مقاله پژوهشی

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره ششم شماره اول. ص ۱-۱۱، ۱۳۹۸

تأثیر پیاده‌سازی سیستم ذخیره و انتقال تصاویر بر صحت تشخیص پزشکان بخش اورژانس در معاینات سی‌تی‌اسکن

عباس شیخ طاهری[۱]، نجمه حسنی[۲]*، آغا فاطمه حسینی[۳]

• دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۵/۱ • پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۷

مقدمه: سیستم ذخیره و انتقال تصاویر (PACS) امکان پردازش، آرشیو و ارسال تصاویر پزشکی را به صورت الکترونیکی در بخش‌های مختلف بیمارستان به ویژه بخش اورژانس فراهم می‌سازد. هدف این مطالعه، تعیین تأثیر پیاده‌سازی PACS بر صحت تشخیص پزشکان بخش اورژانس قبل و بعد از پیاده‌سازی PACS بود.

روش: در این مطالعه تحلیلی، در هر دوره، تشخیص‌های پزشکان اورژانس براساس معاینات با تشخیص‌های رادیولوژیست‌ها از همان معاینات مقایسه و در نهایت داده‌های دو دوره با هم مقایسه گردید. در این پژوهش، ۳۸۰ سی‌تی اسکن در دوره قبل PACS و ۵۰۹ سی‌تی اسکن در دوره بعد PACS مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل داده‌ها و مقایسه صحت و توافق تشخیص در دوره قبل و بعد از پیاده‌سازی PACS با استفاده از آزمون کای اسکوئر و محاسبه سطح معناداری آماری و به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

نتایج: صحت تشخیص معاینات سی‌تی اسکن از ۲۸۴ معاینه (۷۵/۹ درصد) در دوره قبل PACS به ۴۲۸ معاینه (۸۴/۴ درصد) افزایش داشت. توافق تشخیص نیز در این معاینات از ۳۰۶ معاینه (۸۱/۸ درصد) در دوره قبل PACS به ۴۵۲ معاینه (۸۹/۲ درصد) رسید. در همه این تغییرات $P<0/05$ بود که نشان‌دهنده معنادار بودن تغییرات بود.

نتیجه‌گیری: صحت و توافق تشخیص پزشکان اورژانس در معاینات سی‌تی اسکن در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل آن افزایش یافت؛ در نتیجه پیاده‌سازی PACS منجر به افزایش توافق تشخیص بین پزشکان اورژانس و رادیولوژیست‌ها و به دنبال آن افزایش صحت تشخیص پزشکان اورژانس می‌شود.

کلید واژه‌ها: سیستم ذخیره و انتقال تصاویر، بخش اورژانس، سی‌تی اسکن

ارجاع: شیخ طاهری عباس، حسنی نجمه، حسینی آغا فاطمه. تأثیر پیاده‌سازی سیستم ذخیره و انتقال تصاویر بر صحت تشخیص پزشکان بخش اورژانس در معاینات سی‌تی‌اسکن. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۳۹۸؛ ۶(۱): ۱۱-۱.

۱. دکترای مدیریت اطلاعات سلامت، دانشیار، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳. دکترای آمار زیستی، استادیار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
* **نویسنده مسئول:** تهران، خیابان ولیعصر، بالاتر از میدان ونک، خیابان شهید رشید یاسمی، پلاک ۶، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی
• **شماره تماس:** ۰۲۱-۸۸۷۹۴۳۰۱ • **Email:** hasani.najmeh5@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

مقدمه

بخش اورژانس یکی از مهم‌ترین بخش‌های بیمارستان است که عملکرد آن می‌تواند تأثیر فراوانی بر عملکرد سایر بخش‌های بیمارستان و رضایت بیماران داشته باشد [۱]. این بخش به منزله قلب بیمارستان می‌باشد و گردش منظم امور در این بخش می‌تواند جان انسان‌های بسیاری را نجات دهد. هیچ بیمارستانی بدون اورژانس فعال و با عملکرد مناسب، نمی‌تواند به عنوان یک مرکز درمانی ایده‌آل محسوب شود [۲].

این بخش در بعضی موارد به عنوان مرکز آزمایش‌های تشخیصی در نظر گرفته می‌شود. در بیشتر مراکز، تصویربرداری‌های تشخیصی پیشرفته مانند سونوگرافی، سی‌تی اسکن (Computed Tomography Scan) CT Scan و ام‌آرآی (Magnetic Resonance Imaging) MRI اثر مهمی روی مراقبت بیمار دارند. دانشکده رادیولوژی آمریکا، تصویربرداری تشخیصی را پرهزینه‌ترین خدمت پزشکی در آمریکا معرفی نموده است (نرخ رشد سالیانه ۹/۰ درصد) [۳].

در بخش اورژانس از تصاویر رادیوگرافی به‌طور مکرر برای رسیدن به تشخیص اولیه و مدیریت بیماران استفاده می‌شود. اغلب پزشکان اورژانس نمی‌توانند به گزارش‌های رادیولوژیست سریعاً دسترسی داشته باشند؛ بنابراین برای انجام درمان سریع، خود به تفسیر تصاویر می‌پردازند. ازآنجایی‌که پزشکان بخش اورژانس، آموزش یا تجربه رادیولوژیک محدود دارند، تفسیر تصاویر بدون دسترسی به گزارش رادیولوژیست می‌تواند منجر به تشخیص اشتباه شود. تشخیص اشتباه در بخش اورژانس، مشکلی جدی است و اشکال در تفسیر تصاویر رادیولوژی، یکی از رایج‌ترین علل اشتباهات تشخیصی و دعاوی قضایی در این بخش می‌باشد [۴].

