

Comparative Study of Level of Knowledge, Attitude and Performance of Radiologists, Medical Physicist and Radiographer Regarding Quality Control of Magnetic Resonance Imaging

Sadegh Shurche¹, Farzaneh Esna-Ashari², Safoora Nikzad^{3*}

¹ Department of Medical Physics, Faculty of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

² Department of Social Medicine, Faculty of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

³ Department of Medical Physics, Faculty of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Abstract

Introduction: The aim of this study was to investigate the level of knowledge, attitude and practice of technicians and Radiologists, Medical Physicists and Radiographers in quality control of MRI devices.

Methods and Material: 78 radiologists, medical physicists, and radiographers in seven medical centers of Hamadan were included in this study. Each member duties were determined based on the latest changes in the MRI quality control booklet designed by ACR. Moreover, three questionnaires for each group and one questionnaire related to the specifications of the device were prepared and completed by the relevant personnel. Data were analyzed using SPSS software version 16.

Results: The results of Spearman correlation test show that there is a weak relationship between knowledge and performance ($r = -0.005$), knowledge with attitude ($r = -0.032$) and performance with attitude ($r = 0.111$) in radiographers. There is a weak relationship between knowledge and performance ($r = 0.3$), knowledge with attitude ($r = 0.246$) and performance with attitude ($r = -0.109$) in radiologists. In addition, there is a weak relationship between knowledge and performance ($r = -0.177$) in Medical physicists. Although there was a strong relationship between the level of knowledge with attitude ($r = 0.559$) and performance with attitude ($r = -0.109$) in medical physicists, this relationship was not statistically significant.

Discussion and Conclusion: Factors including the presence of a complete quality control group, knowledge of performance, attitude of the group, appropriate and continuous training during service, availability of appropriate tools, mandatory rules for QA and the appropriateness of the number of patients to staff are the most important factors in control the quality of MRI.

Keywords: level of knowledge, quality control, Magnetic Resonance Imaging

*(Corresponding Author) Safoora Nikzad, Department of Medical Physics, Faculty of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. E-mail: s.nikzad@umsha.ac.ir Phone number: 08138380572

بررسی مقایسه‌ای سطح آگاهی، نگرش و عملکرد متخصصان رادیولوژی، متخصصان فیزیک پزشکی و کارشناسان رادیولوژی در خصوص کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی

محمد صادق شورچه^۱، فرزانه اتنی عشری^۲، صفورا نیک‌زاد^{۳*}

^۱ گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

^۲ گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۳ گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

مقدمه: هدف از این مطالعه بررسی سطح آگاهی، نگرش و عملکرد کارشناسان و متخصصان رادیولوژی و فیزیک پزشکی در کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی بود.

مواد و روش‌ها: ۷۸ نفر از کارشناسان و متخصصان رادیولوژی و متخصصان فیزیک پزشکی در هفت مرکز درمانی استان همدان در این مطالعه وارد شدند. وظایف هر یک از این اعضا طبق آخرین تغییرات دفترچه کنترل کیفی MRI طراحی شده توسط ACR مشخص و سه پرسشنامه برای هر گروه و یک پرسشنامه مربوط به مشخصات دستگاه تهیه و توسط پرسنل مربوطه تکمیل گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج حاصل از آزمون همبستگی اسپیرمن نشان می‌دهد ارتباط ضعیفی بین آگاهی با عملکرد ($r = -0/005$)، آگاهی با نگرش ($r = -0/032$) و عملکرد با نگرش ($r = 0/111$) در کارشناسان رادیولوژی وجود دارد. ارتباط ضعیفی بین آگاهی با عملکرد ($r = 0/03$)، آگاهی با نگرش ($r = 0/246$) و عملکرد با نگرش ($r = -0/109$) در متخصصین رادیولوژی و بین آگاهی با عملکرد ($r = -0/177$) متخصصین فیزیک پزشکی مشاهده گردید. اما ارتباط قوی بین میزان سطح آگاهی با نگرش ($r = 0/559$) و نیز عملکرد با نگرش ($r = -0/109$) در متخصصین فیزیک پزشکی مشاهده گردید اما این ارتباط از نظر آماری معنادار نبود. **بحث و نتیجه‌گیری:** عواملی شامل حضور گروه کنترل کیفی کامل، میزان آگاهی عملکرد و نگرش گروه و آموزش مناسب و مداوم در حین خدمت، در دسترس بودن ابزار مناسب، قوانین الزام آور برای انجام QA و مناسب بودن تعداد بیماران به پرسنل از مهم‌ترین عوامل موثر در کنترل کیفی مناسب در MRI است.

