



The Iranian Association of
Medical Law



The Bioethics and Health
Law Institute

Basics of Civil Liability due to the Use of Intelligent Surgeon Robot in Surgical Procedures

Elham Sadat Mousavi¹, Mohsen Vaseghi^{2*}, Mehdi Fallah Kharyeki³

1. Department of Law, Ayatollah Amoli Branch, Ayatollah Amoli International Center, Islamic Azad University, Amol, Iran.

2. Department of Law, Payame Noor University, Tehran, Iran.

3. Department of Law, Ayatollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Under the influence of technological developments, medical engineering continuously offers new achievements to the medical system. Under the influence of the increasing growth of artificial intelligence, one of these gifts is the use of artificial intelligence in surgery. By overcoming human limitations and weaknesses, the intelligent surgeon robot can provide conditions where surgery is performed with less invasiveness, less destruction and higher accuracy and bring better results to this field of medicine. However, like any other evolution of social life, this technology must also be covered by legal rules. One of the challenging legal areas is the basics of civil liability that should be considered for this surgical system. In a descriptive-analytical way, this research has investigated what this technology is and the challenges of applying each of the theories of civil responsibility to cover it.

Method: This research is of a theoretical type and the research method is descriptive-analytical and the method of collecting information is library and it was done by referring to documents, books and articles.

Ethical Considerations: In this research, the principles of trustworthiness, honesty, impartiality and originality of the work have been observed.

Results: The legal community needs to create new foundations to adapt to artificial intelligence-based technologies.

Conclusion: The present article concludes that theories of civil responsibility face serious challenges to cover this technology. Of course, in the meantime, the theory of responsibility based on the assumption of fault can be consistent with it to a greater extent.

Keywords: Civil Liability; Robotic Intelligent Auction; Artificial Intelligence; Autonomy in Action

Corresponding Author: Mohsen Vaseghi; **Email:** mohsenvaseghi@pnu.ac.ir

Received: September 13, 2024; **Accepted:** January 29, 2025; **Published Online:** August 10, 2025

Please cite this article as:

Mousavi ES, Vaseghi M, Fallah Kharyeki M. Basics of Civil Liability due to the Use of Intelligent Surgeon Robot in Surgical Procedures. Medical Law Journal. 2025; 19: e19.



مبانی مسئولیت مدنی ناشی از بهره‌گیری از ربات جراح هوشمند در عمل‌های جراحی

الهام‌سادات موسوی^۱، محسن واثقی^{۲*}، مهدی فلاح خاریکی^۳

۱. گروه حقوق، واحد آیتا... آملی، مرکز بین‌المللی آیتا... آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران.

۲. گروه حقوق، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳. گروه حقوق، واحد آیتا... آملی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: مهندسی پزشکی تحت تأثیر تحولات فناوری، به شکل مداوم دستاوردهای جدیدی را به نظام درمانی عرضه می‌دارد. تحت تأثیر رشد فزاینده هوش مصنوعی یکی از این هدایا بهره‌گیری از هوش مصنوعی در جراحی می‌باشد. ربات هوشمند جراح با غلبه بر محدودیت‌ها و ضعف‌های انسانی می‌تواند شرایطی را فراهم سازد که عمل جراحی با تهاجم کمتر، تخریب کمتر و دقت بالاتری انجام پذیرفته و نتایج بهتری را برای این حوزه پزشکی به ارمغان آورد. با وجود این همانند هر تحول دیگری از زندگی اجتماعی، این فناوری نیز باید تحت پوشش قواعد حقوقی قرار گیرد. یکی از حوزه‌های چالش‌برانگیز حقوقی مبانی مسئولیت مدنی است که باید برای این سیستم جراحی در نظر گرفته شود. این تحقیق به شیوه توصیفی - تحلیلی به بررسی چیستی این فناوری و چالش‌های اعمال هر یک از نظریات مسئولیت مدنی برای پوشش آن پرداخته است.

روش: این تحقیق از نوع نظری بوده و روش تحقیق به صورت توصیفی - تحلیلی است و روش جمع‌آوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای است و با مراجعه به اسناد، کتب و مقالات صورت گرفته است.

ملاحظات اخلاقی: در تحقیق حاضر، اصل امانتداری، صداقت، بی‌طرفی و اصالت اثر رعایت شده است.

یافته‌ها: جامعه حقوقی نیازمند خلق مبانی جدیدی برای انطباق با فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است.

نتیجه‌گیری: مقاله حاضر نتیجه می‌گیرد نظریه‌های مسئولیت مدنی با چالش‌های جدی برای پوشش این فناوری مواجه هستند، البته در این میان نظریه مسئولیت مبتنی بر فرض تقصیر تا حدود بیشتری می‌تواند با آن منطبق باشد.

واژگان کلیدی: مسئولیت مدنی؛ جراحی هوشمند رباتیک؛ هوش مصنوعی؛ خودمختاری در اقدام

نویسنده مسئول: محسن واثقی؛ پست الکترونیک: mohsensvaseghi@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۱۹

خواهشمند است این مقاله به روش زیر مورد استناد قرار گیرد:

Mousavi ES, Vaseghi M, Fallah Kharyeki M. Basics of Civil Liability due to the Use of Intelligent Surgeon Robot in Surgical Procedures. Medical Law Journal. 2025; 19: e19.

مقدمه

تاریخ بشر مملو از تلاش برای ارتقای امنیت و کیفیت زندگی وی بوده است. توانمندسازی برای مدیریت تهدیدها و کشف و ساخت ابزارهایی که امکان زندگی با کیفیت بهتری را برای آحاد بشر فراهم سازد. با توجه به اینکه بیماری‌ها همیشه یکی از تهدیدهای جدی برای بشر بوده‌اند، بخشی قابل توجهی از تلاش وی در حوزه ارتقای علوم پزشکی صرف شده است. علم مهندسی پزشکی با بهره‌گیری از طیف متنوعی از علوم، فرصتی را برای بشر فراهم می‌سازد تا بتواند بر محدودیت‌های انسانی خود در درمان بیماری‌ها غلبه کند.

در کنار استفاده از ربات‌ها، بهره‌گیری از هوش مصنوعی را شاید بتوان نقطه عطفی در تاریخ تکامل این حوزه دانست که حد اعلی آن را می‌توان در ساخت و استفاده از ربات‌های جراح هوشمند دانست. تلفیق علوم پزشکی، رباتیک و هوش مصنوعی قابلیت‌هایی را در جراحی فراهم می‌کند که از توان انسانی خارج است. ربات محدودیت‌های نیروی کار انسانی را ندارد و می‌تواند بدون نیاز به آب، روشنایی و زمان استراحت کار کند. بنابراین می‌تواند با دقت و کارآمدی بیشتری نسبت به انسان عمل جراحی را انجام دهد.

هرچند هر فناوری آثار مثبتی را به همراه دارد، اما به طور مطلق بدون ضرر نمی‌باشد. یک فناوری ممکن است خود خطراتی را ایجاد نماید یا دارای موفقیت نسبی باشد. بدین معنی که ضریب آسیب نسبت به قبل را تقلیل دهد، اما به کلی از میان نبرد. به همین جهت نیز یکی از کارکردهای قواعد حقوقی در راستای حفاظت از نظم اجتماعی، پوشش‌دادن پدیده‌های نوظهور به منظور تضمین استفاده متناسب با نیازمندی‌های جامعه از آن‌ها و پیشگیری از آسیب‌های فردی یا جمعی آن‌ها می‌باشد، لذا نظام‌های حقوقی از طریق ارائه مبانی حقوقی متنوع و قواعد حقوقی متناسب با این تحولات تلاش داشته‌اند تا نقش‌آفرینی فناوری‌های جدید در حیات بشر را مدیریت نمایند.

