



# Evaluation of the Amount of Appropriate Medical Imaging Administration: Evidence Related to Existing Causes and Solutions

Mehrak Pourmohammadi<sup>1</sup> MA, Soad Mahfoozpour<sup>1\*</sup> PhD, Shaghayegh Vahdat<sup>1</sup> PhD, Irvan Masoudi Asl<sup>1,2</sup> PhD

<sup>1</sup> Department of Health Services Administration, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Healthcare Services Management, School of Health Management & Information Sciences Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

\*Correspondence to: Soad Mahfoozpour, Email: smahfoozpour@yahoo.com

Received: August 29, 2022

Revised: October 9, 2022

Accepted: October 24, 2022

Online Published: November 21, 2022

## Abstract

**Introduction:** Diagnostic and therapeutic services are the biggest source of health spending and therefore have high potential for expense control. The present study aims to examine the appropriateness extent of administration of imaging services and identify the possible causes of the excessive administration of these services and provide corrective solutions in this area.

**Methods:** The present study was implemented using a systematic review method. International databases (Elsevier, PubMed, Scopus and Web of Science) and National (SID, Magiran and IranianMedex) were searched. The Google Scholar database was also searched. International database search was performed using different combinations of Diagnostic Imaging/Radiology, Medical Imaging, CT-Scan, MRI, Rational Consumption, Appropriated, Imaging, Health Service Misuse/Medical Overuse and Services Utilization. The search was also selected at the time of 1990 and November 2021. The quality of the identified studies was evaluated using the Strobe checklist.

**Results:** Out of 605 studies identified in the first phase of the search, 22 had the study requirements. All studies have pointed to the unnecessary part of most of the prescribed services and have mentioned various reasons (21 to 76 %). The high rate of unnecessary imaging services have been attributed to various factors, including supplementary insurance coverage, lack of learning of physicians, and patient references to various physicians. The most important corrective strategies include physicians training and creating a powerful monitoring and evaluation system.

**Conclusion:** The unnecessary use of freight health services is on the health system, insurer organizations, health services centers and insurers. It should be noted that this is not limited to Iran, and many high-income countries whose health system has high regulatory power is also facing this problem.

**Keywords:** Medical Imaging, Service Requirements, Necessity of Services, Iran

## Highlights

1. Continuous training and monitoring of prescription patterns is one of the most important ways to increase imaging services by general practitioners and orthopedic specialists.
2. Given the unnecessary use of imaging services around the world, creating a proper framework and pattern for benefiting from these services will play an important role in managing the health sector.

## Citation:

Pourmohammadi M, Mahfoozpour S, Vahdat S, Masoudi Asl I. Evaluation of the amount of appropriate medical imaging administration: Evidence related to existing causes and solutions. Iran J Health Insur. 2022;5(3):182-91.



# ارزیابی میزان مقتضی بودن تجویز خدمات تصویربرداری پزشکی: شواهد مرتبط با علل و راهکارهای موجود

مه‌رک پورمطهری<sup>۱</sup> MA، سعاد محفوظ پور<sup>۱</sup> PhD، شقایق وحدت<sup>۱</sup> PhD، ایروان مسعودی اصل<sup>۲</sup> PhD

<sup>۱</sup> گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: سعاد محفوظ پور، پست الکترونیک: smahfoozpour@yahoo.com

انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۸/۳۰

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۲

تصحیح: ۱۴۰۱/۰۷/۱۷

دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

## چکیده

**مقدمه:** خدمات تشخیصی و درمانی، بزرگ‌ترین منبع هزینه‌کرد مخارج سلامت و در نتیجه، پتانسیل بالایی برای کنترل مخارج دارند. این پژوهش با هدف بررسی میزان مقتضی بودن تجویز خدمات تصویربرداری، شناسایی علل احتمالی تجویز بیش از حد این خدمات و ارائه راهکارهای اصلاحی در این حوزه انجام شد.

**روش بررسی:** این پژوهش با استفاده از روش مرور نظام‌مند اجرا و پایگاه‌های داده بین‌المللی (Web of Science و Elsevier، PubMed، Scopus)، ملی (SID، MagIran) و (IranMedex و Google Scholar) جستجو شدند. جستجو در پایگاه‌های داده بین‌المللی با استفاده از ترکیب مختلف کلیدواژه‌های Diagnostic Imaging/Radiology، Medical Imaging، CT-scan، MRI، Rational Consumption، Appropriateness، Imaging، Health Service Misuse/Medical Overuse و Services Utilization انجام شد. برای جستجو بازه زمانی ۱۹۹۰ تا نوامبر ۲۰۲۱ انتخاب و کیفیت مطالعات شناسایی شده با استفاده از چک‌لیست STROBE ارزیابی شد.

**یافته‌ها:** از ۶۰۵ مطالعه شناسایی شده در مرحله اول، ۲۲ مورد دارای شرایط ورود به مطالعه بودند. تمام مطالعات به غیرمقتضی بودن بخش اعظم خدمات تجویزی اشاره و دلایل مختلفی نیز برای آن ذکر کردند (۲۱ تا ۷۶ درصد). بالا بودن نرخ خدمات تصویربرداری غیرضروری به عوامل گوناگونی از جمله پوشش بیمه تکمیلی، آموزش ندیدن پزشکان و ارجاع بیماران به پزشک‌های مختلف منتسب شد. مهم‌ترین راهکارهای اصلاحی نیز شامل آموزش پزشکان و ایجاد نظام پایش و ارزیابی قدرتمند بود.

**نتیجه‌گیری:** استفاده غیرضروری از خدمات سلامت، باری بر دوش نظام سلامت، سازمان‌های بیمه‌گر، مراکز ارائه خدمات سلامت و سازمان‌های بیمه‌گر محسوب می‌شود. این موضوع محدود به ایران نیست و بسیاری از کشورهای با درآمد بالا و دارای نظام سلامت با قدرت نظارتی بالا نیز با این مشکل مواجه هستند.

**واژگان کلیدی:** تصویربرداری پزشکی، مقتضی بودن خدمات، مناسبیت خدمات، ایران

## نکات ویژه

- ۱- آموزش و پایش مستمر الگوهای تجویزی، یکی از مهم‌ترین راهکارهای پیشنهاد شده برای افزایش متناسب بودن خدمات تصویربرداری از سوی پزشکان عمومی و متخصصان ارتوپدی محسوب می‌شود.
- ۲- با توجه به فراگیر بودن استفاده غیرضروری از خدمات تصویربرداری در نقاط مختلف جهان، ایجاد چارچوب و الگوی مناسب برای بهره‌مندی از این خدمات نقش بسیار مهمی در مدیریت منابع بخش سلامت خواهد داشت.

## مقدمه

هستند، اهمیت بالایی دارد [۸]؛ از این رو یکی از چالش‌های مهم نظام‌های سلامت، به‌ویژه در کشورهای دارای درآمد متوسط مانند ایران، مدیریت پی‌آیندهای مهم گذارهای اپیدمیولوژیک و جمعیت‌شناسانه است. در میان چالش‌های مختلفی که نظام‌های سلامت با آنها مواجه هستند، نرخ رشد بالای مخارج سلامت از مهم‌ترین موارد محسوب می‌شود، زیرا عواملی مانند کهنسالی جمعیت، افزایش بار بیماری‌های غیرواگیر، افزایش انتظار جامعه و رشد فناوری‌های سلامت در سال‌های آینده موجب تشدید آن خواهد شد [۹].

