مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره هفتم شماره چهارم. ص ۴۵۲-۴۴۵، ۱۳۹۹

مقاله پژوهشی

# بررسی وضعیت امنیت سیستم‌های ذخیره و انتقال تصاویر (PACS) دانشگاه علوم پزشکی کرمان جهت ثبت داده‌های بیماران COVID-19

مهدیه منتظری[۱]، حمیدرضا ناجی[۲]*، اسما جنتی[۳]

• دریافت مقاله: ۹۹/۴/۲۶ • پذیرش مقاله: ۹۹/۵/۶

**مقدمه:** امروزه استفاده از سیستم ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی (PACS) در مراکز درمانی روز به روز در حال افزایش است. در این بین امنیت داده‌های بیماران مبتلا به COVID-19 در این سیستم و کنترل دسترسی به این داده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مطالعه به ارزیابی وضعیت امنیت سیستم‌های ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی جهت ثبت داده‌های بیماران COVID-19 در مراکز درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان پرداخته شد.

**روش:** مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی است که در سال ۱۳۹۹ انجام شد. جامعه پژوهش مسئولین فناوری اطلاعات در مراکز درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان بودند. داده‌های پژوهش با استفاده از چک لیست IHS HIPAA Security Checklist برای سه نوع سیستم PACS در ۱۲مرکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی کرمان جمع‌آوری گردید. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ و با استفاده از آمار توصیفی و آزمون رگرسیون خطی برای سنجش ارتباط بین ابعاد مدیریتی، فیزیکی و فنی سیستم تجزیه و تحلیل گردید.

**نتایج:** در این مطالعه ۵۰٪ از شرکت‌کنندگان زن و ۵۸٪ از آنان دارای سابقه کار بالای ۵ سال بودند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد بیشترین چالش در بعد فنی و کمترین چالش در بعد فیزیکی بود. بین ابعاد مدیریتی و فیزیکی ($P< ۰/۰۵$) ارتباط معنی‌داری وجود داشت.

**نتیجه‌گیری:** وضعیت امنیت در سیستم‌های PACS دارای نقاط ضعفی است که برنامه‌ریزی جهت تدوین قوانین لازم پیرامون امنیت دسترسی به داده‌های بیماران مبتلا به COVID-19 و رعایت آن توسط شرکت‌های پشتیبان سیستم، آموزش کاربران، کنترل دسترسی و مدیریت خطر لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

**کلید واژه‌ها:** امنیت داده، سیستم ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی، ارزیابی، IHS HIPAA Security Checklist، COVID-19

•**ارجاع:** منتظری مهدیه، ناجی حمیدرضا، جنتی اسما. بررسی وضعیت امنیت سیستم‌های ذخیره و انتقال تصاویر (PACS) دانشگاه علوم پزشکی کرمان جهت ثبت داده‌های بیماران COVID-19 مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۳۹۹؛ ۷(۴): ۵۲-۴۴۵.

۱.دانشجوی دکترای انفورماتیک پزشکی، مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۲. دکترای کامپیوتر،گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران
۳. کارشناس ارشد کامپیوتر، مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، پژوهشکده آینده‌پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
* **نویسنده مسئول:** حمیدرضا ناجی
**آدرس:** کرمان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، گروه مهندسی کامپیوتر
• **شماره تماس:** ۰۹۱۳۱۹۸۲۷۸۱ • **Email:** h.naji@kgut.ac.ir

[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]

