



### مقاله های پژوهشی

۱۱۶۲ ... بررسی همبستگی عامل Ki-67 در سرطان پروستات با شاخص ضریب انتشار ظاهری در تصویربرداری b-value متفاوت دیفیوژنی MRI  
 مهدی اکبری، محمدباقر توکلی، محمدحسین ایزدپناهی، ایرج عابدی، سعید خان باباپور

۱۱۶۹ ..... ارزیابی کیفیت تصویر و دز تابشی در سیستم های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با استفاده از فانتوم CDRAD  
 محمد رضا چوپانی، علی چاپاریان

### گزارش مورد

۱۱۷۶ ..... موردی از لنفوم هوچکین به عنوان علتی ثانویه برای ایجاد Cutis Verticis Gyrata  
 رضا مرتضایی، یلدا ناهیدی، سمن افخمی اردکانی، یحیی شاهرخی

### Original Articles

Evaluation of Correlation of Ki-67 Factor in Prostate Cancer with Apparent Diffusion Coefficient Index in Multi b-value Diffusion Magnetic Resonance Imaging ..... 1168  
 Mehdi Akbari, Mohammad Bagher Tavakoli, Mohammadhoseyn Izadpanahi, Iraj Abedi, Saied Khanbabapour

Evaluation of Image Quality and Radiation Dose in Upgraded Analog Radiographic Systems Using the Contrast Detail Radiography (CDRAD) Phantom ..... 1175  
 Mohammad Reza Chooapani, Ali Chaparian

### Case Report

A Case of Hodgkin Lymphoma as a Secondary Cause of Cutis Verticis Gyrata ..... 1179  
 Reza Mortezaei, Yalda Nahidi, Saman Afkhami-Ardakani, Yahya Shahrokhi



# مجله دانشکده پزشکی اصفهان

سال سی و هشتم، شماره (۵۴۷)، هفته سوم آذرماه ۱۳۹۸

صاحب امتیاز:

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی استان اصفهان

سر دبیر افتخاری: دکتر رویا کلیشادی

مدیر مسؤؤل: دکتر سید مرتضی حیدری

سر دبیر: دکتر رضا خدیوی

ناشر:

انتشارات وسنا (فرزاتگان راداندیش).  
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: Taylor 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

- ۱۱۶۲...MRI متفاوت **b-value** در تصویربرداری ضریب انتشار ظاهری در سرطان پروستات با شاخص ضریب انتشار ظاهری در تصویربرداری **Ki-67** عامل همبستگی  
مهدی اکبری، محمدباقر توکلی، محمدحسین ایزدپناهی، ایرج عابدی، سعید خان‌باباپور
- ۱۱۶۹.....**CDRAD** ارزیابی کیفیت تصویر و دز تابشی در سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با استفاده از فانتوم  
محمد رضا چوپانی، علی چاپاریان

### گزارش مورد

- ۱۱۷۶.....**Cutis Verticis Gyrate** موردی از لنفوم هوچکین به عنوان علتی ثانویه برای ایجاد  
رضا مرتضایی، یلدا ناهیدی، سمن افخمی اردکانی، یحیی شاهرخی

## بررسی همبستگی عامل Ki-67 در سرطان پروستات با شاخص ضریب انتشار ظاهری در تصویربرداری b-value متفاوت دیفیوژنی MRI

مهدی اکبری<sup>۱</sup>، محمدباقر توکلی<sup>۲</sup>، محمدحسین ایزدپناهی<sup>۳</sup>، ایرج عابدی<sup>۴</sup>، سعید خان باباپور<sup>۵</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** پیشرفت‌های اخیر در تصویربرداری جدید مولکولی و زیست‌شناسی سلولی سرطان پروستات از جمله تصویربرداری وزن دیفیوژنی، باعث پیشرفت روش‌های بررسی سرطان شده است. نشانگرهای زیستی Ki-67 در پیش‌آگهی، تشخیص و درمان سرطان پروستات نقش مهمی دارد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی همبستگی شاخص ضریب انتشار ظاهری تصویربرداری وزن دیفیوژنی با عامل Ki-67 بود.

**روش‌ها:** پژوهش حاضر، یک مطالعه مقطعی و آینده‌نگر بود که بر روی ۳۶ بیمار مبتلا به سرطان پروستات، که تحت عمل جراحی رادیکال پروستاتکتومی قرار گرفته بودند، انجام شد. تمامی بیماران قبل از عمل جراحی، تحت تصویربرداری وزن دیفیوژنی قرار گرفتند و عامل Ki-67 به دنبال عمل جراحی، به روش Immunohistochemistry (IHC) ارزیابی شد. در نهایت، اطلاعات جمع‌آوری شده وارد نرم افزار SPSS شد. تجزیه و تحلیل آماری به منظور واکاوی ارتباط بین ضریب انتشار ظاهری و عامل Ki-67 انجام گردید.

**یافته‌ها:** عامل Ki-67 با ضریب انتشار ظاهری در کل نواحی (محیطی و بینابینی) ( $P < 0/001$ ) و در ناحیه‌ی محیطی ( $P < 0/001$ ) و ناحیه‌ی بینابینی ( $P = 0/030$ ) رابطه‌ی معکوسی داشت، اما با درجه‌ی بدخیمی تومور رابطه‌ی مستقیم داشت ( $P = 0/035$ ).

**نتیجه‌گیری:** ضریب انتشار ظاهری، می‌تواند به عنوان یک معیار غیر تهاجمی برای ارزیابی عامل Ki-67 و تهاجم تومور سرطان پروستات که برای تشخیص، درجه‌بندی و پیش‌بینی بقای بیماران مبتلا به سرطان پروستات اهمیت دارد، قابل استفاده باشد.

**واژگان کلیدی:** سرطان پروستات، عامل Ki-67، ضریب انتشار ظاهری، تصویربرداری دیفیوژنی MRI

**ارجاع:** اکبری مهدی، توکلی محمدباقر، ایزدپناهی محمدحسین، عابدی ایرج، خان باباپور سعید. بررسی همبستگی عامل Ki-67 در سرطان پروستات با شاخص ضریب انتشار ظاهری در تصویربرداری b-value متفاوت دیفیوژنی MRI. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۴۷): ۱۱۶۸-۱۱۶۲

چندین آزمایش بالینی شامل آزمون دیجیتالی رکتوم (Digital rectum examination یا DRE)، بیوشیمیایی نظیر آنزیم ویژه پروستات (Prostate specific antigen یا PSA)، پاتولوژیک مانند بیوپسی با هدایت اولتراسوند (Trans rectal ultra sonography) یا (TRUS)، تصویربرداری نظیر سی تی اسکن، Magnetic resonance imaging (MRI) و سونوگرافی برای تشخیص و مرحله‌بندی سرطان پروستات

### مقدمه

تشخیص زودرس، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر درمان این سرطان است. بقای ۵ ساله‌ی سرطان پروستات در صورتی که بیماری در مراحل اولیه تشخیص داده شود، ۱۰۰ درصد و هنگامی که متاستاز به دوردست داده باشد، برابر ۳۲ درصد است (۱). بنابراین، درمان سرطان پروستات وابسته به گسترش سرطان در زمان تشخیص می‌باشد.

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه تصویربرداری پزشکی، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان و رادیوتکنولوژیست، بخش رادیولوژی، بیمارستان امیرالمومنین (ع)، شهرضا، ایران
- ۲- استاد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- دانشیار، مرکز تحقیقات پیوند کلیه و گروه اورولوژی، مرکز تحقیقاتی الزهرا (س)، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۴- استادیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۵- متخصص رادیولوژیست، بخش تصویربرداری، بیمارستان عسگریه، اصفهان، ایران

Email: mbtavakoli@mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤو: محمد باقر توکلی

می‌باشد. یکی از مهم‌ترین این نتایج، Ki-67 است که متأسفانه زمان دست‌یابی به آن پس از تغییرات فیزیکی مشهود می‌باشد. در صورتی که DWI قادر به نشان دادن تغییرات مولکولی می‌باشد که مدت‌ها قبل از تغییرات فیزیکی نمایان می‌شوند. با توجه به نقش Ki-67 در درمان سرطان پروستات، همبستگی معنی‌داری میان Ki-67 و ADC می‌تواند کلید طلایی پیش‌آگهی از میزان تهاجمی بودن تومور سرطانی پروستات باشد. هیچ یک از محققین، این همبستگی را به صورت آینده‌نگر و با استفاده از دستگاه MRI با قدرت ۱/۵ تسلا به روش b-value متفاوت (بین ۱۲۰۰-۰)، بررسی نکرده است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی همبستگی عامل Ki-67 و شاخص به دست آمده با استفاده از تصویربرداری به روش Multi b-value DWI (با دستگاه MRI با قدرت ۱/۵ تسلا)، در بیماران مبتلا به سرطان پروستات بود.

### روش‌ها

**نمونه‌ی پژوهش:** این مطالعه به صورت مقطعی و آینده‌نگر بر روی ۳۶ بیمار که ۲۵ نفر در ناحیه‌ی محیطی پروستات (Peripheral zone) یا PZ) و ۱۱ نفر در ناحیه‌ی بینابینی (Transition zone یا TZ)، با مراحل ۲ و ۳ (T2cNOMX and T3cNOMX) مبتلا به سرطان پروستات که سرطان در آن‌ها توسط پزشک جراح با سابقه‌ی تأیید شده و تحت عمل جراحی رادیکال پروستاتکتومی قرار گرفته بودند، با کد اخلاق IR.MUI.MED.REC.1398.469 انجام شد. افراد مورد مطالعه، قبل از هر گونه اقدام درمانی ضد سرطان، ابتدا با دستور پزشک جراح به بخش تصویربرداری ارجاع شدند و شیوه‌نامه‌های چند متغیری MRI (دینامیک کنتراست - DWI-T2w) به روش b-value متفاوت توسط کارشناس رادیولوژی مجرب انجام شد و عدد ADC توسط پزشک رادیولوژیست از تصاویر DWI در منطقه‌ی مشکوک به سرطان به دست آمد و ثبت شد. سپس، بیمار جهت انجام عمل جراحی به بیمارستان هدایت شد و پس از انجام عمل جراحی، نمونه به آزمایشگاه پاتولوژی جهت بررسی و تعیین عامل Ki-67 ارسال گردید.