امروزه رادیوگرافی دیجیتال در بسیاری از بیمارستان‌ها پیاده‌سازی شده است. سیستم ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی روشی کامپیوتری با استفاده از تصویربرداری دیجیتال است که جایگزین استفاده از فیلم‌های رادیولوژی سنتی شده است. در این سیستم، تصاویر به صورت دیجیتال، کسب، ذخیره، انتقال و نمایش داده می‌شود [۵] و امکان ارسال تصاویر پزشکی به صورت الکترونیکی در بخش رادیولوژی و سایر بخش‌های مختلف مراکز آموزشی –درمانی فراهم می‌گردد. این سیستم می‌تواند تصاویر حاصل از روش‌های مختلف تصویربرداری تشخیصی مانند ام آر آی، سی‌تی‌اسکن، سونوگرافی، رادیوگرافی، آنژیوگرافی، فلوروسکوپی، پزشکی هسته‌ای و غیره را به صورت تصاویر دیجیتالی ذخیره و بازخوانی کند [۶]. با استفاده از مانیتورهای تشخیصی و ابزارهای دست‌کاری برای تنظیم سطح/ پنجره، بزرگنمایی و غیره به آسانی دسترسی به معاینه‌ها را فراهم کرده، کشف ضایعات را تسهیل می‌نماید و صحت تشخیص را افزایش می‌دهد [۷].

بخش اورژانس از جمله رایج‌ترین بخش‌های متصل به شبکه Picture Archiving and Communication System) PACS) می‌باشد؛ زیرا پزشکان در این بخش نیاز دارند تا به سرعت به تصاویر رادیوگرافی برای تصمیم‌گیری در مورد مدیریت بیماران دسترسی پیدا کنند. پزشکان اورژانس از طریق PACS تصاویر رادیوگرافی را روی ایستگاه‌های کاری بخش اورژانس بلافاصله بعد از تصویربرداری می‌بینند و جهت کمک به تصمیمات سریع در مورد درمان بیماران استفاده می‌نمایند [۴]. تشخیص صحیح در بخش اورژانس بسیار مهم است؛ زیرا این بخش به صورت روزانه به بیماران اورژانسی و مصدوم می‌پردازد و صحت تشخیص به مفهوم زندگی یا مرگ قلمداد می‌شود؛ بنابراین صحت تشخیص بالا می‌تواند پیامدهای بالینی، مالی و قانونی زیادی داشته باشد [۸].

رادیولوژی اطلاعات مهمی جهت تصمیم‌گیری پزشکی در بخش اورژانس فراهم می‌کند [۹]. تفسیر معاینه رادیولوژی به وسیله رادیولوژیست بسته به الگوی کاری بیمارستان، ممکن است در هنگام پذیرش بیمار در اورژانس در دسترس نباشد و از هنگام دستور معاینه تا تفسیر به وسیله رادیولوژیست چهار تا پنج ساعت یا بیشتر زمان صرف می‌شود [۳]، در نتیجه پزشک اورژانس با تخصص خود به تفسیر تصاویر پرداخته و ممکن است صحت تشخیص کاهش یابد [۴].

صحت تشخیص به عنوان ترکیبی از موارد مثبت صحیح و موارد منفی صحیح شناخته می‌شود [۵]. صحت تشخیص همچنین مربوط به توانایی یک آزمون برای تشخیص بین وضعیت هدف و سلامتی می‌باشد. این موضوع با حساسیت (Sensitivity) و ویژگی (Specifity) اندازه‌گیری می‌شود [۱۰].

تأثیر واقعی پیاده‌سازی PACS برکیفیت و صحت تشخیص کمتر شناخته شده است [۷]. این تأثیر می‌تواند از ابعاد مختلف ارزیابی شود [۵]. در مطالعه Reiner و همکاران، پیاده‌سازی PACS باعث افزایش حساسیت، افزایش ویژگی و نیز بهبود صحت تشخیص شد [۱۱]. در مطالعه Hurlen و همکاران، میزان حساسیت در تشخیص، بعد از پیاده‌سازی PACS بهبود یافت، همچنین پیاده‌سازی PACS منجر به حفظ و بهبود صحت تشخیص شد [۷]. PACS با افزایش توافق تشخیص

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

بین پزشکان اورژانس و رادیولوژیست‌ها باعث کاهش تشخیص‌های اشتباه پزشکان می‌شود. طبق مطالعه Weatherburn و همکاران، عملکرد تشخیصی کارکنان بخش اورژانس در هنگام استفاده از PACS، با کاهش تفسیرهای منفی کاذب بهبود یافت [۴]. بااین‌حال، مطالعاتی نتیجه عکس نشان داده است. برای نمونه، در مطالعاتی، پیاده‌سازی PACS منجر به کاهش صحت تشخیص پزشکان اورژانس یا افزایش تشخیص‌های اشتباه شده است [۹]. همچنین در بعضی مطالعات با وجود پیاده‌سازی PACS تغییری در صحت تشخیص مشاهده نشده است [۱۲]. در ایران علی‌رغم ظهور تجهیزات پزشکی دیجیتال و تلاش بیمارستان‌ها به سوی یکپارچه‌سازی اطلاعات بهداشتی-درمانی و همچنین استفاده بیمارستان‌های کشور از فناوری PACS، هنوز مزایای این سیستم به خوبی درک نشده است [۱۳]. مطالعات مختلفی در ایران در مورد ارزیابی PACS انجام شده است [۲۰-۱۳]. این مطالعات بیشتر به جنبه‌های فنی و تکنیکی آن پرداخته، پروتکل ارزیابی و مدل‌های پذیرش و موفقیت را موردتوجه قرار داده‌اند [۱۸،۲۰،۲۱]. برخی از مطالعات عوامل مؤثر بر پذیرش و پیاده‌سازی این سیستم را تعیین کردند [۱۴،۲۲] و فواید، محدودیت‌ها، موانع و چالش‌های موجود را به صورت اجمالی بیان نموده‌اند [۱۲،۱۵،۱۷]؛ اما به نظر می‌رسد تاکنون در ایران مطالعه‌ای در مورد تأثیر PACS بر صحت تشخیص پزشکان بخش اورژانس انجام نشده است. علاوه بر این، هر چند در کشورهای دیگر در این خصوص مطالعاتی انجام شده است؛ اما همان‌گونه که ذکر شد در خصوص تأثیر این سیستم بر صحت تشخیص در این مطالعات اختلاف‌نظر وجود دارد. ازاین‌رو، هدف این مطالعه، ارزیابی تأثیر کوتاه‌مدت پیاده‌سازی PACS بلافاصله پس از اجرا بر صحت تشخیص پزشکان بخش اورژانس در معاینات سی‌تی‌اسکن بود.