## مقدمه

در طی چند دهه گذشته، تغییرات عمده‌ای در فناوری تصویربرداری پزشکی در سراسر جهان رخ داده است که منجر به تغییر دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی به قالب دیجیتالی شده است [۱]. این تغییرات باعث معرفی و استفاده گسترده از سیستم‌های ذخیره و انتقال تصاویر ( Picture Archiving and Communication System) PACS شده است. این سیستم، زیر مجموعه‌ای از سیستم اطلاعات مراقبت سلامت است که باعث تغییر در گردش کار بیمارستان‌ها و افزایش کارایی ارائه‌دهندگان خدمات سلامت گردیده است [۲]. سیستم ذخیره و انتقال تصاویر (PACS) یک سیستم کامپیوتری است که برای جمع‌آوری، بایگانی، پردازش، برقراری ارتباط و ارائه تصاویر و گزارش‌های پزشکی استفاده می‌شود [۳]. استفاده از سیستم PACS مزایای زیادی دارد. این سیستم کمک شایانی به کاهش هزینه‌ها، کاهش تکرار تصاویر رادیولوژی، افزایش کیفیت تصاویر، کاهش زمان دسترسی به داده‌ها و بالابردن کیفیت آموزش و درمان می‌نماید [۶-۴] با استفاده از سیستم PACS می‌توان دسترسی هم‌زمان و در همه جا به تصاویر پزشکی را برای پزشکان و سایر متخصصان مراقبت‌های بهداشتی فراهم نمود [۹-۷] و آن‌ها را قادر می‌سازد تا بتوانند تصاویر را پردازش کنند و نمایش‌های سه بعدی تصاویر را انجام دهند [۵،۱۰،۱۱] استفاده از تصاویر CT و رادیولوژی نقش اساسی در تشخیص، درمان و پایش COVID-19 دارد [۱۴-۱۲].

به همین دلیل امنیت داده‌های این سیستم و کنترل دسترسی به این داده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است و در صورت ایجاد مشکل در امنیت داده‌های این سیستم، این مسئله می‌تواند مشکلات جدی به همراه داشته باشد. حریم خصوصی و شیوه‌های امنیتی اعمال شده در سیستم‌های اطلاعات سلامت به طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته است. نه تنها امنیت تصاویر دیجیتالی و اطلاعات مربوط به بیماران در سیستم PACS اهمیت دارد بلکه امنیت داده‌ها هنگام انتقال این داده‌ها از طریق شبکه و اینترنت نیز یک مسئله مهم نیز محسوب می‌شود [۱۵].

سه سازمان بین‌المللی برای امنیت تصاویر و داده‌ها، دستورالعمل‌ها و معیارهایی را ایجاد کرده اند. سازمان ACR (American College of Radiology) / NEMA (National Electrical Manufacturers) استانداردهای DICOM را برای بررسی مشخصات تجهیزات، بهبود کیفیت، بررسی مجوز و اعتبار کارکنان و مسئولیت آن‌ها و امنیت تصاویر و داده‌ها تعریف کرده است [۱۶]. سازمان دوم، انجمن تصویربرداری انفورماتیک پزشکی است که استانداردهایی در زمینه امنیت داده‌ها و تصاویر پزشکی ارائه کرده است. قانون انتقال و پاسخگویی الکترونیک بیمه سلامت (Health Insurance Portability and Accountability Act)HIPAA که در سال ۱۹۹۶ منتشر شد، ارائه‌دهندگان مراقبت‌های سلامت را موظف کردند تا استانداردهای محافظت از حریم خصوصی بیماران و امنیت داده‌های سلامت را مطابق با HIPAA رعایت کنند [۱۷] به این منظور، چک لیست IHS HIPAA Security Checklist در خصوص ارزیابی امنیت داده‌ها ارائه شده است که این چک لیست شامل ۲۲ سؤال در خصوص ارزیابی امنیت داده‌ها از بعد مدیریتی،۱۰ سؤال از بعد فیزیکی و ۹ سؤال از بعد فنی است [۱۸]. با بررسی سیستم PACS بر اساس استانداردهای ارائه شده توسط سازمان‌های مذکور می‌توان حریم خصوصی و امنیت داده‌ها و تصاویر پزشکی در این سیستم را بررسی نمود.

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی وضعیت امنیت سیستم‌های ذخیره و انتقال تصاویر پزشکی (PACS) در مراکز درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان جهت ثبت داده‌های بیماران COVID-19، بر اساس چک لیست IHS HIPAA Security Checklist از سه بعد مدیریتی، فیزیکی و فنی بود.

