

نشریه جراحی ایران

فصلنامه علمی - پژوهشی



دوره سی و دوم، شماره ۲
تابستان ۱۴۰۳
از انتشارات
جامعه جراحان ایران

بررسی نقش توسعه فناوری هوش مصنوعی در پزشکی و ارتقای سلامت

دکتر رضا زندی*، دکتر احمد رضا احمدی آبدشتی**، مهندس زهرا احمدی آبدشتی***
دکتر محمدعلی اخوت پور*، دکتر محمدرضا میناتور سجادی*

چکیده:

توسعه هوش مصنوعی [Artificial Intelligence (AI)]، به طور چشمگیری افزایش یافته و کاربردهای بالینی آن برای اکثر تخصص‌های پزشکی مورد بررسی قرار گرفته است. گسترش وسایل مورد استفاده در جراحی هم چنان در حال پیشرفت می‌باشد. همچنین، جراحی رباتیک، ابزاری مطمئن و موثر برای تکمیل جراحی‌های خاص می‌باشد. استفاده از ربات به عنوان یک ابزار کمکی برای کمک به روش‌های جراحی مرسوم، با موفقیت به راهی برای غلبه بر محدودیت‌های اعمال جراحی کم تهاجمی منجر شده است. این امر منجر به استفاده گسترده از آن در اکثر تخصص‌های جراحی گشته است. با توجه به گستردگی موضوع هوش مصنوعی در مطالعات حوزه سلامت و پراکندگی بسیار پژوهش‌ها در این حوزه، نیاز به گردآوری و جمع‌بندی مطالب به شدت احساس می‌شود. در این مقاله، سعی بر آن است تا مطلبی منسجم از جمع‌آوری مطالعات هوش مصنوعی در پزشکی تهیه شود. همچنین کارهای انجام شده در این مورد و نیز چالش‌ها و مشکلات پیش رو مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی، جراحی رباتیک، صفحه مانیتور، حسگر لمسی

کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی

هوش مصنوعی، با تحقیق و توسعه نظریه‌ها، روش‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های کاربردی برای شبیه‌سازی و گسترش هوش انسانی، بر آن است که ماشین‌ها را قادر به انجام کارهای پیچیده‌ای کند که معمولاً برای انجام آنها به هوش انسانی نیاز است. هدف هوش مصنوعی نزدیک نمودن رفتار و پاسخ یک سیستم کامپیوتری به الگوریتم‌هایی است

نویسنده پاسخگو: دکتر احمد رضا احمدی آبدشتی
تلفن: 02122439784

E-mail: ahmadrezaahmadi@sbmu.ac.ir

*دانشیار گروه جراحی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان طالقانی
**دستیار گروه جراحی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان طالقانی

***کارشناس ارشد مهندسی برق و الکترونیک، افزاره‌های میکرو و نانو الکترونیک، دانشکده مکانیک، برق و کامپیوتر،

دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

تاریخ وصول: 1403/01/07

تاریخ پذیرش: 1403/04/02

رباتیک کمتر تهجمی را مورد بررسی قرار می‌دهد. انواع مختلف تکنولوژی‌های مانیتورها نیز در حوزه صفحه مانیتورها جای می‌گیرند. حوزه وسایل جراحی و پزشکی، وسایل جراحی خمیده، اینترنت اشیا در وسایل جراحی و بهبود استریلیزاسیون ابزار جراحی را تحلیل و ارزیابی می‌کند. در انتها، هوش مصنوعی در گوارش و سیستم مدیریت فیزیکی سایبری برای تحویل و نظارت بر ابزار جراحی معرفی شده‌اند.

در جدول، هر حوزه در پزشکی به صورت جدا در بخش حوزه و بخش‌های مربوط به هر حوزه، در قسمت بخش، آورده شده است. در قسمت نویسنده، اولین نویسنده مقالات مرتبط و در بخش موضوع، عنوان مقاله مذکور، درج شده است. حاصل و دستاورد هر مقاله، در قسمت نتایج و نحوه کار و مطالب اضافی مربوط به مقاله، در بخش توضیحات، ذکر شده است. همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، این کار برای سهولت دسترسی به نتایج و توضیحات مهم‌ترین حوزه‌های هوش مصنوعی در پزشکی می‌باشد.

کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی ایران

در ایران نیز همانند سایر نقاط جهان، هوش مصنوعی در حال پیدا کردن جایگاه خود در علوم مختلف و نیز در علم پزشکی می‌باشد. یکی از مهمترین کارهایی که در ایران در این زمینه صورت پذیرفته، ربات جراحی از راه دور سینا می‌باشد. مهرناز آقانوری و همکارانش در سال 2021 از سیستم رباتی ارباب و برده معرفی شده توسط شرکت دانش‌بنیان نوآوران رباتیک و پزشکی سینا، جهت جراحی از راه دور استفاده نمودند که شامل دو زیرسامانه کنسول جراحی رباتیک ارباب و ربات‌های جراح برده می‌باشد. برای کنترل ربات‌های برده، مهم است که ربات ارباب، وضعیت‌های ارگونومیک را برای جراح فراهم آورد و هم‌چنین فضای کاری به اندازه کافی بزرگ و قابلیت دستکاری خوب برای جراح جهت کنترل آن تهیه نماید. بنابراین در این مقاله، فضای کاری، قابلیت دستکاری و ایزوتروپی هر دسته در ربات اصلی سیستم جراحی از راه دور سینافلکس مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

که انسان بر اساس آن‌ها رفتار می‌کند و پاسخ می‌دهد. در راستای تحقق این هدف، کارها و پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است. پس از مطالعه پژوهش‌های این حوزه، به دلیل گستردگی زیاد، پاره‌ای از مهمترین کارهایی که اخیراً در زمینه هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف پزشکی صورت گرفته، در جدول زیر خلاصه شده است.

این حوزه‌ها شامل تحول دیجیتال، تکنولوژی واقعیت گسترش یافته، جراحی رباتیک، فورسیس‌های رباتیک، جراحی لاپاراسکوپیک با کمک ربات‌ها، تکنولوژی تصویربرداری در جراحی، حسگرهای لمسی، صفحه مانیتورها، وسایل جراحی و پزشکی، کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در گوارش و سیستم ارزیابی فیزیکی سایبری هستند که از مهم‌ترین حوزه‌های هوش مصنوعی در پزشکی و سلامت می‌باشند.

در حوزه تحول دیجیتال، میز آناتومی جهت تشریح مجازی، جراحی ستون فقرات و هولوگرام‌های سه بعدی معرفی شده‌اند. حوزه تکنولوژی واقعیت گسترش یافته به مدل‌های استخوان تمپورال و جراحی با راهنمایی تصاویر می‌پردازد. در حوزه جراحی رباتیک، پس از بیان سیر تکاملی این حوزه، ربات جراحی S-Surge، سیستم جراحی داونچی و جراحی رباتیک در تخصص‌های مختلف پزشکی مورد بررسی قرار گرفته است. فورسیس‌های رباتیک دارای قابلیت استفاده مجدد در حوزه فورسیس‌های رباتیک و فیدبک وابسته به حس لامسه در حوزه جراحی لاپاراسکوپیک با کمک ربات‌ها، مورد بحث قرار می‌گیرند. جراحی توراسیک به کمک ویدیو، جراحی توراکوسکوپیک به کمک ویدیو نزدیک فرورسرخ، لوکالیزه کردن ندول‌های ریوی و شناسایی تومورها در جراحی توراکوسکوپیک، سیستم آندوسکوپي دارای قابلیت پردازش تصویر، سیستم تصویربرداری فوق طیفی در تشخیص زخم‌های حاد و مزمن و نیز تکنیک بازتاب پراکنده چند طیفی از بخش‌های پرداخته شده حوزه تکنولوژی تصویربرداری در جراحی می‌باشند. حسگرهای لمسی نیز ارزیابی بازخورد لامسه و بینایی در جراحی لاپاراسکوپیک، فراهم آوردن امکان لمس در جراحی‌های آندوسکوپیک و دستگاه‌های حسگر لمسی در جراحی

جدول 1- کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف پزشکی

حوزه	بخش	نویسنده	موضوع	نتایج	توصیحات
تحول دیجیتال		نادانسونکو موریموتو (۲۰۲۲)	تحول دیجیتال آموزش پزشکی و تشخیصی را در جراحی سئون فطرات تعبیر خواهد داد ^۱	<ul style="list-style-type: none"> • مرز آناتومی جهت تشریح مجزی • آموزش حین عمل با استفاده از ویدئوهای گرفته شده با رزولوشن بالا • هولوگرام های سه بعدی 	<ul style="list-style-type: none"> • دوربین GoPro نصب شده بر سر جراح و زوایای ۱۴۹ درجه (جهت آموزش جراحی) و ۲۶۰ درجه (برای کن محط جراحی) • هولوگرام های سه بعدی با واقعیت توسعه یافته و با سیستم ذخیره هولوگرام. تصاویر سه بعدی را به صورت استرئوسکوپیک به عنوان هولوگرام جمع می کند. اطلاعات مربوط به سی تی، ام آر آی و سئون گرفته و بر روی سیستم ذخیره سرگدازی شده و به صورت اتوماتیک و بلافاصله در سیستم IIIMD بیمارستان تبدیل می گردد.
تحول دیجیتال	جراحی سئون فطرات	نادانسونکو موریموتو (۲۰۲۲)	تحول دیجیتال آموزش پزشکی و تشخیصی را در جراحی سئون فطرات تعبیر خواهد داد ^۱	<ul style="list-style-type: none"> • معرفی درمان مشکلات سئون فطرات با کمترین میزان نیاز، به عنوان یک روش درمان. • کاهش میزان مراقبت از بیماران 	<ul style="list-style-type: none"> • ارائه راهکارهایی برای قرن و بعد از عمل و هم چنین بازتوانی با استفاده از تحول دیجیتال. • افزایش کیفیت مراقبت از بیماران و بازتوانی آن ها با استفاده از تحول دیجیتال برای دسترسی به بالاترین سطح مراقبت از بیماران در جراحی سئون فطرات.
تکنولوژی واقعیت گسترش یافته	مدل های استخوان نمپورن	ایامه یامازاکی (۲۰۲۱)	واقعیت مجازی و ترکیبی خاص بیمار برای آموزش آناتومی فراگیر و تجربی و برای برنامه ریزی جراحی در جراحی استخوان نمپورن ^۲	<ul style="list-style-type: none"> • بررسی استفاده از واقعیت مجازی و ترکیبی با استفاده از مدل استخوان نمپورن در آموزش آناتومی و همچنین بنام این استفاده از این سیستم در وسایل مورد استفاده در جراحی بر اساس عقیده شرکت کننده ها بدون توجه به میزان دانش در زمینه گوش و حلق و بینی. 	<ul style="list-style-type: none"> • بررسی دستگاه واقعیت مجازی در استخوان نمپورن توسط یازده متخصص و دانشجوی در زمینه ی گوش و حلق و بینی و پرکردن پرسش نامه ای برای سنجش و مشخص کردن میزان صحیح بودن آن. • مدل های استخوان نمپورال برای استفاده در حوزه های واقعیت مجازی، واقعیت ترکیبی بر روی صفحات نمایش نصب شده بر روی سر و هدست های واقعیت ترکیبی. ساخته و تصویرسازی شده اند که به کاربران اجازه می دهد تصاویر توموگرافی کامپیوتری را حتی بدون این که دانش خاصی داشته باشند، به تصویر واقعیت مجازی و واقعیت ترکیبی تبدیل کنند.
تکنولوژی واقعیت گسترش یافته	جراحی با راهنمایی تصاویر	ماکی سوگیموتو (۲۰۲۳)	توسعه سیستم جراحی با کمک تصاویر هولوگرافیک هولوآیز و تله مدیسین. مزایای بالینی واقعیت گسترش یافته از واقعیت مجازی، فزوده، ترکیبی، مناورس و هوس مصنوعی در جراحی با مرور سیستماتیک ^۲	<ul style="list-style-type: none"> • بهبود پشتیبان دقت و کارایی جراحی، کم کردن مدت زمان جراحی و بیش تر کردن میزان زیناط و همکاری تیم جراحی با یکدیگر. • استفاده از واقعیت گسترش یافته و جهت یابی در اعمال جراحی. • بهبود پشتیبان اعمال جراحی با راهنمایی تصاویر هولوگرافیک. 	<ul style="list-style-type: none"> • توسعه یک سیستم به نام هولوآیز بر پایه ی وب با ترکیب واقعیت گسترش یافته، هوش مصنوعی و تکنولوژی مناورس. • هولوآیز، دینهایی را که شبه ارگان های بدن است، از سی تی اسکن و ام آر آی استخراج می کند و آن ها را به صورت موقعیتی (موقعیت در فضا) نمایش می دهد تا بتواند آن ها را به طور دقیق در محور مختصات (x,y,z) مشخص کند. • x و y و z به دست آمده در نهایت به اطلاعات چندوجهی تبدیل می شوند تا در تکنولوژی واقعیت گسترش یافته استفاده شوند

جراحی ربانیک	<ul style="list-style-type: none"> • هفتش چوپرا (۲۰۲۲) • ساشی کومو (۲۰۲۳) 	<ul style="list-style-type: none"> • ربانیک در جراحی: روندهای فعلی. ۴ • سیر تکاملی جراحی ربانیک. ۵ 	<ul style="list-style-type: none"> • کاهش خطای ناشی از جراحی، کاهش زمان بهبودی بیمار، احساس درد کمتر بیمار پس از جراحی با کمک جراحی ربانیک. • کمک ربات‌ها به پزشکان برای انجام روش‌های درمانی پیچیده با دقت، انعطاف پذیری و کنترلی فراتر از توانایی‌های انسانی. • افزایش مهارت پزشکان با استفاده از ربات‌های مجهز به دوربین، بازوهای مکانیکی و ابزار جراحی. • مهارت و دقت حرکتی بالاتر دستگاه‌های ربانیک در مقایسه با جراحی لاپاراسکوپی معمولی با کم‌تر تهاجمی. • دسترسی بهتر جراحان به بخش‌های غیرقابل دسترسی بدن با استفاده از ربانیک. • استفاده از دستگاه RAS، شکی از سیستم جراحی با کامپیوتر برای کنترل و حرکت ابزارهای جراحی. • مزایای دستگاه RAS شامل شرفیت آن برای کمک به جراحی کم‌تهاجمی و کمک به کارهای پیچیده در مناطق محدود. • امکان کنترل دوربین با حرکات سر؛ کاهش خستگی دستیار و فراهم کردن دید پایداری با استفاده از ربات نگهدارنده دوربین اندوآیست. • باز محدود حرکت ۷ درجه ای. دید ۳ بعدی و تعیین اندازه حرکات در جراحی توسط ربات دویچگی. 	<ul style="list-style-type: none"> • انجام یک روش جراحی به کمک ربات با کمک بازوی جراحی ربانیک در سال ۱۹۸۵. این ربات برای انجام بیوپسی اسپریوتاکتیک عصبی از داخل مغز تحت هدایت توموگرافی کامپیوتری استفاده گردید. • جراحی با کمک ربات متعاقباً برای کولمبیستکتومی لاپاراسکوپی، جراحی پروستات و جراحی تنوعی مفصل آرنجی مورد استفاده قرار گرفت. • معرفی سیستم جراحی ربانیک زئوس در سال ۱۹۹۸. رباتیک برای انجام جراحی لوله فالوپ؛ پیوند عروق کرونر و کولمبیستکتومی در سال ۱۹۹۸. • توسعه یک سیستم ربانیک جراحی از راه دور در سال ۲۰۰۴ که پایه و اساس ربات دویچگی اولد بود. این ابزار یک رفته ۴۰ مینهاجمی مورد توجه گسترده قرار گرفت و در سال ۲۰۰۰ ربات دویچگی به اولین سیستم جراحی ربانیک تبدیل شد که تاییده جراحی لاپاراسکوپی عمومی را به دست آورد. • اعمال موفقیت‌آمیز دویچگی برای انجام بیوپسی جراحی‌های پس‌قلبی با کمک ربانیک در سال ۱۹۹۸. • انجام اولین جراحی پیوند کلیه با کمک ربانیک در سال ۲۰۰۹ و اولین پروستاتکتومی رادیکال لاپاراسکوپی به کمک ربات در سال ۲۰۰۰. • تأیید سیستم جراحی دویچگی، اولین ربات جراحی، برای جراحی عمومی به صورت گم‌نهادگی در ژوئیه ۲۰۰۰ سال ۲۰۰۱ انجام پروستاتکتومی به این روش به سال ۲۰۰۵ استفاده از هوش مصنوعی در کنسرت‌های زبان مورد تأیید قرار گرفت. • مورد قبول واقع شدن سیستم رباتیک، کمک ربات قدرتمند جراحی، در سال ۲۰۱۷. • دریافت تأییدیه ربات نگهدارنده دوربین اندوآیست در سال ۲۰۰۰.
جراحی ربانیک	<ul style="list-style-type: none"> • ربانیک جراحی S-Surge (۲۰۲۰) 	<ul style="list-style-type: none"> • S-Surge، یک ربات جراحی قابل حمل بر اساس مکانیزم جدید با قابلیت‌های نیرو برای جراحی ربانیک ۶ 	<ul style="list-style-type: none"> • تولید یک ربات متراکم با وزن کم و مناسب که قابلیت حمل نیرو را داشته باشد و بتوان از آن در عمل جراحی استفاده نمود. • استفاده به عنوان ربات کمکی برای عمل جراحی با میزان تهاجم کم. 	<ul style="list-style-type: none"> • تمرکز اولیه‌ی طراحان این ربات بر طراحی دستگاه و سیستم حمل کردن و سنجش نیروی آن بوده است. • برتری‌های این ربات شامل ساختار متراکم و فشرده، سادگی، دقت بالا و سخی پلاستیکی می‌باشد.

<p>جراحی ریاتیک داوینچی</p>	<p>سینه جراحی داوینچی</p>	<p>ساشی کومو (۲۰۲۴)</p> <p>ریاتیک ۵</p> <p>سیر تکاملی جراحی</p>	<p>♦ گسترش استفاده از این دسته از جراحی های اولیه اورولوژی و زنان به جراحی های گوارشی، تنفسی، قلبی و عروقی و سایر جراحی ها.</p> <p>♦ سیستم جراحی دارای تصویربرداری با وضوح بالا به صورت سه بعدی، ابزارهای اندوسکوپ با ۷ درجه آزادی، فبرینگ لرزش فیزیولوژیک و مفاصل بندی حرکت.</p>	<p>مثال چهارم داوینچی در حال حاضر در دسترس است</p>
<p>جراحی ریاتیک بر اساس تخصص</p>	<p>ساشی کومو (۲۰۲۴)</p> <p>ریاتیک ۵</p> <p>سیر تکاملی جراحی</p>	<p>♦ جراحی ریاتیک آل پروپ تکنیکومی و غیرکتومی در اورولوژی.</p> <p>♦ دسترس از گنومیک ارائه شده توسط بازوهای ریاتیک، به ویژه برای تشخیص و درمان سرطان ها در جراحی های زنان.</p> <p>♦ استفاده از کولمبوسکتومی، اروزکتومی و جراحی پانکراس در جراحی عمومی.</p> <p>♦ ادغام تکنیک های لاپاراسکوپی در جراحی های سرطان معده، روده و رکت.</p> <p>♦ بهبود محدودیت های لاپاراسکوپی از طریق دید سه بعدی، بزرگ نمایی با بار بار، ابزارهای تصویر سه بعدی، فیلتر لرزش و مقیاس بندی حرکت در جراحی سرطان مری و پانکراس.</p>	<p>• نتایج انکولوژیکی مشابه با جراحی باز، همراه با زمان بهبودی پس از عمل سریع تر و عوارض کمتر پس از عمل.</p> <p>• افزایش میزان دید در جراحی.</p> <p>• نتایج مشابه در مدیریت قل از عمل. رژیم های انکولوژی، که و نتایج عملکردی بین جراحی ریاتیک و لاپاراسکوپی.</p>	<p>• نتایج انکولوژیکی مشابه با جراحی باز، همراه با زمان بهبودی پس از عمل سریع تر و عوارض کمتر پس از عمل.</p> <p>• افزایش میزان دید در جراحی.</p> <p>• نتایج مشابه در مدیریت قل از عمل. رژیم های انکولوژی، که و نتایج عملکردی بین جراحی ریاتیک و لاپاراسکوپی.</p>
<p>جراحی ریاتیک بر اساس تخصص</p>	<p>جراحی عمومی</p>	<p>ساشی کومو (۲۰۲۴)</p> <p>ریاتیک ۵</p> <p>سیر تکاملی جراحی</p>	<p>♦ فراهم کردن یک گزینه ایمن و موثر به ویژه در جراحی های چالش برانگیز مانند برداشتن مزورکوم و مزوکولون توسط جراحی ریاتیک.</p> <p>♦ استفاده موفق از سیستم های ریاتیک در روش های مختلف جراحی عمومی، از جمله جراحی های کبدی مانند متابولیکوم سلکتو.</p>	<p>در جراحی عمومی، اغلب رونگرد لاپاراسکوپی ترجیح داده می شود و مردی از جراحان از جراحی ریاتیک، به ویژه در پروسیجرهای پیچیده مانند کولمبوسکتومی حمایت می کنند.</p>
<p>جراحی ریاتیک بر اساس تخصص</p>	<p>جراحی سر و گردن</p>	<p>ساشی کومو (۲۰۲۴)</p> <p>ریاتیک ۵</p> <p>سیر تکاملی جراحی</p>	<p>درمان بیمرهای اوروفارینجیال در مراحل اول (1-2) با استفاده از جراحی ریاتیک ترنس نورال.</p>	<p>جراحی ریاتیک ترنس نورال، به عنوان روش جایگزین برای جراحی لیبری میکرو در نظر گرفته می شود.</p>

جراحی رباتیک بر اساس تخصص	جراحی قلب و عروق	سبب تکمیلی جراحی رباتیک، ۵ (۲۰۲۳)	جراحی موفق درجه میرن، جراحی فیبربلاسون دهلینز، بازسازی کرونر، فرار ندانند چپ و جراحی اختلالات مادرزادی با استفاده از جراحی رباتیک.	تکاس رویگردهای رباتیک در جراحی های قلب و عروق در دو دهه گذشته.
جراحی رباتیک بر اساس تخصص	جراحی زنان	سبب تکمیلی جراحی رباتیک، ۵ (۲۰۲۳)	• طراحی سیستم جراحی هومینیس برای سالیونگ اووهرگنومی همراه با هیسترکتومی خوش خیم. • برش های سنگی کمتری در مقایسه با جراحی لاپاراسکوپی سنتی. • قابل مقایسه بودن نتایج نکولوژیک با رویگردهای رباتیک با جراحی های باز در روش های رنج شامل رادیکال هیسترکتومی، رادیکال اووهرگنومی و لنفادنکتومی نسبی و پارانورت جراحی رباتیک در زنان • مدیریت بدخیمی های زنان با جراحی رباتیک.	• سیستم جراحی هومینیس از تجهیزات جراحی با حداقل نیاجم و یک دوربین فیبربلاسونی برای دیدن ابزارهای داخلی بدن بیمار در حین برداشتن رحم استفاده می کند. • ۲۰ بیمار را که هیسترکتومی کلس، سالیونگنومی یا سالیونگ اووهرگنومی برای بیماری های خوش خیم انجام داده بودند را با استفاده از سیستم جراحی هومینیس مورد بررسی قرار دادند.
جراحی رباتیک بر اساس تخصص	جراحی سری	بنابراین فصلی آمده جراحی رباتیک و رای سرطان دستگاه گوارش ۷ (۲۰۲۲)	• انجام موفق جراحی رباتیک رادیکال زوفانکتومی و رادیکال لفس بود دایسکن در SCC • استفاده از تکنیک جراحی رباتیک غیر توراسیک، ترکیبی از ترنس هیپاتال و سروریکال و ترنس توراسیک بدون ورود به قفس سینه. به فصد کاهش عوارض کارنریوپیومونار در حین تشریح کلس لنف نود ها. • کاهش خونریزی، بنومونی و عوارض کلی و برش رادیکال نسبت به جراحی رباتیک سری نسبت به لاپاراسکوپی.	• درمان استاندارد سرطان سری، کمبودی قبل از عمل و پس از آن، رادیکال زوفانکتومی می باشد. درمان جراحی لاپاراسکوپی - پوراکوسکوپی با توجه به کاهش عوارض قلبی عروقی، کاهش درد پس از عمل، کاهش مدت بستری و بهبود کیفیت زندگی، به نسبت جراحی باز، به طور گسترده برای کلس سری مورد استفاده قرار می گیرد. • برای برت کارسیوما، رویکرد میاستینال و ابدومینال نمانند روش ارفورگنومی ترانس نورسیک و برای T4c، رویگرد سروریکال و نورسیک و ابدومینال نیاز است.
جراحی رباتیک بر اساس تخصص	جراحی معده	بنابراین فصلی آمده جراحی رباتیک برای سرطان دستگاه گوارش ۷ (۲۰۲۲)	• اجرای موفق آمیز رزکسیون لنت نودهی دوبعدی با استفاده گسترده از تاسرکتومی لاپاراسکوپی. • کاهش قابل توجه در حجم خون ریزی در حین عمل جراحی و در نهایت کاهش نیاز به تزریق خون و بهبود نتایج کوتاه مدت و طولانی مدت عمل با جراحی رباتیک. • کاهش عوارض بعد از عمل در تاسرکتومی رباتیک.	• کلسرکتومی رباتیک از نظر اثر بخشی، ایمنی و امکان پذیری، مشابه لاپاراسکوپی است و از نظر نتایج طولانی مدت انکولوژیک، به خوبی جراحی باز می باشد. • جراحی رباتیک به جلوگیری از آسیب به ارگان های مجاور در طول دایسکن لنت نودهی این حالت به فواید زیادی کمک می کند. مزایای تکنیکال این روش شامل دید سه بعدی، بزرگنمایی نامتوجه کاهش لرزش ها و حرکات دقیق می باشد.

جراحی رینتیک بر اساس تخصص	جراحی کولورکتال	جبرو هایلی (۲۰۲۲) ۷	پتانسیل فعلی آینده جراحی رینتیک برای سرطان دستگاه گوارش.	در روش رینتیک، نیز به تغییر روش به جراحی باز، حدود ۵ درصد کمتر است که این روش را برای کسب های کمیکه مناسب تر می سازد.	روش رینتیک، نتایج تکنولوژیکی معادل جراحی باز دارد.
جراحی رینتیک بر اساس تخصص	جراحی پانکراس	جبرو هایلی (۲۰۲۲) ۷	پتانسیل فعلی آینده جراحی رینتیک برای سرطان دستگاه گوارش.	<ul style="list-style-type: none"> میدان دید مناسب تر و دقت بیشتر سورجوها با استفاده از ربات ها. کاهش نیاز به تغییر محل عمل به جراحی باز. در عمل ویدئوالیزاسیون کاتومی اطراف پانکراس، بزرگشایی ساختارهای عروقی اطراف آن و حذف لنزها هنگام سورجوزدن. 	<ul style="list-style-type: none"> ریگسپون بوده در ننه و دم پانکراس؛ از جهت نیاز به مهارت، به مراتب نسبت به سر آن ساده تر است؛ چرا که در ریگسپون سر پانکراس؛ نیاز به پانکریکتومیکتومی، بازسازی پانکراس، اناستوموز بین زئونوم و پانکراس و همچنین بایل داکت داخل حفره شکم می باشد به همین علت؛ استفاده از ربات ها کارآمدتر است.
جراحی رینتیک بر اساس تخصص	جراحی هپاتیک	جبرو هایلی (۲۰۲۲) ۷	پتانسیل فعلی آینده جراحی رینتیک برای سرطان دستگاه گوارش.	<ul style="list-style-type: none"> کترامتر بودن روش رینتیک در کنترل کنترل از جهت حجم خون ریزی، عوارض و مدت عمل نسبت به روش ریگسپون باز کنید بزرگشایی، حذف لنزها دست و دقت بالای عمل در روش رینتیک. 	روش رینتیک به ویژه در کسب های کمپلیک مثل نومور هپاتور عروق، بیماران چاق و فرارگیری غیرعادی سریان هپاتیک، روش ارجح می باشد.
فورسپس های رینتیک	-	دونگیزو (۲۰۲۰) ۸	فورسپس های رینتیک با مفصل بیج دست انعطاف پذیر ساخته شده از پلاستیک فوق مهندسی.	<ul style="list-style-type: none"> استفاده از فورسپس رینتیک در وسایل بزرگتری در عمل مطلوب تر از گرمای بد پار بالاباز دارای از نظر تسمایی و قدرت مکانیکی بالا. مقاومت در برابر فشارهای بالا و نیروی فشارنده تا ۳۰ نیوتن قسمت میانی فورسپس ساخته شده با PEEK و ایجاد نیرویی به اندازه ۱۲ نیوتن. 	<ul style="list-style-type: none"> فورسپس های رینتیک مینیاوریزه که دارای اتصال بازو و قسمت میانی انعطاف پذیر هستند، در این که کدام ویژگی سخت و سخت بودن ما انعطاف پذیر بودن غالب باشد، دچار مشکل می مانند. برای حل این مشکل، یک فورسپس رینتیک معرفی گردیده که قسمت میانی انعطاف پذیر آن از پلاستیک با مهندسی بسیار پیشرفته ساخته شده است. اجمال بازوی انعطاف پذیر، با استفاده از پلی اتیلن کتون ساخته شده است.
فورسپس های رینتیک قابلیت استفاده مجدد	فورسپس های رینتیک دارای قابلیت استفاده مجدد	تاگامیرو هوما (۲۰۲۲) ۹	عوامل موثر بر خطای عمایق در دستگاه های جراحی دارای قابلیت استفاده مجدد. ۹	<ul style="list-style-type: none"> یافتن خطای عمایق، در ۸ مورد از ۶۹ دستگاه معادل (۱۱٪). یافتن ۴ خطای عمایق در ۲۸ دستگاه گوارش (۳۱٪)، ۲ خطای عمایق در ۲۰ دستگاه زنان (۱۵٪) و یک خطای عمایق در ۱۲ دستگاه اورولوژی (۱۰٪) با همکاری متخصصین رشته های مختلف. یافت نشدن خطای عمایق در هیچ کدام از ۹ دستگاه بررسی شده تراسیک. استفاده گروه دارای خطای عمایق از محدولات ۲ شرکت مختلف. تأثیر کمتر روی تمیز کردن و زمان استفاده، بر روی II. 	<ul style="list-style-type: none"> عوامل مرتبط با خطای عمایق در وسایل اندوسکوپی دارای قابلیت استفاده ی مجدد بررسی شده است. پوشش عمایق وسایل اندوسکوپیکی دارای قابلیت استفاده ی مجدد، بررسی های بصری روتین را پشت سر گذاشته و نحت شستشوی دست ها برای حذف لکه های قابل مشاهده و استریلیزاسیون مکانیزه فرار گرفتند.

