Revolutionizing Gynecological Surgery: The Impact and Future of Artificial Intelligence

ARTICLE INFO

Article Type

Review Article

Authors

AboTaleb Saremi[1,2], Bahareh Abbasi[3*], Elham Karimi-MansoorAbad[1,2], Yasin Ashourian[1,2]

1- Sarem Gynecology, Obstetrics and Infertility Research Center, Sarem Women's Hospital, Iran University of Medical Science (IUMS), Tehran, Iran.
2- Sarem Cell Research Center (SCRC), Sarem Women's Hospital, Tehran, Iran.
3- Department of Medical Genetics, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, Iran.

Corresponding Authors:
Bahareh Abbasi1; MD, Department of Medical Genetics, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, Iran.
Email: b.abbasi@nigeb.ac.ir

ABSTRACT

This narrative review explores the revolutionary impact of Artificial Intelligence (AI) on gynecological surgeries, delineating its historical evolution, current applications, and prospective future developments. AI's integration into gynecology has transitioned surgical practices towards advanced, precision-oriented procedures, reshaping patient care. The review highlights the significant advancements in AI technologies, including robotic systems, machine learning algorithms, and AI-driven diagnostic tools, which have notably enhanced surgical precision, diagnostic accuracy, and personalized patient care. The clinical applications of AI are extensively examined across various gynecological procedures, emphasizing its role in minimally invasive surgeries, oncological interventions, and reproductive medicine. The review also critically assesses the impact of AI on surgical outcomes, patient safety, and healthcare efficiency, acknowledging both the benefits and challenges posed by these technological integrations. Ethical considerations, legal implications, technical barriers, and data privacy concerns are discussed, underscoring the need for balanced AI adoption in healthcare. The review concludes by acknowledging AI's transformative role in gynecological surgeries and its potential to further revolutionize this field, emphasizing the necessity for continuous interdisciplinary collaboration, research, and ethical vigilance to harness AI's full potential in enhancing patient care and surgical outcomes.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Gynecological Surgery, Robotics, Machine Learning, Personalized Medicine

Received: 18 November 2023
Accepted: 12 December 2023
e Published: 4 August 2024

Article History

Copyright© 2021, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License which permits Share (copy and distribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-Noncommercial terms.

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

انقلابی در جراحی زنان: تأثیر و آینده هوش مصنوعی

دکتر ابوطالب صارمی[۱،۲]، دکتر بهاره عباسی*[۳]، الهام کریمی منصورآباد[۱،۲]، یاسین عاشوریان[۱،۲]

[۱] مرکز تحقیقات زنان زایمان و ناباروری صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

[۲] مرکز تحقیقات سلولی- مولکولی و سلول‌های بنیادی صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم تهران، ایران

[۳] دپارتمان ژنتیک پزشکی، موسسه ملی مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی (NIGEB)، تهران، ایران.

چکیده

این مرور داستانی تأثیر انقلابی هوش مصنوعی (AI) بر جراحی‌های زنان را بررسی و تکامل تاریخی، کاربردهای فعلی و پیشرفت‌های آینده را ترسیم می‌کند. ادغام هوش مصنوعی در زنان و زایمان، شیوه‌های جراحی را به سمت روش‌های پیشرفته و دقیق و در نتیجه مراقبت از بیمار را تغییر داده است. این بررسی پیشرفت‌های قابل توجه در فناوری‌های هوش مصنوعی، از جمله: سیستم‌های رباتیک، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، و ابزارهای تشخیصی مبتنی بر هوش مصنوعی را برجسته می‌کند، که به طور قابل‌توجهی دقت جراحی، تشخیصی و مراقبت شخصی از بیمار را افزایش داده‌اند. کاربردهای بالینی هوش مصنوعی به‌طور گسترده در روش‌های مختلف زنان مورد بررسی قرار می‌گیرد و بر نقش آن در جراحی‌های کم تهاجمی، مداخلات انکولوژیک و پزشکی باروری تاکید می‌شود. این بررسی همچنین تأثیر هوش مصنوعی بر نتایج جراحی، ایمنی بیمار و کارایی مراقبت‌های بهداشتی را ارزیابی، مزایا و چالش‌های ناشی از این ادغام‌های فناوری را تأیید می‌کند. ملاحظات اخلاقی، پیامدهای قانونی، موانع فنی و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها مورد بحث قرار می‌گیرند که بر نیاز به پذیرش متعادل هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی تاکید می‌کند. این بررسی با تأیید نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در جراحی‌های زنان و پتانسیل آن برای ایجاد انقلاب بیشتر در این زمینه، با تاکید بر ضرورت همکاری بین رشته‌ای مستمر، تحقیقات و هوشیاری اخلاقی برای استفاده از پتانسیل کامل هوش مصنوعی در افزایش مراقبت از بیمار و نتایج جراحی به پایان می‌رسد.

کلید واژه‌ها: هوش مصنوعی (AI)، جراحی زنان، رباتیک، یادگیری ماشینی، پزشکی شخصی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۱

*نویسنده مسئول: بهاره عباسی؛ پزشک، گروه ژنتیک پزشکی، موسسه ملی مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی (NIGEB)، تهران، ایران؛ ایمیل: b.abbasi@nigeb.ac.ir

مقدمه

در چشم‌انداز به سرعت در حال تحول فناوری پزشکی، هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک نیروی انقلابی ظاهر شده و به طور قابل توجهی بر تخصص‌های مختلف پزشکی، از جمله جراحی زنان تأثیر گذاشته است. ادغام هوش مصنوعی در این زمینه نشان دهنده یک تغییر اساسی از روش‌های جراحی سنتی به روش‌های پیشرفته‌تر و دقیق‌تر است. هدف این مرور بررسی تأثیر چند وجهی هوش مصنوعی بر جراحی‌های زنان، ردیابی توسعه تاریخی، کاربردهای فعلی و پیشرفت‌های بالقوه آینده است [۱، ۲].

