ارزیابی ارزش تشخیصی کاراکترهای تصویربرداری در درگیری گره‌های لنفی پاراآئورت در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم

دکتر زهرا محبوبی فولادی[1]، دکتر علی سنگونی[2]، دکتر زهره احمدی[3*]

۱. استادیار گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۲. پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.
۳. رزیدنت گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۰۲ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۰۹

خلاصه

مقدمه: سرطان دهانه رحم، یکی از بدخیمی‌های شایع در زنان است. در مراحل پیشرفته بیماری، این بدخیمی می‌تواند به سایر ارگان‌های بدن متاستاز دهد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی ارزش تشخیصی ویژگی‌های تصویربرداری در شناسایی درگیری گره‌های لنفاوی پاراآئورت در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم انجام شد.

روش‌کار: این مطالعه مقطعی در سال ۱۴۰۳ بر روی ۸۹ نفر از بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم که به بخش تصویربرداری بیمارستان شهدای تجریش تهران مراجعه کرده بودند، انجام شد. در تصاویر ام‌آرآی پیش از عمل، بزرگ‌ترین قطر تومور، درگیری فورنیکس، ویژگی‌های تومور و گره‌های لنفاوی از نظر وجود ناهمگنی در توالی T2WI، ویژگی‌های تصویربرداری با انتشار (Diffusion)، ضریب انتشار ظاهری (ADC) و الگوی ظاهری در تصاویر حاصل از تزریق دینامیک ماده حاجب بررسی شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۱) و در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

یافته‌ها: بر اساس نتایج، میانگین هر سه شاخص شدت سیگنال در توالی T2 (p=۰/۲۱)، تصاویر حاصل از تزریق دینامیک ماده حاجب (p=۰/۹) و ضریب انتشار ظاهری (نسبت حرکت مولکولی) (p=۰/۲۲) در بیمارانی که دارای درگیری گره‌های لنفاوی پاراآئورت بودند، بیشتر بود؛ بااین‌حال، این اختلاف‌ها از نظر آماری معنادار نبودند. متغیر نکروز، تنها متغیری بود که از نظر آماری معنادار بود (p=۰/۰۰۱)، در حالی که هیچ‌گونه ارتباط آماری معناداری بین سایر متغیرها، از جمله حجم تومور، وضعیت یائسگی، وجود کنگلومره لنفاوی (p=۰/۵۱)، شدت سیگنال در سکانس T2 (p=۰/۱۷)، تصاویر با تزریق دینامیک (p=۰/۷۶) و نسبت حرکت مولکولی (p=۰/۴۹) مشاهده نشد. حساسیت و ویژگی شاخص‌های شدت سیگنال در توالی T2 برابر ۷۲/۷ و ۴۱/۷ درصد، شدت سیگنال تصاویر با تزریق دینامیک برابر ۲۳/۴ و ۹۱/۷ درصد و نسبت حرکت مولکولی برابر ۶۲/۳ و ۷۵ درصد بود (p>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: ارتباط معناداری بین ویژگی‌های تصویربرداری تومور و گره‌های لنفاوی در ام‌آرآی با درگیری گره‌های لنفاوی پاراآئورت مشاهده نشد. بااین‌حال، بررسی این موضوع به مطالعات بیشتر در آینده نیاز دارد. یکی از دلایل احتمالی عدم مشاهده این ارتباط می‌تواند حجم کم نمونه مورد مطالعه باشد.

کلمات کلیدی: ام آر ای، پاراآئورت، سرطان دهانه رحم، لنف نود

* **نویسنده مسئول مکاتبات:** دکتر زهره احمدی؛ دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. **تلفن:** ۰۲۱-۲۲۴۳۹۷۷۰؛ **پست الکترونیک:** zohreahmadi1373@gmail.com

مقدمه

سرطان دهانه رحم، چهارمین سرطان شایع در میان زنان است و ۶/۶٪ از کل موارد سرطان در زنان را تشکیل می‌دهد (۳-۱). بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۱۸، تعداد ۵۷۰۰۰۰ مورد جدید ابتلاء به سرطان دهانه رحم در سراسر جهان گزارش شده است (۴).

تصویربرداری طی سال‌های اخیر، نقش مهمی در مرحله‌بندی سرطان دهانه رحم پیدا کرده است. به‌دنبال ارائه راهنمای مرحله‌بندی توسط فدراسیون بین‌المللی زنان و زایمان (FIGO[1]) در سال ۲۰۱۴ (۵)، که بر اساس مرحله‌بندی بالینی انجام می‌شد، مشخص شد که مرحله‌بندی بالینی در ارزیابی اندازه تومور، تهاجم پارامتری و وضعیت درگیری غدد لنفاوی محدودیت‌هایی دارد؛ درحالی‌که تمامی این عوامل نقش مهمی در برنامه‌ریزی درمان و پیش‌آگهی بیماری ایفا می‌کنند. در سال ۲۰۱۸، تغییر قابل‌توجهی در سیستم مرحله‌بندی FIGO، با توجه به نقش تصویربرداری در مرحله‌بندی سرطان دهانه رحم، ایجاد شد.

مطالعات ام‌آرآی را می‌توان با استفاده از دستگاه‌های ۱/۵ یا ۳ تسلا انجام داد. توالی‌های اصلی برای ارزیابی سرطان دهانه رحم، شامل تصاویر اسپین‌اکوی سریع چندصفحه‌ای یا توربو اسپین‌اکوی T2 بدون اشباع چربی هستند. تصاویر ساژیتال در توالی T2-W، برای تعیین محل تومور در دهانه رحم به‌کار می‌روند و امکان ارزیابی دقیق اندازه تومور و همچنین ارتباط آن با ساختارهای مجاور (برای مثال، تهاجم پارامتری و درگیری دیواره جانبی لگن) را فراهم می‌کنند (۶، ۷).

سرطان دهانه رحم پیشرفته موضعی همراه با درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت (PALN[2])، یکی از تظاهرات بالینی مهم این بیماری، به‌ویژه در کشورهای کم‌درآمد، محسوب می‌شود. با گنجانده شدن درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت در سیستم مرحله‌بندی اخیر FIGO، مدیریت درمانی این بیماران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. تظاهرات این نوع درگیری متنوع است و می‌تواند از درگیری میکروسکوپی تا لنفادنوپاتی گسترده متغیر باشد. میزان متاستاز به غدد لنفاوی پاراآئورت در سرطان اولیه دهانه رحم با ضایعه کوچک و بدون درگیری واژن یا پارامتریوم، کمتر از ۵٪ است؛ درحالی‌که این میزان در سرطان پیشرفته موضعی دهانه رحم (LACC)، بین ۴۵-۵٪ گزارش شده است (۸).

درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت در درجه نخست به درگیری غدد لنفاوی لگنی بستگی دارد. سایر عوامل کلیدی که احتمال درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت را افزایش می‌دهند، شامل اندازه تومور و درگیری پارامتریوم و/یا جسم رحم هستند (۹). سیستم مرحله‌بندی فیگو ۲۰۱۸ (فدراسیون بین‌المللی زنان و زایمان)، درگیری غدد لنفاوی را نیز در نظر می‌گیرد. ازاین‌رو، اهمیت ارزیابی دقیق وضعیت غدد لنفاوی افزایش یافته است؛ زیرا این ارزیابی پیامدهای مستقیمی بر تصمیم‌گیری‌های درمانی دارد (۱۰). همچنین، ثابت شده است که درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت، صرف‌نظر از اندازه تومور اولیه، یکی از عوامل نامطلوب مؤثر بر بقای کلی بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم است (۱۳-۱۱). ثابت شده است که ام‌آرآی، دقت تشخیصی بالایی در شناسایی درگیری واژن، پارامتریوم و غدد لنفاوی در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم دارد و بنابراین، نقش مهمی در مرحله‌بندی پیش از عمل این بیماری ایفا می‌کند. همچنین، مشخص شده است که متاستاز غدد لنفاوی را می‌توان با استفاده از مجموعه‌ای از ویژگی‌های مورفولوژیک و عملکردی ارزیابی کرد. مهم‌ترین ویژگی‌های شناسایی‌شده در غدد لنفاوی متاستاتیک با استفاده از ام‌آرآی شامل: قطر محور کوتاه بیش از ۱۰ میلی‌متر، سیگنال با شدت پایین در توالی T2، مورفولوژی گرد و محدودیت انتشار بیش از حد انتظار می‌باشد (۱۴، ۱۵).

بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های تصویربرداری سرطان دهانه رحم به‌منظور پیش‌بینی درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت و همچنین ارزیابی ویژگی نکروتیک بودن هم در تومور اولیه و هم در غدد لنفاوی انجام شد.

[1] International Federation of Gynaecology and Obstetrics
[2] para-aortic lymph node

روش‌کار

این مطالعه مقطعی در سال ۱۴۰۲ بر روی ۸۹ نفر از بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم که به بیمارستان شهدای تجریش تهران مراجعه کرده بودند، انجام شد.

جهت تعیین حجم نمونه، با در نظر گرفتن شیوع ۴ درصدی درگیری غدد لنفاوی ناحیه پاراآئورت در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم و با فرض توانایی مطالعه در شناسایی حداقل ۶۰٪ از عوامل پیش‌بینی‌کننده درگیری این غدد لنفاوی، با در نظر گرفتن خطای نوع اول ۵٪ و خطای نوع دوم ۲۰٪، حداقل حجم نمونه موردنیاز برای این مطالعه ۹۹ نفر محاسبه شد. بااین‌حال، در طول مطالعه، تعدادی از بیماران به‌دلیل ناقص بودن داده‌ها از مطالعه خارج شدند و در نهایت، ۸۹ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند.

معیار ورود به مطالعه شامل بیمارانی بود که با تشخیص سرطان دهانه رحم، تحت تصویربرداری ام‌آرآی لگن قرار گرفته بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل: بارداری یا شیردهی، کیفیت نامناسب تصاویر ام‌آرآی انجام شده، نداشتن شرح عمل و فقدان گزارش پاتولوژی مبنی بر تأیید ابتلاء به سرطان دهانه رحم بود.

در این مطالعه، بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم که به بخش تصویربرداری بیمارستان شهدای تجریش مراجعه کرده بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس مورد بررسی قرار گرفتند. از تمامی بیماران رضایت آگاهانه برای استفاده از اطلاعات پزشکی آن‌ها توسط پژوهشگران و در راستای اهداف تحقیقاتی اخذ شد. تمامی بیماران پیش از شروع درمان، به‌منظور مرحله‌بندی بیماری، تحت تصویربرداری ام‌آرآی شکم و لگن با دستگاه ۳ تسلا (شرکت سازنده: آلمان) قرار گرفتند. مرحله‌بندی بیماری بر اساس معیارهای فیگو ۲۰۱۸ انجام شد. اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران بر اساس پرسش‌نامه ثبت شد و اطلاعات مربوط به ام‌آرآی، مرحله بیماری بر اساس FIGO و نتایج پاتولوژی پس از عمل جمع‌آوری گردید. در تصاویر ام‌آرآی پیش از عمل، بزرگ‌ترین قطر تومور، درگیری فورنیکس، پارامتریوم و غدد لنفاوی، همچنین ویژگی‌های تومور و غدد لنفاوی از نظر وجود ناهمگنی در توالی T2WI، ویژگی‌های تصویربرداری با انتشار، ضریب انتشار ظاهری و الگوی ظاهری در تصاویر حاصل از تزریق دینامیک ماده حاجب بررسی شدند. تصاویر توسط یک رادیولوژیست مسلط به حوزه تصویربرداری انکولوژی زنان و ناآگاه از نتایج پاتولوژی تفسیر و گزارش شدند.

ماده حاجب گادولینیوم با دوز ۱ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن به بیماران تزریق شد. آماده‌سازی بیماران پیش از انجام ام‌آرآی شامل تزریق ۲۰ میلی‌گرم هیوسین به‌صورت وریدی یا عضلانی بود.

تصویربرداری ام‌آرآی با استفاده از دستگاه ۱/۵ تسلا و کویل بدنی[1] انجام شد. محدوده تصویربرداری[2] از بالاترین سطح بال‌های استخوان‌های ایلیاک در دو طرف تا گردن استخوان‌های فمور را شامل می‌شد. تصاویر در صفحات عرضی، عمود بر محور دهانه رحم، تهیه شدند.