خدمات تشخیصی و درمانی به‌طور کلی در تمام کشورها بزرگ‌ترین منبع هزینه‌کرد مخارج سلامت محسوب می‌شوند و در نتیجه دارای پتانسیل بالایی برای کنترل مخارج هستند. در ایران نیز حدود ۸۰ درصد بودجه نظام سلامت صرف این امور می‌شود [۱۰]. در واکنش به این وضعیت، کشورهای مختلف اقدام به ایجاد سازوکارهای مختلفی برای کنترل رشد مخارج سلامت کرده‌اند. رایج‌ترین اقدام‌های عبارتند از ارزیابی فناوری‌های سلامت و بررسی اثربخشی خدمات مختلف. تجهیزات پزشکی و مداخلات دارویی نیز در کانون توجه این اقدامات بوده‌اند [۱۱، ۱۲]. در این میان بر خدمات تشخیصی به‌عنوان پیش‌نیاز ضروری ارائه خدمات سلامت و نقش مهمی که در روند درمان بیماران و در نتیجه مخارج آنها دارند، بیش از دیگر موارد تأکید شده است [۱۳، ۱۴]. نقش خدمات تصویربرداری در مخارج سلامت از آن جهت اهمیت دارد که این خدمات از یک‌سو عموماً قیمت بالایی دارند و از سوی دیگر نیازمند منابع مالی، انسانی و سرمایه‌ای قابل توجهی است؛ منابعی که کشورهای در حال توسعه اغلب در هر سه حیطه با کمبود مواجه هستند [۹].

در سالیان اخیر نرخ بهره‌مندی از خدمات تشخیصی به میزان قابل توجهی افزایش یافته است و بر اساس برخی شواهد، حدود ۳۰ درصد تجویزهای انجام شده برای خدمات تصویربرداری تشخیصی، غیرضروری هستند [۱۵]. این موضوع نشانگر اهمیت توجه سیاست‌گذاران سلامت به موضوع مقتضی بودن تجویزهای صورت‌گرفته در این حوزه است و برهمین اساس، این پژوهش با هدف بررسی میزان مقتضی بودن تجویز خدمات تصویربرداری،

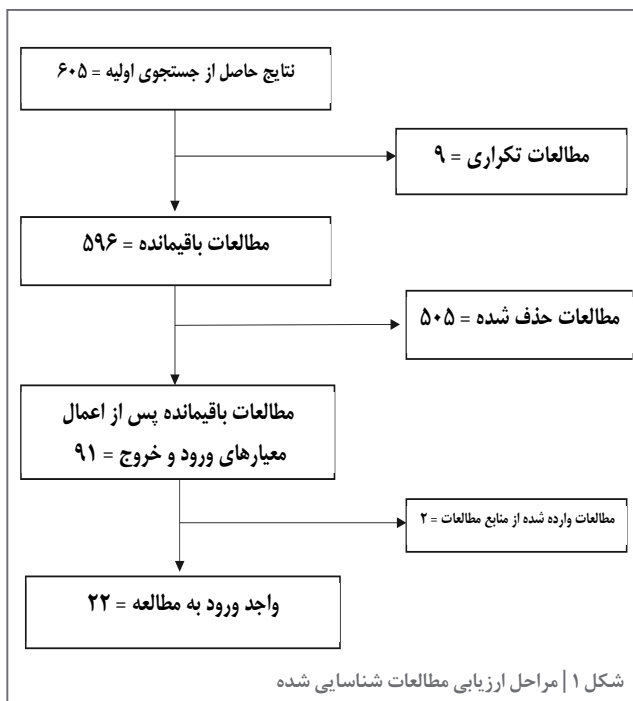
سلامت و تندرستی یکی از بنیادی‌ترین حقوق انسان‌ها در سراسر جهان محسوب می‌شود و دولت‌ها، اقدام‌های گوناگونی برای حفظ و ارتقای آن انجام داده‌اند. این موضوع تاحد زیادی ریشه در این حقیقت دارد که سلامت، نقش مهمی در رفاه و کرامت انسانی و همچنین بهره‌وری و کارایی نیروی کار دارد [۱، ۲]. به دیگر سخن، سلامت یکی از ارکان بنیادین دستیابی به توسعه پایدار محسوب می‌شود و به همین دلیل، جزء مهمی از سیاست‌گذاری‌های مرتبط با حوزه رفاه اجتماعی در نظر گرفته می‌شود. این موضوع به‌خوبی در سنجه‌های معرفی شده برای ارزیابی میزان توسعه‌یافتگی کشورها منعکس شده است. تا پیش از سال ۱۳۵۰، درآمد سرانه رایج‌ترین معیار برای سنجش سطح توسعه‌یافتگی کشورها بود، اما در واکنش به تغییر پارادایم‌های نظری مرتبط با توسعه، شاخص توسعه انسانی که برآیند توسعه اقتصادی، تحصیلات و سلامت است نیز به‌عنوان ملاک ارزیابی سطح توسعه‌یافتگی کشورها معرفی شد [۳]. این تغییر دیدگاه ریشه در این واقعیت داشت که سلامت، محصول تعامل چندین عامل مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است. براساس شواهد موجود، نقش عوامل غیرمرتبط با نظام سلامت در حفظ تندرستی و سلامت تا ۷۰ درصد نیز تعیین شده و نظام‌های سلامت به‌عنوان نماد بازایی و بهبود سلامت نقش زیادی در حفظ و ارتقای سلامت ندارند [۴].

هم‌زمان با بهبود شرایط اجتماعی-اقتصادی و همچنین بهبود دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی، شاخص‌های سلامت جوامع مختلف نیز به‌میزان قابل توجهی بهبود یافته‌اند. به‌عنوان مثال، مرگ‌ومیر مادران ایرانی در ۴ دهه گذشته بیش از ۸۰ درصد کاهش [۵] و امید به زندگی از ۵۱/۶ سال در ۱۳۵۰ به ۷۶/۸ در ۱۳۹۸ افزایش یافته است [۶]. به‌رغم اهمیت بالای سلامت در نظام ارزشی جوامع مختلف، دستاوردهای محقق‌شده توسط نظام‌های سلامت در معرض چندین مخاطره از جمله افزایش روزافزون مخارج سلامت، افزایش جمعیت، کهنسالی جمعیت و توزیع نامتناسب امکانات سلامت قرار دارد [۷]. این موضوع به‌ویژه در کشورهای دارای درآمد متوسط و پایین که در حال تجربه گذارهای اپیدمیولوژیک و جمعیت‌شناسانه

تمام مطالعات شناسایی شده توسط دو پژوهشگر (MP و HA) به صورت مستقل ارزیابی شدند. در مواردی که اختلاف نظری میان دو پژوهشگر وجود داشت، موضوع از طریق مراجعه به فرد ثالث صاحب نظر مدیریت شد. برای ارزیابی کیفیت مقالات از چک لیست STROBE استفاده شد که دارای ۲۲ پرسش است و هر کدام چند زیرمجموعه دارد. تمام بخش های مطالعه شامل عنوان، چکیده، اهداف، بیان مسئله، نوع مطالعه، روش نمونه گیری، اندازه نمونه و مشارکت کنندگان، تعریف متغیرها، گردآوری داده ها، یافته ها و بحث توسط این چک لیست ارزیابی شدند. حداقل و حداکثر نمرات این چک لیست صفر و ۳۲ است و مقالاتی که نمره آنها ۱۶ و بالاتر باشد واجد بررسی خواهند بود که در این پژوهش ۲۲ مطالعه دارای این آستانه بودند (شکل ۱).