کلمات کلیدی: سطح آگاهی، کنترل کیفی، تصویربرداری تشدید مغناطیسی

مقدمه

استفاده از میدان‌های مغناطیسی می‌باشد (۴). وقتی ماده در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرد پروتئین‌های بافت‌ها امواج الکترومغناطیسی ساطع می‌کنند که از مشخصه‌های ماده می‌باشد و برای شناسایی مواد سازنده بافت‌ها می‌توان از آن استفاده کرد (۵). برخلاف روش‌های تصویربرداری با پرتوهای یونیزان از قبیل رادیولوژی و سی تی اسکن که منجر به آسیب‌هایی از قبیل سرطان

مفهوم تشدید مغناطیسی هسته‌ای (NMR) اولین بار در سال ۱۹۴۶ مطرح شد (۱، ۲). این فرایند به معنای مطالعه طیف شناختی هسته اتم است. در اواسط دهه ۱۹۸۰ حرف N معرف واژه هسته‌ای از نام این روش حذف و با MRI یا تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی جایگزین شد (۳). اساس این روش تصویربرداری

* (نویسنده مسئول) صفورا نیک‌زاد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
آدرس الکترونیکی: s.nikzad@umsha.ac.ir

کنترل کیفی شامل بسیاری از جنبه‌ها از جمله: مطالعات ایمنی، آموزش مداوم، نگهداری پیشگیرانه، ایمنی و کالیبراسیون تجهیزات می‌باشد. یک بخش ضروری از برنامه کنترل کیفی، کمیته QC است. این گروه مسئول نظارت بر برنامه، تنظیم اهداف و جهت‌گیری، تعیین سیاست‌ها و ارزیابی قابلیت اطمینان فعالیت‌های QC است. اما نگاهی اجمالی به بخش‌های تصویربرداری MRI نشان می‌دهد، این بخش‌ها اغلب فاقد یک گروه کامل و آگاه به فرایندهای صحیح تصویرگیری و کنترل کیفی دستگاه و اهمیت آن در تصویربرداری بهینه می‌باشند. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی سطح آگاهی، نگرش و عملکرد متخصصان رادیولوژی، فیزیک‌دانان پزشکی و کارشناسان رادیولوژی استان همدان در مورد کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

گروه هدف در این مطالعه، کمیته کنترل کیفی در بخش‌های MRI بود که شامل متخصصان رادیولوژی، کارشناسان رادیولوژی و متخصصان فیزیک پزشکی بود. در مرحله اول وظایف هریک از این اعضاء طبق آخرین تغییرات دفترچه کنترل کیفی MRI طراحی شده توسط ACR (American College of Radiology) مشخص گردید. براین اساس ۳ پرسشنامه برای هر گروه تهیه گردید. پرسشنامه مجزایی جهت کسب اطلاعات مربوط با شرکت سازنده دستگاه، عمر دستگاه و سایر پارامترها طراحی گردید. در مرحله آخر اقدام به جمع‌آوری اطلاعات از مراکز تصویربرداری

زایی و جهش‌های ژنتیکی می‌شوند (۶)، در تصویربرداری MRI از میدان‌های مغناطیسی و امواج رادیویی برای تولید تصاویر استفاده می‌شود و علاوه بر مزایای تصویربرداری بسیار بالاتر، خطرات و محدودیت‌های روش‌های ذکر شده نیز وجود ندارد. تخمین زده می‌شود که بیش از ۵۰۰۰۰ اسکنر در سراسر جهان در حال استفاده می‌باشند که تعداد آن‌ها مرتب در حال افزایش است (۷). در ایران در حال حاضر بیش از ۹۵ دستگاه MRI وجود دارد که برای تشخیص و دنبال کردن مسیر بیماری استفاده می‌شوند.

همانند دیگر روش‌های تصویربرداری، برای دریافت اطلاعات دقیق در روش MRI رعایت پروتکل‌ها و اصول استفاده از دستگاه از اهمیت بالا برخوردار است. عدم رعایت پروتکل‌ها به صورت دقیق منجر به خطرات و آسیب‌هایی از قبیل: اثرات پرتابه و گرمایشی، سوختگی و سایر صدمات جدی مرتبط با میدان مغناطیسی، گرادیان و فرکانس رادیویی قوی می‌شود (۷). هم چنین عدم رعایت پروتکل‌ها و انجام تست‌های کنترل کیفی می‌تواند منجر به بروز آرتیفکت‌هایی مختلف در تصویر شود که تشخیص صحیح بیماری توسط متخصصان را دچار اشکال و معالجه بیمار را به تاخیر می‌اندازد (۸). دو علت عمده ایجاد آشفتگی در تصویر، عدم انتخاب پارامترهای صحیح تصویربرداری توسط کارشناس تصویربرداری و یا به علت وجود نقص در دستگاه MRI می‌باشد (۹-۱۴).

به منظور تشخیص این آرتیفکت‌ها و رفع نمودن آن‌ها فرایند کنترل کیفی باید توسط گروه کنترل کیفی که شامل متخصص و کارشناس رادیولوژی و متخصص فیزیک پزشکی می‌باشد انجام گیرد. برنامه

پرسشنامه ۱

پرسشنامه‌های مرتبط با بررسی عملکرد کارکنان بخش تصویربرداری

پرسشنامه شماره ۳

این پرسشنامه به منظور سنجش عملکرد متخصصان فیزیک پزشکی در حیطه کنترل کیفی MRI طراحی شده است. خواهشمند است هر جمله را با دقت بخوانید سپس پاسخ خود را با علامت (X) مشخص نمایید. قبل از اینکه وقت خود را در اختیار ما قرار داده اید سپاسگزاریم.

پ. س. جان / مرکز تحقیقات و درمانی ...