توالی‌های تصویربرداری مورد بررسی شامل موارد زیر بودند:

توالی‌های روتین شامل تصاویر در صفحات عرضی، کرونال و ساژیتال با وزن‌دهی T2 (T2WI) و تصاویر در صفحه عرضی با وزن‌دهی T1 (T1WI).

تصویربرداری با انتشار (DWI) با مقادیر مربوط به ضریب انتشار و ویژگی‌های فنی شامل ضخامت برش[3] برابر با ۴ میلی‌متر، فاصله بین برش‌ها[4] برابر با ۸/۰ میلی‌متر و میدان دید (FOV) برابر با ۳۰۰×۳۰۰ میلی‌متر.

تصویربرداری دینامیک پس از تزریق ماده حاجب (DCE)[5] همراه با تصاویر تفریق‌شده[6]، با ویژگی‌های فنی شامل ضخامت برش ۵/۳ میلی‌متر، فاصله بین برش‌ها ۷/۰ میلی‌متر و میدان دید ۲۶۰×۲۶۰ میلی‌متر.

در این مطالعه تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو بخش توصیفی و تحلیلی انجام شد. برای توصیف متغیرهای کمّی از میانگین و انحراف معیار و برای توصیف متغیرهای کیفی از فراوانی و درصد استفاده شد. به‌منظور ارزیابی توانایی شاخص‌های تصویربرداری ام‌آرآی، شامل شدت سیگنال در توالی T2 (T2 SI)، شدت سیگنال

[1] Body Coil
[2] Field of View
[3] Slice Thickness
[4] Slice Spacing
[5] Dynamic Contrast-Enhanced MRI
[6] Subtraction

در تصاویر حاصل از تزریق دینامیک ماده حاجب (DCE SI) و ضریب انتشار ظاهری (ADC) در پیش‌بینی درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت، از تحلیل منحنی مشخصه عملکرد گیرنده (ROC) استفاده شد. در این تحلیل، وضعیت درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت به‌عنوان متغیر پیامد دوحالتی در نظر گرفته شد؛ به‌طوری‌که بیماران دارای درگیری غدد لنفاوی به‌عنوان گروه مثبت و بیماران فاقد درگیری به‌عنوان گروه منفی طبقه‌بندی شدند.

حساسیت به‌صورت نسبت موارد دارای درگیری که به‌درستی به‌عنوان مثبت شناسایی شدند و ویژگی به‌صورت نسبت موارد فاقد درگیری که به‌درستی به‌عنوان منفی شناسایی شدند، محاسبه گردید. نقطه برش بهینه برای هر شاخص با استفاده از شاخص یودن (Youden Index) تعیین شد. این شاخص از رابطه مجموع حساسیت و ویژگی منهای یک محاسبه می‌شود و نقطه برشی که بیشترین مقدار شاخص یودن را داشت، به‌عنوان نقطه برش بهینه انتخاب شد. همچنین، سطح زیر منحنی (AUC) به‌منظور ارزیابی قدرت تفکیک هر شاخص محاسبه گردید. تمامی تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۱) و در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شدند.

یافته‌ها

در این مطالعه ۸۹ بیمار شرکت داشتند. میانگین سنی کلی بیماران ۱۱/۲۴±۵۸/۰۳ سال بود.

توصیف داده‌های دموگرافیک بیماران بر اساس گره‌های لنفاوی پاراآئورتیک

بر اساس نتایج مطالعه، بین بیماران دارای درگیری و فاقد درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت از نظر متغیرهای سن و وضعیت یائسگی تفاوت معناداری وجود نداشت (p>۰/۰۵). بر این اساس، میانگین سنی بیماران دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت، ۱۲/۲۹±۵۹/۰۸ سال و در بیماران فاقد درگیری، ۹/۶۶±۵۴/۷۳ سال بود. از نظر وضعیت یائسگی، ۹ نفر (۱۴/۸٪) از بیماران که یائسه بودند، دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت بودند؛ درحالی‌که ۳ بیمار (۱۰/۷٪) از افراد یائسه فاقد درگیری این غدد بودند.

از نظر مرحله بیماری، حدود ۱۰ نفر (۸۳/۳٪) از بیماران با مرحله IIIC2، در گروه دارای درگیری غدد لنفاوی قرار داشتند. این در حالی بود که در گروه فاقد درگیری غدد لنفاوی، بیشتر بیماران در مرحله IIIC1 قرار داشتند.

از نظر حجم و اندازه تومور، تفاوت معناداری بین دو گروه بیماران وجود داشت (p<۰/۰۵). همچنین، از نظر ویژگی‌های ساختاری غدد لنفاوی، شامل نکروز و کنگلومره، نتایج نشان داد که فراوانی ویژگی نکروتیک در بیماران دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت، بیشتر بود؛ درحالی‌که این تفاوت در مورد ویژگی کنگلومره مشاهده نشد (p<۰/۰۵). بر این اساس، ۳ نفر (۴۲/۹٪) از بیماران که دارای ساختار کنگلومره بودند، مبتلا به درگیری غدد لنفاوی بودند.

همچنین، نتایج نشان داد که فراوانی تهاجم به واژن و سایر ارگان‌ها در بیماران فاقد درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت بیشتر بود. بر این اساس، مشخص شد که حدود ۱۰ نفر (۸۳/۳٪) از بیماران دارای ویژگی‌های تهاجمی، مبتلا به درگیری غدد لنفاوی بودند؛ درحالی‌که ۴۸ نفر (۶۲/۳٪) فاقد درگیری بودند. همچنین، ۱۱ نفر (۹۱/۷٪) از بیماران دارای متاستاز به واژن بودند که در گروه بیماران دارای درگیری غدد لنفاوی قرار داشتند.