**شیوه‌نامه‌های تصویربرداری دیفیوژن MRI:** تصویربرداری MRI با استفاده از سیستم Siemens، مدل Magnetom aera، با قدرت ۱/۵ تسلا انجام شد. بیمار با وضعیت خوابیده به پشت روی تخت دراز کشیده، کویل آندورکتال در جایگاه خود قرار گرفته، اتصالات آن چک شده و بیمار با سر (Head first supine) وارد دستگاه شد. تصاویر MRI در سه وزن T<sub>2</sub>، T<sub>1</sub>vibe و DWI تهیه شد. تصویربرداری T<sub>2</sub> طبق متغیرهای زمان تکرار (Time of repeat یا Time of echo) ۳۴۰۰ میلی‌ثانیه، زمان اکو (TE یا ۱۱۳ میلی‌ثانیه، ضخامت برش ۳/۵ میلی‌متر، طول قطر اکو ۲۳، میدان دید ۲۲۰ × ۲۲۰ میلی‌متر و ماتریکس ۳۲۰ × ۲۴۰ انجام شد. در

استفاده می‌گردد. متأسفانه، هیچ کدام از آزمون‌های پیش‌گفته، قادر به تشخیص سلول‌های سرطانی پروستات در مراحل اولیه نبودند و تمامی این روش‌ها، مبتنی بر تغییرات فیزیکی مشهود در منطقه‌ی مورد نظر است (۲). اگر چه، PSA بسیار حساس و اختصاصی می‌باشد، اما اغلب در بررسی ناهنجاری‌های غیر بدخیم (Benign prostatic hyperplasia) و التهاب پروستات کاربرد دارد (۳). پیشرفت‌های اخیر در تصویربرداری جدید مولکولی و بیولوژی سلولی سرطان پروستات، از جمله تصویربرداری وزن دیفیوژنی (Diffusion weighted imaging یا DWI)، باعث پیشرفت روش‌های غیر تهاجمی شده است؛ این روش‌ها، قادر به تشخیص رفتار زیست‌شناختی و مولکولی بافت سرطانی می‌باشد و می‌تواند منجر به بهبود تشخیص سرطان پروستات در افراد قبل از درمان شود (۴). در روش DWI، بر اساس انتشار مولکول‌های آب در میان مولکول‌های داخل سلولی، متغیری به نام ضریب انتشار ظاهری (Apparent diffusion coefficient یا ADC) در تصاویر تعیین می‌شود و می‌تواند کنتراست دقیقی به منظور افتراق سلول‌های سرطانی در مقابل سلول‌های سالم ارائه دهد. در چندین مطالعه، نشان داده شده است که در روش DWI، یک تفاوت آماری بین متوسط ADC بافت طبیعی و سرطانی وجود دارد. بنابراین، تصاویر DWI می‌تواند اطلاعات کمی و کیفی در مورد تراکم سلولی، ساختار تومور و همچنین، تشخیص بافت سرطانی، فراهم کند و یک ابزار مفید و قدرتمند در تشخیص و مرحله‌بندی تومور باشد (۵-۶). در این نوع تصویربرداری، سهم دخالت ADC در وزن کنتراستی تصویر، توسط متغیری به نام عامل b بر حسب میلی‌متر مربع/ثانیه کنترل می‌شود که مقدار آن می‌تواند بین ۲۵۰۰-۰ متغیر باشد (۷). مقدار b (b-value) در حدود ۱۵۰۰-۱۰۰۰ می‌تواند هم از لحاظ حساسیت به تشخیص و هم از لحاظ نسبت سیگنال به نویز در موارد بالینی، مفید باشد.

یکی از مهم‌ترین عواملی که طی فرایند Immunohistochemistry (IHC) در آزمایش‌های پاتولوژی بررسی می‌شود، عامل Ki-67 می‌باشد. Ki-67، یک پروتئین سلولی است که هنگام تقسیم سلولی افزایش می‌یابد. هر چه سلول‌های بیشتری از نظر وجود Ki-67 مثبت باشند، سرعت تکثیر توده‌ی سرطانی بیشتر است (۸). بررسی پروتئین Ki-67 از نظر پاسخ به شیمی‌درمانی و پیش‌آگهی بیماری اهمیت دارد. مطالعات نشان داده است که Ki-67، یک عامل بالقوه‌ی بسیار عالی پیش‌آگهی سرطان پروستات بوده است. امروزه، رنگ‌پذیری Ki-67 به طور گسترده به عنوان نشانگر عملی در بررسی تکثیر سلول به کار می‌رود (۹-۱۰).

انتخاب روش مناسب درمان سرطان پروستات، بر اساس نتایج به دست آمده از آزمایش‌ها و روش‌های تصویربرداری گوناگون

شدند. نمونه‌های رنگ‌آمیزی شده توسط یک پاتولوژیست با ۳۰ سال سابقه به صورت بصری ارزیابی و نتایج به صورت درصد مثبت اعلام شد. **واکاوی آماری:** اطلاعات جمع‌آوری شده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) شد. برای بررسی طبیعی بودن و یا عدم طبیعی بودن توزیع عامل Ki-67 از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده شد و جهت بررسی رابطه‌ی این متغیر با درجه‌ی بدخیمی تومور (Gleason score) یا GS و ADC در نواحی محیطی و بینابینی از ضریب همبستگی Spearman استفاده گردید.

### یافته‌ها

۳۶ بیمار مبتلا به سرطان پروستات، در این مطالعه شرکت کردند. دامنه‌ی سنی این افراد بین ۷۷-۵۰ سال و میانگین و انحراف معیار سن  $67/4 \pm 6/4$  سال بود.

شاخص‌های آماری عامل Ki-67، GS و ADC در نواحی محیطی و بینابینی و در کل (محیطی و بینابینی) و عامل Ki-67 و ADC در ناحیه‌ی بدون تومور در جدول ۱ آمده است.

آزمون Kolmogorov-Smirnov نشان داد که توزیع عامل Ki-67 از توزیع طبیعی پیروی نمی‌کرد. بنابراین، جهت بررسی رابطه‌ی این متغیر با GS و ADC در نواحی محیطی و بینابینی، از ضریب همبستگی Spearman استفاده شد. ضریب همبستگی Spearman نشان داد که عامل Ki-67 با GS رابطه‌ی مستقیمی داشت ( $P = 0/035$ )، اما با ADC در کل نواحی ( $P < 0/001$ ) و همچنین، ADC در ناحیه‌ی محیطی ( $P < 0/001$ ) و ADC در ناحیه‌ی بینابینی ( $P = 0/030$ ) رابطه‌ی معکوس داشت. همبستگی معکوس عامل Ki-67 با ADC در ناحیه‌ی محیطی بیشتر از ADC در ناحیه‌ی بینابینی بود. ضمن این که GS با ADC در نواحی محیطی ( $P = 0/860$ ) و بینابینی ( $P = 0/770$ ) و در کل ( $P = 0/300$ ) رابطه‌ی معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

تصویربرداری T1vibe از عواملی نظیر TR  $4/46$  میلی‌ثانیه، TE  $1/72$  میلی‌ثانیه، ضخامت برش  $3/5$  میلی‌متر، زاویه‌ی انحراف (Flip angle یا Fa)  $12$  درجه، ماتریکس  $192 \times 154$ ، میدان دید  $260 \times 260$ ، زمان مالکیت (Acquisition time)  $8$  ثانیه و عامل تصویربرداری موازی استفاده شد. همچنین، تصویربرداری DWI از عوامل TR  $510$  میلی‌ثانیه، TE  $90$  میلی‌ثانیه، ضخامت برش  $3/5$  میلی‌متر، میدان دید  $280 \times 280$  میلی‌متر، ماتریکس  $95 \times 160$  و b-value  $50$ ،  $400$ ،  $800$  و  $1200$  انجام شد.

### واکاوی تصویربرداری وزن دیفیوژنی: نقشه‌ی ADC برای

همه‌ی بیماران از جمع تصاویر b-value متفاوت تهیه شد. سپس، عدد ADC توسط پزشک رادیولوژیست با ۱۰ سال سابقه در منطقه‌ی مورد نظر بافت سرطانی و همچنین، بافت غیر سرطانی مشخص گردید و مقادیر ثبت شد. این کار، با کشیدن مناطق مورد نظر (ROI یا Region of interesting) به صورت دستی روی نقشه‌های ADC که نتیجه‌ی b-value‌های متفاوت بود، انجام شد.

### واکاوی آسیب‌شناسی: پس از اتمام تصویربرداری و ارزیابی

متغیرهای مختلف، بیمار توسط پزشک جراح تحت عمل جراحی رادیکال پروستاتکتومی قرار گرفت و نمونه جهت انجام آزمایش‌های پاتولوژی به بخش پاتولوژی ارسال شد. علاوه بر آزمایش‌های معمول پاتولوژی، میزان Ki-67 نیز طی آزمایش‌های IHC به دست آمد.

### واکاوی فرایند IHC ارزیابی عامل Ki-67 روی نمونه‌های

بافتی به دست آمده از عمل جراحی توسط فرایند IHC انجام شد. به طور خلاصه، نمونه‌های برش خورده به مدت ۱۹-۱۸ ساعت در دمای  $60$  درجه‌ی سانتی‌گراد حرارت دیدند. در مرحله‌ی بعد، پارافین‌زدایی و سپس، آشکارسازی شد و آب اکسیژنه اضافه گردید. آن گاه، طی دو مرحله با آنتی‌بادی رنگ‌آمیزی شدند. بعد از آن، نمونه با محلول Wash شستشو داده شد و دی‌آمینوبنزیدین به برش‌ها اضافه گردید و بعد با هماوکسیلین رنگ‌زدایی شد. پس از خشک شدن، شفافیت و نصب، برش‌ها با استفاده از یک میکروسکوپ نمایان

جدول ۱. شاخص‌های آماری عامل Ki-67، Gleason score (GS) و Apparent diffusion coefficient (ADC) در نواحی محیطی و بینابینی و در کل و

عوامل Ki-67 و ADC در ناحیه‌ی بدون تومور

متغیر	میانگین	میانگین $\pm$ انحراف معیار	کمینه-بیشینه	میانگین
عامل Ki-67	۷/۷	$6/3 \pm 7/7$	۲-۲۸	۶
GS	۷/۳	$1/1 \pm 7/3$	۶-۹	۷
ADC در ناحیه‌ی محیطی	۶۲۰	$130/9 \pm 62/0$	۳۲۲-۹۶۰	۶۲۲
ADC در ناحیه‌ی بینابینی	۷۸۷	$219/1 \pm 78/0$	۴۸۵-۱۲۰۰	۷۲۵
ADC در کل نواحی (محیطی و بینابینی)	۶۷۱	$177/6 \pm 67/1$	۳۲۲-۱۲۰۰	۶۶۸/۵
عامل Ki-67 در ناحیه‌ی بدون تومور	۱	$0/0 \pm 1/0$	۱-۱	۱
ADC در ناحیه‌ی بدون تومور	۱۲۶۱	$250/9 \pm 126/1$	۷۳۰-۱۷۰۰	۱۲۵۵

GS: Gleason score; ADC: Apparent diffusion coefficient

جدول ۲. ضرایب همبستگی Spearman بین عامل Ki-67 با Gleason score (GS) و Apparent diffusion coefficient (ADC) در نواحی محیطی و بینابینی و در کل

متغیر	میزان عامل Ki-67			
	GS		r	
	P	r	P	r
GS	-	-	۰/۰۳۵	۰/۳۰۶
ADC در ناحیه محیطی	۰/۸۶۰	-۰/۰۳۶	< ۰/۰۰۱	-۰/۸۴۸
ADC در ناحیه بینابینی	۰/۷۷۰	-۰/۱۰۱	۰/۰۳۰	-۰/۳۴۲
ADC در کل نواحی	۰/۳۰۰	-۰/۱۷۶	< ۰/۰۰۱	-۰/۷۱۳

GS: Gleason score; ADC: Apparent diffusion coefficient

### بحث

این مطالعه، به بررسی رابطه‌ی Ki-67 با ADC در نواحی سرطانی محیطی، بینابینی و در کل (محیطی و بینابینی) و همچنین، رابطه‌ی این عامل با GS بر روی ۳۶ بیمار مبتلا به سرطان پروستات، که تحت عمل جراحی رادیکال پروستاتکتومی قرار گرفته بودند، پرداخته است. با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه، عامل Ki-67 با ADC در کل نواحی، ناحیه‌ی محیطی و ناحیه‌ی بینابینی، رابطه‌ی معکوسی داشت. همچنین، رابطه‌ی مستقیم بین عامل Ki-67 و درجه‌ی بدخیمی تومور مشاهده شد. یکی دیگر از مهم‌ترین نتایج به دست آمده در این مطالعه، همبستگی معکوس عامل Ki-67 با ADC در ناحیه‌ی محیطی بیشتر از ADC در ناحیه‌ی بینابینی بود.