حقوق مسئولیت مدنی را می‌توان به عنوان یک حوزه پویا دانست که همواره در این مسیر گام نهاده و تلاش داشته با

مبانی و قواعد جدیدی را ارائه دهد که کار ویژه این جنبه از حقوق را با توجه به سرعت شتابنده تحولات زندگی بشر به بهترین شکل حفظ نماید. این امر در مورد تحولات در علوم پزشکی و درمان نیز صادق است. توسعه شتابنده مهندسی پزشکی و دستاوردهای آن ایجاب می‌کند تا نظام حقوقی مسئولیت مدنی بتواند راهکارهایی برای آسیب‌های ناشی از به کارگیری فناوری‌های جدید ارائه دهد.

اما به کارگیری هوش مصنوعی در مهندسی پزشکی و حرکت به سوی ربات‌های هوشمند، تحولی متفاوت است. برخلاف دیگر تجهیزات پزشکی وجه مشخصه تمامی آن‌ها ایفای نقش در کسوت ابزاری در دست متخصص علوم پزشکی بوده است، فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی سطحی از ابتکار عمل را به تجهیزات جدید ارائه می‌دهند که نظام سنتی مسئولیت مدنی را به چالش می‌کشد. ربات‌های هوشمند به واسطه عبور از نقش صرف ابزارگونه تجهیزات، پرسش‌های مختلفی را در رابطه با ابعاد مختلف مسئولیت مدنی همچون مبنای مسئولیت مدنی، مفهوم زیان، تعیین مسئول و انتساب ایجاد می‌کنند که تا حدودی متفاوت از قالب‌های موجود در حوزه حقوق مسئولیت مدنی درمان می‌باشد. در همین راستا مقاله پیش رو تلاش دارد تا به بررسی یکی از این چالش‌ها، یعنی مبانی مسئولیت مدنی انجام جراحی توسط ربات هوشمند جراح می‌باشد. مقاله حاضر درصدد پاسخ به این پرسش است که هر یک از مبانی مسئولیت مدنی برای پوشش آسیب‌های ناشی از استفاده از این فناوری با چه چالش‌هایی مواجه هستند و کدام یک از آن‌ها می‌تواند به عنوان مبنای مسئولیت مدنی به خدمت گرفته شوند.

روش

این تحقیق از نوع نظری بوده و روش تحقیق به صورت توصیفی - تحلیلی است و روش جمع‌آوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای است و با مراجعه به اسناد، کتب و مقالات صورت گرفته است.

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

یافته‌ها

جامعه حقوقی نیازمند خلق مبانی جدیدی برای انطباق با فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است.

بحث

۱. آشنایی با مهندسی پزشکی رباتیک هوشمند: در بررسی مبانی مسئولیت مدنی ناشی از بهره‌گیری از ربات‌های هوشمند در جراحی، اولین گام شناخت مهندسی پزشکی رباتیک هوشمند می‌باشند. برای این منظور لازم است تا با چندین مفهوم آشنایی حاصل شود که شامل مهندسی پزشکی، ربات هوشمند و در نهایت ربات هوشمند جراح است.

۱-۱. مهندسی پزشکی: افزایش دقت پزشکی نیازمند ابزارهایی برای نیل به هدف خود، یعنی تشخیص بیماری و درمان آن می‌باشد. مهندسی پزشکی در واقع به عنوان ابزاری کمکی برای این مهم به خدمت گرفته می‌شود. مهندسی پزشکی بهره‌گیری از علوم مهندسی به منظور حل مشکلات بیولوژیک و پزشکی با هدف بهبود سلامت می‌باشد. مهندسان پزشکی از اصول مهندسی الکترونیک، شیمی، اپتیک، مکانیک و دیگر اصول مهندسی برای درک، تعدیل یا کنترل سیستم‌های بیولوژیک (یعنی انسان و حیوان) استفاده می‌کند (۱). مهندسی پزشکی، اصول مهندسی و طراحی را برای پزشکی و بیولوژی، به هدف بهبود مراقبت درمانی کلی جامعه و به ویژه زندگی افراد با صدمات درمانی اعمال می‌کند (۲). مهندسی پزشکی حوزه‌ای بین رشته‌ای و بیرونی است که مرکب از مهندسی با علوم حیات می‌باشد. علیرغم تنوع زیرمجموعه‌های مهندسی پزشکی در یک توصیف کلی می‌توان گفت این علم در تلاش است تا تجهیزات و ابزارهایی را فراهم سازد که به بخش‌های مختلف درمان و متخصصین امکان دهد تا به شکل دقیق‌تری بیماری و مختصات آن را تشخیص داده و

به شکل موفق‌تری بتوانند اقدامات درمانی را به انجام رسانند، لذا هر علم و فناوری‌ای که بتواند در این مسیر مفید باشد و از جمله ربات‌های هوشمند، را به خدمت می‌گیرد.

۲-۱. ربات هوشمند: خیلی از افراد هنوز هم با شنیدن واژه هوش مصنوعی به ربات‌ها تصور می‌کنند که منظور از هوش مصنوعی همان ربات‌های بی‌احساسی هستند که برای انجام راحت‌تر کارها طراحی شده‌اند (۳). ربات هوشمند را می‌توان در یک توصیف ساده رباتی توصیف کرد که از هوش مصنوعی بهره می‌برد. در فرهنگ عامه واژه ربات عموماً به تظاهرات شبه‌انسانی یک وسیله مکانیکی گفته می‌شود. این واژه اولین بار در ۲۵ ژانویه ۱۹۲۱ استفاده شد. رباتیک هوشمند این پتانسیل را دارد تا صنایع مختلف را از طریق تقویت خروجی‌ها، ساده‌سازی عملیات و غنی‌سازی تعاملات تقویت نماید (۴). ربات هوشمند از این منظر در واقع پردازش هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود (۵). بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی در ربات به آن این امکان را می‌دهد تا با استفاده از فرآیندهایی مشابه فرآیند استدلال انسانی با خطای کمتر برای حل مشکلات پیچیده به کار گرفته شود (۶).

