

المسؤولية المدنية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية في النظام السعودي

دكتور / عبدالله بن عبد الرحمن التريكي

مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية

المسؤولية المدنية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية في النظام السعودي

"دراسة مقارنة"

إعداد الأستاذ الدكتور

عبدالله بن عبد الرحمن التريكي

aaalturiki@imamu.edu.sa

الأستاذ بقسم السياسة الشرعية بالمعهد العالي للقضاء

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University (IMSIU)

العام الجامعي (١٤٤٧ هـ - ٢٠٢٥ م)

### ملخص

يتناول هذا البحث موضوع المسؤولية المدنية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية، في ظل التوسع المتزايد لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي. وتثار إشكاليات قانونية عند حدوث ضرر للمريض نتيجة لخلل أو خطأ تقني في هذه الأجهزة، خاصة في ظل غياب تنظيم قانوني واضح في بعض الأنظمة، ومنها النظام السعودي.

يركز البحث على تحليل أركان المسؤولية المدنية وفقاً للأنظمة السعودية، ومقارنتها بالأنظمة الحديثة مثل القانونين الأمريكي والألماني، حيث تختلف الأسس القانونية في تحديد الجهة المسؤولة سواء كانت المنشأة الصحية، الطبيب، أم المصنع أو المطور.

كما يعرض البحث للتحديات التي تواجه إثبات المسؤولية، مثل صعوبة تحديد الفاعل، وغياب النصوص المتخصصة، وتعقيد العلاقة السببية، ويختتم بجملة من التوصيات التشريعية والتنظيمية لسد الفراغ القانوني وحماية المريض والجهات الصحية على حد سواء.

**الكلمات المفتاحية :** العيب الصناعي، مسؤولية المنتج، الرعاية الصحية الذكية، المسؤولية المدنية.

### Abstract

This research deals with the issue of civil liability for the errors of smart medical devices, in light of the increasing expansion of the use of artificial intelligence technologies in the health sector. Legal issues arise when a patient is harmed as a result of a malfunction or technical error in these devices, especially in the absence of a clear legal regulation in some systems, including the Saudi system.

The research focuses on analyzing the elements of civil liability according to Saudi regulations and comparing them with modern systems such as American and German laws, where the legal bases differ in determining the responsible party, whether the health facility, the doctor, the manufacturer or the developer.

The research also presents the challenges facing the establishment of liability, such as the difficulty of identifying the actor, the absence of specialized texts, and the complexity of the causal relationship, and concludes with a set of legislative and regulatory recommendations to fill the legal gap and protect the patient and health authorities alike.

**Keywords:** Industrial defect, product liability, smart healthcare, civil liability.

### أولاً: تقديم:

شهد القطاع الصحي في العقود الأخيرة تطوراً هائلاً في استخدام الأجهزة الطبية الذكية، التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات، مما أسهم في تحسين جودة الرعاية الصحية. غير أن هذا التطور صاحبه تزايد في المخاطر القانونية الناجمة عن الأعطال أو القرارات الخاطئة لهذه الأجهزة، فقد تزايد الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، وفق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، يستدعي مناقشة الإطار القانوني للمسؤولية عن الأخطاء الطبية الناتجة عن استخدام هذه الأجهزة. و مع تعقيد الأدوار بين الإنسان والآلة، يصبح تحديد مصدر الخطأ صعباً، لذا تتناول الدراسة قضية ملحة تتعلق بالمسؤولية القانونية عن الأخطاء الطبية في ظل استخدام الأجهزة الطبية الذكية، مما يستدعي تنظيم العلاقة بين التطور التكنولوجي والضمانات القانونية. على الرغم من تقدم التكنولوجيا، تظل الأخطاء ممكنة نتيجة للمدخلات البشرية المحدودة. الأجهزة الطبية الذكية أصبحت جزءاً أساسياً من العمل الطبي، مما يثير إشكالية حول تحميل المسؤولية عن الأخطاء للطبيب أو جهة أخرى.

### ثانياً : أهمية الموضوع وأسباب اختياره:

- يعتبر القطاع الطبي من أبرز المجالات التي شهدت تدخل الذكاء الاصطناعي وتأثيره، مما يسلط الضوء على أهمية البحث في النقاط التالية:
- تولي رؤية المملكة ٢٠٣٠ اهتماماً كبيراً بتعزيز البحوث المتخصصة وتشجيع الابتكار في مجالات التقنية والقطاع الصحي.
- توضيح المسؤولية المدنية الناتجة عن الأخطاء الطبية الذكية التي تؤثر سلباً على صحة الإنسان، مما قد يؤدي إلى إصابته بأمراض أخرى قد تكون مهددة للحياة.
- تهدف إلى توضيح المسؤوليات المترتبة على هذه الأخطاء، وذلك للحفاظ على الحقوق من الضياع.
- بيان الأحكام النظامية والقضائية المتعلقة بهذا الموضوع .

### ثالثاً : أهداف البحث : يهدف البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، تتمثل في:

- توضيح مفهوم الأخطاء الطبية، مع التركيز على تلك الناتجة عن استخدام الأجهزة الطبية الذكية.

- بيان الإطار المفاهيمي للمسؤولية المدنية المتعلقة بأخطاء الأجهزة الطبية الذكية.
- تحليل أركان المسؤولية المدنية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية، وكيفية توزيعها بين الأطراف المعنية.
- تسليط الضوء على التحديات التي تواجه إثبات الأخطاء الطبية الذكية في ظل التدخل التكنولوجي.
- استعراض التحديات القانونية المرتبطة باستخدام الأجهزة الطبية الذكية.
- تقديم نماذج قضائية تطبيقية تدعم الإطار النظري للبحث.

رابعاً: إشكالية البحث : تكمن مشكلة البحث في العديد من الأسئلة الجوهرية نعرض لها على النحو التالي:

- ما مفهوم الأجهزة الطبية الذكية ؟ وما أهميتها؟ وما مفهوم الخطأ الطبي؟ وما هي طبيعة عملها ؟
- وما هي أنواع الأخطاء الطبية الناجمة عن الأجهزة الطبية الذكية؟
- ما هي ضوابط أخطاء الأجهزة الطبية الذكية ؟
- ما المقصود بالمسؤولية عن خطأ الأجهزة الطبية الذكية ؟
- ما هي عناصر المسؤولية المدنية المترتبة على الأخطاء الطبية الذكية؟

خامساً: منهج البحث :

- **المنهج الوصفي:** وذلك ببيان أنواع الأخطاء الطبية وصور أخطاء الأجهزة الطبية الذكية التي ووصفها وصفاً دقيقاً من خلال أنواعها المختلفة، وأغراضها المتنوعة، وما يترتب عليها من من أخطاء سواء تمت من خلال الممارس أو الشركة المصنعة .
- **المنهج التحليلي:** وذلك بتحليل الآثار القانونية المترتبة عن استخدام الأجهزة الطبية الذكية والتحديات التقنية التي تواجهها، ومدى ملاءمة الإطار القانوني الحالي لتنظيم هذه الأخطاء الطبية.
- **المنهج الاستقرائي:** في تتبع النصوص النظامية ذات الصلة، واستقراء الاتجاهات الفقهية والقضائية؛ لاستخلاص المبادئ القانونية المتبعة .

سادسًا: صعوبات البحث : واجه البحث مجموعة من التحديات العلمية والمنهجية، أبرزها حادثة الموضوع نظرًا لعدم تناول المراجع القانونية بشكل واضح لطبيعة عمل الأجهزة الطبية الذكية. وقد استدعى ذلك الرجوع إلى مصادر طبية متخصصة وكتب أجنبية لفهم أسس هذه الأجهزة.

سابعًا: خطة البحث : اشتمل البحث على مقدمة، ومبحث تمهيدي، ومبحثين ، وخاتمة المبحث الأول: التعريف بمفردات البحث والألفاظ ذات الصلة .

المبحث الثاني : أحكام المسؤولية المدنية الناتجة عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية .

المبحث الثالث: أثر التحديات التقنية على أخطاء الأجهزة الطبية وتطبيقاتها القضائية .

## المبحث الأول

### التعريف بمصطلحات البحث والألفاظ ذات الصلة

لم يعد الخطأ الطبي مقتصرًا على الأفعال التي يقوم بها الأطباء فقط، بل أصبحت الأجهزة الطبية المدعومة بالذكاء الاصطناعي أيضًا مصدرًا لهذه الأخطاء. لذا، سنستعرض جميع المفاهيم المتعلقة بالأخطاء الطبية الذكية والمسؤولية المرتبطة بها، على النحو التالي:

## المطلب الأول

### ماهية الأخطاء الطبية والمسؤولية المدنية

من المؤكد أن فهم الأخطاء الطبية يتطلب أولاً توضيح معنى الخطأ الطبي، ثم استكشاف مفهومه في ضوء التطورات الحديثة في المجال الطبي، خاصة مع دخول تقنيات الذكاء الاصطناعي. وسنستعرض ذلك فيما يلي:

## الفرع الأول

### مفهوم الخطأ الطبي وتطوره في ظل التقنيات الحديثة

منذ بداية الحياة البشرية، كان الطب جزءًا أساسيًا من حياة الإنسان. وقد ظهرت الأخطاء الطبية، وتعرضت للعقاب في مختلف الشرائع القديمة. ومن أبرز هذه الشرائع شريعة حمورابي، التي تناولت هذه القضية في المادة ١٩٢، حيث نصت على ما يلي: "إذا أجرى طبيب عملية جراحية خطيرة لشخص حر بمدينة من البرونز وتسبب في موته أو تسبب في فقئ عينه بمدينة البرونز هذه قطعت يد الطبيب"،<sup>١</sup> لذا فمفهوم الخطأ الطبي وجد منذ القدم إلا أنه لم يعرف اصطلاحًا؛ لذلك يتطلب منا تعريف الخطأ الطبي أولاً لغةً واصطلاحًا، ثم التعريف بالخطأ الطبي باعتباره مصطلحًا مركبًا.