<p>جراحی لاپاراسکوپیک با کمک ربات ها</p>	<p>-</p>	<p>هوان لید (۲۰۲۱)</p>	<p>MUSHA Hand II دست چند منظوره برای جراحی لاپاراسکوپیک به کمک ربات. ۱۰</p>	<p>• جراحی و ارزیابی یک وسیله چندکاره با سنسورهای پیشرفته. • افزایش میزان پایداری و کارایی جراحی های رباتیک و غلبه بر محدودیت‌ها.</p>
<p>جراحی لاپاراسکوپیک با کمک ربات ها</p>	<p>فیذیک وابسته به حس لامسه</p>	<p>الکساندر کواباد (۲۰۲۲)</p>	<p>یک دست بدون اتصال قابل پوشیدن جدید با بازخورد لمسی پوستی متبلور. ۱۱</p>	<p>• معرفی یک وسیله لمسی قابل پوشیدن از جنس اسکلت خارجی تشکیل شده از پنج سر انگشت کوچک با ابعاد ۹x۴ برای ارائه فیذیک پوستی.</p> <p>• واسنژی جراح به دید با جزئیات و توانایی حس کوچک ترین جزئیات ارگان‌ها حین عمل جراحی باز. • در جراحی لاپاراسکوپیک، فیذیک وابسته به حس لامسه، برای جراح اطلاعات زیادی درباره اثر متقابل وسیله‌ی مورد استفاده در جراحی و بافت بدن فراهم می‌کند.</p>
<p>تکنولوژی تصویربرداری در جراحی</p>	<p>جراحی نورسینک به کمک ویدیو</p>	<p>یابین ماتو (۲۰۱۷)</p>	<p>شناسایی ندول‌های ریز ساختی-متری توسط سیستم‌های توراکوسکوپیک فلوئورسانس نزدیک فروسرخ در جراحی‌های رژکسیون ریوی. ۱۲</p>	<p>• عملی و قابل استفاده بودن و امنیت بسیار بالای استفاده از دستگاه فلوئورسانس نزدیک فروسرخ در جراحی‌های توراسیک به کمک ویدیو در رژکسیون ریوی. • تصویر برداری با حساسیت بالا در حین عمل جراحی که باعث کشف شدن نومرهای کوچک می‌شوند. • شناسایی ندول‌های کوچک با استفاده از تصویر فلوئورسانس نزدیک فروسرخ.</p>
<p>تکنولوژی تصویربرداری در جراحی</p>	<p>جراحی توراکوس کوپیگ کمک ویدیوی نزدیک فروسرخ</p>	<p>بوسوکه ماتسورا (۲۰۱۹)</p>	<p>تصویربرداری نوری مبتنی بر فلوئورسانس اخم ریزی با کمینکتومی جراحی توراکوسکوپیگ با کمک ویدیو. ۱۳</p>	<p>• عملی، سادگی و موثر بودن استفاده از جراحی توراکوسکوپیگ به کمک ویدیوی نزدیک فروسرخ بر پایه‌ی ICGIT در نگینکتومی ریوی بیماران که سرطان ریه دارند. • عملی بودن و گزاین استفاده از فلوئورسانس ایندوسیتانین سبز در جراحی های توراسیک با استفاده از سیستم تصویربرداری فروسرخ.</p>
<p>جراحی توراکوسکوپی ک به کمک ویدیوی نزدیک فروسرخ های توراکوس کوپیگ</p>	<p>لوکالیزه کردن ندول‌های ریوی در جراحی های توراکوس کوپیگ</p>	<p>ژو وو (۲۰۲۱)</p>	<p>محی سازی ندول‌های ریوی زیر سستی متری با استفاده از سیستم تصویربرداری نزدیک فروسرخ سبیز ایندوسیتانین در جراحی جراحی توراکوسکوپیگ با کمک ویدیو تک پورت. ۱۴</p>	<p>• عملی و موثر بودن روش تصویربرداری لوکالیزه از ICG در لوکالیزه کردن ندول‌های ریوی. • مجرب شدن جراحی به توراکوسومی و دچار نشدن به عوارض جدی در هیچ یک از بیماران.</p> <p>• مطالعه ما آنتیز گذشته نگر بر روی ۲۲ بیمار ندول ریوی تحت عمل جراحی از سپتامبر ۲۰۱۹ تا مارس ۲۰۲۰ و لوکالیزه کردن نومور با استفاده از ICG. تزریق ۰.۵ mg/kg از ICG به درون ریه با توجه به ویژگی‌های کلینیکی، ۲۲ ندول زیر ۱ سانتی متری ۳۲ بیمار با موفقیت لوکالیزه شد. ۲۴ نفر از بیماران، تحت لوپکتومی قرار گرفتند که متوسط زمان عمل جراحی آن‌ها ۴۵.۳ دقیقه و زمان حفظ نوله آن‌ها ۷ روز بود. سرطان ریه‌ی که سرطان سلول کوچک نبود در ۹ نفر از بیماران در حین عمل کشف شد که در میان آن‌ها، شش‌تایی ترین مدت زمان جراحی ۱۲۰ دقیقه و کوتاه ترین زمان بصری در بیمارستان ۷ روز بود.</p>

<p>جراحی نور کوسکوپیک بد کسک ویدیوی نزدیک فروسرخ</p>	<p>شناسایی تومورها در جراحی های تورکوسکوپیک</p>	<p>زنگنه ولش (۲۰۲۲) نور کوسکوپیک در جراحی های تورکوسکوپیک با کسک ویدیو، ۱۵</p>	<ul style="list-style-type: none"> • عصبی بودن و یمینی استنشاق ICG برای تصویرسازی از تومورهای ریوی در اعمال جراحی. • شناسایی نشدن هیچ عارضه ای جایی که مرتبط با ICG باشد. در دوره ی پیگیری بیماران. • عصبی و مطمئن بودن روش استنشاق ICG در هنگام جراحی برای شناسایی تومورهای بد. 	<p>ز زانویه ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۲ نامی ۲۲ بیمار با ندول ریوی بررسی شد. همه ی بیماران در هنگام جراحی ICG، رای تصویربرداری تومورهای ریوی با استفاده از نور ویدیوی نزدیک و فرسرخ استنشاق کردند. در کل، ۵۰ ندول ریوی در ۴۲ بیمار شناسایی و به طور کامل رزکسیون انجام و ۴۴ ندول ریوی در هنگام جراحی با میزان ICG با دوز ۱۸۸ میلی گرم به وسیله فتورئال شناسایی شد.</p>
<p>تکنولوژی تصویربرداری در جراحی</p>	<p>اندوسکوپ دارای قلبی برداشتن تصویر</p>	<p>نوره چینا (۲۰۱۶) نور کوسکوپیک در جراحی های تورکوسکوپیک با کسک ویدیو، ۱۶</p>	<ul style="list-style-type: none"> • طراحی و تولید یک سیستم اندوسکوپ نوری مجهز به فیلتر دارای قابلیت تصویرسازی دو بعدی از غلظت و اشباع هموگلوبین برای یافتن تومورهای کوچک. • مورد استفاده برای نظارت بر پیبود جریان خون و تامین اکسیژن بافت پس از جراحی. • تشخیص ناهنجاری فضای در بافت. 	<ul style="list-style-type: none"> • برای بررسی ارتباط بین هایپوکسی و رنگ رینی با پیشرفت به سمت بدخیمی، اشباع و غلظت هموگلوبین بافت اندازه گیری می شود. یک سیستم اندوسکوپ که دارای قابلیت برداشتن تصویر و یک لگوریم ساده با طیف گسترده می باشد، طراحی شده تا از غلظت و اشباع هموگلوبین برای پیدا کردن تومورهای کوچک در حیوانات استفاده شود. • با استفاده از سیستم اندوسکوپ، نفوذت در میزان اکسیژن رسانی بین موکوس نرمال و تومورهای کوچک حیوانات اندازه گیری شد.
<p>تکنولوژی تصویربرداری در جراحی</p>	<p>سیستم تصویربرداری فوق ششی در تشخیص زخم های حاد و مزمن</p>	<p>کلادیا سیجر (۲۰۱۸) تصویربرداری فراطبیعی با استفاده از سکنس برای تجسم تغییرات در اکسیژن رسانی هموگلوبین در بسماران بیلابه همودینامیک ناهنجاری مفهوم، ۱۷</p>	<ul style="list-style-type: none"> • تعیین میزان خون رسانی بافتی و مشخص کردن تشکیل آبسه و پلشرهای مزمن پوستی با استفاده از سیستم تصویربرداری فوق طیفی • مناسب بودن برای تشخیص زخم های حاد و مزمن و موثر در ارزیابی اختلالات همودینامیک سیستمیک. 	<p>مشکلات همودینامیک مختلف در بیماری که از آنکلرودرمی، جراحی جهت دوره وین و زخم مزمن با و نفوذت پوستی رنج می برند، بررسی شده است. اشباع کسک خون و میزان توزیع هموگلوبین با استفاده از سیستم تصویربرداری فوق طیفی تعیین گردیده است. در بسماران آنکلرودرمی، تمایز منطقی ی با خون رسانی کم، دارای ارتباط با ویژگی های ماکروسکوپیک پوست بوده و به همین دلیل می توان در کنترل روند درمان از آن استفاده نمود.</p>
<p>تکنولوژی تصویربرداری در جراحی</p>	<p>تکنیک بازتاب پراکنده چند طیفی</p>	<p>آبری کزنه (۲۰۲۰) بازتاب پراکنده چند طیفی می تواند رنگ های خونی و خونریزی را در طول جراحی مغز بر سانس همودینامیک فرکانس پایین مناسب کند، ۱۸</p>	<ul style="list-style-type: none"> • متمایز ساختن رنگ های خونی، قشر و خونریزی از سطح مغز، حین انجام جراحی مغز با تصویربرداری از مغز و فعالیت همودینامیک. • فرایش اختصاصی بودن سیگنال ها با استفاده از این سیستم در قالب یک پروپ مبروری. 	<p>بهم ترین تفاوت بین سه مورد خونریزی، عروق خونی و قشر که برای ایجاد تمایز بین آن ها به کار می رود، میزان فرکانس می باشد که رنج آن از ۰.۲ تا ۰.۴ هرتز بوده و با فرکانس همودینامیک پایین و نرخ و تعداد تنفس در ارتباط است.</p>
<p>حسگرهای نمسی</p>	<p>-</p>	<p>حیب هوانگ لی (۲۰۱۷) حسگرهای لایه اسکوپیک، ۱۹</p>	<ul style="list-style-type: none"> • منظر کرمس حس لامسه بر اساس بازتاب صوتی و امپدانس آکوستیک. • رفع معایب پیچیده و الکتریکی بودن حسگرهای پیرومترهای با فیلم پلی ویتیلیدین. 	<p>یک لوله سفید و یک لوله آکوستیک از درون آنیک موج آکوستیک عبور کرده و با اعمال نیرو به قسمت آکوستیک بازتاب موج تغییر نموده و شدت موج خروجی در مقایسه با موج ورودی محاسبه می شود. در نمونه اولیه این دستگاه، ۲ پروبی گرمس با حفره صوتی مربوط به آن، به قابلیت دارای اسپیکر و میکروفن متصل شده است.</p>

<p>حسگرهای لمسی</p>	<p>ارزیابی بازخورد لامسه & بینایی در جراحی لاپاراسکوپی</p>	<p>توموهیرو فوکودا (2017)</p>	<p>بازخورد بصری و لمسی برای یک حسگر لمسی با دستکاری مستقیم در لمس لاپاراسکوپی ۲۰</p> <p>• تغییر در کشف تومور، اطمینان به پاسخ و زمن کشف تومور در بازخورد لامسه و بینایی در جراحی لاپاراسکوپی تومور. • کاهش نیروی لمسی برای خروج توده به دلیل بازخورد بینایی • کاهش سرعت جستجو در بازخورد لامسه • ایجاد یک مانپنر اضافه در اتاق عمل.</p>	<p>• برای بازخورد لامسه از بازتاب آکوستیک استفاده شده که بازخورد سفلی تومور از طریق دستگاهی از سیم پنج صدا به پای جراح داده می شود. • بازخورد بینایی از یک مانپنر اضافه در مانپنر لاپاراسکوپی به شکل نمودار خطی به جراح رسانده می شود. • آزمایش در ۱۲ مورد غیر جراح نجات پذیرفت. همچنین آزمایش با ۴ جراح با تجربه نیز انجام و تکرار گشت.</p>
<p>حسگرهای لمسی</p>	<p>فراهم آوردن امکان لمس در جراحی های اندوسکوپی</p>	<p>ایوان سوسیک (2019)</p>	<p>فعال کردن لمس جدافل نهاجمی در اندوسکوپی 5 این رباتیک انطاف پذیر ۲۱</p> <p>• امکان لمس در جراحی های اندوسکوپی. • موثر بودن شکل اندوسکوپ علاوه بر نیرو در القای حس لمس توسط دستگاه. • ایجاد جراحی با نیروهای غیرفروزی و جلوگیری از آسیب باقی ماندن در دو حسگر، یکی در نوک اندوسکوپ و دیگری در شفت یا محل هدایت آن</p>	<p>یک دستگاه تشخیص نیروی محصورکننده را می توان بر روی یک اندوسکوپ رباتیک مفصلی انطاف پذیر نصب کرد تا لمس در جراحی های کم نهاجمی امکان پذیر شود. FFD دارای یک سنسور نیروی سه محوری مبتنی بر وی. به همراه یک دوربین یک پارچه نصب شده بر روی نوک FFD است.</p>
<p>حسگرهای لمسی</p>	<p>دستگاه های حسگر لمسی در جراحی رباتیک کسر نهاجمی</p>	<p>جلیزواتا کنسانینوا (2014)</p>	<p>بنیاده سازی حس لامسه برای لمس در جراحی کم نهاجمی به کمتر از سرور ۲۲</p> <p>• ابزار لمسی بر اساس اصول فرورفتگی: دین اطلاعات در مورد بافت مورد نظر بر اساس میزان فرورفتگی و شکل فرورفتگی و قطر آن. • ابزارهای آسیرنیوس، عمل بافت نرم و تخمین سفلی آن با کاهش بافت هدف توسط دستگاه بین</p>	<p>• اینج برین ابزار لمسی بر اساس اصول فرورفتگی، حسگر سنسور نیرو و گشتاور سه بعدی NANO17 ست که حساسیت خوبی در سایزهای میسانوری با قطر 17mm دارد. • جهت جلوگیری از آسیب اتفاق ها با عروقی، مطلوب نیست است که نیروی اعمال شده روی بافت، کنترل نشده باشد. بنابراین نصب حسگرهای نیرو که - حتی با فاصله از نوک کاتتر مواجه شوند، می تواند در این امر ماری دهنده باشد.</p>
<p>حسگرهای لمسی</p>	<p>ساختارهای لایه ای درک نیروی بازخورد و قابل حس کردن سختی بافت با ترکیب مواد مختلف در وسیله.</p>	<p>کانتراهایی با عناصر حس لمسی: استفاده در جراحی های کمتر نهاجمی مثل پروسجرهای قلی سانس بی پس عروقی کروتری، جراحی های میسر و جراحی های روی ضربان قلب.</p>	<p>• کانتراهایی با عناصر حس لمسی: استفاده در جراحی های کمتر نهاجمی مثل پروسجرهای قلی سانس بی پس عروقی کروتری، جراحی های میسر و جراحی های روی ضربان قلب. • ساختارهای لایه ای: درک نیروی بازخورد و قابل حس کردن سختی بافت با ترکیب مواد مختلف در وسیله.</p>	<p>• لایه های حسگرهای لمسی لایه ای، می توانند از جنس لاستیک یا سبکون باشند و باید جنس انتخاب لایه های حسگر، ماهیت ویکوالاستیک بافت مورد تشخیص را در نظر گرف. مثلا دو بلوک لاستیکی مختلف در مازول پتنگ به صورت محدودتر بر روی عناصر حس کننده فشار گذاشته شده اند. مثال دیگر سه لایه ای میکروالکترونیک با حسگر های سفلی در آن در ساختارهای لایه ای هستند.</p>
<p>حسگرهای لمسی</p>	<p>وسایل غیر لمسی: استفاده از جت هوا برای ایجاد فرورفتگی، موثر نبودن اثر اصططک مکانیکی بر پویایی حرکت حین عمل، قابل استفاده در مسیری پیوسته و بی درنگ.</p>	<p>• حسگرهای آرایه ارزیابی نیروی وارد بر بافت در رزکسیون لاپاراسکوپی کند، استفاده از از مدل های مختلف برای افزایش حسیت دستگاه. • وسایل غیر لمسی: استفاده از جت هوا برای ایجاد فرورفتگی، موثر نبودن اثر اصططک مکانیکی بر پویایی حرکت حین عمل، قابل استفاده در مسیری پیوسته و بی درنگ.</p>	<p>• حسگرهای آرایه ارزیابی نیروی وارد بر بافت در رزکسیون لاپاراسکوپی کند، استفاده از از مدل های مختلف برای افزایش حسیت دستگاه. • وسایل غیر لمسی: استفاده از جت هوا برای ایجاد فرورفتگی، موثر نبودن اثر اصططک مکانیکی بر پویایی حرکت حین عمل، قابل استفاده در مسیری پیوسته و بی درنگ.</p>	<p>• یک جراح با سابقه بیش از ۱۰۰۰ جراحی لاپاراسکوپی، تجارب و با یک سیستم عامل بی درنگ جهت ارزیابی نیروی گرمه، نیروی وارد شده بر بافت کبد با هم برخورد می شد. سیستم فوق از یک سیم میکروالکترونیک و حسگر نیروی سه محوره معین به نوک ابزارک و مدار آمپلی فایبر و بل متصل به دسته ابزار، تشکیل شده است. در ۵ مرحله از ۵N تا ۲۵N (هر فورس ۵N و به طول مدت ۱۰S) به بافت فشار وارد و بعد از ۲۰ دقیقه فورس پس برداشته شده و بافت برای پاتولوژی ارسال شد.</p>

<p>صفحه ماینورها</p>	<p>تاسیو یا شونوگا (۲۰۲۱)</p>	<p>معاینه روش های لابراتسکوپی انجام شده بود تا دانش جوانان تازه کار پزشکی را با استفاده از ماینورهای 8K با کیفیت فوق العاده تهیه می و 2K با کیفیت بالا است یعنی ۲۳</p>	<ul style="list-style-type: none"> • زمان بسیار کوتاه نری نسبت به استفاده از ماینور 2d/8k در انجام یا دقت غالب و رویه های انجام شده با استفاده از ماینور 3d/2k (P:۰۰۴). • نبود تفاوت معنی دار بین سه ماینور 3d/8k و 3d/7k و 3d/7k در انجام و مدت غیر غالب. • کاربرد برتر ماینور 3d/2k نسبت به بقیه ماینورها. خصوصا در استفاده از دست غالب. 	<ul style="list-style-type: none"> • استفاده ی دانشجویان تازه کار پزشکی از ماینورهای دو بعدی کیفیت بالای فوق العاده 8K و ماینورهای سه بعدی با کیفیت بالای 2K در پروسیجر لاپاراسکوپی، مورد بررسی قرار گرفت. ۹ دانشجوی پزشکی ثبت نام کردند و از آن ها خواسته شد دو کار را با استفاده از ماینورهای 3d/2k و 3d/8k و 2d/2k انجام دهند. • در کار یک، این ها خوانند شد تا با استفاده از هر دسته سه سه فلزی را با فیرجس بگیرند در کار دو، این ها خوانند شد تا سه های فلزی را از داخل یک رنگ فلزی عبور داده و ما فیرجسی دیگر و با دست غیر غالب آن را بگیرند
<p>صفحه ماینورها</p>	<p>کاربرد میکروسکوپ های 8K در میکروسرجری</p>	<p>هیرومانا یاماشیتا (۲۰۲۱)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • بهبود خود خودی سه سه در استفاده از دوربین تک چشمی به دلیل داشتن تنظیمات نورپردازی خاص برای سایه ها. • امکان انجام استئومیز میکرولفنیک در وضعیت سر بالا، تا یک نماند ۷۰ اینچی 8K و سیستم دوربین تک چشمی 8K • امکان به دست آوردن تصویر بزرگ نمای بزرگتر با فواصل کاری کوتاه تر با تصاویر جراحی میکروسکوپی با نسبت بزرگمایی قابل تنظیم ۴۰۰ برابر، با عملکرد زوم دیجیتال ۴۱۰ برابر با استفاده از تنظیمات ایتیکال 	<ul style="list-style-type: none"> • یک سیستم میکروسکوپ دیجیتال 8K جدید با زوم دیجیتال تا حداکثر بزرگمایی ۳۰۰ برابر استفاده شد. • در میکروسرجری انجام شده، دو فاکتور عمق میدان و بزرگمایی، مورد بررسی قرار گرفت. در فاکتور اول، با زاویه دادن به جهت تصویربرداری، عمق میدان افزایش داده شد. در واقع، تنظیم دیافراگم از F۴ به F16 بیش از دو برابر عمق میدان را فراهم کرد و زاویه گیری بزرگ تر بیش از دو برابر عمق میدان را ارائه نمود. با این حال، فاصله بین جهت آبروج و جهت تصویربرداری، بزرگ تر شده و باعث کاهش عملکرد گردید. عدد F بزرگتر، عمق میدان بیش تری را فراهم نمود. ما این حال وضوح تصویر، کاهش پیدا کرد. پس این رابطه یک مبادله است و بنابراین سیستم به ترکیب مناسبی از زاویه دوربین و عدد F نیاز دارد.
<p>صفحه ماینورها</p>	<p>ماینورهای 4K Ultra HD</p>	<p>گیولیو مری (۲۰۲۰)</p>	<p>فناوری 4K Ultra HD زمان عمل و از دست دادن خون حین عمل را در جراحی لاپاراسکوپی کولورکتال کاهش می دهد. ۲۵</p> <ul style="list-style-type: none"> • کاهش از دست رفتن خون حین عمل در جراحی لاپاراسکوپی کولورکتال. • از نظر عملکرد جراحی و پیوند نتایج حین و پس از عمل به دلیل رزولوشن بالاتر ویدیویی در ماینورهای 4K Ultra HD 	<p>۲ گروه از بیماران انتخاب شدند. یک گروه در سال ۲۰۱۷ و با تکنولوژی Visera Elite Full HD و گروه دیگر در سال ۲۰۱۸ و با تکنولوژی 4K Ultra HD تحت جراحی برای سرطان کولورکتال قرار گرفتند. مشاهده شد که خونریزی حین عمل در بیماران که در سال ۲۰۱۸ تحت عمل جراحی قرار گرفته اند، به طور قابل توجهی کاهش یافته است.</p>

صفحه مستورها	جراحی اندوسکوپییک با تکنولوژی 8K UHD	پوهی کونو (۲۰۲۲)	<p>بررسی منطقه‌ی از رات و چه اثره ای بر یک سید جدید اندوسکوپییک. کلمه کلیدی: 8K در مقایسه با سید جدید ای اندوسکوپییک سید جدید برای جراحی اندوسکوپییک. ۲۶</p> <p>بهرتر شدن احساس حضور، احساس واقعی بودن و احساس رویت ناگه در تکنولوژی 8K UHD</p>	<p>• از افراد شرکت کننده با نام در عمل جراحی اندوسکوپییک با تکنولوژی 8K UHD از تاریخ فوریه ۲۰۲۰ تا فوریه ۲۰۲۱، موارد زیر سوال شد:</p> <p>۱. حس حضور ۷. میزان واقعی بودن ۳. قابلیت رویت بافت ها ۴. درک عمقی ۵. خستگی چشم ها ۶. مقدار رضایت جراح و ناظرین ۷. وزن دستگاه ۸. استفاده راحت از دستگاه ۹. مقدار تمرکز ۱۰. خستگی جسمانی در نو استفاده از دستگاه ۱۱. مقدار رضایت کمک گرهای دوربین</p> <p>• در کن به هر جراحی اندوسکوپییک با استفاده از تکنولوژی 8K UHD اسباب ۵ تا ۵ تقی گرفت و پاسخ ۱۲۹ شرکت کننده در این مطالعه جمع شد.</p>
صفحه مستورها	جراحی لابراسکوپییک با استفاده از تکنولوژی 8K UHD	نانوکه تسو کونو (۲۰۲۱)	<p>جراحی لابراسکوپییک با استفاده از فناوری ما کچین فو الیو الیو 8K: نتایج یک مطالعه فاز دوم. ۲۷</p> <p>نیاز نبودن تبدیل جراحی های لابراسکوپییک به جراحی بار. موثر و ایمن بودن جراحی لابراسکوپییک با استفاده از 8K UHD</p>	<p>۲۳ بیمار با نام در نظر کولون با رکتوسکوپید ۵۰ اشک - چون رزکس چون یادک الیو با کولک وی لابراسکوپییک 8K UHD را مانند بررسی شد. از ۲۳ بیمار مرد و مرد مطالعه ۲۲ بیمار از جراحی لابراسکوپییک را با استفاده از این سیستم به نام رسانند و فقط یک بیمار دچار مشکلات تکنیکی شد که با سیستم 8K HD به جراحی ادامه داد. معیار سببش از دست دادن خون حین عمل در آن ۵۰ ml (با دانسته ۲ تا ۷۱ میلی لیتر) بود و تعداد بیماری که حین عمل بیش از ۲۰ میلی لیتر خون از دست دادند، ۴ نفر معادل ۱۷٪ برابر شد و هیچ یک از بیمارانی در حین عمل بیش از ۱۰۰ میلی لیتر خون از دست ندادند.</p>
وسایل جراحی و پریشکی	وسایل جراحی خمیده	جولمین بارک (۲۰۲۲)	<p>یک کانولا رتروسکوپییک از پیش منحنی جدید با انعطاف پذیری و سفتی بالا. ۲۸</p> <p>گسترش فضای کاری وسایل جراحی صاف.</p> <p>• ابداع کانولای دو فتره از فتره خمیده شده برای اندوسکوپی برابری در جراحی خمیده</p> <p>• انتخاب ایده آل و حداکثر سختی ۱۲۸ نیوتون بر میلی متر کانولای دو فتره از قبل خمیده شده</p> <p>• دسترسی به رباط گلتومورال تحتانی توسط DSPC و انجام موفق کورتیزاسیون الکتریکی توسط جراحی.</p> <p>• موثر بودن DSPC جراحی شده برای استفاده در فرسوس ها و ربات ها در آینده جراحی.</p>	<p>این وسیله جراحی خمیده، شامل یک فتره مستقیم، فتره مستقیم پس منحنی و حد پای ایلیون با مدول بالا بافته شده است. همچنین، یک دستگاه دستی کانولای دو فتره ای از قبل خمیده شده، برای دستکاری بصری، طراحی شده است. کانولا دارای قطر ۳.۹ میلی متر می باشد و به عنوان یک لوله ای محافظت عمل می کند؛ به طوری که الکتروود می تواند به راحتی به ضایعه برسد.</p>

<p>وسایل جراحی و پزشکی</p>	<p>اینترنت اشیا در وسایل جراحی پزشکی (۲۰۱۹)</p>	<p>نواوری در ابزار جراحی، عمل در استفاده از اینترنت اشیا در دستگاه های پزشکی ۲۹</p>	<ul style="list-style-type: none"> • مدیریت داده های مختلف و متعدد بیومتریک را از طریق ICT توسط بسته سخت هوشمند. • جمع آوری و مدیریت داده های بیومتریک از افراد سالم و بیمارانی که ششاد از یک دستگاه قابل پوشیدن. • تصویربرداری اعمال جراحی با استفاده از IOT در جراحی ها و استفاده بینه از وسایل. <p>• تعدادی از وسایل مورد استفاده در جراحی مانند دوربین که در جراحی باز استفاده می شوند، با استفاده از بارکدها و سانسازهای رادیو فرکانسی برجیب خورده اند. با استفاده از این برجیب ها فقط می توان محل وسیله را مشخص نمود و جراح با استفاده از آن ها نمی تواند حرکات وسایل و خاموش یا روشن شدن یک دستگاه تری را تشخیص دهد و فقط می تواند مکان را مشخص کند.</p> <p>• در مطالعاتی در این زمینه، پنج جراح، عمل کاشت سیدکتومی لایزال سکویک با انجام دادند. فورسیس ها به یک RFID متصل بودند که به طور اتوماتیک قادر به ردیابی دست جراح و ثبت عمل بود و زمان میانشین هر عمل ثبت شد. همچنین مشخص شد که فورسیس ها در ۹۲٪ زمان جراحی در دست جراح بوده است.</p>
<p>وسایل جراحی و پزشکی</p>	<p>اینترنت اشیا جهت بهبود استریلیزاسیون ابزار جراحی (۲۰۲۰)</p>	<p>استفاده از اینترنت اشیا برای بهبود فرآیند استریلیزاسیون برای وسایل جراحی در مراکز بهداشتی. ۲۰</p>	<p>جهت مانیتور کردن پروسه های نامین بسته های استریل وسایل جراحی، ۳ مرحله وجود دارد:</p> <p>۱) اولین مرحله، مانیتور پروسه استریلیزاسیون در دستگاه است. در این مرحله، تنها تمام بسته های وسایل جراحی، برجیب دار می شوند. در واقع داخل هر بسته، حسگرهای نانوگاز موم به حرارت قرار داده می شود. بسته به این که دمای بسته در صورت است که ابتدا فضای داخل محفظه بخار را می کشد و سپس بخار را جایگزین آن می کند. کار حسگر این است که دما و زمان استریل شدن را از طریق وی فای به دستگاه خوانده ارسال کرده و این دستگاه از طریق یواس بی آن را به دیتابیس تبدیل کند. این گونه دما و زمان استریل شدن، با دما و زمان استاندارد برای این کار، مقایسه شده و اگر به حد استاندارد نرسد، دستگاه هشدار می دهد.</p> <p>۲) مرحله بعد مانیتور زمان انقضا است. در سیستم فعلی، اجناس پزشکی، اطلاعات زمان تولید، زمان انقضا و بازگه هر بسته را در خود دارند و هیچ هشدار در مورد این که یک بسته منقضی شده یا در شرف انقضا است، صورت نمی گیرد. اما اگر بسته ها به صورت برجیب دار ساخته شوند، سیستم به صورت اتوماتیک، زمان های انقضای بسته ها را جمع آوری می کند. تایمر برنامه که در سیستم وجود دارد، زمان انقضای هر بسته را به صورت اتوماتیک خوانده و اگر در شرف انقضا بوده یا منقضی شده باشد، هشدار می دهد.</p> <p>۳) مرحله ی آخر، مانیتور ذخیره ی وسایل استریل می باشد زمانی که بسته ها استفاده می شوند، سیستم با محاسبه ذخیره یگ های استریل و مقایسه آن ها با تقاضا و استفاده وسیله ها، در صورت مواجهه با کمبود، تذکر داده و توصیه به افزایش وسایل پزشکی می کند تا در مواقع ضروری، وسایل استریل موجود بشوند.</p>

<p>کاربردهای بالینی عوش مصنوعی در گزارش</p>	<p>پلئون کرونو (۲۰۲۱)</p>	<p>عوش مصنوعی در گزارشبرداری پرتوفاکته. ۲۱</p>	<ul style="list-style-type: none"> • نمره دهی عینی برای طبقه بندی خطر، پیش آگهی بیمار و یا پاسخ درمانی مانند شناسایی ضایعات پیش بدخیم یا بدخیم شامل شناسایی دیسپلازی یا اذیت‌های سیموم، تشخیص ضایعات پولیب کوچک و طعمه بندی آن، مری، اریست، مدجمی های پانکراس • تعیین سود بیمارانی دارای بسیاری التهای روده از درمان بیولوژیکی. • ارزیابی معیاره ای مثل کیفیت اندوسکوپی با نمره آماده سازی روده. • کمک به شناسایی متاپلازی روده معده یا استفاده از دستگاه داده بزرگی از ضایعات که قبلاً توسط ابراهام به عنوان موارد متناظر با GIM شناسایی شده • تشخیص تصاویر طبیعی، دیسپلاستیک، نئوپلاستیک یا دفت حداقل ۸۹٪ درصد و عملکرد بهتر نسبت به اندوسکوپیست های غیر متخصص • تشخیص محل بیوس بیپنه در ۹۷ درصد بیمارانی. • هلیکوباکتری با اندوسکوپی بدون آزمایش های نهجی و گران قیمت. • پیش بینی خون ریزی گزارش می، حيث پیش بینی خون ریزی مجدد و نیاز به درمان اندوسکوپیک با جراحی.
<p>سیستم ارزیابی فیزیکی سایبری</p>	<p>یونینگ لی (۲۰۱۲)</p>	<p>یک سیستم مدیریت فیزیکی سایبری برای تصویربرداری و نظارت بر ابزار جراحی در OR ۲۲</p>	<ul style="list-style-type: none"> • کاهش خطاها و تواتر منقضیات آن، رای کمک به تیم جراحی و رددانی و ادایل جراحی با مدیریت فیزیکی سایبری • بشردفقت قائل نوجه در اعمال جراحی ایجاد شده در اتاق عمل • رساندن وسایل جراحی به جراح اصلی توسط CPS، با استفاده از شناسایی حرکات دست و صحبت، در زمانی که ارتباطات به مشکل بخورد. • پیش بینی وسیله مورد نیاز به شیء بر اساس نوع عمل جراحی. • پیشگیری از چامتنن وسیله جراحی.

چالش‌های پزشکی شامل اعتماد به هوش مصنوعی، استانداردهای سازی هوش مصنوعی در پزشکی، رعایت اخلاق پزشکی در هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در تشخیص تمام درمان و هوش مصنوعی و کارکرد احساسی آن است.³⁵

از نظر نحوه تنظیم امنیت و حریم خصوصی خلاءهایی وجود دارد. به این ترتیب که مجموعه‌ای از قوانین و قواعدی موجود هستند و اعمال می‌شوند، اما برای هوش مصنوعی طراحی نشده‌اند.

استفاده از سیستم‌های هوشمند مصنوعی در مراقبت‌های پزشکی برای استفاده عموم مردم تا حدودی ناشناخته است. به علاوه، اثرات منفی بسیاری از تکنولوژی‌های مدرن، بر سلامت روان وجود دارد.

علیرغم تمام مزایا، فناوری‌های هوش مصنوعی مسلماً با سرعتی سریع‌تر از سازمان‌های نظارتی در حال توسعه هستند. فروشندهگان هوش مصنوعی در فضای مراقبت‌های پزشکی باید نحوه هدایت مقررات و قوانین موجود در این زمینه را در نظر داشته باشند. در این میان، نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی بیماران در بخش مراقبت‌های بهداشتی در مورد هوش مصنوعی در اولویت باقی می‌ماند.

هوش مصنوعی با وجود مزیت‌ها و قابلیت‌های زیاد، معایبی نیز دارد. از معایب آن می‌توان به محدود بودن، هزینه بالای نگهداری، نیاز به بروزرسانی دائمی، کاهش خلاقیت فردی و ایجاد وابستگی با استفاده دائم از این فناوری اشاره کرد.³⁶

علاوه بر این، اگر چه فناوری هوش مصنوعی می‌تواند مزایای زیادی برای صنعت بهداشت و درمان داشته باشد، اما یافتن راهی برای پیاده‌سازی این فناوری نوین در سیستم مراقبت‌های بهداشتی فعلی و یافتن راه حل‌های آموزشی برای متخصصان پزشکی و مدیران سازمان‌های پزشکی همواره می‌تواند یک چالش بزرگ باشد.

چشم انداز آینده

هوش مصنوعی به دلیل گستردگی و نوظهور بودن، هنوز جای پیشرفت و توسعه زیادی به ویژه در حوزه پزشکی و سلامت دارد. ادامه تکامل سریع در جراحی رباتیک پیش‌بینی می‌شود و پلتفرم‌های جدیدی با فیدبک لمسی و نوری پیشرفته در حال معرفی می‌باشند. تحقیقاتی با هدف

دکتر رضا زندی - بررسی نقش توسعه فناوری هوش مصنوعی در ...

با استفاده از محیط شبیه‌سازی، فضای کاری دسته ربات اصلی توسط آنان به دست آمده و ترسیم شد. سپس قابلیت دستکاری ربات برای هر نقطه از فضای کاری محاسبه گردید. با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه شبیه‌سازی، بیشترین مقادیر دستکاری‌پذیری بین 0/1 و 0/9 قرار داشت که در آن بیشتر از 0/44 برای بیش از 50% از کل نقاط فضای کاری افکتور انتهایی وجود دارد که به اندازه 560×484×574 میلیمتر است.³³

رنو رودیمان و همکارانش در سال 2023 مقاله‌ای با هدف بررسی عملکرد جراح در سیستم جراحی از راه دور رباتیک سینافلکس و ارتباط با ساعات آموزشی صرف شده در برنامه آموزشی آن، ارائه دادند. در این پژوهش که در بیمارستان حسن سادیکین شهر باندونگ در جاوه غربی اندونزی انجام شد، 43 جراح از 11 بخش، برای آموزش با استفاده از سیستم جراحی از راه دور رباتیک سینافلکس در بیمارستان حسن سادیکین دعوت شدند. همه گروه‌های مطالعه هرگز یک عمل جراحی رباتیک را از قبل انجام نداده بودند و حداقل پنج سال تجربه میدانی داشتند. همچنین جراحان در انتخاب مدت آموزش و شبیه‌سازی آزاد بودند. پس از اتمام جلسه آموزشی، از آنها خواسته شد تا چندین کار را با سطوح مختلف دشواری انجام دهند. در مجموع 9 کار آموزشی با افزایش سطح دشواری وجود داشت. مطالعه به 3 دسته مختلف تقسیم شد و اکثر جراحان، موفق به قبولی در انجام کارها نشدند. از نظر مدت زمان صرف شده برای آموزش روی ربات، تفاوت کمی بین ساعات آموزشی بین گروه موفق و گروه شکست خورده وجود داشت (به ترتیب 10/0 [10/1-8/4] در مقابل 10/0 [10/0-8/0]) با مقدار $P = 0/265$. علاوه بر این، سن جراحان "شکست خورده" بیشتر از گروه "موفق" بود ($P = 0/005$). هیچ ارتباطی بین کل ساعات صرف شده در برنامه آموزشی و عملکرد جراح در سیستم جراحی از راه دور رباتیک سینافلکس پیدا نشد و بنابراین دوره‌های آموزشی ربات‌های جراحی باید در برنامه‌های آموزشی گنجانده شود.³⁴

چالش‌های هوش مصنوعی در بخش سلامت

از مهمترین چالش‌های حقوقی هوش مصنوعی نقض کرامت انسانی، مسئولیت مدنی، ضمان پزشکی، امنیت سایبری و نقض حریم خصوصی است؛ همچنین مهمترین

خدمات سلامت، موجب افزایش کارایی تعاملات در آینده خواهد شد.

بسیاری از بیمارستان‌ها به دلیل هزینه‌های بالا، منابع انسانی و عدم صلاحیت مورد نیاز، هنوز تمایلی به استفاده از ربات‌ها برای بیماران ندارند. از سوی دیگر این روش‌ها به دلیل عوارض کمتر به سرعت در حال پیشرفت است.