این حقیقت که ربات با جهان فیزیکی، فارغ از شکل آن تعامل می‌کند، در تعریف کاربردی از ربات هوشمند سهیم است. در هوش مصنوعی چیزی می‌تواند اطراف خود را حس نموده و اقداماتی انجام دهند که محیط را تغییر می‌دهد. هوش مصنوعی که بخش اصلی ربات هوشمند است به عنوان قابلیت یک ماشین برای انجام عملیات هوشمندانه مانند استدلال، یادگیری، ارتباط و سایر رفتارهای هوشمندانه تعریف می‌شود. هدف اصلی تحقیقات در حوزه هوش مصنوعی، تولید سیستم‌هایی است که به شکلی شبیه به انسان عمل کنند و دارای ویژگی‌هایی مانند آگاهی، تفکر و اخلاق باشند. بنابراین ضرورت دارد که در سیستم‌های هوش مصنوعی که قادر به تفکر و آگاهی هستند، اخلاق مصنوعی وجود داشته باشد (۷). در حوزه صنعتی رابطه سیستمی است که برنامه‌ریزی می‌شود تا وظایفی را که برای آن برنامه‌ریزی شده است را انجام دهد و این وجود مستقلی ندارد. به عقیده برخی اینکه ربات‌های

مستقل در نظر گرفته شوند، صحیح نیست، زیرا تمام رفتارهای ربات بستگی به خطر برنامه نرم‌افزاری آن دارد. هنگامی که ما ربات‌های احساسی و هوشمند را مد نظر داریم، ما به وضوح منظورمان نوع جدیدی از منطق کنترل‌شده درونی است که می‌تواند استفاده شود و این منطق درونی همینطور آثار روان‌شناختی را که رفتار انسان در خود ربات استنتاج شود را در نظر می‌گیرد. اثر روان‌آدمی در تمام رفتارهای ما عمل می‌کند و ربات‌ها که پیچیده‌ترین ماشین‌های تولیدی هستند، می‌تواند در روش‌های انتخابی و رفتاری خود در این واقعیت مشارکت کنند (۸).

ربات‌ها ماشین‌هایی ساخته دست بشر برای استفاده‌های گوناگون می‌باشند. پیشرفت تکنولوژی قابلیت‌های مختلفی را برای آن‌ها متصور ساخته است (۹). ربات‌های هوشمند، با ترکیب پیشرفت‌هایی در زمینه هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و تکنولوژی رباتیک، قابلیت ارائه خدمات و ارتباط با انسان‌ها را دارا می‌باشند (۱۰). در واقع حساسیت، اقدام و تفکر عناصری هستند که رابطه‌های هوشمند را از ربات‌های معمولی متمایز می‌کنند (۱۱).

ربات هوشمند هر وسیله‌ای است که از سنسورهایی برای ارزیابی برخی از شرایط محیط خود استفاده کرده و سپس تصمیم می‌گیرد که بر مبنای مجموعه‌ای از ساختارهای از قبل برنامه‌ریزی شده، متعاقباً چه تصمیمی بگیرد. آن‌ها دارای انواعی از کامپیوتر یا کنترل‌کننده است که به عنوان مغز آن‌ها فعالیت کرده و سنسور اطلاعات را پردازش کرده و این ساختارها را تعریف می‌کند. ربات هوشمند ماشینی است که دارای تمام این خصوصیات است: ۱- قادر است مجموعه‌ای از ساختارهای از قبل برنامه‌ریزی‌شده که توسط کاربر یا مهندس اختصاص داده شده است را دنبال کند؛ ۲- قادر است تا در رابطه با جهان بیرون نظارت داشته باشد؛ ۳- دارای یک کامپیوتر مرکزی یا نوع دیگری از کنترل‌گر است که هم ساختارها در نرم‌افزار و هم داده‌های دریافتی از سنسورها را تفسیر می‌کند؛ ۴- قادر است تا بر مبنای آن ملاحظات و پیروی از ساختارهای تعریف‌شده در برنامه، تصمیم‌گیری کرده و واکنش نشان دهد؛ ۵- قادر است تا به شکل خودکار و بدون

مداخله انسانی تمام گام‌های قبلی را کامل نماید. توانایی تصمیم‌گیری توسط خود و بدون کمک از سوی انسان یک ربات را هوشمند می‌سازد. بنابراین می‌توان گفت ربات هوشمند وسیله‌ای مکانیکی است دارای تظاهراتی شبه‌انسانی که قابلیت درک محیط پیرامونی خود را داشته و می‌تواند در آن تغییر ایجاد کند.

۳-۱. سیستم ربات هوشمند جراح: هوش مصنوعی انقلابی در تقریباً تمام جنبه‌های زندگی مدرن است. در حوزه پزشکی جراحی رباتیک یک بخش با بیشترین ابداعات و توسعه عملی است (۱۲).

جراحی رباتیک مرزهای نوآوری در فناوری مراقبت‌های بهداشتی را به سمت بهبود نتایج بالینی سوق می‌دهد و یک فناوری به سرعت در حال توسعه است (۱۳). بهره‌گیری از این روش دارای ابعاد مختلفی است که برای بررسی نظام مسئولیت مدنی مرتبط با آن‌ها لازم است مورد بررسی قرار گیرد.

۳-۱-۱. چيستنی سیستم ربات هوشمند جراح: سیستم‌های رباتیک برای جراحی یاری‌شده با کامپیوتر بر مبنای درجه هوش این ابزارها طبقه‌بندی‌های مختلفی شده‌اند. آن‌ها از یکسو تکنیک‌های تصویربرداری درمانی را بهبود بخشیده و از سوی دیگر انقلابی در ابزار جراحی هستند. آن‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند که شامل: ۱- ابزارهای دستی که توانایی‌های جراح را افزایش می‌دهند؛ ۲- ابزارهای جراحی از راه دور و ربات‌های جراح خودمختار هستند (۱۴). به طور کلی نقش ربات‌ها در جراحی‌ها را می‌توان در دو سطح کلی جراحی همراه با بهره‌گیری از ربات و جراحی توسط ربات تقسیم‌بندی نمود.

در حال حاضر متداول‌ترین سیستم جراحی رباتیک داونسی است که رابطه استاد - بنده را کار می‌گیرد که در آن جراح انسانی تمام حرکات جراحی را از درون یک کنسول تنظیمات انجام می‌دهد. سپس این حرکات به بازوهای ربات منتقل شده که در سایت جراحی بیمار قرار دارد. به عبارت دیگر ربات داونچی نمی‌تواند به صورت خودکار و بدون اپراتور انسانی

اقدام کند. ربات‌های جراح به چند دوربین، بازوهای مکانیکی و وسایل جراحی متصل شده‌اند که جراحان در روند جراحی، بازوهای مکانیکی را به کمک کامپیوتر کنترل می‌کنند و ربات نیز با استفاده از امکاناتی که در آن تعبیه شده، تصاویر سه بعدی با ابعاد بسیار وسیع از محل جراحی را به پزشک نشان می‌دهد (۱۵). ربات‌های جراح با فراهم‌ساختن امکان قرارگرفتن پزشک در حالت مناسب ارگونومیک امکان جراحی با عملکردی راحت‌تر و کیفیت بهتری را فراهم می‌سازند. آن‌ها با حذف لرزش‌ها و حرکات زائد دست جراح و فراهم‌آوردن امکان مقیاس‌گذاری حرکات به شکلی مطلوب انجام عمل‌هایی را ظرافت بیشتر را امکان‌پذیر می‌سازند. با وجود این در جراحی رباتیک عمل جراحی کاملاً توسط پزشک انجام می‌شود و ربات کاملاً همانند دیگر وسایل جراحی تلقی می‌شود. در واقع در این‌گونه موارد ربات به عنوان یک دستیار رباتیک جراحی شناخته می‌شود.