## روش

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی بود که در سال ۱۳۹۹ انجام شد. جامعه پژوهش کلیه مسئولین فناوری اطلاعات در مراکز درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان بودند که در این مراکز سیستم PACS پیاده‌سازی شده بود. به علت محدودیت تعداد نمونه، نمونه‌گیری انجام نشد و کلیه مراکز درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کرمان شامل بیمارستان افضلی‌پور، شفا، باهنر، بعثت، سینا زرند، خاتم‌الانبیا بافت، ولیعصر شهربابک، قائم بردسیر، علی ابن ابیطالب راور، امام حسین ارزوئیه، ابوحامد کوهبنان و امام خمینی رابر وارد مطالعه شدند. این بیمارستان‌ها تخصص‌های مختلف پزشکی را شامل می‌شوند. به عنوان مثال بیمارستان باهنر به علت بخش تروما، بیمارستان شفا به علت بخش قلب و عروق و بیمارستان افضلی پور به علت بخش پزشکی داخلی آن شناخته شده هستند. در



[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]

زمان انجام این مطالعه در تمامی بیمارستان‌ها سیستم PACS پیاده‌سازی شده بود. سیستم PACS بیمارستان افضلی‌پور توسط شرکت Infinit پیاده‌سازی شد که یک شرکت کره‌ای است. سیستم PACS بیمارستان باهنر توسط شرکت Medal پیاده‌سازی گردید که یک شرکت ایرانی می‌باشد. سیستم PACS سایر بیمارستان‌های ذکر شده از شرکت Marco خریداری شده است که این سیستم ایرانی می‌باشد داده‌های پژوهش با استفاده از چک لیست IHS HIPAA Security Checklist به همراه اطلاعات دموگرافیک مسئول فناوری اطلاعات جمع‌آوری گردید. چک لیست IHS HIPAA Security Checklist شامل ۲۲ سؤال در خصوص ارزیابی امنیت داده‌ها از بعد مدیریتی، ۱۰ سؤال از بعد فیزیکی و ۹ سؤال از بعد فنی بود. پاسخ هر یک از سؤالات در صورت رعایت شدن استاندارد به صورت بله (نمره ۱) و در غیر این صورت خیر (نمره صفر) در نظر گرفته شد. چک لیست مذکور توسط مسئول فناوری اطلاعات مرکز درمانی با نظارت مسئول امنیت دانشگاه علوم پزشکی کرمان تکمیل گردید.

جهت رعایت موازین اخلاقی در پژوهش بعد از کسب کد اخلاق به شماره IR.KMU.REC.1399.179 از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمان، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ ثبت گردید. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی (جداول توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار) و آزمون رگرسیون خطی برای سنجش ارتباط بین ابعاد مدیریتی، فیزیکی و فنی سیستم تجزیه و تحلیل گردید.

## نتایج

کلیه مسئولین فناوری اطلاعات مراکز درمانی (n=۱۲) که در این مطالعه شرکت کرده بودند با همکاری مسئول زیرساخت و امنیت شبکه دانشگاه علوم پزشکی کرمان چک لیست IHS HIPAA Security Checklist را تکمیل نمودند. همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، ۵۰ درصد از شرکت کنندگان مرد بودند. سن کلیه افراد شرکت کننده بیش از ۳۰ سال (۱۰۰٪) و اکثر آن‌ها دارای مدرک کارشناسی (۸۳٪) بودند. اکثر شرکت‌کنندگان در این مطالعه دارای سابقه کار بالای ۱۰ سال (۵۸٪) بودند.

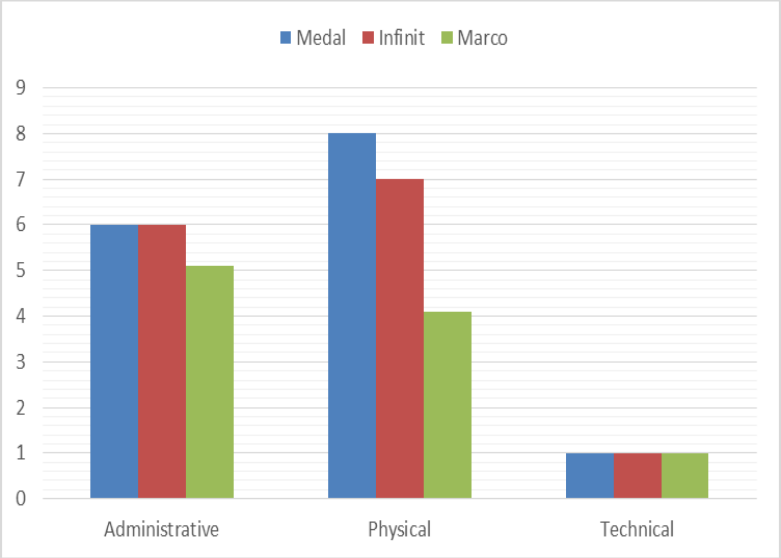
**جدول ۱: مشخصات دموگرافیک شرکت‌کنندگان در این مطالعه**