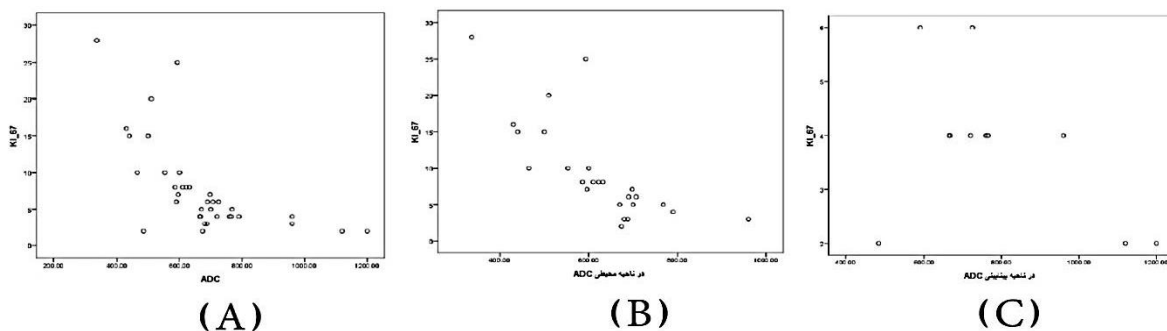
همچنین، نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که GS با متوسط ADC در نواحی محیطی، نواحی بینابینی و در کل، رابطه‌ی معنی‌داری نداشت. در مطالعه‌ی گذشته‌نگر Ma و همکاران، رابطه‌ی منفی عامل Ki-67 با ADC و همچنین، ارتباط معنی‌دار عامل Ki-67 با درجه‌ی بدخیمی تومور مشاهده شده است (۱۱). نتیجه‌ی به دست آمده در این مطالعه، به طور کامل هم‌راستا با نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر می‌باشد. یافته‌های به دست آمده در این مطالعه، نشان می‌دهد ADC ممکن است با تکثیر تومور، آنژیوژنز و هیپوکسی ارتباط نزدیکی داشته باشد و به عنوان یک نشانگر زیستی تصویری سرطان پروستات استفاده شود.

همچنین، آزمون Kolmogorov-Smirnov نشان داد که توزیع عامل Ki-67، GS و ADC در نواحی بینابینی و محیطی از توزیع طبیعی پیروی می‌کرد. بنابراین، جهت مقایسه‌ی آن‌ها بین نواحی محیطی و بینابینی از آزمون متغیری Independent t استفاده شد. آزمون Independent t نشان داد که میانگین عامل Ki-67 ( $P < ۰/۰۰۱$ ) و GS ( $P = ۰/۰۰۵$ ) در ناحیه‌ی محیطی به طور معنی‌داری بیشتر از ناحیه‌ی بینابینی بود، اما میانگین ADC در ناحیه‌ی بینابینی به طور معنی‌داری بیشتر از ناحیه‌ی محیطی بود ( $P = ۰/۰۰۷$ ) (جدول ۳).

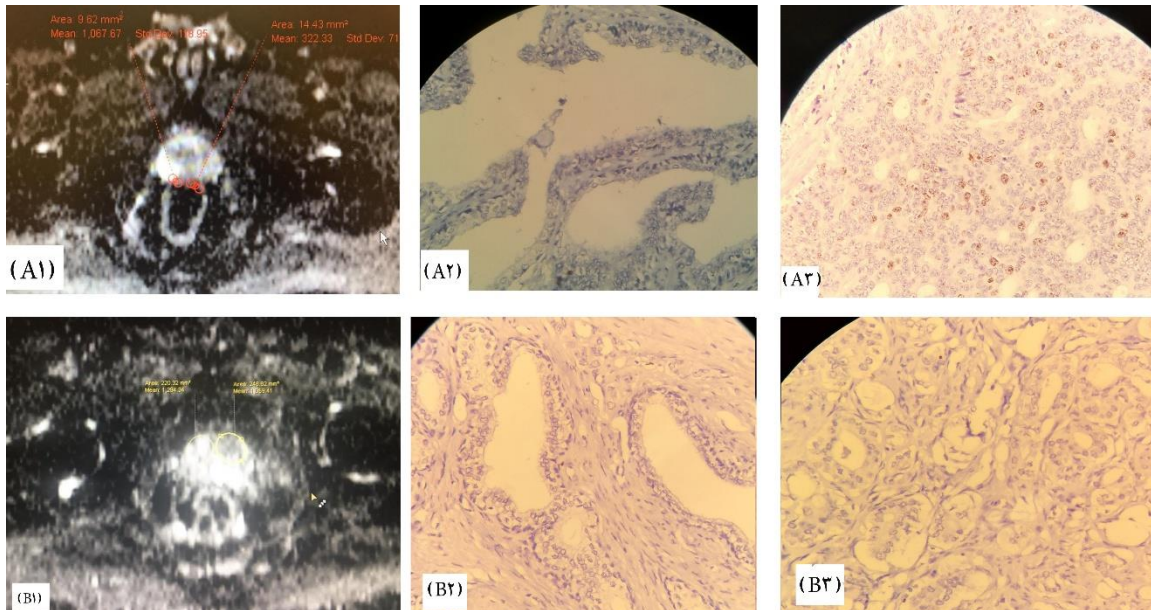
جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین عامل Ki-67، درجه‌ی بدخیمی تومور و Apparent diffusion coefficient (ADC) نواحی بینابینی و محیطی

متغیر	ناحیه‌ی محیطی		مقدار P
	میانگین ± انحراف معیار	ناحیه‌ی بینابینی میانگین ± انحراف معیار	
عامل Ki-67	۹/۵ ± ۶/۸	۳/۸ ± ۱/۴	< ۰/۰۰۱
درجه‌ی بدخیمی	۷/۶ ± ۱/۲	۶/۶ ± ۰/۷	۰/۰۰۵
ADC	۶۲۰/۰ ± ۱۳۰/۹	۷۸۷/۰ ± ۲۱۹/۱	۰/۰۰۷

شکل ۱ دیاگرام پراکنش عامل Ki-67 بر حسب ADC را نشان می‌دهد. مقایسه‌ی نتایج ADC و IHC در نقاط سرطانی و غیر سرطانی دو نفر از بیماران شرکت کننده نیز در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱. دیاگرام پراکنش عامل Ki-67 بر حسب Apparent diffusion coefficient (ADC): (A) در کل نواحی محیطی و بینابینی؛ (B) در ناحیه‌ی محیطی؛ (C) در ناحیه‌ی بینابینی



شکل ۲. مقایسه‌ی نتایج **ADC** Apparent diffusion coefficient و **IHC** Immunohistochemistry در نقاط سرطانی و غیر سرطانی دو نفر از بیماران شرکت کننده در پژوهش؛ **A1: ADC** بیمار **A** در منطقه‌ی سرطانی برابر ۳۲۲ و در منطقه‌ی غیر سرطانی برابر ۱۰۶۷؛ **A2: Ki67** برابر ۱ درصد مثبت برای منطقه‌ی غیر سرطانی بیمار **A: A3: Ki67** برابر ۲۷ درصد مثبت برای منطقه‌ی سرطانی بیمار **A: B1: ADC** بیمار **B** در منطقه‌ی سرطانی برابر ۱۰۵۹ و در منطقه‌ی غیر سرطانی برابر ۱۲۸۴؛ **B2: Ki67** برابر ۱ درصد مثبت برای منطقه‌ی غیر سرطانی بیمار **B: B3: Ki67** برابر ۲ درصد مثبت برای منطقه‌ی سرطانی بیمار **B**

Zhang و همکاران (۱۲) هم‌خوانی دارد، اما مطالعه‌ی حاضر به دلایل زیر یک مکمل ارزشمند برای مطالعه‌ی آن‌ها می‌باشد:

۱- نتایج به دست آمده در مطالعات قبلی، به صورت گذشته‌نگر بوده است، اما در مطالعه‌ی حاضر، این همبستگی به صورت آینده‌نگر اثبات شد. چنانچه پزشک رادیولوژیست از نتایج پاتولوژی آگاهی نداشته است.

۲- هیچ یک از نمونه‌ها به روش بیوپسی استخراج نشد؛ بلکه تمامی نمونه‌ها از رادیکال پروستاتومی به دست آمد. پس نمونه‌های برش داده شده و رنگ‌آمیزی شده، مطابقت کامل با تصاویر MRI و ROIهای انتخابی پژوهشگران داشته است.

۳- نقشه‌های ADC، حاصل **value**های متفاوت بود؛ بنابراین، از دقت کافی برخوردار بود.

در مطالعه‌ی حاضر، عامل Ki-67 به طور مستقیم با GS و معکوس با ADC در سرطان پروستات رابطه داشت. نتایج به دست آمده مطابق با مطالعات قبلی است. در چندین مطالعه‌ی اخیر، رابطه‌ی منفی معنی‌داری بین ADC و عامل Ki-67 در سرطان پروستات ( $r = ۰/۴۵۹$ )، سرطان پستان ( $r = -۰/۸۲۵$ )، مننژیوم ( $r = -۰/۶۳۰$ )، سرطان رکتوم ( $r = -۰/۳۱۸$ ) و سرطان مثانه ( $r = -۰/۵۷۰$ ) مشاهده شد (۱۶-۱۳). همچنین، رابطه‌ی معکوس عامل Ki-67 با ADC مشابه نتایج Mesko و همکاران (۱۳) است. همبستگی بین ADC و

در حال حاضر، بسیاری از نشانگرهای زیستی تومور برای تشخیص سرطان، درجه‌بندی، پیش‌بینی تهاجم و تعیین پیش‌آگهی در مدیریت بالینی استفاده می‌شود و بیشتر این نشانگرها، از بافت‌شناسی مشتق می‌شوند که دارای روش تهاجمی هستند، اما برای ارزیابی ویژگی‌های تومور، روش‌های غیر تهاجمی مورد نیاز است. در روش DWI، می‌توان اطلاعات مربوط به ساختار میکروسکوپی بافت را با اندازه‌گیری انتشار مولکول‌های آب به درون بافت به دست آورد. متغیر ADC به دست آمده از DWI، به عنوان یک نشانگر زیستی تصویری برای پیش‌بینی درجه‌ی هیستوپاتولوژیک، پاسخ درمانی و پیش‌آگهی برخی از تومورها نظیر سرطان پروستات مورد استفاده قرار گرفته است.

از دیگر نتایج به دست آمده در مطالعه‌ی حاضر، این که میانگین عامل Ki-67 و درجه‌ی بدخیمی تومور در ناحیه‌ی محیطی، به طور معنی‌داری بیشتر از ناحیه‌ی بینابینی بود و میانگین ADC در ناحیه‌ی بینابینی به طور معنی‌داری بیشتر از ناحیه‌ی محیطی بود. این نتیجه، نشان می‌دهد که تومور سرطانی در نواحی محیطی تهاجمی‌تر از نواحی بینابینی بود. میانگین عامل Ki-67 در ناحیه‌ی سرطانی به طور معنی‌داری بیشتر از ناحیه‌ی غیر سرطانی بود. میانگین ADC در ناحیه‌ی سرطانی به طور معنی‌داری کمتر از ناحیه‌ی غیر سرطانی بود. نتایج به دست آمده، با نتایج مطالعه‌ی Ma و همکاران (۱۱) و

تشخیص، درجه‌بندی و پیش‌بینی بقای بیماران مبتلا به سرطان پروستات اهمیت دارد، قابل استفاده باشد. توصیه می‌شود این مطالعه به صورت آینده‌نگر به روش b-value متفاوت با دستگاه ۳ تسلا انجام شود تا همبستگی اثبات شده مورد تأیید روش‌های گوناگون قرار گیرد

### تشکر و قدردانی

این مقاله، حاصل پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد فن‌آوری تصویربرداری پزشکی با کد ۳۹۸۵۳۱ در قالب طرح پژوهشی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تصویب شده است. بدین وسیله، از مسئولین محترم معاونت پژوهشی مراتب سپاس و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، کمال تشکر از سرکار خانم دکتر شهزاد برادران (مسئول محترم آزمایشگاه برادران اصفهان) ابراز می‌گردد.