اما هنگامی که صحبت از ربات هوشمند جراح می‌شود، دامنه نقش‌آفرینی بیشتری برای ربات به ذهن خطور می‌کند. با تعریفی که از ربات هوشمند ارائه شد، ربات هوشمند جراح رباتی است که با دریافت اطلاعات از محیط پیرامون خود یعنی محل جراحی و پردازش منطقی داده‌هایی در حوزه مختلف اعم از شرایط بیمار، علوم پزشکی و... خود اقدام به مدیریت جراحی نماید. جراحی رباتیک خودمختار که نشان‌دهنده زمینه‌ای پیشگام به ادغام سیستم‌های رباتیک با درجات متنوعی از استقلال برای انجام فرآیند جراحی اختصاص یافته است (۱۶). در اینجا با یک سیستم جراحی ربات هوشمند مواجه هستیم که در آن حرکات‌های دست و مهارت‌های پزشک دیجیتال و ذخیره می‌شوند. با استفاده از سیستم تشخیص ژست و حرکات ربات پیچیده، این فرایند می‌تواند به شکل مؤثر بازتولید شود. سیستم رباتیک جراحی هوشمند نیاز به دخالت و کار اپراتور ندارد. فرآیند جراحی به شکل خودکار بعد از ترکیب و آنالیز داده و تجارب کسب و دیجیتال شده توسط ربات شروع می‌شود (۱۷).

هرچند الکس کیگر (Elex Kiger)، خالق سیستم استار باور دارد که ربات‌های جراح به طور کامل جایگزین جراح در اتاق عمل نمی‌شود، ولی اکثر کارشناسان جراحی رباتیک و هوش مصنوعی تمایل به این نتیجه دارند که بعدی نیست که جراحان انسانی، حتی به طور کامل نیز با ربات جراح تحت کنترل هوش مصنوعی جایگزین شوند. [بنابراین] هوش مصنوعی برای پشتیبانی در توان تصمیم‌گیری جراح و انجام آن تصمیمات است، نه جایگزین شدن آن.

بنابراین می‌توان برای سیستم ربات جراح هوشمند دو کارکرد را در نظر گرفت: نخست ایفای نقش مشورتی برای جراح و دیگری جایگزینی کامل و انجام عملیات جراحی توسط ربات، هرچند به نظر می‌رسد صورت اخیر به عنوان افقی برای آینده ترسیم شده، اما تحولات زندگی نشان داده است، امری که دیروز به عنوان یک رویا برای بشر بوده امروزه به عنوان پدیده‌ای عادی در زندگی آن جریان دارد. بنابراین لازم است تا در ادامه خصوصیات جراحی با سیستم هوشمند بررسی شده تا زمینه برای تحلیل حقوقی آن فراهم آید.

۱-۳-۲. خصوصیات جراحی با سیستم ربات هوشمند: همانطور که قسمت قبل مشخص شد، برخلاف مواردی که ربات تنها نقشی منفعل و عنوان یک ابزار کمکی برای جراح انسانی را بر عهده دارد، در جراحی رباتیک هوشمند، نقش فعالی را ایفا می‌کند. بنابراین اولین خصوصیت این شیوه جراحی نقش فعال ربات است که می‌تواند دارای درجات مختلفی از استقلال باشد. سه سطح پشتیبانی‌کنندگی، همکاری برای جراح و انجام جراحی مستقل را می‌توان برای ربات هوشمند در نظر گرفت. در مواردی که ربات نقش پشتیبان در تصمیم‌گیری را دارد، در نهایت تصمیم‌گیری بر عهده پزشک جراح است، اما در مواردی که بخشی از عمل جراحی توسط ربات انجام شود می‌توان استقلال عمل بیشتری و یا حتی کاملی را برای ربات هوشمند قائل بود. بنابراین بسته به میزان مداخله عامل انسانی می‌تواند سطح خودمختاری ربات از پیشنهاد یک روش یا اقدام مشخص تا انجام عملیات جراحی متفاوت باشد.

دسترسی به ذهن وی محروم است، هرچند مداخله ربات هوشمند می‌تواند در کارآمدی جراحی مؤثر باشد، اما این بدان معنی نیست که آسیب به طور کامل از عملیات جراحی حذف شود. بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که در صورت وقوع آسیب چه مبنایی برای مسئولیت مدنی باید مورد استناد قرار گیرد.

۲. مبنای مسئولیت مدنی در جراحی توسط ربات هوشمند: مسئولیت مدنی یکی از مباحث اساسی در حقوق خصوصی است و بر اساس آن در روابط میان اشخاص، هر کس ضرری به دیگری وارد نماید، مکلف به جبران ضرر و زیان خواهد بود (۱۸). تعیین مبنای مسئولیت مدنی ارائه‌دهندگان خدمات حرفه‌ای (نظیر پزشکی) همواره یکی از دغدغه‌های نظام‌های حقوقی مختلف بوده است. تفاوت میان ارائه خدمات پزشکی با تولید و عرضه کالا و همینطور عدم برخورداری از دانش و مهارت تخصصی (۱۹) از جمله مواردی است که در تعیین مبنای مسئولیت مدنی حوزه درمان تأثیرگذار است. با توجه به پیچیدگی‌های ناشی از بهره‌گیری از ربات‌های هوشمند و تفاوت‌هایی که در نتیجه آن حاصل می‌شود، دشواری در این حوزه از مسئولیت مدنی بیشتر نیز می‌شود. یکی از این دشواری‌ها که در تمام موارد مشترک است زیان است. مسئولیت مدنی زمانی موضوعیت پیدا می‌کند که زیانی وارد شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه هدف از مهندسی پزشکی به طور کلی و استفاده از ربات هوشمند جراح کاهش آسیب‌ها و خطاهای پزشکی است، بنابراین زیان‌هایی که به طور معمول ناشی از عمل جراحی انسان محور رخ می‌دهد، در اینجا نمی‌تواند معیار قرار گیرد، زیرا مداخله ربات دامن‌ه زیان‌ها و احتمال وقوع آن‌ها را کاهش می‌دهد. بنابراین زیان باید نه در بستر جراحی توسط انسان، بلکه بر مبنای جراحی همراه با مداخله رباتیک سنجیده شود، اما علاوه بر آن دشواری‌هایی نیز متصور است که هر یک مرتبط با مبنای خاصی از مسئولیت مدنی می‌باشد. بنابراین در این قسمت لازم است تا قابلیت انطباق و چالش‌های هر یک از مبنای مسئولیت مدنی در رابطه با جراحی توسط ربات هوشمند مورد بررسی قرار گیرد.