برای استخراج داده ها از چک لیست تدوین شده توسط تیم پژوهش استفاده شد که شامل عنوان مطالعه، نویسندگان، سال چاپ، روش شناسی و حجم نمونه، مهم ترین یافته ها، نتیجه گیری و توصیه های ارائه شده بود.

خلاصه مطالعات مورد بررسی در جدول های ۱ و ۲ و وضعیت سوگیری مطالعات واجد شرایط ورود به مطالعه نیز در شکل ۲ ارائه شده است.



شناسایی علل احتمالی تجویز بیش از حد این خدمات و ارائه راهکارهای اصلاحی در این حوزه انجام شد.

## روش بررسی

گردآوری مستندها و شواهد علمی ملی و بین المللی مرتبط با تجویزهای غیرضروری خدمات تصویربرداری در این پژوهش با روش مرور نظام مند انجام شد و پایگاه های داده بین المللی (Scopus، Elsevier، Web of Science، PubMed، SID)، ملی (MagIran و IranMedex) و Google Scholar برای افزایش جامعیت پژوهش، جستجو شدند. با توجه به اینکه تمرکز پژوهش بر متناسب/مقتضی بودن تجویز تصویربرداری های پزشکی شامل رادیوگرافی ساده، تصویر برداری رزونانس مغناطیسی و سی تی اسکن، جستجو پایگاه های داده بین المللی با استفاده از ترکیب های مختلف کلیدواژه های Diagnostic Imaging/Radiology، Medical Imaging، CT-scan، MRI، Rational Consumption، Appropriateness، Imaging، Health Services Utilization و Service Misuse/Medical Overuse انجام شد. پایگاه های داده ملی نیز با استفاده از برابری های فارسی این کلیدواژه ها جستجو شدند. بازه زمانی جستجو، ابتدای ۱۹۹۰ تا نوامبر ۲۰۲۱ انتخاب شد که استراتژی جستجو در کادر ۱ مشاهده می شود.

فهرست مقالات شناسایی شده با هدف اطمینان از جامعیت جستجو بررسی شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از مقالات فارسی یا انگلیسی مرتبط با تجویز غیرضروری خدمات تصویربرداری. معیارهای خروج از مطالعه نیز عبارت بودند از زبان غیرفارسی یا انگلیسی، در دسترس نبودن متن کامل، مطالعات کیفی، مطالعات انجام شده در اورژانس و مطالعاتی که تجویزهای غیرضروری را بررسی نکرده اند.

#1 TS=(inappropriate \* OR unnecessary\* OR Unnecessary OR preventable\* OR avoidable\* OR prolonged\*)  
 #2 TS=(Imaging)  
 #3 TS=(Misuse)  
 #4 #1 AND #2 AND 3#  
 AND #2 AND #3 AND #4

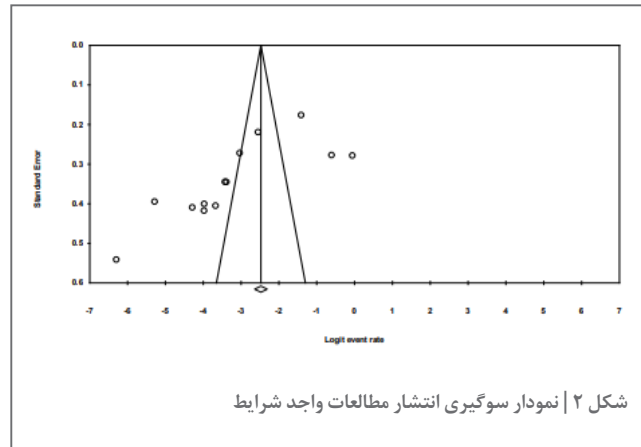
کادر ۱ | استراتژی جستجو در پژوهش

در شهر شیراز [۱۵] تا ۷۶ درصد در شهر شیراز [۱۸] متغیر بود. بالا بودن نرخ خدمات تصویربرداری غیرضروری به عوامل گوناگونی منتسب شده است. به عنوان مثال رامندی و همکاران [۱۷] پس از بررسی ۱۱۹ هزار و ۷۱۶ پرونده اعلام کردند بیشترین استفاده از خدمات تصویربرداری در استان های قم و لرستان بوده و مهم ترین دلیل این موضوع نیز پوشش بیمه تکمیلی عنوان شده است. جامی و همکاران [۲۶] به مرتبط بودن پوشش بیمه تکمیلی و بالاتر بودن نرخ خدمات تصویربرداری اشاره کردند (تا ۲۰ درصد نرخ خدمات تصویربرداری افزایش می یابد). کاووسی و همکاران به بالا بودن ارجاع ها و نیاز به مراجعه به پزشکان مختلف اشاره کردند [۱۸]. عابدینی و همکاران نیز به کم رنگ بودن قدرت نظارتی سازمان های بیمه گر اشاره کردند [۲۱]. این موضوع سبب شده در موارد زیادی (حدود ۲۴ درصد)، خدمات تصویربرداری انجام شده فاقد اندیکاسیون باشند [۲۵].

یکی دیگر از مشکلات مهم، نبود دیدگاه شواهدبنیان و یکپارچه به بهره مندی از خدمات تصویربرداری است. به عنوان مثال، پالش و همکاران [۲۹] به نبود دیدگاه سیاست گذاری مناسب و بی ثباتی مدیریتی به عنوان دو عامل مهم در فقدان مقررات لازم برای بهره مندی از خدمات تصویربرداری اشاره کردند.

از منظر نوع ارائه کننده نیز براساس مطالعات بررسی شده بیشترین نرخ تجویز خدمات تصویربرداری مربوط به جراحان مغز و اعصاب (۲۵ تا ۵۵ درصد) و متخصصان ارتوپدی (۱۱ درصد) است. در مطالعات انجام شده در دیگر کشورها گزارش شده است که بین ۲ تا ۸۰ درصد خدمات تصویربرداری تجویز شده از نوع غیرمقتضی هستند (به صورت میانگین ۲۵ درصد). در عین حال تأکید شده است با حرکت به سمت کهنسالی جمعیت، این موضوع تشدید خواهد شد.

یکی از مهم ترین راهکارهای پیشنهادی برای افزایش متناسب بودن خدمات تصویربرداری، آموزش پزشکان و پایش مداوم الگوهای تجویز آنهاست. در این راستا توصیه شده است تمرکز بر پزشکان عمومی و متخصصان ارتوپدی باشد. علاوه بر این، به موضوع تنبیه های مالی نیز اشاره شده است.