<sup>١</sup> الجميلي، أسعد: الخطأ في المسؤولية الطبية المدنية-دراسة مقارنة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط ١، ٢٠٠٩، ص ١١٣ ..

### أولاً: مفهوم مصطلح الطبي :

الطبي في اللغة: من طبب يططب طباً وتطبيباً: الحذق بالشيء والعلم به، والطب: علاج الجسم والنفس، وطبيب: داوى، والطبيب: العالم بالطب وجمعه: أطبة وأطباء، ومنه: طبيب: صرت طبيباً، والمتطبب: الذي يتعاطى علم الطب، وكل حاذق عند العرب يسمى طبيباً، فالطب يطلق ويراد به: التداوي والمداواة<sup>١</sup>. وفي الاصطلاح: علم يتعرف منه أحوال بدن الإنسان من جهة ما يصح به ويزول عن الصحة ليحفظ حاصلها ويسترد زائلها<sup>٢</sup>.

ونري أن هذا التعريف يجب أن يتضمن أن الوسائل التي تُحافظ على الصحة وتستعيد ما فقد منها يجب أن تتوافق مع ما أقرته الشريعة الإسلامية.

### ثانياً: مفهوم الخطأ الطبي:

الخطأ في اللغة: من أخطأ يخطئ خطأً: ضد العمد، يقال: أخطأ: سلك سبيلاً مخالفاً، وأخطأه الحق: بعد عنه، وأخطأ السهم: تجاوزه ولم يصبه، فالخطأ ارتكاب الفعل دون عمد أو قصد<sup>٣</sup> ، وفي الاصطلاح: التصرف الذي يقع من الإنسان وليس له فيه قصد<sup>٤</sup>.

ومن خلال التعريف السابق للخطأ، والذي يشير إلى ما يحدث من الإنسان دون قصد، يمكننا فهم مفهوم الخطأ الطبي بأنه كل انحراف أو مخالفة يقوم بها الطبيب في سلوكه عن القواعد والأصول الطبية المعترف بها، سواء من الناحية النظرية أو العملية، أثناء أدائه للعمل الطبي. كما يشمل ذلك أي

<sup>١</sup> القاموس المحيط، لمحمد بن يعقوب الفيروز آبادي، ت: ٨١٧هـ، ١/١٠٨، فصل: (الطباء)، تحقيق: محمد نعيم، نشر: مؤسسة الرسالة-بيروت، ط: الثامنة، ١٤٢٦هـ-٢٠٠٥م، مختار الصحاح، لمحمد بن أبي بكر الرازي، ت: ٦٦٦هـ، ص ١٨٨، مادة: (طبيب)، تحقيق: يوسف الشيخ، نشر: المكتبة العصرية-بيروت، ط: الخامسة، ١٤٢٠هـ-١٩٩٩م.

<sup>٢</sup> القانون في الطب، لأبي علي الحسين بن علي بن سينا، ت: ٤٢٨هـ، ص ١٣، نشر: دار الكتب العلمية-بيروت، ط: الأولى، ١٤٢٠هـ-١٩٩٩م، التداوي والمسؤولية الطبية في الشريعة الإسلامية، قيس بن محمد آل الشيخ مبارك، ص ٢٩، نشر: دار الفارابي للمعارف-سوريا، ط: الثالثة، ١٤٢٧هـ-٢٠٠٦م.

<sup>٣</sup> لسان العرب ١/٦٥، ٦٦، مادة: (خطأ)، المصباح المنير ١/١٧٤، مادة: (خطأ).

<sup>٤</sup> معجم لغة الفقهاء، محمد رواس قلعجي، حامد صادق قتيبي، ١/١٩٧، نشر: دار النفائس للطباعة والنشر والتوزيع، ط: الثانية، ١٤٠٨هـ-١٩٨٨م، التعريفات، لعلي بن محمد بن علي الجرجاني، ت: ٨١٦هـ، ١/٩٩، تحقيق: جماعة من العلماء بإشراف الناشر، نشر: دار الكتب العلمية بيروت-لبنان، ط: الأولى ١٤٠٣هـ-١٩٨٣م.

إخلال بواجبات الحيلة والحذر التي يفرضها القانون ومتطلبات المهنة، مما يؤدي إلى نتائج خطيرة كان بإمكانه تجنبها لتقادي الإضرار بالمريض.

أو هو: الفعل الذي ينجم عن تقصير الطبيب في أداء واجباته المهنية أو عدم التزامه بالمسؤوليات المترتبة عليه تجاه المريض، والتي تتطلب تقديم الرعاية الطبية وفقاً لمعايير مهنته وتخصصه ومتطلبات فنه وعلمه؛ بحيث لا يؤدي عمله بالحرص والانتباه للزمين<sup>١</sup>.

وعند مراجعة هذه التعريفات، يتضح أنها تتفق على أن الأخطاء تحدث عندما يخالف الطبيب القواعد المعروفة في مجال الطب، سواء كانت هذه الأخطاء فنية أو عادية، مما يؤدي إلى إلحاق الأذى بالمريض نتيجة لهذا الإهمال. ومع ذلك، لم تأخذ هذه التعريفات في الاعتبار ما إذا كان الخطأ مقصوداً أو غير مقصود. الخطأ الطبي هو تجاوز الطبيب لقواعد مهنة الطب، سواء عمداً أو دون قصد، مما يسبب ضرراً للمريض ويستوجب المساءلة. يتضمن ذلك ثلاثة عناصر: الإخلال بالتزامات الممارس الصحي، صدور الفعل المخل، وحدث الضرر.

ثالثاً : المسؤولية لغة : سأل يسأل سؤالاً ، وهو ما يسأل عنه الإنسان ويستخبر عنه، وسألته : استعطيته، والسؤال : استدعاء المعرفة، والسائل : من يسأل، والمسئول : من يتحمل الإجابة، فالمسؤولية : تحمل الاستجاب عن كل ما يمكن أن يسأل عنه في أي مجال من المجالات حيث تشمل الطب وغيره<sup>٢</sup>. وتعرف المسؤولية اصطلاحاً : التزام حق ثابت في ذمة الغير أو إحضار من هو عليه، أو التزام عين مضمونة<sup>٣</sup>.

كما تم تعريفها بأنها: إخلال الشخص بموجب يقع عليه؛ مما يوجب التزاماً بالتعويض عن الضرر الذي سببه للغير إما نتيجة مخالفة قانونية، أو لقيود الاتفاق، أو الالتزام الذي في ذمته<sup>٤</sup>. وعند مراجعة هذه التعريفات، نجد أن التعريف الأول يتضمن خياراً بين الأثر الناتج عنها وإحضار الشخص، رغم أن الشخص يُسأل عما في ذمته. أما التعريف الثاني، فيوضح أن الشخص يُسأل عن أحد القيود المذكورة، رغم أن

<sup>١</sup> المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور محمد المعاينة ص ٣٣، ٤٤، نشر: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية-الرياض، ط: الأولى، ١٤٢٥هـ-٢٠٠٤.

<sup>٢</sup> لسان العرب ٣١٩/١١، مادة: (سأل)، مختار الصحاح ٢٨٢، مادة: (سأل)، المعجم الوسيط ٤١١/١، مادة: (سأل).

<sup>٣</sup> المرجع السابق، الموضوع نفسه.

<sup>٤</sup> المعاينة ، منصور ، المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، ص ٣٧، بتصرف يسير.

المسؤولية قد تشمل جميع هذه الجوانب، مما يجعل التعريف غير شامل ولا يمنع إدخال قيود أخرى. لذا، يمكن صياغة تعريف شامل ودقيق للمسؤولية، وهو: تحمل الشخص الذي تتوفر فيه أهلية الالتزام والالتزام نتيجة الأضرار التي تسبب بها للغير، سواء كانت ناتجة عن أقوال أو أفعال أو كليهما، إذا كانت هذه الأفعال تتعارض مع مقاصد الشريعة، وذلك من خلال تعويض مناسب عن الجرم المرتكب.

## الفرع الثاني

### تطور مفهوم الخطأ الطبي والمسؤولية المدنية

#### مع دخول الذكاء الاصطناعي بالمجال الطبي

لم يكن الطب بعيداً عن التطورات الرقمية والاعتماد المتزايد على تقنيات الذكاء الاصطناعي. فقد شهدت الممارسات الطبية تحولاً كبيراً منذ دخول التكنولوجيا في هذا المجال، مما ساهم في تحسين جودة الرعاية الصحية. ومع ذلك، فإن هذا التقدم يأتي مع مجموعة من المخاطر التقنية التي قد تؤدي إلى حدوث أخطاء طبية.<sup>١</sup> ومن الجدير بالذكر أن مفهوم الخطأ الطبي كان يركز في السابق على التصرفات الناتجة عن تقصير الممارس الصحي ومخالفته للقواعد المهنية والقوانين المعمول بها. ومع ذلك، أصبح هذا المفهوم الآن يشمل أيضاً القرارات غير الصحيحة التي تتخذها الأجهزة الطبية المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن أن تؤدي الأخطاء البرمجية إلى الإضرار بصحة المريض، وقد تصل في بعض الحالات إلى الوفاة.<sup>٢</sup> ومن المعلوم فقهاً وقضاً أن المسؤولية المدنية مرتبطة دائماً بالخطأ والضمان وتدور معهما وجوداً وعدماً<sup>٣</sup>، وهذا ما كان عليه الحال في المجال الطبي كذلك، فقد قال النبي صلى الله عليه وسلم: "من تطبب ولم يعلم منه طبٌّ فهو ضامنٌ"<sup>٤</sup>.

<sup>١</sup> حسون ، حسي: المسؤولية المدنية الناشئة عن ماطر التطور التقني في نطاق الأعمال الطبية، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، لبنان، مجلد 5، ع7، ٢٠٢4م، ص١٥٢.

<sup>٢</sup> هزيل، جلول: المسؤولية الناجمة عن الأدوات والأجهزة الطبية الحديثة، مجلة الفقه والقانون، الجزائر، مجلد 1، ع٢9، ٢٠١٥، ص٥١.