| اطلاعات دموگرافیک | | تعداد (درصد) |
|---|---|---|
| جنسیت | زن | ۶ (۵۰٪) |
| | مرد | ۶ (۵۰٪) |
| سن | کمتر از ۳۰ | ۰ |
| | ۳۰-۳۹ | ۱۲(۱۰۰٪) |
| | ۴۰-۴۹ | ۰ |
| مدرک تحصیلی | فوق‌دیپلم | ۰ |
| | کارشناسی | ۱۰ (۸۳/۳۴٪) |
| | کارشناسی ارشد و بالاتر | ۲ (۱۶/۶۶٪) |
| نوع استخدام | قراردادی | ۶ (۵۰٪) |
| | رسمی | ۶ (۵۰٪) |
| سابقه کار | کمتر از ۵ | ۵ (۴۱/۶۶٪) |
| | ۵-۱۰ | ۰ |
| | ۱۱-۱۵ | ۷ (۵۸/۳۴٪) |
| | بیشتر از ۱۵ | ۰ |

شکل ۱ میانگین نمرات اختصاص یافته به ابعاد مدیریتی، فیزیکی و فنی امنیت سیستم PACS را در سه مدل PACS توسط مسئولین فناوری اطلاعات را نشان می‌دهد.

براساس یافته‌ها، در مجموع بیشترین چالش در بعد فنی هر سه نوع سیستم PACS و کمترین چالش در بعد مدیریتی این سیستم می‌باشد.

[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]




**شکل ۱: میانگین نمرات اختصاص یافته در سیستم‌های PACS**

سیستم PACS شرکت Medal بالاترین نمره و سیستم PACS شرکت Marco کمترین نمره را در بحث امنیت به خود اختصاص داده بودند. بیشترین چالش در خصوص وضعیت امنیت سیستم PACS در بعد فنی این سیستم بود ($\bar{x}$=۱، SD =۰)؛ به طوری‌که تنها ۱٪ از معیارهای بعد فنی در این سیستم رعایت شده بودند و کمترین چالش در بعد مدیریتی این سیستم بود ($\bar{x}$=۵/۱، SD =۰/۳۱).

**جدول ۲: نمرات اختصاص یافته به سه مدل سیستم PACS از سه بعد چالش‌های امنیت**

| نام پکس | نام مرکز درمانی | نمره بعد مدیریتی (۲۲) | نمره بعد فیزیکی (۱۰) | نمره بعد فنی (۹) | نمره کل امنیت (۴۱) |
|---|---|---|---|---|---|
| Infinit | بیمارستان افضلی پور | ۶ | ۷ | ۱ | ۱۴ |
| Medal | بیمارستان باهنر | ۶ | ۸ | ۱ | ۱۵ |
| Marco | بیمارستان شفا | ۶ | ۵ | ۱ | ۱۲ |
| | بیمارستان سینا زرند | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان علی ابن ابیطالب راور | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان بافت | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان بردسیر | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان شهربابک | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان ابوحامد کوهبنان | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان ارزوئیه | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | بیمارستان رابر | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |
| | کلینیک بعثت | ۵ | ۴ | ۱ | ۱۰ |

[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]