ردیف	سوال	بله	خیر
۱	اطمینان حاصل می‌کنم که تکنولوژیست‌ها آموزش کافی و مداوم در MRI دارند.		
۲	یک برنامه جهت گیری برای تکنولوژیست‌ها را بر اساس یک دستورالعمل به روش دقیق تهیه می‌کنم.		
۳	اطمینان حاصل می‌کنم که به برنامه QC حوزه‌ای برای همه تصویربرداری MRI انجام شده در سایت وجود دارد.		
۴	نگریده و نظارت همه چیزهای برنامه QC را فراهم می‌کنم.		
۵	تکنولوژیست مناسب برای انجام کنترل کیفی اولیه انتخاب می‌کنم.		
۶	اطمینان حاصل می‌کنم که جهت‌یابی آرایشی و مواد آرایشی مناسب برای انجام QC توسط تکنولوژیست موجود است.		
۷	ارزایی کارکنان و برنامه‌ریزی به طوری که زمان کافی برای انجام آرایشی‌های QC وقت و تصدیق نتایج در دسترس باشد را انجام می‌دهم.		
۸	بازنورد مثبت و منفی مگر و مستقیم برای تکنولوژیست‌ها در مورد کیفیت تصویر بومی و روش‌های QC ارائه می‌کنم.		
۹	شرکت در انتخاب یک متخصص فیزیک پزشکی معاینه که برنامه QC را مدیریت کند.		
۱۰	نتایج تست تکنیسین را حداقل هر سه ماه یا بیشتر بررسی می‌کنم.		
۱۱	نتایج سفته فیزیک پزشکی را بررسی می‌کنم.		
۱۲	نظارت یا تعیین یک فرد معین برای نظارت بر ایمنی MRI		

پرسشنامه شماره ۲

این پرسشنامه به منظور سنجش عملکرد کارشناسان رادیولوژی در حیطه کنترل کیفی MRI طراحی شده است. خواهشمند است هر جمله را با دقت بخوانید سپس پاسخ خود را با علامت (X) مشخص نمایید. قبل از اینکه وقت خود را در اختیار ما قرار داده اید سپاسگزاریم.

پ. س. جان / مرکز تحقیقات و درمانی ...

ردیف	سوال	انجام می‌دهم	انجام نمی‌دهم
۱	Setup and Table Position Accuracy		
۲	Center Frequency		
۳	Transmitter Gain or Attenuation		
۴	Geometric Accuracy Measurement		
۵	High Contrast Spatial Resolution		
۶	Low Contrast Detectability		
۷	Artifact Evaluation		
۸	Film Printer Quality Control		
۹	Visual Check List		

پرسشنامه شماره ۱

این پرسشنامه به منظور سنجش عملکرد متخصصان فیزیک پزشکی در حیطه کنترل کیفی MRI طراحی شده است. خواهشمند است هر جمله را با دقت بخوانید سپس پاسخ خود را با علامت (X) مشخص نمایید. قبل از اینکه وقت خود را در اختیار ما قرار داده اید سپاسگزاریم.

پ. س. جان / مرکز تصویربرداری ...

ردیف	وظایف	انجام می‌دهم	انجام نمی‌دهم
۱	Magnetic Field Homogeneity		
۲	Slice Position Accuracy		
۳	Slice Thickness Accuracy		
۴	Radiofrequency Coil Checks		
۵	SNR		
۶	Percent Image Uniformity		
۷	Percent Signal Ghosting		
۸	Monitor Quality Control		
۹	MR Safety Program Assessment		

پرستشنامه ۲

پرستشنامه‌های مرتبط با بررسی آگاهی کارکنان مراکز تصویربرداری

ردیف	سؤال	می دانم	نمی دانم
۱	اطمینان حاصل می‌کنم که تکنولوژیست‌ها آموزش کافی و مداوم در MRI دارند.		
۲	باید یک برنامه جهت گیری برای تکنولوژیست‌ها بر اساس یک دستورالعمل به روش دقیق تهیه گردد.		
۳	اطمینان حاصل کردن که به برنامه QC حربه ای برای همه تصویربرداری MRI انجام شده در ساعت وجود دارد امری مهم است.		
۴	نگه‌داری و نظارت همه حبه‌ها، برنامه QC باید فراهم گردد.		
۵	تکنولوژیست مناسب برای انجام کنترل کیفی اولیه باید انتخاب گردد.		
۶	باید اطمینان حاصل شود که تجهیزات آزمایشگاهی و مواد آزمایشگاهی مناسب برای انجام QC توسط تکنولوژیست موجود باشد.		
۷	انرژی کارکنان و برنامه‌ریزی به طوری که زمان کافی برای انجام آزمایش‌های QC و ثبت و تصدیق در دسترس باشد، اهمیت دارد.		
۸	بازخورد مثبت و منفی مکتوب و همچنین بررسی تکنولوژیست‌ها در مورد کیفیت تصویر باکی و روش‌های اصلاحی ارائه شود.		
۹	شرکت در انتخاب یک متخصص فریزنگ پزشک معین که برنامه QC را مدیریت کند ضروری نیست.		
۱۰	نتایج تست تخصصی معانی هر سه ماه یا بیشتر بررسی شود.		
۱۱	نتایج سالانه فریزنگ پزشکی باید بررسی شود.		
۱۲	نظارت یا تعیین یک فرد مختص برای نظارت بر ایمنی MRI امری مهم نیست.		