انتظار می‌رود که جراحی رباتیک در آینده با سایر فناوری‌های پیشرفته ترکیب شود. کاربردی که هوش مصنوعی برای جراحان دارد کمک به جراحان و دقیق‌تر و آسان‌تر شدن کار برای آن‌هاست و نتیجتاً جراحی رباتیک به این زودی‌ها نمی‌تواند جایگاه پزشکان انسان را بگیرد و صرفاً برای افزایش توانایی‌های انسان و بهبود نتایج پس از عمل مورد استفاده است.

هوش مصنوعی می‌تواند به جای تکیه بر نمونه‌برداری تصادفی در آندوسکوپی تشخیصی، پزشک را در انجام بیوپسی‌های هدایت شده، راهنمایی کند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف هوش مصنوعی نزدیک نمودن رفتار و پاسخ یک سیستم کامپیوتری به الگوریتم‌هایی است که انسان بر اساس آنها رفتار می‌کند و پاسخ می‌دهد. اصطلاح پزشکی هوشمند، ترکیبی از فناوری‌های نوین مبتنی بر هوش مصنوعی و شاخه‌های علوم پزشکی را شامل می‌شود که از جمله تصمیم‌گیری بالینی (تشخیص، درمان، پیشگیری)، پزشکی از راه دور، سلامت هوشمند و توسعه دارو را دربر دارد.

استفاده از ربات به عنوان یک ابزار کمکی برای کمک به روش‌های جراحی مرسوم، با موفقیت به راهی برای غلبه بر محدودیت‌های اعمال جراحی کم‌تهاجمی و استفاده گسترده از آن در اکثر تخصص‌های جراحی منجر شده است.

مراقبت‌های بهداشتی و درمانی هوشمند با استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی، از طریق هوش مصنوعی و ابزارهایی مانند اینترنت اشیا، مراکز بهداشتی و درمانی سنتی را متحول کرده و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در قالب بیمارستان، کلینیک، داروخانه و اتاق عمل هوشمند به وجود می‌آیند که این امر در تشخیص دقیق و سریع و کاهش خطاهای پزشکی بسیار مؤثر است.

اعتبارسنجی ایمنی و کارایی، پرداختن به چالش‌ها و در عین حال کاهش هزینه‌ها در حال انجامند.

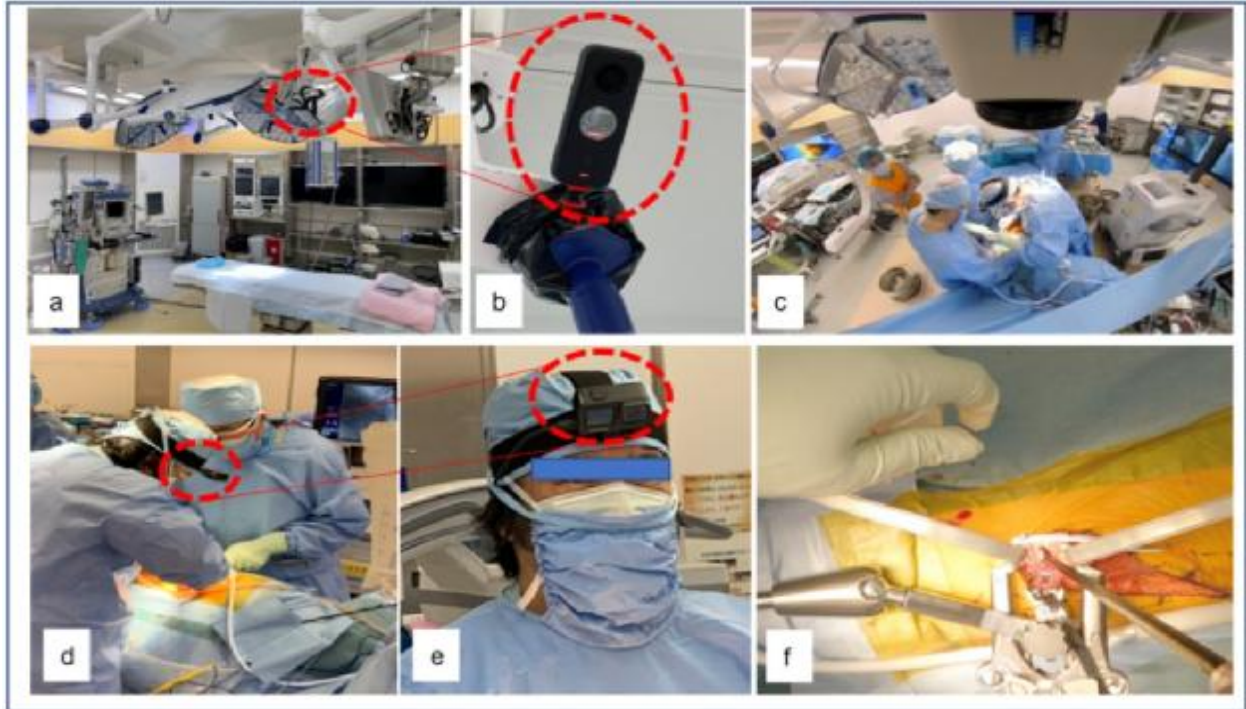
علیرغم پیشرفت‌های مثبت در AI، محدودیت‌های متعددی برای مطالعات کنونی و موانعی برای غلبه بر مطالعات آینده وجود دارد. بنابراین، آموزش پزشکان و بیماران در مسیر آینده برنامه‌های کاربردی AI برای افزایش درک ارزش آن و کاهش بی‌میلی در تعامل با آن بسیار مهم است.

به طور خاص حوزه جراحی هنوز در مورد اینترنت اشیا [Internet of Things (IOT)]، نسبت به جامعه عمومی عقب است. همچنین امکان این که آیا تصویرسازی، در اعمال جراحی از طریق IOT، قابلیت عملی شدن دارد یا خیر، هنوز مشخص نمی‌باشد. البته تعدادی از وسایل مورد استفاده در جراحی مانند فورسپس که در جراحی باز استفاده می‌شوند، با استفاده از بارکدها و شناساگرهای رادیو فرکانسی [Radio Frequency Identifiers (RFID)] برچسب خورده‌اند. با استفاده از این برچسب‌ها فقط می‌توان محل وسیله را مشخص نمود و جراح با استفاده از آنها نمی‌تواند حرکات وسایل و خاموش یا روشن شدن یک دستگاه انرژی را تشخیص دهد و فقط می‌تواند مکان را مشخص کند. در آینده با در نظر گرفتن این که IOT قطعاً به اتاق‌های جراحی راه پیدا می‌کند، امید است که بتوان به این وسیله، تصویر سازی را فراهم نمود.

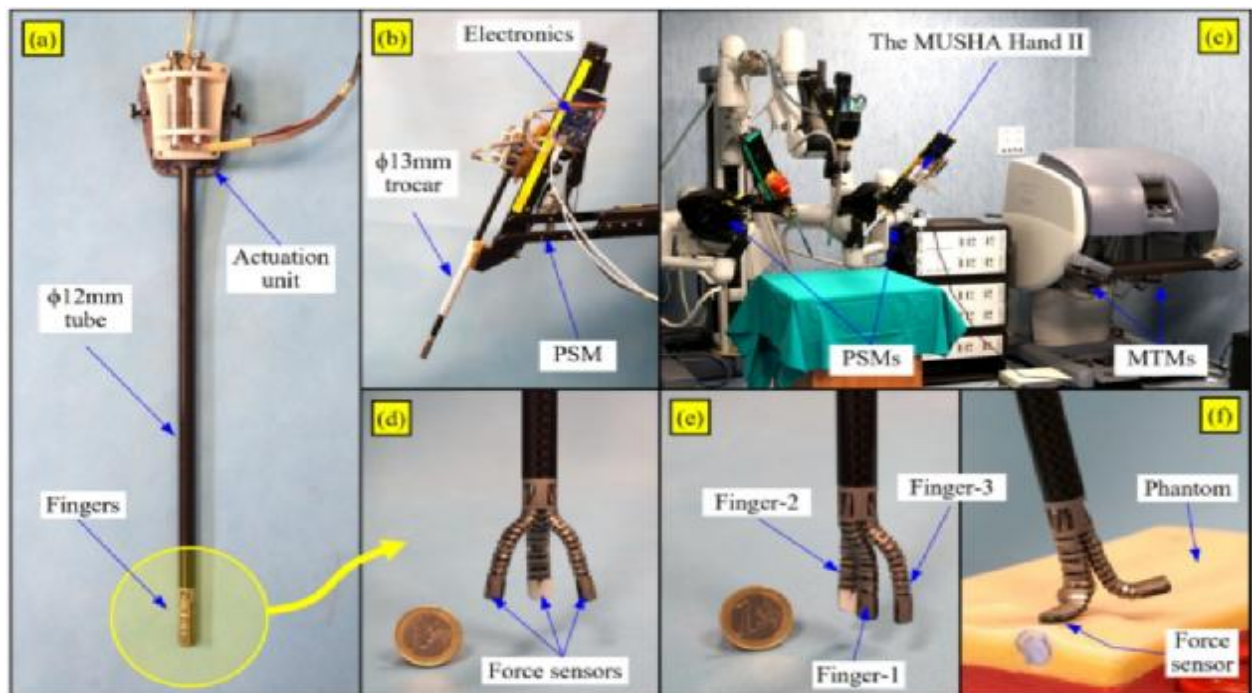
هزینه بالا و عدم وجود بازخورد لمسی، موانع مهمی برای پذیرش جهانی جراحی رباتیک باقی گذاشته است. آینده جراحی رباتیک، به کاهش هزینه، توسعه پلتفرم‌های جدید، ایجاد شبیه‌ساز مجازی و اعتبارسنجی از طریق آزمایشات کلینیکی تصادفی کنترل شده، وابسته است.

انتظار می‌رود که جراحی رباتیک در آینده با سایر فناوری‌های پیشرفته ترکیب شود. بنابراین یک همکاری بین رشته‌ای شامل همکاری زیست‌شناسان، دانشمندان بالینی و مهندسان مواد و شیمی دانان لازم است تا در این زمینه پیشرفت‌های بیشتر حاصل شود. کاربردی که هوش مصنوعی برای جراحان دارد کمک به جراحان و دقیق‌تر و آسان‌تر شدن کار برای آن‌ها است.

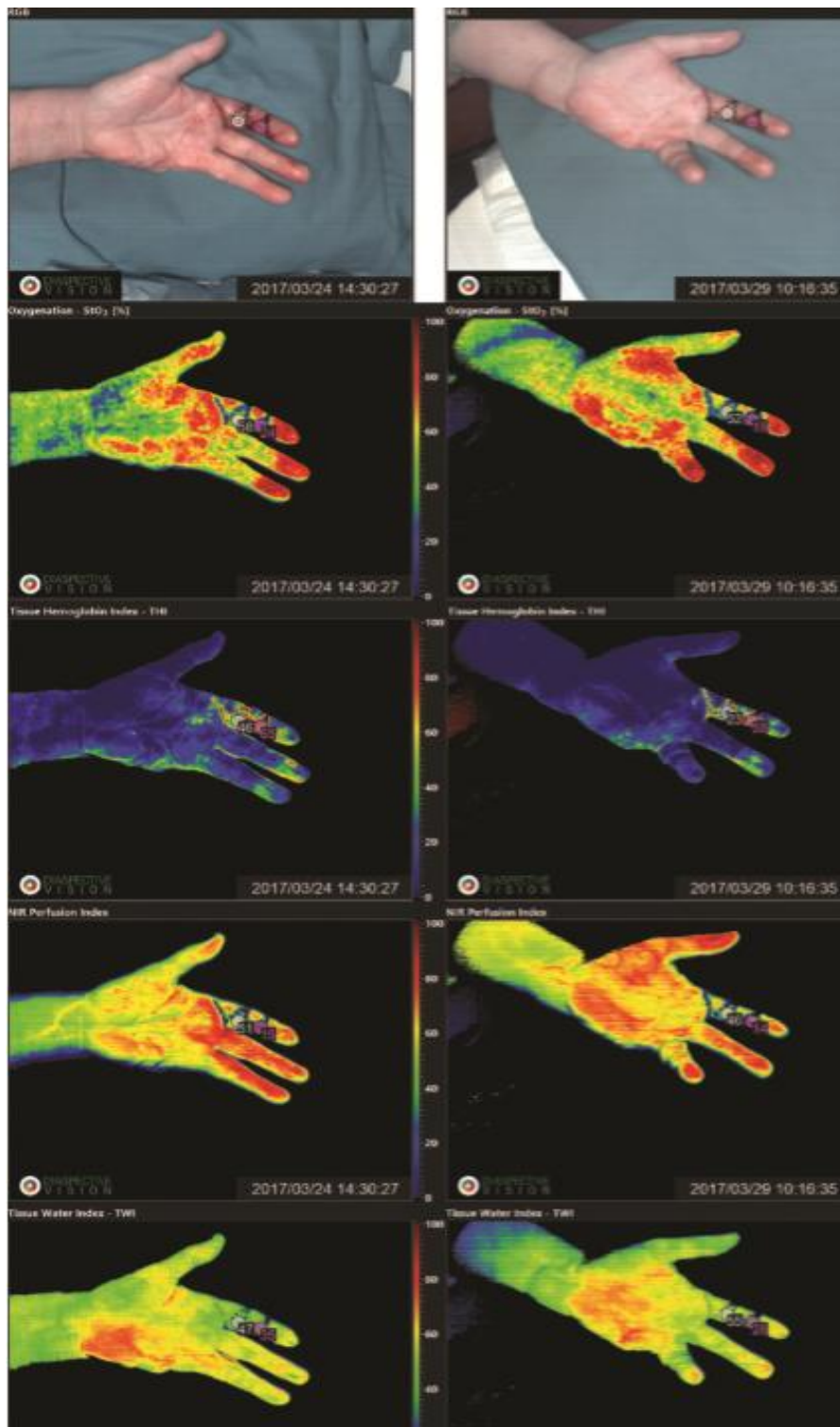
قابلیت این فناوری برای کمک به ارائه راهنمایی و مشاوره به بیماران و هماهنگ ساختن سبک زندگی جدید و



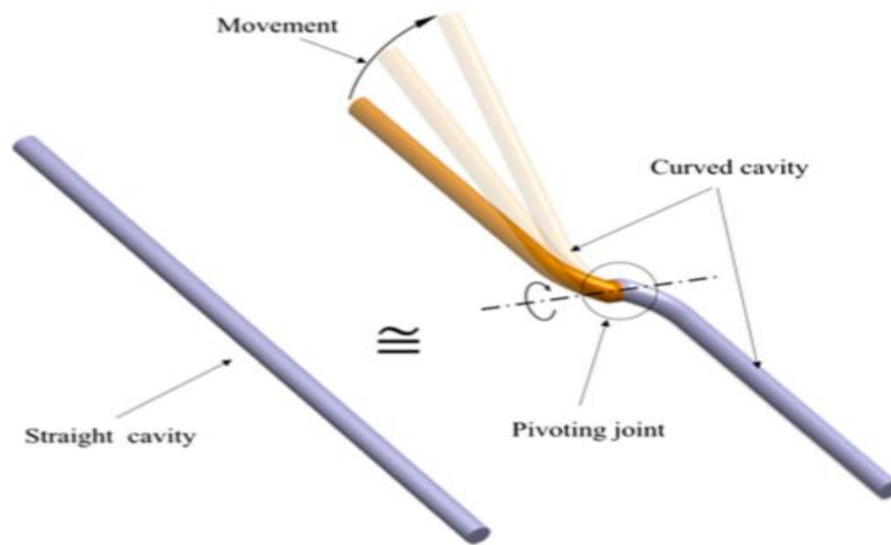
تصویر 1- فیلم‌های با وضوح بالا: دوربین‌های 360° (a, b) و فیلم‌های جراحی برای جراحی ستون فقرات (c). یک ویدیو گرفته شده توسط GoPro (d, e) تصویر از دید جراح (f).



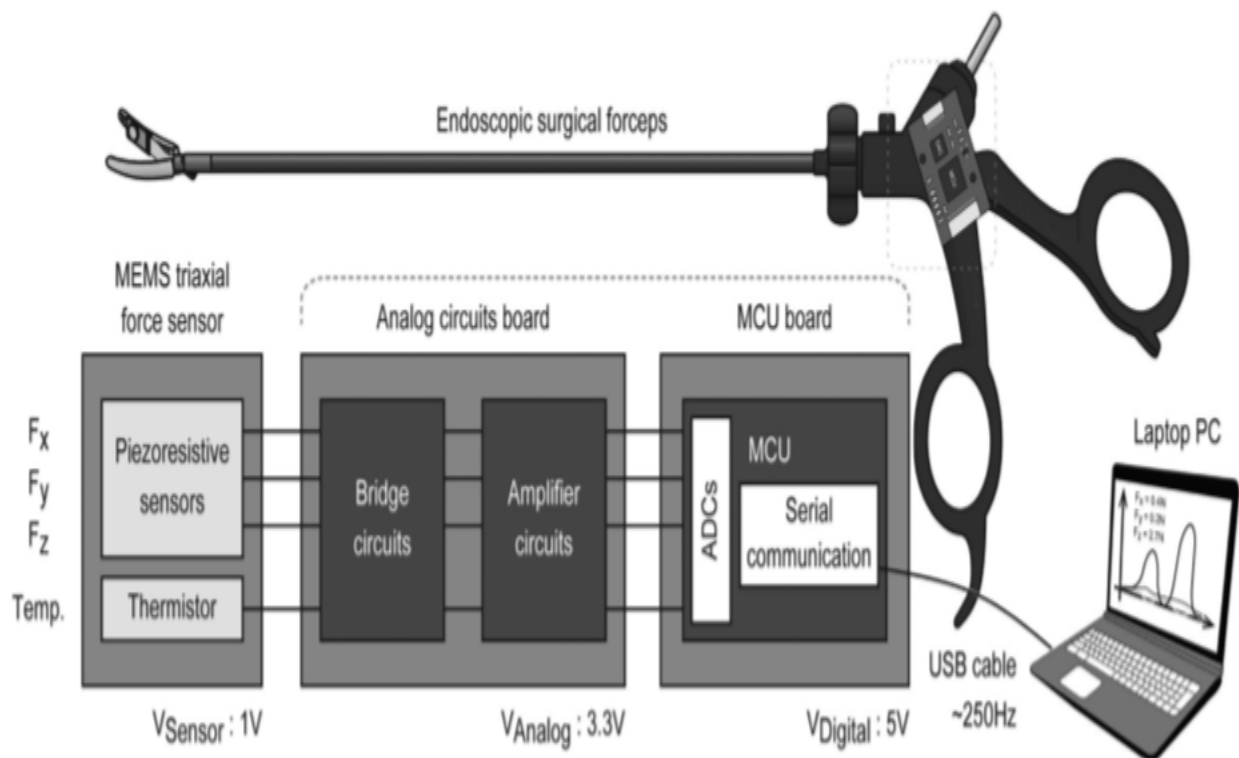
تصویر 2- MUSHHA Hand II توسعه یافته. (a) MUSHHA Hand II به شکل استوانه ای با $\phi 12$ میلی‌متری تا شده است. (b) Hand با استفاده از رابط مکانیکی داوینچی اصلی روی PSM سیستم dVRK نصب شده است. لوازم الکترونیکی در کنار آن نصب شده است. (c) نمای کلی Hand در سیستم dVRK. (d) Hand در حالت چنگال. (e) Hand در حالت جمع کننده فن. (f) Hand در حالت لمس.



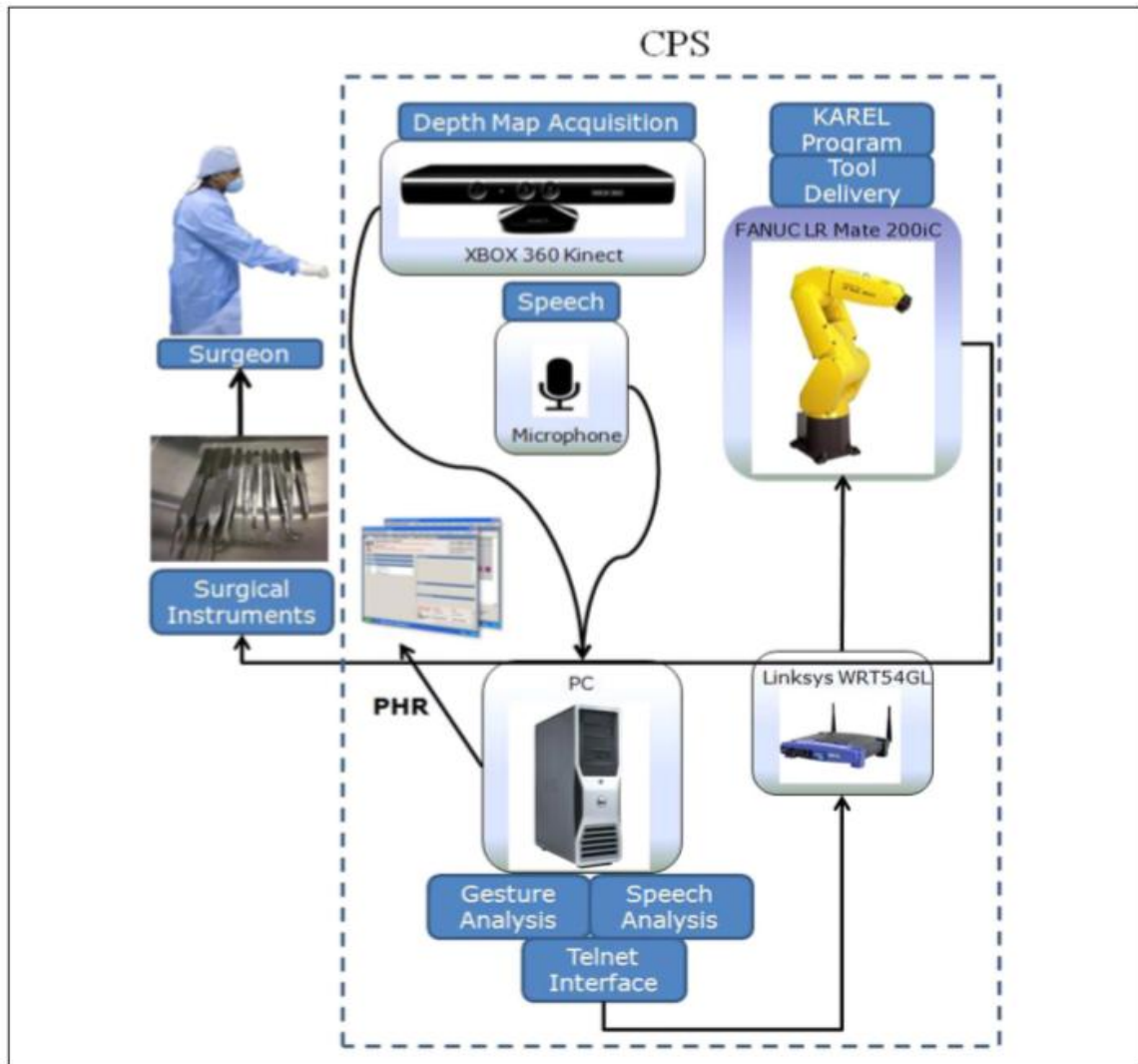
تصویر 3- (از بالا به پایین) تصویر RGB و تصاویر HS، 4 روز (ردیف چپ) و 9 روز (ردیف راست) پس از عمل انقباض دوپویترون. کاهش اشباع اکسیژن خون در سطح (StO2) و در عمق (شاخص پرفیوژن NIR) و همچنین کاهش توزیع هموگلوبین (THI) را می‌توان در هر دو اندازه‌گیری (POI سفید) در مقایسه با ناحیه مجاور (POI صورتی) نشان داد.



تصویر 4 - تصویری ساده از طرح پیشنهادی حفره صوتی.



تصویر 5- شماتیک سیستم اندازه‌گیری نیروی گرفتن. این سیستم متشکل از فورسپس گرفتن (KK33322CC, Karl Storz)، یک سنسور نیروی سه محوری سیستم میکروالکترومکانیکی (MEMS) متصل به نوک فورسپس، یک پل و تخته مدار تقویت کننده متصل به دسته فورسپس، یک برد واحد میکرو کامپیوتر (MCU) با قابلیت تبدیل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و ارتباط سریال و لپ تاپ متصل به برد MCU توسط کابل USB.



تصویر 6- معماری سیستم. اختصارات: CPS، سیستم مدیریت فیزیکی سایبری؛ PHR، پرونده سلامت شخصی.

تحلیل میزان زیادی از داده‌های مختلف، هوش مصنوعی را قادر خواهد ساخت تا سرعت و دقت فرآیند تشخیص سریع‌تر و دقیق‌تر را بر بخش وسیع‌تری از جمعیت اعمال نماید.

استفاده از هوش مصنوعی در مجموعه داده‌های بزرگ و پیچیده ممکن است به شناسایی ارتباط‌های جدید بین متغیرها کمک کند که به طور بالقوه منجر به تغییرات در عملکرد بالینی می‌شود. زمان زیادی طول نمی‌کشد که با هوش مصنوعی قادر به تنظیم رژیم درمانی یا پیش‌بینی بالقوه پاسخ به درمان در یک بیمار خاص بر اساس مقادیر گسترده داده‌های بالینی از مجموعه داده‌های زیاد بیمار باشیم.

هوش مصنوعی در حال تبدیل شدن به قوی‌ترین اهرم انسان در فرایندهای پزشکی و سیستم سلامت است. این اهرم عملاً برای بالا بردن توانایی‌های متخصصان پزشکی ارائه شده و می‌تواند خلاء توانایی‌های آن‌ها را برطرف سازد. حوزه پزشکی و سلامت برای ادامه حیات بشر بسیار مهم است و کاربردهای هوش مصنوعی در پزشکی و سلامت در سال‌های اخیر افزایش پیدا کرده است. دقت 99 درصدی ابزارهای هوش مصنوعی، بهترین راه حل برای اجتناب از اشتباهات پزشکی است. الگوریتم‌های یادگیری مصنوعی، دستاوردهای قابل توجهی را در کاهش زمان جهت تعیین داروهای مورد نیاز کسب نموده‌اند. قابلیت جمع‌آوری، تجزیه و

Abstract:

Investigating the Role of Artificial Intelligence Technology Development in Medicine and Health Promotion

Zandi R. MD^{}, Ahmadi Abdashti A. R. MD^{**}, Ahmadi Abdashti Z. M.Sc^{***}
Okhovatpour M. A. MD^{*}, Minator Sajjadi M. R. MD^{*}*

(Received: 26 March 2024 Accepted: 22 June 2024)

The development of artificial intelligence has increased dramatically and its clinical applications have been explored for most medical specialties. The development and expansion of tools used in surgery began thousands of years ago and is progressing.

Also, robotic surgery is a safe and medical tool to perform some surgeries. Using the robot as an assistive tool to assist conventional surgical procedures has been successfully used as a solution to overcome the limitations of minimally invasive surgery. This has led to its use in most surgical specialties.

On the other hand, tissue engineering applies the principles and methods of material science engineering and cellular and molecular biology in order to develop sustainable alternatives to improve, maintain or improve the function of human tissues. There are methods in response to taking tissue from the body.

Due to the spread of artificial intelligence in health studies and many researches in this field, the need to collect and compile materials is strongly felt. In this article, an attempt is made to prepare a coherent article from the collection of artificial intelligence studies in medicine. Also, the measures taken in this case as well as the problems and problems ahead have been examined.

Key Words: *Artificial Intelligence, Robotic Surgery, Monitor Screen, Touch Sensor*

^{*} Associate Professor of Orthopedic Surgery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Research Development Committee, Taleghani Hospital, Tehran, Iran

^{**} Resident of Orthopedic Surgery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Taleghani Hospital, Tehran, Iran

^{***} Department of Electrical engineering, Electronic, Micro and Nano Electronic Devices, Faculty of Mechanic, Electrical and Computer, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

References:

- Morimoto T, Hirata H, Ueno M, Fukumori N, Sakai T et al. Digital Transformation Will Change Medical Education and Rehabilitation in Spine Surgery, *Medicina* 2022, 58, 508, 1-9.
- Yamazaki A, Ito T, Sugimoto M, Yoshida S, Honda K et al. Patient-specific virtual and mixed reality for immersive, experiential anatomy education and for surgical planning in temporal bone surgery, *Auris Nasus Larynx*, Published by Elsevier B.V. All rights reserved, May 29, 2021; 4: 20.
- Sugimoto M, Sueyoshi T, Development of Holoeyes Holographic Image-Guided Surgery and Telemedicine System: Clinical Benefits of Extended Reality (Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality), The Metaverse, and Artificial Intelligence in Surgery with a Systematic Review, *Medical Research Archives*, 31 July 2023, 11(7), 1- 12.
- Emran T, Chopra H, Baig A et al. Robotics in surgery: Current trends, *Annals of Medicine and Surgery*, 2022 Sep; 81: 104375.
- KOMMU S, The evolution of robotic surgery: Current status and future concepts, *Medical Innovation*, 2023, 179- 188.
- Kim U, Kim Y.B, Seok D, Choi H.R, S-Surge: A Portable Surgical Robot Based on a Novel Mechanism With Force-Sensing Capability for Robotic Surgery, *Handbook of Robotic and Image-Guided Surgery*, 2020, 265- 283.
- Hayashi J, Akagi A, Urano T, Tsujimoto K, Matsumoto K, Nakamura Y et al. Current Status and Future Potential of Robotic Surgery for Gastrointestinal Cancer, *Kawasaki Medical Journal* 48: 39 - 47, 2022.
- Zhou D, Sanada K, Haraguchi D, Robotic Forceps with a Flexible Wrist Joint Made of Super Engineering Plastic, *Sensors and Materials* , Vol. 32, No. 3 (2020), 1027-1039.
- Homma T, Uehara H, Saji H, Factors affecting insulation failure in reusable surgical devices, *Scientific Reports*, 2023, 13: 13719, 1-6.
- Liu H, Ferrentino P, Moccia R, Pirozzi S, Bracale U, Ficuciello F, The MUSHA Hand II: A Multifunctional Hand for Robot-Assisted Laparoscopic Surgery, *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, Vol. 26, No. 1, FEBRUARY 2021, 393-404.
- Abad A.C, Reid D, Ranasinghe A, A Novel Untethered Hand Wearable with Fine-Grained Cutaneous Haptic Feedback, *Sensors* 2022, 22, 1924.
- Mao Y, Chi C, Yang F, Zhou J, He K, Li H et al. The identification of sub-centimetre nodules by near-infrared fluorescence thoracoscopic systems in pulmonary resection surgeries. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017; doi:10.1093/ejcts/ezx207.
- Matsuura Y, Mun M, Ichinose J, Nakao M, Nakagawa K, Okumura S, Recent fluorescence-based optical imaging for video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy, *Ann Transl Med* 2019; 7(2): 32.
- Wu Zh, Zhang L, Zhao Xi, Zhou Di, Yang Xu, Localization of subcentimeter pulmonary nodules using an indocyanine green near-infrared imaging system during uniportal video-assisted thoracoscopic surgery, *J Cardiothorac Surg*, (2021) 16: 224.
- Wang Z, Tian X, Yang F, Wang L, Li H, Zhang Z et al. Indocyanine green inhalation visualizes lung tumour during video-assisted thoracoscopic surgery. *Interdiscip CardioVasc Thorac Surg* 2023; 36(6).
- Chiba T, Obara Y, Murata M, Akahoshi T, Advanced multispectral image-processing endoscopy system for visualizing two-dimensional hemoglobin saturation and relative hemoglobin concentration, *Endoscopy International Open* 2019; 07: E1442-E1447.
- Sicher C, Rutkowski R, Lutze S, Podewils S et al. Hyperspectral imaging as a possible tool for visualization of changes in hemoglobin oxygenation in patients with deficient hemodynamics – proof of concept, *Biomed. Eng.-Biomed. Tech.* 2018; 63(5): 609-616.
- Laurence A, Bouthillier A, Robert M, Nguyen D, Leblonda F, Multispectral diffuse reflectance can discriminate blood vessels and bleeding during neurosurgery based on low-frequency hemodynamics, *Journal of Biomedical Optics*, November 2020, Vol. 25(11).
- Hoang Ly H, Tanaka Y, Fukuda T, Sano A, Grasper having tactile sensing function using acoustic reflection for laparoscopic surgery, *Int J CARS* (2017) 12: 1333-1343.
- Fukuda T, Tanaka Y, Kappers A, Fujiwara M, Sano A, Visual and tactile feedback for a direct-manipulating tactile sensor in laparoscopic palpation, *Int J Med Robotics Comput Assist Surg*, 2017, e1879, 1- 13.
- Sušić I, Zam A, Cattin P, Rauter G, Enabling Minimal Invasive Palpation in Flexible Robotic Endoscopes, *New Trends in Medical and Service Robotics*, MMS 65, pp. 70-77, 2019.
- Konstantinova J, Jiang A, Althoefer K et al. Implementation of Tactile Sensing for Palpation in Robot-Assisted Minimally Invasive Surgery: A Review, *IEEE SENSORS Journal*, Vol. 14, No. 8, AUGUST 2014, 2490- 2501.
- Shonaka T, Tani C, Iwata H et al. A comparison of laparoscopic procedures performed by novice medical students using 8K ultra-high-definition / two-dimensional and 2K high-definition / three-dimensional monitors, *Surgery Today* (2021) 51: 1397-1403.
- Yamashita H, Kobayashi E, Mechanism and design of a novel 8K ultra-high-definition video microscope for microsurgery, *Heliyon* 7 (2021), e06244.