شاخص تکثیر Ki-67 را می‌توان چنین توجیه نمود که تکثیر سلولی، فعالیت میوتیک سلولی را با افزایش نسبت N/C افزایش می‌دهد. همچنین، از طریق مرحله‌ی S و مرحله‌ی G2 تا مرحله‌ی M، حجم سلولی به تدریج افزایش می‌یابد که منجر به کاهش میزان کسر خارج سلولی می‌شود. با افزایش حجم سلول، میزان حجم خارج سلولی/داخل سلولی کاهش می‌یابد. این تغییرات، انتشار آب در فضای داخل و خارج سلولی را کاهش می‌دهد و بنابراین، ADC با افزایش شاخص تکثیر کاهش می‌یابد. ADC کاهش یافته در نتیجه‌ی تکثیر توموری نشان داده شده توسط Ki-67، می‌تواند بیشتر با اندازه‌گیری کمی تکثیر سلول (سلولاریته) به ویژه سلول‌های اپی‌تلیال با انتشار کم در سرطان پروستات تقویت شود. بنابراین، ADC می‌تواند به عنوان یک معیار غیر تهاجمی برای ارزیابی تهاجم تومور، تکثیر سلولی، هایپوکسی تومور و آنژیوژنز سرطان پروستات، که برای

### References

- Kasivisvanathan V, Arya M, Ahmed HU, Moore CM, Emberton M. A randomized controlled trial to investigate magnetic resonance imaging-targeted biopsy as an alternative diagnostic strategy to transrectal ultrasound-guided prostate biopsy in the diagnosis of prostate cancer. *Urol Oncol* 2015; 33(3): 156-7.
- Walsh AL, Considine SW, Thomas AZ, Lynch TH, Manecksha RP. Digital rectal examination in primary care is important for early detection of prostate cancer: a retrospective cohort analysis study. *Br J Gen Pract* 2014; 64(629): e783-e787.
- Kam SC, Choi SM, Yoon S, Choi JH, Lee SH, Hwa JS, et al. Complications of transrectal ultrasound-guided prostate biopsy: impact of prebiopsy enema. *Korean J Urol* 2014; 55(11): 732-6.
- Pollack A, Paryani SB, Hussey D, Perez CA, Beyer DC, Blasko JC, et al. Locally advanced (high-risk) prostate cancer. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. *Radiology* 2000; 215(Suppl): 1401-12.
- White NS, McDonald C, Farid N, Kuperman J, Karow D, Schenker-Ahmed NM, et al. Erratum: Diffusion-Weighted imaging in cancer: Physical foundations and applications of restriction spectrum imaging (*Cancer Research* (2014) 74 (4638-4652)). *Cancer Res* 2014; 74(22): 6733.
- Cuocolo R, Stanzione A, Rusconi G, Petretta M, Ponsiglione A, Fusco F, et al. PSA-density does not improve bi-parametric prostate MR detection of prostate cancer in a biopsy naive patient population. *Eur J Radiol* 2018; 104: 64-70.
- Ueno Y, Kitajima K, Sugimura K, Kawakami F, Miyake H, Obara M, et al. Ultra-high b-value diffusion-weighted MRI for the detection of prostate cancer with 3-T MRI. *J Magn Reson Imaging* 2013; 38(1): 154-60.
- Tuffaha MSA, Guski H, Kristiansen G. Markers to assist the diagnosis of dysplasia and malignant transformation. In: Tuffaha MSA, Guski H, Kristiansen G, editors. *Immunohistochemistry in tumor diagnostics*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2018. p. 253-5.
- Aaltomaa S, Lipponen P, Vesalainen S, Ala-Opas M, Eskelinen M, Syrjanen K. Value of Ki-67 immunolabelling as a prognostic factor in prostate cancer. *Eur Urol* 1997; 32(4): 410-5.
- Spratt DE. Ki-67 remains solely a prognostic biomarker in localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2018; 101(3): 513-5.
- Ma T, Yang S, Jing H, Cong L, Cao Z, Liu Z, et al. Apparent diffusion coefficients in prostate cancer: correlation with molecular markers Ki-67, HIF-1 $\alpha$  and VEGF. *NMR Biomed* 2018; 31(3).
- Zhang J, Jing H, Han X, Huang Z, Cao Z, Liu Q. Diffusion-weighted imaging of prostate cancer on 3T MR: Relationship between apparent diffusion coefficient values and Ki-67 expression. *Acad Radiol* 2013; 20(12): 1535-41.
- Mesko S, Kupelian P, Demanes DJ, Huang J, Wang PC, Kamrava M. Quantifying the ki-67 heterogeneity profile in prostate cancer. *Prostate Cancer* 2013; 2013: 717080.
- Onishi N, Kanao S, Kataoka M, Iima M, Sakaguchi R, Kawai M, et al. Apparent diffusion coefficient as a potential surrogate marker for Ki-67 index in mucinous breast carcinoma. *J Magn Reson Imaging* 2015; 41(3): 610-5.
- Surov A, Ginat DT, Sanverdi E, Lim CCT, Hakyemez B, Yogi A, et al. Use of diffusion weighted imaging in differentiating between malignant and benign meningiomas. A multicenter analysis. *World Neurosurg* 2016; 88: 598-602.
- Sun Y, Tong T, Cai S, Bi R, Xin C, Gu Y. Apparent Diffusion Coefficient (ADC) value: A potential imaging biomarker that reflects the biological features of rectal cancer. *PLoS One* 2014; 9(10): e109371.

## Evaluation of Correlation of Ki-67 Factor in Prostate Cancer with Apparent Diffusion Coefficient Index in Multi b-value Diffusion Magnetic Resonance Imaging

Mehdi Akbari<sup>1</sup>, Mohammad Bagher Tavakoli<sup>2</sup>, Mohammadhoseyn Izadpanahi<sup>3</sup>,  
Iraj Abedi<sup>4</sup>, Saied Khanbabapour<sup>5</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Recent advances in molecular imaging of prostate cancer, including diffusion-weighted imaging, have led to improved cancer screening methods. The Ki-67 biomarker plays an important role in the prevention, diagnosis, and treatment of prostate cancer. The purpose of this study was to investigate the correlation between apparent diffusion coefficient of diffusion weight imaging with Ki-67 factor.

**Methods:** This was a cross-sectional study on 36 patients with prostate cancer, who underwent radical prostatectomy. All patients underwent diffusion weight imaging before surgery, and Ki-67 factor was evaluated by immunohistochemistry (IHC). Statistical analysis was performed to investigate the relationship between apparent diffusion coefficient and Ki-67 factor using SPSS software.

**Findings:** The ki-67 factor was inversely correlated with the apparent diffusion coefficient in peripheral ( $P < 0.001$ ) and interstitial zone ( $P = 0.030$ ). Nevertheless, it had a direct relationship with the degree of tumor malignancy ( $P = 0.035$ ).

**Conclusion:** Apparent diffusion coefficient can be used as a noninvasive criterion for assessing ki-67 and prostate cancer tumor invasion, which is important in diagnosing, grading, and predicting the survival of patients with prostate cancer.

**Keywords:** Prostate cancer, Ki-67 antigen, Apparent diffusion coefficient (ADC), Diffusion magnetic resonance imaging

**Citation:** Akbari M, Tavakoli MB, Izadpanahi M, Abedi I, Khanbabapour S. **Evaluation of Correlation of Ki-67 Factor in Prostate Cancer with Apparent Diffusion Coefficient Index in Multi b-value Diffusion Magnetic Resonance Imaging.** J Isfahan Med Sch 2019; 37(547): 1162-8.

1- MSc Student, Department of Medical Imaging, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences Isfahan AND Radiotechnologist, Department of Radiology, Amiralmomenin Hospital, Shahreza, Iran

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

3- Associate Professor, Isfahan Kidney Transplantation Research Center AND Department of Urology, Alzahra Research Centers, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Assistant Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

5- Radiologist, Department of Imaging, Askarieh Hospital, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Mohammad Bagher Tavakoli, Email: mbtavakoli@mui.ac.ir



## ارزیابی کیفیت تصویر و دز تابشی در سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با استفاده از فانتوم CDRAD

محمد رضا چوپانی<sup>۱</sup>، علی چاپاریان<sup>۲\*</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** ارتقای سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ به سیستم‌های دیجیتال، باعث کاهش زیادی در هزینه‌ها می‌شود، اما در این باره، نظرات متناقضی وجود دارد. بنابراین، هدف از انجام این مطالعه، مقایسه‌ی کیفیت تصویر و دز تابشی در سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته‌ی مختلف، با یک سیستم رادیوگرافی دیجیتال بود.

**روش‌ها:** کیفیت تصاویر و دز تابشی پنج سیستم رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با یک سیستم رادیوگرافی دیجیتال با استفاده از فانتوم Contrast Detail RADiography Inverse image quality figure (CDRAD) مقایسه شد. کیفیت تصاویر توسط سه ناظر به طور مستقل در یک ایستگاه کاری با استفاده از عامل کمی IQFinv (IQFinv) ارزیابی شد. تغییرات مقادیر IQFinv به عنوان تابعی از متغیر IAK (Incident air kerma) برای سیستم‌های مختلف رادیوگرافی مورد مقایسه قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در یک IAK ثابت (۱۰۰۰ میکروگری)، بالاترین مقدار IQFinv مربوط به دستگاه شماره‌ی ۴ (۴/۹۷) و پایین‌ترین مقدار IQFinv مربوط به دستگاه شماره‌ی ۱ (۳/۶۱) بود ( $P = ۰/۰۰۱$ ). کیفیت تصویر دستگاه‌های رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی ۴ و ۵ در مقایسه با دستگاه رادیوگرافی دیجیتال بهتر بود.

**نتیجه‌گیری:** اگر سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته، بتوانند در مقایسه با سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، تصاویری با کیفیت مناسب و با دز تابشی کم تولید نمایند، لازم نیست که بخش‌های تصویربرداری، هزینه‌های زیادی برای جایگزینی آن‌ها با سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال صرف نمایند.

**واژگان کلیدی:** رادیوگرافی، ارتقای کیفیت تصویر، دز تابشی، فانتوم

**ارجاع:** چوپانی محمد رضا، چاپاریان علی. ارزیابی کیفیت تصویر و دز تابشی در سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با استفاده از فانتوم

CDRAD. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۴۷): ۱۱۶۹-۱۱۷۵

## مقدمه

رادیوگرافی، یکی از روش‌های تشخیصی در پزشکی است که به طور گسترده‌ای در تشخیص و بررسی روند بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور کلی، سیستم‌های رادیوگرافی بر مبنای تفاوت در روند ثبت و نمایش تصاویر، به دو دسته‌ی رادیوگرافی دیجیتال و رادیوگرافی آنالوگ (فیلم- صفحه) تقسیم می‌شوند. امروزه، استفاده از سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ به دلیل معایبی نظیر هزینه‌های بالای ثبوت و ظهور و نگهداری فیلم‌ها، عدم دسترسی مناسب به تصاویر و عدم قابلیت پردازش تصاویر، به سرعت کاهش یافته و جای خود را به سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال در بخش‌های تصویربرداری داده‌اند (۱).

سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال به دو گروه رادیوگرافی رایانه‌ای (Computed radiography) و رادیوگرافی دیجیتال با آشکارساز

صفحه‌ی تخت (Flat panel digital radiography) طبقه‌بندی می‌شود. این سیستم‌ها، علاوه بر برطرف کردن معایب سیستم‌های رادیوگرافی فیلم- صفحه، دارای مزیت‌هایی نظیر دامنه‌ی دینامیک گسترده و ثبت و نمایش فوری تصاویر به صورت دیجیتال می‌باشد (۲).

یکی از معایب سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، هزینه‌های بالای راه‌اندازی این سیستم‌ها می‌باشد. از طرفی، بسیاری از سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ موجود در مراکز تصویربرداری، دارای کارایی مناسبی به ویژه از لحاظ عملکرد تیوب و ژنراتور می‌باشند. به همین دلیل، در بعضی از مراکز تصویربرداری به جای استفاده از یک سیستم به طور کامل دیجیتال، سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ را با هزینه‌ای کمتر و تنها با قرار دادن یک آشکارساز صفحه‌ی تخت در محل قرارگیری سینی کاست، به سیستم دیجیتال ارتقا می‌دهند.

۱- دانشجو، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: ali\_chaparian@yahoo.com

نویسنده‌ی مسؤو: علی چاپاریان

## روش‌ها

در این مطالعه، به مقایسه‌ی کیفیت تصویر و دز تابشی پنج سیستم رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با یک سیستم رادیوگرافی دیجیتال پرداخته شد.

در جدول ۱، اطلاعات و مشخصات فنی شش سیستم رادیوگرافی مورد بررسی آمده است.

شرایط تابش برای همه‌ی دستگاه‌ها با ثابت قرار دادن مدت زمان ۱۰۰ میلی‌ثانیه و فاصله‌ی منبع از آشکارساز ۱۰۰ سانتی‌متر، در ولتاژهای تیوب ۴۰، ۶۰ و ۸۰ کیلوولت و جریان‌های تیوب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌آمپر انتخاب شد. به منظور شبیه‌سازی پرتوهای پراکنده برای بدن، فانتم 2.0 CDRAD (Nijmegen project team, Netherlands) بین دو لایه‌ی ۵ سانتی‌متری از جنس اکریلیک قرار داده شد. این فانتوم، متشکل از یک صفحه از جنس اکریلیک با ابعاد ۲۶۵ × ۲۶۵ × ۱۰ میلی‌متر مکعب می‌باشد که بر روی آن ۲۲۵ حفره با عمق‌ها و قطرهای متفاوت در قالب یک ماتریس ۱۵ × ۱۵ وجود دارد. عمق و قطر حفره‌ها به صورت لگاریتمی تغییر می‌کند؛ بدین گونه که در هر ستون از ماتریس از بالا به پایین، عمق حفره‌ها ثابت و قطرشان بین ۸-۰/۳ میلی‌متر تغییر می‌یابد و در هر ردیف، با ثابت ماندن قطر از راست به چپ، عمق حفره‌ها بین ۸-۰/۳ میلی‌متر تغییر می‌کند. علاوه بر این، نحوه‌ی آرایش حفرات در این ماتریس به گونه‌ای است که احتمال پیش‌بینی موقعیت حفرات را توسط ناظر به حداقل می‌رساند و منجر به کاهش تورش ناظرین می‌شود (شکل ۱).

از سوی دیگر، به تازگی در ایران، ارتقای سیستم‌های آنالوگ به دیجیتال توسط بعضی از سازمان‌ها، ممنوع شده است، اما بسیاری از کارشناسان این حیطه، بر این باورند که سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال تفاوت چندانی ندارد.

به منظور ارزیابی عملکرد سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، دو متغیر مهم شامل کیفیت تصویر و دز تابشی بیماران باید مورد بررسی قرار گیرد؛ چرا که به دلیل استفاده از پرتوهای یونیزان و ایجاد خطر بالقوه‌ی سرطان ناشی از تابش (۳)، بررسی میزان دز تابشی بیماران در تعیین عملکرد این سیستم‌ها الزامی است و از طرفی، لازمه‌ی داشتن تشخیص افتراقی صحیح، به دست آوردن تصاویری با کیفیت مطلوب می‌باشد. به همین دلیل، در ارزیابی عملکرد سیستم‌های رادیوگرافی، بهترین عملکرد مربوط به دستگاهی است که بتواند با کمترین دز ممکن، تصاویری با کیفیت مناسب تولید نماید (۴).

بیشتر مطالعات پیشین، به مقایسه‌ی سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال و آنالوگ پرداخته‌اند (۶-۵) و تنها در یک مطالعه (۷)، به مقایسه‌ی عملکرد سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته با سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال پرداخته شده است. بنابراین، هدف از انجام این مطالعه، مقایسه‌ی کیفیت تصاویر و دز تابشی در سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته‌ی مختلف با سیستم رادیوگرافی دیجیتال با استفاده از فانتم Contrast Detail RADIography (CDRAD) بود.

جدول ۱. اطلاعات و مشخصات فنی شش سیستم رادیوگرافی مورد مطالعه

شماره دستگاه	بیمارستان	سازنده	برند	مدل	سال تولید	سازنده‌ی آشکار ساز	اسم آشکار ساز	نوع
۱	آیت‌اله کاشانی	SHIMADZU Japan	Shimadzu	MA630	۲۰۱۱	TRIXELL	Pixium RAD4600 17in*17in	ارتقا یافته
۲	الزهر (س)	Philips Netherlands	Philips	Super 80 CP	۱۹۹۲	VIEW WORK	17in*17in VIEW WORK	ارتقا یافته
۳	الزهر (س)	Philips Netherlands	Philips	Super 80 CP	۱۹۹۲	VIEW WORK	17in*17in VIEW WORK	ارتقا یافته
۴	دکتر غرضی	Varian America	Varian	DIAMOND 150TH	۱۹۹۶	TRIXELL	Pixium RAD4600 17in*17in	ارتقا یافته
۵	دکتر غرضی	TOSHIBA Japan	TOSHIBA	-	۱۹۹۵	TRIXELL	Pixium RAD4600 17in*17in	ارتقا یافته
۶	دکتر غرضی	SHIMADZU Japan	SHIMADZU	RAD Speed	۲۰۱۷	KONIKA Minolta	AeroDR 17in*17in	دیجیتال

به عبارت دیگر، هر چه مقدار IQFinv بالاتر باشد، توانایی سیستم رادیوگرافی در به تصویر کشیدن جزئیات با کنتراست کم، بیشتر است. در این مطالعه، از آزمون One-way ANOVA جهت واکاوی آماری میانگین مقادیر IQFinv به دست آمده در دز های تابشی مختلف استفاده شد. مقدار  $P < 0.05$  به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد. تمام واکاوی‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام شد.

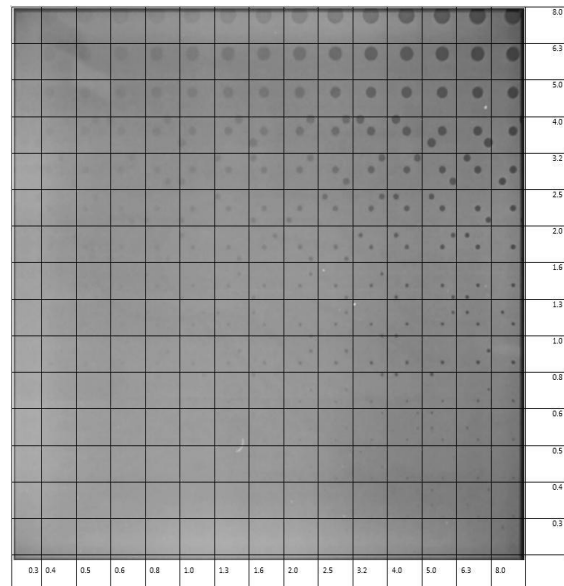
### یافته‌ها

در شکل ۲، نمودارهای مربوط به تغییرات مقادیر IAK به عنوان تابعی از شرایط تابشی (کیلوولتاژ پیک یا Kvp و میلی‌آمپر ثانیه یا mAs) برای هر شش دستگاه رادیوگرافی مورد مطالعه نشان داده شده است. همان‌طور که در این نمودارها دیده می‌شود، با افزایش شرایط تابش، مقدار IAK در هر دستگاه افزایش می‌یابد، اما این افزایش در هر دستگاه با دستگاه دیگر متفاوت است. به عبارت دیگر، در یک شرایط تابشی، ثابت میزان خروجی دستگاه‌های رادیوگرافی مختلف با یکدیگر تفاوت دارد. به عنوان مثال، میزان خروجی سیستم‌های رادیوگرافی مورد مطالعه به عنوان معیاری از دز تابشی در شرایط تابشی ثابت (۲۰ mAs و ۶۰ Kvp) برابر با ۸۴۷، ۷۴۶، ۳۴۳، ۹۲۸، ۶۸۲ و ۶۶۵ میکروگری به ترتیب برای سیستم‌های رادیوگرافی شماره‌ی ۶-۱ می‌باشد.

در شکل ۳، منحنی‌های تغییرات مقادیر IQFinv به عنوان تابعی از IAK برای سیستم‌های مختلف رادیوگرافی نشان داده شده است. بر اساس این منحنی‌ها، با افزایش مقدار IAK، میزان IQFinv نیز افزایش یافته است. در یک IAK ثابت (۱۰۰۰ میکروگری) بالاترین مقدار IQFinv مربوط به دستگاه شماره‌ی ۴ (۴/۹۷) و پایین‌ترین مقدار IQFinv مربوط به دستگاه شماره‌ی ۱ (۳/۶۱) بود ( $P = 0.001$ ). در این مقدار ثابت IAK، کیفیت تصویر دستگاه‌های رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی ۴ و ۵ در مقایسه با دستگاه رادیوگرافی دیجیتال (شماره‌ی ۶) بهتر بود، اما کیفیت تصویر دستگاه‌های رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی ۱ و ۳ پایین‌تر بود و کیفیت تصویر دستگاه رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی شماره‌ی ۲ تفاوت معنی داری با دستگاه رادیوگرافی دیجیتال نداشت.

### بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که برخی از سیستم‌های آنالوگ ارتقا یافته، عملکرد بالاتری از نظر تولید تصاویر با کیفیت مطلوب نسبت به سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال دارند.