جدول ۱- داده‌های دموگرافیک بیماران بر اساس گره‌های لنفاوی پاراآئورتیک

متغیرها		غدد لنفاوی پاراآئورت		سطح معناداری
		بله	خیر	
سن (سال)		۱۲/۲۹ ± ۵۹/۰۸	۹/۶۶ ± ۵۴/۷۳	۰/۱۶
یائسه	بله	۹ (۱۴/۸)	۳ (۱۰/۷)	۰/۶۲
	خیر	۵۲ (۸۵/۲)	۲۵ (۸۹/۳)	
استیج بیماری	IIB	۰ (۰)	۱۳ (۱۶/۹)	<۰/۰۰۱
	IB2	۰ (۰)	۸ (۱۰/۴)	

	IIIC1	۰ (۰)	۳۶ (۴۶/۸)	
	IIA	۰ (۰)	۱ (۱/۳)	
	IIIB	۰ (۰)	۳ (۳/۹)	
	IB1	۰ (۰)	۳ (۳/۹)	
	IB3	۰ (۰)	۳ (۳/۹)	
	IIA1	۰ (۰)	۲ (۲/۶)	
	IIA2	۰ (۰)	۶ (۷/۸)	
	IIIC2	۱۰ (۸۳/۳)	۰ (۰)	
	IVA	۰ (۰)	۲ (۲/۶)	
	IVB	۲ (۱۶/۷)	۰ (۰)	
تهاجم به پارامتر	بله	۱۰(۱۷/۲)	۴۸ (۸۲/۸)	۰/۱۵
	خیر	۲ (۶/۵)	۲۹ (۹۳/۵)	
تهاجم به واژن	بله	۱۱ (۱۵/۹)	۵۸ (۷۵/۳)	۰/۲۰
	خیر	۱ (۵)	۱۹ (۹۵)	
لنف نود نکروتیک	بله	۸ (۵۳/۳)	۷ (۴۶/۷)	<۰/۰۰۱
	خیر	۴ (۵/۴)	۷۰ (۹۴/۶)	
نف نود گنگلومره	بله	۳ (۴۲/۹)	۴ (۵۷/۱)	۰/۰۱
	خیر	۹ (۱۱)	۷۳ (۸۹)	
سایز تومور		۷۱/۵۸ ± ۲۱/۹۳	۵۵/۷۱ ± ۲۱/۵۲	۰/۰۲
		۴۶/۱۶ ± ۱۶/۹۸	۴۴/۸۵ ± ۱۷/۷۸	۰/۰۸
		۵۴/۳۳ ± ۱۷/۲۵	۳۶/۱۰ ± ۱۵/۶۵	۰/۰۶
حجم تومور		۱۱۴/۸۴ ± ۱۲۵/۹۳	۶۳/۳۴ ± ۷۳/۹۹	۰/۰۳

نتایج کارکترهای مربوط به ام آر ای و تومور

در جدول زیر، میانگین مقادیر مربوط به هر یک از شاخص‌های T2 SI، DCE و ADC در بیمارانی که دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت بودند، به‌ترتیب برابر با ۵۷۶/۲۳±۲۴۲/۲۵، ۱۰۰۴/۴۰±۴۵۳/۹۷ و ۱۰۶۵/۴۴±۲۶۸/۶۷ گزارش شده است. همچنین، این شاخص‌ها برای تومورها نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج، میانگین هر سه شاخص T2 SI، DCE و ADC در بیمارانی که دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت بودند، بیشتر بود؛ بااین‌حال، این اختلاف‌ها از نظر آماری معنادار نبودند (p>۰/۰۵).

جدول ۲- کارکترهای مربوط به MRI و تومور

متغیرها	غدد لنفاوی پاراآئورت		سطح معناداری
	بله	خیر	
عدد سیگنال لنف نود در سکانس T2	۵۷۶/۲۳ ± ۲۴۲/۲۵	----------	
عدد سیگنال لنف نود در سکانس های با تزریق	۱۰۰۴/۴۰ ± ۴۵۳/۹۷	----------	
عدد سیگنال لنف نود در سکانس ADC	۱۰۶۵/۴۴ ± ۲۶۸/۶۷	----------	
عدد سیگنال تومور در سکانس T2	۶۵۴/۶۸ ± ۴۱۲/۳۹	۵۰۷/۲۱ ± ۱۷۸/۶۳	۰/۲۱
عدد سیگنال تومور در سکانس های با تزریق	۹۹۶/۶۲ ± ۳۳۹/۴۵	۹۸۳/۲۶ ± ۴۱۴/۳۱	۰/۹
عدد سیگنال تومور در سکانس ADC	۹۴۸/۹۱ ± ۱۸۸/۷۴	۹۰۵/۵۳ ± ۱۷۰/۶۷	۰/۲۲
عدد سیگنال میومتر در سکانس T2	۳۵۲/۵۷ ± ۱۴۶/۳۸	۳۶۶/۳۱ ± ۱۶۱/۷۷	۰/۸۲

آنالیزهای تک‌متغیره و چندمتغیره

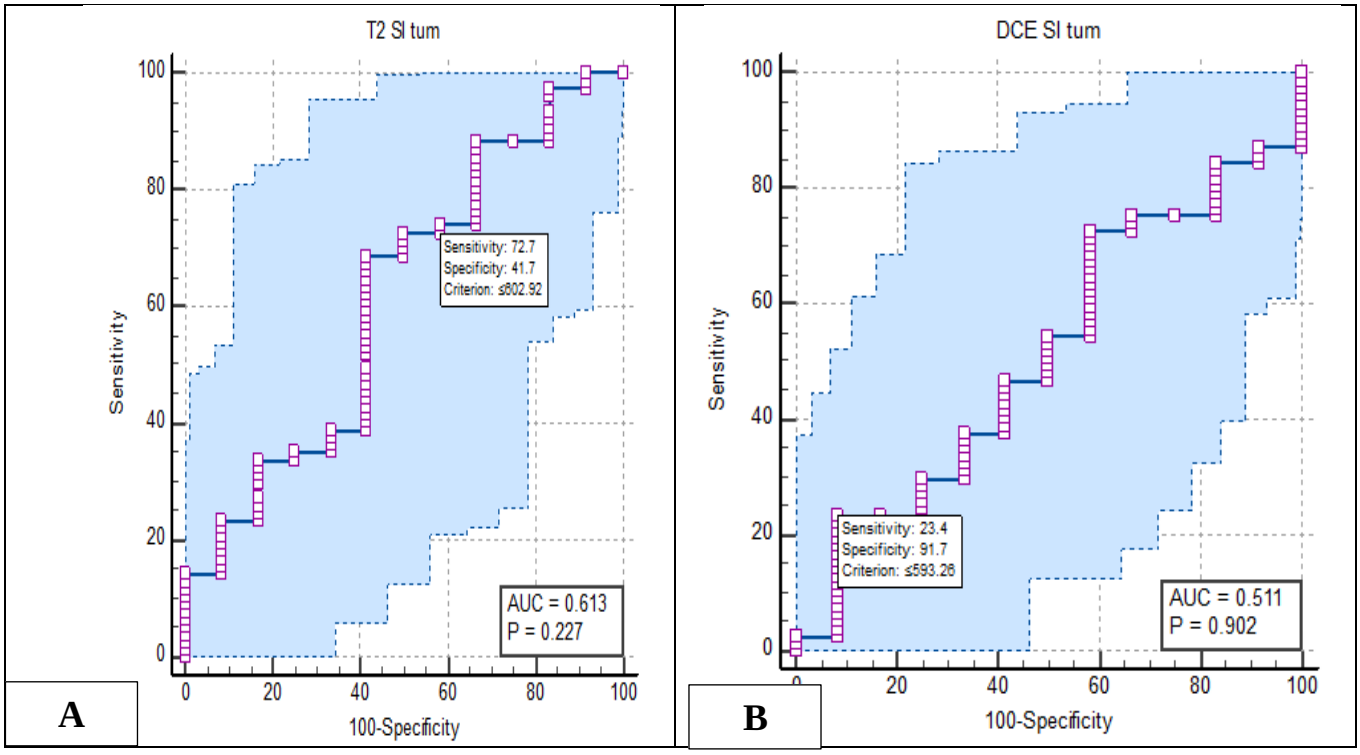
بر اساس نتایج، متغیر نکروز تنها متغیری بود که از نظر آماری ارتباط معناداری با درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت داشت (p=۰/۰۰۱)، این در حالی است که سایر متغیرها، از جمله حجم تومور، وضعیت یائسگی، وجود کنگلومره لنفاوی[1]، شاخص شدت سیگنال در توالی T2 (T2 SI)، شدت سیگنال در تصاویر حاصل از تزریق دینامیک ماده حاجب (DCE) و ضریب انتشار ظاهری (ADC)، ارتباط آماری معناداری با درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت نشان ندادند (p>۰/۰۵) (جدول ۳).