روش

پژوهش حاضر یک مطالعه تحلیلی از نوع مقطعی بود که در سال ۱۳۹۶ بر روی گزارش‌های سی‌تی‌اسکن موجود در سیستم اطلاعات رادیولوژی و پرونده تمام بیماران مراجعه کننده به بخش اورژانس بیمارستان نهم دی تربت‌حیدریه انجام گرفت. داده‌ها در طی دو دوره (قبل از اجرای PACS و بعد از اجرای آن) گردآوری شد. PACS قبل از تیر ۱۳۹۵ در این بیمارستان پیاده‌سازی شد؛ بنابراین داده‌ها در بازه زمانی ابتدای تیرماه ۱۳۹۴ تا پایان آذرماه ۱۳۹۴ (دوره شش ماهه قبل از اجرای سیستم) و ابتدای تیرماه ۱۳۹۵ (شش ماه اول راه‌اندازی سیستم) تا پایان آذرماه ۱۳۹۵به عنوان دوره بلافاصله بعد PACS، گردآوری شد. داده‌ها با مراجعه پژوهشگر به محیط پژوهش و استفاده از فرم استخراج داده گردآوری شد. بدین‌صورت که پژوهشگر به صورت مستقیم به بخش رادیولوژی و بخش مدارک پزشکی بیمارستان مراجعه و اقدام به جمع‌آوری داده نمود. پرونده کلیه بیماران موردمطالعه در بازه زمانی مذکور به استثنا بیماران حوادث ترافیکی و فاقد پوشش بیمه به دلیل فقدان گزارش سی‌تی‌اسکن موردبررسی قرار گرفتند. همچنین فقط بیمارانی که پزشک معالج آن‌ها جزء پزشکان شاغل در این بیمارستان در هر دو دوره مطالعه (دوره قبل PACS و دوره بعد PACS) بودند، در مطالعه وارد شدند. در این مطالعه نمونه‌گیری انجام نشد و کل جامعه پژوهش به صورت سرشماری وارد مطالعه شد. در این بازه زمانی تعداد ۸۷۷ بیمار و ۸۸۹ معاینه وجود داشت که همه آن‌ها موردبررسی قرار گرفتند. تمام تصاویر توسط یک نفر رادیولوژیست در دوره قبل PACS و در دوره بعد PACS نیز توسط همان رادیولوژیست گزارش شده بود. برای انجام این پژوهش مجوزهای لازم برای استفاده از اطلاعات بیماران کسب شد و اطلاعات جمعیت‌شناختی و تشخیص بیماران محرمانه باقی ماند.

در ابتدا گزارش معاینه‌های سی‌تی‌اسکن از سیستم اطلاعات رادیولوژی استخراج شد. در این گزارش‌ها، رادیولوژیست معاینه‌های فاقد بیماری و عارضه را با عنوان طبیعی و معاینه‌هایی که در آن‌ها بیماری و عارضه وجود داشت، با عنوان غیرطبیعی ذکر کرده بود. در موارد غیرطبیعی شرح مختصری از عارضه توسط رادیولوژیست بیان شده بود که این موارد نیز استخراج و در فرم استخراج داده ثبت شد. سپس تمام پرونده‌های اورژانس بیماران از نظر تشخیص پزشک معالج در مورد معاینه سی‌تی‌اسکن مورد بررسی قرار گرفتند. در پرونده‌های پزشکی نیز پزشک معالج معاینه‌های فاقد بیماری و عارضه را با عنوان طبیعی و معاینه‌های دارای بیماری و عارضه را به عنوان غیرطبیعی ذکر کرده بود. نوع بیماری و عارضه نیز در اکثر این موارد توسط پزشک ثبت شده بود. سایر داده‌های موردنیاز مانند تاریخ انجام معاینه، موضع آناتومیک، نام و تخصص پزشک معالج نیز از پرونده‌ها استخراج و در فرم استخراج داده ثبت شد.

برای تحلیل داده‌ها از آزمون کای اسکوئر و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. در این مطالعه، میزان توافق و صحت

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

تشخیص و همچنین حساسیت و ویژگی و ضریب کاپا محاسبه شد. در هر نمونه، تشخیص رادیولوژیست و تشخیص پزشک با هم مقایسه گردید. هنگامی که هر دو تشخیص با عنوان «طبیعی» ذکر شده بود، به عنوان «توافق تشخیص» و «تشخیص صحیح» در نظر گرفته شد. هنگامی که هر دو تشخیص غیرطبیعی ذکر شده بود، «توافق تشخیص» وجود داشت؛ اما برای صحت تشخیص دو حالت زیر بر اساس شرح تشخیص مدنظر قرار گرفت:

۱. اگر هر دو تشخیص یکسان بود، به عنوان تشخیص صحیح در نظر گرفته شد.

۲. اگر تشخیص‌ها متفاوت بود، به عنوان تشخیص ناصحیح در نظر گرفته شد.

در حالتی که یکی از تشخیص‌ها طبیعی و دیگری غیرطبیعی بود، توافق تشخیص و همچنین صحت تشخیص وجود نداشت. از آنجایی که تشخیص رادیولوژیست به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شد و چون در این مطالعه صحت تشخیص پزشکان اورژانس موردبررسی قرار گرفت؛ بنابراین منظور از تشخیص صحیح، صحت تشخیص پزشکان اورژانس و مبنای آن، تشخیص رادیولوژیست بود. بدین‌صورت که اگر شرح تشخیص پزشک اورژانس با تشخیص رادیولوژیست یکسان بود، تشخیص صحیح در نظر گرفته شد و اگر با تشخیص رادیولوژیست یکسان نبود، تشخیص ناصحیح در نظر گرفته شد. در این مطالعه مقایسه صحت و توافق تشخیص در دوره قبل و بعد از پیاده‌سازی PACS با استفاده از آزمون کای اسکوئر و محاسبه سطح معناداری آماری ($P<0/05$) انجام شد. ضریب کاپا نیز برای تعیین میزان توافق بین پزشک و رادیولوژیست محاسبه شد. برای تعیین میزان توافق با استفاده از ضریب کاپا، از درجه‌بندی ارائه شده توسط Fleiss استفاده شد. براساس این درجه‌بندی، مقدار کاپا بین صفر (عدم توافق) و یک (توافق کامل) قرار گرفت و مقادیر کمتر از ۰/۴۰ توافق ضعیف، بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ توافق متوسط (خود ۰/۴۰ و ۰/۷۵ را نیز شامل می‌شود) و بالای ۰/۷۵ توافق خوب را نشان داد [۲۳]. حساسیت نسبتی از موارد مثبت صحیح (دارای بیماری) در گروه کلی موارد بیماری بود. ویژگی نسبتی از موارد منفی صحیح (بدون بیماری) در کل موارد بدون بیماری بود. مطابق با فرمول حساسیت =