<sup>٣</sup> الزحيلي، وهبة: نظرية الضمان أو أحكام المسؤولية المدنية والجناحية في الفقه الإسلامي-دراسة مقارنة، دار الفكر المعاصر، بيروت، لبنان، ط ٩، ٢٠٢١، ص٢٠٣.

<sup>٤</sup> أخرجه أبو داود، حديث رقم 4587.

وتعود جذور فكرة المسؤولية المدنية في مفهومها التقليدي إلى مفهوم جبر الضرر وتعويض المتضرر، ولا تزال هذه الفكرة تُقسم إلى نوعين: النوع الأول هو المسؤولية المدنية العقدية، التي تنشأ عن التزام عقدي يلتزم به الطرف المعني. وتظهر هذه المسؤولية عند الإخلال بهذا الالتزام، سواء كان ذلك نتيجة تنفيذ العقد بشكل غير سليم أو عدم تنفيذه بالكامل.<sup>١</sup> أي أنها قائمة على علاقة تربط الدائن والمدين، والنوع الثاني: المسؤولية المدنية التقصيرية؛ وهي التي تكون ناشئة عن واجب قانوني غير تعاقدية، والالتزام عام متمثل بعدم الإضرار بالآخرين<sup>٢</sup>، فنقوم عند الإخلال بهذا الالتزام وتنشأ على إثره علاقة بي الدائن والمدين.

وقد تطورت هذه الفكرة إل أن تشكل ما يسمى بالمسؤولية المدنية الطبية؛ وهي: "المسؤولية التي يتحملها الطبيب ومن في حكمه ممن يزاولون المهن الطبية إذا ما نتج عن مزاولتهم أضرار مثل تلف عضو أو إحداث عاهة أو تفاقم علة، ويعبر عن المسؤولية في الاصطلاح الشرعي بالضمان"<sup>٣</sup>.

## المطلب الثاني

### ماهية الأجهزة الطبية الذكية

لم تعد الأجهزة الطبية في العصر الحديث مجرد أدوات ثابتة يتحكم بها الأطباء أو الممارسون الصحيون، بل أصبحت أجهزة متطورة قادرة على أداء مهامها بشكل مستقل، مما يحاكي القرارات البشرية. ومن أبرز ميزات الأجهزة الطبية الذكية قدرتها على الإدراك وحل المشكلات من خلال تحليل البيانات المدخلة والتعلم من الأخطاء والتجارب السابقة.<sup>٤</sup>؛

لذا، يُعتبر فهم طبيعة هذه الأجهزة الأساس الذي يُمكننا من الإجابة على إشكالية هذا البحث. بناءً على ذلك، سنستعرض في هذا المطلب مفهوم الأجهزة الطبية الذكية وآلية عملها، ثم ننتقل إلى توضيح أنواع الأخطاء الطبية التي قد تنتج عنها.

<sup>١</sup>سعد، المسؤولية المدنية للصيدي، مرجع سابق، ص 16 .

<sup>٢</sup>المرجع السابق، ص 16 .

<sup>٣</sup>غازي، نواف: الخطأ الطبي وأثره على المري ض-دراسة فقهية معاصرة، مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الأندلس للعلوم والتقنية، اليمن، مجلد 8، ع24، 2021، ص ٩ .

<sup>٤</sup>حسون، المسؤولية المدنية الناشئة عن ماطر التطور التقني، مرجع سابق، ص165.

## الفرع الأول

### مفهوم الأجهزة الطبية الذكية وطبيعة عملها

تتميز الأجهزة الطبية الذكية بخصائص فريدة تميزها عن غيرها من الأجهزة. هذه الخصائص تلعب دوراً مهماً في تحديد المسؤولية المدنية، سواء كانت تتعلق بالطبيب المعني أو بالجهاز الطبي نفسه أو أطراف أخرى. لذا، سنستعرض في هذا القسم مفهوم هذه الأجهزة وطريقة عملها

### أولاً : تعريف الأجهزة الطبية الذكية كمصطلح مركب :

سبق وتم تعريف مصطلح الطبي ، أما أجهزة فهي جمع جهاز، وهو لغة مأخوذ من الفعل جهز ، يجهز جهازاً، فهو جاهز، ويقال: أجهز على الجريح أي أسرع في قتله وتممه<sup>١</sup>، والجهاز في الاصطلاح هو كل أداة يصنعها الإنسان لتأدية عملٍ معي، وقد جاءت بالقرآن الكريم بمعنى "ما أصلح حال الإنسان"؛ فقال تعالى: ﴿فَلَمَّا جَهَّزَهُم بِجَهَازِهِمْ﴾<sup>٢</sup>.

وعرف النظام السعودي الجهاز الطبي بشكل عام في نظام الأجهزة والمستلزمات الطبية بأنه: "أي آلة أو أداة أو جهاز تطبيقي أو جهاز زراعية، بالإضافة إلى كواشف مبرية ، أو برامج ومواد تشغيل للأجهزة الطبية، أو أي أداة مشابهة أو ذات صلة تم تصنيعها بشكل منفرد أو بالتعاون مع أجهزة أخرى؛..."<sup>٣</sup>.

وجاء تعريف النظام بشكل عام وشامل لجميع الأجهزة الطبية دون تمييز بين أنواعها أو الأغراض التي صُممت من أجلها. ومع ذلك، لم يتضمن التعريف أي إشارة إلى شمول الأجهزة الطبية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، على الرغم من حداثة هذا النظام.

لذا يمكننا تعريفه بأن الأجهزة الطبية الذكية كمصطلح مركب، بأنها: مجموعة من الأنظمة المبرمجة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، والتي تعمل من خلال خوارزميات التعلم الذاتي والقدرات الهندسية التقنية. وهذا يمكنها من التفاعل مع البيئة المحيطة واتخاذ القرارات بناءً على البيانات الدقيقة التي تحصل عليها، مما يساهم في تحسين دقة التشخيص والكشف المبكر عن الأمراض.

<sup>١</sup> مجمع اللغة العربية بالقاهرة، المعجم الوسيط: (دار الفكر، بيروت، لبنان، ط٢، ١٩٧٢م، ص١٤٤.

<sup>٢</sup> سورة يوسف: آية ٧٠.

<sup>٣</sup> المادة الأولى من نظام الأجهزة والمستلزمات الطبية، الصادر بالمرسوم الملكي رقم م / ٥٤ وتاريخ ٦ / ٧ / ١٤٤٢هـ.

### ثانيا: طبيعة عمل الأجهزة الطبية الذكية :

تتميز هذه الأجهزة عن الأجهزة الطبية التقليدية، التي تعتمد على تنفيذ القرارات البشرية، بتطورها الكبير. فهي قادرة على جمع المعلومات، والاستنتاج، وتحليل الوضع الحالي. حيث تقوم جميع الأجهزة الطبية الذكية بتحليل البيانات الطبية والتفكير في حلول منطقية، واقتراح خطط علاجية مناسبة.

ولتحديد طبيعة عمل هذه الأجهزة، من الضروري فهم تركيب معظم الأجهزة الطبية الذكية، التي تتكون عادة من ثلاثة عناصر رئيسية. وتتمثل في <sup>١</sup>:

- البناء الميكانيكي والهيكل للجهاز: يتميز كل جهاز طبي ذكي بوجود هيكل مادي ملموس يتناسب مع الغرض الذي صُمم من أجله ووظيفته.
- مصدر الطاقة: نظراً لأن هذه الأجهزة تعتمد على التقنية، فإنها تتطلب مصدراً مستمراً للطاقة لتشغيلها والتحكم فيها.
- نظام تشغيل برمجي: يتضمن برامج تشغيل تُستخدم لبرمجة الأجهزة لأداء مهامها واتخاذ قراراتها، بالإضافة إلى إمكانية إصلاحها في حال حدوث أي أعطال تقنية. فيما يلي نستعرض أهم هذه الأجهزة على النحو التالي :

#### ١- أجهزة الجراحة الروبوتية :

تُنفذ الجراحة الروبوتية باستخدام روبوت يتمتع بقدرات فنية تتيح له اتخاذ القرارات وتنفيذها بشكل مستقل دون الحاجة إلى تدخل خارجي. يتكون هذا الروبوت من هيكل مادي يتضمن جذعاً وأطرافاً، بالإضافة إلى قابض وأجهزة استشعار، وعقل الروبوت، ووحدة التشغيل، ووحدة التحكم، ووحدات القيادة. <sup>٢٣</sup>؛ ويمكن القول إن الروبوت يشبه الكائن البشري من حيث التركيب العضوي والمظهر الخارجي، بالإضافة إلى التصرفات التي يصدرها.

<sup>١</sup> داغر، سارة: المسؤولية المدنية عن أضرار الروبوت، رسالة ماجستير، كلية القانون، جامعة ميسان، العراق، ٢٠٢٣م، ص ١٤.  
<sup>٢</sup> Eldakak, Ahmad, Abdulla Alremeithi, Emad Dahiyat, Moatasem El-Gheriani, Hassan Mohamed and Mohammad Ibrahim: Civil Liability for the actions of autonomous AI in healthcare: an invitation to further contemplation, Article published in 2024, P. 2, Available at: <https://2u.pw/AZE0q>. Entry date 13/ 3/ 2025).

<sup>٣</sup> المرجع السابق، ص 14.

ويعد من أبرز الروبوتات الجراحية في هذا المجال هو "نظام دافنشي"، الذي تم تصميمه لإجراء عمليات جراحية في البطن والحنجرة والبلعوم. يعتمد هذا النظام على تقنية التصوير بالأشعة تحت الحمراء، مما يمنحه رؤية ثلاثية الأبعاد بدقة عالية. ورغم مميزاته العديدة، إلا أنه قد يتعرض لبعض الأعطال الفنية، مثل توجيه أذرع الروبوت بشكل غير صحيح أو انقطاع التيار الكهربائي<sup>٣</sup>.