سفر هوش مصنوعی در پزشکی، به ویژه در زمینه زنان، منعکس‌کننده ترکیبی از پیچیدگی‌های تکنولوژیکی و نوآوری بالینی است. از تلاش‌های اولیه رباتیک و سیستم‌های خودکار در جراحی تا آخرین پیشرفت‌ها در یادگیری ماشین و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی، هوش مصنوعی به تدریج چشم‌انداز روش‌های زنان را تغییر داده است. نقش آن در افزایش دقت تشخیصی، بهبود نتایج جراحی و شخصی سازی مراقبت از بیمار به طور فزاینده‌ای مشهود است. این بررسی به فناوری‌های هوش مصنوعی مختلفی از جمله: سیستم‌های روباتیک، الگوریتم‌های تشخیصی و مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر داده‌ها می‌پردازد که در حال حاضر در جراحی‌های زنان استفاده می‌شوند [۳، ۴].

علاوه بر این، به طور انتقادی کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در شیوه های زنان بررسی می‌شود. این شامل استفاده در جراحی‌های کم تهاجمی مانند لاپاراسکوپی و هیستروسکوپی می‌شود و به روش‌های پیچیده‌تر انکولوژیک و پزشکی تولیدمثل گسترش می‌یابد. تأثیر هوش مصنوعی بر نتایج جراحی، ایمنی بیمار و کارایی کلی روش‌های زنان بررسی و بینش‌هایی در مورد مزایا و چالش‌های این ادغام‌های تکنولوژیکی ارائه می‌گردد [۳-۵].

این بررسی به چالش‌ها و محدودیت‌های همراه با استفاده از هوش مصنوعی در جراحی‌های زنان می‌پردازد. ملاحظات اخلاقی، مفاهیم حقوقی، موانع فنی، و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها به تفصیل مورد بحث قرار گرفته‌اند. این جنبه‌ها بر نیاز به یک رویکرد متعادل در پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی، تضمین ایمنی بیمار و پایبندی به استانداردهای اخلاقی تأکید می‌کند [۶، ۷].

تکامل هوش مصنوعی در جراحی زنان

تکامل هوش مصنوعی (AI) در جراحی زنان، جهشی قابل توجه به جلو در فناوری پزشکی، تغییر شکل چشم‌انداز روش‌های جراحی و مراقبت از بیمار را نشان می‌دهد. این دگرگونی با ظهور فناوری‌های اساسی به کمک رایانه آغاز شد و اکنون به سیستم‌های هوش مصنوعی پیشرفته که قادر به افزایش دقت و نتایج جراحی هستند، پیشرفت کرده است [۸، ۹].

در مراحل اولیه، ادغام هوش مصنوعی در جراحی زنان عمدتاً بر روی کمک رباتیک متمرکز بود. معرفی سیستم‌های رباتیک مانند سیستم جراحی داوینچی، انقلابی در روش‌های کم تهاجمی ایجاد کرد. این

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

روبات‌ها که توسط جراحان هدایت می‌شوند، دقت، انعطاف‌پذیری و کنترل بیشتری را نسبت به تکنیک‌های سنتی ارائه و امکان انجام عملیات‌های پیچیده‌تر با برش‌های کوچک‌تر و بالقوه کمتر درد پس از عمل و زمان بهبودی سریع‌تر را فراهم می‌کنند [۱۰].

با پیشرفت فناوری هوش مصنوعی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین شروع به ایفای نقش محوری کردند. این الگوریتم‌ها که بر روی مجموعه داده‌های وسیعی از روش‌ها و نتایج جراحی آموزش داده شده‌اند، توانایی ربات‌های جراحی را برای کمک به کارهای پیچیده بهبود می‌بخشد و آنها را بصری‌تر می‌کند و به دستورات جراح پاسخ می‌دهد. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده برای برنامه‌ریزی قبل از عمل مورد استفاده قرار گرفت و به جراحان کمک کرد تا خطرات و مزایای روش‌های جراحی مختلف متناسب با مشخصات بیمار را ارزیابی کنند [۱۱، ۱۲].

نقطه عطف مهم دیگر در این تکامل، ادغام ابزارهای تصویربرداری و تشخیصی پیشرفته با استفاده از هوش مصنوعی بود. این ابزارها تصاویری را در زمان واقعی و با وضوح بالا در طول جراحی ارائه می‌دهند که امکان شناسایی دقیق‌تر ساختارهای تشریحی و تصمیم‌گیری بهتر را فراهم می‌کنند. به عنوان مثال، تکنیک‌های تصویربرداری مبتنی بر هوش مصنوعی، تشخیص و درمان سرطان‌های زنان را با امکان دادن به جراحان برای تمایز مؤثرتر بین بافت‌های سرطانی و سالم بهبود بخشید [۱۳، ۱۴].

تأثیر هوش مصنوعی در جراحی زنان عمیق بوده است. این نه تنها دقت و ایمنی روش‌های جراحی را بهبود بخشیده، بلکه به توسعه برنامه‌های جراحی شخصی کمک کرده است. توانایی تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ از اطلاعات بیمار و جراحی‌های گذشته، سیستم‌های هوش مصنوعی را قادر می‌سازد تا در ایجاد استراتژی‌های جراحی کاملاً فردی که پروفایل‌های آناتومیک و سلامت منحصر به فرد هر بیمار را در نظر می‌گیرد، کمک کنند [۱۵].