پرستشنامه ۳

پرستشنامه‌های مرتبط با بررسی نگرش کارکنان مراکز تصویربرداری

ردیف	سؤال	می دانم	نمی دانم
۱	آلودگی مداوم تکنولوژیست‌ها در MRI بر تولید در بهبود کنترل کیفی دستگاه تأثیر داشته باشد.		
۲	تهیه دستورالعمل مناسب جهت کنترل کیفی دستگاه در روز، کفایت‌آورنده تهیه شده تأثیر گذار است.		
۳	کفایت‌آورنده تهیه شده در مرکز تصویربرداری، بسته به کنترل کیفی دستگاه نمی‌باشد.		
۴	تشخیص صحیح بیماری‌ها نمی‌تواند تحت تأثیر کنترل کیفی دستگاه قرار گیرد.		

سیستم تصویربرداری MRI هستند، عبارتند از: بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی بعثت شهرستان همدان (دولتی)، بیمارستان قائم اسدآباد (دولتی)، بیمارستان امام حسین (ع) شهرستان ملایر (دولتی)، بیمارستان شهید آیت الله قدوسی شهرستان نهاوند (دولتی)، مرکز تصویربرداری الوند شهرستان همدان (خصوصی)، مرکز تصویربرداری مهدیه شهرستان همدان (خیریه)، مرکز تصویربرداری دکتر شمععدانی شهرستان ملایر (خصوصی) می‌باشد.

محاسبه نمونه و تجزیه تحلیل داده‌ها

برای محاسبه حجم نمونه انتخابی که با احتمال (a-1) اشتباه برآورد از مقدار ثابت (d) تجاوز نکند از رابطه زیر محاسبه شد:

$$n = \left(\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sigma}{d} \right)^2$$

از آنجا که مقدار σ مشخص نیست از برآورد آن یعنی s استفاده می‌شود.

سطح استان همدان که مجهز به سیستم تصویربرداری MRI در سال ۱۳۹۹ بودند، شد. مراکز تصویربرداری استان همدان که مجهز به

پرستشنامه ۳

پرستشنامه مرتبط با اطلاعات مراکز تصویربرداری

این پرستشنامه به منظور سنجش اطلاعات مراکز تصویربرداری در حیطه کنترل کیفی MRI طراحی شده است. خواهشمند است هر جمله را با دقت بخوانید سپس پاسخ خود را در قسمت توضیحات بنویسید. قبلاً از اینکه وقت خود را در اختیار ما قرار داده اید سپاسگزاریم.

بیمارستان / مرکز تصویربرداری: _____

ردیف	سؤال	توضیحات
۱	تعداد کارشناسان رادیولوژی	
۲	تعداد متخصصان رادیولوژی	
۳	تعداد متخصصان فریزنگ پزشک	
۴	نام شرکت سازنده دستگاه MRI مورد استفاده	
۵	عمر دستگاه MRI مورد استفاده بر اساس سال	
۶	قدرت دستگاه مورد استفاده بر اساس تسلا	
۷	تعداد دفعات کنترل کیفی دستگاه (چند بار در سال)	

$$n = \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times S}{d} \right)^2$$

با توجه به استانداردهای مراکز تصویربرداری جهت هر دستگاه MRI در هر بخش تعداد کارشناسان رادیولوژی ۴ نفر، متخصص رادیولوژی مسئول فنی مرکز ۱ نفر و متخصص فیزیکی پزشکی مرکز ۱ نفر می‌باشد.

با توجه به تعداد مراکز تصویربرداری در سطح استان که مجهز به دستگاه MRI می‌باشند (۷ مرکز)، تعداد تخمینی پرسنل مراکز به شرح زیر می‌باشد که عبارتند از:

تعداد کارشناسان رادیولوژی سطح استان ۲۴ نفر

تعداد متخصصان رادیولوژی سطح استان ۶ نفر

تعداد متخصصان فیزیکی پزشکی سطح استان ۶ نفر

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ با سطح معناداری ۰/۰۵ انجام می‌شود.

یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۷۸ نمونه از ۷ بیمارستان مختلف وارد مطالعه شدند که عبارتند از: (۷۵/۶٪) ۵۹ کارشناس رادیولوژی، (۱۷/۹٪) ۱۴ متخصص رادیولوژی و (۶/۴٪) ۵ متخصص فیزیکی پزشکی. بیشترین تعداد این افراد از بیمارستان‌های قائم اسد آباد (۲۰/۵٪)، بیمارستان بعثت (۱۹/۲٪)، بیمارستان پارسینا الوند (۱۵/۴٪) و بیمارستان آیت الله قدوسی نهاوند (۱۴/۱٪) و مرکز خیریه مهدیه