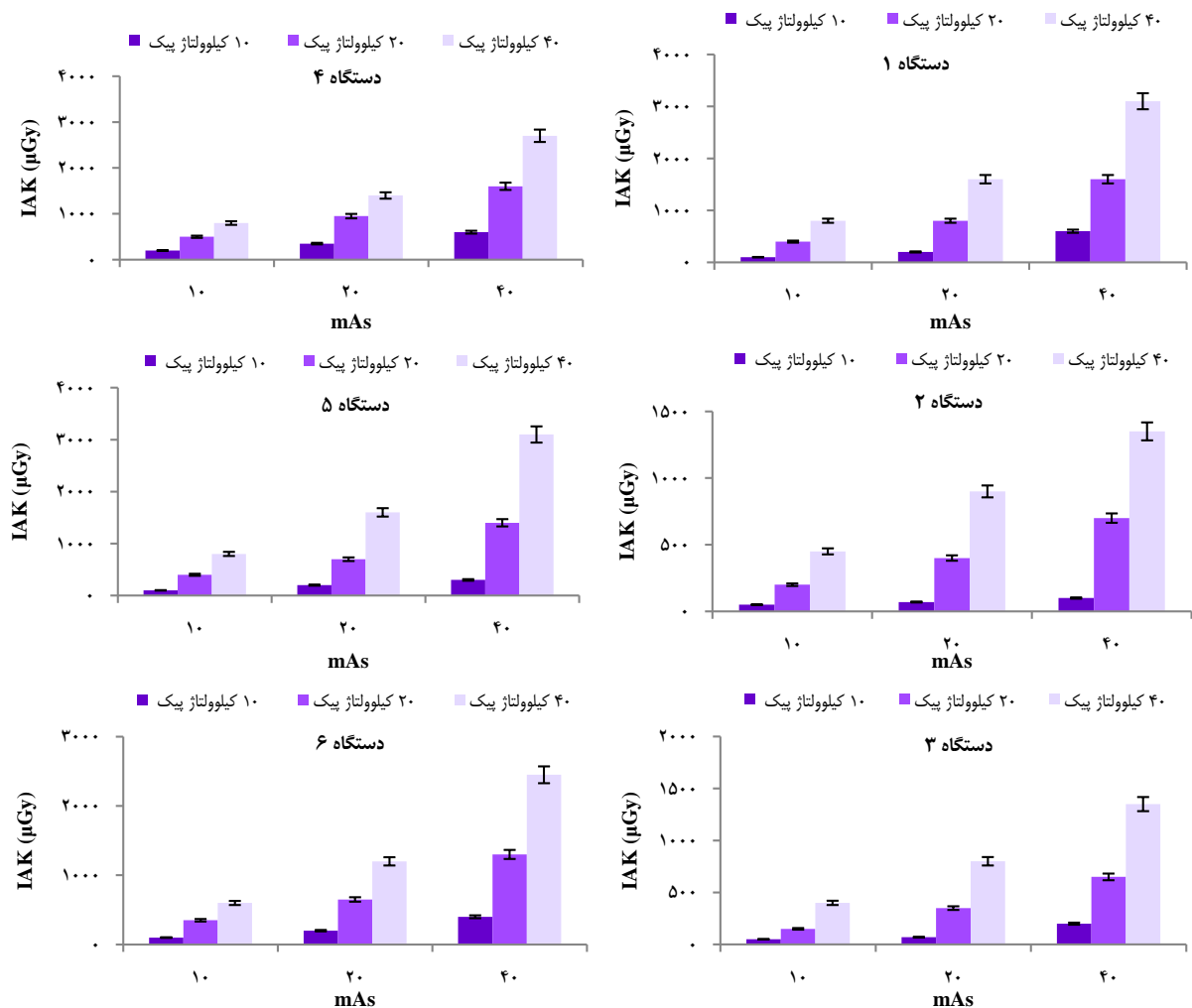
شکل ۱. یک تصویر رادیوگرافی از فانتوم

**Contrast Detail Radiography (CDRAD)** که جهت خوانش صحیح‌تر توسط ناظرین یک شبکه‌ی نشان دهنده‌ی اعداد هر ستون و ردیف بر روی آن به صورت نرم‌افزاری قرار گرفته است.

در شرایط تابش مختلف، از فانتوم CDRAD سه بار تصویر گرفته شد و به منظور اندازه‌گیری دز، دزیمتر مدل RaySafe Xi بر روی سطح فانتوم قرار داده شد و متغیر Incident air kerma (IAK) در ورودی فانتوم بر حسب میکروگری به عنوان معیاری از دز تابشی اندازه‌گیری شد؛ به طوری که در مجموع، برای هر دستگاه رادیوگرافی، تعداد ۲۷ کمیت IAK و ۲۷ تصویر از فانتوم به دست آمد. ارزیابی تصاویر توسط سه ناظر به طور مستقل در یک ایستگاه کاری با شرایط ثابت انجام شد. استفاده از ۳ ناظر جهت کاهش خطای دید آن‌ها می‌باشد. ناظران برای افزایش دقت در ارزیابی تصاویر، تنها مجاز به تنظیم بزرگ‌نمایی تصاویر بودند. نتایج توسط ناظران به صورت حداقل عمق (کنتراست) قابل مشاهده در یک قطر ثابت گزارش شد. همچنین، به منظور مقایسه‌ی کیفیت تصاویر از Inverse image quality figure (IQFinv) استفاده شد. IQFinv یک عامل کمی جهت بیان کیفیت تصاویر می‌باشد و طبق معادله‌ی زیر به دست می‌آید:

$$IQFinv = \frac{100}{\sum_{i=1}^{15} C_i \times D_{i,th}}$$

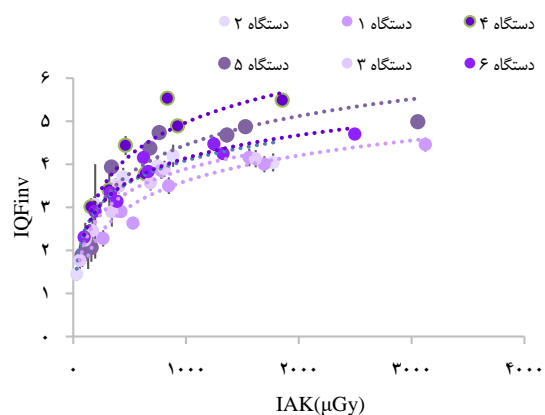
که  $i$  شماره‌ی ستون،  $C_i$  عمق حفره (کنتراست) و  $D_i$  قطر آستانه (جزئیات) در ستون  $i$  است که ناظر، قادر به دیدن آن باشد (۸). نحوه‌ی ارزیابی کیفیت بر طبق IQFinv بدین گونه است که هر چه مقدار IQFinv بالاتر باشد، کیفیت تصویر بهتر است و برعکس.



شکل ۲. نمودار مقدار Incident air kerma (IAK) به عنوان تابعی از شرایط تابش (میلی آمپر ثانیه یا mAs و کیلوولتاژ پیک (kVp) بر حسب میکروگری برای شش سیستم رادیوگرافی مختلف مورد مطالعه

در یک مقدار ثابت IAK به عنوان معیاری از دز تابشی، کیفیت تصویر دستگاه‌های رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی شماره‌ی ۴ و ۵ در مقایسه با دستگاه رادیوگرافی دیجیتال، بهتر بود و کیفیت تصویر دستگاه رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی شماره‌ی ۲ تفاوت معنی داری با دستگاه رادیوگرافی دیجیتال نداشت.

در این مطالعه، نشان داده شد که میزان خروجی سیستم‌های رادیوگرافی، نمی‌تواند معیاری برای بهتر بودن یک سیستم باشد. به عنوان مثال، میزان IAK دستگاه‌های رادیوگرافی ارتقا یافته‌ی شماره‌ی ۱ (۸۴۷ میکروگری) و ۴ (۹۲۸ میکروگری)، خیلی بیشتر از میزان IAK دستگاه رادیوگرافی دیجیتال (شماره‌ی ۶) (۶۶۵ میکروگری) بوده است؛ اما وقتی کمیته IQFinv به عنوان معیاری از کیفیت تصویر در یک IAK ثابت (۱۰۰۰ میکروگری) برای دستگاه‌های مختلف سنجیده شد (شکل ۳)، بالاترین مقدار IQFinv مربوط به



شکل ۳. منحنی تغییرات مقادیر Inverse image quality figure (IQFinv) نسبت به تغییرات مقادیر Incident air kerma (IAK) برای شش سیستم رادیوگرافی مختلف مورد مطالعه

نشد؛ چرا که این منحنی‌ها، فاقد اطلاعات کافی و منسجم جهت بررسی عملکرد سیستم‌های رادیوگرافی از نظر کیفیت تصویر و دز تابشی می‌باشند. به عبارت دیگر، در منحنی‌های جزئیات کنتراست، دز تابشی در نظر گرفته نمی‌شود. به همین دلیل، نمی‌توان از آن‌ها جهت ارزیابی و مقایسه‌ی عملکرد سیستم‌های مختلف رادیوگرافی استفاده نمود. مهم‌ترین محدودیتی که مطالعه‌ی حاضر با آن مواجه بود، وجود تعداد کم مطالعات انجام شده در این زمینه بود که باعث سخت شدن مقایسه‌ی نتایج این مطالعه با مطالعات قبلی می‌شد. همچنین، با وجود این که به طور تقریبی همه‌ی مدل‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته‌ی موجود در بیمارستان‌های دولتی شهر اصفهان در این مطالعه وارد شد، اما با این حال، تعداد سیستم‌های رادیوگرافی مورد مطالعه کم بود. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد که با استفاده از روش ارائه شده در این مطالعه، بر روی سیستم‌های رادیوگرافی موجود در شهرهای دیگر کشور تحقیق مشابهی انجام شود.

با استفاده از نتایج این مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت که اگر سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ ارتقا یافته، بتوانند در مقایسه با سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، تصاویری با کیفیت مناسب و با دز تابشی کم تولید نمایند، بخش‌های تصویربرداری بیمارستان‌ها باید آن‌ها را حفظ نمایند و از صرف هزینه‌های زیاد برای جایگزینی آن‌ها با سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال جلوگیری کنند. همچنین، با استفاده از روش ارائه شده در این مطالعه، می‌توان کارایی مدل‌های رادیوگرافی آنالوگ موجود را مورد ارزیابی قرار داد و در صورتی که تیوب اشعه‌ی ایکس و ژنراتور این سیستم‌ها دارای کارایی مناسب باشد، می‌توان با صرف هزینه‌ی اندکی؛ یعنی با نصب یک آشکارساز صفحه‌ی تخت، آن‌ها را ارتقا داد و به سیستم دیجیتال تبدیل نمود.

### شکر و قدردانی

این مطالعه، تحت حمایت مالی کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی دانشکده‌ی پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با شماره‌ی طرح مصوب ۱۹۶۱۱۵ انجام شد.

دستگاه شماره‌ی ۴ (۹/۷) و پایین‌ترین مقدار IQFinv مربوط به دستگاه شماره‌ی ۱ (۳/۶۱) بود ( $P = 0/001$ ). با استفاده از روش ارائه شده در این مطالعه، می‌توان کارایی مدل‌های رادیوگرافی آنالوگ موجود را مورد ارزیابی قرار داد و هر سیستمی را که دارای بهره‌وری مناسبی می‌باشد، با صرف هزینه‌ی اندک؛ یعنی با نصب یک آشکارساز صفحه‌ی تخت، ارتقا داد و به سیستم دیجیتال تبدیل نمود و از صرف هزینه‌های زیاد برای جایگزینی چنین سیستم‌هایی با رادیوگرافی دیجیتال جلوگیری نمود که این مطلب در مطالعه‌ی Kara و همکاران (۷) نیز بیان شده است. البته در مطالعه‌ی حاضر، بر خلاف مطالعه‌ی Kara و همکاران (۷)، از فانتوم CDRAD جهت ارزیابی کیفیت تصاویر استفاده شد. این فانتوم، از نوع فانتوم‌های جزئیات کنتراست است که می‌تواند اطلاعات مناسبی در زمینه‌ی حداقل کنتراست مورد نیاز برای مشاهده‌ی اجسام با ابعاد مختلف، بالاتر از آستانه‌ی نویز بدهد (۹).