$$\frac{\text{مثبت حقیقی}}{\text{منفی کاذب} + \text{مثبت حقیقی}}$$

این پارامتر از تقسیم معاینات طبیعی (توسط پزشک و رادیولوژیست طبیعی تشخیص داده شده) بر کل معاینات (جمع معاینات طبیعی و غیرطبیعی تشخیص داده شده توسط پزشک) به دست آمد. مطابق با فرمول ویژگی =

$$\frac{\text{منفی حقیقی}}{\text{منفی حقیقی} + \text{مثبت کاذب}}$$

این پارامتر از تقسیم معاینات غیرطبیعی (توسط پزشک و رادیولوژیست غیرطبیعی تشخیص داده شده) بر کل معاینات (جمع معاینات طبیعی و غیرطبیعی تشخیص داده شده توسط پزشک) به دست آمد [۱۰].

نتایج

نتایج مقایسه بین تشخیص‌های دوره قبل و دوره بعد از پیاده‌سازی PACS در جدول ۱ تا ۴ و نمودار ۱ و ۲ نشان داده شد. از مجموع ۸۸۹ معاینه سی‌تی‌اسکن انجام شده در دو دوره مطالعه، ۳۸۰ سی‌تی‌اسکن (۴۲/۷ درصد) در دوره قبل PACS و ۵۰۹ سی‌تی‌اسکن (۵۷/۳ درصد) در دوره بعد PACS انجام شده بود. جدول توافقی برای تشخیص‌های دوره قبل و دوره بعد از پیاده‌سازی PACS در معاینات سی‌تی‌اسکن در جدول ۱ و ۲ نشان داده شد.

طبق داده‌های جدول ۱، حساسیت و ویژگی در دوره قبل PACS به ترتیب ۶۲/۵ درصد و ۸۴/۶ درصد بود.

جدول ۱: نتایج مقایسه بین تشخیص‌های پزشک و رادیولوژیست قبل از پیاده‌سازی PACS

		رادیولوژیست	
		طبیعی	غیرطبیعی
پزشک	طبیعی	۲۷۶	۱۸
	غیرطبیعی	۵۰	۳۰
	جمع	۳۲۶	۴۸

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

براساس داده‌های جدول ۲، حساسیت و ویژگی در دوره بعد از پیاده‌سازی PACS به ترتیب ۰/۶۶ درصد و ۰/۹۲ درصد بود.

جدول ۲: نتایج مقایسه بین تشخیص‌های پزشک و رادیولوژیست بعد از پیاده‌سازی PACS

		رادیولوژیست	
		طبیعی	غیرطبیعی
پزشک	طبیعی	۴۱۵	۱۹
	غیرطبیعی	۳۶	۳۷
	جمع	۴۵۱	۵۶

جدول ۳ نشان داد صحت تشخیص معاینات سی‌تی‌اسکن از ۲۸۴ معاینه (۷۵/۹ درصد) در دوره قبل PACS به ۴۲۸ معاینه (۸۴/۴ درصد) افزایش داشت. توافق تشخیص نیز در این معاینات از ۳۰۶ معاینه (۸۱/۸ درصد) در دوره قبل PACS به ۴۵۲ معاینه (۸۹/۲ درصد) رسید. در همه این تغییرات $P<0/05$ بود که نشان‌دهنده معنادار بودن تغییرات می‌باشد.

ضریب کاپا میزان توافق بین پزشک و رادیولوژیست را نشان می‌دهد. این ضریب از ۰/۳۶۷ در دوره قبل PACS به ۰/۵۱۳ در دوره بعد PACS رسید. براساس درجه‌بندی Fleiss این ضریب در دوره قبل PACS در سطح ضعیف (مقادیر کمتر از ۰/۴۰) و در دوره بعد PACS در سطح متوسط (مقادیر بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵) قرار داشت [۲۳].

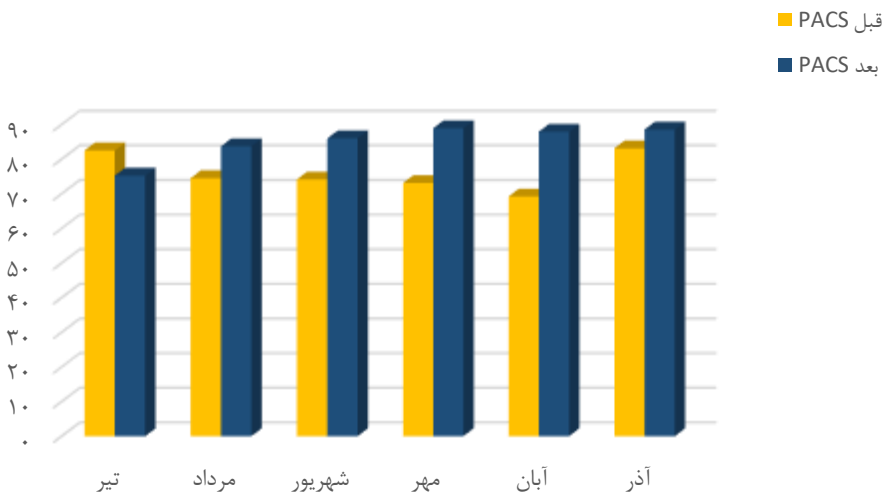
جدول ۳: مقایسه توافق و صحت تشخیص پزشکان اورژانس در دوره قبل و بعد از PACS