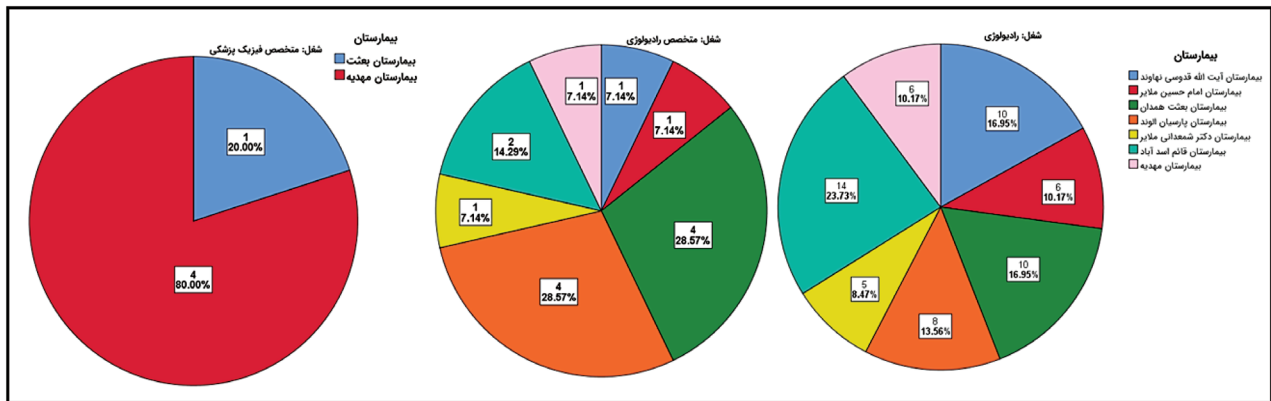
(۱۴/۱٪) و کمترین موارد مربوط به مرکز تصویربرداری امام حسین ملایر (۹٪) و دکتر شمعدانی (۷/۷٪) بودند.

برای بررسی سطح آگاهی، نگرش و عملکرد در گروه کارشناسان رادیولوژی، متخصصان رادیولوژی و متخصصین فیزیکی پزشکی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) مقادیر توصیفی مربوط به این ملاک‌ها در جدول ۱ نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج این جدول می‌توان مشاهده نمود که میزان آگاهی و عملکرد کارشناسان رادیولوژی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) در سطح متوسط و میزان سطح نگرش آن‌ها در سطح بالا قرار دارد. میزان آگاهی، عملکرد و نگرش متخصصین رادیولوژی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) در سطح متوسط است و میزان سطح آگاهی و نگرش متخصصین فیزیکی پزشکی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) در سطح بالا و میزان سطح عملکرد آن‌ها در سطح متوسط قرار دارد. مقادیر توصیفی مربوط به فراوانی کارشناسان رادیولوژی، متخصصان رادیولوژی و متخصصان فیزیکی پزشکی به تفکیک بیمارستان‌های مورد بررسی در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به نتایج این نمودار بیشترین کارشناسان رادیولوژی مربوط به بیمارستان قائم اسدآباد (۲۳/۷٪) ۱۴ و کمترین میزان کارشناس رادیولوژی مربوط به بیمارستان دکتر شمعدانی ملایر (۸/۵٪) ۵

جدول ۱- مقادیر توصیفی مربوط به میزان سطح آگاهی، نگرش و عملکرد کارشناسان رادیولوژی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)

میزان	مقادیر توصیفی		انحراف معیار \pm میانگین	تعداد	شاخص	شغل
	کمینه	بیشینه				
متوسط	۰/۵۶	۰/۸۹	۰/۶۷۴ \pm ۰/۰۸۷	۵۹	آگاهی	کارشناسان رادیولوژی
بالا	۰/۵	۱	۰/۷۸۴ \pm ۰/۱۸۳	۵۹	نگرش	
متوسط	۰/۵۶	۰/۷۸	۰/۶۵ \pm ۰/۰۸	۵۹	عملکرد	
متوسط	۰/۵۸	۰/۸۳	۰/۶۸ \pm ۰/۰۷۲	۱۴	آگاهی	متخصص رادیولوژی
متوسط	۰/۵	۱	۰/۷۶۸ \pm ۰/۱۱۹	۱۴	نگرش	
متوسط	۰/۵۸	۰/۸۳	۰/۶۷ \pm ۰/۰۹۲	۱۴	عملکرد	
بالا	۰/۵۶	۰/۷۸	۰/۶۷ \pm ۰/۱۱	۵	آگاهی	متخصص فیزیکی پزشکی
بالا	۰/۷۵	۱	۰/۹۵ \pm ۰/۱۱	۵	نگرش	
متوسط	۰/۴۴	۰/۷۸	۰/۶ \pm ۰/۱۳	۵	عملکرد	



نمودار ۱- نمودار دایره‌ای فراوانی مربوط به کارشناسان رادیولوژی، متخصصان رادیولوژی و متخصصان فیزیک پزشکی شرکت کننده در مطالعه به تفکیک بیمارستان

بحث و نتیجه‌گیری

دو مشکل عمده در تصویربرداری MRI هزینه بالا و عدم تشخیص صحیح بیماری می‌باشد. از عوامل تاثیر گذار بر این مشکلات می‌توان به عدم کنترل کیفی مناسب دستگاه اشاره کرد. هدف از انجام کنترل کیفی، اطمینان از عملکرد بهینه تجهیزات تصویربرداری MRI می‌باشد. برای این منظور سه پارامتر باید در نظر گرفته شود. اولین پارامتر حضور گروه کنترل کیفی شامل: متخصص رادیولوژی، کارشناس رادیولوژی و متخصص فیزیک پزشکی می‌باشد چرا که عدم حضور هر یک از این افراد منجر به نقصان در رویه کنترل کیفی می‌شود. طبق نتایج به دست آمده در ۷ مرکز تصویربرداری مورد مطالعه تنها در ۲ مرکز متخصص فیزیک پزشکی حضور داشتند که آن‌ها نیز مسئول مستقیم دستگاه MRI نبودند و به عنوان فیزیست بخش رادیوتراپی مشغول به کار بودند. برای رفع این مشکل می‌توان رده شغلی متخصصین فیزیک پزشکی در مراکز تصویربرداری پزشکی تعریف نمود.