25. Mari G, Crippa J, Achilli P, Miranda A, Santurro L et al. 4K ultra HD technology reduces operative time and intraoperative blood loss in colorectal laparoscopic surgery [version 1; peer review: awaiting peer review], F1000Research 2020, 9:106 Last updated: 20 FEB 2020.
26. Kono Y, Inomata M, Sumi Y, Ohigashi S, Ieiri S et al. A multicenter survey of effects and challenges of an 8K ultra-high-definition endoscopy system compared to existing endoscopy systems for endoscopic surgery, *Asian J Endosc Surg.* 2023; 16: 50-57.
27. Tsukamoto S, Kuchiba A, Moritani K, Shida D et al. Laparoscopic surgery using 8 K ultra-high-definition technology: Outcomes of a phase II study, *Asian J Endosc Surg.* 2021; 1-8.
28. Park C, Kim J, Moon Y, Kim K, A novel arthroscopic pre-curved cannula with both flexibility and high stiffness, *Int J Med Robot.* 2022; 18: e2360, 1- 12.
29. Ushimaru Y, Takahashi T, Souma Y, Yanagimoto Y, Nagase H, Tanaka K et al. Innovation in surgery / operating room driven by Internet of Things on medical devices, *Surgical Endoscopy* (2019) 33: 3469-3477.
30. Hung L, Chen K, Hsieh N, Chen C, Using Internet of Things to Improve the Sterilization Process for Surgical Instruments in Healthcare, *Journal of Internet Technology*, Volume 21, (2020), No.6, 1811- 1819.
31. Kröner P, Engels M, Glicksberg B, Johnson K et al. Artificial intelligence in gastroenterology: A state-of-the-art review, *World Journal of W J G Gastroenterology*, 2021 October 28; 27(40): 6794-6824.
32. Li Y, Jacob M, Akingba G, P. Wachs J, A Cyber-Physical Management System for Delivering and Monitoring Surgical Instruments in the OR, *Surgical Innovation* 20(4), 2012, 377 - 384.
33. Aghanouri M, Kheradmand P, Mousavi M, Moradi H, Mirbagheri A. Kinematic and Workspace Analysis of the Master Robot in the Sinaflex Robotic Telesurgery System, *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. Nov;* (2021): 4777-4780.
34. Rudiman R, Mirbagheri A, Candrawinata VS. Assessment of robotic telesurgery system among surgeons: a single-center study. *J Robot Surg.* (2023) Dec; 17(6): 2757-2761.
35. Derogari R, Kavosi Khasraghi P, The Application of Artificial Intelligence in the Field of Medicine and the Legal Challenges of Privacy Protection, national Conference on Health Promotion & Its Legal & Medical Challenges, 2023, 1-14.
36. Abbasi M, Teymouri M, Legal and Medical Challenges of Using Artificial Intelligence in Promoting Health Law, national Conference on Health Promotion & Its Legal & Medical Challenges, 2023, 1-16.
37. Al-Himdani S, Jessop Z, Al-Sabah A et al. Tissue-Engineered Solutions in Plastic and Reconstructive Surgery: Principles and Practice, *Frontiers in Surgery*, February 2017, Volume 4, Article 4, 1- 14.
38. Castillo-Segura P, Fernández-Panadero C, Alario-Hoyos C et al. A cost-effective IoT learning environment for the training and assessment of surgical technical skills with visual learning analytics, *Journal of Biomedical Informatics* 124 (2021) 103952, 1- 19.
39. Colazo J, Evans B, Farinas A et al. Applied Bioengineering in Tissue Reconstruction, Replacement, and Regeneration, *TISSUE ENGINEERING: Part B* Volume 25, Number 4, 2019, 259- 290.
40. Fishman J, Wormald J, Lowdell M, De Coppi P, Birchall M, Operating RegenMed: development of better in-theater strategies for handling tissue-engineered organs and tissues, *Regen. Med.* (2014), 9(6), 785- 791.
41. Guo X, Guo Y, Liu Y, The Development of Extended Reality in Education: Inspiration from the Research Literature, *Sustainability* 2021, 13, 13776, 1-20.
42. Gupta A, Singla T, Chennatt J et al. Artificial intelligence: A new tool in surgeon's hand, *Journal of Education and Health Promotion*, March 2022, Volume 11, 1-6.
43. Li K, Lau B, Yuan X, Ni W, Guizani M, Yuen C, Towards Ubiquitous Semantic Metaverse: Challenges, Approaches, and Opportunities, *IEEE Internet of Things Journal*, 2023, 1-18.
44. Lin Q, Yang R, Dai Z, Chen H, Cai K, Automatic registration method using EM sensors in the IoT operating room, *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, (2020) 2020: 136, 1-16.
45. Luo X, Mori K, Peters T, Advanced Endoscopic Navigation: Surgical Big Data, Methodology, and Applications, *Annual Review of Biomedical Engineering*, 24 February 2018, 9: 33, 221- 251.
46. Matta R, Davies J, Bioengineering and Regenerative Medicine in Surgery, *Bioengineering for Surgery*, 2016, 189- 203.
47. M'oga K, Boesl D, Haidegger T, Augmented/Mixed Reality Technologies Supporting Digital Surgery, *IEEE 19th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, September 16-18, 2021, 183- 190.
48. Moss R et al. Instrument Manufacturing: Implications for Perioperative Teams, *AORN Journal*, July 2020, Vol. 112, No. 1, 15- 29.
49. Okuda Y, Nakai A, Sato T, et al. New device with force sensors for laparoscopic liver resection – investigation of grip force and histological damage, *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*, 2020.

50. Orlando G, Wood K, Coppi P et al. Regenerative Medicine as Applied to General Surgery, *Annals of Surgery*, Volume 255, Number 5, May 2012, 867- 880.
51. Parasa S, Wallace M, Bagci U, Antonino M et al. Proceedings from the First Global Artificial Intelligence in Gastroenterology and Endoscopy Summit, *GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY*, Volume 92, No. 4 : 2020, 938- 945.
52. Patrone C, Khodabakhsh A, Lattuada M, Revetria R, Internet of Things Application in the Healthcare Sector, *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2018*, Vol I.
53. Tokunaga T, Sugimoto M, Saito Y, Kashihara H, Yoshikawa K et al. Transanal lateral lymph node dissection with intraoperative hologram support in low rectal cancer, *Surgical Endoscopy*, 2023, Jul; 37 (7): 5414-5420.
54. Tomita D, Sugimoto M, Kimizuka S et al. Optimizing Orthognathic and Maxillofacial Surgery Outcomes: Integration of Surgery First Approach (SFA), Early Recovery after Surgery (ERAS), CAD / CAM and Extended Reality (XR) in the Metaverse to Minimize Overnight Hospitalization, *Journal of Surgery*, 2023, Volume 08, Issue 12, 1-10.
55. Wang Y, Su Z, Zhang N, Xing R et al. A Survey on Metaverse: Fundamentals, Security, and Privacy, *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, Volume 25, Issue 1, 2022, pp 319-352.
56. Wong V, Wan D, Gurtner G, Longaker M, Regenerative Surgery: Tissue Engineering in General Surgical Practice, *World Journal of Surg*, 10 July 2012.
57. Shaddel M, Jamalpour M, Zand M, Yousefi M, Overview of Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Orthopedic Surgery (Challenges, Techniques, 7th International Conference Innovative Technologies in science, engineering and technology, 31 May 2021, 1-13.
58. Alidadi M, Investigating the role of artificial intelligence in the challenges of the treatment and health sector and its impact on organization management, *The First International Conference Political Science, Management, Economy and Accounting*, 2023, 1-10.
59. Ghanbari Birgani N, Rahnmazadeh M, Application of artificial intelligence in medical science, *The Fifth national conference of new technologies in electrical, computer and mechanical engineering of Iran*, 2022, 1-11.
60. Mohammady Sh, Hariri A, Investigating the application of artificial intelligence in the design of medical surgical robots, 14th International Conference on Information Technology, Computer & Telecommunication, 2021, 1-22.

ارزیابی میزان پاسخ به شیمی درمانی در مبتلایان به سرطان سینه با استفاده از تصاویر ام آر آی با کمک روش‌های یادگیری ماشین

مهندس زهرا پازوکی*، زهرا طهماسبی**

چکیده:

زمینه و هدف: در حال حاضر شیمی درمانی به عنوان یکی از درمان‌های استاندارد و مهم در مبتلایان به سرطان سینه مطرح می‌باشد. با پیشرفت تکنیک‌های ام آر آی نظیر سکنس تصویرگری دیفیوژن می‌توان اثرات شیمی درمانی نظیر آپوپتوز و نکروز سلول‌ها را بررسی نمود. با این حال، تصاویر ضریب ظاهری دیفیوژن با دقت بیشتری میزان انتشار و حرکت مولکول‌های آب را نشان داده و می‌تواند در تفکیک بافت سرطانی و بافت طبیعی، در نتیجه پاسخ به درمان را بررسی کرد. با این حال محدودیت‌های این تکنیک‌ها منجر به محدودیت استفاده از آنها شده است. با ظهور هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، می‌توان در کنار مطالعات بالینی، با بررسی و مدل‌سازی‌های مختلف با کمک داده‌های تصویربرداری، روش‌های مطمئن‌تر و دقیق‌تری را شناسایی نمود. لذا این مطالعه با هدف بررسی شاخص مختلف استخراج شده از سکنس‌های تصویرگری دیفیوژن و رسم نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن با کمک الگوریتم‌های مختلف به کمک یادگیری ماشین، میزان پاسخ به شیمی درمانی را در مبتلایان به سرطان سینه تعیین کرد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ابتدا داده‌های تصویربرداری ام آر آی (شامل D-Mode, D-Median, D Mean, D-std, Dstar-Mode, Dstar-Median, Dstar-Mean, Dstar-std, f-Mode, f-Median, f-Mean, f-std, S-Mode, S-Median, S-Mean, S-std) مربوط به 8 بیمار مبتلا به سرطان سینه از سایت ACRIN انجمن تصویربرداری آمریکا استخراج شد. سپس با کمک الگوریتم‌های مختلف شامل: درخت تصمیم، K- نزدیک‌ترین همسایگی، رگرسیون لجستیک، ماشین بردار پشتیبان، ماشین بردار پشتیبان خطی، و جنگل تصادفی، برای همه شاخص‌های اشاره شده تصاویر تصویرگری دیفیوژن و نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن جهت بررسی پاسخ به درمان در مراحل مختلف شیمی درمانی (شامل T0, T1, T2, T3) را محاسبه شد.

یافته‌ها: در این مطالعه اطلاعات 8 بیمار از سایت ACRIN جمع‌آوری شد. سپس شاخص‌های مختلف تصاویر تصویرگری دیفیوژن با کمک یادگیری ماشین مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد در مقادیر b-value برابر با 1000 و با کمک ضریب انتشار ظاهری (D) نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن رسم و نشان داده شد افزایش میزان ضریب انتشار D می‌تواند نشان دهنده پاسخ مثبت به شیمی درمانی باشد. داده‌های مربوط به 3 بیمار که پاسخ کامل به درمان داده بودند با الگوریتم‌های مختلف و شاخص‌های مدنظر بررسی شد و نشان داده شد افزایش میزان D در تصاویر ضریب ظاهری دیفیوژن می‌تواند در تمام مراحل شیمی درمانی، حتی قبل از مشخص شدن تغییرات ظاهری در تصاویر، میزان پاسخ به درمان را مشخص نمود.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد استفاده از شاخص ضریب انتشار D در تصاویر ضریب ظاهری دیفیوژن می‌تواند میزان پاسخ به شیمی درمانی در مراحل مختلف بیماری را تعیین کرد.

واژه‌های کلیدی: سرطان پستان، یادگیری ماشین، ضریب انتشار ظاهری، دیفیوژن مولکول‌های آب، پاسخ به درمان

نویسنده پاسخگو: مهندس زهرا پازوکی

تلفن: 26602642

E-mail: helenapazoki2@gmail.com

* مهندسی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی

** گروه پرستاری، دانشکده پرستاری بروجن، دانشگاه علوم پزشکی شهر کرد

تاریخ وصول: 1403/01/14

تاریخ پذیرش: 1403/04/09

زمینه و هدف

سرطان سینه یکی از شایع‌ترین سرطان در بین زنان در سراسر جهان است، با حدود 2/3 میلیون مورد جدید و 685000 مرگ در سال می‌باشد.¹ موارد پیشرفته سرطان پستان ابتدا شیمی درمانی شده (نئو – ادجوانت) و سپس جراحی می‌شوند.

علیرغم پیشرفت در تشخیص و درمان زودهنگام، سرطان سینه همچنان یک چالش مهم بهداشت عمومی است.² ناهمگونی سرطان پستان، با زیرگروه‌های مولکولی مختلف و پاسخ‌های متفاوت به درمان، چالش بزرگی در پیش‌بینی نتایج بیمار و انتخاب استراتژی‌های درمانی بهینه ایجاد می‌کند. برای مقابله با این چالش، نیاز به ابزارها و رویکردهای جدید برای ارزیابی پاسخ به درمان و هدایت تصمیمات درمانی شخصی وجود دارد.³

تصویربرداری رزونانس مغناطیسی یا ام آر آی نقش مهمی در ارزیابی پاسخ به درمان در بیماران مبتلا به سرطان پستان دارد.⁴ نقشه‌های تصویرگری دیفیوژن (DWI) و ضریب ظاهری دیفیوژن (ADC) اطلاعات ارزشمندی در مورد سلولی بودن تومور و ریزساختار بافت ارائه می‌دهند. تصویرگری دیفیوژن حرکت تصادفی مولکول‌های آب را در بافت اندازه‌گیری می‌کند، که در مناطق با سلولی بالا محدود می‌شود.⁵ نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن این انتشار را کمیت می‌کنند و معیاری از یکپارچگی بافت ارائه می‌دهند.⁶ تغییرات در مقادیر تصویرگری دیفیوژن و ضریب ظاهری دیفیوژن پس از درمان می‌تواند نشان دهنده پاسخ تومور باشد. به عنوان مثال، کاهش مقادیر ضریب ظاهری دیفیوژن ممکن است نشان دهنده کاهش سلولی بودن تومور باشد، در حالی که افزایش مقادیر ضریب ظاهری دیفیوژن ممکن است نشان دهنده نکروز یا آپوپتوز ناشی از درمان باشد.⁷ با ارزیابی این پارامترها، ام آر آی با نقشه‌برداری تصویرگری دیفیوژن و ضریب ظاهری دیفیوژن می‌تواند بینشی در مورد اثربخشی درمان ارائه دهد، تصمیمات درمانی را هدایت کند و پیشرفت بیماری را در بیماران مبتلا به سرطان پستان نظارت کند.⁸

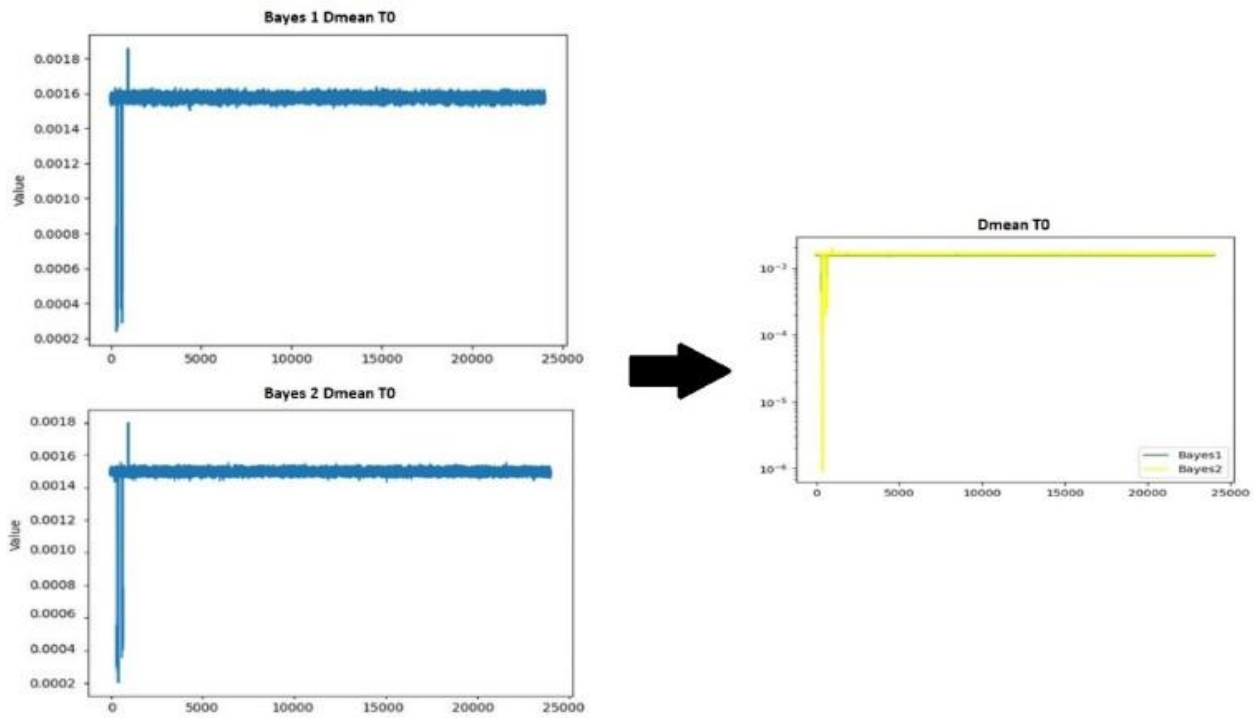
از طرف دیگر، یادگیری ماشینی، با توانایی آن در تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ و پیچیده، به عنوان ابزاری امیدوارکننده برای پیش‌بینی نتایج سرطان سینه و

مواد و روش‌ها

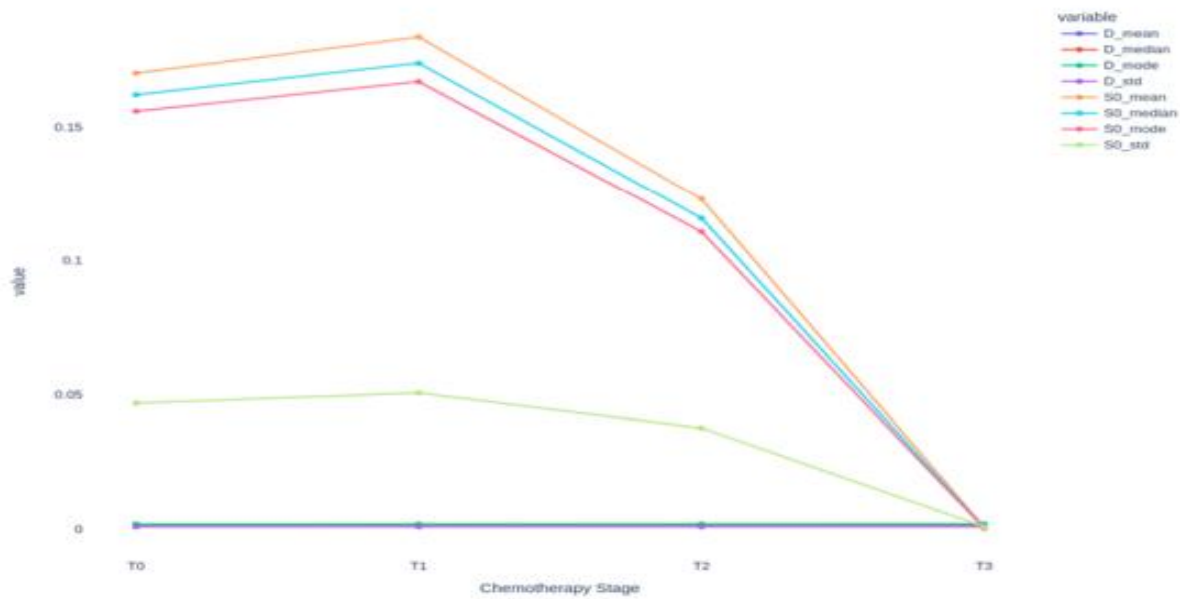
در این مطالعه، با استفاده از سایت ACRIN یا همان شبکه تصویربرداری بالینی آمریکا (www.acr.org)، اطلاعات مربوط به 8 بیمار خانم مبتلا به سرطان سینه شامل تصاویر ام آر آی در 4 مرحله مختلف شیمی درمانی (T0, T1, T2, T3, T4) جمع‌آوری شد. سپس به کمک زبان برنامه نویسی پایتون و کتابخانه‌های آن شامل Matplotlib، NumPy و Pandas فضای گوگل co-lab داده‌ها بارگیری و مورد تجزیه قرار گرفت. بدین منظور، ابتدا از داده‌های جدا شده بر اساس بایس و مرحله شیمی درمانی، یک پلات از مؤلفه مورد نظر (جهت رسم نقشه ضریب ظاهری دیفیوژن) در بایس 1 و 2 رسم شد که با یکدیگر ادغام و میانگین تغییرات پلات محاسبه و به عنوان مقدار اصلی آن مؤلفه در نظر گرفته شد (تصویر 1). برای همه مؤلفه‌ها (جدول 1) و مراحل مختلف شیمی درمانی هر بیمار فرآیند بالا اعمال و یک پلات نهایی (نمودار 1) رسم شد. لذا در ابتدا پس از حذف نویز و بافت‌های اضافی تصاویر تصویرگری دیفیوژن (به عنوان داده ورودی الگوریتم) با مقادیر مختلف B-value از جمله صفر، 100، 600 و 800 و به کمک الگوریتم‌های مختلف (جدول 2)، نقشه‌ای از ضریب ظاهری دیفیوژن رسم شد.

یافته‌ها

در این مطالعه همانطور که اشاره شد برای هر 8 بیمار مورد بررسی، مقادیر مختلف مؤلفه‌های مورد نیاز برای رسم نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن و پلات مربوطه رسم شد. سپس میزان پاسخ به درمان، با کمک متغیر [Pathologic Complete Response (PCR)] یا پاسخ کامل به شیمی درمانی بررسی شد.



تصویر 1- پلات نهایی رسم شده برای هر مؤلفه با استفاده از ادغام پلات‌های رسم شده بر اساس بایس 1 و بایس 2 در مراحل مختلف شیمی درمانی. در این مثال، برای شاخص d در زمان شیمی درمانی T_0 نمودار بر بایس 1 و 2 رسم و سپس با هم ادغام شدند.



نمودار 1- پلات مربوط به مؤلفه‌های مورد سنجش در بازه‌های زمانی مختلف شیمی درمانی

جدول 1- مؤلفه‌های مورد نظر جهت رسم نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن

شاخص	کاربرد
<i>D-mode, D-median, D mean</i>	میزان دیفیوژن مولکول‌ها در بافت را نشان داده و به افزایش حرکت مولکول‌ها و بهبود تصویرسازی نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن منجر می‌شود.
<i>D-std</i>	نشان دهنده تنوع یا همبستگی مقادیر <i>D</i> در نقشه ضریب ظاهری دیفیوژن می‌باشد. افزایش این شاخص به تفکیک بهتر مناطق مختلف بافتی و شناسایی تغییرات مختلف در بافت منجر می‌شود.
<i>Dstar-mode, Dstar-median, Dstar-mean</i>	نشان دهنده ویژگی‌های بافتی با دیفیوژن غیریکنواخت می‌باشد. همچنین به تفکیک بهتر بافت‌های مختلف و شناسایی تغییرات بافتی کمک می‌کند.
<i>Dstar-std</i>	نشان دهنده انحراف معیار شاخص <i>Dstar</i> است که می‌تواند به ارزیابی همبستگی یا تنوع در نقشه ضریب ظاهری دیفیوژن کمک کند.
<i>f-mode, f-median, f-mean</i>	نشان دهنده تغییرات فرکانس در بافت بوده و تغییرات این مقادیر با تغییر در خواص بافتی مرتبط است.
<i>f-std</i>	نشان دهنده تنوع و یا همبستگی در مقادیر فرکانس در نقشه ضریب ظاهری دیفیوژن است و به تفکیک ویژگی‌های مختلف بافتی و تغییرات در بافت کمک می‌کند.
<i>S-mode, S-median, S-mean</i>	نشان دهنده شدت سیگنال در بافت است و تغییرات آن به تشخیص تفاوت‌های بافتی و تغییرات در بافت کمک می‌کند.
<i>S-std</i>	نشان دهنده تنوع و یا همبستگی در مقادیر سیگنال در نقشه ضریب ظاهری دیفیوژن بوده و به تفکیک ویژگی‌های مختلف بافتی کمک می‌کند.

درک بهتر، پرونده 3 بیمار با PCR مثبت از میان 8 بیمار ذکر شده است.

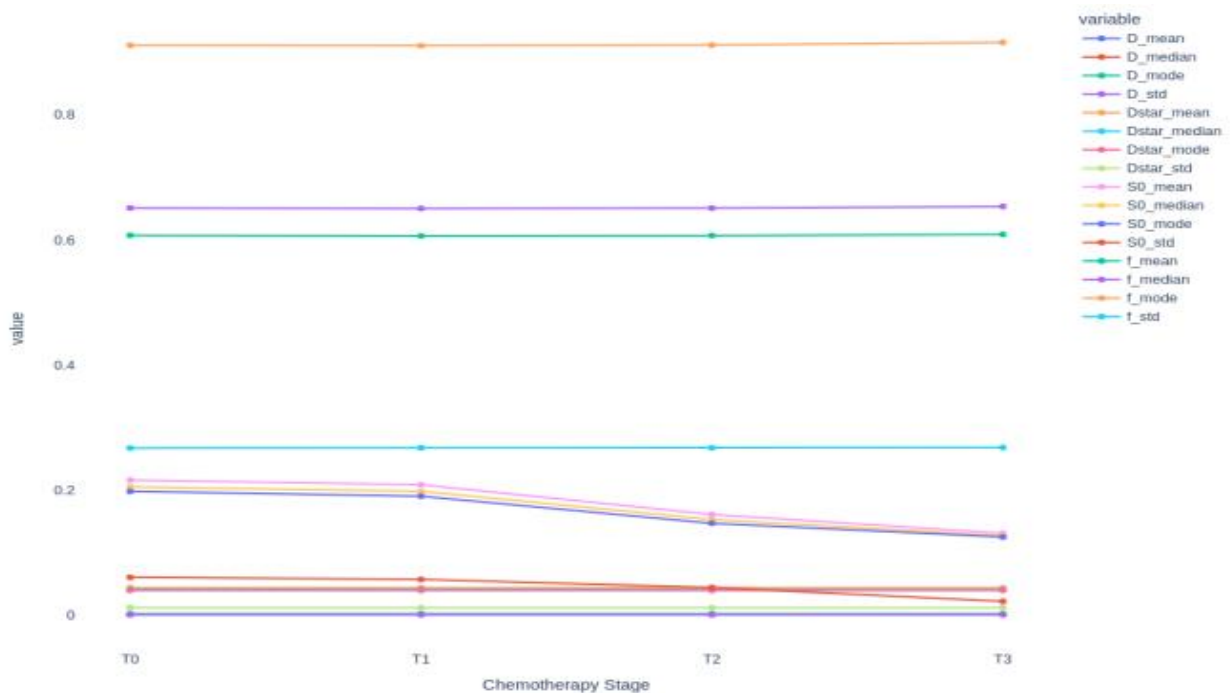
بیمار شماره 2

این بیمار خانم 50 ساله سفید پوست که با تشخیص سرطان پستان گرید 3 و از نوع زیستی HER-2 مثبت که تحت شیمی درمانی قرار گرفته است. با استفاده از شاخص‌های مورد سنجش نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن، مقادیر مختلف در زمان‌های مختلف شیمی درمانی بدست آمد (نمودار 2 و جدول 3). همانطور که جدول 3 نشان داده شده است، مقادیر *D* در مراحل مختلف شیمی درمانی افزایش یافته است که نشان دهنده پاسخ مثبت به درمان می‌باشد.

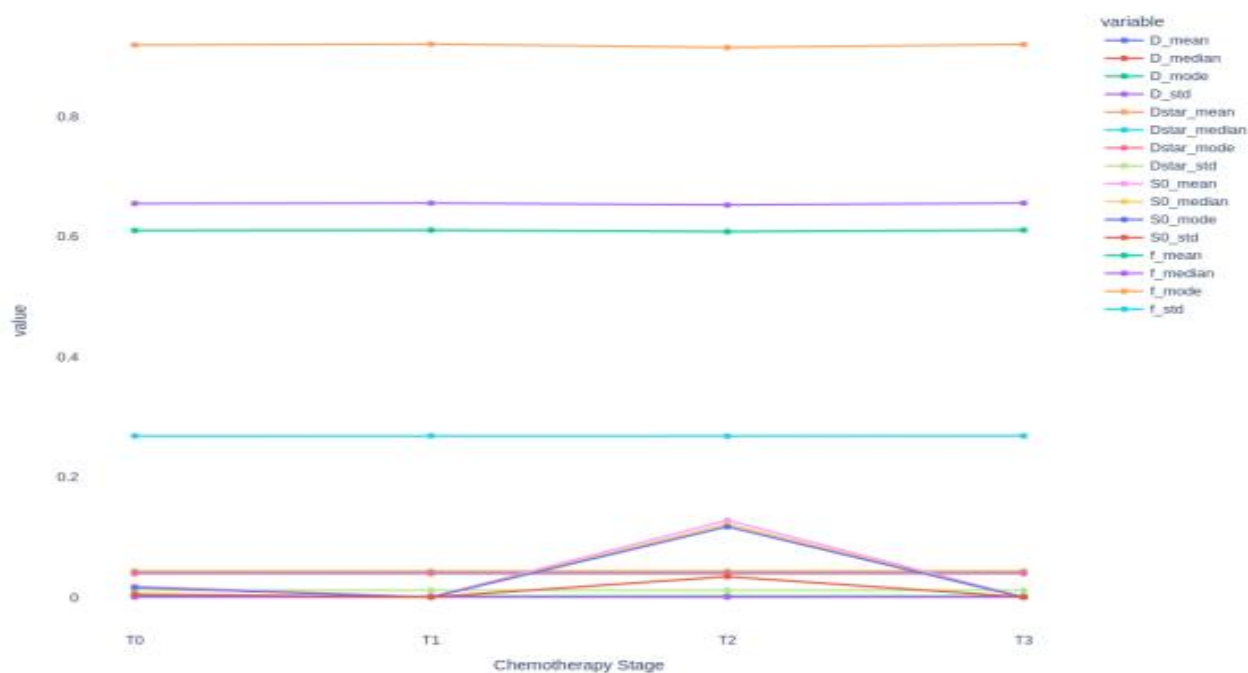
در افراد با PCR مثبت هیچ سلول سرطانی قابل تشخیص در نمونه پاتولوژیک دیده نشده است و در مقابل، non-PCR یعنی سلول‌های سرطانی به طور کامل از بین نرفته‌اند. نتایج مطالعه نشان داد از میان مؤلفه‌های مورد سنجش مختلف و در زمان‌های مختلف شیمی درمانی، تغییرات ضریب انتشار ظاهری (*D*) می‌تواند به عنوان یک مؤلفه قابل اعتماد میزان پاسخ به درمان را در بیماران نشان دهد. در واقع نتایج تحلیل‌ها نشان داد که در مقادیر b برابر با 1000، میزان ضریب انتشار از $1/01 \times 103$ (mm²/s) قبل از درمان به $1/63 \times 103$ (mm²/s) پس از شیمی درمانی رسیده است. به عبارت دیگر، افزایش مقادیر *D* نشان‌دهنده پاسخ مثبت PCR می‌باشند. در ادامه جهت

جدول 2- الگوریتم‌های مورد استفاده در این مطالعه

نام الگوریتم	ویژگی‌ها و مشخصات الگوریتم
Random Forest	از مجموعه‌ای از درختان تصمیم تشکیل شده است که به طور موازی آموزش می‌بینند و نتایج آنها را ترکیب می‌کنند. این روش می‌تواند از اورفیتینگ اجتناب کرده و دقت و پایداری بالایی در پیش‌بینی‌ها ارائه دهد.
Decision Tree	به صورت سلسله‌مراتبی از تصمیمات برای دسته‌بندی داده می‌باشد و مشخص می‌کند چه ویژگی‌هایی برای تصمیم‌گیری مهم هستند.
K-Nearest Neighbors	یک روش ناپارامتری است که در داده‌کاو، یادگیری ماشین و تشخیص الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش بسیار ساده و معمولاً در مواردی که داده از روی توزیع پیچیده‌ای پیروی می‌کنند، موثر است.
Logestic Regression	امکان تعلق به هر یک از دو گروه را برای هر نمونه پیش‌بینی می‌کند. همچنین برای مسائل دوگانه‌سازی مناسب بوده و محاسبات ساده‌تری نسبت به روش‌های پیچیده‌تر استفاده می‌کند.
Support vector machines	در این روش ابتدا داده‌ها به فضای بعدی تبدیل شده و یک تصمیم خطی یا غیرخطی بین دو گروه مختلف ایجاد می‌شود. این روش برای داده‌هایی که بطور خطی جدایی‌پذیر نیستند، مناسب می‌باشد.
Linnear Support vector machines	این روش یک سطح تصمیم خطی برای دسته‌بندی داده‌ها ایجاد کرده و مناسب داده‌هایی هستند که در فضای خطی قابل جدایی‌پذیری باشند.



نمودار 2- مقادیر مختلف اندازه‌گیری شده در بیمار شماره 2



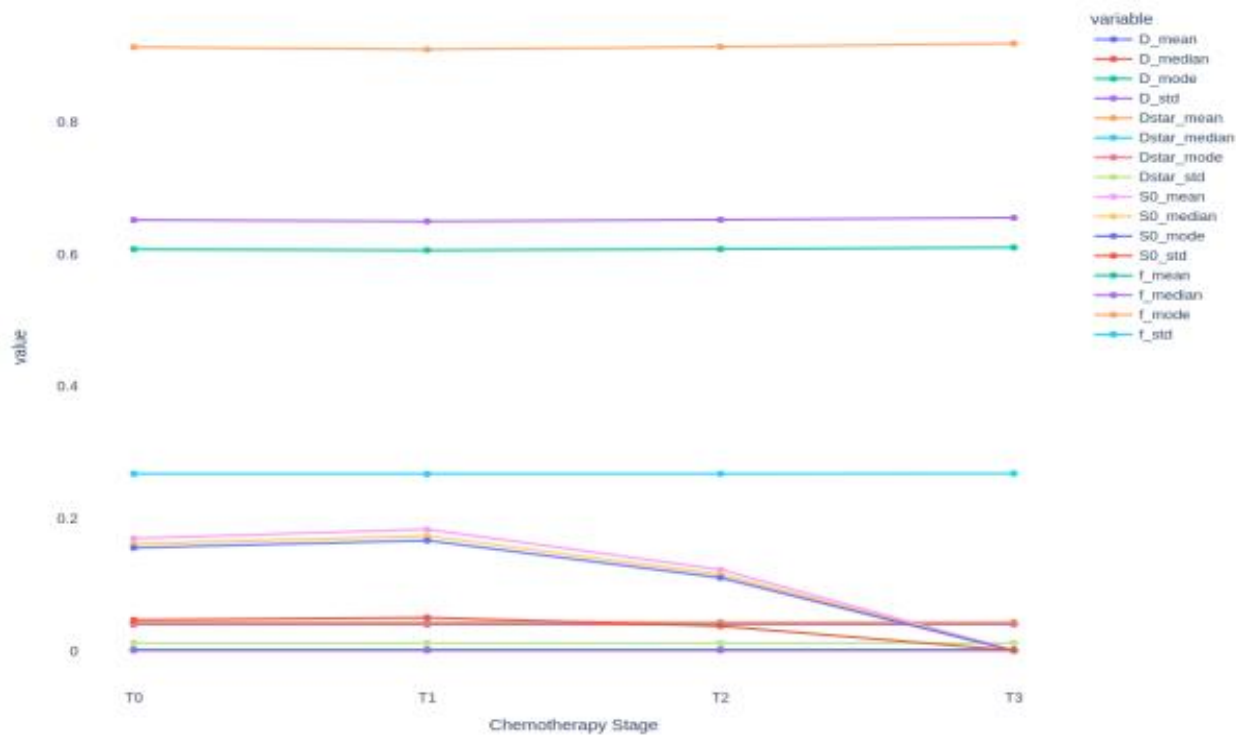
نمودار 3- مقادیر مختلف اندازه گیری شده در بیمار شماره 3

جدول 3- مقادیر محاسبه شده برای رسم نقشه ADC در بیمار شماره 2

مراحل مختلف شیمی درمانی				شاخص
T3	T2	T1	T0	
0.001865010948	0.001854664509	0.001854067571	0.001853820397	D-mode
0.001601999097	0.001595160869	0.001594183255	0.00159456254	D-median
0.001594802765	0.001589094311	0.001588427958	0.001588794676	D-mean
0.0007970851156	0.0007958589526	0.0007958112382	0.0007958791938	D-std
0.1251216357	0.1472049397	0.1904817425	0.1981653132	S-mode
0.127372707	0.1531276133	0.19815083	0.2053792739	S-median
0.1309769353	0.1612571271	0.2086431217	0.216216212	S-mean
0.02235637838	0.04464183635	0.05731157619	0.06072706829	S-std

جدول 4- مقادیر محاسبه شده برای رسم نقشه ADC در بیمار شماره 3

مراحل مختلف شیمی درمانی				شاخص
T3	T2	T1	T0	
0.001871871296	0.001861656345	0.001871935999	0.001869681102	D-mode
0.001606646469	0.001599700568	0.001606801353	0.001605331386	D-median
0.001606646469	0.001592947886	0.001599100919	0.001597748369	D-mean
0.0007985632878	0.0007967572561	0.0007985971785	0.0007982075686	D-std
0.0003336872634	0.1177272588	0.0003368235946	0.01667708074	S-mode
0.0003914179111	0.1222811847	0.0003936344451	0.01746379782	S-median
0.000664148339	0.1284425251	0.000670737228	0.01865473726	S-mean
0.0008344301462	0.03481352042	0.0008572094183	0.005613763728	S-std



نمودار 4- مقادیر مختلف اندازه گیری شده در بیمار شماره 8

جدول 5- مقادیر محاسبه شده برای رسم نقشه ADC در بیمار شماره 8

مراحل مختلف شیمی درمانی				شاخص
T3	T2	T1	T0	
0.001869933982	0.001862406058	0.001853374405	0.001860069324	D-mode
0.001606533035	0.001599708258	0.001593961122	0.001599295334	D-median
0.001598881231	0.001593196567	0.001588189308	0.001592735311	D-mean
0.0007985396504	0.0007970641421	0.0007957971126	0.0007968009328	D-std
0.0003386528941	0.1107722104	0.1672428853	0.1561982265	S-mode
0.000396209953	0.1158512372	0.1741406991	0.1623164341	S-median
0.0006724328343	0.1231140682	0.1839471971	0.1704255555	S-mean
0.0008452318615	0.03767717111	0.05066067206	0.04681531328	S-std

بیمار شماره 3

این بیمار خانم 54 ساله سیاه پوست با تشخیص سرطان پستان گرید 1 و از نوع زیستی HER-2 مثبت می باشد. مطابق جدول 4، میزان ضریب انتشار ظاهری در مراحل مختلف شیمی درمانی افزایش یافته است که پیش بینی کننده PCR مثبت می باشد. سایر مؤلفه های اندازه گیری شده در نمودار 3 نشان داده شده است.

