *J Endocrinol* 2006; 189(2): 199-209.
- Hall JE. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2010.
- Wieser F, Waite L, Depoix C, Taylor RN. PPAR action in human placental development and pregnancy and its complications. *PPAR Res* 2008; 2008: 527048.
- Liu LL, Xian H, Cao JC, Zhang C, Zhang YH, Chen MM, et al. Peroxisome proliferator-activated receptor gamma signaling in human sperm physiology. *Asian J Androl* 2015; 17(6): 942-7.
- Latini G, Scoditti E, Verrotti A, De FC, Massaro M. Peroxisome proliferator-activated receptors as mediators of phthalate-induced effects in the male and female reproductive tract: Epidemiological and experimental evidence. *PPAR Res* 2008; 2008: 359267.
- Froment P. PPARs and RXRs in male and female fertility and reproduction. *PPAR Res* 2008; 2008: 637490.
- Ishikawa T, Fujioka H, Ishimura T, Takenaka A, Fujisawa M. Expression of leptin and leptin receptor in the testis of fertile and infertile patients. *Andrologia* 2007; 39(1): 22-7.
- Dupont J, Reverchon M, Bertoldo MJ, Froment P. Nutritional signals and reproduction. *Mol Cell Endocrinol* 2014; 382(1): 527-37.
- Esmaeili V, Shahverdi AH, Alizadeh AR, Alipour H, Chehraz M. Saturated, omega-6 and omega-3 dietary fatty acid effects on the characteristics of fresh, frozen-thawed semen and blood parameters in rams. *Andrologia* 2014; 46(1): 42-9.
- Bionaz M, Chen S, Khan MJ, Loor JJ. Functional role of PPARs in ruminants: Potential targets for fine-tuning metabolism during growth and lactation. *PPAR Res* 2013; 2013: 684159.
- Huang JC. The role of peroxisome proliferator-activated receptors in the development and physiology of gametes and preimplantation embryos. *PPAR Res* 2008; 2008: 732303.
- Aquila S, Bonofiglio D, Gentile M, Middea E, Gabriele S, Belmonte M, et al. Peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR)gamma is expressed by human spermatozoa: its potential role on the sperm physiology. *J Cell Physiol* 2006; 209(3): 977-86.
- Seifi S, Shahverdi A, Rezaei TT, Sharafi M, Esmaeili V, Choobineh H, et al. Inclusion of ovine enriched serum with vitamin E and polyunsaturated fatty acids in the freezing medium: A new strategy to improve

- human frozen-thawed sperm parameters. *Andrologia* 2020; 52(4): e13541.
31. Santoro M, Guido C, De Amicis F, Sisci D, Vizza D, Gervasi S, et al. Sperm metabolism in pigs: A role for peroxisome proliferator-activated receptor gamma (PPARgamma). *J Exp Biol* 2013; 216(Pt 6): 1085-92.
  32. Kadivar A, Heidari KH, Hassanpour H, Ghanaei H, Golestanfar A, Mehraban H, et al. Peroxisome proliferator-activated receptors (PPARalpha, PPARgamma and PPARbeta/delta) gene expression profile on ram spermatozoa and their relation to the sperm motility. *Vet Res Forum* 2016; 7(1): 27-34.
  33. Mousavi MS, Shahverdi A, Drevet J, Akbarinejad V, Esmaeili V, Sayahpour FA, et al. Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (PPARs) levels in spermatozoa of normozoospermic and asthenozoospermic men. *Syst Biol Reprod Med* 2019; 65(6): 409-19.
  34. Shimizu Y, Yorimitsu A, Maruyama Y, Kubota T, Aso T, Bronson RA. Prostaglandins induce calcium influx in human spermatozoa. *Mol Hum Reprod* 1998; 4(6): 555-61.
  35. Swegen A, Lambourne SR, Aitken RJ, Gibb Z. Rosiglitazone Improves Stallion Sperm Motility, ATP Content, and Mitochondrial Function. *Biol Reprod* 2016; 95(5): 107.

## The Effect of Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (PPARs) in Male Fertility

Motahareh Sadat Mousavi<sup>1</sup>, Abdolhossein Shahverdi<sup>2</sup>, Mohsen Sharafi<sup>3</sup>,  
Pegah Rahimizadeh<sup>1</sup>, Ali Reza Alizadeh<sup>4</sup>

### Review Article

#### Abstract

Nowadays, infertility is one of the most common problems in the world. Statistics show that about 20.2% of Iranian couples are infertile, which is higher than the global average (12-15 percent); and according to the reports, 70% of these disabilities had male factors. New approaches are available to diagnose male infertility problems; one of them is the study of nuclear receptors. Peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs) are ligand-activated transcription factors belonging to the nuclear hormone receptor super family that have been implicated in energy homeostasis, and modulate lipid and glucose metabolism. Although several studies have been confirmed the pivotal roles of these receptors on fatty acid metabolism and female fertility, fewer information exist on PPARs roles in male fertility. Thus, in this review, we at first illustrated the role of PPARs in reproductive tissues. Then, specific studies on the effect of these receptors and their ligands in male reproductive tissues were described. Regarding the crucial role of sperm metabolism and producing sufficient energy for sperm motility in male fertility, the regulation of PPARs expression, particularly the PPAR $\gamma$  isotype on spermatogenesis and sperm movement parameters were investigated, in the following. It seems that the study of these receptors and their role in sperm metabolism, may afford novel research opportunities for the recognition of these receptors and their interactions with other nuclear receptors role in male infertility disorders imputable to metabolic diseases such as obesity and diabetes.

**Keywords:** Sperm; Peroxisome proliferator-activated receptors; Metabolism; Infertility; Male; Reproduction

**Citation:** Mousavi MS, Shahverdi A, Sharafi M, Rahimizadeh P, Alizadeh AR. **The Effect of Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (PPARs) in Male Fertility.** J Isfahan Med Sch 2020; 38(583): 503-11.

1- Department of Embryology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, Academic Center for Education, Culture, and Research (ACECR), Tehran, Iran

2- Professor, Department of Embryology, Reproductive Biomedicine Research Center AND Reproductive Epidemiology Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, Academic Center for Education, Culture, and Research (ACECR), Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Poultry Science, School of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Department of Embryology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, Academic Center for Education, Culture, and Research (ACECR), Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Ali Reza Alizadeh, Assistant Professor, Department of Embryology, Reproductive Biomedicine Research Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, Academic Center for Education, Culture, and Research (ACECR), Tehran, Iran; Email: alizadehmasouleh@royaninstitute.org



## *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. 38, No. 583, 3<sup>rd</sup> Week September 2020

Isfahan University of Medical Sciences

Chairman: **Saied Morteza Heidari MD**

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

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

---

**Owner:**

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