پارامتر		قبل از PACS تعداد (درصد)	بعد از PACS تعداد (درصد)	آماره آزمون کای اسکوئر	P-value
توافق تشخیص	دارد	۳۰۶(۸۱/۸)	۴۵۲(۸۹/۲)	۹/۶۳۷	۰/۰۰۲
	ندارد	۶۸(۱۸/۲)	۵۵(۱۰/۸)		
صحت تشخیص	دارد	۲۸۴(۷۵/۹)	۴۲۸(۸۴/۴)	۹/۹۸۹	۰/۰۰۲
	ندارد	۹۰(۲۴/۱)	۷۹(۱۵/۶)		
Kappa	–	۰/۳۶۷	۰/۵۱۳	–	–
حساسیت	–	۶۲/۵	۶۶/۰	–	–
ویژگی	–	۸۴/۶	۹۲/۰	–	–
جمع		۳۷۴	۵۰۷		

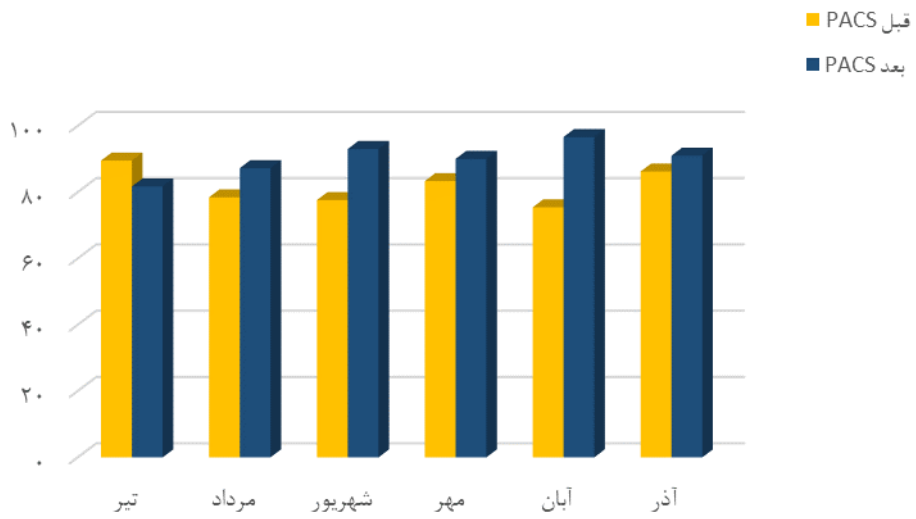
همان‌طور که در نمودار ۱ و ۲ ملاحظه شد صحت و توافق تشخیص در دوره بعد از PACS در همه ماه‌ها به جزء تیرماه افزایش داشته است. صحت و توافق تشخیص در دوره بعد از PACS در تیرماه کاهش نشان داد.

صحت و توافق تشخیص در سی‌تی‌اسکن مغز و ریه افزایش داشته است. صحت تشخیص سی‌تی‌اسکن لگن، کاهش ۶۶/۷ درصدی داشت؛ اما توافق تشخیص این موضع تغییری نداشت. صحت و توافق تشخیص سایر سی‌تی‌اسکن‌ها نیز تغییری نداشت. موضع آناتومیکی صورت و سینوس به دلیل کافی نبودن تعداد نمونه‌ها، قابل مقایسه نبود.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]



نمودار ۱: مقایسه صحت تشخیص به تفکیک ماه انجام معاینه در دوره قبل و بعد از PACS



نمودار ۲: مقایسه توافق تشخیص به تفکیک ماه انجام معاینه در دوره قبل و بعد از PACS

همان‌طور که جدول ۴ نشان داد، صحت و توافق تشخیص در سی‌تی‌اسکن‌های گزارش شده توسط پزشک عمومی، جراح عمومی و جراح مغز و اعصاب افزایش داشته است. صحت و توافق تشخیص در سی‌تی‌اسکن‌های گزارش شده توسط نورولوژیست به ترتیب ۲/۸ درصد و ۳/۹ درصد کاهش داشته است. سی‌تی‌اسکن‌های گزارش شده توسط متخصص عفونی و داخلی به دلیل کافی نبودن تعداد نمونه‌ها، قابل مقایسه نبود.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

جدول ٤: مقایسه صحت و توافق تشخیص به تفکیک تخصص پزشکان اورژانس در دوره قبل و بعد از PACS

تخصص پزشکان	صحت تشخیص			توافق تشخیص		
	قبل PACS تعداد (درصد)	بعد PACS تعداد (درصد)	میزان تغییر (درصد)	قبل PACS تعداد (درصد)	بعد PACS تعداد (درصد)	میزان تغییر (درصد)
پزشک عمومی	۱۸۸(۸۳/۹)	۳۰۲(۹۱/۰)	+۷/۱	۱۹۲(۸۵/۷)	۳۱۱(۹۳/۷)	+۸/۰
نورولوژیست	۶۹(۶۵/۷)	۵۶(۶۲/۹)	−۲/۸	۸۲(۷۸/۱)	۶۶(۷۴/۲)	−۳/۹
متخصص عفونی	−	۲(۱۰۰/۰)	−	−	۲(۱۰۰/۰)	−
متخصص داخلی	۲(۱۰۰/۰)	−	−	۲(۱۰۰/۰)	−	−
متخصص قلب	۲(۱۰۰/۰)	(۱۰۰/۰)۲	−	۲(۱۰۰/۰)	۲(۱۰۰/۰)	−
جراح عمومی	۳(۷۵/۰)	(۱۰۰/۰)۱	+۲۵	۳(۷۵/۰)	۱(۱۰۰/۰)	+۲۵
جراح مغز و اعصاب	۱۷(۵۱/۵)	(۸۲/۱)۶۴	+۳۰/۶	۲۲(۶۶/۷)	۶۸(۸۷/۲)	+۲۰/۵
متخصص ارتوپدی	۳(۱۰۰/۰)	(۵۰/۰)۱	−۵۰	۳(۱۰۰/۰)	۲(۱۰۰/۰)	−
جمع	۲۸۴	۴۲۸		۳۰۶	۴۵۲	

بحث و نتیجه‌گیری

به کارگیری فن‌آوری PACS مزایای بسیاری را برای مؤسسه مراقبت بهداشتی به ارمغان می‌آورد. بهبود توافق و صحت تشخیص پزشکان اورژانس از مزایای بسیار مهم آن است که سنجش آن و تبیین نتایج مربوطه، نقش مؤثری در جهت توجیه پیاده‌سازی و اجرای این سیستم خواهد داشت. نتایج این پژوهش در مورد تأثیر پیاده‌سازی PACS بر توافق و صحت تشخیص پزشکان اورژانس مثبت بود. بسیاری از پژوهش‌ها نیز صحت و توافق تشخیص را موردبررسی قرار داده و نتایج متفاوتی نشان داده‌اند.