در بعد مدیریتی کمترین نمره مربوط به سیستم PACS شرکت Marco بود ($\bar{x}$=۵/۱،SD =۰/۳۱) و دو سیستم Infinit و Medal نمره یکسانی ($\bar{x}$=۶،SD=۰) در این بعد کسب کردند. در بعد فیزیکی، کمترین نمره امنیت مربوط به PACS شرکت Marco ($\bar{x}$=۴/۱،SD=۰/۳۱) و بیشترین نمره در این بعد مربوط به PACS شرکت Medal ($\bar{x}$=۸،SD =۰). بود. در محورهای مورد ارزیابی در بعد مدیریتی در کلیه سیستم‌های PACS دانشگاه، مدیریت ریسک، فرآیند بررسی منظم دسترسی‌ها و ارزیابی دوره‌ای سیستم رعایت نشده بود. در مقابل داشتن سیاست و فرآیندهایی جهت کشف و گزارش نرم‌افزارهای مخرب و همچنین بازیابی اطلاعات از بین رفته در تمامی سیستم‌های PACS رعایت شده بود. در محورهای مورد ارزیابی در بعد فیزیکی در کلیه سیستم‌های PACS دانشگاه، محدودیت‌های فیزیکی جهت محدود کردن دسترسی به کاربران مجاز سیستم و همچنین اجرای فرآیندها و سیاست‌هایی جهت مشخص کردن ویژگی‌های محیط اطراف یک سیستم کاری جهت اتصال به سیستم PACS رعایت نشده بود و در مقابل اجرای سیاست‌هایی جهت چک کردن سرور PACS و همچنین گرفتن نسخه پشتیبان از سرور مذکور در تمامی سیستم‌های PACS رعایت شده بود. در محورهای مورد ارزیابی در بعد فنی مکانیزمی جهت رمزگذاری و رمزگشایی از اطلاعات و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز در هیچ‌کدام از سیستم‌های PACS در نظر گرفته نشده بود؛ اما تأیید هویت شخصی و ردیابی کاربر در تمامی سیستم‌های PACS رعایت شده بود.

بعد از انجام آزمون رگرسیون خطی برای سنجش ارتباط بین ابعاد مدیریتی، فیزیکی و فنی مشخص شد تنها بین ابعاد مدیریتی و فیزیکی ($P<۰/۰۵$) ارتباط معنی‌داری وجود داشت.

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه بر اساس چک‌لیست HIPPA در میان سه بعد امنیتی (مدیریتی، فیزیکی و فنی) سیستم PACS در ۱۲ مرکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی کرمان، بعد فنی بیشترین چالش و بعد فیزیکی کمترین چالش را داشت. مطابق با این یافته‌ها، نتایج ارزیابی PACS در سه بیمارستان در ریاض، عربستان سعودی نشان داد که خطاهای مکرر، خرابی خسته‌کننده سیستم و دشواری در یافتن تصاویر، به عنوان چالش‌های فنی و آموزش کافی کاربران به عنوان چالش‌های انسانی سیستم PACS بودند [۱۹] همچنین Odhiambo-Otieno در مطالعه خود نشان داد که عوامل فنی یکی از مهم‌ترین معیارهای اجرای سیستم‌های اطلاعات مراقبت‌های بهداشتی است [۲۰]. در مطالعه Ahmadian مشکلات سخت‌افزاری و شبکه‌های داده قدرتمند، بالاترین اولویت را در بین چالش‌های اجرای سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی داشت [۲۱]. Rohaya همچنین عدم پشتیبانی فنی از خدمات فناوری اطلاعات را به عنوان یکی از اصلی‌ترین چالش‌های اجرای PACS در کشورهای در حال توسعه ذکر کرد [۲۲].

در مطالعه حاضر چالش‌های مدیریتی دومین چالش در امنیت سیستم PACS بودند. مدیریت ریسک، فرآیند بررسی منظم دسترسی‌ها و ارزیابی دوره‌ای از مهم‌ترین چالش‌های بعد مدیریتی بود. در این راستا، در مطالعه Berkowitz و همکاران آموزش کاربران یکی از مهم‌ترین کلیدهای موفقیت در پیاده‌سازی سیستم‌های مراقبت سلامت مانند PACS بود [۲۳].