جدول ۳- آنالیز تک‌متغیره و چندمتغیره

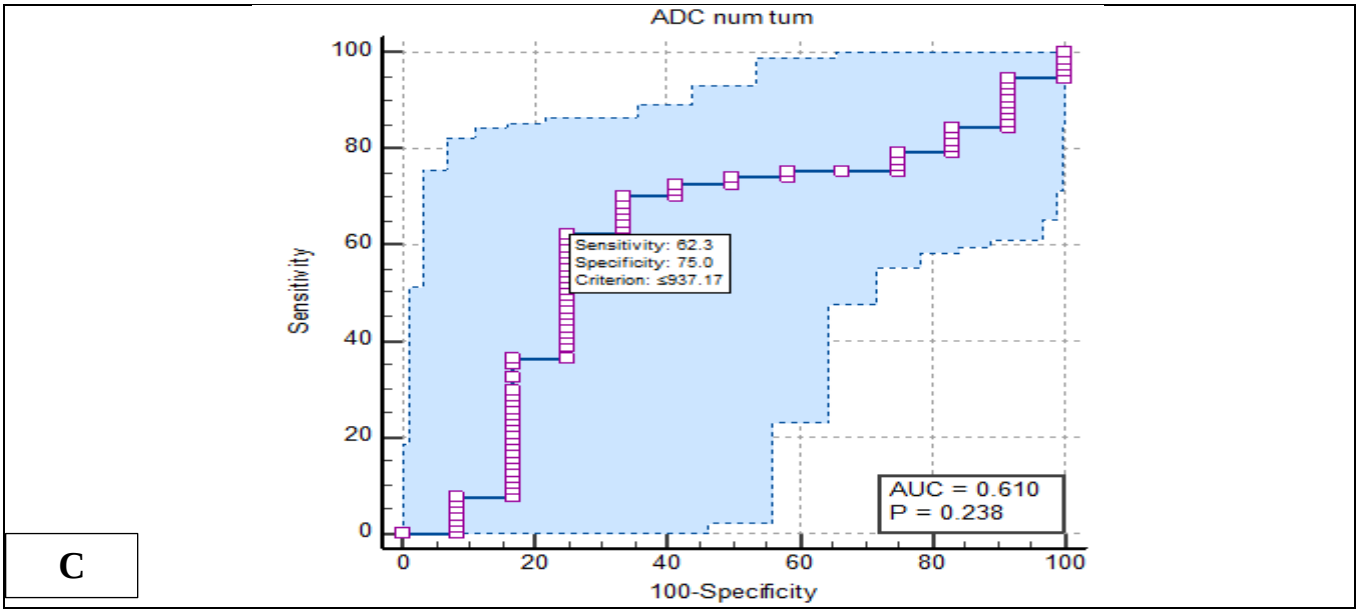
متغیر	تک‌متغیره	چندمتغیره	df	سطح معناداری
حجم تومور	۰/۹۹ (۰/۹۸-۱)	۱/۰۷ (۰/۶-۹۱/۲۴)	۱	۰/۲۳۵
یائسه	۱/۴۴ (۰/۳۵-۵/۷۹)	۷/۴۲ (۰/۶-۹۱/۲۴)	۱	۰/۱۱۷
لنف نود گنگلومره	۶/۰۸ (۱/۱۶ -۳۱/۶۵)	۲/۱۶ (۰/۲۱ -۲۱/۴۳)	۱	۰/۵۱۰
لنف نود نکروتیک	۲۰ (۴/۷۸-۸۳/۵۵)	۳۵/۶۷ (۴/۵۳-۲۸۰/۷۳)	۱	۰/۰۰۱
عدد سیگنال تومور در سکانس T2	۰/۹۹ (۰/۹۹-۱)	۰/۹۹ (۰/۹۸-۱)	۱	۰/۰۴۲
عدد سیگنال تومور در سکانس های با تزریق	۱ (۰/۹۹-۱)	۱ (۰/۹۹-۱)	۱	۰/۷۶۹
عدد سیگنال تومور در سکانس ADC	۰/۹۹ (۰/۹۹-۱)	۱ (۰/۹۹-۱)	۱	۰/۴۹۳
عدد سیگنال میومتر در سکانس T2	۱ (۰/۹۹-۱)	۱ (۰/۹۹-۱)	۱	۰/۱۷۷

حساسیت و اختصاصیت کارکترهای توموری مربوط به ام آر ای

بر اساس نتایج حساسیت و ویژگی شاخص‌های شدت سیگنال در توالی T2 (۷۲/۷ و ۴۱/۷)، شدت سیگنال در تصاویر با تزریق دینامیک (۲۳/۴ و ۹۱/۷) و نسبت حرکت مولکولی (۶۲/۳ و ۷۵) درصد بود. بااین‌حال، مقادیر p به‌دست‌آمده برای هر یک از این سه شاخص از نظر آماری معنادار نبودند (p>۰/۰۵) (شکل ۱).