با وجود این پیشرفت‌ها، چالش‌ها همچنان باقی است. ادغام هوش مصنوعی در عمل بالینی مستلزم سرمایه‌گذاری قابل توجهی در فناوری، آموزش و زیرساخت است. علاوه بر این، نیاز مداوم به رسیدگی به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها، امنیت و پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی در پزشکی وجود دارد [۱۶، ۱۷].

تکامل هوش مصنوعی در جراحی زنان نشان‌هنده یک تغییر پارادایم در نحوه ارائه مراقبت‌های جراحی است. از مراحل اولیه کمک رباتیک تا عصر کنونی یادگیری ماشینی پیشرفته و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی، هوش مصنوعی به ابزاری ضروری در مجموعه جراحی تبدیل شده است. با ادامه پیشرفت فناوری، نقش هوش مصنوعی در جراحی زنان بیشتر گسترش می‌یابد و امکانات هیجان‌انگیزی را برای بهبود مراقبت از بیمار و نتایج جراحی ارائه می‌کند [۱۸].

فن‌آوری‌های هوش مصنوعی در جراحی‌های زنان

فناوری‌های هوش مصنوعی در جراحی‌های زنان تحول چشمگیری را در سال‌های اخیر تجربه کرده و چشم‌انداز اعمال جراحی در حوزه زنان را تغییر داده‌اند. ادغام هوش مصنوعی (AI) در این حوزه فقط یک مفهوم آینده‌نگر نیست، بلکه یک واقعیت فعلی است که تغییرات دگرگون‌کننده‌ای را در نحوه برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی جراحی‌های زنان ایجاد می‌کند [۱۹، ۲۰].

خط مقدم این انقلاب استفاده از رباتیک در جراحی است. سیستم‌های رباتیک، مانند سیستم جراحی داوینچی، به طور فزاینده‌ای در انجام روش‌های پیچیده مانند هیسترکتومی و میومکتومی رایج شده‌اند. این سیستم‌های رباتیک دقت، انعطاف‌پذیری و کنترل بیشتری را ارائه می‌کنند که بسیار فراتر از توانایی‌های دست انسان است. آنها همچنین روش‌های کم تهاجمی را ممکن می‌سازند که منجر به کاهش درد پس از عمل، زمان بهبودی سریع‌تر و کاهش خطر عفونت می‌شود [۲۱].

فراتر از رباتیک، یادگیری ماشین و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده نقش مهمی در برنامه‌ریزی قبل از عمل و تصمیم‌گیری حین عمل ایفا می‌کنند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل داده‌های تصویربرداری قبل از عمل، کمک به نقشه‌برداری دقیق از محل‌های جراحی و شناسایی عوارض احتمالی در حال توسعه هستند. این تجزیه و تحلیل پیشرفته به ایجاد طرح‌های جراحی موثرتر متناسب با آناتومی و شرایط بیمار کمک می‌کند [۲۱].

یکی دیگر از زمینه‌های حیاتی استفاده از هوش مصنوعی در تصویربرداری و تشخیص است. ابزارهای مجهز به هوش مصنوعی دقت تشخیص بیماری‌های زنان مانند کیست تخمدان، فیبروم و سرطان را بهبود می‌بخشد. این ابزارها داده‌های تصویربرداری را تجزیه و تحلیل و اغلب ظرافت‌هایی را شناسایی می‌کنند که ممکن است توسط چشم انسان نادیده گرفته و منجر به تشخیص زودتر و دقیق‌تر می‌شود. این تشخیص زودهنگام در برنامه‌ریزی مداخلات جراحی موثر، به ویژه در موارد انکولوژیک، حیاتی است [۲۲، ۲۳].

علاوه بر این، هوش مصنوعی مراقبت و نظارت پس از عمل را متحول کرده است. سیستم‌های هوش مصنوعی برای نظارت بر بهبودی بیماران، پیش‌بینی عوارض احتمالی و ارائه توصیه‌های شخصی برای مراقبت‌های پس از عمل در حال توسعه هستند. این نه تنها نتایج بیمار را افزایش، بلکه بار کاری بر روی متخصصان مراقبت‌های بهداشتی را کاهش می‌دهد [۲۲-۲۵].

با این حال، ادغام هوش مصنوعی در جراحی های زنان بدون چالش نیست. نگرانی‌هایی در مورد پیامدهای اخلاقی، نیاز به اقدامات قوی حفظ حریم خصوصی داده‌ها، و پتانسیل هوش مصنوعی برای تفسیر نادرست سناریوهای پیچیده بالینی وجود دارد. علاوه‌بر این، هزینه بالای فناوری‌های هوش مصنوعی و نیاز به آموزش تخصصی برای متخصصان مراقبت‌های بهداشتی، موانع قابل‌توجهی را برای پذیرش گسترده ایجاد می‌کند [۲۶، ۲۷].

فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طور چشمگیری در حال تغییر شکل زمینه جراحی‌های زنان هستند و دقت، کارایی و مراقبت شخصی بی‌سابقه‌ای را

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

ارائه می‌دهند. در حالی‌که چالش‌هایی برای غلبه بر این مسائل وجود دارد، مزایای بالقوه این فناوری‌ها آنها را به یک دارایی ارزشمند در تلاش برای بهبود نتایج جراحی و مراقبت از بیمار در زنان تبدیل می‌کند. از آنجایی‌که این فناوری‌ها به تکامل خود ادامه و در عمل بالینی ادغام می‌شوند، نوید تحول این حوزه حیاتی پزشکی را می‌دهند [۲۹، ۲۸].

کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در زنان

کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در زنان نشان‌دهنده یک حوزه مهم و در حال تحول در علم پزشکی است، به ویژه با تمرکز بر اینکه چگونه هوش مصنوعی (AI) انقلابی در زمینه مراقبت‌های زنان و جراحی ایجاد می‌کند. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در جنبه‌های مختلف عمل زنان، از تشخیص تا روش‌های جراحی ادغام شده است [۳۰].

یکی از برجسته‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در زنان در حوزه تصویربرداری تشخیصی است. الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی اکنون قادر به تجزیه و تحلیل تصاویر اولتراسوند، اسکن MRI و سایر ابزارهای تشخیصی با درجه دقت بالایی هستند. این نه تنها به تشخیص زودهنگام بیماری‌های زنان مانند کیست تخمدان یا فیبروم رحم، بلکه به نظارت بر سلامت جنین در دوران بارداری نیز کمک می‌کند. دقت هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل تصویربرداری به کاهش خطاهای تشخیصی کمک و برنامه‌ریزی درمانی شخصی را امکان‌پذیر می‌کند [۳۱].

علاوه بر این، هوش مصنوعی نقش مهمی در انکولوژی زنان ایفا می‌کند. مدل‌های یادگیری ماشینی برای پیش‌بینی نتایج بیمار، پاسخ به درمان‌ها و شناسایی عوامل بالقوه پرخطر برای بیماری‌هایی مانند: سرطان دهانه رحم یا سرطان تخمدان استفاده می‌شوند. این قابلیت پیش‌بینی برای مداخله زودهنگام و بهبود شانس درمان موفقیت آمیز بسیار مهم است [۳۲].

در حوزه پزشکی باروری، فناوری‌های هوش مصنوعی رویکرد درمان ناباروری را تغییر می‌دهند. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند عوامل متعددی از سطوح هورمونی گرفته تا اطلاعات ژنتیکی، بهینه‌سازی روش‌های لقاح آزمایشگاهی (IVF) و بهبود میزان موفقیت را تجزیه و تحلیل کنند. این نه تنها کارایی درمان را افزایش می‌دهد، بلکه به زوج‌های بی‌شماری که با ناباروری دست و پنجه نرم می‌کنند نیز امیدوار است [۳۳-۳۴].

علاوه بر این، ظهور هوش مصنوعی یک تغییر بازی در زمینه جراحی زنان با حداقل تهاجم بوده است. جراحی رباتیک، با هدایت الگوریتم‌های هوش مصنوعی، به طور فزاینده‌ای رایج شده است. این سیستم‌های رباتیک دقت، انعطاف‌پذیری و کنترل بیشتری را برای جراحان فراهم می‌کنند که منجر به نتایج موفقیت‌آمیز جراحی با کاهش زمان بهبودی و عوارض کمتر می‌شود. ربات‌های جراحی مبتنی بر هوش مصنوعی به‌ویژه در روش‌های پیچیده، جایی که دقت بسیار مهم است، مانند هیسترکتومی یا جراحی اندومتریوز مفید هستند [۳۵].

با وجود این پیشرفت‌ها، مهم است که چالش‌ها و محدودیت‌های مرتبط با ادغام هوش مصنوعی در مراقبت‌های زنان را بپذیریم. مسائلی مانند: حریم خصوصی داده‌ها، ملاحظات اخلاقی در تصمیم‌گیری هوش مصنوعی، و نیاز به آموزش گسترده برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی، جنبه‌های حیاتی که ملزم به توجه هستند. علاوه بر این، اطمینان از دسترسی و مقرون به صرفه بودن درمان‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه در تنظیمات کم‌منبع، یک چالش مهم باقی می‌ماند [۳۶].

به طور کلی، ادغام هوش مصنوعی در زنان فقط یک مفهوم آینده‌نگر نیست، بلکه یک واقعیت فعلی با پتانسیل بسیار زیاد است. این روش ارائه مراقبت‌های زنان را تغییر، تشخیص‌های دقیق‌تر، درمان‌های شخصی و گزینه‌های جراحی ایمن‌تر را ارائه می‌دهد. همانطور که فناوری هوش مصنوعی به تکامل خود ادامه می‌دهد، پتانسیل آن برای افزایش بیشتر مراقبت‌های زنان و بهبود نتایج بیماران بسیار گسترده و نویدبخش عصر جدیدی در سلامت زنان است [۳۷، ۳۸].

ارزیابی اثرات

ظهور هوش مصنوعی(AI) در جراحی‌های زنان، عصری دگرگون‌کننده در عمل پزشکی که با پیشرفت‌های قابل‌توجهی در نتایج جراحی، ایمنی بیمار و کارایی کلی مراقبت‌های بهداشتی مشخص شده است [۳۹].

یکی از برجسته‌ترین تأثیرات هوش مصنوعی در این زمینه، بهبود نتایج جراحی است. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، از جمله: رباتیک پیشرفته و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، دقت بالاتری را در روش‌های جراحی ممکن کرده‌اند. این دقت به‌ویژه در عمل‌های پیچیده زنان، که در آن‌ها حاشیه خطا به حداقل می‌رسد، بسیار مهم است. فناوری‌های هوش مصنوعی با کمک به تشخیص‌های دقیق و ارائه راهنمایی‌های بی‌درنگ در طول جراحی‌ها، میزان عوارض جراحی، زمان بهبودی پس از عمل را به شدت کاهش داده و میزان موفقیت کلی روش‌های زنان را بهبود بخشیده است [۳۹].