### یافته ها

در بازه زمانی بررسی مقالات منتخب (۱۹۹۰ تا نوامبر ۲۰۲۱)، در حوزه مقتضی بودن خدمات تصویربرداری ۹۱ مطالعه منتشر شده است که ۲۲ مورد آنها واجد ورود به مطالعه بودند. بیشتر نویسندگان در حوزه های اپیدمیولوژی، پرستاری، اقتصاد و مدیریت سلامت فعال بودند و اکثر مطالعات در سال های ۲۰۲۱ (n=۳) و ۲۰۱۸ (n=۳) انجام و در مجلات گوناگونی منتشر شدند. اکثر مطالعات از نوع گذشته نگر توصیفی بودند (n=۱۰). دیگر رویکردهای پرکاربرد نیز شامل رویکرد کیفی (n=۷)، مرور حیطه ای (n=۱) و مرور نظام مند (n=۱) بودند. دو مطالعه از مطالعات انجام شده در ایران در سطح ملی [۱۶، ۱۷] و اکثر مطالعات در شهرهای تهران (n=۳) و شیراز (n=۳) انجام شدند.

به جز مطالعه انجام شده توسط رامندی و همکاران، جلی و همکاران (۲۰۲۲)، پالش و همکاران (۲۰۱۰) و سالاری و همکاران (۲۰۱۳) که در سطح کلان به بررسی موضوع پرداختند، دیگر مطالعات در سطح بیمارستان انجام شدند. تمام مطالعات به بررسی مقتضی بودن تجویز خدمات تصویربرداری تشدید مغناطیسی یا MRI، سه مطالعه به بررسی سی تی اسکن و پنج مطالعه نیز تمام خدمات تصویربرداری را بررسی کردند. نتایج مرور نظام مند انجام شده به تفکیک مطالعات داخلی و خارجی در جدول های ۱ و ۲ ارائه شده است. تمام مطالعات به غیرمقتضی بودن بخش اعظم خدمات تجویزی اشاره و دلایل مختلفی نیز برای آن ذکر کردند. نرخ غیرضروری بودن خدمات از ۲۱ درصد

جدول ۱ | مطالعات داخلی دارای معیارهای ورود به مطالعه

نویسنده	سال انتشار	نشریه	هدف پژوهش	روش‌شناسی	مهم‌ترین یافته‌ها	نتیجه‌گیری	پیشنهاد
رامندی [۱۷]	۲۰۲۱	تحت بررسی	بررسی میزان استفاده از تصویربرداری MRI در جمعیت تحت پوشش سازمان بیمه گر تکمیلی	مطالعه گذشته‌نگر توصیفی در جمعیت بیمه‌شدگان یک سازمان بیمه خصوصی سلامت	* در بازه زمانی یک‌ساله ۲۲،۷۳۸،۲۱۵ پرونده بازداشت هزینه خدمات پزشکی در این شرکت بیمه‌های فایل شده بود که از میان آنها ۱۱۹،۷۶۱ پرونده (معادل حدود ۵۰ درصد از کل پرونده‌ها) مربوط به خدمات MRI بود. * سهم سازمان‌های بیمه گر تکمیلی از کل هزینه MRI انجام‌شده به ترتیب ۳۹،۳۷۶،۹۴۶،۵۲۰ ریال و ۲۱،۸۲۸،۳۰۳،۰۲۱ ریال بود. بیشترین فراوانی مراجعه در استان‌های لرستان و قم بود. * استان‌های کرمان و سیستان و بلوچستان کمترین فراوانی مراجعه برای MRI را داشتند. * نرخ استفاده از خدمات MRI در کشور ۶۹۹،۹۸۸ دلار بود.	نرخ بالای استفاده از خدمات MRI در ایران	علت نرخ بالای تجویز دسترسی بالا و پوشش ۱۰۰ درصدی سازمان‌های بیمه گر دانسته شده است. از این رو شاید به صورت تلویحی بتوان چنین برداشت کرد که استفاده از سیاست‌های مالی برای کنترل مصرف بتواند در کاهش نرخ تجویز استفاده شود.
کاووسی [۱۸]	۲۰۲۱	Cost Effectiveness and Resource Allocation	بررسی درجه مناسبیت تجویزهای MRI	مطالعه گذشته‌نگر توصیفی در بیمارستان امام رضا (ع) شیراز	* حدود ۲۱ درصد MRIهای تجویزی نامناسب بود. * در مان‌های قبلی، تعداد ارجاع به پزشک و داشتن نتایج سایر تست‌های تشخیصی به صورت معناداری با کاربرد MRI مرتبط بود. * بار مالی این تجویزهای نامناسب حدود ۹۹۹،۹۸۸ دلار بود.	بیش از یک پنجم تجویزهای MRI بدون اندیکاسیون پزشکی انجام می‌شود	سیاست‌های جهت‌دهنده برای کنترل مخاطرات اخلاقی و کاهش تقاضای ناشی از ارائه‌دهندگان می‌تواند مفید باشد.
هومن [۱۹]	۲۰۲۱	Journal of Health Administration	برآورد قیمت تمام‌شده خدمات MRI	مطالعه توصیفی در بیمارستان امام رضا (ع) ارومیه	* هزینه تمام‌شده خدمات منتخب این واحد از جمله MRI همفر بدون تزریق ۱۴۴۹۲۴۴ ریال، مغز با تزریق ۱۷۹۲۶۴۴ ریال، مغز با و بدون تزریق تام ۳۱۲۱۷۸۳ ریال، ستون فقرات کمر بدون تزریق ۹۹۴۴۸۱ ریال بوده است.	محاسبه دقیق هزینه تمام‌شده خدمات می‌تواند با شناسایی و اصلاح ادغام یا حذف کانون‌های پرهزینه، به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی واحدها کمک کند	با توجه به بالاتر بودن تعرفه‌ها نسبت به هزینه‌ها به نظر می‌رسد اصلاح نظام تعرفه‌گذاری این خدمات در کنار افزایش کارایی واحدهای ارائه‌دهنده خدمت می‌تواند در کاهش بار مالی تصویربرداری‌های پزشکی پیشرفته بر نظام سلامت مؤثر باشد.
جهان مهر [۲۰]	۲۰۱۸	The International Journal of Health Planning and Management	برآورد بار مالی تجویزهای نامناسب MRI	مطالعه گذشته‌نگر توصیفی در تهران	* بار مالی MRIهای نامناسب حدود ۱۰۳ هزار دلار برآورد شده است. * سه دسته از عوامل تأثیرگذار شامل عوامل زمینه‌ای، عوامل مرتبط با دی‌نفعان، و عوامل موقعیتی شناسایی شدند. * با توجه به دی‌نفعان، وزارتخانه و پزشکان مهم‌ترین نقش را در انتشار روش‌های مدرن تصویربرداری پزشکی ایفا می‌کنند. * سازمان‌های بیمه سلامت و شرکت‌های فروشنده نقش کوچکی در ترویج استفاده از این تجهیزات داشتند. * اعمال فشار سیاسی از سوی مسئولان بر وزارت بهداشت برای صدور مجوز برای اخذ دستگاه‌های پیشرفته تصویربرداری پزشکی، مهم‌ترین عامل و بزرگ‌ترین چالش در انتشار دستگاه‌ها گزارش شده است.	نرخ بالای تجویزهای نامناسب MRI در مراکز دولتی و خصوصی	طراحی، ایجاد و توسعه راهنامه‌های بالینی، تدوین قواعد و قوانینی برای کاهش میزان تجویزهای نامناسب MRI
عابدینی [۲۱]	۲۰۱۸	International Journal of Health Planning and Management	تعیین عوامل تعیین‌کننده توسعه فناوری‌های تصویربرداری پزشکی در ایران	مطالعه کیفی	افزایش آگاهی مسئولان از ضرورت پیروی از نظام سلطه‌بندی در توسعه فناوری‌های پیشرفته	مدیریت انتشار همراه با مدیریت بهره‌بردار می‌تواند تا حد زیادی توسعه کارایی و مهارت‌ها را بهبود بخشد. مدیریت انتشار فناوری پزشکی عملاً به ابزارهای سیاستی در دو بعد عرضه و تقاضا نیاز دارد.	
کاووسی [۱۵]	۲۰۱۸	Hakim Health System Research	بررسی میزان تناسب تجویزهای CT اسکن مهرهای کم‌ری	مطالعه گذشته‌نگر توصیفی در بیمارستان رفیقال ترومای شیراز	* ۵۷٪ درصد تجویزها متناسب، ۳۲٪ درصد نامطمئن و ۹/۶ درصد نامناسب بود.	راهنمای بالینی تدوین شده از طریق روش مناسب رند می‌تواند ابزار کاربردی مناسبی برای کاهش خدمات و مراقبت‌های نامناسب و غیر ضروری، ارتقای کیفیت و کاهش بار مالی ناشی از خدمات غیر ضروری باشد.	بیمه‌ها و سایر نهادهای پرداخت‌کننده، مناسبیت تجویزها را معیار پرداخت به پزشکان قرار دهند.
حق‌نگهبان [۲۲]	۲۰۱۶	Medical Sciences Journal	تعیین اندیکاسیون‌های معیار MRI	مطالعه با استفاده از تلیق رویکردهای مرور مطالعات، روش دلفی و گروه منسکر	* ۲۴ اندیکاسیون برای MRI معیار تدوین شد.	استفاده از اندیکاسیون‌های معتبر برای پیشگیری از تقاضای القایی عرضه‌کننده و کاهش تصویربرداری‌های غیر ضروری.	