## ٢. أشعة الليزر الذكية :

ظهرت أشعة الليزر الذكية التي تجمع بين تقنيات الليزر التقليدي والذكاء الاصطناعي، مما يوفر استجابة دقيقة تسهل إجراء العمليات المعقدة. تتعلم هذه الأشعة تلقائياً وتحدد قوة الليزر المناسبة، مما يقلل من فقد الدم في العمليات الجراحية ويساعد في الكشف المبكر عن الأورام. ومع ذلك، فإن استخدامها يتطلب حذراً شديداً، حيث قد تؤدي الدقة العالية إلى أخطاء طبية إذا لم يكن هناك مختصون ذوو خبرة. كما يمكن أن تُستخدم هذه الأشعة في الروبوتات الجراحية لنقل صور الأعضاء الداخلية وإجراء العمليات<sup>٢</sup>.

## ٣. الأجهزة الطبية النشطة :

تقوم الأجهزة القابلة للزراعة داخل جسم الإنسان بتحليل الإشارات الحيوية وإرسال تنبيهات عند حدوث تغييرات غير طبيعية. بعض هذه الأجهزة، مثل جهاز BCI<sup>٣</sup> تساعد الأشخاص المصابين بالشلل على التواصل واستعادة السيطرة على أطرافهم. ومع ذلك، قد تؤدي هذه الأجهزة إلى خلل في الطبيعة البيولوجية للإنسان بعد عدة سنوات، مما قد يتسبب في الوفاة<sup>٤</sup>.

## الفرع الثاني

### أنواع الأخطاء الطبية الناجمة عن الأجهزة الطبية الذكية

أولاً : أنواع الخطأ الطبي : هناك نوعان للخطأ الطبي، هما:

#### النوع الأول: الخطأ العادي :

يعتبر هذا التصرف خارج نطاق المهنة وأصولها، وينجم عن سلوك إنساني غير مسؤول، نتيجة للإخلال بالقواعد العامة والالتزامات التي ينبغي على الطبيب الالتزام بها، مثل إجراء عملية جراحية لمريض وهو في حالة سكر دون علمه بذلك.<sup>١</sup>

#### النوع الثاني: الخطأ الفني (المهني):

يعتبر هذا النوع من التصرفات خروجاً عن الأصول الفنية للمهنة، حيث يتعارض مع قواعد العلم، مثل الأخطاء في التشخيص أو العلاج. على سبيل المثال، قد يقوم الطبيب بتجربة أساليب علاج جديدة على المريض دون أن تكون قد أثبتت علمياً أو تم تسجيلها. كما تشمل هذه الأخطاء أيضاً استخدام الفنيين للأجهزة الطبية والآلات دون أن يكون لديهم المعرفة الكافية حول كيفية استخدامها بشكل صحيح.<sup>٢</sup>

#### ثانياً: صور الخطأ الطبي:

##### ١ - عدم القيام بتنفيذ الالتزام الطبي:

يتطلب العمل الطبي درجة عالية من الحذر والانتباه، بالإضافة إلى ضرورة عدم الإهمال عند التعامل مع مختلف الحالات المرضية. إن أي تقصير في هذا الجانب يخرج الطبيب عن الالتزامات المفروضة عليه، مثل عدم الإهمال الذي تتطلبه مهنته.

<sup>١</sup> المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور المعاينة ٤٧، ٤٨، النظام القانوني للمسؤولية العقدية للطبيب الجراح

اتجاه المريض، أ/ جلال خضر عبد الله ص ٨٦، نشر: دار المعترز-القاهرة، ط: الأولى، ١٤٣٨هـ-٢٠١٧م.

<sup>٢</sup> مسؤولية الطبيب الجنائية في الفقه الشريعة الإسلامية، د/ أسامة إبراهيم على التايه ص ١٢٦، نشر: دار البيارق-عمان، ط:

الأولى، ١٤٢٠هـ-١٩٩٩م، المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور المعاينة ص ٤٨، الأخطاء الطبية

وتقدير التعويض عنها في النظام السعودي-دراسة تطبيقية، صالح بن محمد بن مشعل العتيبي، ص ١٠٩، نشر: مكتبة القانون

والاقتصاد-السعودية، ط: الأولى، ١٤٤٠هـ-٢٠١٩م.

إن عدم الالتزام بهذه المعايير يمكن أن يؤدي إلى مسؤولية الطبيب في حال حدوث ضرر للمريض. ومن أبرز الأمثلة على ذلك هو امتناع الطبيب عن أداء واجبه أثناء معالجة المريض، مما قد يؤدي إلى وفاته.<sup>١</sup>

## ٢- التأخر في تنفيذ الالتزام الطبي أو الخطأ في تشخيصه:

مثل أن يتأخر الطبيب في إجراء العملية للمريض، مما قد يؤدي إلى مضاعفات خطيرة تصل إلى حد الوفاة. وكذلك تأخر المختبر في إجراء الفحوصات أو التشخيصات اللازمة، مما يترتب عليه عدم تقديم الإسعافات اللازمة للمريض.<sup>٢</sup>

## التنفيذ الجزئي للالتزام الطبي أو التنفيذ المعيب:

يمكن أن يقوم الطبيب ببعض ما التزم به في مجال عمله الطبي، مثل إجراء عملية جراحية دون أن يشرف على إفاقة المريض بعدها. وقد يحدث أن يكون التنفيذ غير سليم، كأن ينسى الطبيب قطعة من القماش داخل جسم المريض بعد العملية، أو أن يفرط المخبري في استخدام الصبغة أثناء إجراء الأشعة، مما قد يؤدي إلى مشاكل صحية خطيرة مثل التورم والجلطات وغيرها.<sup>٣</sup>

## ثالثاً : أنواع الأخطاء الطبية نظراً إلى نوع الجهاز الطبي :

### أ- أخطاء الأجهزة الطبية التقليدية

الأخطاء الناجمة عن الأجهزة الطبية التقليدية، مثل الحواسيب والأدوات التقنية، يمكن أن تؤدي إلى تشخيصات خاطئة. هذه الأخطاء قد تحدث عند قياس ضغط الدم والأكسجين، مما يؤثر على قرارات الأطباء

<sup>١</sup> المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور المعاينة ص ٤٦، المسؤوليات المهنية في ضوء أحكام الشريعة الإسلامية والأنظمة السعودية، وسيم حسام الدين الأحمد ص ٦٢، ٦٣، نشر: مكتبة القانون والاقتصاد-السعودية، ط: الأولى، ١٤٣٧هـ-٢٠١٦م، الأخطاء الطبية وتقدير التعويض عنها في النظام السعودي-دراسة تطبيقية، صالح العتيبي، ص ١٠٩.

<sup>٢</sup> المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور المعاينة ص ٤٦، أحكام الأشعة واستخدامها في الفقه الإسلامي، د/ عبد الله الخضير، ص ٩٥٤، ٩٥٥.

<sup>٣</sup> المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور المعاينة ص ٤٦، ٤٧، فوات الفرصة في المسؤولية الطبية المدنية-دراسة قانونية مقارنة، طلال سالم نوار دحام الجميلي ص ٤٢، نشر: المركز العربي-مصر، ط: الأولى، ١٤٤٠هـ-٢٠١٩م.

ويؤدي إلى صرف أدوية قد تسبب مضاعفات. كما يمكن أن تؤثر على نتائج الفحوصات المخبرية للعينات البشرية<sup>١</sup>.

#### ب- أخطاء الأجهزة الطبية الذكية :

تتناول النص الأخطاء الناتجة عن الأجهزة الطبية الذكية التي تُستخدم في العمليات الجراحية. وهذه الأجهزة، رغم قدرتها على العمل بشكل مستقل عن الأطباء، إلا أنها لا تزال بحاجة إلى إشراف بشري. يمكن أن تنتج الأخطاء الطبية عن عيوب في التصنيع أو أعطال فنية، مما قد يؤدي إلى عواقب وخيمة مثل بتر الأعضاء أو الوفاة<sup>٢</sup>.

#### ثالثاً: أنواع الأخطاء الطبية في النظام السعودي :

لم يتناول النظام السعودي تصنيف الأخطاء الطبية بدقة، ولم يخصص نصاً للأخطاء الناتجة عن الأجهزة الطبية الذكية، بل ذكرها بشكل عام. ومع ذلك، يمكن قياس هذه الأخطاء ضمن نطاق تطبيق النظام. وتنص المادة السابعة والعشرون على تعريف الأخطاء المهنية الصحية.

١- الخطأ في العلاج، أو نقص المتابعة، ٢- الجهل بأمور فنية يفترض فيمن كان في مثل تخصصه الإلمام بها، ٣- إجراء العمليات الجراحية التجريبية وغير المسبوقة على الإنسان بالمخالفة للقواعد المنظمة لذلك، ٤- إجراء التجارب أو البحوث العلمية غير المعتمدة على المريض، ٥- إعطاء دواء للمريض على سبيل الاختبار، ٦- استخدام آلات أو أجهزة طبية دون علم كافٍ بطريقة استعمالها، أو دون اتخاذ الاحتياطات الكفيلة بمنع حدوث ضرر جراء هذا الاستعمال....، ويقع باطلاً كل شرط يتضمن تحديد أو إعفاء الممارس الصحي من المسؤولية<sup>٣</sup>.

<sup>١</sup> نظام الأجهزة والمستلزمات الطبية، المادة الأول.

<sup>٢</sup> داغر، المسؤولية المدنية عن أضرار الروبوت، مرجع سابق، ص 77 .

<sup>٣</sup> نظام مزاوله المهن الصحية السعودي، المادة السابعة والعشرون .

## المبحث الثاني

### أحكام المسؤولية المدنية الناتجة عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية

لا يوجد في المملكة العربية السعودية نظام خاص بالأخطاء الطبية التقليدية أو الحديثة، حيث يقتصر التنظيم على نظام مزولة المهن الصحية ونظام الأجهزة والمستلزمات الطبية.