البته باید توجه داشت در جایگزینی کامل نیز همچنان برای عامل انسانی می‌توان دو نقش شامل: ۱- تأمین داده‌های مورد نیاز قبل از عمل، از جمله اطلاعات مربوط به بیمار و بیماری وی و موضع بیماری، وضعیت بالینی و نتایج آزمایش‌ها و یا نظرات پزشک یا پزشکان معالج؛ ۲- نظارت بر عمل جراحی به منظور اطمینان از ایمنی فرآیند و در صورت لزوم پشتیبانی مشورتی و مداخله عملی را قائل بود، اما در هر صورت در تمام سطوح مذکور، اقدام ربات به صورت مستقل انجام می‌شود، اما باید توجه داشت در اینجا با خصوصیت استقلال در تصمیم‌گیری مواجه هستیم نه وجود شخصیت حقوقی مستقل برای ربات هوشمند، زیرا بر اساس قوانین و مقررات کنونی بهره‌مندی از هوش مصنوعی شرایطی را برای احراز شخصیت حقیقی یا انطباق ربات با تعریف شخص حقوقی فراهم نمی‌کند؛ دومین خصیصه این است که اقدام ربات هوشمند تنها محدود به عمل جراحی می‌شود نه فرآیند درمان. فرآیند درمان تحت نظر پزشک انجام شده و نقش‌آفرینی ربات هوشمند تنها در مرحله انجام عمل جراحی صورت می‌پذیرد. بنابراین تصمیم‌گیری در مورد مناسب‌بودن یا نبودن عمل جراحی یا زمان آن در حوزه اختیارات ربات هوشمند نمی‌باشد. حداکثر اعمال صلاح‌دید قابل تصور برای ربات ممکن است شامل معاینه وضعیت بیمار قبل از انجام عمل باشد، به منظور احراز مناسب‌بودن شرایط بیمار برای جراحی است که ممکن است سالیانی را تحقق این میزان از جایگزینی ربات‌ها فاصله داشته باشیم. بنابراین ربات جراح هوشمند را نباید درمانگر در نظر گرفت.

سومین خصوصیت کاهش بهره‌مندی از مزایا و معایب عامل انسانی است. در کنار افزایش دقت و حذف یا تقلیل محدودیت‌های جسمی و روحی پزشک، به همان میزان نیز ابتکار عمل‌های ناشی از ذهن خلاق انسانی نیز در جریان عمل جراحی کاهش می‌یابد. بنابراین، هرچند بعد فیزیکی عمل جراحی ایمن‌تر و کارآمدتر خواهد بود، اما بعد ذهنی آن محدود به داده‌های در دسترس ربات خواهد بود. بدیهی است ربات برای تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط قابلیت پردازش داده‌های به مراتب بیشتری نسبت به ذهن بشر دارد، اما در عین حال از بداهه‌گری ذهن خلاق پزشک به دلیل عدم

۱-۲. **مسئولیت مبتنی بر تقصیر:** هرچند در خصوص مبنای مسئولیت هوش مصنوعی، به طور کلی در اغلب مقررات کشورهای اروپایی مسئولیت مبتنی بر تقصیر به مثابه اصل پیش‌بینی شده است (۲۰)، اما این مسأله که آیا می‌توان این مبنا را در مورد ربات جراح هوشمند نیز به کار گرفت، محل تأمل است (۲۱). در وهله نخست به نظر می‌رسد با توجه به اینکه این جراحی نیز بخشی از اقدامات پزشکی است نظام حقوقی حاکم بر مسئولیت مدنی پزشکی در این حوزه نیز قابل اعمال باشد.

قاعده «مسئولیت مبتنی بر تقصیر» در بیشتر کشورها به عنوان قاعده عمومی در حوزه پزشکی پذیرفته شده است. بر این مبنا با ارتکاب تقصیر انسانی و سازمانی مطابق قاعده تسبیب، شخص مقصر مسوول جبران شناخته می‌شود، اما در قریب به اتفاق موارد، یا تقصیری صورت نپذیرفته یا اگر تقصیری وجود دارد، امکان اثبات آن وجود ندارد. در این قاعده، هرگاه ثابت شود که تقصیر پزشک موجب ورود زیان به بیمار شده است، او مسئول جبران زیان‌های وارده خواهد بود. برای شناسایی تقصیر، معیارهای مختلفی ارائه شده‌اند که می‌توان به معیارهای عمومی «انسان معقول»، «پدر خوب خانواده» و «انسان معمولی» و یا معیارهای خاص حقوق پزشکی همانند «بولم» و «بولیتو» و معیار لیرند هند اشاره کرد (۲۲). این مبنا، هرچند در رابطه با جراحی‌های رباتیک می‌تواند سودمند باشد، اما در مواردی که جراحی توسط ربات هوشمند فارغ از اینکه مبتنی بر نظر مشهور در فقه و حقوق ایران، تقصیر فاقد کارکرد مستقل در نظام مسئولیت مدنی بوده و تنها ابزاری به منظور احراز رابطه استناد در مسئولیت مدنی است (۲۳)، در اعمال آن نیز چالش‌هایی وجود دارد.

۱-۱-۲. **تفکیک ربات هوشمند از پزشک:** اولین چالشی که باید به آن توجه داشت، تفکیک میان اقدام ربات از پزشک است. این مسأله در تمام سطوح خودمختاری ربات، چه در مرحله پشتیبانی برای تصمیم‌گیری و اجرا و چه در جایگزینی کامل صادق است. بنابراین علاوه بر دشواری‌های مرتبط با احراز تقصیر پزشک، پیچیدگی‌های فناوری هوش مصنوعی

افزوده می‌شود و همین امر می‌تواند اثبات تقصیر را به امری بعید برای زیان‌دیده تبدیل کند.

در عین حال با توجه به اینکه هنوز ربات هوشمند به طور کامل جایگزین انسان نشده و بیشتر در قالب پشتیبان در تصمیم‌گیری و اجرا به جراح کمک می‌کند، بنابراین تفکیک میان اقدامات وی از پزشک جراح نیز با دشواری مواجه است. به طور اخص این سؤال مطرح می‌شود که در مقابل پیشنهاد ربات چه سهمی را باید برای تصمیم پزشک چه در مواردی که از پیشنهادات ربات پیروی کند یا بر اساس نظر خود تصمیم بگیرد، باید قائل شد؟ در صورتی که استنتاج ربات شیوه‌ای را پیشنهاد کند و به واسطه پیروی از آن زیانی به بیمار وارد شود، آیا باید آن را به ربات متناسب نمود یا به پزشک؟ زیرا پزشک می‌توانسته بر اساس تجربیات خود از پیشنهادات ربات پیروی نکند. بنابراین ملاحظه می‌شود که تفکیک میان تقصیر ربات و عامل انسانی خود دشواری‌ای جدی است.

۱-۲-۲. **معیار احراز تقصیر:** با توجه به اینکه مسئولیت مبتنی بر تقصیر نیازمند احراز تقصیر است، یکی از مهم‌ترین چالش‌های توسل به این مبنای مسئولیت مدنی چگونگی احراز تقصیر و معیار احراز آن می‌باشد، در حالی که در مسئولیت مبتنی بر تقصیر پزشک معیارهایی نوعی برای ارزیابی وجود دارد، به نظر نمی‌رسد این معیارها همگی مبتنی بر معیارهای انسانی است، این در حالیست که جراحی به واسطه اجتناب از محدودیت‌های انسانی توسط ربات انجام شده است و بنابراین لازم است تا معیار دقیق‌تری برای تشخیص خطا در نظر گرفته شود، اما این معیار باید چه باید «یک ربات هوشمند جراح حاذق»، «ربات هوشمند معقول» یا یک «ربات هوشمند معمولی» یا «ربات هوشمند خوب خانواده»؟! به نظر نمی‌رسد هیچ یک از این موارد قابل اعمال باشند. در عین حال استاندارد مشخصی نیز وجود ندارد که بتوان آن را برای دقت عمل جراحی رباتیک معیار قرار داد. این دشواری از یکسو به دلیل محدودیت‌های فنی و نایابی این شکل از جراحی از یک و ذی‌نفعی سازندگان این سیستم‌ها در آینده می‌باشد، در حالی که می‌توان برای یک پزشک حاذق نوعی معیارهایی را