[1] Conglomerate



شکل ۱- حساسیت و اختصاصیت کارکترهای توموری مربوط به ام آر ای. A: T2 SI؛ B: DCE SI؛ C: ADC

بحث

سرطان دهانه رحم در کشورهای پیشرفته، نظیر ایالات متحده آمریکا، یکی از علل مهم مرگ‌ومیر ناشی از بدخیمی در زنان محسوب می‌شود (۱۶). در میان سرطان‌های زنان، سرطان دهانه رحم سومین تومور شایع در ایالات متحده آمریکا است (۱۷). این بیماری هفتمین سرطان شایع و ششمین علت مرگ‌ومیر ناشی از بدخیمی در زنان در سطح جهان بوده و در مناطقی از آفریقا، هند، آمریکای جنوبی و مرکزی، جنوب و جنوب شرق آسیا، یکی از شایع‌ترین بدخیمی‌های دستگاه تناسلی زنان محسوب می‌شود. هر سال، نزدیک به ۵۰۰ هزار نفر در سراسر جهان به این بدخیمی مبتلا می‌شوند و حدود ۲۰۰ هزار نفر در اثر آن جان خود را از دست می‌دهند (۱۸).

بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، ۸۵٪ موارد سرطان دهانه رحم در کشورهای درحال‌توسعه رخ می‌دهد (۱۹). میانگین سن بیماران مبتلا به این سرطان ۵۲/۲ سال است؛ درحالی‌که اوج سنی ابتلاء به این سرطان در ایران در محدوده سنی ۵۵-۵۰ سال قرار دارد. مصرف سیگار، داشتن شرکای جنسی متعدد، ابتلاء به ویروس پاپیلومای انسانی (HPV) و مصرف قرص‌های پیشگیری از بارداری، از جمله عوامل خطر احتمالی ابتلاء به این سرطان به شمار می‌روند (۲۰). سرطان مهاجم دهانه رحم، به‌دلیل برخورداری از یک دوره طولانی پیش از تهاجم، امکان انجام برنامه‌های غربالگری مناسب و وجود روش‌های مؤثر برای درمان ضایعات اولیه، به‌عنوان سرطانی قابل پیشگیری شناخته می‌شود (۲۰).

روش‌های تصویربرداری، یکی از ابزارهای تشخیصی مهم در بیماران مبتلا به سرطان هستند. با استفاده از این روش‌ها می‌توان ارگان‌های درگیر و همچنین میزان تهاجم سلول‌های سرطانی به سایر ارگان‌های بدن را ارزیابی کرد (۲۱). درگیری غدد لنفاوی در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم، یکی از چالش‌های مهم بالینی محسوب می‌شود. این درگیری می‌تواند غدد لنفاوی لگنی یا پاراآئورت را شامل شود (۲۲). درگیری هر یک از این گروه‌های لنفاوی می‌تواند بر پیش‌آگهی و نحوه مدیریت درمانی بیماران تأثیرگذار باشد و پیامدهای بالینی متفاوتی به دنبال داشته باشد. در مطالعه حاضر، ارتباط بین ویژگی‌های تصویربرداری و درگیری غدد لنفاوی لگنی و پاراآئورت مورد ارزیابی قرار گرفت (۲۳).

در مطالعه حاضر مقادیر مربوط به هر یک از شاخص‌های T2 SI، DCE و ADC در بیمارانی که

دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت بودند، به‌ترتیب برابر با ۲۴۲/۲۵±۵۷۶/۲۳، ۴۵۳/۹۷±۱۰۰۴/۴۰ و ۲۶۸/۶۷±۱۰۶۵/۴۴ گزارش شد. همچنین، این شاخص‌ها برای تومورهای اولیه نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج، میانگین هر سه شاخص T2 SI، DCE و ADC در بیمارانی که دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت بودند، بیشتر بود؛ بااین‌حال، این اختلاف‌ها از نظر آماری معنادار نبودند (p>۰/۰۵).

در مطالعه دزن و همکاران (۲۰۲۱)، نشان داده شد که ویژگی‌های تصویربرداری شامل کاهش شدت سیگنال در توالی T2[1]، مورفولوژی گرد و قطر محور کوتاه بیش از ۱۰ میلی‌متر در تصاویر امآرآی، می‌توانند نشان‌دهنده درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت و مؤید وجود متاستاز باشند (۲۴). مطالعه کومار (۲۰۱۷) نیز نشان داد که ارزش تشخیصی ویژگی‌های امآرآی در مقایسه با روش پت‌اسکن (PET scan) برای تشخیص درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم کمتر است. در این مطالعه، شاخص تصویربرداری امآرآی با تزریق دینامیک ماده حاجب (DCE-MRI) نیز مورد ارزیابی قرار گرفته بود (۲۵). سانگ و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که شاخص ضریب انتشار ظاهری (ADC) در کنار تصویربرداری با انتشار (DWI)[2] می‌تواند ارزش تشخیصی مناسبی برای شناسایی درگیری غدد لنفاوی لگنی داشته باشد (۲۶). در مطالعه دیگری نیز نشان داده شد که شاخص ADC در بیماران دارای گرید ۲ و ۳ که مبتلا به درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت هستند، می‌تواند از ارزش تشخیصی بالایی برخوردار باشد (۲۷).

نتایج مطالعات مذکور با یافته‌های مطالعه حاضر تا حدودی متفاوت هستند. این تفاوت‌ها می‌توانند ناشی از عوامل متعددی باشند. یکی از مهم‌ترین این عوامل، تفاوت در حجم نمونه مورد بررسی در مطالعات مختلف است. علاوه بر این، معیارهای تصویربرداری امآرآی مورد استفاده برای ارزیابی متاستاز و درگیری غدد لنفاوی ممکن است در مطالعات مختلف متفاوت باشند.