ولم يتناول الفقهاء موضوع الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، مما يزيد من صعوبة معالجة الأخطاء الطبية الذكية. وبالرغم من محاولات دولية وعربية لتشريع قوانين تتعلق بهذا المجال، إلا أن معظم الدول لم تواكب التطورات في الأخطاء الطبية الذكية.<sup>1</sup>

ويعد أحد أبرز المحاولات في هذا الشأن هو قرار البرلمان الأوروبي الذي منح الشخصية القانونية للروبوتات الذكية، مما يجعلها مسؤولة عن تصرفاتها. كما منحت المملكة السعودية الجنسية للروبوت "صوفيا"، مما يعكس تطور النظام القانوني في هذا المجال.

وتتجه بعض الدول إلى تطبيق نظرية النائب الإنساني، حيث يتحمل الإنسان المسؤولية عن الأفعال غير المشروعة للأجهزة الطبية الذكية.<sup>2</sup>

وبناء على ما تقدم نتناول أحكام المسؤولية المدنية الناتجة عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية من خلال المطالب التالية :

### المطلب الأول

#### أركان المسؤولية المدنية عن الأخطاء الطبية الذكية في النظام السعودي

حرى بالذكر أن التزام الطبيب كقاعدة عامة هو التزام ببذل العناية المعتادة وليس تحقيق نتيجة معينة، وهذا ما نصّت عليه المادة التاسعة من نظام مزولة المهن الصحية السعودي بقولها: " يجب أن يستهدف العمل الطبي دائماً مصلحة المريض، وعلى الممارس الصحي أن يبذل جهده لكل مريض "؛<sup>3</sup> وعليه لا تقوم المسؤولية الطبية

<sup>1</sup>الروبوت "صوفي" تخطف أنظار رواد مبادرة مستقبل الاستثمار، صادر عن: وكالة الأنباء السعودية، متاح على الرابط: <https://2u.pw/6N6xl>، تاريخ الدخول: 5/ 1/ 1446هـ.

<sup>2</sup>المنصوري، خميس، أيمن زين: المسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوت الجراحي في القانون الإماراتي، مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية، الشارقة، الإمارات، مجلد ٢١، ع1، ٢٠٢4م، ص176.

<sup>3</sup>نظام مزولة المهن الصحية السعودي، المادة التاسعة .

على الطبيب إلا إذا انحرف في عمله عن المسار المعتاد في المهنة، أو خالف الأنظمة والمبادئ العلمية بعلم الطب، أو قصر وأهمل القيام بمهامه؛ ويقاس ذلك بما يقوم به طبيب آخر بنفس المجال والمستوى الطبي . والمسؤولية المدنية المترتبة عن إخلال المدين بالتزامه المفروض عليه من قبل القانون يقوم في الأصل على ثلاث عناصر تتمثل في عنصر الخطأ والضرر وعلاقة السببية ، وهذا ما نعرض له تباعاً ، وذلك على النحو التالي :

## الفرع الأول

### ركن الخطأ في استخدام الجهاز الطبي الذكي

يتناول النص المسؤولية المدنية للطبيب في السعودية، مع التركيز على المسؤولية التقصيرية التي تُعتبر الأكثر شيوعاً. تُعزى هذه المسؤولية إلى تصرفات لا تتعلق بالعقد، حيث أن العلاج الطبي غالباً ما يحدث دون وجود عقد رسمي بين الطبيب والمريض. يُشير النص إلى أن حق المريض في العلاج هو الأصل، وأن المسؤولية تتطلب ثلاثة أركان.

كما يستشهد بمادة من النظام المدني السعودي التي تنص على وجوب تعويض أي خطأ يسبب ضرراً للغير.<sup>١</sup>، مما يعني أن وجود الثلاث عناصر مجتمعة يترتب عليه قيام المسؤولية المدنية والزامية التعويض، وعليه فإننا سنقوم بتحليل عنصر الخطأ في المسؤولية المدنية في ظل دخول الذكاء الاصطناعي على المجال الطبي .

أ- الخطأ :

يكيف الخطأ الطبي على أنه تعدي على حياة المريض بتصرف من جانب الطبيب يجلب له الضرر، وحينما دخل الذكاء الاصطناعي للميدان الطبي لم يعد الخطأ الطبي محصوراً فيما يتخذه الطبيب من قرارات، وإنما أصبحت القرارات التي يتخذها الذكاء الاصطناعي بمعزل عن الوعي الإنساني مشمولة أيضاً بمفهوم الخطأ الطبي؛ ولقيام المسؤولية عن الخطأ الطبي الذكي فإنه يجب تحديد المعيار المنوط به اعتبار التصرف خطأ طبياً، وتتمثل تلك المعايير<sup>٢</sup> :

<sup>١</sup> العتيبي، صالح: الأخطاء الطبية وتقدير التعويض عنها في النظام السعودي، رسالة ماجستير، كلية العدالة الجنائية، جامعة نيف العربية للعلوم الأمنية، المملكة العربية السعودية، 1420، ص ٢٣.

<sup>٢</sup> العتيبي، الأخطاء الطبية وتقدير التعويض عنها، مرجع سابق، ص ٢٨ .

### ١. المعيار الشخصي :

مضمونه قياس مسلك الطبيب المدان في تصرفه الناتج عنه الخطأ الطبي على سلوكه المعتاد، فإن كان أقل حيلة عن ذلك السلوك اعتبر خطأ طبياً؛ أي أنه وفقاً لهذا المعيار يتم الاعتماد على سلوك الطرف المخطئ بذاته سواء كان الطبيب أو الجهاز الطبي الذكي ومدى انحرافه عن سلوكه المعتاد، دون الاعتماد على درجة الضرر الناتجة، ويؤخذ على هذا المعيار أنه يفيد من تطور المجال الطبي؛ إذ بهذه الحالة يلتزم الطبيب السير في مسلك واحد دون أي تطوير خوفاً من حدوث الأخطاء، وكذلك لن يتم إصدار أي تحديثات على نظم تشغيل الأجهزة الطبية الذكية؛ لكيلا تسلك مسلكاً جديداً.

### ٢. المعيار الموضوعي :

مضمونه قياس مسلك الطبيب على سلوك باقي الأطباء بنفس المستوى المهني، والظروف الخارجية التي كانت تحيط بالعمل الطبي وقت وقوع الخطأ، ومدى اتفاق تصرف الطرف المتسبب مع تقاليد المهنة والأصول العلمية الطبية، فيتم التركيز وفقاً لهذا المعيار على الضرر الناتج والظروف التي أدت إلى وقوعه، وليس الخطأ بذاته أي أنه على عكس المعيار السابق؛ ويؤخذ على هذا المعيار إهمال العناصر الشخصية للطبيب مثل خبرته، أو عناصر الجهاز الطبي الذكي والوسائل التي يملكها، والتي تؤثر بلا شك في وقوع الخطأ الطبي .

### ٣. المعيار المختلط :

مضمونه قياس مسلك الطرف المتسبب قياساً على باقي الأطراف إن كانت بنفس الموقف مع الأخذ بقي الاعتبار الجوانب الشخصية والملابس التي أحاطت بالخطأ الطبي، أي أنه يجمع بين كلاً من المعيار الشخصي والموضوعي؛ بتقييم مسلك الطبيب وفقاً لسلوكه المعتاد وسلوك غيره من الأطباء.

- وسائل إثبات الخطأ الطبي :

الإثبات في الأساس هو إقامة الدليل أمام القضاء على وجود أو نفي واقعة معينة ، بالطرق التي حددها النظام والقانون<sup>١</sup>، ويتم إثبات الخطأ الطبي بالعديد من الوسائل أهمها؛ الشهادة، الكتابة، الإقرار، والخبرة، بيد أن الإثبات بهذا الحال يعتره العديد من الصعوبات التي تحول دون قيام المسؤولية.

فالأصل كما جاء في نظام الإثبات السعودي بالمادة الرابعة منه أن "البينة على من ادعى واليمين على من أنكر، وعليه يقع عبء الإثبات على من تضرر من الخطأ الطبي وهو المريض أو من يمثله، فتتجلى هنا الصعوبة في إثبات الخطأ الطبي باعتبار أن المدعي ليس لديه المعرفة الطبية الكافية لتحديد مصدر الخطأ الطبي، وما إذا وقع أي إهمال من قبل الطبيب أو الممارس الصحي..

فمثلاً بحالة العملية الجراحية المقامة بمعونة الروبوت الطبي يكون المريض تحت تأثير المخدر ولا يعي ما يحصل أثناء القيام بالعملية؛ بالتالي لا يتيسر له تقدير سبب الخطأ الطبي ولا معرفة إن كان بسبب خلل في الروبوت، أو ممارسة خاطئة من قبل الطبيب، ولو افترضنا جدلاً وعي المريض آنذاك فهو بالواقع غير قادر على التمييز بين الإجراء الطبي الصحيح والخاطئ ما لم يكن الخطأ فادحاً، إل جانب جهله بطريقة عمل الجهاز الطبي الصحيح أو المتعرض لخلل تقني، بل وإن علم تماماً سبب الخطأ الطبي لن يكون لديه أي دليل مادي ليقدمه للإثبات.

لذلك استوجب الأمر وجود جهة رسمية خاصة لمراقبة عمل الأجهزة الطبية الذكية، ورصد المخالفات المهنية المرتكبة من قبل الممارسين الصحيين، والتحقق من وجود الخطأ الطبي أو المخالفة المهنية، وبيان وجه الخطأ، وطبيعته، وتقييمه، وتحديد المسؤول عنه، وتقدير الأضرار المترتبة على هذا الخطأ، وبيان آثارها<sup>٢</sup>، وقد وجدت جهة بالمملكة العربية السعودية يقترب اختصاصها من الاختصاص المقصود؛ وهي "الهيئات الصحية الشريعة التابعة لوزارة الصحة"؛ إلا أن هذه الهيئات يبدأ عملها عند وقوع الخطأ الطبي للفصل فيه وتحديد المسؤولية المترتبة عليه، دون أن تختص بمراقبة عمل تلك الأجهزة الذكية في المجال الطبي، إل جانب أن هذه الهيئة نقلت كافة اختصاصاتها حديثاً إل القضاء العام ؛ مما يعني افتقار القطاع الطبي إل هذا النوع من الجهات.