مقایسه دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل PACS نشان داد حساسیت در این پژوهش در معاینات سی‌تی‌اسکن، ۳/۵ درصد بهبود داشته است. این نتیجه با مطالعه Hurlen و همکاران [۷] Gouin و همکاران [۵] و تا حدودی با مطالعه Reiner و همکاران [۱۱] همخوانی دارد؛ اما با مطالعه Eng و همکاران [۹] همخوانی ندارد. در مطالعه Hurlen و همکاران [۷] حساسیت در معاینات رادیوگرافی قفسه سینه برای یافته‌های مثبت و منفی در دوره بعد PACS، ۰/۸۰ افزایش داشت (P=۰/۰۴۶). همچنین در مطالعه Gouin و همکاران [۵] حساسیت در معاینات رادیوگرافی در دوره بعد PACS، ۷/۱ درصد بهبود نشان داد (P=۰/۰۰۴). در مطالعه Reiner و همکاران [۱۱] حساسیت در معاینات سی‌تی‌اسکن قفسه سینه ۰/۱۳ و در معاینات سی‌تی‌اسکن شکم و قفسه سینه ۰/۱۶ افزایش یافت (P<۰/۰۰۱). این پارامتر در معاینات سی‌تی‌اسکن مغز در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل PACS تغییری نداشت (۰/۸۴ در هر دو دوره). در مطالعه Eng و همکاران [۹] در دوره بعد PACS حساسیت گزارش شده توسط رادیولوژیست ۲۱ درصد و حساسیت گزارش شده توسط پزشک طب اورژانس ۱۸ درصد کاهش داشت (P <۰/۰۰۱).

ویژگی در دوره بعد PACS در مقایسه با دوره قبل PACS در این پژوهش ۷/۴ درصد بهبود نشان داد. این نتیجه با مطالعه Hurlen و همکاران [۷] و Gouin و همکاران [۵] مطابقت ندارد؛ اما تا حدودی با نتایج متناظر در مطالعه Reiner و همکاران [۱۱] و کاملاً با نتایج مطالعه Eng و همکاران [۹] مطابقت داشت. در مطالعه Hurlen و همکاران [۷] ویژگی در معاینات رادیوگرافی قفسه سینه برای یافته‌های مثبت و منفی در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل PACS تغییری نداشت (در هر دو دوره ۰/۹۶ بود). همچنین در مطالعه Gouin و همکاران [۵] ویژگی در معاینات رادیوگرافی در دوره بعد PACS، ۰/۳ درصد کاهش نشان داد (P=۰/۴۵). در مطالعه Reiner و همکاران، ویژگی در معاینات سی‌تی‌اسکن قفسه سینه ۰/۱ و در معاینات سی‌تی‌اسکن مغز ۰/۰۷ افزایش یافت. این نتیجه برای معاینات قفسه سینه معنادار (P<۰/۰۰۱) و برای معاینات مغز معنادار نبود (P =۰/۰۸). ویژگی در معاینات سی‌تی‌اسکن شکم و قفسه سینه در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل آن تغییری نداشت [۱۱]. در مطالعه Eng و همکاران [۹] ویژگی گزارش شده توسط رادیولوژیست در دوره بعد PACS، ۲ درصد و ویژگی گزارش شده توسط پزشک طب اورژانس در دوره بعد PACS، ۵ درصد افزایش نشان داد (P=۰/۶۶).

توافق تشخیص بین پزشکان اورژانس و رادیولوژیست در پژوهش حاضر در دوره بعد PACS در مقایسه با دوره قبل

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

PACS در معاینات سی‌تی‌اسکن ۷/۴ درصد افزایش داشت. این نتیجه با مطالعه Kundel و همکاران [۲۴] همسویی نداشت. در این مطالعه توافق نسبی تشخیص بین رادیولوژیست‌های گزارش کننده معاینات رادیوگرافی ۱۰۰ بیمار بخش اورژانس، در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل PACS، ۰/۳ درصد کاهش یافت. توافق تشخیص در مطالعه Castro و همکاران [۲۵] به صورت توافق در تشخیص تصاویر رادیوگرافی قفسه سینه بین سه رادیولوژیست و سه متخصص نوزادان در هنگام دست‌کاری تصاویر به وسیله PACS و در هنگام عدم دست‌کاری تصاویر ارزیابی شد. این توافق در هنگام دست‌کاری تصاویر از طریق PACS نسبت به عدم دست‌کاری تصاویر ۸ درصد کاهش داشت (P=۰/۱۱).

صحت تشخیص پزشکان اورژانس در این پژوهش در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل PACS در معاینات سی‌تی‌اسکن ۸/۵ درصد افزایش داشت. این نتایج با مطالعه Hurlen و همکاران [۷] و Eng و همکاران [۹] همخوانی نداشت؛ اما با مطالعه Gouin و همکاران [۵] و Reiner و همکاران [۱۱] مطابقت داشت. بدین ترتیب که در مطالعه Hurlen و همکاران [۷] صحت تشخیص در معاینات رادیوگرافی قفسه سینه برای یافته‌های مثبت و منفی در دوره بعد PACS تغییری نداشت (۰/۹۶ در هر دو دوره). در مطالعه Eng و همکاران [۹] صحت تشخیص گزارش شده توسط رادیولوژیست در دوره بعد PACS، ۱۰ درصد و صحت تشخیص گزارش شده توسط پزشک طب اورژانس در دوره بعد PACS، ۶ درصد کاهش داشت (P=۰/۰۰۴). در مطالعه Gouin و همکاران [۵] صحت تشخیص در معاینات رادیوگرافی ۰/۴ درصد افزایش نشان داد. این افزایش معنادار نبود (P=۰/۳۹). در مطالعه Reiner و همکاران، صحت تشخیص در دوره بعد PACS در معاینات سی‌تی‌اسکن قفسه سینه ۰/۱۱، در معاینات سی‌تی‌اسکن مغز ۰/۰۶ و در معاینات سی‌تی‌اسکن شکم و قفسه سینه ۰/۰۲ افزایش یافت. این نتیجه برای معاینات قفسه سینه معنادار (P<۰/۰۰۱) و برای معاینات مغز (P =۰/۰۸) و معاینات شکم و قفسه سینه (P =۰/۲۶) معنادار نبود [۱۱].