در مطالعه حاضر، به نبود مکانیزمی جهت رمزگذاری و رمزگشایی از اطلاعات و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز در کلیه مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی کرمان اشاره شد. در مطالعه Khajouei و همکاران نیز عدم وجود پروتکل‌های امنیتی برای برقراری اتصالات ایمن، عدم وجود سیستم ملی PACS، ناسازگاری رابط PACS با نیازها و محدودیت‌های کاربر، لزوم تعریف دسترسی سطح افراد مجاز و نگرانی از محرمانه بودن اطلاعات بیماران از چالش‌های اجرای PACS بود [۲۴]. اهمیت امنیت و حریم اطلاعات در HISها در مطالعات مختلف بیان شده است [۲۸-۲۵]. در نتیجه، حفظ محرمانگی و امنیت اطلاعات بیمار در هنگام اشتراک اطلاعات میان ذینفعان مختلف، یکی از موضوعات مهم برای اجرای موفقیت‌آمیز سیستم‌های حوزه مراقبت سلامت است.

در مطالعه حاضر، به منظور افزایش دقت داده‌ها، افرادی را که مستقیماً درگیر سیستم بودند و نقش کلیدی در اجرای PACS داشتند، وارد مطالعه شدند. شناسایی چالش‌های امنیتی این سیستم باید اولین گام برای استقرار سیستم‌های اطلاعاتی در بیمارستان‌ها باشد. باید توجه داشت وضعیت امنیت در سیستم PACS دارای نقاط ضعفی است که برنامه‌ریزی جهت تدوین قوانین لازم پیرامون امنیت دسترسی به اطلاعات و رعایت آن توسط شرکت‌های پشتیبان سیستم، آموزش کاربران، کنترل دسترسی و مدیریت خطر لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به این که اکثر بیمارستان‌های کشور قصد پیاده‌سازی



[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]

PACS را دارند و با توجه به این که سیستم‌های PACS مورد مطالعه در این پژوهش از سیستم‌های پرفروش و رایج در کشور می‌باشند؛ بنابراین این مطالعه می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار سیاست‌گذاران مراقبت‌های بهداشتی، مدیران فناوری اطلاعات و مدیران بیمارستان در مورد شناسایی و غلبه بر چالش‌های امنیتی سیستم PACS قرار می‌دهد.

از محدودیت‌های این مطالعه این است تنها در یک دانشگاه از ۴۷ دانشگاه علوم پزشکی سراسر ایران انجام شد و این مسئله ممکن است قابلیت تعمیم نتایج را محدود کند. با این وجود، دانشگاه علوم پزشکی کرمان از بزرگ‌ترین دانشگاه‌های ایران به شمار می‌رود و این دانشگاه سه نوع رایج سیستم PACS کشور را شامل می‌شود و به دلیل وجود سیستم مراقبت سلامت مرکزی در ایران و ساختار سازمانی مشابه در بیمارستان‌ها، گسترش دامنه مطالعه به سایر دانشگاه‌ها می‌تواند همین نتایج را به همراه داشته باشد.

## تشکر و قدردانی

از تمامی مسئولین فناوری اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی کرمان که در انجام مطالعه حاضر همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی نداشته اند.

## References

1. Liu Y, Wang J. PACS and Digital Medicine: Essential Principles and Modern Practice 1st ed. Boca Raton, Florida, United States CRC Press; 2010.

**2.** Paré G, Trudel MC. Knowledge barriers to PACS adoption and implementation in hospitals. Int J Med Inform 2007;76(1):22-33. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2006.01.004

**3.** Faggioni L, Neri E, Castellana C, Caramella D, Bartolozzi C. The future of PACS in healthcare enterprises. Eur J Radiol 2011;78(2):253-8. doi: 10.1016/j.ejrad.2010.06.043

**4.** Montgomery RA, Hresko MT, Kalish LA, Gold M, Li Y, Haus B, et al. Spondylolisthesis: intra-rater and inter-rater reliabilities of radiographic sagittal spinopelvic parameters using standard picture archiving and communication system measurement tools. Spine Deformity 2013;1(6):412-8. https://doi.org/10.1016/j.jspd.2013.07.008