<sup>١</sup> الخالدي، مبارك: الإثبات بالدليل الرقمي وتطبيقاته القضائية-دراسة فقهية مقارنة بنظام الإثبات السعودي، مجلة قضاء، الجمعية العلمية القضائية السعودية، المملكة العربية السعودية، مجلد 1، ع24، ٢٠٢4م، ص ٣4٠.

<sup>٢</sup> العيصمي، عبد الرحمن: الخطأ الطبي ودور جهاز المسؤولية الطبية في إثباته وفق نصوص القانون ٧ لسنة ٢٠٢٠، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، جامعة المنصورة، الكويت، مجلد 1، ع88، ٢٠٢4م، ص ٣17.

#### - دور الخبرة الطبية القضائية في الإثبات :

تلعب الخبرة الطبية دورًا حيويًا في إثبات الأخطاء الطبية، حيث يعتمد القاضي على هذه الخبرة لتجاوز المسائل الفنية التي تتطلب معرفة متخصصة ، ويُستعان بعدد من الأطباء لتقدير الخطأ الطبي والتأكد من توافق العمل الطبي مع الأصول العامة ، كما يواجه المريض والقاضي صعوبات في فهم المسائل الطبية، مما يجعل الاستعانة بالخبراء ضرورية.

ومع ذلك، قد تواجه الخبرة الطبية تحديات مثل التضامن المهني بين الأطباء، مما قد يؤثر على موضوعية التقارير. رغم ذلك، يبقى للقاضي السلطة التقديرية في قبول أو رفض تقرير الخبير، مما يضمن أن الحكم النهائي يعود له.<sup>١</sup>

#### الفرع الثاني

##### ركن الضرر عن استخدام الجهاز الطبي الذكي

الضرر هو: "حالة نتجت عن فعل طبي مسّت بالأذى المريض، وق د يستتبع ذلك نقصًا في حال المريض أو في معنوياته أو في عواطفه"<sup>٢</sup> ، أي أنها كل ما أصاب المريض من أذى؛ إذ يتسبب الخطأ الطبي بالعديد من الأضرار الخطيرة والتي تزداد تعقيدًا مع وجود عنصر الذكاء الاصطناعي في الأجهزة الطبية، فلا يكون الضرر قاصر على المضاعفات وحسب، وإنما على العديد من الأضرار المادية والمعنوية، وهي تتنوع على النحو الآتي<sup>٣</sup>:

##### ١. الضرر الجسدي

هو كل ضرر يصيب جسد الإنسان ويمثل إخلال بحق المريض بأحد أهم حقوقه المشروعة<sup>٤</sup>، وهو "الحق في سلامة الجسم وسلامة الحياة"، فالعمل الطبي في الأصل يجب أن يستهدف مصلحة المريض والابتعاد عن كل ما يؤدي إلى الإضرار به .

<sup>١</sup> حمزة، محمود: حدود مسؤولية الطبيب عن الخطأ الطبي: دراسة مقارنة بي مصر وفرنسا، مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بدمنهور، مصر، مجلد 1، ع9، ٢٠٢4م، ص 718.

<sup>٢</sup> مصري، جرائم الأطباء والمسؤولية الجنائية، مرجع سابق، ص55.

<sup>٣</sup> المرجع السابق، ص 58 .

<sup>٤</sup> النجار، سعيد: التعويض عن الأخطاء الطبية-دراسة في ضوء أحكام محكمة تمييز دبي، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة مدينة السادات، مصر، مجلد 8، ع4، ٢٠٢٢م، ص36.

## ٢. الضرر المالي :

هو كل ضرر يلحق المريض في ذمته المالية ويؤدي إلى خسارته، مثل تحمله مصاريف إضافية للعلاج، أو نفقات إصلاح الخطأ، أو ما فات المريض من كسب خلال تعطله عن العمل بسبب الخطأ الطبي، وقد يتعدى الضرر المالي شخص المريض ويمتد إلى من يعيّلهم ويعتمدون عليه في العيش، مثل زوجته وأبنائه.

## ٣. الضرر النفسي :

هو كل ضرر معنوي يصيب حق المريض ومصلحته المشروعة فيسبب له ألماً معنوياً ، وهذا النوع من الضرر لا يصيب المريض في جسده ولا ذمته المالية، بل يصيب مشاعره فيقلقه ويؤذي نفسيًا، مثل خطأ الطبيب في التشخيص وإخبار المريض بإصابته بمرض خطير مؤدي إلى الموت كالسرطان، وهو بالحقيقة غير مصاب.

## ٤. الضرر المرتد :

هو كل ضرر يلحق بالمريض ويمتد إلى غيره ممن يرتبطون معه بروابط معينة كالعائلة والأصدقاء والأقارب؛ تجعلهم يتأثرون مادياً أو معنوياً بهذا الضرر الذي أصيب به المريض<sup>١</sup>.

## الفرع الثالث

### علاقة السببية لقيام المسؤولية المدنية عن أخطاء الجهاز الطبي الذكي

تعرف علاقة السببية بأنها: عبارة عن وجود ارتباط سببي ومادي بين الفعل الذي صدر عن الشخص، وهو الفعل المادي وبين النتيجة<sup>٢</sup>.

وعلاقة السببية تعد شرطاً أساسياً لتحقيق المسؤولية المدنية في النظام السعودي، حيث تمثل الرابط بين الفعل والنتيجة ، وهي جزء من الركن المادي وتساهم في تكوين المسؤولية ، وهذا يتطلب ثبوت وجود علاقة سببية بين الفعل والنتيجة، وفي حال انعدامها، تنتفي المسؤولية عن النتيجة<sup>٣</sup>.

<sup>١</sup> نصر الدين، منصر: تقدير تعويض الأضرار الناشئة عن الخطأ الطبي على ضوء التشريع الجزائري، المجلة الجزائرية للحقوق والعلوم، الجزائر، مجلد 9، ع ٢٤، 2024، ص6.

<sup>٢</sup> مباحث في التشريع الجنائي الإسلامي؛ د/ محمد فاروق النبهان ، ط: وكالة المطبوعات، الكويت، الطبعة الأولى ١٩٧٧، ص٣٨.

<sup>٣</sup> المسؤولية الجنائية للقائمين بأعمال البناء، دراسة مقارنة؛ د/ عبد الناصر عبد العزيز السن، ط: در الفكر والقانون - المنصورة - مصر، الطبعة الأولى ٢٠١٤ م ، ص١٢٩ .

وبالتالي علاقة السببية بين الخطأ والضرر، تتم بإثبات أن الضرر ناتج مباشرة عن الخطأ المرتكب. ومع ذلك، فإن إثبات هذه العلاقة يعد تحدياً قانونياً، لأن الخطأ الطبي غالباً ما يتأثر بعوامل متعددة، مثل أداء الأجهزة الطبية وإدارة المؤسسة. تعتمد العلاقة السببية على معيارين لإثبات السبب<sup>١</sup>:

#### ١. نظرية تعادل الأسباب :

تعتبر هذه النظرية أن جميع الأسباب التي أدت إلى حدوث الضرر تتحمل نفس القدر من المسؤولية. فعندما تحدث عدة عوامل مثل خطأ الطبيب وخلل فني في الجهاز، يكون إثبات العلاقة السببية متساوياً بينهما. وبالتالي، يتعين الاعتراف بجميع هذه الأسباب، لأن الضرر لم يكن ليحدث لولا تضافرها<sup>٢</sup>.

#### ٢. نظرية السبب المنتج :

تستند النظرية الثانية إلى تحديد السبب الأساسي الذي أدى إلى حدوث الضرر، من خلال تحليل الوقائع التي ساهمت في الخطأ الطبي، مع التركيز على السبب الفعال والمنطقي الذي نتج عنه هذا الضرر<sup>٣</sup>.

### المطلب الثاني

#### مسؤولية أطراف علاقة الأخطاء الطبية الذكية

عند إسناد المسؤولية المدنية، يُستبعد الجهاز الطبي الذكي من المسؤولية لعدم أهليته ، وتسند المسؤولية للأطراف المعنية بالخطأ الطبي، مثل الطبيب أو المؤسسة الطبية، وتوزع وفقاً لمساهمتهم في الخطأ ، وهذا ما نعرض له تباعاً في الفروع التالية :

<sup>١</sup> المعايطة، منصور: المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، جامعة نيف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، ط1، ٢٠٠4م، ص64.

<sup>٢</sup> د أحمد عوض بلال، الجريمة المادية والمسؤولية الجنائية بدون خطأ، دار النهضة العربية دكتور ، ١٩٩٣ ، ص ٢١٢

<sup>٣</sup> / أحمد عوض بلال، الجريمة المادية والمسؤولية الجنائية بدون خطأ، مرجع سابق ، ص ٢١٢ وما بعدها .

## الفرع الأول

### مسؤولية الطبيب أو الفني المستخدم للجهاز الطبي الذكي

يتحمل الطبيب والممارس الصحي مسؤولية التعامل مع الأجهزة الطبية الذكية، حيث يجب أن يكونوا على دراية بكيفية استخدامها وتفسير بياناتها ومدى دقتها. أي تقصير في هذه المعرفة قد يؤدي إلى قرارات طبية خاطئة تضر بالمريض، لذا يجب توضيح دور كل منهم لتحديد مسؤوليتهم عن الأخطاء الطبية.

#### أ- مسؤولية الطبيب والممارس الصحي :

يعتبر الطبيب والممارس الصحي هما المسؤولان الرئيسيان عن التعامل المباشر مع المريض وعلاجه، وقد عرّف نظام مزاوله المهن الصحية السعودي الممارس الصحي. بالمادة الأولى من النظام: "الممارس الصحي: كل من يرخص له بمزاولة المهن الصحية التي تشمل الفئات الآتية: الأطباء البشريين، وأطباء الأسنان، والصيادلة الأخصائيين، والفني الصحي ....