از نظر ایمنی بیمار، نقش هوش مصنوعی را نمی‌توان نادیده گرفت. الگوریتم‌های هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای برای برنامه‌ریزی قبل از عمل و ارزیابی خطر استفاده می‌شوند، و رویکردهای جراحی را متناسب با پروفایل‌های بیمار اختصاص می‌دهند. این رویکرد شخصی در به حداقل رساندن خطرات مرتبط با جراحی، مانند عفونت یا آسیب ناخواسته به اندام‌های مجاور کمک می‌کند. علاوه بر این، سیستم‌های هوش مصنوعی مجهز به تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده می‌توانند عوارض بالقوه را پیش‌بینی کنند و مداخلات به موقع را ممکن می‌سازند. قابلیت‌های نظارت مستمر ابزارهای هوش مصنوعی در طول جراحی، شبکه ایمنی را افزایش می‌دهد و یک لایه امنیتی اضافی را فراهم می‌کند [۴۰، ۴۱].

کارایی و مقرون به صرفه بودن از دیگر زمینه‌های حیاتی تأثیر هوش مصنوعی در جراحی زنان است. سیستم‌های هوش مصنوعی جنبه‌های مختلف روش‌های جراحی، از مدیریت تدارکات و منابع گرفته تا

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

مراقبت‌های پس از عمل را ساده می‌کنند. هوش مصنوعی با بهینه‌سازی مسیرهای جراحی و کاهش زمان انجام عمل‌ها، به استفاده بهتر از اتاق‌های عمل و کادر پزشکی کمک می‌کند. در درازمدت، این کارایی به صرفه‌جویی در هزینه برای امکانات مراقبت‌های بهداشتی ترجمه و مراقبت های جراحی پیشرفته در دسترس‌تر می‌شود. علاوه بر این، نقش هوش مصنوعی در کاهش مدت زمان بستری در بیمارستان و نیاز به جراحی‌های مکرر در مقرون به صرفه بودن مراقبت‌های زنان کمک می‌کند [۴۲].

با این حال، مهم است که اذعان کنیم پتانسیل کامل هوش مصنوعی در بهبود نتایج جراحی، ایمنی بیمار و کارایی به عوامل متعددی بستگی دارد. اینها شامل پیشرفت مداوم و ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی، آموزش متخصصان مراقبت‌های بهداشتی برای استفاده مؤثر از این ابزارها، و ارزیابی مداوم تأثیر هوش مصنوعی در محیط‌های بالینی است. همانطور که هوش مصنوعی به تکامل خود ادامه می‌دهد، نقش آن در جراحی‌های زنان نه تنها نویدبخش بهبود شیوه‌های فعلی است، بلکه افق‌های جدیدی را در مراقبت‌های بهداشتی زنان می‌گشاید [۴۳].

جهت‌گیری‌ها و نوآوری‌های آینده

همانطور که به افق جراحی زنان می‌نگریم، ادغام هوش مصنوعی (AI) منظره‌ای سرشار از پتانسیل و نوآوری را ارائه می‌دهد. تکامل سریع فناوری‌های هوش مصنوعی نوید تعریف مجدد استانداردهای مراقبت از بیمار، دقت جراحی و پارادایم‌های آموزشی در این زمینه را می‌دهد [۴۴-۴۶].

روندهای نوظهور در هوش مصنوعی، به ویژه در یادگیری ماشینی و رباتیک، در حال افزایش پزشکی شخصی در زنان هستند. در آینده ممکن است شاهد سیستم‌های هوش مصنوعی باشیم که می‌توانند داده‌های بیمار را در زمان واقعی تجزیه و تحلیل کنند و برنامه‌های جراحی سفارشی‌سازی شده با ویژگی‌های آناتومیکی و فیزیولوژیکی فردی را ارائه دهند. این رویکرد می‌تواند به طور قابل توجهی نتایج جراحی و رضایت بیمار را بهبود بخشد [۴۷، ۴۸].

پتانسیل هوش مصنوعی برای تقویت آموزش جراحی و توسعه مهارت را نمی‌توان نادیده گرفت. شبیه‌سازی‌های واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR) که توسط هوش مصنوعی طراحی شده‌اند، می‌توانند تجربه‌های یادگیری بسیار واقعی و مبتنی بر سناریو را در اختیار جراحان کارآموز قرار دهند. این شبیه‌سازی‌ها می‌توانند طیف گسترده‌ای از سناریوهای جراحی را تقلید و جراحان تازه‌کار را قادر می‌سازند تا مهارت‌های خود را در محیطی بدون خطر تمرین و تقویت کنند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند بازخورد شخصی ارائه دهد، مناطق خاصی را برای بهبود شناسایی و منحنی یادگیری را تسریع کند [۴۷-۴۹].

علاوه بر این، پیش‌بینی می‌شود که استفاده از هوش مصنوعی در دستگاه‌ها و ابزارهای جراحی زنان به طور قابل توجهی پیشرفت کند. برای مثال، ربات‌های جراحی تقویت‌شده با هوش مصنوعی، می‌توانند دقت و انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به قبل ارائه دهند. این پیشرفت‌ها می‌تواند منجر به تبدیل شدن روش‌های کم تهاجمی، کاهش زمان بهبودی بیمار و افزایش ایمنی کلی جراحی شود [۵۰، ۵۱].