جدول ۲ | مطالعات داخلی دارای معیارهای ورود به مطالعه

نویسنده	سال انتشار	نشریه	هدف تحقیق	روش‌شناسی	مهم‌ترین یافته‌ها	نتیجه‌گیری	پیشنهادهای
[۳۰] Kjelle	۲۰۲۲	BMC medical imaging	تعیین تصویربرداری‌های تشخیصی کم‌ارزش	مرور حیطه‌ای در مطالعات بین‌المللی	۸۴ معاینه تصویربرداری کم‌ارزش شناسایی شد. تصویربرداری در درد اورتوپدیک، تصویربرداری معمول در صدمات جزئی سر، تومور، تومور، سنگ کلیه، پس از مداخلات قلبیه، سینه، پیچیدگی شکمی و مرحله‌بندی/پیگیری سرطان، متداول‌ترین معاینات تصویربرداری کم‌ارزش شناسایی شدند.	فهرست جامعی از معاینات رادیولوژیک با ارزش کم برای بزرگسالان و کودکان ارائه شده است.	تحقیقات آینده باید بر دلایل استفاده از تصویربرداری کم‌ارزش و مداخلات برای کاهش استفاده از تصویربرداری کم‌ارزش در سطح بین‌المللی تمرکز کند.
[۳۱] Miskens	۲۰۲۲	BMJ quality & safety	برآورد میزان شیوع استفاده از روش‌های تشخیصی کم‌ارزش	مرور نظام‌مند	میزان شیوع استفاده بیش از حد بین ۰/۹ درصد و ۹/۱۵ درصد متغیر بود. پیش‌بینی‌های از ارزیابی‌های انجام‌شده شیوع استفاده بیش از حد را کمتر از ۲۵ درصد گزارش کردند. تصویربرداری‌های پزشکی بیش از حد عمل جراحی و تصویربرداری برای کم‌ردنده خفیف بیشترین میزان استفاده بیش از حد را داشتند.	استفاده بیش از حد قابل توجهی از تست‌های تشخیصی با تبعیض گسترده‌ای در استفاده بیش از حد وجود دارد. آزمایشات قبل از عمل و تصویربرداری برای کم‌ردن غیر اختصاصی رایج‌ترین تست‌های تشخیصی کم‌ارزش هستند. برای به دست آوردن درک جامع‌تری از میزان استفاده بیش از حد از تست‌های تشخیصی، به تعاریف ارزیابی‌های یکسانی نیاز است.	تحقیقات آینده باید بر دلایل استفاده از تصویربرداری کم‌ارزش و مداخلات برای کاهش استفاده از تصویربرداری کم‌ارزش در سطح بین‌المللی تمرکز کند.
[۳۲] Martins	۲۰۲۰	Acta Médica Portuguesa	بررسی میزان متناسب بودن تجویز تصویربرداری‌های رادیولوژی	توصیفی گذشته‌نگر	از ۱۴۲۷ درخواست، فقط ۲۱۹ مورد (۱۵٪) اطلاعات بالینی در نظر گرفته‌شده را به صورت کامل داشتند. با وجود این، بر مبنای ارزیابی انجام‌شده ۷۵٪ درصد از درخواست‌ها متناسب بودند. ارتباط آماری معناداری بین مقتضی بودن تست‌های تصویربرداری و وجود یافته‌های مرتبط در تست‌ها مشاهده شد. نسبت شانس داشتن یک یافته مرتبط در تست‌هایی که متناسب تشخیص داده بودند برابر با موارد طبقه‌بندی در گروه نامناسب بود.	-	توسعه گایدلاین‌ها و انطباق تجویزها با گایدلاین‌های طراحی‌شده.
[۳۳] Khoury	۲۰۱۹	Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences	بررسی میزان متناسب بودن تجویزهای MRI و سی تی اسکن در نواحی سر و کمر و ارزیابی تأثیر Red Flag بر کاهش تجویزهای نامناسب	توصیفی	در مرحله ابتدایی، ۵۱۶ درصد تجویزها متناسب، ۱۲ درصد نامناسب و ۲۶۳ درصد ناقص بودند. فرم‌های جدید ارجاع بیمار حاوی پرچم‌های قرمز مبتنی بر شواهدی که توسط Choosing Wisely Canada برای MRI و CT و کمر توسعه یافته بودند، ایجاد شد. هدف از این کار افزایش آگاهی و توجه به دستورالعمل‌ها در فرآیند ارجاع بود. علاوه بر این، فرم‌های جدید، پرسشنامه‌های اطلاعاتی که تعیین‌کننده نیاز به کاهش تصویربرداری غیر ضروری تشخیصی برای سر و کمر در ارتباط با این نگرانی‌ها هستند، نیز به کاهش تصویربرداری غیر ضروری تشخیصی برای سر و کمر در ارتباط با این نگرانی‌ها منجر شدند. پس از جمع‌آوری و بررسی ۲۵۱ درخواست در دوره پس از مداخله مشخص شد ارجاع‌های ناقص از ۳۶٫۳ درصد به ۱۳٫۱۵ درصد کاهش یافت، اما تغییر معناداری در میزان متناسب بودن تجویزها اتفاق نیفتاد.	نرخ بالای تجویزهای نامناسب	آموزش پزشکان در مورد لزوم کاهش تجویز تصویربرداری‌های بیشتر و استفاده از red flag ها بر اساس گایدلاین‌های بالینی.
[۳۴] Bouëté	۲۰۱۹	Insights into imaging	بررسی میزان متناسب بودن تجویزهای MRI و CT اسکن	توصیفی گذشته‌نگر در لوگزامبورگ	میزان متناسب برای درخواست‌های MRI بیشتر از درخواست‌های CT بود (۷۹٪ در مقابل ۶۱٪؛ $p < 0.001$ ) هم برای درخواست‌های CT (۷۰٪ در مقابل ۴۷٪؛ $p < 0.001$ ) و هم برای درخواست MRI (۸۳٪ در مقابل ۶۴٪؛ $p = 0.002$ ) برای درخواست‌های ارجاع شده توسط متخصص پزشکی نسبت به پزشکان عمومی بالاتر بود. AR در درخواست‌های CT مربوط به بیمار آن خردسال نسبت به بزرگسالان (۸۲٪ در مقابل ۵۸٪؛ $p < 0.001$ ) و در درخواست‌ها مربوط به نواحی سر و گردن (۷۹٪، قهقهه‌سینه (۷۷٪) و سینه، شکم، لگن (۸۱٪) بود نسبت به درخواست‌های تصویربرداری ستون فقرات (۶۸٪)، اندام (۵۱٪) و میزبان AR بالاتر بود.	میزان متناسب بودن تجویزهای MRI و CT اسکن در لوگزامبورگ رضایت بخش نیست	تمرکز در برنامه‌های مربوط به کاهش تجویزهای نامناسب و رهله اول باید بر پزشکان عمومی و تصویربرداری‌های طباط نحانی متمرکز باشد.
Vilar-Palop	۲۰۱۸	BMJ open	بررسی میزان متناسب بودن تصویربرداری پزشکی انجام‌شده	توصیفی مقطعی گذشته‌نگر در اسپانیا	تقریباً نیمی از تصویربرداری‌ها متناسب و یک‌سوم آنها نامناسب ارزیابی شدند. ۱۹٫۶ درصد از دوز موثر و ۲۵٫۲ درصد از هزینه مربوط به تصویربرداری‌های نامناسب بود. در زمان نسبت به مردان احتمال کمتری وجود داشت که تصویربرداری‌های انجام‌شده در گروه متناسب قرار گیرند. تصویربرداری درخواست‌شده توسط پزشکان عمومی نسبت به تصویربرداری‌های درخواست‌شده توسط سرویس‌های مرکزی، کمتر متناسب تلقی می‌شوند. ماموگرافی و CT نسبت به اشعه ایکس معمولی متناسب‌تر تجویز شده بودند.	درصد بالای تجویزهای نامناسب و مواجعه با دوز غیر ضروری مرتبط با آن در تصاویرهای نامناسب وابسته به ویژگی‌های اجتماعی-دموگرافیک و بالینی مانند سن، جنسیت، پزشک ارجاع‌دهنده و نوع تصویربرداری داشت.	-
[۳۶] Kennedy	۲۰۱۴	Journal of American colledge of Radiology	ارزیابی تأثیر سیاست‌های دولت نامناسب MRI کم‌ارزش، تصویربرداری شامل توزیع دستورالعمل‌ها و کک‌های تصمیم‌گیری به پزشکان و همچنین تهدید به مجازات‌های مالی بوده است.	توصیفی قبل و بعد از مداخله ی دولت	قبل از تغییر خط مشی، ۵۰٫۴٪ ارجاع‌های MRI کم‌ارزش و ۴۹٫۹٪ متناسب نبودند. پس از اعمال سیاست جدید، میزان تناسب افزایش یافت، طوری که ۶۹٫۶٪ ارجاعات نامناسب و ۲۹٫۱٪ نامناسب بودند. میانگین امتیاز تناسب قبل از تغییر خط مشی ۵۰٫۸ بود پس از تغییر به ۵۰٫۷۹ افزایش یافت که از نظر آماری نیز معنادار بود.	مداخلات دولت انباری به‌طور قابل توجهی متناسب بودن ارجاع MRI کم‌ارزش را افزایش داده است. با این حال، هنوز بسیاری از تجویزها نامناسب است.	توزیع دستورالعمل‌های بالینی میان پزشکان و در نظر گرفتن مجازات‌های مالی برای تجویزهای نامناسب.