دومین پارامتر تاثیر گذار بر روی روند کنترل کیفی میزان آگاهی، عملکرد و نگرش گروه کنترل کیفی می‌باشد. طبق نتایج به دست آمده بیشترین میزان آگاهی مربوط به گروه متخصصین فیزیک پزشکی و کمترین آن متعلق به کارشناسان و متخصصین رادیولوژی می‌باشد و هم چنین بیشترین میزان نگرش مربوط به گروه متخصصین فیزیک پزشکی و کارشناسان رادیولوژی و کمترین آن متعلق به کارشناسان رادیولوژی و کمترین آن متعلق به متخصصین فیزیک پزشکی و کارشناسان رادیولوژی و کمترین آن متعلق به متخصصین رادیولوژی می‌باشد. بهترین عملکرد متعلق به

بود. بیشترین متخصصین رادیولوژی مربوط به بیمارستان‌های بعثت همدان (۲۸/۶٪) و پارسیان الوند (۲۸/۶٪) و کمترین میزان متخصصین رادیولوژی مربوط به بیمارستان‌های آیت‌الله قدوسی ملایر نهاوند (۷/۱٪)، امام حسین ملایر (۷/۱٪)، دکتر شمعدانی ملایر (۷/۱٪) و مهدیه (۷/۱٪) بود. میزان فراوانی متخصصین فیزیک پزشکی در بیمارستان‌های بعثت (۲۰/۰٪) و مهدیه (۸۰/۰٪) ۴ متخصص بود.

برای بررسی آزمون فرضیه‌های این که آیا بین سطح آگاهی، نگرش و عملکرد کارشناسان رادیولوژی، متخصصان رادیولوژی و متخصصان فیزیک پزشکی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) در مراکز درمانی استان همدان ارتباطی وجود دارد یا خیر از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به نتایج این جدول ارتباط بسیار ضعیفی بین آگاهی با عملکرد ($r = -0/005$)، آگاهی با نگرش ($r = -0/032$) و عملکرد با نگرش ($r = 0/111$) در کارشناسان رادیولوژی مشاهده گردید. هم چنین ارتباط ضعیفی بین آگاهی با عملکرد ($r = 0/3$)، آگاهی با نگرش ($r = 0/246$) و نیز ارتباط بسیار ضعیفی بین عملکرد با نگرش ($r = -0/109$) در متخصصین رادیولوژی مشاهده گردید. ارتباط ضعیفی بین آگاهی با عملکرد ($r = -0/177$) درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) متخصصین فیزیک پزشکی مشاهده گردید. اما ارتباط قوی بین میزان سطح آگاهی با نگرش ($r = 0/559$) و نیز عملکرد با نگرش ($r = -0/109$) در متخصصین فیزیک پزشکی مشاهده گردید اما این ارتباط از نظر آماری معنادار نبود.

این مشکل می‌توان برای دانشجویان گروه کنترل کیفی، واحدهای درسی متناسب با کنترل کیفی MRI تعریف نمود و همچنین در حین خدمت در مراکز تصویربرداری، دوره‌های آموزشی کنترل کیفی MRI برای آن‌ها برگزار کرد. سومین پارامتر تاثیرگذار بر روی روند کنترل کیفی تهیه و تامین فانتوم‌های مناسب جهت کنترل کیفی MRI می‌باشد که متأسفانه در مراکز مورد بررسی فانتوم مناسبی جهت کنترل کیفی دستگاه‌های MRI مشاهده نشد. پس از تامین دو پارامتر تکمیل گروه کنترل کیفی و سطح دانش آن‌ها، سومین پارامتر مهم، ابزار و وسایل مناسب جهت کنترل کیفی می‌باشد که دانشگاه‌های علوم پزشکی می‌توانند جهت رفع این نقص اقدام نمایند. به جز این ۳ پارامتر عوامل دیگری نیز می‌توانند بر روند کنترل کیفی تاثیر گذار باشند از جمله این عوامل می‌توان به عدم وجود قوانین الزام آور برای کنترل کیفی دستگاه MRI اشاره کرد. وجود قوانین الزام آوری همچون بخش‌های کار با اشعه ایکس نیاز است تا مراکز تصویربرداری MRI را ملزم به اجرای کنترل کیفی دستگاه نمایند. یکی دیگر از عوامل قابل تامل، پذیرش بسیار بالای بیماران مراکز تصویربرداری MRI است که با توجه به تعداد کارمندان محدود مراکز، امکان اجرای کنترل کیفی را با محدودیت مواجه می‌کند. هدف دیگر QA حفظ کالیبراسیون تجهیزات، اطمینان از عدم تحریف تصویر و دقیق بودن مقادیر عددی اندازه‌گیری شده است. اهمیت این امر تا حد زیادی به نحوه تفسیر تصاویر تشخیصی و نوع اطلاعات تشخیصی مورد نیاز بستگی دارد. از این رو آزمایش‌های خاص QA برای برخی بیمارستان‌ها مناسب‌تر است. به دلیل پیچیدگی تجهیزات MRI، همه بیمارستان‌ها به صورت منظم و ماهانه باید کنترل کیفی شوند. نکته قابل توجه این است که هیچ یک از بیمارستان‌های تحت بررسی، هیچ گونه اندازه‌گیری کنترل کیفی را انجام نمی‌دادند و تنها به کنترل کیفی سالانه توسط شرکت نصب کننده دستگاه آن‌ها در برخی از مراکز اکتفا می‌کردند. حال آن‌که این رویکرد اشتباه است چرا که هدف کارشناس رادیولوژی به حداقل رساندن اشتباه در عملکرد دستگاه است در حالی که هدف مهندس شرکت‌های نصب کننده دستگاه اطمینان از این است که تجهیزات فقط در حد مشخصات کار کنند. علاوه بر این، مسئولیت عملکرد و ایمنی تجهیزات در درجه اول به عهده کاربر است و نه به عهده مهندسان، در طول این بازدیدهای خدماتی، مهندس خدمات ممکن است نوعی آزمایش