با این حال، مسیر پیش رو بدون چالش نیست. نیاز مبرمی به چارچوب‌های جامع برای تنظیم ادغام هوش مصنوعی در اقدامات پزشکی، تضمین ایمنی بیمار، حفظ حریم خصوصی داده‌ها و استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی وجود دارد. جامعه پزشکی باید با نهادهای نظارتی، فن‌آوران هوش مصنوعی و متخصصان اخلاق برای ایجاد دستورالعمل‌هایی که بر استفاده از هوش مصنوعی در جراحی نظارت می‌کند، همکاری کند [۵۲، ۵۳].

به طور کلی، آینده هوش مصنوعی در جراحی‌های زنان پر جنب و جوش و امیدوار کننده است که با پیشرفت‌هایی مشخص می‌شود که می‌تواند مراقبت از بیمار و آموزش جراحی را متحول کند. درحالی‌که این نوآوری‌ها را پذیرفته‌ایم، بسیار مهم است که اندیشمندانه قدم برداریم و پیشرفت فناوری را با مسئولیت اخلاقی و مراقبت بیمار محور متعادل کنیم. همکاری مداوم بین متخصصان زنان، محققان هوش مصنوعی و سیاست‌گذاران در شکل دادن به آینده‌ای که در آن هوش مصنوعی نه تنها مکمل، بلکه هنر و علم جراحی زنان را تقویت می‌کند، بسیار مهم خواهد بود [۵۴-۵۷].

نتیجه

در نتیجه این بررسی بر روی تاثیر هوش مصنوعی (AI) در جراحی‌های زنان، بدیهی است که هوش مصنوعی شروع به ایفای نقش تحول‌آفرین در زمینه زنان کرده است. ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه در روش‌های جراحی، پتانسیل امیدوارکننده‌ای را در افزایش دقت جراحی، بهبود نتایج بیمار و تسهیل رویکردهای درمانی شخصی نشان داده است.

تاییدیه اخلاقی

این مطالعه مروری، ملاحظات اخلاقی در بر ندارد.

تعارض در منافع

در این مطالعه هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع مالی

حمایت مالی این مطالعه توسط مرکز تحقیقات زنان، زایمان و ناباروری صارم، بیمارستان فوق تخصصی صارم، صورت پذیرفته است.

شناسه ارکید نویسندگان

AboTaleb Saremi
http://orcid.org/0000-0003-4191-6624

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

منابع

1. Asciutto KC, Kalapotharakos G, Löfgren M, Högberg T, Borgfeldt C. Robot-assisted surgery in cervical cancer patients reduces the time to normal activities of daily living. Acta Obstet Gynecol Scand. 2015;94(3):260-5.
2. Olsen RG, Hartwell D, Dalsgaard T, Madsen ME, Bjerrum F, Konge L, Røder A. First experience with the Hugo™ robot-assisted surgery system for endometriosis: A descriptive study. Acta Obstet Gynecol Scand. 2024;103(2):368-77.
3. Moustafa S, Burn M, Mamillapalli R, Nematian S, Flores V, Taylor HS. Accurate diagnosis of endometriosis using serum microRNAs. Am J Obstet Gynecol. 2020;223(4):557.e1-.e11.
4. Wysham WZ, Kim KH, Roberts JM, Sullivan SA, Campbell SB, Roque DR, et al. Obesity and perioperative pulmonary complications in robotic gynecologic surgery. Am J Obstet Gynecol. 2015;213(1):33.e1-.e7.
5. Moglia A. Pilot study of Society of European Robotic Gynecological Surgery (SERGS) curriculum for robot-assisted surgery. Arch Gynecol Obstet. 2018;297(6):1595-6.
6. Rusch P, Kimmig R, Lecuru F, Persson J, Ponce J, Degueldre M, Verheijen R. The Society of European Robotic Gynaecological Surgery (SERGS) Pilot Curriculum for robot assisted gynecological surgery. Arch Gynecol Obstet. 2018;297(2):415-20.
7. Nishizawa K, Katsunaga Y, Hattahara K, Yoshida T, Segawa T. Near-infrared ray catheter and indocyanine green via nephrostomy in delayed robotic reconstruction of injured ureter: A case report. Asian J Endosc Surg. 2023;16(3):500-4.
8. Meyer R, Hamilton KM, Truong MD, Wright KN, Siedhoff MT, Brezinov Y, Levin G. ChatGPT compared with Google Search and healthcare institution as sources of postoperative patient instructions after gynecological surgery. Bjog. 2024.
9. Bartos P, Struppl D, Trhlík M, Czudek S, Skrovina M, Adamcík L, Soumarová R. [Da vinci robotic surgery in gynaecological oncology: a critical interim appraisal]. Ceska Gynekol. 2007;72(5):354-9.
10. Iftikhar P, Kuijpers MV, Khayyat A, Iftikhar A, DeGouvia De Sa M. Artificial Intelligence: A New Paradigm in Obstetrics and Gynecology Research and Clinical Practice. Cureus. 2020;12(2):e7124.
11. Patel N, Chaudhari K, Jyotsna G, Joshi JS. Surgical Frontiers: A Comparative Review of Robotics Versus Laparoscopy in Gynecological Interventions. Cureus. 2023;15(11):e49752.
12. Chen M, Kong W, Li B, Tian Z, Yin C, Zhang M, et al. Revolutionizing hysteroscopy outcomes: AI-powered uterine myoma diagnosis algorithm shortens operation time and reduces blood loss. Front Oncol. 2023;13:1325179.
13. Mabrouk M, Frumovitz M, Greer M, Sharma S, Schmeler KM, Soliman PT, Ramirez PT. Trends in laparoscopic and robotic surgery among gynecologic oncologists: A survey update. Gynecol Oncol. 2009;112(3):501-5.
14. Szpurek D, Moszynski R, Smolen A, Sajdak S. Artificial neural network computer prediction of ovarian malignancy in women with adnexal masses. Int J Gynaecol Obstet. 2005;89(2):108-13.
15. Moszynski R, Szpurek D, Smolen A, Sajdak S. Comparison of diagnostic usefulness of predictive models in preliminary differentiation of adnexal masses. Int J Gynecol Cancer. 2006;16(1):45-51.
16. Cho SA, Lee SJ, Yoon S, Sung TY. Risk Factors for Postoperative Hypothermia in Patients Undergoing Robot-Assisted Gynecological Surgery: A Retrospective Cohort Study. Int J Med Sci. 2022;19(7):1147-54.
17. Heo JE, Kang SK, Lee J, Koh D, Kim MS, Lee YS, et al. Outcomes of single-port robotic ureteral reconstruction using the da Vinci SP(®) system. Investig Clin Urol. 2023;64(4):373-9.
18. Moon S, Carlson LA, Moser ED, Agnikula Kshatriya BS, Smith CY, Rocca WA, et al. Identifying Information Gaps in Electronic Health Records by Using Natural Language Processing: Gynecologic Surgery History Identification. J Med Internet Res. 2022;24(1):e29015.
19. Bush AJ, Morris SN, Millham FH, Isaacson KB. Women's preferences for minimally invasive incisions. J Minim Invasive Gynecol. 2011;18(5):640-3.
20. Guan X, Guan Z, Sunkara S, Thigpen B. Indocyanine Green-Assisted Retrograde Ureterolysis in Robotic Transvaginal NOTES for the Management of Stage IV Endometriosis with Obliterated Cul-de-sac. J Minim Invasive Gynecol. 2023;30(4):266-7.
21. Madad Zadeh S, François T, Comptour A, Canis M, Bourdel N, Bartoli A. SurgAI3.8K: A Labeled Dataset of Gynecologic Organs in Laparoscopy with Application to Automatic Augmented Reality Surgical Guidance. J Minim Invasive Gynecol. 2023;30(5):397-405.
22. Tang X, Chen Q, Huang Z, Liang J, An R, Liu H. Comparison of the carotid corrected flow time and tidal volume challenge for assessing fluid responsiveness in robot-assisted laparoscopic surgery. J Robot Surg. 2023;17(6):2763-72.
23. Cadeddu JA. Re: The New Robotic TELELAP ALF-X in Gynecological Surgery: Single-Center Experience. J Urol. 2016;196(1):139.