همچنین، کیفیت تصاویر، نحوه تفسیر آن‌ها و میزان تخصص ارزیابان در تفسیر تصاویر می‌توانند نقش مهمی در تفاوت نتایج مطالعات با یکدیگر داشته باشند.

در مطالعه حاضر، برخی عوامل خطر از جمله مرحله بیماری، اندازه و حجم تومور و مورفولوژی غدد لنفاوی، بین بیماران دارای درگیری و فاقد درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت تفاوت معناداری داشتند (p<۰/۰۵).

مطالعه هان و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که برخی عوامل خطر از جمله سن، اندازه تومور و مرحله بیماری، می‌توانند در پیش‌بینی درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم و متاستاز آن به ریه نقش مهمی داشته باشند (۸). در مطالعه دیگری نیز نشان داده شد که برخی عوامل خطر از جمله سن، ویژگی‌های متاستاز، اندازه تومور و نوع بافت‌شناختی تومور، می‌توانند نقش مهمی در پیش‌بینی درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت داشته باشند (۲۸). مطالعه ماتسو و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان داد که برخی عوامل خطر از جمله اندازه تومور، سن، مرحله بیماری و برخی ویژگی‌های متاستاز، می‌توانند در پیش‌بینی درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت نقش مهمی ایفا کنند (۲۹).

به‌طور کلی، می‌توان گفت شناسایی عوامل خطر مختلف، از جمله عوامل مرتبط با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و بالینی بیماران و همچنین ویژگی‌های تومور، می‌تواند در پیش‌بینی درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت مؤثر باشد.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، ارتباط بین ویژگی‌های تصویربرداری امآرآی و یافته‌های پاتولوژی بیماران به‌صورت دقیق‌تر مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین، بررسی ارتباط بین درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت و میزان بقای بیماران می‌تواند به درک بهتر ارزش پیش‌آگهی این یافته و نقش آن در مدیریت درمانی بیماران کمک کند.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ارتباط معناداری بین ویژگی‌های تصویربرداری تومور در امآرآی و درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت در بیماران مبتلا به سرطان دهانه رحم وجود ندارد. بااین‌حال،

[1] T2 hypointensity
[2] diffusion-weighted imaging

بررسی بیشتر این موضوع در مطالعات آینده، با حجم نمونه بزرگ‌تر و تعداد بیشتر بیماران دارای درگیری غدد لنفاوی پاراآئورت، ضروری به‌نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمام پرسنل محترم بیمارستان مهدیه جهت همکاری در انجام این طرح، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تضاد منافع

در این مطالعه هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود نداشت.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه به تصویب کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با کد اخلاق (IR.SBMU.MSP.REC.1403.360) رسیده است.

حمایت مالی

هیچ‌گونه حمایت مالی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در جمع‌آوری داده‌ها و نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

منابع

1. Hong JH, Jung US, Min KJ, Lee JK, Kim S, Eo JS. Prognostic value of total lesion glycolysis measured by 18F-FDG PET/CT in patients with locally advanced cervical cancer. Nuclear medicine communications 2016; 37(8):843-8.
2. Azimi SA, Siyasari A, Nasrabad SA, Saboori A, Biglarifar R, Shamsghahfarokhi S, et al. Socioeconomic disparities in uterine cervical cancer burden; an ecological assessment of global incidence and mortality patterns by human development index in 2022. Immunopathologia Persa 2025; 12(1):e43960-.
3. Zendehdel H, Esgandari M, Panahinia P, Fazeli R, Etezadi A, Rahimi S. The neutrophil–NET axis in ovarian cancer: Drivers of tumor microenvironment remodeling and therapeutic resistance. International Immunopharmacology 2026; 168:115826.
4. Hong JH, Min KJ, Lee JK, So KA, Jung US, Kim S, et al. Prognostic value of the sum of metabolic tumor volume of primary tumor and lymph nodes using 18F-FDG PET/CT in patients with cervical cancer. Medicine 2016; 95(9):e2992.
5. Mutch DG, Prat J. 2014 FIGO staging for ovarian, fallopian tube and peritoneal cancer. Gynecologic oncology 2014; 133(3):401-4.
6. Mansoori B, Khatri G, Rivera-Colón G, Albuquerque K, Lea J, Pinho DF. Multimodality imaging of uterine cervical malignancies. American Journal of Roentgenology 2020; 215(2):292-304.
7. Zarifi N, Fateh A, Fazeli R, Ebadi Y, Mezginejad F, Etezadi A, et al. Evaluation of Genes and Molecular Pathways Involved in the Switch of Endometriosis to Ovarian Cancer: A Systems Biology Approach. Indian Journal of Gynecologic Oncology 2025; 23(2):78.
8. Han X, Wen H, Ju X, Chen X, Ke G, Zhou Y, et al. Predictive factors of para-aortic lymph nodes metastasis in cervical cancer patients: a retrospective analysis based on 723 para-aortic lymphadenectomy cases. Oncotarget 2017; 8(31):51840.
9. Ayhan A, Aslan K, Öz M, Tohma YA, Kuşçu E, Meydanli MM. Para-aortic lymph node involvement revisited in the light of the revised 2018 FIGO staging system for cervical cancer. Archives of Gynecology and Obstetrics 2019; 300(3):675-82.
10. Bhatla N, Berek JS, Cuello Fredes M, Denny LA, Grenman S, Karunaratne K, et al. Revised FIGO staging for carcinoma of the cervix uteri. International Journal of Gynecology & Obstetrics 2019; 145(1):129-35.
11. Yang X, An J, Zhang Y, Yang Y, Chen S, Huang M, et al. Prognostic nomograms predicting survival in patients with locally advanced cervical squamous cell carcinoma: the first nomogram compared with revised FIGO 2018 staging system. Frontiers in Oncology 2020; 10:591700.
12. Waheed HJ, Abbas WA. Assessment of serum CLEC4M and glutathione levels in newly diagnosed cervical cancer patients in Iraq: A case-control study. Immunopathologia Persa 2025; 12(1):e43797-.
13. Shahjahani M, Abroun A, Saki N, Bagher Mohammadi SM, Rezaeeyan H. STAT5: from pathogenesis mechanism to therapeutic approach in acute leukemia. Laboratory Medicine 2020; 51(4):345-51.
14. Klerkx WM, Bax L, Veldhuis WB, Heintz AP, Mali WP, Peeters PH, et al. Detection of lymph node metastases by gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis. Journal of the National Cancer Institute 2010; 102(4):244-53.
15. Rezaeeyan H, Shahrabi S, McKee TD, Saki N. The expression of CD markers in solid tumors: Significance in metastasis and prognostic value. Histology and histopathology 2018; 33(10):1005-12.
16. Cohen PA, Jhingran A, Oaknin A, Denny L. Cervical cancer. The Lancet 2019; 393(10167):169-82.