مهم‌ترین مزیتی که عملکرد فانتوم CDRAD را نسبت به سایر فانتوم‌ها متمایز می‌کند، توانایی آن در ارزیابی هم‌زمان سه متغیر مؤثر در کیفیت تصاویر یعنی نویز، قدرت تفکیک کنتراست و قدرت تفکیک مکانی و نمایش آن‌ها به صورت پارامتر کمی IQFinv می‌باشد (۱۰). همچنین، برای ارزیابی کیفیت تصاویر فانتوم پیش‌گفته، در مطالعه‌ی حاضر همانند مطالعات پیشین (۱۳، ۱۰-۹، ۴) از ناظرین باتجربه استفاده شد.


در مطالعه‌ی Tung و همکاران (۸) نیز همانند مطالعه‌ی حاضر، از فانتوم CDRAD به منظور مقایسه‌ی عملکرد سیستم‌های رادیوگرافی مختلف از نظر کیفیت تصویر و دز تابشی استفاده گردید؛ با این تفاوت که در مطالعه‌ی پیش‌گفته، از کمیت IQF به جای IQFinv استفاده شده بود. مزیت استفاده از متغیر کمی IQFinv این است که این متغیر، با کیفیت تصویر رابطه‌ی مستقیمی دارد؛ در حالی که کمیت IQF با کیفیت تصویر رابطه‌ی عکس دارد و باعث سردرگمی در تحلیل نتایج می‌شود. همچنین، در مطالعه‌ی کنونی بر خلاف مطالعات پیشین (۱۲-۹)، از منحنی جزئیات کنتراست استفاده

### References

1. Sousany S, Chaparian A, Rajaei R. Assessment of digital radiography awareness among the radiographers occupied in Isfahan City, Iran. J Isfahan Med Sch 2019; 36(506): 1450-6. [In Persian].
2. Bushberg JT, Seibert JA, Leidholdt EM, Boone JM. The Essential Physics of Medical Imaging. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2011.
3. Karimizarchi H, Chaparian A. Estimating risk of exposure induced cancer death in patients undergoing computed tomography pulmonary angiography. Radioprotection 2017; 52(2): 81-6.
4. Kaheni H, Chaparian A, Nafisi-Moghadam R, Hamzian N. Assessment of image quality and radiation dose in some models of digital radiography systems – A Pehamed FLUORAD A + D phantom study. Radioprotection 2018; 53(2): 139-44.
5. Lu ZF, Nickoloff EL, So JC, Dutta AK. Comparison of computed radiography and film/screen combination using a contrast-detail phantom. J Appl Clin Med Phys 2003; 4(1): 91-8.
6. Al Khalifah K, Brindhaban A. Comparison between conventional radiography and digital radiography for

- various kVp and mAs settings using a pelvic phantom. *Radiography* 2004; 10(2): 119-25.
7. Kara O, Tokgoz N. Upgrading of the existing analog radiography system to digital and comparison of both systems. *International Journal of Research in Engineering and Science* 2018; 6(1): 79-85.
  8. Tung CJ, Tsai HY, Shi MY, Huang TT, Yang CH, Chen IJ. A phantom study of image quality versus radiation dose for digital radiography. *Nucl Instrum Methods Phys Res A* 2007; 580(1): 602-5.
  9. Bacher K, Smeets P, Vereecken L, De HA, Duyck P, De MR, et al. Image quality and radiation dose on digital chest imaging: Comparison of amorphous silicon and amorphous selenium flat-panel systems. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187(3): 630-7.
  10. Bacher K, Smeets P, Bonnarens K, De Hauwere A, Verstraete K, Thierens H. Dose reduction in patients undergoing chest imaging: digital amorphous silicon flat-panel detector radiography versus conventional film-screen radiography and phosphor-based computed radiography. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181(4): 923-9.
  11. Fischbach F, Ricke J, Freund T, Werk M, Spors B, Baumann C, et al. Flat panel digital radiography compared with storage phosphor computed radiography: Assessment of dose versus image quality in phantom studies. *Invest Radiol* 2002; 37(11): 609-14.
  12. Rong XJ, Shaw CC, Liu X, Lemacks MR, Thompson SK. Comparison of an amorphous silicon/cesium iodide flat-panel digital chest radiography system with screen/film and computed radiography systems-- a contrast-detail phantom study. *Med Phys* 2001; 28(11): 2328-35.
  13. Yvert M, Diallo A, Bessou P, Rehel JL, Lhomme E, Chateil JF. Radiography of scoliosis: Comparative dose levels and image quality between a dynamic flat-panel detector and a slot-scanning device (EOS system). *Diagn Interv Imaging* 2015; 96(11): 1177-88.

## Evaluation of Image Quality and Radiation Dose in Upgraded Analog Radiographic Systems Using the Contrast Detail Radiography (CDRAD) Phantom

Mohammad Reza Choopani<sup>1</sup>, Ali Chaparian<sup>2</sup> 

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Upgrading analog X-ray systems to digital systems will greatly reduce costs, but there are conflicting opinions on this subject. Therefore, the purpose of this study was to compare image quality and radiation dose in different upgraded analog radiography systems with a digital radiography system.

**Methods:** Image quality and radiation dose of five upgraded analog radiography systems were compared with a digital radiography system using the Contrast Detail Radiography (CDRAD) phantom. Quality of images were independently evaluated on a workstation using a quantitative factor Inverse image quality figure (IQFinv) by three observers. Variations of IQFinv values were compared as a function of the Incident Air Kerma (IAK) parameter for different radiographic systems.

**Findings:** In a fixed IAK (1000 micrograms), the highest IQFinv was for upgraded analog radiography system number 4 (4.97) and the lowest IQFinv was for upgraded analog radiography system number 1 (3.61) ( $P = 0.001$ ). The quality of images obtained with the upgraded analog radiography systems number 4 and 5 were better than ones of digital radiography.

**Conclusion:** If upgraded analog radiography systems can produce high quality images with low radiation dose compared to digital radiographic systems, the imaging departments is not needed to be spend a lot of money for replacing them with digital radiography systems.

**Keywords:** Radiography, Image quality enhancement, Radiation dosage, Radiologic phantom

**Citation:** Choopani MR, Chaparian A. Evaluation of Image Quality and Radiation Dose in Upgraded Analog Radiographic Systems Using the Contrast Detail Radiography (CDRAD) Phantom. J Isfahan Med Sch 2019; 37(547): 1169-75.

1- Student, Department of Technology of Radiology, School of Paramedicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Department of Technology of Radiology, School of Paramedicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Ali Chaparian, Email: ali\_chaparian@yahoo.com

## موردی از لنفوم هوچکین به عنوان علتی ثانویه برای ایجاد Cutis Verticis Gyrata

رضا مرتضایی<sup>۱</sup>، یلدا ناهیدی<sup>۲</sup>، سمن افخمی اردکانی<sup>۱</sup>، یحیی شاهرخی<sup>۳</sup>

## گزارش مورد

## چکیده

**مقدمه:** Cutis verticis gyrata (CVG)، بیماری نادری است که مشخصه‌ی آن چین‌های عمیق پوستی روی پوست سر می‌باشد. فرم ثانویه، در زمینه‌ی بیماری‌های متعددی نظیر بدخیمی‌ها از جمله لوکمی حاد رخ می‌دهد، اما تا کنون، گزارش‌های اندکی در مورد لنفوم به عنوان عامل زمینه‌ای بروز CVG وجود دارد.

**گزارش مورد:** بیمار آقای ۴۱ ساله‌ای که از ۳ سال گذشته دچار خارش عمومی، نمای CVG بر روی پوست سر و کاهش وزن از یک سال قبل و سرفه‌ی مزمن شده است. در معاینه‌ی لنفادنوپاتی آگزبیلاری چپ و سوپراکلاویکولار داشت. به دلیل این که در اسکن توموگرافی کامپیوتری بیماری، لنفادنوپاتی مدیاستینال گزارش شده بود، از این لنف نودها نمونه‌برداری شد و تشخیص نهایی لنفوم هوچکین برای وی گذاشته شد. دو جلسه پس از شروع شیمی‌درمانی، خارش و سرفه‌ی بیمار برطرف شد و سه سال پس از بستری، نمای CVG بیمار نیز بهبود نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** این گزارش مورد، از محدود گزارش‌هایی است که در مورد لنفوم به عنوان دلیل زمینه‌ای احتمالی برای CVG وجود دارد. تشخیص به موقع بسیاری از دلایل ثانویه‌ی CVG نظیر بدخیمی‌های خونی با توجه به علائم همراه، از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. همچنین، در این مورد با درمان عامل زمینه‌ای CVG بیمار، بهبودی نمای CVG بر روی پوست سر وی نیز رخ داده است. از این رو، امکان دارد در سایر موارد ثانویه‌ی این بیماری نیز با درمان عامل زمینه‌ای، نمای CVG نیز بهبود یابد.

**واژگان کلیدی:** Cutis verticis gyrata، لنفوم هوچکین، گزارش مورد

**ارجاع:** مرتضایی رضا، ناهیدی یلدا، افخمی اردکانی سمن، شاهرخی یحیی. **موردی از لنفوم هوچکین به عنوان علتی ثانویه برای ایجاد Cutis Verticis Gyrata.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۴۷): ۱۱۷۶-۱۱۷۹

انفیلترهای پوستی (نظیر Amyloidosis و Skin leiomyomatosis) و بدخیمی‌ها (مانند ملانوم بدخیم، آنژیوسارکوم و لوکمی میلوژنوس حاد) رخ می‌دهد (۳-۴). همان‌طور که مطرح شد، CVG ثانویه در ارتباط با بدخیمی‌های هماتولوژیکی همانند لوکمی میلوئید حاد گزارش شده است، اما گزارش‌های محدودی در رابطه با CVG ثانویه به لنفوم وجود دارد. یکی از این گزارش‌ها در مورد مردی ۳۴ ساله است که به دلیل تورم و ترشحات سروزی از صورت و پوست سر به مدت ۴ ماه، مراجعه کرده و در معاینه‌ی لنفادنوپاتی سرویکال، آگزبیلاری و اینگوئینال داشته است. همچنین، در معاینه، CVG مشاهده شده است. در نهایت، برای این بیمار تشخیص High-grade T-cell lymphoma گذاشته شد (۵).

## مقدمه

Cutis verticis gyrata (CVG)، بیماری نادری است که مشخصه‌ی آن، چین‌های عمیق پوستی روی پوست سر می‌باشد. دارای انواع اولیه و ثانویه است و فرم اولیه‌ی این بیماری، پس از بلوغ رخ می‌دهد و می‌تواند به تنهایی و یا همراه علائم اعصاب و روان شامل عقب ماندگی ذهنی یا فلج مغزی باشد (۱-۲). فرم ثانویه‌ی این بیماری، از فرم اولیه شایع‌تر است (۱). این فرم، به دلیل طیف وسیعی از بیماری‌ها شامل بیماری‌های غدد درون‌ریز (مانند آکرومگالی)، بیماری‌های توارثی (مانند سندرم‌های Noonan، Turner و Klinefelter)، بیماری‌های التهابی پوستی (نظیر آکنه، اگزما و Psoriasis)، عفونت‌ها (مانند سیفلیس)، تومورهای خوش‌خیم و

۱- دستیار تخصصی بیماری‌های پوست، بخش پوست، بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- دانشیار، بخش پوست، بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: یلدا ناهیدی

Email: nahidiy@mums.ac.ir



## گزارش مورد

در این مقاله، یک مورد بیمار ۴۱ ساله‌ی مذکر گزارش می‌شود که با شکایت اصلی خارش، به درمانگاه پوست بیمارستان امام رضا (ع) مشهد مراجعه کرده بود. خارش بیمار از سه سال قبل از مراجعه شروع شده بود. خارش ابتدا در کف دست و پا بوده و به مرور عمومی شده است. علاوه بر این، سرفه نیز از سال گذشته به علایم بیمار افزوده شده است. در طی این مدت، به دلیل مراجعات مکرر به درمانگاه‌های سرپایی به دلیل خارش داشته و به گفته‌ی خود، داروهای ضد خارش و اسپری سالبوتامول دریافت کرده؛ اما بهبودی نداشته است. علاوه بر این، کاهش وزن حدود ۱۰-۱۲ کیلوگرم را طی سه سال گذشته ذکر کرده است. همچنین، یک سال قبل از مراجعه، برای وی بیوپسی پوست انجام شده که تشخیصی نبوده است. لازم به ذکر است که بیمار سابقه‌ی شخصی و یا خانوادگی بیماری خاص و سابقه‌ی بستری یا جراحی نیز نداشت.