برشمرد، در آینده که تعداد شرکت‌های سازنده ربات هوشمند جراح فزونی یابد، کدام یک باید به عنوان استاندارد لحاظ شود؟ آیا در تعیین مدل استاندارد منافع و نفوذ سازندگان مداخله نخواهد داشت؟ پیشرفت فناوری را باید چگونه در این خصوص دخیل دانست؟ بدیهی است در گذر زمان فناوری، دقت عمل، کارآمدی و بهره‌وری این سیستم‌ها نیز همانند هر فناوری دیگر دچار پیشرفت می‌شود. در چنین شرایطی کدام مدل باید معیار ارزیابی قرار گیرد؟ آیا جدیدترین و پیشرفته‌ترین مدل ارائه‌شده در بازار باید معیار قرار گیرد یا مدلی که بیش از دیگر نسخه‌ها مورد استفاده مراکز درمانی و بیمارستان‌ها قرار می‌گیرد؟ در حالت اخیر معیار مدل متداول باعث رقبت مراکز درمانی به تهیه مدل‌های نامناسب‌تر به دلیل تأثیرگذاری بر تقلیل استاندارد ارزیابی نخواهد شد؟ در صورتی که جدیدترین و پیشرفته‌ترین مدل معیار ارزیابی قرار گیرد، هزینه‌های تهیه و به روزرسانی آن برای بیمارستان‌ها و همین‌طور بسترسازی برای ارائه مدل‌های جدیدتر توسط شرکت‌های سازنده با فواصل زمانی کمتر از یک‌سوی و احتمال بالای محکومیت بیمارستان‌ها به دلیل عدم توان تجدید مداوم ربات‌های هوشمند جدید رقبت به بهره‌گیری از این فناوری‌ها را در سیستم‌های درمانی کاهش داده و منجر به عقیم‌ماندن این فناوری جراحی خواهد شد. به این موارد باید سطح فناوری کشور محل جراحی در حوزه مهندسی پزشکی و همین‌طور دسترسی‌پذیری به مدل‌های جدیدتر را نیز افزود.

مشکل زمانی دوچندان می‌شود که با این واقعیت مواجه شویم که تنها تعداد محدودی از شرکت‌های پیشرو در صنایع مهندسی پزشکی توان تولید چنین سیستم‌هایی را داشته باشند و یا حتی در شرایط بدتر یک بازار انحصاری ایجاد شده باشد. در این گونه موارد مضمون به تقصیر و معیار واحد شده و عملاً هیچ دستگاه معیاری وجود ندارد.

راه حل دیگر عبور از معیار ربات هوشمند معقول و تمرکز بر پزشک معقول با حذف محدودیت‌های انسانی است. در این گونه موارد لازم است تا بررسی شود که ربات هوشمند با هدف فائق‌آمدن بر چه موانع و محدودیت‌های انسانی ایجاد شده و بر این اساس معیار «پزشک معقول» به «پزشک معقول منهای

محدودیت‌های انسانی» متحول شود، اما در اینجا نیز این سؤال پیش می‌آید که دقیقاً تا چه میزان از حذف محدودیت‌ها و موانع باید شاخص تعریف معیار مذکور قرار گیرد؟ همان‌طور که ملاحظه می‌شود قراردادادن مبنای مسئولیت مبتنی بر تقصیر علاوه بر دشواری‌های آن در پزشکی خود چندین دشواری و چالش جدید را نیز ایجاد می‌کند. امری که باعث می‌شود تردید در رابطه با اعمال این معیار در این خصوص دوچندان شود.

۲-۲. مسئولیت مدنی مبتنی بر خطر: مسئولیت مدنی مبتنی بر خطر برای فائق‌آمدن بر محدودیت‌های مسئولیت مبتنی بر تقصیر پا به عرصه نظام‌های حقوقی نهاده است (۲۲). طرفداران نظریه خطر معتقدند برای مسئول تلقی‌شدن عامل زیان، اثبات تقصیر لازم نیست، بلکه صرف وجود رابطه علت بین عمل زیانبار و خسارت وارده برای تحقق مسئولیت کافی است (۲۵). به موجب این نظریه هر کس به فعالیتی بپردازد که محیط خطرناکی برای دیگران به وجود می‌آورد و کسی که از این محیط منتفع می‌شود، باید زیان‌های ناشی از آن را نیز جبران کند. با این ترتیب مبنای مسئولیت مدنی مکافات تقصیر نیست؛ عوض سودی است که شخص از فراهم‌آوردن محیط خطرناک می‌برد. مبنای این نظریه بر شایسته‌تربودن قرارگرفتن مسئولیت از میان دو بی‌گناه بر دوش کسی است که از آن سود می‌برد. در این نظریه اصل بر مسئول بودن عامل زیان جاری است و اثبات خلاف آن بر عهده او است. در این صورت بار اثبات از دوش زیان‌دیده برداشته می‌شود و کافی است زیان‌دیده ثابت کند که خسارتی به او وارد شده و این خسارت ناشی از فعل عامل زیان است. علت پیدایش نظریه اخیر توسعه ماشینیسیم و پیچیدگی زندگی صنعتی کنونی و ضرورت حمایت کامل زیان‌دیدگان است (۲۶). مطابق این نظریه کسی که محیط خطرناکی مثل کارخانه ایجاد می‌کند، در صورت تحقق خطر، بدون اینکه نیازی به اثبات تقصیرش باشد، باید خسارت ناشی از آن را جبران کند (۲۷).

این نظر هرچند می‌تواند چالش‌های تعریف تقصیر و اثبات آن در جراحی توسط ربات‌های هوشمند را مرتفع سازد، اما با چالش‌های جدی‌تری مواجه است. اولین چالش ایجاد محیط خطرناک است. به نظر نمی‌رسد نه خود ربات هوشمند جراح و نه عمل جراحی آن را به عنوان ایجاد محیط خطرناک تلقی نمود. همانطور که گفته شد، اساساً بهره‌گیری از ربات‌ها در جراحی برای رفع خطرات و ریسک‌های جراحی، تقلیل خطاها، انجام یک جراحی ایمن‌تر و کمتر تهاجمی است. بنابراین نه‌تنها این فناوری یک محیط خطرناک را ایجاد نمی‌کند، بلکه درصدد ایجاد محیط کم‌خطرتر است.

دومین چالش که می‌تواند جدی‌تر نیز باشد، تعدد منتفع و زیان‌دیده در نظریه خطر و وحدت آن‌ها در جراحی از طریق ربات هوشمند است. در نظریه خطر با دو شخص مواجه هستیم. فردی که از یک فناوری سود می‌برد و فردی که در ازای سود دیگری متحمل زیان می‌شود، اما در اینجا زیان‌دیده و منتفع یک نفر، یعنی همان بیمار تحت عمل جراحی است. بنابراین حتی اگر قصد تحمیل مسئولیت بر منتفع باشد، در اینجا منتفع همان بیمار است و بنابراین نتیجه اینکه باید مسئولیت به دلیل نفع‌بردن از ربات هوشمند جراح بر عهده خود بیمار قرار گیرد.