وبهذا يتضح أن المسؤولية المدنية لا تُعفى بوجود الأجهزة الطبية الذكية، حيث تعمل هذه الأجهزة بالتعاون مع العنصر البشري. إذا كان الخطأ في التشخيص أو العلاج ناتجاً عن سوء تفسير الطبيب لنتائج الجهاز أو اعتماده عليه دون فحص سريري، فإن المسؤولية تقع على عاتق الطبيب. لا يمكن التذرع بوجود الجهاز كسبب للخطأ إلا إذا ثبت وجود خلل فني فيه. في النهاية، يتحمل الطبيب المسؤولية عن الأضرار الناتجة عن قلة كفاءته أو تقصيره، بغض النظر عن الجهاز.

وبالتالي يتحمل الطبيب المسؤولية إذا أخل بالتزاماته الطبية، التي تتضمن الحفاظ على صحة المريض وسلامته. يمكن أن تكون هذه المسؤولية عقدية إذا كانت هناك علاقة تعاقدية مع المريض ولم يلتزم الطبيب بشروط العقد، أو تقصيرية إذا لم يكن هناك عقد ولكن الطبيب أخل بالتزاماته القانونية بعدم الإضرار بالآخرين.<sup>١</sup>

#### ب- مسؤولية الفني :

الفني هو المسؤول عن تشغيل وصيانة الأجهزة الطبية الذكية، حيث يضمن عملها بشكل سليم ويتعامل مع المشكلات التقنية. كما يراقب الجهاز لتفادي أي خلل فني، مما يجعله في موقع يشبه مسؤولية الحارس، كونه يمتلك السيطرة الفعلية على الجهاز<sup>١</sup>.

<sup>١</sup> محمد، محمد: المسؤولية المدنية والجناحية للطبيب، مكتبة القانون والاقتصاد، الرياض، المملكة العربية السعودية، ط1، 2013

وتقوم المسؤولية المدنية للفني إذا لم يعتنِ بالجهاز مما يؤدي إلى عطل فني يتسبب في خطأ طبي. ومع ذلك، هذه المسؤولية ليست مطلقة، بل تعتمد على شرط أساسي وهو أن يكون الخطأ ناتجاً عن خلل في الجهاز. إذا كان الجهاز يعمل بشكل طبيعي، ولكن الطبيب أساء استخدام نتائجه، فإن المسؤولية لا تقع على الفني، بل يتم توزيع المسؤوليات بين الأطراف وفقاً لمساهمتهم في وقوع الضرر، مع ضرورة التمييز بين الخطأ الفني والخطأ الطبي.

## الفرع الثاني

### مسؤولية الشركة المصنعة للجهاز الطبي الذكي والمؤسسة الطبية

تتحمل الشركات المصنعة للأجهزة الطبية الذكية مسؤولية عدم كفاءة منتجاتها وما يترتب على ذلك من آثار ناجمة عن العيوب المصنعية والبرمجية، خاصة إذا أدت هذه العيوب إلى اتخاذ قرارات طبية خاطئة.

كما تقع على عاتق المؤسسة الطبية المشرفة على تشغيل الجهاز مسؤولية ضمان ملاءمته للاستخدام الطبي المخصص له، بالإضافة إلى تأهيل الأطباء والممارسين الصحيين للتعامل مع هذه الأجهزة بشكل صحيح، لتفادي حدوث الأخطاء الطبية نتيجة نقص كفاءتهم.

#### أ- مسؤولية الشركة المصنعة :

الشركة المصنعة للجهاز الطبي الذكي هي الجهة المسؤولة عن تصميمه وتطويره وإنتاجه، وهي تضمن سلامة عمله بكفاءة وفقاً للمواصفات والمعايير الصحية المعتمدة من قبل النظام الصحي. وقد نصت المادة الحادية والعشرون من نظام الأجهزة والمستلزمات الطبية على أن "يلتزم المصنع بتصنيف الأجهزة والمستلزمات الطبية وفقاً لنظام التصنيف". يعمل هذا النظام على تحديد درجة خطورة الجهاز الطبي وتقييم مستوى أمانه.

اشتيايت، نياي: تطبيق قواعد المسؤولية المدنية الطبية على الذكاء الاصطناعي الطبي: واقع وتحديات، مجلة العلوم السياسية والقانون، الجامعة الأردنية، الأردن، مجلد ٠١، ع ٠٤، 2024، ص ٦٩. وفي هذا المعنى وضحت المادة ٢١٩ من القانون المدني الأردني التي نصت على: "كل من كان تحت تصرفه أشياء تتطلب عناية خاصة للوقاية من ضررها أو آلات ميكانيكية يكون ضامناً لما تحدثه هذه الأشياء من ضرر إلا ما لا يمكن التحرز منه، هذا مع عدم الإخلال بما يرد في ذلك أحكام خاصة

وبناء على ذلك تتحمل الشركة المسؤولية المدنية عن عيوب التصنيع أو البرمجة أو الإهمال في الصيانة، وليس الجهاز نفسه. مسؤولية الشركة تشمل العيوب المصنعية حتى دون حدوث ضرر فعلي، لأنها تخالف التزاماً عقدياً تجاه المستفيد، كما يجب على الشركة تعويض المتضررين، سواء كانوا مرضى أو أشخاصاً تعرضوا لخطأ طبي.<sup>١</sup>

**- اعفاء الشركة المصنعة من المسؤولية :**

تعفى الشركة المصنعة من المسؤولية المدنية إذا كان الخطأ الطبي ناتجاً عن سوء استخدام أو تدخل طرف خارجي، مثل تعديل إعدادات الجهاز من قبل شخص غير مؤهل. ومع ذلك، تتحمل الشركة المسؤولية إذا كان التدخل نتيجة إهمالها، مثل السماح لأشخاص غير مؤهلين بالوصول إلى نظام التحكم.<sup>٢</sup>

**ب- مسؤولية المؤسسة الطبية :**

المؤسسة الطبية أو المستشفى هي منشأة صحية تقدم الرعاية والعلاج للمرضى، وتشمل المستشفيات الخاصة والحكومية والمراكز الصحية. تقع على عاتقها مسؤولية توفير بيئة علاجية آمنة، وتدريب الكادر الطبي على التعامل مع الأجهزة الطبية الذكية، بالإضافة إلى صيانة وتعقيم هذه الأجهزة. في حال تقصيرها في هذه الالتزامات، تتحمل المؤسسة الطبية المسؤولية<sup>٣</sup>.

ومن ثم ، المؤسسة الطبية تتحمل مسؤولية أخطاء الأطباء والممارسين الصحيين العاملين لديها، خاصة إذا كان الخطأ ناتجاً عن اعتماد الطبيب على معلومات غير دقيقة من جهاز طبي ذكي أو نقص تدريب الممارس الصحي.

<sup>١</sup> اشتياث، تطبيق قواعد المسؤولية المدنية الطبية، مرجع سابق ، ص ٧٢ .

<sup>٢</sup> زيدان، المسؤولية الجنائية عن أخطاء الذكاء الاصطناعي، مرجع سابق ، ص ٦٢ .

<sup>٣</sup> داغر، المسؤولية المدنية عن أضرار الروبوت، مرجع سابق ، ص ٤٣ .

### المبحث الثالث

#### أثر التحديات التقنية على المسؤولية المدنية وتطبيقاتها القضائية

تواجه تحديد المسؤولية المدنية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية تحديات متعددة، تشمل إشكاليات قضائية وتشريعية، بالإضافة إلى صعوبات تقنية. يصعب تتبع مصدر الخطأ، سواء كان ناتجاً عن خلل في تصنيع الجهاز أو إهمال الممارس الصحي في قراءة البيانات. كما تتعدد الأمور أكثر عند تحليل الأدلة الرقمية والبيانات الطبية. وتتمثل التحديات التقنية في تحدي مخاطر الأمن السيبراني التي تواجه السجلات الطبية الإلكترونية وتحدي تحليل الأدلة الرقمية لإثبات المسؤولية المدنية، وهذا ما نعرض له على النحو التالي :

#### المطلب الأول

##### مظاهر تحديات التقنية على المسؤولية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية

وفيه فرعان :

#### الفرع الأول

##### مخاطر الأمن السيبراني التي تواجه السجلات الطبية

أدى دخول الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي إلى تعرضه لهجمات سيبرانية تهدد سلامة السجلات الطبية وخصوصية المرضى. تشمل المخاطر المحتملة التلاعب بنتائج المختبرات، تغيير الجرعات الدوائية، وتعطيل أجهزة الرعاية الصحية، مما يعقد تحديد المسؤولية الطبية.

##### أ- عدم سلامة البيانات في السجلات الطبية الإلكترونية :

تعد حماية البيانات المدخلة في السجلات الطبية الإلكترونية من أي تعديل أو تحريف من أهم الضرورات، حيث إن من حق كل إنسان أن يتم الحفاظ على بياناته منذ ولادته وحتى وفاته؛ إلا أن سلامة هذه البيانات في الآونة الأخيرة أصبحت غير مضمونة، لا سيما في ظل التقدم المستمر في المجال الطبي، والذي يتطلب توزيع هذه السجلات ومشاركتها بتكرار الممارس الصحي، والجهات الأخرى مثل شركات التأمين، والصيديات، والباحثين

،عائلات المرضى؛ مما يشكل تحديًا كبيرًا في الحفاظ على التاريخ الطبي لكل مريض ، ويزيد من احتمالية تعرض هذه السجلات للتعديل غير المشروع من قبل الغير، أو الوصول غير المصرح إليها <sup>١</sup> . ويعتبر السجل الطبي الإلكتروني هو مجموعة من المعلومات الصحية لمريض واحد، يتم تخزينها في سحابة إلكترونية واحدة. يجب الحفاظ على هذه المعلومات من التغيرات أثناء الاستنساخ والنقل. <sup>٢</sup>؛ مما قد يؤدي إلى وقوع الأخطاء الطبية عند استخدام أنظمة ذكية تحلل البيانات تلقائيًا، قد تؤدي إلى نتائج غير دقيقة تؤثر سلبًا على المريض <sup>٣</sup>

#### ب- اختراق الأنظمة السيرانية الطبية :

من الثابت أن التحول الرقمي في المجال الطبي يتضمن استخدام الأجهزة الطبية الذكية وإدخال البيانات الصحية للمرضى في أنظمة إلكترونية، مما يسهل اتخاذ القرار الطبي ويحسن جودة الرعاية وسرعة الوصول للبيانات. ومع ذلك، فإن هذا التحول يزيد من تعرض السجلات الطبية للهجمات السيرانية، نظرًا لاحتوائها على معلومات حساسة وقابلة للاستخدام في الابتزاز <sup>٤</sup> .