میزان تشخیص‌های اشتباه پزشکان اورژانس در پژوهش حاضر در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل PACS در معاینات ۸/۲ درصد کاهش داشت. این نتیجه با مطالعه Weatherburn و همکاران [۴] مطابقت داشت. در این مطالعه، میزان تشخیص‌های اشتباه در معاینات رادیوگرافی گزارش شده توسط پزشکان اورژانس در دوره بعد PACS، ۰/۸ درصد کاهش یافت، این کاهش معنادار بود [۴]. در مطالعه‌ای صحت تشخیص ضایعات قفسه سینه در معاینات رادیوگرافی و سی‌تی‌اسکن در تصاویر دوره بعد PACS نسبت به تصاویر دوره قبل PACS تفاوتی نداشت؛ اما اختلاف آماری معناداری بین رادیولوژیست‌های گزارش کننده معاینات مشاهده شد [۱۲]. ازآنجایی‌که این مطالعه افزایش صحت تشخیص بعد از پیاده‌سازی PACS را نشان نداد، با مطالعه حاضر همخوانی نداشت.

از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. این پژوهش فقط در یک بیمارستان انجام شد؛ بنابراین نتایج احتمالاً به سایر بیمارستان‌ها قابل تعمیم نمی‌باشد. همچنین به علت انجام آن فقط در بخش اورژانس و به روی معاینات سی‌تی‌اسکن، نباید نتایج به سایر بخش‌های بالینی و سایر روش‌های تصویربرداری مانند رادیوگرافی، ام‌آرآی و غیره تعمیم داده شود. همچنین به علت کمبود نمونه در بعضی تخصص‌های پزشکی و برخی مواضع آناتومیک نتیجه‌گیری قطعی در مورد این موارد امکان‌پذیر نبود؛ بنابراین انجام پژوهش‌های مشابه در سایر بخش‌ها و در مورد سایر روش‌های تصویربرداری توصیه می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهش در بازه زمانی طولانی‌تر و با تعداد نمونه‌های بیشتر نیز انجام شود.

به‌طورکلی، این مطالعه نشان داد که صحت و توافق تشخیص پزشکان اورژانس در معاینات سی‌تی‌اسکن در دوره بعد PACS نسبت به دوره قبل آن افزایش یافت؛ در نتیجه پیاده‌سازی PACS باعث افزایش صحت تشخیص پزشکان اورژانس می‌شود؛ لذا توصیه می‌شود این سیستم در بخش اورژانس بیمارستان‌ها اجرا شود. همچنین پزشکان شاغل در اورژانس برای بهبود عملکرد تشخیصی خود، ملزم به استفاده از این سیستم گردند. استفاده رادیولوژیست‌ها از این سیستم برای افزایش توافق و هماهنگی با پزشکان اورژانس نیز توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی در مقطع کارشناسی‌ارشد فناوری اطلاعات سلامت دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران به کد ۹۴۱۱۳۰۴۰۰۴ (IUMS/SHMIS_1394) می‌باشد. محققین بر خود می‌دانند از مسئول بخش رادیولوژی، مسئول بخش آمار و

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

مـدارک پزشـکی و نیـز کلیـه پزشـکان و رادیولوژیسـت‌های بیمارستان نهم دی تربت‌حیدریه تشکر و قدردانی نمایند.

این پـژوهش توسـط هـیچ سـازمانی حمایـت مـالی نمی‌شـود. همچنین فاقد هر گونه کمک مـالی دریـافتی و تعـارض منـافع احتمالی می‌باشد.

تضاد منافع

References

1. Zare Mehrjardi Y, Hoboubati M, Safaee Nik F. Improvement of waiting time for patients referring to emergency room using discrete event simulation. The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences 2011;19(3):302-12. Persian

2. Mahmoudi H, Mohammadi E, Ebadi A. Experience of nurses from the emergency department management: A qualitative study. Iranian Journal of Critical Care Nursing 2006;5(1):1-10. Persian

3. Dhingra K, Laurin E. Emergency Medicine clerkship primer: a manual for medical students. Academic Emergency Medicine 2009;16(12):e39-.

4. Weatherburn G, Bryan S, Nicholas A, Cocks R. The effect of a Picture Archiving and Communications System (PACS) on diagnostic performance in the accident and emergency department. J Accid Emerg Med 2000;17(3):180-4.

5. Gouin S, Patel H, Bergeron S, Amre D, Guerin R. The effect of Picture Archiving and Communications Systems on the accuracy of diagnostic interpretation of pediatric emergency physicians. Acad Emerg Med 2006;13(2):186-90.

6. Dreyer KJ, Hirschorn DS, Thrall JH, Mehta A. PACS: a Guide to the Digital Revolution. NewYork: Science & Business Media; 2006.

7. Hurlen P, Borthne A, Dahl FA, Ostbye T, Gulbrandsen P. Does PACS improve diagnostic accuracy in chest radiograph interpretations in clinical practice? Eur J Radiol 2012;81(1):173-7.

8. Chiu HS, Chan KF, Chung CH, Ma K, Au KW. A comparison of emergency department admission diagnoses and discharge diagnoses: retrospective study. Hong Kong Journal of Emergency Medicine 2003;10(2):70-5.

9. Eng J, Mysko WK, Weller GE, Renard R, Gitlin JN, Bluemke DA, et al. Interpretation of Emergency Department radiographs: a comparison of emergency medicine physicians with radiologists, residents with faculty, and film with digital display. AJR Am J Roentgenol 2000;175(5):1233-8.