17. Greer BE, Koh WJ, Abu-Rustum NR, Apte SM, Campos SM, Chan J, et al. Cervical cancer. Journal of the National Comprehensive Cancer Network 2010; 8(12):1388-416.
18. Denny L, Herrero R, Levin C, Kim JJ. Cervical cancer; 2016.
19. Koh WJ, Greer BE, Abu-Rustum NR, Apte SM, Campos SM, Chan J, et al. Cervical cancer. Journal of the National Comprehensive Cancer Network 2013; 11(3):320-43.
20. Small Jr W, Bacon MA, Bajaj A, Chuang LT, Fisher BJ, Harkenrider MM, et al. Cervical cancer: a global health crisis. Cancer 2017; 123(13):2404-12.
21. Dappa E, Elger T, Hasenburg A, Düber C, Battista MJ, Hötker AM. The value of advanced MRI techniques in the assessment of cervical cancer: a review. Insights into imaging 2017; 8(5):471-81.
22. Balcacer P, Shergill A, Litkouhi B. MRI of cervical cancer with a surgical perspective: staging, prognostic implications and pitfalls. Abdominal Radiology 2019; 44(7):2557-71.
23. McVeigh PZ, Syed AM, Milosevic M, Fyles A, Haider MA. Diffusion-weighted MRI in cervical cancer. European radiology 2008; 18(5):1058-64.
24. Dezen T, Rossini RR, Spadin MD, Da Cunha Andrade CE, Schimidt R, Vieira MA, et al. Accuracy of MRI for diagnosing pelvic and para-aortic lymph node metastasis in cervical cancer. Oncology Reports 2021; 45(6):100.
25. Kumar P. Comparison of MRI and FDG-PET/CT Imaging for Detection of Parametrial Involvement and Lymph Node Metastasis in Patients with Cervical Carcinoma (Doctoral dissertation, Rajiv Gandhi University of Health Sciences (India)); 2017.
26. Song Q, Yu Y, Zhang X, Zhu Y, Luo Y, Yu T, et al. Value of MRI and diffusion-weighted imaging in diagnosing normal-sized pelvic lymph nodes metastases in patients with cervical cancer. The British Journal of Radiology 2022; 95(1138):20200203.
27. Exner M, Kuehn A, Stumpp P, Hoeckel M, Horn LC, Kahn T, et al. Value of diffusion-weighted MRI in diagnosis of uterine cervical cancer: a prospective study evaluating the benefits of DWI compared to conventional MR sequences in a 3T environment. Acta radiologica 2016; 57(7):869-77.
28. Shim SH, Kim DY, Lee SJ, Kim SN, Kang SB, Lee SW, et al. Prediction model for para-aortic lymph node metastasis in patients with locally advanced cervical cancer. Gynecologic Oncology 2017; 144(1):40-5.
29. Matsuo K, Grubbs BH, Mikami M. Quality and quantity metrics of pelvic lymph node metastasis and risk of para-aortic lymph node metastasis in stage IB–IIB cervical cancer. Journal of Gynecologic Oncology 2017; 29(1):e10.

The Diagnostic Value of Imaging Features in Para-Aortic Lymph Node Involvement in Patients with Cervical Cancer

Zahra Mahboubi-Fooladi[1], Ali Sangooni[2], Zohre Ahmadi[3*]

1. Assistant Professor, Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. General Physician, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.
3. Resident, Department of Radiology, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: May 23, 2026 **Accepted:** Aug 31, 2026[۲]

Abstract

Introduction: Cervical cancer is one of the common malignancies in women. In advanced stages, this malignancy can metastasize to other organs in the body. The present study was conducted with aim to evaluate the diagnostic value of imaging features in identifying para-aortic lymph node involvement in patients with cervical cancer.

Methods: This cross-sectional study was conducted in 2024 on 89 patients with cervical cancer who presented to the imaging department of Shohada-e Tajrish Hospital, Tehran. In preoperative MRI scans, we evaluated the maximum tumor diameter, involvement of the vaginal fornix, tumor characteristics, and lymph node status—specifically regarding heterogeneity on T2-weighted images (T2WI), diffusion-weighted imaging (DWI) features, the apparent diffusion coefficient (ADC), and the enhancement pattern observed on dynamic contrast-enhanced (DCE) images. Data were analyzed using SPSS software (version 21) at a 95% confidence level.

Results: The mean values for all three parameters—signal intensity on T2-weighted sequences (p=0.21), findings from dynamic contrast-enhanced imaging (p=0.90), and the apparent diffusion coefficient (molecular motion ratio) (p=0.22)—were higher in patients with para-aortic lymph node involvement; however, these differences were not statistically significant. Necrosis was the only variable that reached statistical significance (p=0.001), whereas no statistically significant associations were observed for other variables, including tumor volume, menopausal status, the presence of a lymph node conglomerate (p=0.51), signal intensity on T2-weighted sequences (p=0.17), dynamic contrast-enhanced imaging findings (p=0.76), and the molecular motion ratio (p=0.49). The sensitivity and specificity were 72.7% and 41.7% for signal intensity on T2-weighted sequences, 23.4% and 91.7% for dynamic contrast-enhanced imaging, and 62.3% and 75% for the molecular motion ratio, respectively (p>0.05).

Conclusion: No significant association was observed between the MRI imaging characteristics of the tumor and lymph nodes and the involvement of para-aortic lymph nodes. However, further studies are required to investigate this matter. One possible reason for the failure to observe this association could be the small sample size of the study.

Keywords: Cervical Cancer, Lymph Node, MRI, Para-Aortic

► **Please cite this article as:**
Mahboubi-Fooladi Z, Sangooni A, Ahmadi Z. The Diagnostic Value of Imaging Features in Para-Aortic Lymph Node Involvement in Patients with Cervical Cancer. **Iran J Obstet Gynecol Infertil** 2026; 29(6):22-32. **DOI:** 10.22038/ijogi.2026.84138.6271