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

24. Nezhat C, Saberi NS, Shahmohamady B, Nezhat F. Robotic-assisted laparoscopy in gynecological surgery. Jsls. 2006;10(3):317-20.
25. Bottura B, Porto B, Moretti-Marques R, Barison G, Zlotnik E, Podgaec S, Gomes MTV. Surgeon experience, robotic perioperative outcomes, and complications in gynecology. Rev Assoc Med Bras (1992). 2022;68(11):1514-8.
26. Carregal A, Lorenzo A, Taboada JA, Barreiro JL. [Intraoperative control of mean arterial pressure and heart rate with alfentanyl with fuzzy logic]. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2000;47(3):108-13.
27. Dällenbach P, Petignat P, Dubuisson JB, Wenger JM. [LESS, NOTES and robotic surgery in gynecology: an update and upcoming perspectives]. Rev Med Suisse. 2010;6(268):2024, 6-9.
28. Gumbs AA, Grasso V, Bourdel N, Croner R, Spolverato G, Frigerio I, et al. The Advances in Computer Vision That Are Enabling More Autonomous Actions in Surgery: A Systematic Review of the Literature. Sensors (Basel). 2022;22(13).
29. Metsker O, Kopanitsa G, Malushko A, Komlichenko E, Bolgova K, Paskoshev D. Gynecological Surgery and Machine Learning: Complications and Length of Stay Prediction. Stud Health Technol Inform. 2021;281:575-9.
30. Sgarbura O, Vasilescu C. The decisive role of the patient-side surgeon in robotic surgery. Surg Endosc. 2010;24(12):3149-55.
31. Loniewski S, Farah K, Mansouri N, Albader F, Settembre N, Litré CF, et al. Da Vinci Robotic Assistance for Anterolateral Lumbar Arthrodesis: Results of a French Multicentric Study. World Neurosurg. 2024;181:e685-e93.
32. Seufert R, Knapstein PG. [Current responsibilities of information processing in gynecology]. Zentralbl Gynakol. 1997;119(9):405-7.
33. Zhao Q, Wang M, Chen M. Tumor polo-like kinase 4 protein expression reflects lymphovascular invasion, higher Federation of Gynecology and Obstetrics stage, and shortened survival in endometrial cancer patients who undergo surgical resection. BMC Womens Health. 2024;24(1):101.
34. Melaet R, de Vries IR, Kok RD, Guid Oei S, Huijben IAM, van Sloun RJG, et al. Artificial intelligence based cardiotocogram assessment during labor. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2024;295:75-85.
35. Guo XG, Zhang YJ, Lu YX, Lu JM, Zhang J, Li HX, et al. Causal association between genetically predicted circulating immune cell counts and frailty: a two-sample Mendelian randomization study. Front Immunol. 2024;15:1336498.
36. Cepolina F, Razzoli R. Review of robotic surgery platforms and end effectors. J Robot Surg. 2024;18(1):74.
37. Hanai A, Ishikawa T, Sugao S, Fujii M, Hirai K, Watanabe H, et al. Explainable Machine Learning Classification to Identify Vulnerable Groups Among Parenting Mothers: Web-Based Cross-Sectional Questionnaire Study. JMIR Form Res. 2024;8:e47372.
38. Pigat L, Geisler BP, Sheikhalishahi S, Sander J, Kaspar M, Schmutz M, et al. Predicting Hypoxia Using Machine Learning: Systematic Review. JMIR Med Inform. 2024;12:e50642.
39. Rietjens JAC, Griffioen I, Sierra-Pérez J, Sroczynski G, Siebert U, Buyx A, et al. Improving shared decision-making about cancer treatment through design-based data-driven decision-support tools and redesigning care paths: an overview of the 4D PICTURE project. Palliat Care Soc Pract. 2024;18:26323524231225249.
40. Tenner ZM, Cottone MC, Chavez MR. Harnessing the open access version of ChatGPT for enhanced clinical opinions. PLOS Digit Health. 2024;3(2):e0000355.