در معاینه‌ی بیمار، کراتودرمی کف دست و پا و پلاک‌های لیکنیفیه و اسکوریه‌ی ژنرالیزه همراه با نمای به نفع CVG روی پوست سر مشاهده شد (شکل ۱). همچنین، در ناحیه‌ی آگزیلاری چپ و سوپراکلاویکولار چپ، لنفادنوپاتی لمس شد. بیمار جهت دریافت درمان و همچنین، بررسی‌های تشخیصی بیشتر در بخش پوست بستری و تحت درمان با داکسین، گاباپنتین، ریسپریدون و Body lotion قرار گرفت.



شکل ۱. ضایعات بیمار هنگام مراجعه بر روی صورت (A) و پوست سر (B)

برای بیمار آزمایش‌هایی شامل آزمایش‌های تشخیصی هپاتیت‌های B و هپاتیت C، Human immunodeficiency viruses (HIV)، عوامل انعقادی خون، Anti-smooth muscle antibody (ASMA) جهت بررسی از نظر هپاتیت خودایمنی، آزمایش مدفوع، آزمایش‌های عملکردی تیروئید، سطح Lactate dehydrogenase (LDH) سرم، سطح Angiotensin converting enzyme (ACE) سرم، غلظت پروتئین کل خون، سطح فریتین، سطح Insulin-like growth factor 1

(جهت بررسی از نظر آکرومگالی به عنوان علت ثانویه‌ی CVG بیمار)، شمارش کامل گلبول‌های خون، Peripheral blood smear (PBS)، آزمایش ادرار و Erythrocyte sedimentation rate (ESR) انجام شد. نتیجه‌ی تمامی این آزمایش‌ها به جز شمارش گلبول‌های سفید خون و LDH، در محدوده‌ی طبیعی قرار داشت. تعداد گلبول‌های سفید ۱۲۴۰۰ (با ۸۷ درصد نوتروفیل، ۷ درصد لنفوسیت، ۴ درصد مونوسیت، ۲ درصد باند سل همراه با Rouleau formation در اسمیر خون محیطی) و LDH برابر ۵۹۹ بود. با توجه به سرفه‌های بیمار برای وی گرافی ساده‌ی قفسه‌ی سینه درخواست شد و از آن جایی که در این گرافی، کدورت پاراتراکتال راست مشاهده شد، Lung high-resolution computed tomography (Lung HRCT) جهت بیمار به عمل آمد. نتیجه‌ی Lung HRCT بیمار، حاکی از پارانشیم طبیعی ریه‌ها، اما لنفادنوپاتی مدیاستینال قدامی و میانی با Enhancement هموزن متوسط و Enhancement عروقی بود. همچنین، لنفادنوپاتی متعدد سوپراکلاویکولار چپ با بیشینه‌ی قطر ۱۸ میلی‌متر و آگزیلاری چپ با بیشینه‌ی قطر ۲۲ میلی‌متر نیز در سی‌تی اسکن بیمار مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲. لنفادنوپاتی مدیاستینال در سی‌تی اسکن بیمار

با توجه به شک بالینی به بدخیمی، از لنف نوده‌های مدیاستینال بیمار نمونه‌برداری تحت گاید سی‌تی اسکن به عمل آمد و برای آسیب‌شناسی ارسال شد. در بررسی آسیب‌شناختی، گره‌ی لنفاوی با نمای ندولار و باندهای فیبروتیک با اینفیلتراسیون سلول‌های پلی‌مورفونوکلنار ساخته شده از سلول‌های لنفوئیدی کوچک، پلاسموسیت، هیستوسیت و ائوزینوفیل و با پرولیفراسیون سلول‌های درشت یک یا چند هسته‌ای با نمای سلول‌های هوچکین و Reed-Sternberg مشاهده شد. این نمای آسیب‌شناختی، با تشخیص لنفوم هوچکین نوع Nodular sclerosis تطابق داشت.

علت ثانویه CVG گزارش کرده‌اند (۶) و این گزارش موردی، از معهود گزارش‌هایی است که در مورد لنفوم به عنوان دلیل زمینه‌ای احتمالی برای CVG وجود دارد.

دلیل دیگر این که تشخیص به موقع برخی از علل زمینه‌ای ایجاد کننده CVG از جمله بدخیمی‌های خونی می‌تواند سرنوشت‌ساز باشد، در نظر گرفتن علت ثانویه‌ی این بیماری از طریق بررسی علائم همراه بیمار CVG (خارش، کاهش وزن، سرفه و لنفادنوپاتی در این مورد)، درخواست آزمایش‌های لازم و ارجاع به درماتولوژیست در صورت نیاز الزامی است.

در آخر، نکته‌ی مهم دیگر این است که در این مورد با درمان عامل زمینه‌ای CVG بیمار، بهبودی نمای CVG بر روی پوست سر وی نیز رخ داده است. از این رو، امکان دارد در سایر موارد ثانویه‌ی این بیماری نیز با درمان بیماری ایجاد کننده CVG، نمای CVG، که برای بسیاری از بیماران ناخوشایند می‌باشد، نیز بهبود یابد. این گزارش موردی، لنفوم را به عنوان علت ثانویه برای CVG مطرح می‌کند. توجه به علائم همراه بیمار، همچون خارش و لنفادنوپاتی در معاینه، راه دست‌یابی به علت ثانویه‌ی این گونه بیماری‌ها می‌باشد. با درمان علت زمینه‌ی، CVG بیمار می‌تواند بهبود یابد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از بیمار مورد مطالعه به دلیل همکاری در اجرای مطالعه سپاسگزاری می‌گردد. تصاویر بیمار، با رضایت آگاهانه‌ی کتبی بیمار و با پوشش چشمان وی ارائه شد. همچنین، در اجرای این مطالعه از هیچ منبع مالی ویژه‌ای استفاده نشد و هیچ کدام از نویسندگان تضاد منافی در این مطالعه نداشتند.

### References

- Larsen F, Birchall N. Cutis verticis gyrata: three cases with different aetiologies that demonstrate the classification system. *Australas J Dermatol* 2007; 48(2): 91-4.
- Passarini B, Neri I, Patrizi A, Masina M. Cutis verticis gyrata secondary to acute monoblastic leukemia. *Acta Derm Venereol* 1993; 73(2): 148-9.
- Yang JJ, Sano DT, Martins SR, Tebcherani AJ, Sanchez AP. Primary essential cutis verticis gyrata - case report. *An Bras Dermatol* 2014; 89(2): 326-8.
- Marque M, Gardie B, Bressac de PB, Rustin P, Guillot B, Richard S, et al. Novel FH mutation in a patient with cutaneous leiomyomatosis associated with cutis verticis gyrata, eruptive collagenoma and Charcot-Marie-Tooth disease. *Br J Dermatol* 2010; 163(6): 1337-9.
- George AA, George L, Mahabal G, Bindra M, Pulimood S. Systemic T cell lymphoma presenting as cutis verticis gyrata. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2015; 81(6): 631-3.

بیمار سپس به سرویس هماتولوژی ارجاع و با این تشخیص به مدت شش ماه تحت شیمی درمانی قرار گرفت و طبق گفته‌ی وی، خارش و سرفه‌ی وی پس از دو جلسه شیمی‌درمانی به طور کامل بهبود یافت. در پی‌گیری بیمار سه سال پس از بستری، نمای CVG روی پوست سر وی نیز بهبودی نشان داد (شکل ۳).



شکل ۳. بهبودی نمای ضایعه پس از دریافت شیمی‌درمانی

### بحث

هر چند احتمال مستقل بودن CVG بیمار و تشخیص لنفوم را نمی‌توان کنار گذاشت، اما تابلوی بالینی و سیر بیماری این مورد حاکی از این است که احتمال می‌رود CVG این بیمار ثانویه به لنفوم رخ داده است. هر چند که تاکنون تعداد اندکی مقاله لنفوم را به عنوان

## A Case of Hodgkin Lymphoma as a Secondary Cause of Cutis Verticis Gyrata

Reza Mortezaei<sup>1</sup>, Yalda Nahidi<sup>2</sup>, Saman Afkhami-Ardakani<sup>1</sup>, Yahya Shahrokhi<sup>3</sup>

### Case Report

#### Abstract

**Background:** Cutis verticis gyrata (CVG) is a rare condition characterized by deep skin folds over scalp. The secondary CVG can occur due to conditions including malignancies such as leukemia. However, there are limited reports on lymphoma as a secondary etiology for CVG, to date.

**Case Report:** A 41-year-old man patient came to our dermatology clinic complaining of generalized pruritus, deep skin folds on scalp, and weight loss from 3 years ago, as well as chronic cough from one year ago. On examination, he had left axillary and supraclavicular lymphadenopathy. Since mediastinal lymphadenopathy was reported on his lung high-resolution computed tomography, a lymph node biopsy was done, and a diagnosis of Hodgkin lymphoma was made. Chemotherapy was commenced for the patient, and after two sessions, his pruritus and cough vastly improved. Additionally, at a follow-up session 3 years after admission, his CVG improved.

**Conclusion:** This case report is one of limited available reports about lymphoma as a secondary cause of CVG. Timely diagnosis of secondary causes of CVG, including hematological malignancies, could be of critical importance. In addition, in this case, treatment of the underlying cause of CVG resulted in an improvement in CVG itself.

**Keywords:** Cutis verticis gyrata, Hodgkin lymphoma, Case reports

**Citation:** Mortezaei R, Nahidi Y, Afkhami-Ardakani S, Shahrokhi Y. A Case of Hodgkin Lymphoma as a Secondary Cause of Cutis Verticis Gyrata. J Isfahan Med Sch 2019; 37(547): 1176-9.

1- Resident, Department of Dermatology, Imam Reza Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2- Associate Professor, Department of Dermatology, Imam Reza Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

3- General Practitioner, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

**Corresponding Author:** Yalda Nahidi, Email: nahidiy@mums.ac.ir

## *Editorial Board (In alphabetical order)*

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



## JOURNAL OF ISFAHAN MEDICAL SCHOOL

Vol. 37, No. 547, 3<sup>rd</sup> Week December 2019

Isfahan University of Medical Sciences

Chairman: **Saied Morteza Heidari MD**

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

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

---

**Owner:**

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

**Office:**

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

Executive Manager: Ali Moradi, Office Secretary: Golnaz Rajabi

**Publisher:**

Vesnu Publications

Email: [farapublications@gmail.com](mailto:farapublications@gmail.com)  
<http://farapub.com>

Tel/fax: +98 31 32224382  
Circulation: 500

---

**This journal is indexed in the following international indexers**

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

---

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

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