بیمار شماره 8

این بیمار خانم 68 ساله سفید پوست با تشخیص سرطان پستان گرید 2 و از نوع زیستی HER-2 منفی/HR منفی می باشد. افزایش میزان ضریب انتشار ظاهری در مراحل مختلف شیمی درمانی نشان دهنده PCR مثبت می باشد (نمودار 4 و جدول 5).

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه با استفاده از تصاویر ام آر آی و سکناس های تصویرگری دیفیوژن و ضریب ظاهری دیفیوژن و الگوریتم های مختلف به کمک یادگیری ماشین، شاخص ها و مؤلفه های مختلفی بررسی شدند که در

مراحل مختلف شیمی درمانی این تجزیه و تحلیل ها انجام شد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد می توان با اطلاعات تصویرگری دیفیوژن و رسم نقشه های ضریب ظاهری دیفیوژن با کمک مؤلفه های مورد نظر، بتوان میزان پاسخ به درمان در بیماران را با سرعت و دقت بیشتری پیش بینی کرد. به عبارت دیگر، با استفاده از یادگیری ماشین و تعیین میزان D و متعاقباً افزایش آن، PCR مثبت یا پاسخ کامل به درمان را در هر مرحله ای از درمان نشان داد.

مطالعات گذشته نشان داد که با پیشرفت های جدید در ماموگرافی و تصویربرداری از بافت سینه می توان موارد جدید سرطان پستان را با دقت و سرعت بیشتری تشخیص داد.¹⁰ اضافه شدن سکناس تصویرگری دیفیوژن به ام آر آی معمولی مزایای زیادی از جمله بهبود میزان تفکیک توده های خوش خیم از بدخیم، ارزیابی و پیش بینی کارایی درمان، شناسایی توده های سرطانی بدون کمک ماده کنتراست و غیره داشته است.¹¹

در حال حاضر با پیشرفت های اخیر در حیطه تصویربرداری و با کمک مؤلفه ها و تکنیک های جدید،

با این حال در مطالعه‌ای دیگر،¹⁸ نشان داده شد که مقادیر ضریب ظاهری دیفیوژن به طور معناداری در افراد با کارسینوم داکتال غیرتهاجمی نسبت به کارسینوم داکتال تهاجمی دارند.

تحقیقات جدید در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، به بررسی و توسعه تکنیک‌های مختلف جهت استفاده در موارد تشخیص و درمان سرطان‌ها از جمله سرطان پستان پرداخته‌اند.¹⁹

این مطالعات به دنبال شناسایی روش‌هایی هستند که از طریق آن با کاهش نیاز به مداخلات انسانی و همچنین افزایش دقت و سرعت بتوانند الگوهای مختلف تشخیصی را طراحی کنند که در موارد مختلف و پیچیده در زمینه‌های مختلفی از جمله تحلیل تصاویر و تشخیص و پیش بینی پیامدهای درمانی به کار گرفته شوند.²⁰

در مطالعه حاضر با استفاده از الگوریتم‌های مختلف بر روی مقادیر مختلف b و همچنین مؤلفه‌های مختلف، نشان داده شد که در مقادیر کمینه b میزان ضریب ظاهری دیفیوژن افزایش می‌یابد در حالی که در موارد با مقادیر b بیشینه میزان ضریب ظاهری دیفیوژن کاهش می‌یابد. این نتایج با مطالعه لی بیهان و همکارانش²¹ همخوانی دارد. لذا در این مطالعه در ابتدا با انتخاب مقدار b بهینه که معادل 1000 بوده است تصاویر و نقشه‌های ضریب ظاهری دیفیوژن رسم شد و نشان داده شد افزایش مقادیر ضریب انتشار می‌تواند به عنوان شاخصی از پاسخ به درمان در بیماران مبتلا به سرطان پستان مورد استفاده قرار گیرد.

به عنوان نتیجه‌گیری کلی، مطالعه ما نشان داده تصاویر تصویرگری دیفیوژن و ضریب ظاهری دیفیوژن می‌توانند به طور قابل اعتمادی میزان پاسخ به درمان را در بیماران تحت شیمی درمانی پیش بینی کنند و استفاده از یادگیری ماشین و الگوریتم‌ها مختلف در بررسی تصاویر رادیولوژیک می‌توانند به عنوان ابزاری نه تنها در تشخیص بلکه در پیش بینی پروگنوز و نتایج درمانی مورد استفاده قرار گیرند.

تصویرگری دیفیوژن تبدیل به یک تکنیک بسیار پیشرفته‌تر از ام آر آی معمولی بوده که قادر است حرکت مولکول‌های آب در بافت را اندازه‌گیری کرده و با توجه به زمان کوتاه برداشت (2 تا 3 دقیقه) و همچنین گستردگی استفاده در اکثر دستگاه‌های ام آر آی، به طور فزاینده‌ای در حال پیشرفت و گسترش استفاده از آن می‌باشد.¹²

ضریب انتشار ظاهری یا ضریب ظاهری دیفیوژن، سکانسی است که بر مبنای تصاویر تصویرگری دیفیوژن و میزان مقادیر b بدست می‌آید.¹³ در تصویربرداری از بافت سرطانی پستان، در تصاویر تصویرگری دیفیوژن میزان انحراف در انتشار آب کاهش یافته که در تصاویر ضریب ظاهری دیفیوژن به صورت نواحی تاریک‌تر از بافت طبیعی فیبروگلااندولار پستان دیده می‌شود. در واقع این انحراف کاهش یافته به افزایش میزان چگالی سلولی توده‌های سرطانی که مانع حرکت آب در فضای برون سلولی و همچنین افزایش حجم مایع داخل سلولی است مرتبط است.¹⁴ از طرف دیگر بافت چربی نیز به علت محدودیت حرکت آب ضریب انتشار پایینی دارد که نسبت به بافت طبیعی پستان حدود 10 برابر کمتر است.¹⁵ لذا بدون استفاده از ماده کنتراست و استفاده تنها از سکانس ضریب ظاهری دیفیوژن در تفکیک توده‌های سرطانی از بافت چربی کمی دشوار است. همچنین مطالعات قبلی نشان داد که مقادیر ضریب انتشار در تصاویر ضریب ظاهری دیفیوژن می‌تواند با مقادیر ورودی b مربوط به تصاویر تصویرگری دیفیوژن تغییر کنند که جهت شناسایی توده‌های خوش‌خیم از بدخیم کاربرد دارد.¹⁶ در واقع مطالعه سروف و همکارانش نشان داد مقادیر ضریب ظاهری دیفیوژن برای توده‌های بدخیم برابر با $103 \times 1/03 \text{ (mm}^2/\text{s)}$ می‌باشد که این مقدار برای توده‌های خوش خیم برابر با $103 \times 1/5$ می‌باشد که امکان تفکیک این ضایعات از یکدیگر را فراهم می‌کند.¹⁷ اما در بازه (mm^2/s) 103×1 تا 2 همپوشانی بسیار زیادی بین ضایعات خوش خیم از بدخیم وجود دارد که کاربرد ضریب ظاهری دیفیوژن در تفکیک این ضایعات را نشان می‌دهد.¹⁷

سالم و آسیب دیده اساس این تکنیک است. در بیماران سرطانی که شیمی درمانی می‌گیرند؛ مثلاً در سرطان پستان پیشرفته موضعی و یا HER2 مثبت که لازم است ابتدا بیمار شیمی درمانی Neo-Adjuvant بگیرند؛ اساس اثربخشی درمان براساس معاینه بالینی بوده و هست. روش توضیح داده شده به کمک MRI در این مقاله با دقت بسیار بالایی میزان جواب به درمان را نشان می‌دهد.⁵⁻¹

منابع تفسیر

1. <https://www.nebi.nim.nih.gov>
2. <https://www.airolni.org>
3. <https://www.sciencedirect.com>
4. <https://www.mrimaster.com>
5. <https://www.radiopedia.org>

با این حال مطالعات آینده جهت بررسی سایر شاخص‌ها و ویژگی‌های تصویربرداری در کنار روش‌ها و الگوریتم‌های مختلف به منظور استفاده از تکنیک‌های جدید به خصوص یادگیری ماشین در حوزه سرطان در جمعیت‌های بزرگتر پیشنهاد می‌شود.

تفسیر

تصویربرداری بر وزن انتشار [Diffusion Weighted Imaging (DWI)] و ضریب ظاهری دیفیوژن [Apparent Diffusion Coefficient (ADC)] دو روش تفسیر دیژیتال تصاویر MRI است.⁴⁻¹ اولین تجربیات جهت اجتناب از تزریق کنتراست در بیماران آسیب مغزی جهت جلوگیری از افزایش خونریزی بود.⁵ قیاس بخش ظاهری (ADC) و بر وزن انتشار (DWI) ملکول آب در نسوج

Abstract:**Evaluation of Response Rate to Chemotherapy in Patients with Breast Cancer using DWI and ADC Sequences of MRI Images by Machine Learning Modeling**

Pazoki Z. MSc^{}, Tahmasebi Z.^{**}*

(Received: 2 April 2024 Accepted: 29 June 2024)

Introduction & Objective: Currently, chemotherapy is considered as one of the standard and important treatments for patients with breast cancer. Locally advanced BCs must receive Neo - adjuvant chemotherapy before surgery.

With the advancement of MRI techniques such as DWI sequence, the effects of chemotherapy such as cell apoptosis and necrosis can be investigated. However, ADC images more accurately show the diffusion and movement of water molecules as well as, distinguish between cancerous tissue and normal tissue, thereby investigating the response to treatment. However, the limitations of these techniques have restricted roles and minimal use. With the advent of artificial intelligence and machine learning, besides clinical studies, it is possible to identify more reliable and accurate methods by examining and modeling with the help of imaging data. Therefore, this study aimed to investigate different indices extracted from DWI sequences and draw ADC maps with the help of different algorithms using machine learning to determine the response rate to chemotherapy in patients with breast cancer

Materials & Methods: In this study, imaging data related to breast cancer patients were first extracted from the ACRIN website of the American Imaging Society and with the help of different algorithms including decision tree, K-nearest neighbors, logistic regression, support vector machines, linear support vector machines, and random forest. Different indices of DWI images and drawing ADC maps calculated a reliable index to estimate the response to treatment in different stages of chemotherapy (including T0, T1, T2, T3).

Results: In this study, the information of 8 patients was collected from the ACRIN site. Then, different indices of DWI images were analyzed with the help of machine learning. The results showed that in the b-value equal to 1000, and with the help of apparent diffusion coefficient (D), ADC maps were drawn and it was shown that an increase in the diffusion coefficient D can indicate a positive response to chemotherapy. The data of 3 patients who responded completely to the treatment were analyzed with different algorithms and indicators and it was shown that the increase of D in ADC images can be seen in all stages of chemotherapy, even before the apparent changes in the images are identified, so it can determine the response rate to treatment.

Conclusions: The results of this study showed that the use of D value in ADC images can reliably and with high accuracy determine the response rate to chemotherapy.

Key Words: Breast Cancer, Machine Learning, Apparent Diffusion Coefficient, Diffusion of Water Molecules, Response to Treatment

* *Biomedical Engineering, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

** *Department of Nursing, Borojen School of Nursing, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran*

References:

1. Kulkarni A, Kelkar DA, Parikh N, Shashidhara LS, Koppiker CB, Kulkarni M. Meta-analysis of prevalence of triple-negative breast cancer and its clinical features at incidence in Indian patients with breast cancer. *JCO global oncology*. 2020 Jul; 6: 1052-62.
2. Barroso-Sousa R, Jain E, Cohen O, Kim D, Buendia-Buendia J, Winer E, Lin N, Tolaney SM, Wagle N. Prevalence and mutational determinants of high tumor mutation burden in breast cancer. *Annals of Oncology*. 2020 Mar 1; 31(3): 387-94.
3. Burguin A, Diorio C, Durocher F. Breast cancer treatments: updates and new challenges. *Journal of personalized medicine*. 2021 Aug 19; 11(8): 808.
4. Yuen S, Monzawa S, Yanai S, Matsumoto H, Yata Y, Ichinose Y, Deai T, Hashimoto T, Tashiro T, Yamagami K. The association between MRI findings and breast cancer subtypes: focused on the combination patterns on diffusion-weighted and T2-weighted images. *Breast Cancer*. 2020 Sep; 27: 1029-37.
5. Iima M, Honda M, Sigmund EE, Ohno Kishimoto A, Kataoka M, Togashi K. Diffusion MRI of the breast: Current status and future directions. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2020 Jul; 52(1): 70-90.
6. Meyer HJ, Wienke A, Surov A. Diffusion-weighted imaging of different breast cancer molecular subtypes: a systematic review and meta-analysis. *Breast Care*. 2022 Feb 17; 17(1): 47-54.
7. Hottat NA, Badr DA, Lecomte S, Besse-Hammer T, Jani JC, Cannie MM. Value of diffusion-weighted MRI in predicting early response to neoadjuvant chemotherapy of breast cancer: Comparison between ROI-ADC and whole-lesion-ADC measurements. *European radiology*. 2022 Jun; 32(6): 4067-78.
8. Ha SM, Chang JM, Lee SH, Kim ES, Kim SY, Cho N, Moon WK. Diffusion-weighted MRI at 3.0 T for detection of occult disease in the contralateral breast in women with newly diagnosed breast cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2020 Jul; 182: 283-97.
9. Sammut SJ, Crispin-Ortuzar M, Chin SF, Provenzano E, Bardwell HA, Ma W, Cope W, Dariush A, Dawson SJ, Abraham JE, Dunn J. Multi-omic machine learning predictor of breast cancer therapy response. *Nature*. 2022 Jan 27; 601(7894): 623-9.
10. Giess CS, Poole PS, Chikarmane SA, Sippo DA, Birdwell RL. Screening breast MRI in patients previously treated for breast cancer: diagnostic yield for cancer and abnormal interpretation rate. *Academic radiology*. 2015 Nov 1; 22(11): 1331-7.
11. Partridge SC, Zhang Z, Newitt DC, Gibbs JE, Chenevert TL, Rosen MA, Bolan PJ, Marques HS, Romanoff J, Cimino L, Joe BN. Diffusion-weighted MRI findings predict pathologic response in neoadjuvant treatment of breast cancer: the ACRIN 6698 multicenter trial. *Radiology*. 2018 Dec; 289(3): 618-27.
12. Amornsiripanitch N, Bickelhaupt S, Shin HJ, Dang M, Rahbar H, Pinker K, Partridge SC. Diffusion-weighted MRI for unenhanced breast cancer screening. *Radiology*. 2019 Dec; 293(3): 504-20.
13. Hottat NA, Badr DA, Lecomte S, Besse-Hammer T, Jani JC, Cannie MM. Value of diffusion-weighted MRI in predicting early response to neoadjuvant chemotherapy of breast cancer: Comparison between ROI-ADC and whole-lesion-ADC measurements. *European radiology*. 2022 Jun; 32(6): 4067-78.
14. Rotili A, Trimboli RM, Penco S, Pesapane F, Tantrige P, Cassano E, Sardanelli F. Double reading of diffusion-weighted magnetic resonance imaging for breast cancer detection. *Breast cancer research and treatment*. 2020 Feb; 180: 111-20.
15. Avendano D, Marino MA, Leithner D, Thakur S, Bernard-Davila B, Martinez DF, Helbich TH, Morris EA, Jochelson MS, Baltzer PA, Clauser P. Limited role of DWI with apparent diffusion coefficient mapping in breast lesions presenting as non-mass enhancement on dynamic contrast-enhanced MRI. *Breast Cancer Research*. 2019 Dec; 21: 1-0.
16. Pinker K, Moy L, Sutton EJ, Mann RM, Weber M, Thakur SB, Jochelson MS, Bago-Horvath Z, Morris EA, Baltzer PA, Helbich TH. Diffusion-weighted imaging with apparent diffusion coefficient mapping for breast cancer detection as a stand-alone parameter: comparison with dynamic contrast-enhanced and multiparametric magnetic resonance imaging. *Investigative radiology*. 2018 Oct 1; 53(10): 587-95.
17. Surov A, Meyer HJ, Wienke A. Can apparent diffusion coefficient (ADC) distinguish breast cancer from benign breast findings? A meta-analysis based on 13 847 lesions. *BMC cancer*. 2019 Dec; 19: 1-4.
18. Ding JR, Wang DN, Pan JL. Apparent diffusion coefficient value of diffusion-weighted imaging for differential diagnosis of ductal carcinoma in situ and infiltrating ductal carcinoma. *Journal of cancer research and therapeutics*. 2016 Apr 1; 12(2): 744-50.
19. Islam MM, Haque MR, Iqbal H, Hasan MM, Hasan M, Kabir MN. Breast cancer prediction: a comparative study using machine learning techniques. *SN Computer Science*. 2020 Sep; 1: 1-4.

20. Yue W, Wang Z, Chen H, Payne A, Liu X. Machine learning with applications in breast cancer diagnosis and prognosis. *Designs*. 2018 May 9; 2(2): 13.

21. Le Bihan D, Breton E, Lallemand D, Aubin ML, Vignaud J, Laval-Jeantet M. Separation of diffusion and perfusion in intravoxel incoherent motion MR imaging. *Radiology*. 1988 Aug; 168(2): 497-505.

مقایسه تأثیر تسکینی آپوتل (استامینوفن وریدی)، مورفین و کتورولاک بر روند تشخیصی علائم در بیماران با شکایت درد شکم حاد غیر ترومایی

دکتر احمد کجویی*، دکتر محسن اشراقی**، دکتر فرخ سواددار***، فرید اشراقی****
 میلاد سیامکی*****، دکتر مهناز سیامکی*****، ملیحه رضایی نایه*****
 دکتر سید علیرضا چاوشی زاده*****، محمد رضا شریفی*****

چکیده:

زمینه و هدف: حدود یک چهارم بیماران پذیرش شده در بخش‌های اورژانس از درد حاد شکم شاکی هستند. بر این اساس بسیاری از جراحان اعتقاد دارند که در تسکین درد بیماران با درد حاد شکم، با نتایج حاصل از معاینات بالینی و تصمیم احتمالی نهایی مداخله نموده و به همین دلیل لازم است مصرف مسکن در این بیماران تا زمان دستیابی به تشخیص قطعی و رسیدن به برنامه درمانی مناسب به تعویق افتد. با توجه به شیوع بالای مراجعه بیماران با درد شکم غیر ترومایی هدف از این مطالعه بررسی تأثیر مسکن آپوتل، مورفین و کتورولاک بر روند تشخیصی علائم در بیماران با شکایت درد شکم حاد غیر ترومایی بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت مقطعی تحلیلی انجام شد، جامعه پژوهش بیماران مراجعه کننده با درد شکم غیر ترومایی به بیمارستان شهید بهشتی قم طی سال‌های 1398 تا 1400 بود. اطلاعات دموگرافیک بیماران از قبیل سن، جنس و همچنین سایر اطلاعات مورد نیاز مطالعه در سه گروه بیماران دریافت کننده آپوتل، کتورولاک و مورفین جمع‌آوری و با هم مورد مقایسه قرار گرفت. در نهایت تمامی اطلاعات وارد نرم افزار SPSS نسخه 22 شد و با آزمون‌های آنوا و کای اسکور مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. سطح معنی‌داری کمتر از 0/05 در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در مجموع 150 بیمار مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین سنی بیماران $35/49 \pm 14/17$ سال بود، 80 (53/3%) بیمار مرد و 70 (46/7%) بیمار زن بودند. بین فشار خون سیستولیک، ضربان قلب، تندرست، ریباند، گاردینگ، بین گروه‌های دریافت کننده آپوتل، کتورولاک و مورفین تفاوت آماری معناداری یافت نشد ($P > 0/05$). اما فشار خون دیاستولیک و مدت زمان رسیدن به تشخیص در گروه دریافت کننده مورفین با تفاوت آماری معناداری بالاتر از دو گروه دیگر بود ($P = 0/001$).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که تزریق مسکن‌های آپوتل، مورفین و کتورولاک نه تنها تأثیر بسزایی بر پروتکل تشخیصی علائم در بیماران با شکایت درد شکم حاد غیر ترومایی ندارد، بلکه باعث تسکین درد در بیماران می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مسکن، درد شکم غیر ترومایی، تشخیص

نویسنده پاسخگو: دکتر محسن اشراقی

تلفن: 025-3107111

E-mail: mohseneshraghi@gmail.com

*دانشیار گروه جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان شهید بهشتی قم

**دانشیار گروه جراحی قفسه صدری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان شهید بهشتی قم

***استادیار گروه جراحی پلاستیک و زیبایی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان شهید بهشتی قم

****دانشجو پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

*****کارشناس آموزش، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان کامکار عرب نیا

*****دستیار گروه طب کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان

*****کارشناس ارشد روان پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان شهدای سلامت ملارد

*****متخصص بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان کامکار

*****دانشجو پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، بیمارستان کامکار عرب نیا

تاریخ وصول: 1402/08/10

تاریخ پذیرش: 1403/02/02

زمینه و هدف

درد شکمی حاد یکی از شایعترین شکایات مراجعه کنندگان به بخش اورژانس است و 7-10 درصد کل مراجعات و 48 درصد بستری‌های جراحی در بخش اورژانس را شامل می‌شود.^{1,2} معمولاً یک سوم موارد اتیولوژی نامشخص باقی می‌ماند. در مواردی که اتیولوژی مشخص می‌شود 28 درصد آپاندیسیت، (9/7 درصد) کوله سیستیت حاد، 4/1 درصد انسداد روده کوچک، 4 درصد بیماری‌های ژنیکولوژی، 2/9 درصد پانکراتیت حاد، 2/9 درصد رنال کولیک حاد، 2/5 درصد زخم پپتیک پرفوره شده و 1/5 درصد دایورتیکولیت می‌باشد.³⁻⁵ با وجود اینکه تعداد زیادی از افراد با این علامت به بخش اورژانس مراجعه می‌کنند، این علامت، دارای تشخیص افتراقی گسترده‌ای از بیماری‌های جدی می‌باشد که تشخیص آن ممکن است که مسائل پزشکی قانونی و نتایج نامطلوب در پی داشته باشد.⁶ این شکایت به طور معمول، به مشاوره جراحی و مدیریت درمان به روش جراحی منجر می‌شود. جراح پس از گرفتن تاریخچه کامل از علائم بیماری فعلی، سابقه بیماری‌های قبلی و انجام معاینات بالینی، دامنه تشخیص‌های افتراقی را باریک‌تر می‌کند.⁷ مکتب‌های سنتی جراحی، بر روی تشخیص علت درد تأکید دارند و استفاده زود هنگام از مسکن‌ها در درد شکم حاد را منع می‌کنند، زیرا بر این باورند که تجویز مسکن باعث کاهش علائم و در نتیجه تداخل در ارزیابی و تشخیص دقیق بیماری می‌شود.⁸⁻⁹ در حالی که تجویز مسکن می‌تواند باعث بهبود همکاری بیمار و محدود شدن درد شکم شود که این مسئله به پزشک اجازه می‌دهد تا معاینه دقیق‌تر داشته و مدیریت بیماری بهبود یابد.¹⁰ همچنین بسیاری از مطالعات بر استفاده زودهنگام از مسکن‌ها تأکید دارند.¹¹⁻¹²

با توجه به شیوع بالای این شکایت و تشخیص افتراقی‌های گسترده‌ای که برای آن مطرح است و همچنین تعداد قابل توجهی از موارد که تشخیص مناسبی برای این شکایت مطرح نمی‌شود و همچنین با توجه به درد شدید که رنج زیادی برای بیمار ایجاد می‌کند و که در اغلب موارد باعث تداخل در شرح حال گرفتن و معاینه و دیگر فرآیندهای تشخیصی تیم درمانی بیمار می‌شود. در این طرح سعی کردیم تأثیر مسکن آپوتل، مورفین و کتورولاک بر مدت زمان

رسیدن به تشخیص در بیماران با شکایت درد شکم حاد غیر ترومایی مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت مقطعی تحلیلی انجام شد، جامعه پژوهش بیماران مراجعه کننده با درد شکم غیر ترومایی به بیمارستان شهید بهشتی قم طی سال‌های 1398 تا 1400 بود، تعداد نمونه‌های مورد نظر در این مطالعه با توجه به فرمول حجم نمونه (برآورد نسبت‌ها) در هر گروه 50 نفر محاسبه شد که در کل 150 نفر در مطالعه وارد شدند. نمونه‌گیری به روش تصادفی انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: بیماران با تشخیص جراحی درد شکم حاد بود و معیارهای خروج شامل: بیماران با شک به پرفوراسیون یا گانگرن احشای شکمی، بارداری (با توجه به تیتر b-HCG)، اعتیاد به اپیوئید، فشار سیستولیک زیر 90 میلی‌متر جیوه، مورد بیماری انسدادی مزمن ریوی، کیس شناخته شده دارای حساسیت به آپوتل یا مورفین، مورد سیکل سل آنمی، استفاده خودسرانه از مسکن یا ممانعت از استفاده از مسکن بود. پس از تصویب طرح شورای پژوهش دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم و اخذ کد اخلاق (IR.MUQ.REC. 198.1400) از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قم پژوهشگر با هماهنگی و کسب اجازه از ریاست و مدیریت بیمارستان شهید بهشتی به جمع‌آوری داده‌های مطالعه پرداخت. این مطالعه بصورت مقطعی تحلیلی بر روی پرونده بیماران مراجعه کننده به اورژانس جراحی بیمارستان شهید بهشتی قم از آذر 1398 تا آذر سال 1400 انجام شد. و پژوهشگر پرونده‌ها را به سه گروه دریافت کننده آپوتل، مورفین و کتورولاک تقسیم نمود. هر گروه شامل 50 بیمار بود. پژوهشگر با توجه به چک لیست به جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک بیماران از قبیل سن، جنس و همچنین سایر اطلاعات مورد نیاز مطالعه پرداخت. ترکیب‌های دارویی استفاده شده در این طرح آپوتل و مورفین و کتورولاک بود. که پژوهشگر پس از جمع‌آوری دیتاهای مورد نیاز مطالعه و آنالیز به مقایسه سه دسته دارویی با یکدیگر پرداخت. در نهایت تمامی اطلاعات وارد نرم افزار SPSS نسخه 22 شد و با استفاده از آزمون‌های آنوا و کای اسکوئر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. سطح معنی‌داری کمتر از 0/05 در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در بررسی علایم بالینی بیماران نتایج نشان داد که فراوانی تندرns، ریباند و گاردینگ و همچنین فشار خون سیستولیک و بین سه گروه از بیماران با نوع مسکن مشخص تفاوت آماری معناداری یافت نشد ($P > 0/05$). اما فشار خون دیاستولیک بین سه گروه تفاوت آماری معناداری داشت ($P = 0/023$)

در مجموع 150 بیمار مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین سنی بیماران 35/49 سال با انحراف معیار 17/14 بود، 80 (53/3 درصد) بیمار مرد و 70 (46/7 درصد) بیمار زن بودند (جدول 1). مدت زمان رسیدن به تشخیص در گروه دریافت کننده مورفین با تفاوت آماری معناداری بالاتر از دو گروه دیگر بود ($P = 0/001$) (جدول 2).

جدول 1 - بررسی و مقایسه متغیرهای دموگرافیک بین سه گروه از بیماران

مقدار احتمال	گروه			متغیرهای دموگرافیک
	مورفین	آپوتل	کتورولاک	
0/215	38/5 ± 16/07	35/4 ± 14/6	32/5 ± 19/9	سن بیماران
0/978	(52) 26	(53/1) 27	(54/9) 27	جنس مرد
	(48) 24	(46/9) 23	(45/1) 23	زن

جدول 2 - بررسی و مقایسه مدت زمان رسیدن به تشخیص در سه گروه از بیماران

مقدار احتمال	گروه			متغیر
	مورفین	آپوتل	کتورولاک	
$P < 0/001$	6/6 ± 0/4	5/57 ± 0/6	5/16 ± 0/6	مدت زمان رسیدن به تشخیص

جدول 3- بررسی و مقایسه علائم بالینی بین سه گروه از بیماران

مقدار احتمال	گروه			علائم
	مورفین	آپوتل	کتورولاک	
0/695	(98) 49	(95/9) 48	(100) 50	دارد
	(2) 1	(4/1) 2	(0) 0	ندارد
0/989	(72) 36	(74/4) 35	(72/5) 37	دارد
	(28) 14	(28/6) 15	(27/5) 13	ندارد
0/064	(52) 26	(31/3) 15	(33/3) 17	دارد
	(48) 24	(68/8) 35	(66/7) 33	ندارد
0/173	121 ± 9/3	124/2 ± 8/8	121/2 ± 8/9	فشار خون سیستولیک
0/023	75/7 ± 4/9	77/7 ± 5/1	74/9 ± 5/7	فشار خون دیاستولیک
0/606	94/3 ± 7/8	92/9 ± 6/1	93/9 ± 7/09	ضربان قلب

بحث

شد که مورفین در تسکین درد بیماران موثر واقع شده است. در مطالعه ما نیز نتایج حاکی از آن بود که مورفین در روند تشخیص بیماری تأثیری ندارد.

هنگامی که این موضوع برای اولین بار مطرح شد، مبنای معقولی داشت که دوز مورفین می‌تواند به 30 میلی‌گرم در بزرگسالان برسد و پاسخ‌های بیمار و عملکرد شناختی را تغییر دهد. دوزهای فعلی به میزان قابل توجهی کمتر است و مطالعات اخیر نشان می‌دهد که این مشکل دیگر بر اساس دلایل علمی وجود ندارد.¹⁴

S. H. Thomas و همکارانش¹⁵ دریافتند که تجویز مسکن در بیماران دارای درد شکم حاد با مشکلاتی از جمله پیدایش اثرات جانبی یا پوشاندن علائم بالینی و تداخل در تشخیص علت درد شکم حاد همراهی نداشته باشد. در مطالعه ما نیز نتایج نشان داد که تزریق مسکن در بدو ورود بیمار در روند تشخیص بیماری تأثیری ندارد.

این پژوهش با هدف مقایسه تأثیر مسکن آپوتل، مورفین و کتورولاک بر روند تشخیصی علائم در بیماران با شکایت درد شکم حاد غیرترومایی مراجعه کننده به اورژانس بیمارستان شهید بهشتی قم در سال 1400 - 1398 انجام گرفت. از بین بیماران، تعداد 150 نفر وارد مطالعه شدند که به 3 گروه 50 نفره تقسیم شدند. میانگین سنی بیماران 35/49 سال بود که کمترین آنان 5 سال و بیشترین آنان 96 سال بود. از مجموع بیماران نیز از نظر جنسیت 80 (53/3 درصد) بیمار مرد و 70 (46/7 درصد) بیمار زن بودند. همسو با مطالعه ما H A Amoli و همکارانش¹³ به این نتیجه رسیدند که مورفین در بیماران مبتلا به آپاندیسیت حاد می‌تواند بدون تأثیر بر روی قدرت تشخیص، درد بیمار را کاهش دهد. به نظر می‌رسد که تجویز مسکن تأثیر بر روی قدرت تشخیص بیماری نداشته باشد که در مطالعه ما نیز مشخص

کاهش درد بیمار تأثیری در صحت تشخیص علت درد حاد شکمی ندارد که یافته‌های آنان با یافته‌های ما یکسان بود.

نتیجه‌گیری

در نهایت نتایج مطالعه ما نشان داد که تزریق مسکن‌های آپوتل، مورفین و کتورولاک نه تنها تأثیر بسزایی بر روند تشخیصی علائم در بیماران با شکایت درد شکم حاد غیر ترومایی ندارد، بلکه باعث تسکین درد در بیماران می‌شود.