41. Kim HM, Ko T, Kang H, Choi S, Park JH, Chung MK, et al. Improved prediction of clinical pregnancy using artificial intelligence with enhanced inner cell mass and trophectoderm images. Sci Rep. 2024;14(1):3240.
42. Taksoee-Vester CA, Mikolaj K, Petersen OBB, Vejlstrup NG, Christensen AN, Feragen A, et al. Role of AI-assisted automated cardiac biometrics in screening for fetal coarctation of aorta. Ultrasound Obstet Gynecol. 2024.
43. Gong L, Tang Y, Xie H, Zhang L, Sun Y. Predicting cervical intraepithelial neoplasia and determining the follow-up period in high-risk human papillomavirus patients. Front Oncol. 2023;13:1289030.
44. Bradfield JP, Kember RL, Ulrich A, Balkiyarova Z, Alyass A, Aris IM, et al. Trans-ancestral genome-wide association study of longitudinal pubertal height growth and shared heritability with adult health outcomes. Genome Biol. 2024;25(1):22.
45. Levin G, Meyer R, Guigue PA, Brezinov Y. It takes one to know one-Machine learning for identifying OBGYN abstracts written by ChatGPT. Int J Gynaecol Obstet. 2024.
46. Toyohara Y, Sone K, Noda K, Yoshida K, Kato S, Kaiume M, et al. The automatic diagnosis artificial intelligence system for preoperative magnetic resonance imaging of uterine sarcoma. J Gynecol Oncol. 2023.
47. Wang Q, Chang Z, Liu X, Wang Y, Feng C, Ping Y, Feng X. Predictive Value of Machine

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]

Learning for Platinum Chemotherapy Responses in Ovarian Cancer: Systematic Review and Meta-Analysis. J Med Internet Res. 2024;26:e48527.
48. Ito H, Shimomai W, Matsuzaki Y, Suzuki J, Kuroiwa K, Ashizawa N, et al. Validate robot-assisted total laparoscopic hysterectomy with four equally-spaced ports without an assistant port. J Robot Surg. 2024;18(1):55.
49. Calhoun BC, Uselman H, Olle EW. Development of Artificial Intelligence Image Classification Models for Determination of Umbilical Cord Vascular Anomalies. J Ultrasound Med. 2024.
50. Alkatout I, O'Sullivan O, Peters G, Maass N. Expanding Robotic-Assisted Surgery in Gynecology Using the Potential of an Advanced Robotic System. Medicina (Kaunas). 2023;60(1).
51. Luo L, Luo F, Wu C, Zhang H, Jiang Q, He S, et al. Identification of potential biomarkers in the peripheral blood of neonates with bronchopulmonary dysplasia using WGCNA and machine learning algorithms. Medicine (Baltimore). 2024;103(4):e37083.
52. Aeberhard JL, Radan AP, Soltani RA, Strahm KM, Schneider S, Carrié A, et al. Introducing Artificial Intelligence in Interpretation of Foetal Cardiotocography: Medical Dataset Curation and Preliminary Coding-An Interdisciplinary Project. Methods Protoc. 2024;7(1).
53. Lee Y, Kim SY. Potential applications of ChatGPT in obstetrics and gynecology in Korea: a review article. Obstet Gynecol Sci. 2024.
54. Wang Y, Lin W, Zhuang X, Wang X, He Y, Li L, Lyu G. Advances in artificial intelligence for the diagnosis and treatment of ovarian cancer (Review). Oncol Rep. 2024;51(3).
55. Lebatteux D, Soudeyns H, Boucoiran I, Gantt S, Diallo AB. Machine learning-based approach KEVOLVE efficiently identifies SARS-CoV-2 variant-specific genomic signatures. PLoS One. 2024;19(1):e0296627.
56. Lee CI, Huang CC, Lee TH, Chen HH, Cheng EH, Lin PY, et al. Associations between the artificial intelligence scoring system and live birth outcomes in preimplantation genetic testing for aneuploidy cycles. Reprod Biol Endocrinol. 2024;22(1):12.
57. Jeong S, Yu H, Park SH, Woo D, Lee SJ, Chong GO, et al. Comparing deep learning and handcrafted radiomics to predict chemoradiotherapy response for locally advanced cervical cancer using pretreatment MRI. Sci Rep. 2024;14(1):1180.

[Downloaded from saremjrm.com on 2024-08-15]