**5.** Mahadeva D, Dias R, Deshpande S, Datta A, Dhillon S, Simons A. The reliability and reproducibility of the Neer classification system–digital radiography (PACS) improves agreement. Injury 2011;42(4):339-42. doi: 10.1016/j.injury.2010.02.002

**6.** Yu TY, Ho HH. The design and development of a physician-oriented PACS for the enhancement of e-hospital facilities. International Journal of Medical Informatics. 2008;77(12):836-47. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.05.006

**7.** Fridell K, Aspelin P, Edgren L, Lindsköld L, Lundberg N. PACS influence the radiographer's work. Radiography. 2009;15(2):121-33. https://doi.org/10.1016/j.radi.2008.03.002

**8.** Armbrust LJ. PACS and image storage. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2009;39(4):711-8. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.04.004

**9.** Hurlen P, Borthne A, Dahl FA, Østbye T, Gulbrandsen P. Does PACS improve diagnostic accuracy in chest radiograph interpretations in clinical practice? Eur J Radiol 2012;81(1):173-7. doi: 10.1016/j.ejrad.2010.08.043

**10.** Faggioni L, Neri E, Cerri F, Turini F, Bartolozzi C. Integrating image processing in PACS. Eur J Radiol 2011;78(2):210-24. doi: 10.1016/j.ejrad.2009.06.022

**11.** Cruz-Cunha MM, Varajão J, Martinho R, Rijo R, Schubert P, Boonstra A, et al. Book of Industry Papers, Poster Papers and Abstracts of the CENTERIS. Conference on Enterprise Information Systems/ ProjMAN 2015 - International Conference on Project MANagement / HCist 2015 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies; 2015 Oct 7-9; Vilamoura, Portugal; 2015.

**12.** Pan Y, Guan H. Imaging changes in patients with 2019-nCov. Eur Radiol 2020; 3612–3. https://doi.org/10.1007/s00330-020-06713-z

**13.** Xiong Y, Sun D, Liu Y, Fan Y, Zhao L, Li X, et al. Clinical and high-resolution CT features of the COVID-19 infection: comparison of the initial and follow-up changes. Invest Radiol 2020;55(6):332-9. doi: 10.1097/RLI.0000000000000674

**14.** Kim H. Outbreak of novel coronavirus (COVID-19): What is the role of radiologists? Eur Radiol 2020;30(6):3266-7. doi: 10.1007/s00330-020-06748-2

**15.** Fernando JI, Dawson LL. The health information system security threat lifecycle: An informatics theory. Int J Med Inform 2009;78(12):815-26. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2009.08.006

**16.** Pianykh OS. Digital imaging and communications in medicine (DICOM): a practical introduction and

[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]

survival guide. Berlin: Springer; 2009. doi:10.1007/978-3-642-10850-1

**17.** Security GoRARutH [cited 2020 Apr 20]. Available from: http://www.Ihs.gov/ocr/privacy/hipaa/RAa, 20 asrpA, 2020 A,

**18.** Results S, Results W. IHS HIPAA Security Checklist hwigshtrdodIHSCp [cited 2020 Apr 20]. Available from: https://www.ihs.gov/sites/hipaa/themes/responsive2017/display_objects/documents/IHS_HIPAA_Security_Checklist.pdf

**19.** Alalawi ZM, Eid MM, Albarrak AI. Assessment of picture archiving and communication system (PACS) at three of ministry of health hospitals in Riyadh region–Content analysis. J Infect Public Health 2016;9(6):713-24. doi: 10.1016/j.jiph.2016.09.004

**20.** Odhiambo-Otieno GW. Evaluation criteria for district health management information systems: lessons from the Ministry of Health, Kenya. Int J Med Inform. 2005;74(1):31-8. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2004.09.003

**21.** Ahmadian L, Khajouei R, Nejad SS, Ebrahimzadeh M, Nikkar SE. Prioritizing barriers to successful implementation of hospital information systems. J Med Syst 2014;38(12):151. doi: 10.1007/s10916-014-0151-9

**22.** Rohaya MN. Medical imaging trends and implementation: Issues and challenges for developing countries. Journal of Health Informatics in Developing Countries 2011;5(1).