جدول ۲- بررسی میزان همبستگی بین سطح آگاهی، نگرش و عملکرد کارشناسان رادیولوژی، متخصصان رادیولوژی و متخصصان فیزیک پزشکی درباره کنترل کیفی دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)

نگرش	عملکرد	آگاهی	همبستگی	
-۰/۰۳۲	-۰/۰۰۵	۱	همبستگی	آگاهی
۰/۸۱۱	۰/۹۷	-	p-value	
۵۹	۵۹	۵۹	تعداد	
۰/۱۱۱	۱	-	همبستگی	عملکرد
۰/۴۰۴	-	-	p-value	
۵۹	۵۹	-	تعداد	
۱	-	-	همبستگی	نگرش
-	-	-	p-value	
۵۹	-	-	تعداد	
۰/۲۴۶	۰/۳	۱	همبستگی	آگاهی
۰/۳۹۶	۰/۲۹۷	-	p-value	
۱۴	۱۴	۱۴	تعداد	
-۰/۱۰۹	۱	-	همبستگی	عملکرد
۰/۷۱	-	-	p-value	
۱۴	۱۴	-	تعداد	
۱	-	-	همبستگی	نگرش
-	-	-	p-value	
۱۴	-	-	تعداد	
۰/۵۵۹	-۰/۱۷۷	۱	همبستگی	آگاهی
۰/۳۲۷	۰/۷۷۶	-	p-value	
۵	۵	۵	تعداد	
-۰/۷۹۱	۱	-	همبستگی	عملکرد
۰/۱۱۱	-	-	p-value	
۵	۵	-	تعداد	
۱	-	-	همبستگی	نگرش
-	-	-	p-value	
۵	-	-	تعداد	

کارشناسان رادیولوژی

متخصصین رادیولوژی

متخصصین فیزیک پزشکی

متخصصین فیزیک پزشکی و بدترین عملکرد متعلق به کارشناسان و متخصصان رادیولوژی می‌باشد. از جمله مواردی که موجب ضعف در آگاهی و نگرش و در نهایت عملکرد گروه کنترل کیفی می‌باشد، عدم آموزش مناسب و مداوم در حین خدمت می‌باشد. برای رفع

وظیفه QA را به عهده می‌گیرند، استفاده بهینه از همه امکانات دستگاه است در حالی که هدف مهندس‌های خارجی این است که دستگاه فقط در حد قابل قبول کار کند. علاوه بر این یکسانی بین مراکز در انجام تست‌های QA وجود نداشت. هرچند نتایج دال بر این بود که انجام تست‌های QA در تهیه تصاویر بهتر تاثیر معنادار دارد. بنابراین اعمال پروتکل‌های کنترل کیفی یکسان و کامل برای همه مراکز MRI ضروری به نظر می‌رسد (۹).

نظریات Koller توسط Ihalainen و همکارانش مورد تایید قرار گرفت که اقدام به کنترل کیفی دستگاه MRI قبل از تصویربرداری از بیمار کرده بودند (۱۱). به رسمیت شناختن اهمیت QA در MRI باعث شد چندین سازمان دستورالعمل‌هایی را منتشر کنند که رویکرد روش شناختی برای آزمایش QA از عملکرد اسکنر MR را نشان می‌دهد از جمله: کالج آمریکایی رادیولوژی (ACR)، انجمن فیزیک‌دانان آمریکایی در پزشکی (AAPM) و انجمن ملی تولیدکنندگان برق (NEMA). در سال ۲۰۱۸، Alsharif و همکارانش به بررسی نگرش کارمندان بخش رادیولوژی بیمارستان‌های عربستان با استفاده از تهیه پرسشنامه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که باید قانونی جهت الزام کارکنان به انجام کنترل کیفی وجود داشته باشد (۱۴).

حمایت مالی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان با شماره طرح ۹۹۰۲۳۰۱۲۲۲ و کد اخلاق IR.UMSHA.REC.۱۳۹۹.۰۷۰ می‌باشد و همه هزینه‌ها توسط معاونت تحقیقات و فناوری تامین شده است.