سومین ایراد اینکه در نظریه تقصیر زیان‌دیده نقشی در ایجاد فضای خطرناک ندارد، اما در اینجا بیمار خود در بهره‌مندی از این سیستم جراحی نقش دارد، زیرا بدون رضایت وی نمی‌توان وی را تحت هیچ‌گونه عمل جراحی قرار داد. بنابراین اطلاع و رضایت وی به تحت عمل جراحی قرارگرفتن به وسیله ربات هوشمند جراح وی را یک طرف منفعل به یک بازیگر فعال در شکل‌گیری این محیط تبدیل می‌کند. این امری با تئوری پذیرش خطر در مسئولیت مدنی برخورد می‌کند که بر اساس آن هرگاه شخص به طور ضمنی یا صریح خطر آسیب وارده از جانب دیگری را بپذیرد، به علت زیان وارده نمی‌تواند از فاعل زیان مطالبه خسارت کند (۲۸).

۳-۲. مسئولیت مدنی منظر نظریه تضمین حق: نظریه

دیگری که می‌توان به آن اشاره داشت، نظریه تضمین حق

است. بر مبنای این نظریه هر کس حق دارد در جامعه خود سالم و ایمن زندگی کند و حقوق او تضمین شود. هیچ کس حق ندارد حقوق و سلامتی و ایمنی دیگران را به خطر اندازد، پس به محض اینکه حقی از بین رفت و زیانی وارد شد، عامل زیان باید آن را جبران کند و همین الزام به جبران زیان، مسئولیت مدنی نامیده می‌شود. حسن بزرگ این نظریه آن است که به تضمین حقوق افراد زیان‌دیده و حمایت قانونی از آنان توجه و تأکید دارد. به عقیده برخی مبنای این نظریه این است که دیگران نتوانند به حق سالم زیستن تعرض کنند، لذا اشخاص باید ملزم به پیشگیری‌های لازم نسبت به ایراد خسارت به اموال [یا تمامیت جسمانی] دیگران باشند (۲۹).

پرواضح است که این نظریه نیز نمی‌تواند مبنای مسئولیت مدنی برای جراحی توسط ربات هوشمند قرار گیرد، زیرا در اینجا نیز همان ایرادات وارد بر نظریه خطر قابل طرح می‌باشند، ضمن اینکه در تمام این نظریات یک ابهام دیگر نیز وجود دارد. عامل جبران خسارت کیست؟ با توجه به اینکه پزشک عمل جراحی را انجام نمی‌دهد، بنابراین مسئولیت برای آسیب‌های ناشی از عمل جراحی، قابل انتساب به پزشک نمی‌باشد.

۴-۲. مسئولیت مبتنی بر فرض تقصیر: یکی دیگر از مبانی

که می‌توان به آن اشاره داشت، مسئولیت مبتنی بر فرض تقصیر است. در این نظریه تقصیر [هرچند] شرط تحقق مسئولیت است، منتها در این مورد برای حمایت از زیان‌دیده قانونگذار تقصیر عامل زیان را مفروض دانسته و زیان‌دیده را از اثبات آن معاف می‌داند و در عوض بار اثبات عدم تقصیر را بر عهده عامل زیان می‌گذارد. عامل زیان برای رهایی از مسئولیت باید به اثبات این امر بپردازد که مرتکب تقصیر نشده است (۳۰). شاکله کلی نظریات مسئولیت مدنی مبتنی بر تقصیر را می‌توان این‌گونه بیان نمود که اصل بر مسئولیت مدنی عامل زیان است، مگر اینکه به علل بتواند مسئولیت را از دوش خود بردارد. این امر می‌تواند بسته به مبنای آن اثبات عدم تقصیر شخص یا انتساب آن به یک عامل خارجی باشد.

به نظر می‌رسد از میان نظریات مذکور نظریه اخیر بیش از دیگر نظریات قابلیت انطباق با خسارات ناشی از جراحی توسط ربات هوشمند جراح را داشته باشد، زیرا اولاً به دلیل عدم نیاز به اثبات تقصیر، چالش‌های مربوط به چگونگی تعیین معیار و شاخص احراز تقصیر منتفی خواهد شد؛ از سوی دیگر خواننده نیز نمی‌تواند با اثبات اینکه تقصیری رخ نداده است، با پیچیدگی‌های مذکور مواجه شود. از این جهت صرف احراز خسارت محور اصلی مجادلات حقوقی طرفین خواهد بود. در عین حال چالش‌های متوجه نظریات خطر و تضمین حق نیز در اینجا مطرح نمی‌باشد، اما با وجود این مزایا همچنان یک چالش اساسی باقی می‌ماند، چه زبانی را باید زیان قابل جبران در مسئولیت مدنی ناشی از جراحی توسط ربات هوشمند جراح در نظر گرفت و چه زبان‌هایی خارج از دامنه زیان قرار می‌گیرند؟ این چالش نتیجه تفاوت‌های میان جراحی توسط پزشک و جراحی توسط ربات و دشواری ارائه معیار برای تفکیک اشتباهات انسانی از اشتباهات ماشین می‌باشد که پیش از این در رابطه با مسئولیت مدنی مبتنی بر تقصیر به آن اشاره شد.

نتیجه‌گیری

همانطور که ملاحظه می‌شود، فناوری هوش مصنوعی در کنار تحولاتی که در زندگی بشر به همراه داشته و مزایایی که با خود به همراه دارد، چالش‌هایی را نیز برای نظام‌های حقوقی ایجاد می‌کند، همانند هر فناوری دیگری این فناوری نیز باید به نظم حقوقی کشیده شود، اما هوش مصنوعی این قابلیت را دارد تا در طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها به کار گرفته و انقلابی را در آن‌ها ایجاد نماید. انقلابی که قواعد سنتی حقوقی را که هیچ‌گاه تصور نمی‌کرده‌اند، فناوری بتواند مرزهای زندگی بشر را این‌گونه درنوردد، راهکارهای مکفی برای این تحولات ارائه نمی‌دهند.

حقوق مسئولیت مدنی فارغ از اینکه ناشی از قرارداد یا خارج از قرارداد باشد، بخش قابل توجهی از مناسبات و ابعاد زندگی بشر را تحت پوشش قرار می‌دهد، بنابراین دور از انتظار نمی‌باشد که دیر یا زود با چالش‌های ناشی از فناوری‌های

مبتنی بر هوش مصنوعی دست به گریبان شود. مقاله حاضر نشان داد که مهندسی پزشکی می‌تواند فناوری‌هایی را به نظام درمان ارائه دهد که در عین مزایای درمانی و ارتقای نهاد جراحی و تقلیل آثار زیانبار جراحی‌ها، چالش‌های جدی را برای نظام حقوق مسئولیت مدنی فراهم سازد. در چنین فضایی نظریات حقوقی مسئولیت مدنی هیچ یک به شکل جامع و مانعی توان پوشش‌دهی منطقی به این پدیده را نداشته و هر یک به عنوان مبنا قرار گیرند، از جنبه‌ای با ایرادات و نواقصی مواجه می‌شوند.