**23.** Berkowitz SJ, Wei JL, Halabi S. Migrating to the modern PACS: challenges and opportunities. RadioGraphics 2018;38(6):1761-72. https://doi.org/10.1148/rg.2018180161

**24.** Khajouei R, Jahromi ME, Ameri A. Challenges of Implementing Picture Archiving and Communication System in Multiple Hospitals: Perspectives of Involved Staff and Users. J Med Syst 2019;43(7):182. doi: 10.1007/s10916-019-1319-0

**25.** Fernández-Alemán JL, Señor IC, Lozoya PÁO, Toval A. Security and privacy in electronic health records: A systematic literature review. J Biomed Inform 2013;46(3):541-62. doi: 10.1016/j.jbi.2012.12.003

**26.** Haas S, Wohlgemuth S, Echizen I, Sonehara N, Müller G. Aspects of privacy for electronic health records. Int J Med Inform 2011;80(2):e26-31. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2010.10.001

**27.** Sittig DF, Singh H. Electronic health records and national patient-safety goals. N Engl J Med 2012;367(19):1854-60. doi: 10.1056/NEJMsb1205420

**28.** van Roessel I, Reumann M, Brand A. Potentials and challenges of the health data cooperative model. Public. Public Health Genomics 2017;20(6):321-31. doi: 10.1159/000489994

[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]

Original Article

*Journal of Health and Biomedical Informatics*
*Medical Informatics Research Center*
*2021; 7(4): 445-452*

# Assessing the Security Status of Picture Archiving and Communication Systems (PACS) of Kerman University of Medical Sciences to Record Data of COVID-19 Patients

**Montazeri Mahdieh[1], Naji Hamidreza[2]*, Janati Asma[3]**

• **Received:** 17 Jul 2020 • **Accepted:** 27 Jul 2020

**Introduction:** Today, the use of picture archiving and communication system (PACS) in health care centers is increasing. Meanwhile, the security of data of patients with COVID-19 in this system and control of access to such data is considerably significant. Therefore, this study aimed to evaluate the security of medical picture archiving and communication systems for recording data of COVID-19 patients in health care centers affiliated to Kerman University of Medical Sciences.
**Method:** The present study was a cross-sectional one conducted in 2020. The research population included information technology staff in health care centers affiliated to Kerman University of Medical Sciences. Data were collected using IHS HIPAA Security Checklist for three types of PACS systems in 12 health care centers of Kerman University of Medical Sciences. Data were analyzed via SPSS software version 24 using descriptive statistics and linear regression to measure the relationship between administrative, physical, and technical dimensions of the system.
**Results:** In this study, 50% of the participants were female and 58% of them had more than 5 years of work experience. The results of the present study showed that the most significant challenge in the security of PACS systems was in the technical dimension and the least significant was in the physical dimension. Moreover, there was a significant relationship between administrative and physical dimensions ($P < 0.05$).
**Conclusion**: The security status of PACS has weaknesses and it seems necessary to plan so as to develop the necessary laws regarding the security of access to data of patients with COVID-19 and its observance by system support companies, user training, access control, and risk management.

**Keywords:** Data Security, Picture Archiving and Communication System (PACS), Assessment, IHS HIPAA Security Checklist, COVID-19

• **Citation:** Montazeri M, Naji HR, Janati A. Assessing the Security Status of Picture Archiving and Communication Systems (PACS) of Kerman University of Medical Sciences to Record Data of COVID-19 Patients. Journal of Health and Biomedical Informatics 2021; 7(4): 445-52. [In Persian]

1. Ph.D. Candidate in Medical Informatics, Medical Informatics Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
2. Ph.D. in Computer Engineering, Computer Engineering and Information Technology Dept., Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran
3. M.Sc. in Computer Engineering, Medical Informatics Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

***Corresponding Author:** Hamidreza Naji
**Address:** Computer Engineering and Information Technology Dept., Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran
• **Tel:** +989131982781 • **Email:** h.naji@kgut.ac.ir

[ Downloaded from jhbmi.ir on 2025-11-04 ]