تشکر و قدردانی

با تشکر از پرسنل محترم بیمارستان‌ها و بخش‌های تصویربرداری MRI استان همدان که ما را در انجام این پروژه یاری کردند.

کنترل کیفی را انجام دهد، اما این به کار مورد نیاز و در دسترس بودن تجهیزات MRI بستگی دارد. آزمایشات خاص انجام شده بین سازندگان، مهندسان و بین سیستم‌های مختلف متفاوت خواهد بود و ممکن است برای اطلاعات تشخیصی مورد نیاز مناسب نباشد. کیفیت یک اصل اساسی در حوزه بالینی از نظر تصویربرداری پزشکی است، این بدین معنی است که تجهیزات باید همیشه بهینه کار کنند تا بتوانند کیفیت و اطمینان از تشخیص را حفظ کنند. کنترل کیفیت هم چنین در مورد حفظ تعادل بین انجام آزمایش‌های معنی‌دار کافی برای اطمینان از عملکرد بهینه تجهیزات است، تا اطمینان حاصل شود که از این منبع به طور موثر در اسکن بیماران استفاده می‌شود. باید به این نکته نیز توجه داشت که کنترل کیفی بیش از حد نیز ممکن است زیان آور باشد از آن جهت که زمان انتظار بیماران را افزایش می‌دهد. این نظرسنجی جهت بررسی روند کنترل کیفی دستگاه‌های MRI در بیمارستان‌ها و مراکز استان همدان طراحی شده است. احتمال جانبداری در یافته اصلی این مطالعه تأثیر نمی‌گذارد؛ زیرا اطلاعات کارکنان مراکز بین بیمارستان‌های مختلف متفاوت است.

بررسی برخی مطالعات مشابه انجام شده در این زمینه نتایج قابل توجه ارائه می‌دهد. در سال ۲۰۰۶، Koller و همکارانش انجام برنامه کنترل کیفی MRI در ۴۵ بیمارستان در انگلستان را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه انجام کنترل کیفی توسط متخصصان رادیولوژی، کارشناسان رادیولوژی و متخصصان فیزیک پزشکی در بیمارستان‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه عمر دستگاه‌ها، وظایف گروه کنترل کیفی، کارخانه سازنده دستگاه MRI، دوره انجام کنترل کیفی دستگاه و پارامترهایی تاثیرگذار بر روی کنترل کیفی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌داد در ۲۱٪ بیمارستان‌ها تست‌های QA توسط بیمارستان انجام نمی‌شد بلکه به مهندسين دستگاه سپرده می‌شود. مقایسه نتایج عملکرد دستگاه‌ها نشان می‌داد، هدف پرسنل و کاربران دستگاه‌ها که خود

References

- 1- Bloch F, Hansen WW, Packard ME. Nuclear induction. *Phys Rev.* 1946; 69:127.
- 2- Purcell EM, Torrey HC, Pound RV. Resonance absorption by nuclear magnetic moments in a solid. *Phys Rev.* 1946; 69:37-38.
- 3- Grover VPB, Tognarelli JM, Crossey MME, Cox IJ, Taylor-Robinson SD, McPhail MJW. *Magnetic Resonance Imaging: Principles and Techniques: Lessons for Clinicians.* JCEH. 2015; 5(3): 246-255.
- 4- Smith FW, Hutchison JM, Mallard JR, et al. Oesophageal carcinoma demonstrated by whole-body nuclear magnetic resonance imaging. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1981; 282(6263):510-512.
- 5- Westbrook C, Roth CK, Talbot J. *MRI in Practice.* 4th edition London: John Wiley & Sons, Inc. 2011.
- 6- European Society of Radiology 2009. The future role of radiology in healthcare. *Insights Imaging* 1: 2-11 [cited 2010]; [<https://doi.org/10.1007/s13244-009-0007-x>].
- 7- Kanal E, Barkovich AJ, Bell C, Borgstede JP, Bradley Jr WG, et al. ACR guidance document on MR safe practices: 2013. *Journal of Magnetic Resonance Imaging.* 2013; 37(3):501-30.
- 8- Firbank M, Harrison R, Williams E, Coulthard A. Quality assurance for MRI: practical experience. *The British journal of radiology.* 2000;73(868):376-83.
- 9- Koller C, Eatough J, Mountford P, Frain G. A survey of MRI quality assurance programmes. *The British journal of radiology.* 2006; 79(943):592-6.
- 10- McRobbie DW, Moore EA, Graves MJ, Prince MR. *MRI from Picture to Proton.* Cambridge university press; 2017 Apr 13.
- 11- Ihalainen TM, Lönnroth NT, Peltonen JI, Uusi-Simola JK, Timonen MH, Kuusela LJ, et al. MRI quality assurance using the ACR phantom in a multi-unit imaging center. *Acta oncologica.* 2011; 50(6):966-72.
- 12- Byrne CA, Marshall JF, Voute LC. Clinical magnetic resonance image quality of the equine foot is significantly influenced by acquisition system. *Equine Veterinary Journal.* 2021 May;53(3):469-80.
- 13- Alsharif W, McGee A, Rainford L, Davis M. A study to explore opinions and attitudes of Saudi Arabian MR professionals on the current status of routine MR scanner quality assurance testing in the Kingdom of Saudi Arabia. *Radiography.* 2018; 24(4): 98-104.