دامنه چالش‌های حقوق مسئولیت مدنی در رابطه با ربات هوشمند جراح، البته تنها به مبانی محدود نمی‌شود، بلکه در جنبه‌های دیگر همچون انتساب و احراز عامل زیان، مفهوم ضرر نیز بحث‌برانگیز خواهد بود. با توجه به اینکه تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری توسط خود ربات انجام می‌شود، نمی‌توان زیان را به شرکت سازنده ربات نیز منتسب نمود، زیرا ربات مستقل عمل کرده و بر پایه دستوراتی که به وی داده می‌شود، عمل نمی‌کند، اما از سوی دیگر نمی‌توان برای ربات هوشمند شخصیت حقوقی نیز قائل شد، زیرا ماهیت وی با هیچ یک از دو شخص حقیقی و حقوقی انطباق نداشته و بنابراین از حقوق و دارایی نیز برخوردار نمی‌باشد تا جبران خسارت از دارایی‌های وی انجام شود و در عین حال نیز به عنوان خواننده نمی‌تواند طرف دعوی حقوقی قرار گیرد، هرچند این جنبه از حقوق مسئولیت مدنی خارج از موضوع این مقاله بوده و تحلیل و بررسی آن مجال دیگری را می‌طلبد، ما نشان از دشواری‌های اعمال نظام حقوقی مسئولیت مدنی نسبت به فناوری‌های نوینی در حوزه مهندسی پزشکی و به طور اخص در مواردی که پای هوش مصنوعی نیز در میان است، دارد. با توجه به سیر فزاینده توسعه هوش مصنوعی در ابعاد مختلف زندگی بشر و از جمله در حوزه پزشکی و عدم تکافوی مبانی حقوق مسئولیت مدنی موجود، انطباق‌پذیری میان تحولات و قواعد حقوقی ایجاب می‌کند تا قانونگذار با در نظر گرفتن خصوصیات خاص تحولات نوین دست به ابتکار در توسعه و تکامل این حوزه از حقوق بزند.

مشارکت نویسندگان

الهام‌سادات موسوی: بررسی متون و منابع، تحلیل مطالب، ارائه پلان و نگارش متن.
محسن واثقی: ارائه ایده، تحلیل مطالب، ارائه اطلاعات و ویرایش نهایی مقاله.
مهدی فلاح خاریکی: مرور و بازبینی متن مقاله.
نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نموده و مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته‌اند.

تشکر و قدردانی

ابراز نشده است.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده‌اند.

تأمین مالی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

بیانیه هوش مصنوعی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

References

- Enderle J, Bronzino J. Introduction to Biomedical Engineering. Oxford: Elsevier Science; 2012.
- Madhally S. Principles of Biomedical Engineering. 2nd ed. Boston: Artech House; 2019.
- Ebrahimi A. Application of Artificial Intelligence in Legal Affairs: Opportunities and Challenges. Journal of Legal Studies. 2023; 6(35): 23-34. [Persian]
- Licardo JT, Domjan M, Orehovački T. Intelligent Robotics—A Systematic Review of Emerging Technologies and Trends. Electronics. 2024; 13(3): 542.
- Branwyn G. Absolute Beginner's Guide to Building Robots. London: Pearson Education; 2003.
- Hekmatnia M, Mohammadi M, Vaseghi M. civil Liability for damages caused by robots based on autonomous artificial intelligence. Islamic Law. 2019; 16(60): 231-258. [Persian]
- Miri Balajorshari SM, Mahmoudi A. Analysis of ethical challenges in the field of artificial intelligence with an approach to Islamic ethics. Applied Ethics Studies. 2024; 20(1): 97-123. [Persian]
- Ceccarelli M, Glazunov V. Advances on Theory and Practice of Robots and Manipulators. London: Springer International Publishing; 2014.
- Dehghan Afifi N. Examining the criminal liability of crimes committed by robots. Islamic Jurisprudence and Law Research. 2024; 20(74): 87-107. [Persian]
- Kolori M, Sadri A. Smart Robot: A Comprehensive Review. Tehran: 7th International Conference on New Researches in Electrical, Computer, Mechanical and Mechatronic Engineering in Iran and the Islamic World; 2024. [Persian]
- Lai R, Lin W, Wu Y. Review of Research on the Key Technologies, Application Fields and Development Trends of Intelligent Robots. In: Intelligent Robotics and Applications. Newcastle: The 11th International Conference; 2018. p.449-458.
- Knudsen JE, Ghaffar U, Ma R, Hung AJ. Clinical applications of artificial intelligence in robotic surgery. Journal of Robotic Surgery. 2024; 18(1): 102.
- Zamanzadeh F, Ayouzi M. An overview of surgical robots and their performance. Shiraz: The Third International Conference on Smart City, Challenges and Strategies; 2023. [Persian]
- Dario P, Hannaford B, Menciassi A. Smart surgical tools and augmenting devices. IEEE Transactions on Robotics and Automation. 2003; 19(5): 782-792.
- Ghanbarpor B, Naqibi SA. Responsibility of effective factors in causing injuries caused by robotic surgeries. Medical Figh. 2023; 15(45): 1-14. [Persian]
- Rivero-Monero Y, Rodriguez M, Losada-Munoz P, Redden S, Lopez-Lezama S, Vidal-Gallardo A, et al. Autonomous Robotic Surgery: Has the Future Arrived?. Cureus. 2024; 16(1): e52243.
- Rimscience. Intelligent Surgical Robot System (projected to be initiated in ~2012). Online. Available at: http://www.rimscience.com/?page_id=1856&ckattempt=1. Last Visited Sep 28, 2024.
- Amiri M, Dashti M. Feasibility of applying risk theory as the basis of civil responsibility of the government in Iranian law. Journal of Modern Research on Administrative Law. 2024; 6(18): 345-368. [Persian]
- Mahtabpour M. Comparative study of the basis of professional's liability under Iranian, French and American legal systems and Islamic Feghh. The Judiciarys Law Journal. 2021; 85(115): 285-306. [Persian]
- Zakarinia H. The Nature and Basis of Civil Liability Arising from Artificial Intelligence in Iranian and EU Members' Laws. Private Law. 2023; 20(1): 135-152. [Persian]
- Karimi N. Liability without fault coming from the Transformation of infected Blood. MLJ. 2010; 4(14): 153-191. [Persian]
- Amini M, Shekohian SA. Optimization in the operation of the rule of responsibility based on fault with an emphasis on the civil responsibility of the doctor. Legal Research. 1995; 19(76): 57-82. [Persian]
- Najafi H. Role of fault in civil liability. Research Journal of Islamic Law. 2019; 21(2): 561-586. [Persian]
- Hosseini Nejad H. Civil Liability. Tehran: Majd Publications; 2013. [Persian]
- Katouzian N. Obligations outside the contract: Civil liability. 5th ed. Tehran: Ganj-e Danesh Publications; 2023. [Persian]
- Katouzian N. Legal facts. 5h ed. Tehran: Publishing Company; 2013. [Persian]
- Badini H. Philosophy of Civil Responsibility. Tehran: Publishing Company; 2013. [Persian]
- Rahimi H, Nassiri H. The Application of the Theory of Voluntary Assumption of Risk in Athletes' Civil Liability: A Comparative Study in English,

French and Iranian law. *Comparative Law Review*. 2018; 9(1): 147-178. [Persian]

29. Ahmadifar R. The Theory of Prevention of Tortious Liability Based on Jurisprudential and Legal Bases. *Journal of Research and Development in Comparative Law*. 2023; 6(19): 7-33. [Persian]

30. Nouri Manesh. A. Review and analysis of instances of presumption of fault in civil liability claims. *Qanun Yar*. 2022; 5(20): 1-22. [Persian]