در دیگر مطالعه همسو با نتایج ما E. John Gallagher و همکارانش¹⁶ نیز نتیجه‌گیری کردند که گرچه تجویز داخل وریدی مورفین به بیماران بالغ باعث تفاوت 12 درصدی در دقت تشخیص می‌شود ولی داده‌های ایشان بر این موضوع تأکید دارند که تجویز مورفین در بیماران دارای درد شکم حاد ایمن است و تأثیر مهمی بر روی دقت تشخیصی ندارد. به نظر می‌رسد تجویز مورفین تأثیری بر روی دقت تشخیصی نداشته باشد. که نتایج این مطالعه نیز با مطالعه ما همسو بود. راوی و همکارانش نیز در نهایت به این نتیجه رسیدند که استفاده درست از مخدرها علیرغم

Abstract:

Comparison of the Effect of Apotel, Morphine and Ketorolac Analgesia on the Diagnostic Process of Symptoms in Patients with Acute non-Traumatic Abdominal Pain Referred to the Emergency

Kachoei A. MD^{*}, Eshraghi M. MD^{**}, Savadadar F. MD^{***}, Eshraghi F. MD^{****}
 Siamaki M. MSc^{*****}, Siamaki M. MD^{*****}, Rezaei Naye M. MSc^{*****}
 Chacoshi Zadeh A. MD^{*****}, Sharifi MR. MD^{*****}

(Received: 1 Oct 2023 Accepted: 21 April 2024)

Introduction & Objective: About a quarter of patients admitted to emergency departments complain of acute abdominal pain. Based on this, many surgeons believe that in relieving the pain of patients with acute abdominal pain, they have intervened with the results of clinical examinations and the possible final decision, and for this reason, it is necessary to use painkillers in these patients until a definitive diagnosis is reached. Appropriate treatment plan is delayed. Considering the high prevalence of patients with non-traumatic abdominal pain, the aim of this study was to investigate the effect of Apotel, morphine and ketorolac on the diagnostic process of symptoms in patients with acute non-traumatic abdominal pain.

Materials & Methods: This study was carried out in a cross-sectional analytical manner. The research population consisted of patients with non-traumatic abdominal pain referred to Shahid Beheshti Hospital in Qom between 2018 and 2021. Demographic information of patients such as age, sex, etc., as well as other information required for the study were collected and compared in three groups of patients receiving Apotel, ketorolac and morphine. Finally, all information was entered into SPSS software version 22 and statistically analyzed with ANOVA and chi square tests. A significance level of less than 0.05 was considered.

Results: A total of 150 patients were examined. The average age of the patients was 35.49 years with a standard deviation of ± 17.14 . 80 (53.3%) were male and 70 (46.7%) were female. No statistically significant difference was found between systolic blood pressure, heart rate, tenderness, rebound, guarding, between the groups receiving Apotel, ketorolac, and morphine ($P > 0.05$). But the diastolic blood pressure and the time to reach the diagnosis in the group receiving morphine were statistically significantly higher than the other two groups ($P = 0.001$).

Conclusions: The results of the study showed that the injection of Apotel, morphine and ketorolac pain relievers not only has no significant effect on the diagnostic protocol of symptoms in patients with complaints of acute non-traumatic abdominal pain, but also relieves pain in patients.

Key Words: Analgesic, Non-Traumatic Abdominal Pain, Diagnosis

* Associate Professor of Surgery, Department of Surgery, School of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Shahid Beheshti Hospital, Qom, Iran

** Associate Professor of Thoracic Surgery, Department of Surgery, School of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Shahid Beheshti Hospital, Qom, Iran

*** Assistant Professor of Plastic Surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Shahid Beheshti Hospital, Qom, Iran

**** Medical Student, Tehran University of Medical Sciences, Emam Khomeini Hospital, Tehran, Iran

***** Education Expert, Qom University of Medical Sciences, Kamkar Arabnia Hospital, Qom, Iran

***** Resident of Occupational Medicine, School of Medicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Shahid Mohammadi Hospital, Hormozgan, Iran

***** Master of Psychiatric Nursing, Iran University of Medical Sciences, Shohda Salamat Mallard Hospital, Tehran, Iran

***** Anesthesiologist and Special Care Specialist, Qom University of Medical Sciences, Kamkar Hospital, Qom, Iran

***** Medical Student, Qom University of Medical Sciences, Kamkar Arabnia Hospital, Qom, Iran

References:

1. Cervellin G, Mora R, Ticinesi A, Meschi T, Comelli I, CPatena F, et al. Epidemiology and outcomes of acute abdominal pain in a large urban Emergency Department: retrospective analysis of 5,340 cases. *Annals of translational medicine*. 2016; 4(19): 362.
2. Evaluation of Focused Assessment with Sonography in Trauma Diagnostic Function in Determination of Intra-Abdominal Free Fluid due to Blunt Trauma in Patients Referring to Shahid Beheshti Hospital in Qom, during 2014-2017. *Zanko Journal of Medical Sciences*. 10-1: (64) 20; 2019.
3. Shah S. An update on common gastrointestinal emergencies. *Emergency Medicine Clinics*. 2013; 31(3): 775-93.
4. Cartwright SL, Knudson MP. Evaluation of acute abdominal pain in adults. *American family physician*. 2008; 77(7).
5. Kachoie a, hoseini s, Biderafsh A, kamalian i, madani s, noori e. Comparison of the accuracy of acute appendicitis diagnosis in appendectomies patients at Shahid Beheshti Hospital in Qom with global standards. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 20. 7-692: (5) 27; 20.
6. De Simone B, Ansaloni L, Sartelli M, Coccolini F, Paolillo C, Valentino M, et al. The Acute Abdomen Decision Making course for the initial management of non traumatic acute abdomen: A proposition of the World Society of Emergency Surgeons. *Emergency Care Journal*. 2019; 15(1).
7. Smith S, Schreiber MA. Evaluating the Acute Abdomen. *Emergency General Surgery: Springer*; 2019. p. 13-26.
8. Hughes T. Opiates in acute abdominal pain. *British medical journal*. 1979; 2(6198): 1145.
9. Silen W, Cope Z. Cope's early diagnosis of the acute abdomen: Oxford University Press, USA; 2005.
10. Pace S, Burke TE. Intravenous morphine for early pain relief in patients with acute abdominal pain. *Academic Emergency Medicine*. 1996; 3(12): 1086-92.
11. Green R, Bulloch B, Kabani A, Hancock BJ, Tenenbein M. Early analgesia for children with acute abdominal pain. *Pediatrics*. 2005; 116(4): 978-83.
12. Beauchamp JC, Giordano J. What Is the Accuracy of the Physical Exam in Intra-abdominal Emergencies? Does Administration of Pain Medication Alter the Accuracy of the Physical Examination? *Gastrointestinal Emergencies: Springer*; 2019. p. 7-9.
13. Amoli H, Golozar A, Keshavarzi S, Tavakoli H, Yaghoobi A. Morphine analgesia in patients with acute appendicitis: a randomised double-blind clinical trial. *Emergency Medicine Journal*. 2008; 25(9): 586-9.
14. MACKWAY-JONES, Kevin; HARRISON, Magnus. Analgesia and assessment of abdominal pain. *Journal of Accident & Emergency Medicine*, 2000, 17.2: 128.
15. Thomas S, Silen W. Effect on diagnostic efficiency of analgesia for undifferentiated abdominal pain. *Journal of British Surgery*. 2003; 90(1): 5-9.
16. Gallagher EJ, Esses D, Lee C, Lahn M, Bijur PE. Randomized clinical trial of morphine in acute abdominal pain. *Annals of emergency medicine*. 2006; 48(2): 150-60. e4.

بررسی تأثیر جراحی‌های چاقی و متابولیک بر سبک زندگی مددجویان مبتلا به چاقی مفرط با تأکید بر عوامل اقتصادی و اجتماعی

دکتر محمدرحیم صفری*، دکتر بهنام‌رضا مخصوصی**

چکیده:

زمینه و هدف: هدف این مطالعه فراتر از مطالعات تکراری صرفه‌جویی در هزینه‌های چاقی، عوارض آن و مسائل مربوط به مراقبت‌های بهداشتی، تعیین تأثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی موثر بر جراحی چاقی و متابولیک است.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر یک مطالعه مورد شاهدهی است. جامعه مورد مطالعه شامل افراد کاندیدای جراحی چاقی و متابولیک در بیمارستان‌های آموزشی - درمانی استان کرمانشاه در سال 1402 بودند که در دو گروه مداخله و کنترل مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. جمع‌آوری داده‌ها با دو ابزار مصاحبه و پرسشنامه صورت گرفته است. پس از جمع‌آوری داده‌ها به‌منظور سازمان‌دهی و تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS 25 استفاده شد.

یافته‌ها: در هر دو گروه فراوانی بیماران زن بیشتر از مردان بود. بیماران گروه 1 ظرفیت کاری (وضعیت شغلی، میانگین ساعات کار هفتگی و متوسط درآمد ماهیانه) بالاتری را گزارش کردند. در گروه اول 42/1 درصد از آنها شاغل بودند؛ اما در گروه 2 تنها 31/58 درصد بیماران شاغل بودند. میانگین ساعات کار هفتگی در گروه 1 معادل 37/2±6/4 ساعت و در گروه 2 برابر 28/9±12/4 ساعت بود. متوسط درآمد ماهانه گروه 1 برابر 110±25 میلیون ریال و برای گروه 2 برابر 90±15 میلیون ریال بود. میزان مشارکت در فعالیت‌های ورزشی در گروه 1 معادل 39/47 درصد و گروه 2 برابر 10/53 درصد بود. 42 درصد از بیماران گروه 1 و 7 درصد بیماران گروه 2 اظهار داشتند که به‌طور قابل توجهی در زندگی اجتماعی فعال‌اند. گروه 1 خدمات پزشکی کمتری را دریافت کرده‌اند و به‌تبع متحمل هزینه‌های کمتری شده‌اند. اختلاف معناداری میان دو گروه در مراجعه به بیمارستان‌ها وجود داشت.

نتیجه‌گیری: بعد از انجام جراحی‌های چاقی و متابولیک و گذراندن دوران نقاهت، افراد ظرفیت کاری (وضعیت شغلی، میانگین ساعات کار هفتگی و متوسط درآمد ماهیانه) بیشتری از خود نشان داده‌اند؛ افزایش میزان اشتغال، افزایش میانگین ساعات کار در هفته، افزایش میزان درآمد و کاهش دریافت مرخصی استعلاجی همگی نشان‌دهنده اثر بخشی این جراحی‌ها بر وضعیت اشتغال افراد است. همچنین افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی، فرهنگی و اجتماعی نشان‌دهنده بهبود شرایط فردی و اجتماعی افراد بعد از انجام عمل جراحی‌های چاقی و متابولیک است.

واژه‌های کلیدی: جراحی‌های چاقی و متابولیک، چاقی، عوامل اجتماعی، عوامل اقتصادی

نویسنده پاسخگو: دکتر بهنام‌رضا مخصوصی

تلفن: 08338241696

E-mail: behnam.makhsosi@gmail.com

* استادیار گروه آموزش علوم اجتماعی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

** دانشیار گروه جراحی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، بیمارستان امام رضا (ع)

تاریخ وصول: 1402/12/21

تاریخ پذیرش: 1403/02/29

زمینه و هدف

چاقی به دلیل اثرات نامطلوب بر سلامتی و هزینه‌های مرتبط با آن، بار فزاینده‌ای برای اکثر جوامع ایجاد می‌کند. بر اساس آمار پژوهشکده بیماری‌های گوارش و کبد دانشگاه علوم پزشکی تهران، 47% جمعیت بزرگسال ایران به اضافه وزن و 30% به چاقی مبتلا هستند.¹ میلیون‌ها نفر در سراسر جهان از عوارض سلامتی مرتبط با چاقی شدید از جمله بیماری عروق کرونر قلب، فشار خون بالا، دیابت غیر وابسته به انسولین و آرتروز رنج می‌برند.^{2,3} چند گزینه مؤثر برای کنترل وزن برای افراد دارای چاقی شدید وجود دارد. برنامه‌های جامع اصلاح رفتار و سبک زندگی و همچنین درمان‌های دارویی معمولاً باعث کاهش 8 تا 10 درصدی وزن اولیه می‌شوند.⁴ افزایش مجدد وزن پس از قطع درمان اغلب قابل توجه است. این نتایج متوسط ممکن است، وضعیت سلامتی و روانی - اجتماعی افراد دارای چاقی متوسط را بهبود بخشد؛ اما احتمالاً تأثیر کمی بر سلامت و رفاه افراد دارای چاقی شدید دارد. بنابراین، جراحی چاقی به گزینه درمانی محبوب‌تری برای افراد دارای چاقی شدید یا کسانی که شاخص توده بدنی [Body Mass Index (BMI)] بالای 35 کیلوگرم بر مترمربع در حضور بیماری‌های مرتبط با چاقی قابل توجهی دارند، تبدیل شده است.⁵

مطالعات اخیر نشان داده که جراحی چاقی باعث کاهش وزن پایدار، تعدیل بیماری‌های زمینه‌ای و نیز موجب کنترل آمار مرگ و میر می‌گردد.⁶ پزشکان عمدتاً به کاهش مرگ و میر و عوارض چاقی توجه دارند، در حالی بیماران چاق اغلب به دنبال کاهش برجسب زدن‌های منفی اجتماعی و روانی هستند. از آنجایی که جراحی چاقی پیامدهای مثبتی برای عوامل خطر مرتبط با چاقی و حفظ کاهش وزن دارد، سؤال این است که آیا این امر پیامدهای مثبت اقتصادی - اجتماعی نیز دارد یا خیر؟⁷ مطالعات اندکی به اثرات اجتماعی، اقتصادی و روانی این بیماری پرداخته‌اند. برخی از بیماران چاق ممکن است به دلایل پزشکی، اجتماعی و روانی نسبت به همسالان غیرچاق خود ظرفیت کمتری برای کار و سطح مرخصی استعلاجی و بازنشستگی بالاتری داشته باشند. همچنین ادعا می‌شود که بسیاری از افراد چاق مشارکت فعال کمتری در زندگی اجتماعی دارند و سبک زندگی بی‌حرکی دارند.⁸ چاقی همچنین مستلزم هزینه اقتصادی برای جامعه است: افراد چاق مصرف بالایی از رفاه پزشکی و اجتماعی دارند. درمان جراحی یا غیرجراحی بیماری نیز نیازمند منابع

اقتصادی است. یک بحث گسترده در میان طرفداران جراحی چاقی صرفه‌جویی در هزینه‌های آینده است. با این حال، بیشتر مطالعاتی که بر این امر تأکید دارند، در درجه اول بر هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی بیمار پس از جراحی و بازگشت احتمالی سرمایه‌گذاری متمرکز هستند.⁹ علاوه بر این، هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی درمانی صرفاً بخشی از کل تأثیر اجتماعی - اقتصادی را تشکیل می‌دهد که بر نیاز به بررسی سایر هزینه‌ها نیز تأکید دارد. بر این اساس، هدف مطالعه حاضر ارزیابی تأثیر جراحی‌های چاقی و متابولیک بر سبک زندگی مددجویان مبتلا به چاقی مفرط با تأکید بر عوامل اقتصادی و اجتماعی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مورد شاهده بود. جامعه مورد مطالعه شامل افرادی بود که در بیمارستان‌های آموزشی - درمانی استان کرمانشاه تحت عمل جراحی چاقی در سال 1402 قرار گرفتند. مراجعه‌کنندگان در دو گروه مقایسه شدند. تعداد نمونه‌ها در هر گروه با توجه به مطالعات مشابه 38 نفر در نظر گرفته شد. گروه 1 (مورد) شامل 38 بیمار بود که تحت عمل جراحی چاقی و متابولیک قرار گرفته بودند و حداقل 12 ماه پس از عمل تحت نظر قرار گرفتند. گروه دیگر (شاهد) شامل 38 بیمار کاندید همان جراحی بود. هر دو گروه معیارهای قبل از جراحی را داشتند. حداقل شاخص توده بدنی برای زنان کاندید جراحی برابر 40 و برای مردان 36 بود. بیماری‌های زمینه‌ای به‌منظور واجد شرایط بودن برای جراحی‌های چاقی و متابولیک عبارتند از: دیابت نوع 2، فشار خون بالا، دیس‌لیپیدمی، آپنه خواب، سندرم تخمدان پلی‌کیستیک و آرتروز در اندام تحتانی. بیمارانی که تمایلی به همکاری نداشته از مطالعه حذف شدند. ابزارهای اندازه‌گیری عبارتند از: مصاحبه، فرم اطلاعات دموگرافیک بیمار و پرسشنامه. در پرسشنامه سوالاتی در زمینه‌های وضعیت اقتصادی و اجتماعی بیماران قرار داده شد؛ این سوالات از مطالعه چند مرکزی چاقی سوئد اقتباس شد. پرسشنامه توسط محققین طرح‌ریزی و تدوین و روایی و پایایی آن انجام شد. جهت بررسی روایی، پرسشنامه‌ها و چک لیست در اختیار 10 نفر از اساتید قرار داده شد تا نظراتشان را اعمال کنند. برای پایایی پرسشنامه‌ها از روش آزمون باز آزمون و برای بررسی پایایی

جدول 1- آمار توصیفی بیماران جراحی‌شده و متقاضی جراحی‌های چاقی و متابولیک

عنوان متغیر	گروه 1	گروه 2
سن (سال)	39/8±9/4	37/6±11/2
جنسیت	مردان 8 (21/1 درصد)	10 (26/4 درصد)
	زنان 30 (78/9 درصد)	28 (73/6 درصد)
قد (سانتی متر)	169/8±7/3	168/6±2/1
وزن (کیلوگرم)	121/3±4/4	119/8±7/3
شاخص توده بدنی	42/07±6/3	42/14±6/9
وزن کاهش یافته	39/5±14/4	کاندید جراحی

چک لیست از روش مشاهده همزمان استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها به منظور سازمان‌دهی و تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS 25 استفاده شد. برای تجزیه تحلیل داده‌های ناپارامتریک از آزمون کای اسکوئر و برای داده‌های توزیع شده نرمال از آزمون t غیرزوجی و آزمون‌های دوطرفه استفاده شد و مقادیر P کمتر از 0/05 معنی‌دار در نظر گرفته شد و کلیه مقادیر به صورت انحراف معیار ± میانگین بیان می‌شود. این پژوهش با کد اخلاق IR.KUMS.REC.1400.758 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه مصوب گردید. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی در این پژوهش، هماهنگی لازم با بیماران درباره زمان و مکان مناسب جهت برگزاری مصاحبه و تکمیل پرسشنامه انجام شد و قبل از انجام مصاحبه اطلاعاتی در مورد هدف پژوهش، مزایای شرکت در این مطالعه، محرمانه ماندن اطلاعات و اجباری نبودن شرکت در مصاحبه به بیماران توضیح کاملی ارائه شد و رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید.

یافته‌ها

94% از بیماران برای مطالعه به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند و در مطالعه قرار گرفتند. دو گروه از نظر وزن، قد، جنس و سن قبل از عمل قابل مقایسه بودند (جدول 1). بیماران گروه 1 سال 1402 تحت عمل جراحی قرار گرفته بودند. 12 ماه بعد از عمل مورد ارزیابی قرار گرفتند و گروه دوم کاندید جراحی چاقی و متابولیک بودند. میانگین سنی گروه 1 برابر 39/8±9/4 و گروه 2 برابر 37/6±11/2 بود. در هر دو گروه فراوانی بیماران زن بیشتر از مردان بود. BMI هر دو گروه بالای 40 بود (جدول 1).

بیماران گروه 1 ظرفیت کاری بالاتری را گزارش کردند؛ این امر به چندین روش منعکس شد. نتایج نشان داد که 41/6% از آنها شاغل بودند، اما در گروه 2 تنها در 32/5% بیماران شاغل بودند (P < 0/05). میانگین ساعات کار هفتگی در گروه 1 معادل 37/2±6/4 ساعت و در گروه 2 برابر 28/9±12/4 ساعت بود (P < 0/02). متوسط درآمد ماهانه گروه 1 برابر 110 میلیون ریال و برای گروه 2 برابر 90 میلیون ریال بود (P < 0/05).

بیماران گروه 1 میزان مشارکت افراد در فعالیت‌های ورزشی مانند ایروبیک، پیاده‌روی و شنا در گروه 1 معادل 39/8% و گروه 2 برابر 10/4% بود. همچنین آن‌ها اظهار داشتند که به‌طور قابل توجهی در زندگی اجتماعی فعال‌تر بودند (حضور در مراسمات مذهبی - ملی، شرکت در فعالیت‌های هنری - فرهنگی و انجام فعالیت‌های اجتماعی - اداری روزمره). 42% از بیماران گروه 1 در مقایسه با 7% از گروه 2 در فعالیت‌های بیان‌شده حضور داشتند. بیماران گروه 1 همچنین ادعا کردند که زمان بسیار کمتری را صرف تماشای تلویزیون کرده‌اند (جدول 2).

در حوزه ارزیابی هزینه‌های اقتصادی گروه 1 خدمات پزشکی کمتری را دریافت کرده‌اند و به تبع متحمل هزینه‌های کمتری شده‌اند. اختلاف معناداری میان دو گروه در مراجعه به بیمارستان‌ها داشتند (P < 0/001). آنها به طور متوسط 8 بار در طول سال قبل به مراکز درمانی مراجعه کرده و تحت درمان قرار گرفته‌اند (با پزشک، فیزیوتراپ، متخصص تغذیه، روانشناس یا متخصص کایروپراکتیک مشورت کرده یا تحت درمان قرار گرفته‌اند).

جدول 2- توزیع فراوانی پارامترهای اجتماعی و اقتصادی مورد بررسی بیماران جراحی شده و متقاضی جراحی چاقی

عنوان متغیر	مقیاس	گروه 1، تعداد (درصد)	گروه 2، تعداد (درصد)	مقدار احتمال
وضعیت شغلی	شاغل	(42/1)16	(31/58)12	<0/001
	بیکار	(57/9)22	(68/42)26	
	20 ساعت <	(13/16)5	(26/31)10	
میانگین ساعت کار هفتگی	20-30 ساعت	(15/79)6	(60/53)23	<0/001
	30 ساعت >	(71/05)27	(13/16)5	
	50 میلیون ریال <	(5/26)2	(34/22)13	
متوسط درآمد ماهیانه	50-100 میلیون ریال	(26/32)10	(57/89)22	<0/001
	110 میلیون ریال >	(68/42)26	(7/89)3	
	ایروبیک	(7/89)3	(2/63)1	
فعالیت‌های ورزشی	پیاده‌روی	(23/68)9	(10/53)4	<0/001
	شنا	(26/31)10	(2/63)1	
	مراسمات مذهبی - ملی	(10/53)4	(2/63)1	
فعالیت‌های اجتماعی روزمره	شرکت در فعالیت‌های هنری - فرهنگی	(5/26)2	(0)0	<0/001
	فعالیت‌های اجتماعی - اداری روزمره	(28/95)11	(7/89)3	
	0-3 ساعت	(73/68)28	(52/63)20	
تماشای تلویزیون	6-9 ساعت	(26/32)10	(34/21)13	<0/001
	بیشتر از 9 ساعت	(0)0	(13/16)5	

در مقایسه با گروه 2 که حدوداً 17 بار مراجعه داشتند. گذرانده‌اند، گروه 1 معادل 34 روز در مقابل آن گروه 2، گروه 1 همچنین روزهای کمتری را در مرخصی استعلاجی 79 روز در سال ($P < 0/001$).

بحث

هدف مطالعه حاضر ارزیابی تأثیر جراحی‌های چاقی و متابولیک بر سبک زندگی مددجویان مبتلا به چاقی مفرط با تاکید عوامل اقتصادی و اجتماعی می‌باشد. عوارض دیابت، فشار خون بالا و بسیاری از بیماری‌های همراه دیگر پس از درمان جراحی کاهش می‌یابد. بنابراین، این احتمال وجود دارد که افزایش میزان مرگ و میر مرتبط با چاقی پس از کاهش وزن کاهش یابد. بسیاری از افراد چاق روزانه از مشکلات اجتماعی و اقتصادی متعددی رنج می‌برند و تمایل بسیار زیادی برای تغییر وضعیت خود دارند. این تمایل توسط کنفرانس‌های اجماع مؤسسه ملی بهداشت تاکید شد: «چاقی بار روانی عظیمی ایجاد می‌کند. در واقع، این بار ممکن است بزرگترین اثر نامطلوب چاقی باشد.» یک مطالعه دانمارکی نشان داده است که چاقی منجر به کسب طبقه اجتماعی پایین‌تری می‌گردد که این امر از عواملی همچون هوش و تحصیلات والدین جدا است.¹⁰ یافته‌های حاضر نشان داد که اطلاعات دموگرافیک دو گروه تفاوتی نداشت. تعداد بالای بیماران پیگیری شده (94%) نیز به اعتبار مطالعه کمک می‌کند. جمعیت با وزن طبیعی شباهت‌های بین گروه چاق آن‌ها و گروه چاق ما که تحت عمل جراحی قرار نگرفته‌اند (گروه 2) قابل توجه است.

در مطالعه حاضر میزان مشارکت افراد در فعالیت‌های ورزشی مانند ایروبیک، پیاده‌روی و شنا در گروه 1 و بعد از جراحی معادل 39/8% و گروه 2 برابر 10/4% بود. بیماران بعد از جراحی اظهار داشتند که به‌طور قابل‌توجهی در زندگی اجتماعی فعال‌تر بودند. 42% از بیماران گروه 1 در مقایسه با 7% از گروه 2 در فعالیت‌های اجتماعی مختلف حضور داشتند. بیماران گروه 1 همچنین ادعا کردند که زمان بسیار کمتری را صرف تماشای تلویزیون کرده‌اند.

مطالعات مختلفی در مورد اثرات مهم اجتماعی و اقتصادی جراحی‌های چاقی وجود دارد. بهبود خلق و خو و اعتماد به نفس و کاهش تحقیر تصویر بدن از مهم‌ترین نتایج گزارش شده بوده است. در چند مطالعه، جنبه‌های اجتماعی درمان نیز گزارش شده است. همانطور که در این مطالعه، فعالیت اجتماعی گسترده بعد از عمل نشان داده شد.

در مطالعه ریچارد و همکارانش افزایش قابل‌توجهی در راه رفتن، شنا، رقص و ... گزارش کردند. همچنین به دنبال کاهش وزن ناشی از جراحی استفاده آنان از تلویزیون، نشستن و استراحت به‌شدت کاهش پیدا کرد که با مطالعه

حاضر همسو بود.⁸ کلین و همکارانش کاهش بیکاری را بعد از جراحی گزارش کردند.⁹

در مطالعه حاضر تفاوت ظرفیت کاری را بین گروه که عمل جراحی انجام داده‌اند و گروهی که در انتظار جراحی بودند را معنادار نشان داد. نسبت شاغلین در گروه 1 به‌طور قابل‌توجهی بالاتر از گروه 2 بود. علاوه بر این، در میان افرادی که شاغل بودند، گروه عمل‌شده به‌طور قابل‌توجهی ساعات کاری بیشتری را گزارش کردند. در نتیجه، بیمارانی که تحت جراحی قرار گرفته بودند، از میانگین درآمد بالاتری برخوردار بودند. این تفاوت در درآمد نیز به معنای تفاوت در پرداخت مالیات است. از بیماران سؤال نشد که چقدر مالیات پرداخت کرده‌اند، اما تفاوت میانگین درآمد بین گروه‌ها با پرداخت مالیات مطابقت دارد. اگر افزایش نسبت اشتغال، کاهش مرخصی استعلاجی و کاهش نیاز به مصرف رفاه اجتماعی - پزشکی با تأمین مالی مالیاتی نیز در نظر گرفته شود، مزیت اقتصادی این نوع درمان برای جامعه بیشتر خواهد بود. استفاده از ثبت ملی برای بازبانی داده‌های واقعی از دوره قبل و بعد از عمل به ما این امکان می‌دهد که به گذشته و آینده از زمان جراحی نگاه کرده و از این طریق، تأثیر جراحی بر هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، پرداخت‌های انتقال اجتماعی و درآمد افراد ارزیابی شود. در حوزه ارزیابی هزینه‌های اقتصادی بیماران خدمات پزشکی کمتری را بعد از جراحی دریافت کرده‌اند و به‌تبع متحمل هزینه‌های کمتری شده‌اند. اختلاف معناداری میان دو گروه در مراجعه به بیمارستان‌ها وجود داشت. به‌طور میانگین گروه 1، هشت بار و گروه 2 حدود 17 بار در طول سال به مراکز درمانی مراجعه داشتند. گروه 1 همچنین روزهای کمتری را در مرخصی استعلاجی گذرانده‌اند، گروه 1 معادل 34 روز در مقابل آن گروه 2، 79 روز در سال ($P < 0/01$).

پادوال و همکارانش در مطالعه متآنالیز خود به این نتیجه رسیدند که جراحی‌های چاقی و متابولیک با کاهش متوسط هزینه دارو 49/8% در طول یک دوره 6 تا 72 ماهه پس از عمل همراه بود.¹⁰ مطالعه لارسن و همکارانش نشان داد علاوه بر کاهش وزن قابل‌توجه و پایدار، بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه‌های اجتماعی، پرداخت‌های اقتصادی همانطور که در مطالعه حاضر یافت شد، بعد از جراحی‌های چاقی و متابولیک ثبت گردید که مطابق نتایج این مطالعه بود.³ همچنین اظهارات ژیا و همکارانش بیان می‌کند مراقبت‌های بیمارستانی بعد جراحی چاقی هزینه مناسب‌تری

شده است. استدلال حاضر برای انجام این جراحی، علاوه بر دستیابی اثرات بالینی مفید، کاهش وزن پایدار و بهبود کیفیت زندگی؛ بهبود جایگاه اجتماعی، صرفه‌جویی در هزینه‌ها، رشد و پیشرفت در زمینه‌های مختلف شده است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مرکز پژوهش‌های علوم پزشکی فام‌تن (شرکت سهامی وابسته به مرکز رشد فن‌آوری سلامت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی کرمانشاه) به واسطه حمایت مالی و همکاری در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود.

نسبت به هزینه‌های درمان بیماری‌های زمینه‌ای قبل از جراحی‌های چاقی و متابولیک دارد.¹¹

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، از داده‌های دنیای واقعی استفاده شده است تا نتیجه گرفته شود: جراحی چاقی و متابولیک، تأثیر مثبت و معناداری بر هزینه‌های اقتصادی - اجتماعی داشته است؛ این نتایج نشان می‌دهد که جراحی چاقی و متابولیک، هزینه‌های مراقبت بهداشتی کمتری را یک سال پس از آن ایجاد می‌کند. با توجه به پیشگفت، نتایج، عملکردی مفیدی بعد از جراحی‌های چاقی و متابولیک در کوتاه مدت حاصل

Abstract:

Investigating the Impact of Bariatric and Metabolic Surgeries on the Lifestyle of Morbidly Obese Patients with a Focus on Economic and Social Factors

Safari M. R. PhD^{*}, Makhsosi B. R. MD^{**}

(Received: 11 March 2023 Accepted: 18 May 2024)

Introduction & Objective: The purpose of this study is to determine the impact of socio-economic factors on bariatric and metabolic surgery, beyond repeated studies on saving costs of obesity, its complications and health care issues.

Materials & Methods: The present research is a case-control study. The studied population included candidates for bariatric and metabolic surgery in educational-medical hospitals of Kermanshah province in 1402, who were studied in two intervention and control groups. Data collection has been done with two tools, interview and questionnaire. After collecting the data, SPSS 25 statistical software was used to organize and analyze the data.

Results: In both groups, the frequency of female patients was higher than male. Group 1 patients reported higher work capacity (employment status, average weekly working hours and average monthly income). In the first group, 42.1% of them were employed; But in group 2, only 31.58% of patients were employed. The average weekly working hours in group 1 was 37.2 ± 6.4 hours and in group 2 it was 28.9 ± 12.4 hours. The average monthly income of group 1 was 110 ± 25 million Rials and for group 2 it was 90 ± 15 million Rials. The level of participation in sports activities in group 1 was equal to 39.47% and group 2 was equal to 10.53%. 42% of group 1 patients and 7% of group 2 patients stated that they are significantly active in social life. Group 1 received less medical services and consequently incurred less costs. There was a significant difference between the two groups in visiting hospitals.

Conclusions: After performing bariatric and metabolic surgeries and undergoing recovery, people have shown more work capacity (job status, average weekly working hours and average monthly income); The increase in the employment rate, the increase in the average working hours per week, the increase in the income and the decrease in receiving sick leave all indicate the effectiveness of these surgeries on the employment status of people. Also, increasing participation in sports, cultural and social activities shows the improvement of personal and social conditions of people after obesity and metabolic surgeries. obesity and metabolic surgeries.

Key Words: Bariatric and Metabolic Surgery, Obesity, Social Factors, Economic Factors

* Assistant Professor of Social Sciences Education, Farhangian University, Tehran, Iran

** Associate Professor of General Surgery, Kermanshah University of Medical Sciences and Health Services, Imam Reza Hospital, Kermanshah, Iran

References:

1. Iraj Fazel. Bariatric surgery treatment. Iranian Journal of Surgery 1390, 19(2): 1-21.
2. Piab Mouloud, Emami Sara, Soroush Ahmadsreza. Surgical treatments in obesity. Iranian Journal of Diabetes and Metabolism (Iranian Journal of Diabetes and Lipid) 1392, 12(5): 435-450.
3. Larsen AT, Højgaard B, Ibsen R, Kjellberg J. The socio-economic impact of bariatric surgery. Obesity Surgery. 2018 Feb; 28: 338-48.
4. Finkelstein EA, Fiebelkorn IC, Wang G. State-level estimates of annual medical expenditures attributable to obesity. *Obes Res* 2004, 12(1): 18-24.
5. Field AE, Coakley EH, Must A, et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med* 2001, 161(13): 1581-6.
6. Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005, 366(9492): 1197-209.
7. Schmid A, Schneider H, Golay A, et al. Economic burden of obesity and its comorbidities in Switzerland. *Soz Praventivmed* 2005, 50(2): 87-94.
8. Richards NG, Beekley AC, Tichansky DS. The economic costs of obesity and the impact of bariatric surgery. *Surgical Clinics*. 2011 Dec 1; 91(6): 1173-80.
9. Klein S, Ghosh A, Cremieux PY, Eapen S, McGavock TJ. Economic impact of the clinical benefits of bariatric surgery in diabetes patients with BMI \geq 35 kg/m². *Obesity*. 2011 Mar; 19(3): 581-7.
10. Padwal R, Klarenbach S, Wiebe N, Hazel M, Birch D, Karmali S, Sharma AM, Manns B, Tonelli M. Bariatric surgery: a systematic review of the clinical and economic evidence. *Journal of general internal medicine*. 2011 Oct; 26: 1183-94.
11. Xia Q, Campbell JA, Ahmad H, Si L, de Graaff B, Palmer AJ. Bariatric surgery is a cost-saving treatment for obesity-A comprehensive meta-analysis and updated systematic review of health economic evaluations of bariatric surgery. *Obesity Reviews*. 2020 Jan; 21(1): e12932

بررسی تأثیر یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن‌های کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتاز مرتبط با بافت قلب با استفاده از جراحی موش‌های ماده چاق

نگین دژدار*، دکتر حسن متین همایی**، دکتر حسین فتح الهی***

چکیده:

زمینه و هدف: چاقی یکی از عوامل خطر ساز برای ابتلا به بیماری‌های قلبی است. افراد چاق دارای احتمال بالاتری برای ابتلا به بیماری‌های قلبی مانند آئزین صدری، ایست قلبی و سکتة قلبی هستند. چاقی می‌تواند منجر به افزایش فشار خون، کلسترول بالا و مقاومت به انسولین شود که همگی عوامل خطر ساز برای بیماری‌های قلبی محسوب می‌شوند. بر این اساس هدف از تحقیق حاضر، تأثیر تمرین هوازی و مصرف عصاره پوست انار بر بیان بیان ژن‌های کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتاز مرتبط با بافت قلب در موش‌های ماده چاق بود تا بر اساس آن بتوان به نتایج قابل قبولی در این زمینه دست یافت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی تعداد 30 موش ماده از نژاد ویستار با میانگین وزن 180 ± 20 به صورت تصادفی به 5 گروه (1 کنترل سالم، 2 کنترل چاق، 3 مکمل، 4 ورزش و 5 تمرین + مکمل تقسیم شدند. برنامه تمرینی هوازی در هفته اول 50 درصد VO_2max و در هفته آخر به 65 درصد VO_2max رسید. عصاره پوست انار به شکل مایع تهیه شد و با آب مقطر حل شد و به روش گاوژ با دوز 60 میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش‌ها به موش‌ها خوراندند شد.