## بحث

گرفتند که بین ۲ تا ۱۰۰ درصد تصویربرداری‌های انجام شده نامناسب یا غیرضروری بوده‌اند [۳۰]. یافته‌های مشابهی نیز توسط موسکنز و همکاران گزارش شده است. این پژوهشگران در مطالعه‌ای با عنوان استفاده بیش از حد از تست‌های تشخیصی در مراقبت‌های سلامت: یک مرور نظام‌مند، پس از بررسی ۳۵ مطالعه مرتبط، چنین نتیجه گرفتند که تا ۹۷ درصد خدمات ارائه شده برای کم‌درد خفیف ممکن است غیرضروری باشد [۳۱]. خوری و همکاران نیز در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی مناسب بودن ارجاع‌های CT و MRI برای سردرد و کمر: دیدگاه کانادایی در مورد ارجاع‌های بیمار محور، چنین گزارش کرد که براساس داده‌های گردآوری شده ۵۱/۶ درصد تجویزها متناسب، ۱۲ درصد نامتناسب و ۳۶/۳ درصد ناقص بودند [۳۳]. در مطالعه ملی انجام شده در لوکزامبورگ نیز چنین گزارش شده که ۷۹ درصد خدمات تصویربرداری ناحیه نواحی سر و گردن، ۷۷ درصد قفسه سینه و ۸۱ درصد سینه، شکم، لگن مشکوک به غیرمقتضی بودند [۳۴]. بنابر آنچه مطرح شد، مشخص است استفاده غیرمقتضی از خدمات تصویربرداری در نقاط مختلف جهان، موضوعی رایج و منحصر به برخی کشورهای خاص نیست. بر همین اساس می‌توان چنین استدلال کرد که مقتضی کردن نرخ بهره‌مندی از این خدمات، نقش بسیار مهمی در مدیریت منابع بخش سلامت خواهد داشت.

## نتیجه‌گیری

استفاده غیرضروری از خدمات سلامت، باری بر دوش نظام سلامت، سازمان‌های بیمه‌گر، مراکز ارائه خدمات سلامت و سازمان‌های بیمه‌گر محسوب می‌شود و مدیریت آن نیازمند اتخاذ رویکرد سیستمی است؛ زیرا این موضوع حاصل برهم‌کنش چندین متغیر و عامل به هم پیوسته است. از سوی دیگر، باید توجه داشت این موضوع محدود به ایران نیست و بسیاری از کشورهای دارای درآمد بالا که نظام سلامت آنها دارای قدرت نظارتی قابل توجهی است نیز با این مشکل مواجه هستند.