10. Šimundić AM. Measures of Diagnostic Accuracy: Basic Definitions. EJIFCC 2009;19(4):203-11.

11. Reiner BI, Siegel EL, Hooper FJ. Accuracy of interpretation of CT scans: comparing PACS monitor displays and hard-copy images. AJR Am J Roentgenol 2002;179(6):1407-10.

12. Weatherburn GC, Ridout D, Strickland NH, Robins P, Glastonbury CM, Curati W, et al. A comparison of conventional film, CR hard copy and PACS soft copy images of the chest: analyses of ROC curves and inter-observer agreement. Eur J Radiol 2003;47(3):206-14.

13. Ebrahimi M, Sharifian R, Bahador F, Asadi F, Farmani A, Afrazandeh S. The challenges of picture archiving and communication system from the users' perspective in the teaching hospitals equipped with the system. Journal of Health and Biomedical Informatics 2016;3(2):76-84. Persian

14. Heydari M, Saghafi F, Khansari M. Effective factors for implementing pacs in Iran regard to future technology trends. Journal of Medical Council of I.R.I. 2013;31(3):201-10. Persian

15. Jabbari N, Lotfnezhad Afshar H, Zeinali A, Feizi A, Ali-Komi JS. Problems and obstacles in implementation of Picture Archiving and Communication System (PACS) in Urmia Imam Khomeini Hospital. Journal of Hospital 2012;10(4):45-52. Persian

16. Nematolahi M, Kafashi M, Sharifian R, Monem H. Evaluation of the users' continuous intention to use pacs based on the expectation confirmation model in teaching hospitals of Shiraz University of Medical Sciences. J Health Man & Info 2017;4(1):12-16.

17. Rahimian E. Essential functions and advantages, limitations and solutions of PACS In Iran. Iranian Journal of Radiology 2005;3(1):1-2.

18. Saghafi F, Nourzad Moghaddam E, Seyedin SM. A model for the acceptance of emerging technology "PACS" in Iran's hospitals. Iranian Journal of Information Processing and Management 2017;32(2):491-517. Persian

19. Sobooniha N, Niakan A, Moradi M. Evaluation PACS technology situation in Iran. Iranian Journal of Radiology 2007;4(S2):24-5.

20. Tabatabaie M. Development of a protocol for assessing configuration of picture archiving and communication system [dissertation]. Tehran: Iran University of Medical Sciences; 2014. Persian

21. Nematolahi M, Amuzgar M, Sharifian R, Monem H, Zare S. Modeling of the success of picture archiving and communication systems in medicine using structural equation modeling approach. Health Inf Manage 2017; 14(1): 3-8. Persian

22. Garavand A, Ghanbari S, Ebrahimi S, Kafashi M, Ahmadzadeh F. The effective factors in adopting picture archiving and communication system in Shiraz educational hospitals based on technology acceptance model. Journal of Health and Biomedical Informatics 2015;1(2):76-82. Persian

23. Stausberg J, Lehmann N, Kaczmarek D, Stein M. Reliability of diagnoses coding with ICD-10. Int J Med Inform 2008;77(1):50-7.

24. Kundel HL, Polansky M, Dalinka MK, Choplin RH, Gefter WB, Kneelend JB, et al. Reliability of soft-

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

copy versus hard-copy interpretation of emergency department radiographs: a prototype study. AJR Am J Roentgenol 2001;177(3):525-8.
25. Castro DA, Naqvi AA, Vandenkerkhof E, Flavin MP, Manson D, Soboleski D. Effect of picture archiving and communication system image manipulation on the agreement of chest radiograph interpretation in the neonatal intensive care unit. J Clin Imaging Sci 2016;6:19.

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]

Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2019; 6(1): 1-11

Effect of the Picture Archiving and Communication System Implementation on the Diagnosis Accuracy of Emergency Physicians in CT Scan Examinations

Sheikhtaheri Abbas[1], Hasani Najmeh[2]*, Hosseini Agha Fatemeh[3]

• **Received:** 23 Jul, 2018 • **Accepted:** 27 Jan, 2019

Introduction: Picture Archiving and Communication System (PACS) allows the processing, archiving, and sharing medical images electronically with different parts of the hospital, especially the emergency department. The aim of this study was to evaluate the effect of PACS on the diagnosis accuracy of emergency department physicians before and after its implementation.

Method: In this analytical study, the diagnosis of emergency physicians was compared with that of radiologists in each period. Eventually, the data obtained in the two periods were compared. In this study, 380 and 509 CT scans were analyzed before and after the PACS implementation, respectively. Data analysis and comparison of the accuracy and agreement of diagnosis in the pre- and post-PACS implementation periods were performed using Chi-square test, and statistical significance level was calculated using SPSS version 24.

Results: The accurate diagnosis of CT scan examinations increased from 284 examinations (75.9%) before PACS implementation to 428 examinations (84.4%). The diagnostic agreement also increased from 306 examinations (81.8%) before PACS implementation to 452 examinations (89.2%). Statistical significant level was considered at $P<0.05$.

Conclusion: The accuracy and agreement of the diagnosis of emergency physicians in CT scan examinations in the post-PACS implementation period increased compared to the pre-PACS implementation period; as a result, the implementation of PACS increases the diagnostic agreement between emergency physicians and radiologists, followed by an increased diagnosis accuracy of emergency physicians.

Keywords: Picture archiving and communication system, Emergency department, CT scan

• **Citation:** Sheikhtaheri A, Hasani N, Hosseini AF. Effect of the Picture Archiving and Communication System Implementation on the Diagnosis Accuracy of Emergency Physicians in CT Scan Examinations. Journal of Health and Biomedical Informatics 2019; 6(1): 1-11. [In Persian]

1. Ph.D., in Health Information Management, Associate Professor, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. MSc Student in Health Information Technology, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Ph.D., in Biostatistics, Assistant Professor, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

***Correspondence**: School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Shahid Rashid Yasemi Street, No 6, Vanak Square, Vali –Asr, Tehran.
• **Tel:** 021-88794301 • **Email**: hasani.najmeh5@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.ir on 2026-11-06]