یافته‌ها: تمرین هوازی و عصاره پوست انار به طور جداگانه اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب داشتند. تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز داشت. تمرین هوازی به تنهایی بیان ژن کاتالاز را نسبت به گروه کنترل تغییر معنی‌داری نداد، در حالی که دریافت عصاره پوست انار تغییر معنی‌داری در بیان ژن کاتالاز ایجاد کرد. همچنین تمرین هوازی و عصاره پوست انار به طور جداگانه و ترکیبی، اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب داشت. تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب داشت. این نتایج نشان می‌دهد که هر دو مداخله به طور جداگانه و در ترکیب با یکدیگر، تأثیر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب دارند. نتایج آزمون پیگیری توکی نشان داد که بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه عصاره پوست انار به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم بود.

نتیجه‌گیری: نتایج فرضیه اول مبنی بر این که یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، تأیید نمی‌شود. همچنین نتایج فرضیه دوم مبنی بر اینکه یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، تأیید نمی‌شود. بر اساس این نتایج به بیانی دیگر می‌توان گفت که یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق مؤثر است.

واژه‌های کلیدی: هیپرتروفی قلبی، تمرین هوازی، بیان ژن کاتالاز، بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز

نویسنده پاسخگو: دکتر حسن متین همایی

تلفن: 22481621

E-mail: hasanmatinhomae@gmail.com

*گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

**گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

***گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران

تاریخ وصول: 1402/10/24

تاریخ پذیرش: 1403/02/08

زمینه و هدف

برای پوست میوه انار در طب سنتی کاربردهای درمانی متعددی بیان شده است. از جمله جوشانده آن برای تقویت لثه و قطع خونریزی توصیه شده است. پوست انار به دلیل حضور فنول‌هایی نظیر الاژیک تان‌ها، اسید الاژیک و اسید گالیک دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بسیار بالایی می‌باشد. بیشترین میزان ترکیبات فنولی در پیه انار مشاهده شده به گونه‌ای که میزان آن در پیه / پوست این میوه حدود 10 برابر آب انار برآورد شده است. عصاره پیه و پوست انار اثرات آنتی‌کارسینوزیک از خود بروز داده و موجب مهار رشد رده سلول‌های انسانی سرطان پستان و پروستات شده است. این عصاره همچنین موجب مهار فعالیت میلوپراکسیداز نوتروفیل‌ها شده و تخفیف التهاب ریه ناشی از لیپوپلی ساکارید را در موش به دنبال داشته است. اثرات حفاظتی مشابهی نیز برای عصاره اتانولی پیه انار در برابر آسیب اکسیداتیو کلیه در موش صحرایی مشاهده شده است.¹

تغییر در سبک زندگی، یکی از دستاوردهای مدرنیته بوده که جامعه به ویژه جامعه شهری به آن دچار شده است. یکی از مواردی که دلالت بر تغییر سبک زندگی دارد، تغییر در میزان تحرک است. چاقی به یکی از مهمترین تهدیدات سلامت عمومی در جهان تبدیل شده است. داده‌های به دست آمده از کشورهای مختلف تصویر ناخوشایند و آینده پیش بینی کننده وضعیت نامناسب را ترسیم می‌کنند. طی 2 دهه گذشته شیوع چاقی در بزرگسالان و کودکان دو برابر و در نوجوانان سه برابر شده است. آمارها نشان می‌دهند دو سوم جمعیت آمریکایی اضافه وزن یا چاقی دارند. طبق گزارشات یک مطالعه در سال 2019² شیوع جهانی اضافه وزن و چاقی از سال 1980 دو برابر شده است تا حدی که نزدیک به یک سوم جمعیت جهان اکنون به عنوان اضافه وزن یا چاق طبقه‌بندی شده است.³ چاقی تقریباً تمام عملکردهای فیزیولوژیکی بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یک تهدید مهم بهداشت عمومی را شامل می‌شود. این خطر ابتلا به شرایط بیماری‌های متعدد مانند دیابت را افزایش می‌دهد،³ بیماری قلبی عروقی،⁴ و⁵ چندین نوع سرطان،⁶ مجموعه‌ای از اختلالات اسکلتی عضلانی و سلامت روانی ضعیف،⁷ همه اینها تأثیرات منفی بر کیفیت زندگی، بهره‌وری کار و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی دارند. در ایالات متحده، تخمین زده می‌شود که هزینه‌های بهداشتی که

توسط یک فرد چاق واحد متحمل شده است، سالانه 1901 دلار در سال 2014 بوده است که در سطح ملی به 149/4 میلیارد دلار منتقل می‌شود.⁸ سازمان بهداشت جهانی (WHO) اضافه وزن و چاقی را به عنوان تجمع چربی غیر طبیعی یا بیش از حد تعریف می‌کند که خطر سلامتی را ایجاد می‌کند.⁹ شاخص توده بدنی (BMI)، که با تقسیم وزن بدن در کیلوگرم توسط مربع ارتفاع در متر محاسبه می‌شود، یک معیار ساده است که برای نشان دادن چربی کلی بدن استفاده می‌شود.⁹ برای بزرگسالان، دستورالعمل‌های فعلی از مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری (CDC) و WHO یک محدوده BMI طبیعی را به عنوان 18/5 تا 24/9 تعریف می‌کند، در حالی که یک $BMI \geq 25$ کیلوگرم بر متر مربع اضافه وزن است و یک $BMI \geq 30$ کیلوگرم چاق در نظر گرفته می‌شود. $BMI \geq 40$ به عنوان چاقی مفرط طبقه بندی می‌شود.¹⁰ با وجود این تعریف نسبتاً ساده، چاقی یک بیماری چند عاملی است که ناشی از تعادل مثبت انرژی است، یعنی وقتی مصرف انرژی رژیم غذایی بیش از هزینه انرژی است. انرژی بیش از حد به تری گلیسیرید که در انبارهای بافت چربی که در اندازه گسترش می‌یابند، تبدیل می‌شود و از این طریق چربی بدن را افزایش می‌دهد و باعث افزایش وزن می‌شود. جهانی‌سازی سیستم‌های غذایی که مواد غذایی فرآوری شده و مقرون به صرفه تری تولید می‌کنند و افزایش مصرف منفعل از انرژی متراکم، مواد غذایی ضعیف و نوشیدنی‌های مغذی به عنوان عامل اصلی اپیدمی چاقی شناخته می‌شوند.¹¹ اگرچه کاهش فعالیت بدنی به دلیل این امر نوسازی سبک‌های زندگی نیز به احتمال زیاد درگیر است.¹² و¹³ در سطح جهان، در کل 1/9 میلیارد و 609 میلیون بزرگسال در سال 2015 اضافه وزن و چاق تخمین زده شده است که تقریباً 39% از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد. در سال 2015، شیوع اضافه وزن در زنان در بین بزرگسالان جوان (بین 20 تا 44 سال) تا حدودی پایین تر بود، اما این روند پس از 45 سال سن معکوس شد که شاید همزمان با یائسگی در زنان باشد. شیوع چاقی به طور کلی در زنان نسبت به مردان در همه گروه‌های سنی بیشتر بود. طبق گزارشات میزان اضافه وزن و چاقی با افزایش سن از 20 سال به بعد، به اوج خود بین 50 تا 65 سال رسید و پس از آن اندکی کاهش یافته است.¹ کم تحرکی و عدم تحرک جسمی در سطح جهان بسیار شیوع دارد و با طیف گسترده‌ای از

یک از آنها را به طور قطعی برای درمان چاقی و اضافه وزن توصیه نمود. بنابراین، انجام پژوهش‌های بیشتر در رابطه با اثربخشی و ایمنی گیاهان دارویی کاهنده وزن و همچنین در زمینه یافتن داروهای جدید برای پیشگیری و درمان چاقی و اضافه وزن اعم از صناعی یا گیاهی با اثربخشی بیشتر و عوارض جانبی کمتر نسبت به داروهای کنونی، ضروری به نظر می‌رسد. در سال‌های اخیر توجه قابل ملاحظه‌ای به نقش گیاهان دارویی در حوزه پیشگیری و کنترل چاقی شده است.¹⁶ اثر گیاهان متفاوت هم در مطالعات حیوانی و هم در مطالعات انسانی بر روند چاقی مورد بررسی قرار گرفته است. پلی فنل‌ها که به فراوانی در پوست انار یافت می‌شوند، بزرگ‌ترین و گسترده‌ترین گروه از ترکیبات زیست فعال در قلمرو گیاهی هستند. آنها دارای یک اسکلت ساختاری متمایز متشکل از یک یا چند حلقه فنیل معطر متصل به گروه‌های هیدروکسیل هستند و طیف وسیعی از خواص مرتبط با سلامتی از جمله محافظت آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی، ضد حساسیت، ضد آرتروزیک و ضد سرطان را نشان می‌دهند.^{17,18} همچنین هدف مطالعه کولیک و همکاری‌های نیز مطالعه بررسی تأثیر عصاره پوست انار (PoPEX) بر سلول‌های استرومال مزانشیمال مشتق از لته (GMSCs) در شرایط فیزیولوژیکی و التهابی بود. نتایج تحقیق آنها نشان داد که PoPEX بیشترین بیان بیشتر اکثر ژن‌ها را در P-GMSCs تحریک شده توسط LPS تقویت کرد، از جمله افزایش بیان ژن‌های استخوان‌ساز (COL1A1, BMP2, RUNX2) و OPG همزمان با مهار رشد سلول. به طور کلی، تأثیرات تنظیمی PoPEX بر بیان ژن در GMSCs پیچیده است و وابسته به غلظت‌های استفاده شده، نوع GMSC و تحریک LPS است. به طور کلی، تأثیر در شرایط شبیه‌سازی التهاب بیشتر است.¹⁹

در ایران، مطالعه چندانی روی عصاره پوست انار انجام نشده و عمدتاً پوست انار دور ریخته می‌شود. بر این اساس، شناخت ویژگی‌های فیزیوشیمیایی و تغذیه‌ای عصاره پوست انار تولیدی در کشور، ضروری است. از آنجایی که هم فعالیت بدنی و هم مکمل عصاره پوست انار می‌توانند موجب مهار فشار اکسایشی ناشی از چاقی در بافت قلب شوند به نظر می‌رسد ترکیب این دو مداخله بتواند اثر مناسبی بر این روند داشته باشد. از این رو این پژوهش در نظر دارد تا به مطالعه تأثیر تمرین هوازی و عصاره پوست انار

بیماری‌های مزمن و مرگ و میر زودرس همراه است. علاقه به رفتار بی‌تحرک توسط یک شواهد در حال رشد توجیه می‌شود که به رابطه بین این سبک زندگی و افزایش شیوع چاقی، دیابت و بیماری‌های قلبی عروقی اشاره دارد. در طول تاریخ مشخص شده، که غیرفعال بودن ناسالم می‌باشد، اما امروزه تقریباً یک سوم جمعیت جهان غیرفعال هستند، بنابراین نمایانگر یک مشکل بزرگ بهداشت عمومی است.¹³ یک سوم از جمعیت جهانی 15 سال و بالاتر درگیر فعالیت‌های بدنی ناکافی که بر سلامت تأثیر می‌گذارد. با این حال، خطرات سلامتی ناشی از رفتارهای بی‌تحرک به خوبی شناخته نشده است. میانگین مدت زمان روزانه رفتار بی‌تحرک 8/3 ساعت در بین جمعیت کره و 7/7 ساعت در بین جمعیت بزرگسالان آمریکا است. شیوه‌های زندگی بی‌تحرک به دلیل کمبود فضاهای در دسترس برای ورزش، افزایش رفتارهای بی‌تحرک شغلی مانند کار اداری و افزایش نفوذ دستگاه‌های تلویزیونی و ویدیویی در سراسر جهان گسترش می‌یابد. در نتیجه، مشکلات بهداشتی مرتبط در حال افزایش است. یک سبک زندگی بی‌تحرک از طریق مکانیسم‌های مختلف بر بدن انسان تأثیر می‌گذارد.¹⁴ بنابراین یک رژیم غذایی سالم و فعالیت بدنی منظم، مطابق با دستورالعمل‌های رژیم غذایی سلامتی افزا، باید به عنوان سنگ بنای هرگونه تلاش پیشگیری یا درمان چاقی ارتقاء یابد. با وجود آنکه روش‌های گوناگونی برای مهار و کنترل چاقی وجود دارد، ولی انتخاب بهترین روش درمانی برای چاقی به تشخیص صحیح بستگی دارد. روش‌های تلفیقی و مکمل بی‌شماری در این رابطه وجود دارد. در کل از برنامه‌های مناسب برای مهار و کنترل چاقی که به صورت متداول مورد استفاده قرار می‌گیرد و توسط محققان نیز تأیید شده‌اند می‌توان به رژیم غذایی، فعالیت بدنی، مداخلات جراحی، رفتار درمانی، اصلاح سبک زندگی، درمان‌های دارویی، هیپنوتیزم، طب سوزنی و استفاده از گیاهان دارویی اشاره نمود.¹⁵ علاوه بر این، مردم در بسیاری از فرهنگ‌ها که با همه‌گیری در حال ظهور چاقی و اضافه وزن مواجه هستند از داروهای گیاهی بیشتر از داروهای صناعی استقبال می‌نمایند. همچنین گیاهان، منبع مهمی برای یافتن داروهای جدید مؤثر در پیشگیری یا درمان چاقی و اضافه وزن هستند. متأسفانه، در مقایسه با داروهای صناعی، پژوهش‌های بسیار کمی در باره اثربخشی و ایمنی مکمل‌های گیاهی کاهنده وزن انجام شده و به همین علت نمی‌توان هیچ

اندازه‌گیری بیان ژن‌ها

48 ساعت پس از آخرین مداخله تمامی موش‌ها به مدت 8 تا 10 ساعت ناشتا شده و قبل از بیهوشی و استخراج قلب، وزن موش‌ها اندازه‌گیری گردید. بی‌هوشی به شکل استنشاقی و با ماده کلروفورم بود. پس از بی‌هوشی کامل و تست درد با مطمئن شدن از عدم هوشیاری موش‌ها قربانی شدند و به سرعت قلب از بدن خارج شده و بعد از شستشو با بافر فسفات سالین مخاط، خون و مواد اضافی تمیز و وزن گردید بلافاصله بافت داخل میکروتیوب 2ml کدگذاری شده قرار گرفت. میکروتیوب به داخل تانک ازت انتقال پیدا کرد سپس تا زمان آنالیزهای سلولی داخل فریزر 80- نگهداری شد. تمامی اندازه‌گیری‌های بیان ژن به روش آزمایشگاهی Real-Time PCR انجام گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها: مقایسه گروه‌ها با استفاده از ANOVA و سپس Tukey انجام شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از IBM SPSS نسخه 20 انجام شد. در تمامی مقایسه‌ها ($P \leq 0.05$) معنی‌دار در نظر گرفته شد. نتایج به صورت میانگین \pm انحراف استاندارد بیان شده‌اند.

یافته‌ها

فرضیه یک: یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معنادار ندارد. نتایج تحلیل دو راهه واریانس مستقل جهت تعیین اثر تمرین هوازی، عصاره پوست انار و تمرین هوازی/عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز بافت قلب در موش‌های ماده چاق در جدول 1 ارائه شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس دوراهه مشخص شد، تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز بافت قلب داشت ($F=238.2, P=0.014, \eta=0.299$). دریافت عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز بافت قلب داشت ($F=151.7, P=0.001, \eta=0.276$). تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز بافت قلب داشت ($F=167.5, P=0.006, \eta=0.331$).

بر مسیر AKT/MTOR/S6K و بیان ژن‌های آنتی‌اکسیدانی قلب موش‌های ماده چاق پردازد.

مواد و روش‌ها

به منظور ایجاد مدل چاقی در تمامی گروه‌ها (به غیر از گروه سالم) با استفاده از روش تغذیه با روغن سرخ کردنی پالم انجام شد. در این گروه تمامی موش‌ها به مدت 4 هفته با دوز 0/5 میلی‌لیتر به ازای هر 100 گرم وزن بدن موش‌ها روغن پالم به صورت خوراکی به روش گاواژ و 5 روز در هفته اعمال شد.

برنامه تمرینی هوازی

برنامه تمرینی هوازی به مدت 4 هفته و با شدت متوسط انجام شد. بر این اساس شدت تمرین در هفته‌ی اول 50 درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) و در هفته آخر به 65 درصد VO_{2max} رسید. به منظور سازگاری موش‌ها قبل از شروع برنامه اصلی تمرینی یک هفته تمرین سازگاری با سرعت 9 متر بر دقیقه و زمان 20 دقیقه انجام شد. مدت زمان تمرین هوازی 20 دقیقه ثابت بوده و شدت سرعت تمرین در روز اول از 16 متر بر دقیقه به 226 متر بر دقیقه در روز آخر رسید. برای شروع تمرین موش‌ها به مدت 5 دقیقه با سرعت 7 متر بر دقیقه گرم می‌کردند و پس از تمرین اصلی به مدت 5 دقیقه با سرعت 5 متر بر دقیقه سرد می‌شدند.²⁰

مصرف عصاره پوست انار

دلیل انتخاب پوست انار خواص درمانی و خاصیت ترکیبات آنتی‌اکسیدان بسیار قوی آن می‌باشد همچنین در پژوهش‌های مختلفی عصاره پوست انار در پیشگیری از بیماری‌های قلبی اثبات شده است. مکمل مورد استفاده از عصاره پوست انار با فرمولاسیون اختصاصی تهیه شده در پژوهشگاه گیاهان دارویی کرج بود. مکمل که به شکل مایع تهیه شده با آب مقطر حل می‌شد و به روش گاواژ با دوز 60 میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موش‌ها به مدت 4 هفته و هفته‌ای 5 نوبت اعمال شد.

جدول 1- نتایج آزمون تحلیل دوره‌ها واریانس مستقل بر بیان ژن نسبت ژن CAT بافت قلب

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig	اندازه اثر
تمرین هوازی	566/3	1	566/3	238/2	0/014	0/299
عصاره پوست انار	1671	2	752/4	151/7	0/001	0/276
تمرین هوازی / عصاره پوست انار	1689	2	772/9	167/5	0/006	0/331

جدول 2- نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی بر بیان ژن CAT در گروه‌های تمرین هوازی و کنترل

متغیر	گروه	گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	خطای انحراف	سطح معنی‌داری
CAT	تمرین هوازی	کنترل چاق	-0/266	1/329	0/005

جدول 3- نتایج آزمون مداخله دارو در دو سطح دریافت عصاره پوست انار و عدم دریافت عصاره یا همان گروه کنترل

متغیر	گروه	گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	خطای انحراف	سطح معنی‌داری
CAT	عصاره پوست انار	کنترل چاق	0/351	1/314	0/538

جدول 4- نتایج آزمون تحلیل یک راهه برای گروه‌های مستقل برای مقایسه بیان ژن CAT در گروه‌های مورد مطالعه

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig
بین گروهی	1/633	4	0/428	0/079	0/037
درون گروهی	135/3	25	4/039	-	-
مجموع	139/2	29	-	-	-

جدول 5- نتایج آزمون پیگیری توکی بر بیان ژن CAT گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	خطای انحراف	سطح معنی‌داری
بیان ژن CAT	تمرین هوازی / عصاره پوست انار	0/221	1/237	0/030
	تمرین هوازی / عصاره پوست انار	0/544	1/237	0/010
	تمرین هوازی / عصاره پوست انار	0/136	1/237	0/005
	تمرین هوازی / عصاره پوست انار	0/134	1/237	0/000
	تمرین	-0/241	1/237	0/012
	تمرین	-1/136	1/237	0/026
	عصاره پوست انار	-0/511	1/237	0/654
	عصاره پوست انار	-0/521	1/237	0/038
	کنترل چاق	0/026	1/237	0/015
	کنترل چاق	0/026	1/237	0/015

همانطوری که نشان داده شد، افزایش بیان ژن کاتالاز در گروه همزمان تمرین هوازی و عصاره پوست انار مشاهده شد، همینطور تعامل این دو مداخله نیز بر بیان این ژن از نظر آماری معنی‌دار بود.

همچنین جهت تعیین اثر تمرین هوازی، عصاره پوست انار و ترکیب تمرین و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز از آزمون تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. نتایج آزمون یک راهه واریانس در جدول 5-4 ارائه شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل یک راهه واریانس مشخص شد تفاوتی معناداری در بیان ژن کاتالاز گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد ($P = 0.037$). نتایج آزمون دو به دو بر اساس آزمون پیگیری توکی در جدول 5 ارائه شده است.

نتایج آزمون پیگیری توکی نشان داد بیان ژن کاتالاز در گروه تمرین × عصاره پوست انار به طور معناداری بیشتر از گروه تمرین ($P = 0.030$)، گروه عصاره پوست انار ($P = 0.010$)، کنترل چاق ($P = 0.005$) بود. اما به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم ($P = 0.000$) بود.

از آنجایی که عامل تمرین هوازی در دو سطح انجام تمرین هوازی و عدم تمرین هوازی یا همان گروه کنترل در نظر گرفته شد. نتایج آزمون‌های دو به دو در جدول 2 ارائه شده است.

از آنجایی که عامل تمرین هوازی در دو سطح انجام تمرین هوازی و عدم تمرین هوازی یا همان گروه کنترل در نظر گرفته شد. نتایج آزمون‌های دو به دو در جدول 2 ارائه شده است.

نتایج آزمون بن فرونی نشان داد بیان ژن کاتالاز در پایان دوره در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت ($P = 0.005$).

همچنین مداخله دارو در دو سطح دریافت عصاره پوست انار و عدم دریافت عصاره یا همان گروه کنترل در نظر گرفته شد. نتایج آزمون دو به دو در جدول 3 ارائه شده است.

نتایج آزمون بن فرونی نشان داد بیان ژن کاتالاز بافت قلب در پایان دوره به طور غیرمعنی‌داری در گروه دریافت کننده عصاره پوست انار از گروه کنترل چاق ($P = 0.538$) بیشتر بود.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس دوراهاه مشخص شد، تمرین هوازی اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز بافت قلب داشت ($F = 340.4, P = 0.001, \eta = 0.223$). دریافت عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز بافت قلب داشت ($F = 658.8, P = 0.000, \eta = 0.101$). تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز بافت قلب داشت ($F = 762.3, P = 0.005, \eta = 0.442$) از آنجایی که عامل تمرین هوازی در دو سطح انجام تمرین هوازی و عدم تمرین هوازی یا همان گروه کنترل در نظر گرفته شد. نتایج آزمون‌های دو به دو در جدول 7 ارائه شده است.

از آنجایی که عامل تمرین هوازی در دو سطح انجام تمرین هوازی و عدم تمرین هوازی یا همان گروه کنترل در نظر گرفته شد. نتایج آزمون‌های دو به دو در جدول 7 ارائه شده است.

نتایج آزمون بن فرونی نشان داد بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در پایان دوره در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری داشت ($P = 0.026$).

همچنین مداخله دارو در دو سطح دریافت عصاره پوست انار و عدم دریافت عصاره یا همان گروه کنترل در نظر گرفته شد. نتایج آزمون دو به دو در جدول 8 ارائه شده است.

نتایج آزمون بن فرونی نشان داد بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز بافت قلب در پایان دوره به طور معنی‌داری در گروه دریافت کننده عصاره پوست انار از گروه کنترل چاق ($P = 0.047$) بیشتر بود.

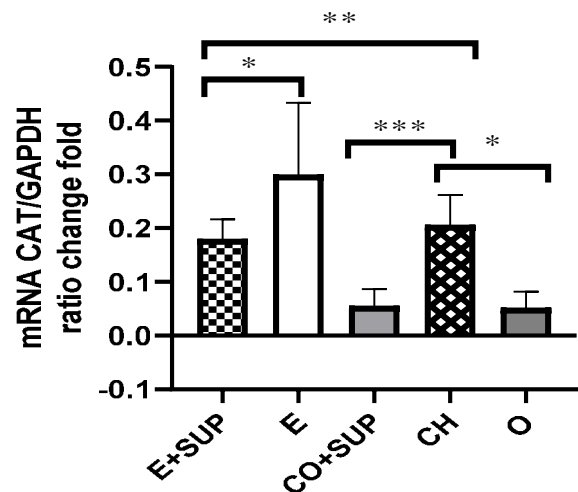
همانطوری که نشان داده شد افزایش بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه همزمان تمرین هوازی و عصاره پوست انار مشاهده شد، همینطور تعامل این دو مداخله نیز بر بیان این ژن از نظر آماری معنی‌دار بود.

همچنین جهت تعیین اثر تمرین هوازی، عصاره پوست انار و ترکیب تمرین و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز از آزمون تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. نتایج آزمون یک راهه واریانس در جدول 9 ارائه شده است.

بیان ژن کاتالاز در گروه تمرین به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل چاق ($P = 0.012$) بود، اما به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم ($P = 0.026$) بود.

بیان ژن کاتالاز در گروه عصاره پوست انار به طور غیر معناداری بیشتر از گروه کنترل چاق ($P = 0.654$) بود، اما به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم ($P = 0.038$) بود. همچنین در بیان ژن کاتالاز بین گروه کنترل سالم با گروه کنترل چاق تفاوت معناداری مشاهده شد ($P = 0.015$).

بر این اساس این فرضیه که یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، تایید نمی‌شود. جهت درک بهتر شکل 1 ارائه شده است.



تصویر 1- بیان ژن CAT در گروه‌های مورد مطالعه. اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

فرضیه دو: یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معنادار ندارد.

نتایج تحلیل دو راهه واریانس مستقل جهت تعیین اثر تمرین هوازی، عصاره پوست انار و تمرین هوازی/ عصاره پوست انار بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز بافت قلب در موش‌های ماده چاق در جدول 6 ارائه شده است.

جدول 6 - نتایج آزمون تحلیل دوراوه واریانس مستقل بر بیان ژن نسبت ژن SOD بافت قلب

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig	اندازه اثر
تمرین هوازی	887/2	1	887/2	340/4	0/001	0/223
عصاره پوست انار	1768	2	799/3	658/5	0/000	0/101
تمرین هوازی/عصاره پوست انار	2320	2	1250	762/3	0/005	0/442

جدول 7 - نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی بر بیان ژن SOD در گروه‌های تمرین هوازی و کنترل

متغیر	گروه	گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	خطای انحراف	سطح معنی داری
SOD	تمرین هوازی	کنترل چاق	-2/131	0/329	0/026

جدول 8 - نتایج آزمون عصاره پوست انار بر کنترل چاقی

متغیر	گروه	گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	خطای انحراف	سطح معنی داری
SOD	عصاره پوست انار	کنترل چاق	2/117	0/128	0/047

جدول 9 - نتایج آزمون تحلیل یک راهه برای گروه‌های مستقل برای مقایسه بیان ژن SOD در گروه‌های مورد مطالعه

عامل	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig
بین گروهی	121/9	4	30/36	5/487	0/005
درون گروهی	116/3	25	5/89	-	-
مجموع	240/7	29	-	-	-

جدول 10 - نتایج آزمون پیگیری توکی بر بیان ژن SOD گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	خطای انحراف	سطح معنی داری
بیان ژن SOD	تمرین هوازی/عصاره پوست انار	0/157	1/201	0/000
	تمرین هوازی/عصاره پوست انار	-0/649	1/201	0/039
	تمرین هوازی/عصاره پوست انار	-3/431	1/201	0/026
	تمرین هوازی/عصاره پوست انار	-3/549	1/201	0/001
	تمرین	-3/663	1/201	0/002
	تمرین	-3/451	1/201	0/004
	عصاره پوست انار	-3/365	1/201	0/067
	عصاره پوست انار	-2/853	1/201	0/047
	کنترل چاق	-0/126	1/201	0/005
	کنترل چاق			

طور معناداری بیشتر از گروه کنترل چاق ($P = 0.002$) و به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم ($P = 0.004$) بود.

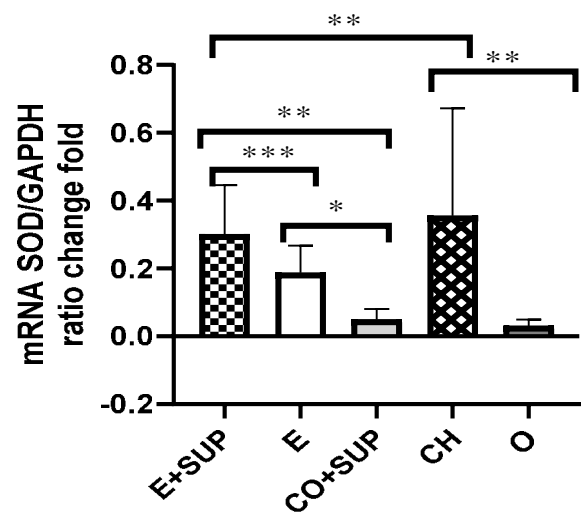
بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه عصاره پوست انار به طور غیرمعناداری بیشتر از گروه کنترل چاق ($P = 0.067$) و به طور معناداری از گروه کنترل سالم کمتر بود ($P = 0.047$). همچنین در بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز بین گروه کنترل سالم با گروه کنترل چاق تفاوت معناداری مشاهده شد ($P = 0.005$).

بر این اساس این فرضیه که یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، تایید نمی‌شود. جهت درک بهتر شکل 2 ارائه شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل یک راهه واریانس مشخص شد تفاوتی معناداری در بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد ($P = 0.005$). نتایج آزمون دو به دو بر اساس آزمون پیگیری توکی در جدول 10 ارائه شده است.

نتایج آزمون پیگیری توکی نشان داد که، بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه تمرین/عصاره پوست انار به طور معناداری بیشتر از گروه تمرین ($P = 0.000$) و گروه عصاره پوست انار ($P = 0.039$) بود، اما نسبت به گروه کنترل چاق به طور معناداری بیشتر بود ($P = 0.026$) و نیز به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم بود ($P = 0.001$). همچنین بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه تمرین به

یک راهه واریانس نشان داد که تمرین هوازی، عصاره پوست انار و ترکیب تمرین و عصاره پوست انار تأثیر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز داشتند. نتایج آزمون پیگیری نشان داد بیان ژن کاتالاز در گروه تمرین و عصاره پوست انار به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل چاق بود، اما به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم بود. همچنین در بیان ژن کاتالاز بین گروه کنترل سالم با گروه کنترل چاق تفاوت معناداری مشاهده شد. بر این اساس این فرضیه که یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، تایید نمی‌شود. در مورد فرضیه دوم که تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، نتایج نشان دادند که تمرین هوازی و عصاره پوست انار به طور جداگانه و ترکیبی، اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب داشت. تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب داشت. این نتایج نشان می‌دهد که هر دو مداخله به طور جداگانه و در ترکیب با یکدیگر، تأثیر معنی‌داری بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب دارند. نتایج آزمون پیگیری توکی نشان داد که بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه تمرین و گروه عصاره پوست انار به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل چاق بود. اما بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه تمرین به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم بود. بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در گروه عصاره پوست انار به طور معناداری کمتر از گروه کنترل سالم بود. این نتایج نشان می‌دهد که فرضیه اینکه یک دوره تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن سوپر اکسید دیسموتاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق اثر معناداری ندارد، تایید نمی‌شود.



تصویر 2- بیان ژن SOD در گروه‌های مورد مطالعه. اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در نتیجه تحلیل دو راهه واریانس مستقل برای بررسی تأثیر تمرین هوازی و عصاره پوست انار بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب موش‌های ماده چاق، نتایج زیر محقق شد: تمرین هوازی و عصاره پوست انار به طور جداگانه اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز در بافت قلب داشتند. تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز داشت. تمرین هوازی به تنهایی بیان ژن کاتالاز را نسبت به گروه کنترل تغییر معنی‌داری نداد، در حالی که دریافت عصاره پوست انار تغییر معنی‌داری در بیان ژن کاتالاز ایجاد کرد. تعامل تمرین هوازی و عصاره پوست انار نیز اثر معنی‌داری بر بیان ژن کاتالاز داشت. همچنین، تحلیل

Abstract:

Investigating the Effect of a Course of Aerobic Training and Pomegranate Peel Extract on the Expression of CAT and SOD Genes Related to Heart Tissue using the Autopsy of Obese Female Rats

Dejdar N. ^{*}, Matin Homae H. Phd ^{**}, Fatolahi H. Phd ^{***}

(Received: 14 Jan 2024 Accepted: 27 April 2024)

Introduction & Objective: Obesity is one of the risk factors for heart diseases. Obese people are more likely to suffer from heart diseases such as angina pectoris, cardiac arrest and heart attack. Obesity can lead to increased blood pressure, high cholesterol, and insulin resistance, all of which are risk factors for heart disease. Based on this, the aim of the present research was the effect of aerobic exercise and consumption of pomegranate peel extract on the expression of CAT and SOD genes related to heart tissue in obese female rats, so that acceptable results can be achieved in this field.

Materials & Methods: In this experimental study, 30 female Wistar rats with an average weight of 180 ± 20 were randomly divided into 5 groups: 1) healthy control, 2) obese control, 3) supplement, 4) exercise and 5) exercise supplement. Were divided Aerobic training program reached %50 VO₂ max in the first week and %65 VO₂ max in the last week. Pomegranate peel extract was prepared in liquid form and dissolved in distilled water and fed to rats by gavage at a dose of 60 mg per kilogram of body weight.

Results: Aerobic exercise and pomegranate peel extract separately had a significant effect on CAT gene expression in heart tissue. The interaction of aerobic exercise and pomegranate peel extract also had a significant effect on CAT gene expression. Aerobic exercise alone did not significantly change CAT gene expression compared to the control group, while receiving pomegranate peel extract caused a significant change in CAT gene expression. Also, aerobic exercise and pomegranate peel extract, separately and in combination, had a significant effect on SOD gene expression in heart tissue. The interaction of aerobic exercise and pomegranate peel extract also had a significant effect on SOD gene expression in heart tissue. These results show that both interventions separately and in combination with each other have a significant effect on SOD gene expression in heart tissue. The results of Turkey's follow-up test showed that SOD gene expression in the pomegranate peel extract group was significantly lower than the healthy control group.