**تشکر و قدردانی:** این پژوهش، بخشی از پایان‌نامه مقطع دکتری تخصصی است. نویسندگان مراتب قدردانی و تشکر خود را از تمام کسانی که به اجرای این پژوهش کمک کردند، اعلام می‌دارند.

**تأییدیه اخلاقی:** این پژوهش در دانشگاه آزاد اسلامی انجام و توسط کمیته اخلاق این دانشگاه تأیید شده است.

**تعارض منافع:** نویسندگان اعلام داشتند فاقد هر نوع تعارض منافع هستند.

**منابع مالی:** تمامی مراحل پژوهش با صرف هزینه شخصی توسط تیم پژوهش انجام شده است.

این پژوهش با هدف بررسی وضعیت ضروری بودن تجویز خدمات تصویربرداری انجام شد. به همین منظور ابتدا پایگاه‌های داده مرتبط داخلی و خارجی جستجو و مطالعات دارای شرایط ورود به پژوهش، شناسایی شدند. موضوع این پژوهش از آن جهت اهمیت دارد که از یک‌سو افزایش مخارج سلامت و محدودیت منابع مالی یکی از چالش‌های جدی نظام سلامت کشور محسوب می‌شود و از سوی دیگر، بهبود دسترسی به خدمات سلامت و کاهش مشارکت مالی خانوارها در نظام سلامت یکی از اولویت‌های مهم وزارت بهداشت است. در همین راستا و از آنجا که خدمات تشخیصی و درمانی بخش اعظم منابع نظام سلامت را دریافت می‌کنند، یکی از مؤثرترین اقدامات، کاهش نرخ خدمات غیرضروری/غیرمقتضی در این حوزه است. در این میان خدمات تشخیصی تصویربرداری به دلیل نقش مهمی که در تدوین برنامه درمانی بیماران دارند و همچنین فناوری‌های پیشرفته و نیاز بالای آنها به منابع انسانی، اهمیت بالایی دارند. بنابراین استفاده غیرضروری از این خدمات باری بر دوش نظام سلامت، سازمان‌های بیمه‌گر، مراکز ارائه خدمات سلامت و سازمان‌های بیمه‌گر محسوب می‌شود.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش، نرخ بالای خدمات تصویربرداری غیرمقتضی است؛ به نحوی که مطالعات انجام شده در کشور تا ۷۶ درصد خدمات را به صورت غیرضروری معرفی کرده‌اند. به عنوان مثال، کاووسی و همکاران گزارش کرده‌اند فقط ۲۳ درصد خدمات تصویربرداری تجویز شده برای مهره‌های کمری در بیمارستان شهید چمران شیراز، مناسب و ضروری بودند [۱۸]. البته باید توجه داشت این موضوع محدود به ایران نیست و بسیاری از کشورهای دارای درآمد بالا که نظام سلامت آنها دارای قدرت نظارتی بالایی است نیز با این مشکل مواجه هستند (به عنوان مثال، مطالعه انجام شده توسط کندی و همکاران) [۳۶] که بیان می‌دارد نرخ خدمات تصویربرداری غیرضروری در نظام سلامت کانادا، ۵۰ درصد است. راهکارهای گوناگونی نیز برای حل این مشکل پیشنهاد شده که عمدتاً معطوف به آموزش پزشکان و ایجاد نظام پایش و ارزیابی قدرتمند است.

به طور کلی، نتایج این پژوهش حاکی از نرخ‌های بالای بهره‌مندی غیرضروری از این خدمات بود (۲۱ تا ۷۶ درصد). البته این موضوع منحصر به ایران نیست و در بسیاری از کشورهای دیگر نیز مصداق دارد. به عنوان مثال جلی و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان تعیین ویژگی‌ها و کمی‌سازی تصویربرداری‌های تشخیصی کم‌ارزش در سطح بین‌المللی: یک مرور حیطه‌ای، پس از بررسی ۳۷۰ مطالعه چنین نتیجه