Conclusions: The results of the first hypothesis that a period of aerobic training and pomegranate peel extract have no significant effect on CAT gene expression in the heart tissue of obese female rats are not confirmed. Also, the results of the second hypothesis that a period of aerobic exercise and pomegranate peel extract have no significant effect on SOD gene expression in the heart tissue of obese female rats are not confirmed. Based on these results, it can be said that a period of aerobic exercise and pomegranate peel extract is effective on CAT and SOD gene expression in the heart tissue of obese female rats.

Key Words: *Cardiac Hypertrophy, Aerobic Exercise, CAT Gene Expression, SOD Gene Expression*

* Department of Exercise Physiology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

** Department of Exercise Physiology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*** Department of Physiology Education, Pardis Branch, Islamic Azad University, Pardis, Iran

References:

1. Latifipour N, Kazrani H. Cardiopressant effects of ethanol extract of pomegranate peel (*Punica granatum*) on isolated rat heart. *Medicinal plants*. 2012; 12(46): 113-120.
2. Pérez-Torres I, Castrejón-Téllez V, Soto ME, Rubio-Ruiz ME, Manzano-Pech L, Guarner-Lans V. Oxidative stress, plant natural antioxidants, and obesity. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021 Feb 11; 22(4):1786. doi: 10.3390/ijms22041786.
3. Samson WK, Yosten GL, Remme CA. A primer on obesity-related cardiomyopathy. *Physiological Reviews*. 2022 Jan 1; 102(1): 1-6.
4. Ren J, Wu NN, Wang S, Sowers JR, Zhang Y. Obesity cardiomyopathy: evidence, mechanisms, and therapeutic implications. *Physiological reviews*. 2021 Oct 1; 101(4): 1745-807. doi: 10.1152/physrev.00030.2020.
5. Paddock MN, Field SJ, Cantley LC. Treating cancer with phosphatidylinositol-3-kinase inhibitors: increasing efficacy and overcoming resistance. *Journal of Lipid Research*. 2019 Apr 1; 60(4): 747-52. doi: 10.1194/jlr.S092130.
6. Cerma K, Piacentini F, Moscetti L, Barbolini M, Canino F, Tornincasa A, Caggia F, Cerri S, Molinaro A, Dominici M, Omarini C. Targeting PI3K/AKT/mTOR Pathway in Breast Cancer: From Biology to Clinical Challenges. *Biomedicines*. 2023 Jan; 11(1):109. doi:10.3390/biomedicines11010109.
7. Ghafouri-Fard S, Khanbabapour Sasi A, Hussein BM, Shoorei H, Siddiq A, Taheri M, Ayatollahi SA. Interplay between PI3K/AKT pathway and heart disorders. *Molecular Biology Reports*. 2022 Oct; 49(10): 9767-81. doi:10.1016/j.intimp.2023.110714.
8. Qin W, Cao L, Massey IY. Role of PI3K/Akt signaling pathway in cardiac fibrosis. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 2021 Nov; 476: 4045-59. Doi:10.1007/s11010-021-04219-w.
9. Qin H, Liu L, Sun S, Zhang D, Sheng J, Li B, Yang W. The impact of PI3K inhibitors on breast cancer cell and its tumor microenvironment. *Peer J*. 2018 Jun 19; 6: e5092. doi:10.7717/peerj.5092.
10. Sciarretta S, Forte M, Frati G, Sadoshima J. New insights into the role of mTOR signaling in the cardiovascular system. *Circulation research*. 2018 Feb 2; 122(3): 489-505. DOI: 10.1161/Circresaha.117.311147.
11. Gao G, Chen W, Yan M, Liu J, Luo H, Wang C, Yang P. Rapamycin regulates the balance between cardiomyocyte apoptosis and autophagy in chronic heart failure by inhibiting mTOR signaling. *International Journal of Molecular Medicine*. 2020 Jan 1; 45(1):195-209. DOI: 10.3892/ijmm.2019.4407.
12. Sciarretta S, Forte M, Frati G, Sadoshima J. The complex network of mTOR signalling in the heart. *Cardiovascular research*. 2022 Feb; 118(2): 424-39. doi:10.1093/cvr/cvab033.
13. Schüttler D, Clauss S, Weckbach LT, Brunner S. Molecular mechanisms of cardiac remodeling and regeneration in physical exercise. *Cells*. 2019 Sep 23; 8(10):1128. DOI: 10.3390/cells8101128.
14. Nijholt KT, Sánchez-Aguilera PI, Voorrips SN, de Boer RA, Westenbrink BD. Exercise: a molecular tool to boost muscle growth and mitochondrial performance in heart failure. *European journal of heart failure*. 2022 Feb; 24(2): 287-98. doi: 10.1002/ejhf.2407.
15. Moeini M, Behpoor N, Tadibi V. The effect of 8 weeks high intensity interval training on the expression of PI3K in the left ventricle and insulin resistance of male Wistar rats with type 2 diabetes. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 2020; 8(16): 48-58. doi:10.22077/jpsbs.2019.2681.1506.
16. Aghaei Bahman Beglou, N, shadmehri, S, Jahani Golbar S, Sharafati M. The effect of four weeks high-intensity interval training (HIIT) on the content of AKT1, mTOR, P70S6K1, 4EBP1 proteins in the Left ventricular muscle tissue of the heart obese rats with type 2 diabetic. *Journal of Sport and Exercise Physiology*, 2021; 14(1): 85-94. Doi: 10.29252/iau.30.2.120.
17. Banez MJ, Geluz MI, Chandra A, Hamdan T, Biswas OS, Bryan NS, Von Schwarz ER. A systemic review on the antioxidant and anti-inflammatory effects of resveratrol, curcumin, and dietary nitric oxide supplementation on human cardiovascular health. *Nutrition Research*. 2020 Jun 1; 78: 11-26. DOI: 10.1016/j.nutres.2020.03.002.
18. Wang W, Kang PM. Oxidative stress and antioxidant treatments in cardiovascular diseases. *Antioxidants*. 2020 Dec 17; 9(12): 1292. Doi:10.1186/s12967-023-04361-7.
19. ČOLIĆ, Miodrag, et al. Pomegranate Peel Extract Differently Modulates Gene Expression in Gingiva-Derived Mesenchymal Stromal Cells under Physiological and Inflammatory Conditions. *International Journal of Molecular Sciences*, 2023, 24.20: 15407.

ارتباط بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی پرستاران شاغل در اتاق عمل مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی گلستان

سوگند خسروی*، علی اکبر آقایی نژاد**، دکتر سهیلا کلانتری***، نفیسه عابدیان****
دکتر نویسا سیدقاسمی****، محمد کلاته عربی*

چکیده:

زمینه و هدف: رضایت شغلی می‌تواند از عوامل مهم و تأثیرگذار بر کیفیت روابط زناشویی باشد. از طرفی کیفیت روابط زناشویی یکی از مهمترین عوامل اثرگذار بر عملکرد خانواده می‌باشد. لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین ارتباط رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی پرستاران شاغل در اتاق عمل در مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی گلستان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی - تحلیلی از نوع همبستگی به روش سرشماری روی 79 نفر با مدرک کارشناس / کاردان یا بالاتر هوشبری و اتاق عمل مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی گلستان انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از فرم مشخصات دموگرافیک، پرسشنامه رضایت شغلی Loutanz توسط لوتانز در سال (2007) و پرسشنامه کیفیت روابط زناشویی Enrich توسط السن در سال (1993) جمع‌آوری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه 20 و آزمون آماری میانگین، انحراف معیار و ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید.

یافته‌ها: تعداد 57 نفر (72/2 درصد) زن و 22 نفر (28/8 درصد) مرد در مطالعه شرکت کردند. میانگین و انحراف معیار کیفیت زناشویی $17/7 \pm 0/2$ و رضایت شغلی $18/2 \pm 2/6$ می‌باشد که در گروه مردان ارتباط خطی بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی مشاهده نشد ($rs < 0/000$ ، $P > 0/05$) در حالیکه در زنان ارتباط خطی بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی مشاهده شد که شدت این ارتباط نیز بسیار ضعیف با جهت معکوس بود ($rs = -0/054$ ، $P = 0/000$).

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که جنسیت با رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی ارتباط منفی معنادار وجود دارد که نیازمند بررسی مطالعات بیشتر با حجم نمونه بالایی می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد؛ برای زنان شاغل متاهل کلاس‌هایی در قالب بازآموزی در جهت بهبود سلامت خانواده برگزار گردد.

واژه‌های کلیدی: رضایت شغلی، کیفیت روابط زناشویی، پرستار، اتاق عمل

نویسنده پاسخگو: دکتر محمد کلاته عربی

تلفن: 01732430319

E-mail: sogandkhosravi99@gmail.com

* کارشناسی تکنولوژی اتاق عمل، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

** مربی، مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

*** استادیار، دکترای پرستاری، مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

**** کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

***** استادیار، دکترای آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

تاریخ وصول: 1402/10/05

تاریخ پذیرش: 1403/02/10

زمینه و هدف

پرستاری یکی از پرتنش ترین شغل‌ها محسوب می‌شود. کمبود نیروی پرستاری و نرخ بالای ترک پرستاران از خدمت، یکی از نگرانی‌های عمده سیستم بهداشتی و درمانی می‌باشد که تأثیر منفی بر کارایی و اثربخشی سیستم بهداشتی و درمانی می‌گذارد.¹

استرس شغلی و نارضایتی شغلی یکی از مشکلات مشترک تمام پرستاران است.²⁻⁴ بطوریکه "رضایت شغلی" تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله؛ شرایط کار، نظام سازمانی شغل، روابط حاکم بر محیط کار و عوامل فرهنگی و "نارضایتی شغلی" تحت تأثیر عواملی از قبیل ایستادن‌های طولانی و کم‌درد، برخورد ناصحیح برخی از پرسنل، میزان حقوق، شیفت‌های سنگین، کمبود امکانات و حوادث شغلی می‌باشد.⁵ همچنین مطالعات متعددی نشان دادند؛ بین وضعیت تأهل و رضایت شغلی ارتباط وجود دارد به طوریکه پرستاران مجرد نسبت به پرستاران متأهل روند نارضایتی بیشتری از شغل نشان می‌دهند و ازدواج با رضایت شغلی همبستگی مثبت و معنادار دارد.⁶⁻⁷ از طرفی در برخی از مطالعات دیگر ارتباطی بین وضعیت تأهل و رضایت شغلی وجود نداشت.⁸ نارضایتی شغلی علت اصلی ترک خدمت، تعویض شغلی، افزایش اختلالات روانی و مهاجرت پرستاران می‌باشد.³⁻⁴ افزایش نارضایتی شغلی بر شغل و روابط زناشویی تأثیرگذار است.⁹⁻¹⁰ این مطالعات اهمیت درک تأثیر ازدواج بر رضایت شغلی پرستاران را برجسته نموده است.¹¹

کیفیت روابط زناشویی یکی از مهمترین عوامل اثرگذار بر عملکرد خانواده می‌باشد و از مهمترین شاخص‌های رضایت از زندگی است.¹² کیفیت روابط زناشویی با رضایت شغلی نیز مرتبط می‌باشد.¹³⁻¹⁵ افراد تمایل دارند از زندگی زناشویی خود لذت برده و احساس رضایت داشته باشند.¹¹ افزایش کیفیت این روابط، می‌تواند بر ارائه خدمات در اتاق عمل، تربیت فرزندان، وضعیت جسمانی و روانی و رضایت جنسی تأثیر داشته باشد.¹³ مطالعات قبلی ارتباط منفی بین تعارض خانواده - کار و رضایت شغلی را نشان دادند،¹⁵ که تضاد بین نقش‌های شغلی و خانوادگی می‌تواند تأثیر منفی بر زندگی و رضایت شغلی آنها بگذارد.¹⁶

از آنجایی که خانواده یکی از رکن‌های اصلی جامعه بشمار می‌رود و دستیابی به جامعه سالم در گرو سلامت خانواده و تحقق خانواده سالم مشروط بر برخورداری از سلامت روانی و داشتن رابطه‌های مطلوب با یکدیگر است و از طرف دیگر تعارض بین کار - خانواده بعنوان یکی از مهمترین مسائل در دنیای کسب و کار امروز به حساب می‌آید.¹⁷ پس ضروری به نظر می‌رسد که بین شغل و خانواده در تمامی زمینه‌ها تعادل ایجاد شود و به نیازهای متعدد و مؤثر در حیطه شغل و خانواده پرداخته شود.¹⁸ لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی در پرستاران شاغل در اتاق عمل مراکز آموزشی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی گلستان در سال 1400 انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی - تحلیلی از نوع همبستگی روی پرستاران شاغل در اتاق عمل مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی گلستان به صورت سرشماری در سال 1400 انجام گرفت. در این نمونه‌گیری، 79 پرستار اتاق عمل، با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج، انتخاب شدند که از تمامی شرکت‌کنندگان قبل از شرکت در پژوهش، رضایت نامه آگاهانه اخذ گردید.

معیار ورود شامل؛ شاغل بودن، داشتن حداقل یک سال سابقه کار در بخش، رضایت آگاهانه، تأهل بیش از دو سال، داشتن مدرک کاردانی اتاق عمل و یا هوشبیری و بالاتر بود. معیار خروج تکمیل ناقص دو پرسشنامه اصلی (رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی) به میزان 10 درصد از سوالات بود.

داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌های اطلاعات دموگرافیک، پرسشنامه رضایت شغلی Loutanz که توسط لوتنز در سال (2007) و پرسشنامه کیفیت روابط زناشویی Enrich که توسط السن در سال (1993) ایجاد شد.

در مشخصات دموگرافیک مواردی چون سن، جنس، سابقه، درآمد ماهیانه، تحصیلات مورد بررسی قرار گرفت.

مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای متغیرهای کیفی از آمار توصیفی و متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف معیار بیان گردید. نرمال بودن توزیع داده‌های مربوط به متغیرهای رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی با استفاده از آزمون شاپیروویلک بررسی شد. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع داده‌ها، از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید و سطح معنی‌داری آزمون‌ها 0/05 در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر 79 پرستار اتاق عمل شرکت نمودند که 22 نفر مرد (27/8 درصد) و 57 نفر زن (72/2 درصد) بودند که مشخصات دموگرافیک آنها بر اساس سن، سابقه کار، تحصیلات، درآمد ماهیانه، مطابق جدول 1 سنجیده شد.

جدول 1- توزیع فراوانی نمونه‌ها بر اساس متغیرهای دموگرافیک

متغیر جمعیت شناختی	تعداد (درصد)
جنس	مذکر 22 (27/8)
	مؤنث 57 (72/2)
سن	30-20 سال 38 (48/1)
	40-31 سال 25 (31/6)
تحصیلات	50-41 سال 16 (20/3)
	کارشناسی 69 (87/3)
درآمد ماهیانه	کارشناسی ارشد 10 (12/7)
	بین 5 تا 8 میلیون 57 (72/1)
سابقه کار	بیشتر از 8 میلیون 22 (27/9)
	1-5 سال 30 (38)
سابقه کار	10-6 سال 21 (26/6)
	15-11 سال 10 (12/6)
سابقه کار	20-15 سال 9 (11/4)
	25-20 سال 9 (11/4)

برای سنجش رضایت شغلی از پرسشنامه رضایت شغلی Loutanz استفاده شد که دارای 65 گویه که نحوه نمره‌دهی آن در طیف 5 درجه‌ای لیکرت از "بسیار مهم" (4 نمره) تا "شامل نمی‌شود" (0 نمره) قرار داشت که در 11 حیطة می‌باشد که شامل حقوق و دستمزد، خط مشی حاکم بر محیط کار، ارتباط با سایر همکارانش، امنیت شغلی، شرایط محیط کار، نحوه نظارت و سرپرستی، شناخت و قدردانی از افراد و کار آنها، پیشرفت و توسعه شغلی، ماهیت کار مسئولیت‌پذیری و موفقیت شغلی بود. در مطالعه‌ای تحریر و همکارانش (1389) روایی ابزار با روش روایی محتوی تأیید شد و میزان پایایی آن با استفاده از روش آزمون، بازآزمون 0/94 محاسبه گردید.¹⁹

همچنین برای سنجش کیفیت روابط زناشویی از پرسشنامه Enrich استفاده شد. این پرسشنامه دارای 47 سوال که در طیف پنج درجه‌ای لیکرت از 1 (کاملاً مخالفم) تا 5 (کاملاً موافقم) قرار داشت که دامنه نمرات پرسشنامه به صورت: "نمره‌های کمتر از 30" نشانگر نارضایتی شدید همسران از روابط زناشویی، "نمره‌های بین 30 تا 40" نشانگر عدم رضایت از روابط زناشویی همسران، "نمره‌های بین 40 تا 60" نشانگر رضایت نسبی و متوسط از روابط زناشویی همسران، "نمره‌های بین 60 تا 70" نشانگر رضایت زیاد همسران از روابط زناشویی، "نمره‌های بالاتر از 70" نشانگر رضایت فوق العاده از روابط زناشویی بین همسران می‌باشد. پرسشنامه شامل 12 مقیاس که عبارتند از: پاسخ قراردادی، رضایت زناشویی، مسایل شخصیتی، ارتباط زناشویی، حل تعارض، نظارت مالی، فعالیت‌های مربوط به اوقات فراغت، روابط جنسی، ازدواج و فرزندان، بستگان و دوستان، نقش‌های مساوات طلبی و جهت‌گیری عقیدتی ساخته شده است. این پرسشنامه توسط سلیمان‌بان به فارسی ترجمه شده است که بعد از تأیید روایی محتوی، پایایی ابزار از طریق ضریب آلفای کرونباخ ($\alpha = 95/0$) تأیید شده است.¹⁹

برای جمع‌آوری داده‌ها پژوهشگر به صورت هفتگی و هفته‌ای سه بار در شیفت‌های صبح، عصر و شب به بخش اتاق عمل مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی گلستان مراجعه و اهداف مطالعه و نحوه تکمیل پرسشنامه برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و نسبت به اخذ رضایت آگاهانه کتبی اقدام گردید.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه 20 استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و تحلیلی

جدول 2- میانگین و انحراف معیار نمره کیفیت روابط زناشویی و رضایت شغلی پرستاران شاغل در اتاق عمل

جنسیت	تعداد	کیفیت روابط زناشویی	رضایت شغلی
		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
مرد	22	18/4 \pm 1/6	17/5 \pm 3/5
زن	57	17/5 \pm 1/2	18/4 \pm 1/5
کل	79	17/7 \pm 0/2	18/2 \pm 2/6

دارد. در حالیکه در مطالعه اکبری و همکارانش در ایران؛ رضایت شغلی پرستاران زن و مرد در سطح متوسط بود. همچنین میزان رضایت شغلی کلی در بین زنان پایین و میانگین نمره ابعاد رضایت شغلی آنها کمتر از همتایان مرد بود که با مطالعه حاضر همخوانی ندارد.²¹ همچنین در مطالعه عباسچیان و زیاپور میزان رضایت پرستاران مرد بیشتر از زنان بود²²⁻²³ که با مطالعه حاضر همخوانی نداشت. نتایج متناقصی در ارتباط با رضایت شغلی پرستاران وجود دارد که نشان دهنده لازمه بررسی رضایت شغلی پرستاران در هر مرکز به صورت مجزا و دوره‌ای می‌باشد. همچنین با بررسی و تطبیق حیطه‌های مختلف شغلی پرستاران در ایران با سایر کشورهایی که رضایت شغلی پرستاران بالا است؛ می‌تواند ابزاری جهت شناسایی فرصت‌ها و آموزش‌ها جهت بهبود رضایت شغلی پرستاران باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد؛ میانگین کیفیت روابط زناشویی در زنان در مقایسه مردان پایین‌تر بود. Ouyang و همکارانش در چین نشان دادند؛ کیفیت روابط زناشویی در پرستاران چه مرد و چه زن نسبتاً پایین می‌باشد که رضایت زناشویی با سن، درآمد ماهانه و میانگین ساعت روزانه صرف شده با همسر ارتباط داشت.²⁴ Van Steenberg و همکارانش در مطالعه‌ای که انجام دادند؛ رضایت زناشویی بالایی را گزارش نمودند که در زنان و مردان یکسان بود.²⁵ از طرفی در مطالعه Wang و همکارانش سطح پایینی از کیفیت زناشویی را در پرستاران تایید نمودند که یافته‌های این مطالعات در راستای پژوهش حاضر نمی‌باشد و می‌تواند به دلیل ماهیت پیچیده کیفیت روابط زناشویی باشد.²⁶ پرستاران اغلب فشار روانی متعددی را تجربه می‌نمایند و به

حداقل نمره رضایت شغلی در مردان 53 و زنان 150 بود، در حالیکه حداکثر نمره رضایت شغلی 205 در دو گروه مشابه بود. نمره کیفیت روابط زناشویی در مردان و زنان به ترتیب حداقل 151 و 119 و حداکثر 208 در هر دو گروه مشاهده شد.

در جدول 2 میانگین و انحراف معیار نمره رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی پرستاران شاغل در اتاق عمل نشان داده شد.

همانطور که مشاهده شد میانگین رضایت شغلی در خانم‌ها بیشتر از مردان بود در حالیکه کیفیت روابط زناشویی در مردان بیشتر بود. برای تعیین رابطه بین نمره رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی پرستاران از همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد. بین نمره رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی یک رابطه خطی بسیار ضعیف با جهت معکوس وجود داشت ($r_s = -0/010$, $P = 0/0001$) که در گروه مردان ارتباط خطی بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی مشاهده نشد ($r_s < 0/0001$, $P > 0/05$) در حالیکه در زنان ارتباط خطی بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی مشاهده شد که شدت این ارتباط نیز بسیار ضعیف با جهت معکوس بود ($r_s = -0/054$, $P = 0/0001$).

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد؛ میانگین رضایت شغلی پرستاران زن بالاتر از مردان بود. در مطالعه صادقی و همکارانش و مطالعه موسوی تبار و همکارانش اکثر پرستاران رضایت شغلی متوسطی داشتند و رضایت شغلی پرستاران زن بیشتر از مردان بود²¹⁻²⁰ که با مطالعه حاضر همخوانی

خانواده تأثیر منفی معناداری بر رضایت شغلی دارد، یعنی هر چه تعارض کار و خانواده بیشتر باشد، رضایت شغلی فردی کمتر است.³⁰

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان حجم نمونه پایین آن اشاره نمود که لازم است پژوهش تکمیلی جهت تأیید این مطالعه به انجام برسد، زیرا زنان نقش مهمی در سلامت خانواده بر عهده دارند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در زنان رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی ارتباط منفی معنادار اما بسیار ضعیف دارد که نیازمند بررسی مطالعات بیشتر با حجم نمونه بالایی می‌باشد. پرستاران بخصوص پرستاران زن می‌توانند با بازنگری بر کار خود از ایجاد تعارض بین کار و خانواده جلوگیری نمایند.

همچنین نتایج این پژوهش می‌تواند به مدیران و مسئولین در جهت اتخاذ استراتژی‌های مناسب و سیاست‌های لازم برای ایجاد خانواده سالم کمک نماید. پیشنهاد می‌گردد کارگاه‌های آموزشی در خصوص توانمندی زنان و تأثیر آن بر رضایت شغلی و رضایت زناشویی مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پروپوزال تحقیقاتی با کد اخلاق IR.GOUMS.REC.1401.215 است. از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان بابت حمایت مادی و مالی و از پرستاران عزیز و گرامی صمیمانه قدردانی می‌گردد.

تضاد منافع

تضاد منافع وجود ندارد.

دلیل استرس ناشی از کار، حفظ تعادل بین خانواده - کار و روابط زناشویی سخت می‌باشد. علاوه بر این، به دلیل شیفت کاری، زمان کمی برای پرستاران برای گذراندن با همسر و خانواده وجود دارد. توصیه می‌شود مدیران بیمارستان‌ها در شیفت‌های کاری پرستاران دقت نمایند تا پرستاران بتوانند تعادل مناسبی بین کار و زندگی خود تعادل برقرار نمایند.

همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد؛ بین نمره رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی یک رابطه خطی بسیار ضعیف با جهت معکوس وجود دارد. بطوریکه در زنان ارتباط خطی بین رضایت شغلی و کیفیت روابط زناشویی مشاهده شد که شدت این ارتباط بسیار ضعیف با جهت معکوس بود. یافته‌های Van Steenbergen و همکارانش نشان داد رضایت شغلی بالا با سطح بالای رضایت زناشویی همراه بود، به طور متوسط زمانی که همسران رضایت شغلی بیشتری از کار خود داشتند، رضایت زناشویی بالاتری را نیز گزارش کردند که این مورد در مردان و زنان یکسان بود که با مطالعه حاضر همسو نبود.²⁵ Ouyang و همکارانش در چین نشان دادند؛ رابطه مثبتی بین کیفیت زناشویی و رضایت شغلی وجود داشت که با مطالعه حاضر همسو نبود.²⁷ تفاوت موجود ممکن است به دلیل وجود شرکت کنندگانی با تفاوت فرهنگی و شغلی باشد. اگرچه متغیرهایی از جمله خودمختاری، استرس شغلی و همکاری پرستار و پزشک با رضایت شغلی پرستاران همبستگی دارند.²⁸ در مطالعه صادقی و همکارانش نیز تفاوت معنی‌داری بین جنسیت و رضایت شغلی وجود داشت.²⁰ در مطالعه اکبری و همکارانش تفاوت معنی‌داری بین رضایت شغلی زنان و مردان وجود داشت.²¹ اما تأثیر رضایت شغلی بر خانواده و ازدواج به طور عمیق مورد مطالعه قرار نگرفته است. پرستارانی که بیش از حد کار می‌کنند خسته‌تر می‌شوند و وقتی تلاش‌های بیشتری انجام می‌شود، سخت‌تر می‌توانند با فشارها کنار بیایند. یک نظرسنجی در ایالات متحده نشان داد که پرستاران با تعارض‌های جدی کار و خانواده مواجه بودند.²⁹ تعارض کار و

Abstract:**Relationship between Job Satisfaction and Marital Satisfaction among Nurses Working in Operating Rooms of Hospitals Affiliated with Golestan University of Medical Sciences in 2021**

Khosravi S. BSC^{}, Aghaeinezhad A. A. MSC^{**}, Kalantari S. PhD^{***}, Abedian N. MSC^{****}
Seyed Ghasemi N. PhD^{*****}, Kalateh Arabi M. BSC^{*}*

(Received: 26 Dec 2023 Accepted: 29 April 2024)

Introduction & Objective: Job satisfaction can be a significant and influential factor in the marital satisfaction. On the other hand, marital satisfaction is one of the most important factors affecting family functioning. Therefore, the present study aimed to determine the relationship between job satisfaction and the marital satisfaction among nurses working in operating rooms of educational therapeutic centers affiliated with Golestan University of Medical Sciences.

Materials & Methods: This study employed a descriptive-analytical correlational design using a survey method. The participants included 79 nurses with a bachelor's degree or higher working in operating rooms of educational therapeutic centers affiliated with Golestan University of Medical Sciences. Data were collected using a demographic information form, the Loutanz Job Satisfaction Questionnaire (2007), and the Enrich Marital Satisfaction Questionnaire (1993). The collected data were analyzed using SPSS version 20 software, employing descriptive statistics, standard deviation, and Spearman correlation coefficient.

Results: 57 women (72.2%) and 22 men (8.8%) participated in the study. The standard and deviation of marital quality is 17.7 ± 0.2 and job satisfaction is 18.2 ± 2.6 , and no linear relationship between job satisfaction and marital relationship quality was observed in the group of men ($P < 0.05$, $r_s < 0.000$). While in women, a linear relationship was observed between job satisfaction and the Marital Satisfaction, with the intensity of this relationship being very weak and in the opposite direction ($P = 0.0001$, $r_s = -0.054$).

Conclusions: The results of the present study indicate that gender has a weak association with job satisfaction and the Marital Satisfaction, which requires further investigation with a larger sample size. It is suggested that married working women attend classes in the form of retraining to improve family well-being.

Key Words: Job Satisfaction, Marital Satisfaction, Nurse, Operating Room

* Assistant Bachelor of Surgical Technology, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

** Nursing Education, Laboratory Sciences Research Center, School of Paramedical Sciences, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

*** Assistant Professor, PhD of Nursing, Laboratory Sciences Research Center, School of Paramedical Sciences, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

**** Department of Critical Care Nursing, Nursing and Midwifery Faculty, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

***** Ph.D in Biostatistics, Department of Biostatistics and Epidemiology, Faculty of Health, Golestan University of Medical Sciences, Golestan, Gorgan, Iran

References:

- Ouyang Y-Q, Zhou W-B, Qu H. The impact of psychological empowerment and organisational commitment on Chinese nurses' job satisfaction. *Contemporary nurse*. 2015; 50(1): 80-91.
- Hayes LJ, O'Brien-Pallas L, Duffield C, Shamian J, Buchan J, Hughes F, et al. Nurse turnover: a literature review. *International journal of nursing studies*. 2006; 43(2): 237-63.
- Hebles M, Trincado-Munoz F, Ortega K. Stress and turnover intentions within healthcare teams: The mediating role of psychological safety, and the moderating effect of COVID-19 worry and supervisor support. *Frontiers in Psychology*. 2022; 12: 758438.
- Hayes LJ, O'Brien-Pallas L, Duffield C, Shamian J, Buchan J, Hughes F, et al. Nurse turnover: a literature review—an update. *International journal of nursing studies*. 2012; 49(7): 887-905.
- Kadivar M, Mardani-Hamooleh M, Kouhnavard M. Concept analysis of human dignity in patient care: Rodgers' evolutionary approach. *Journal of medical ethics and history of medicine*. 2018; 11.
- Al-Enezi N, Chowdhury RI, Shah MA, Al-Otobi M. Job satisfaction of nurses with multicultural backgrounds: a questionnaire survey in Kuwait. *Applied Nursing Research*. 2009; 22(2): 94-100.
- Chen X, Yao H, Ran L, Tan X. Job satisfaction and associated factors among health care staff in township health centers a cross-sectional survey in rural Central China. *Psychology, Health & Medicine*. 2022; 27(8): 1739-47.
- Wali R, Aljohani H, Shakir M, Jaha A, Alhindi H. Job Satisfaction Among Nurses Working in King Abdul Aziz Medical City Primary Health Care Centers: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2023; 15(1).
- Gallagher A, Li S, Wainwright P, Jones IR, Lee D. Dignity in the care of older people—a review of the theoretical and empirical literature. *BMC nursing*. 2008; 7(1): 1-12.
- Haddad LM, Geiger RA. Nursing ethical considerations. 2018.
- Chen Z, Peng K, Liu X, Yang J, Long L, Liu Y, et al. Association between high burn-out and workplace violence among healthcare workers in China: a WeChat-based survey. *BMJ open*. 2022; 12(11): e064729.
- Matiti MR, Trorey GM. Patients' expectations of the maintenance of their dignity. *Journal of clinical nursing*. 2008; 17(20): 2709-17.
- Colón-de Martí LN, Acevedo LF, Céspedes-Gómez WR. Marital and job satisfaction among non-resident physicians at a Hispanic academic medical center, 2006-2007. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*. 2009; 101(1): 36-41.
- Lee H-H, Lung F-W, Lee P-R, Kao W-T, Lee Y-L. The relationship between sex life satisfaction and job stress of married nurses. *BMC research notes*. 2012; 5: 1-5.
- Burhanudin B, Tjahjono H, Eq Z, Hartono A. Work-family enrichment as a mediator effect of supervisor support, self-esteem, and optimism on job satisfaction. *Management Science Letters*. 2020; 10(10): 2269-80.
- Kuo FL, Yang PH, Hsu HT, Su CY, Chen CH, Yeh IJ, et al. Survey on perceived work stress and its influencing factors among hospital staff during the COVID-19 pandemic in Taiwan. *The Kaohsiung journal of medical sciences*. 2020; 36(11): 944-52.
- Kinnear D, Victor C, Williams V. What facilitates the delivery of dignified care to older people? A survey of health care professionals. *BMC Research Notes*. 2015; 8(1): 1-10.
- Zahran Z, Tauber M, Watson HH, Coghlan P, White S, Procter S, et al. Systematic review: what interventions improve dignity for older patients in hospital? *Journal of Clinical Nursing*. 2016; 25(3-4): 311-21.
- Nehrir B., Ebadi ABAS, Toufighi Shahram, Karimi Zarchi A. A., Honarvar H. Relationship of Job Satisfaction and Organizational Commitment in Hospital Nurses. *Journal of Military Medicine [Internet]*. 2010; 12, 1, (43): 23-26. Available from: <https://sid.ir/paper/61903/en>.
- Sadeghi A, Goharloo Arkawaz A, Cheraghi F, Moghimbeigi A. Survey of nurses' job satisfaction in educational and therapeutic centers of Hamadan University of Medical Sciences. *Avicenna Journal of Nursing and Midwifery Care*. 2018; 26(1): 40-8.
- Akbari M, Bagheri A, Fathollahi A, Darvish M. Job satisfaction among nurses in Iran: does gender matter? *Journal of multidisciplinary healthcare*. 2020; 71-8.
- Abbaschian R, Avazeh A, Rabi Siahkali S. Job satisfaction and its related factors among nurses in the Public Hospitals of Zanjan University of Medical Sciences, 2010. *Preventive Care in Nursing & Midwifery Journal*. 2011; 1(1): 17-24.
- Ziapour A. An investigation of the job satisfaction and related factors in nurses of Kermanshah hospitals. 2013.
- Ouyang Y-Q, Zhou W-B, Xiong Z-F, Wang R, Redding SR. A web-based survey of marital quality and job satisfaction among Chinese nurses. *Asian nursing research*. 2019; 13(3): 216-20.
- Van Steenberg EF, Kluwer ES, Karney BR. Workload and the trajectory of marital satisfaction in newlyweds: Job satisfaction, gender, and parental status as moderators. *Journal of Family Psychology*. 2011; 25(3): 345.
- Wang L, Tao H, Ellenbecker C, Liu X. Predictors of hospital nurses' intent to stay: a

- cross-sectional questionnaire survey in Shanghai, China. *International Nursing Review*. 2012; 59(4): 547-54.
27. Redmond J, Harford J. "One man one job": the marriage ban and the employment of women teachers in Irish primary schools. *Paedagogica historica*. 2010; 46(5): 639-54.
28. Yamashita M, Takase M, Wakabayashi C, Kuroda K, Owatari N. Work satisfaction of Japanese public health nurses: assessing validity and reliability of a scale. *Nursing & health sciences*. 2009; 11(4): 417-21.
29. Lembrechts L, Dekocker V, Zanoni P, Pulignano V. A Study of the Determinants of Work-To-Family Conflict Among Hospital Nurses In Belgium. *Journal of Nursing Management*. 2015; 23(7): 898-909.
30. Wang M-L, Tsai L-J. Work-family conflict and job performance in nurses: The moderating effects of social support. *Journal of Nursing Research*. 2014; 22(3): 200-7.