## References

1. Bagheri Hamed Y, Zakarian Amiri M, Bolori P, Hermidas Bavand D. The Right of health and public health in terms of Fundamental human rights with emphasis on UNESCO document 2030. *Med Law J*. 2018;12(46):177-205.
2. Barouni M, Amini S, Khosravi S. Appropriateness of delivered services in educational hospitals: A case study in Kerman University of Medical Sciences. *Sadra Mdical Sciences Journal*. 2016;4(3):185-93. [Persian]
3. Shahraki M, Ghaderi S. The Impact of Public Health Expenditures and the Quality of Democracy on Social Welfare in Countries with High Human Development Index. *Social Welfare*. 2021;21(82):9-43. [Persian]
4. Marmot M. The health gap: the challenge of an unequal world. *Lancet*. 2015;386(10011):2442-4. doi: [10.1016/S0140-6736\(15\)00150-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00150-6).
5. Zalvand R, Yaseri M, Mosadeghrad AM, Tajvar M. Determinants of maternal mortality in Iran 1990-2015: a longitudinal study. *Tehran University Medical Journal*. 2019;77(2):82-91. [Persian]
6. Iran - Life expectancy at birth. 2020; Available from: <https://knoema.com/atlas/Iran/topics/Demographics/Age/Life-expectancy-at-birth>.
7. Hsu J, Majdzadeh R, Harichi I, Soucat A. Health system transformation in the Islamic Republic of Iran: an assessment of key health financing and governance issues. World Health Organization, 2020.
8. Barik D, Arokiasamy P. Rising health expenditure due to non-communicable diseases in India: an outlook. *Front Public Health*. 2016;4:268. doi: [10.3389/fpubh.2016.00268](https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00268).
9. Yahyavi DJ, Emamgholipour S, Hashempour R. Contribution of paramedical services costs in health expenditures of Iranian households: The study period 2011 to 2015. *Hospital*. 2019;18(4):9-16. [Persian]
10. Analyzing the Annual Budget of 1401. Islamic Parliament Research Center: Tehran, 2022. [Persian]
11. Stabile M, Thomson S, Allin S, Boyle S, Busse R, Chevreur K, et al. Health care cost containment strategies used in four other high-income countries hold lessons for the United States. *Health Aff*. 2013;32(4):643-52. doi: [10.1377/hlthaff.2012.1252](https://doi.org/10.1377/hlthaff.2012.1252).
12. Land KJ, Boeras DI, Chen XS, Ramsay AR, Peeling RW. REASSURED diagnostics to inform disease control strategies, strengthen health systems and improve patient outcomes. *Nat Microbiol*. 2019;4(1):46-54. doi: [10.1038/s41564-018-0295-3](https://doi.org/10.1038/s41564-018-0295-3).
13. Payne K, Eden M, Davison N, Bakker E. Toward health technology assessment of whole-genome sequencing diagnostic tests: challenges and solutions. *Per Med*. 2017;14(3):235-47. doi: [10.2217/pme-2016-0089](https://doi.org/10.2217/pme-2016-0089).
14. Soares MO, Walker S, Palmer SJ, Sculpher MJ. Establishing the value of diagnostic and prognostic tests in health technology assessment. *Med Deci Making*. 2018;38(4):495-508. doi: [10.1177/0272989X17749829](https://doi.org/10.1177/0272989X17749829).
15. Zahra K, Atefeh E, Gholamreza F, Dehghan A, Salari H. Evaluation of Prescription appropriateness of CT scan for low Back pain in Shiraz's referral trauma hospital using RAND appropriateness method. *Hakim Health Systems Research Journal*. 2018;20(4):234-239. [Persian]
16. Palesh M, Tishelman C, Fredrikson S, Jamshidi H, Tomson G, Emami A. "We noticed that suddenly the country has become full of MRI". Policy makers' views on diffusion and use of health technologies in Iran. *Health Res Policy Syst*. 2010;8(1):1-10. doi: [0.1186/1478-4505-8-9](https://doi.org/10.1186/1478-4505-8-9).
17. Ramandi S, Abbasi M, Mosadeghrad AM. Magnetic Resonance Imaging Utilization in Iran. 2021. doi: [10.21203/rs.3.rs-177994/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-177994/v1).
18. Kavosi Z, Sadeghi A, Lotfi F, Salari H, Bayati M. The inappropriateness of brain MRI prescriptions: a study from Iran. *Cost Eff Resour Alloc*. 2021;19(1):1-6. doi: [10.1186/s12962-021-00268-6](https://doi.org/10.1186/s12962-021-00268-6).
19. Houman K, Yusefzadeh H. Determining the cost of MRI using the step-down method: A case study. *Journal of Health Administration*. 2021;24(3):22-31. doi: [10.52547/jha.24.3.22](https://doi.org/10.52547/jha.24.3.22).
20. Jahanmehr N, Bigdeli AS, Salari H, Mokarami H, KhodaKarim S, Damiri S. Analyzing inappropriate magnetic resonance imaging (MRI) prescriptions and resulting economic burden on patients suffering from back pain. *Int J Health Plann Manage*. 2019;34(4):e1437-47. doi: [10.1002/hpm.2806](https://doi.org/10.1002/hpm.2806).
21. Abedini Z, Sari AA, Foroushani AR, Jaafari-pooyan E. Diffusion of advanced medical imaging technology, CT, and MRI scanners, in Iran: a qualitative study of determinants. *Int J Health Plann Manage*. 2019;34(1):e397-410. doi: [10.1002/hpm.2657](https://doi.org/10.1002/hpm.2657).
22. Hagh Nedghadar A, Salari H, Esfandiari A, Khammarnia M. Determination of Prescription Indications of Brain MRI Using Appropriateness RAND in Shiraz University of Medical Sciences. *Sadra Mdical Sciences Journal*. 2016;4(1):69-75. [Persian]
23. Mohammadi N, Farahmand F, Kharazi HH, Mojdehipanah H, Karampour H, Nojomi M. Appropriateness of physicians' lumbosacral MRI requests in private and public centers in Tehran, Iran. *Med J Islam Repub Iran*. 2016;30:415.
24. Bayati M, Ahari AM, Badakhshan A, Gholipour M, Joulaei H. Cost analysis of MRI services in Iran: an application of activity based costing technique. *Iranian Journal of Radiology*, 2015. *Iran J Radiol*. 2015;12(4):e18372. doi: [10.5812/iranjradiol.18372v2](https://doi.org/10.5812/iranjradiol.18372v2).
25. Sadeghi A, Keshavarz K, Ahmadzadeh MS, Yousefi A. Survey of appropriate use of magnetic resonance imaging services provided in Shahid Chamran Hospital of Shiraz. *Journal of Health Research in Community*. 2015;1(3):33-40. [Persian]
26. Jame SZ, Sari AA, Majdzadeh R, Rashidian A, Arab M, Rahmani H. The extent of inappropriate use of magnetic resonance imaging in low back pain and its contributory factors. *Int J Prev Med*. 2014;5(8):1029.
27. Salari H, Ostovar R, Esfandiari A, Keshtkaran A, Sari AA, Manesh HY, et al. Evidence for policy making: clinical appropriateness study of lumbar spine MRI prescriptions using RAND appropriateness method. *Int J Health Policy Manag*. 2013;1(1):17-21. doi: [10.15171/ijhpm.2013.04](https://doi.org/10.15171/ijhpm.2013.04).
28. Salari H, Esfandiari A, Ostovar R, Keshtkaran A. Developing Appropriateness Criteria For MRI Of Low Back Pain (LBP) Using Rand Appropriateness Method (RAM). *Armaghane Danesh*. 2013;18(2):146-55. [Persian]
29. Palesh M, Fredrikson S, Jamshidi H, Jonsson PM, Tomson G. Diffusion of magnetic resonance imaging in Iran. *Int J Technol Assess Health Care*. 2007;23(2):278-85. doi: [10.1017/S0266462307070377](https://doi.org/10.1017/S0266462307070377).
30. Kjelle E, Andersen ER, Krokeide AM, Soril LJ, van Bodegom-Vos L, Clement FM, et al. Characterizing and quantifying low-value diagnostic imaging internationally: A scoping review. *BMC Med Imaging*. 2022;22(1):1-28. doi: [10.1186/s12880-022-00798-2](https://doi.org/10.1186/s12880-022-00798-2).
31. Müskens JL, Kool RB, van Dulmen SA, Westert GP. Overuse of diagnostic testing in healthcare: a systematic review. *BMJ Qual Saf*. 2022;31(1):54-63. doi: [10.1136/bmjqs-2020-012576](https://doi.org/10.1136/bmjqs-2020-012576).
32. Martins R, Raimundo P, Alves P, Monteiro R, Silva LD, Gomes A, et al. Appropriateness of radiology test requests by an emergency department: a retrospective study. *Acta Med Port*. 2020;33(1):7-14. doi: [10.20344/amp.12075](https://doi.org/10.20344/amp.12075).
33. Khoury M, Tolentino M, Haj-Ahmad Z, Lilek C, Law MP. Assessing appropriateness of CT and MRI referrals for headache and lumbar: a Canadian perspective on patient-centered referrals. *J Med Imaging Radiat Sci*. 2019;50(4):506-13. doi: [10.1016/j.jmir.2019.08.007](https://doi.org/10.1016/j.jmir.2019.08.007).
34. Bouëtté A, Karoussou-Schreiner A, Ducou Le Pointe H, Grieten M, de Kerviler E, et al. National audit on the appropriateness of CT and MRI examinations in Luxembourg. *Insights Imaging*. 2019;10(1):1-12. doi: [10.1186/s13244-019-0731-9](https://doi.org/10.1186/s13244-019-0731-9).
35. Vilar-Palop J, Hernandez-Aguado I, Pastor-Valero M, Vilar J, González-Alvarez I, Lumbereras B. Appropriate use of medical imaging in two Spanish public hospitals: a cross-sectional analysis. *BMJ Open*. 2018;8(3):e019535. doi: [10.1136/bmjopen-2017-019535](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019535).
36. Kennedy SA, Fung W, Malik A, Farrokhyar F, Midia M. Effect of governmental intervention on appropriateness of lumbar MRI referrals: a Canadian experience. *J Am Coll Radiol*. 2014;11(8):802-7. doi: [10.1016/j.jacr.2013.12.022](https://doi.org/10.1016/j.jacr.2013.12.022).