<sup>1</sup> Dubovitskaya, Alevtina, Zhigang Xu, Samuel Ryu, Michael Schumacher, and Fusheng Wang:

Secure and Trustable Electronic Medical Records Sharing using Blockchain, (Journal of Medical Informatics and Healthcare Technology, Springer, Volume 12, Issue 4, 2023), P. 1.

"، التي تعني كائناً Clone" في الإنجليزية. أصل التسمية يعود إلى كلمة "Cloning كلمة "الاستنساخ" في اللغة العربية تمثل المقابل لكلمة <sup>2</sup> "، والتي تشير إلى البرعم الوليد. Klon حياً تم إنتاجه دون الحاجة إلى تلقيح جنسي. الجذر الأصلي لهذه الكلمة مستمد من الكلمة اليونانية " عادةً ما تكون الأعضاء التابعة لنفس النسخة متطابقة من حيث الجينات والخصائص الوراثية، باستثناء حالات التغير الطبيعي أو الصناعي الذي ( الناتجة عن انقسام بيضة مخصبة واحدة يمكن تصنيفهم كنسخة، بينما Identical twins لقد يحدث. على سبيل المثال، التوائم المتماثلة ) ( الناتجين عن تخصيب بويضتين منفصلتين لا يُعتبرون كذلك. Nonidentical twins التوائم غير المتماثلة ) (، والتي Prokaryotes في عوالم الأحياء الأخرى، هناك حالات تنطبق على هذا التعريف. فالكائنات الحية المعروفة باسم بدائيات النوى ) (، Protozoans)، وبعض الكائنات الحية البسيطة الأخرى مثل معظم الأوليات (Cyanobacteria تشمل البكتيريا والسيانو بكتيريا ) وأنواع متعددة من الطحالب والخمائر، تقوم بعملية التكاثر عن طريق الاستنساخ. حتى بعض الكائنات الأعلى رتبة، مثل شجرة الحور المتهتز أو )، يمكنها التكاثر بالطريقة ذاتها. الوراثة والاستنساخ؛ د/ خالد فائق صديق العبيدي، ط: Dandelion أو Aspen Tree نبات الهندباء ) دار الكتب العلمية ٢٠٠٩م، ص ٣٧

<sup>3</sup> Vimalachandran, P, H. Wang, Y. Zhang, B. Heyward, and F. Whittaker: Ensuring Data Integrity in Electronic Health Records: A Quality Health Care Implication, Article published in 2018, P. 2 Available at; <https://11nq.com/dEiM0>, Entry date 20/ 4/ 2.520

<sup>4</sup> Grispos, Glisson, Wiliam Brabley Glisson, Kim-Kwang Raymond Choo: Medical CyberPhysical Systems Development: A Forensics-Driven Approach, Article published in 2017, P. 2, Available at; <https://encr.pw/vAJaF>, Entry date 19/ 4/ 2025.

وتتجاوز أضرار الاختراق السيبراني مجرد انتهاك خصوصية المرضى، حيث تؤدي إلى تعطيل أنظمة التشغيل للأجهزة الطبية الذكية، مما يسبب أخطاء طبية وإضرار بالمرضى. يتطلب ذلك وجود نظم قانونية وتقنية لحماية البيانات، من خلال سياسات أمن سيبراني صارمة وتشفير قوي، بالإضافة إلى آليات رقابة ومساءلة وعقوبات للمنتهكين.

## الفرع الثاني

### صعوبة تحليل الأدلة الرقمية لإثبات المسؤولية

يتطلب تحليل الأدلة الرقمية من الأجهزة الطبية الذكية خبراء فنيين لتفكيك الخوارزميات والبيانات المشفرة، بالإضافة إلى خبرة طبية لتقييم صحة القرارات الطبية المتخذة، وهذا يستدعي التعرف على التالي :

أ- تتبع مصدر الخطأ وتفسير قرارات الذكاء الاصطناعي :

تتميز الأجهزة الطبية الذكية اليوم بقدرتها على التعلم الذاتي، مما يمكنها من تقديم تشخيصات دقيقة والمشاركة في العمليات الجراحية.

وهذا التطور يجعل من الصعب تحديد مصدر الخطأ الطبي، سواء كان ناتجاً عن عيب في الجهاز أو نتيجة لقراراته المستقلة. تُعتبر قرارات هذه الأجهزة أدلة رقمية تُحلل لتنتج نصوصاً أو صوراً، ويُعد تفسير هذه القرارات أمراً جوهرياً في تحديد المسؤولية المدنية، غير أنه تواجه بعض الأجهزة مشكلة في عدم إمكانية تفسير قراراتها، مما يزيد من تعقيد المسألة.<sup>١</sup>

### ب- تحليل الأدلة الرقمية الطبية :

وفقاً للتطور الحاصل في الأجهزة الطبية الذكية فإن الدليل الرقمي له أهمية بالغة؛ باعتباره الوسيلة الأقوى لإثبات خطأ الجهاز الطبي، ويمكن للقاضي الاستناد عليه في حكمه<sup>٢</sup>؛ بالتالي يتعين على من يدعي بوجود الخطأ الطبي أن يقدم دليلاً رقمياً أو تقليدياً يثبت ذلك الخطأ .

<sup>١</sup>حمو، أحمد، علاء عواد ، ولاء عبد الله: الأدلة الإلكترونية- الجوانب القانونية والتقنية، جامعة بيرزيت-معهد الحقوق، رام الله، فلسطين، ط 1، 2015، ص ٣٢.

<sup>٢</sup>موسى، محمد: القيمة الثبوتية للدليل الرقمي وضوابط اقتناع القاضي الجنائي، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، مصر، مجلد ٣٦، ع ٢٤، 2024، ص ٦٣ .

وقد عرف نظام الإثبات السعودي الدليل الرقمي بالمادة الثالثة والخمسون بأنه: "كل دليل مستمد من أي بيانات تنشأ أو تصدر أو تسلم أو تحفظ أو تبلغ بوسيلة رقمية، وتكون قابلة للاسترجاع أو الحصول عليها بصورة يمكن فهمها"<sup>١</sup>.

ويتناول هذا النص الأدلة الرقمية في المجال الطبي، مشيراً إلى البيانات الصادرة من الأجهزة الطبية الذكية والخوارزميات المستخدمة، يبرز التحديات القانونية في تحديد المسؤولية المدنية عن أخطاء هذه الأجهزة، مثل صعوبة إثبات الخطأ وغموض العلاقة السببية. يشدد على أهمية دراسة كيفية تعامل الأنظمة القضائية مع هذه الإشكاليات من خلال تحليل الأحكام والقضايا الحديثة المتعلقة بأخطاء الأجهزة الطبية الذكية.

## المطلب الثاني

### تطبيقات قضائية عن آثار خطأ الأجهزة الطبية الذكية

تُعد الأحكام القضائية مصدراً قانونياً يساعد في معالجة المسائل الحديثة التي لم تُنظم بعد ، حيث يفهم من خلالها كيفية تعامل المحاكم مع القرارات الفنية للأجهزة الطبية الذكية، مما يسهم في تطوير الفقه القانوني ، وهذا يتضح من خلال عرض القضايا الآتية :

### قضية خطأ طبي نتيجة عطل في تصميم نظام الجهاز الطبي الذكي:

المحكمة: محكمة الاستئناف الأمريكية/ الدائرة الرابعة التاريخ: ٢٩ / ١١ / ٢٠٢٢ وتتلخص وقائع تلك القضية من خلال :

#### أولاً: عنوان القضية ورقمها :

- قضية روبي لو ضد شركة سيرنر .
- رقم القضية: ٢٠ - ٠٧٢٢ .
- النقاط الجوهرية: خطأ في التصميم - نظام الرعاية الصحية الذكي - برمجيات السجلات الطبية الإلكترونية.

<sup>١</sup> نظام الإثبات السعودي، المادة الثالثة والخمسون.

**ثانياً: الخصوم في القضية :**

- المدعي-المستأنف: السيدة/ روبي لو نيابةً عن زوجها السيد/ تايلورلو.
- المدعى عليه-المستأنف ضده: شركة سيرنر للخدمات الصحية.

**ثالثاً: وقائع القضية :**

- في عام ٢٠١٠ باعت شركة سيرنر للخدمات الصحية نظامها البرمجي للرعاية الطبية الافتراضية إلى مركز مستشفى فيرجينيا.
- في أبريل لعام ٢٠١٨ خضع السيد / مايكل تايلور لعملية استئصال مرارة في مركز مستشفى فيرجينيا، وبعد العملية تعرّض لانقطاع التنفس أثناء النوم؛ لذلك أوصت الطبيبة المسؤولة بأن يتم مراقبة مستوى الأكسجين لدى المريض بشكلٍ مستمر كل أربع ساعات، فتم إدخال هذا الطلب في نظام سيرنر للسجلات الصحية.<sup>1</sup>
- بسبب خلل في تصميم النظام، تم تحديد وقت بدء التنفيذ لمرة واحدة فقط، مما أدى إلى عدم مراقبة مستويات الأكسجين لدى المريض الذي انخفضت مستوياته صباحاً. لم يصدر الجهاز أي إنذار، مما تسبب في إصابة المريض بتلف دماغي وشلل كلي.
- رفعت المدعية دعوى قضائية ضد مستشفى فيرجينيا للإهمال الطبي وعدم مراقبة الطاقم الطبي للمريض، إلا أن هذه الدعوى انقضت بتوصل أطراف الدعوى إلى تسوية ودية فيما بينهم.
- رفعت المدعية أخيراً دعوى قضائية ضد شركة سيرنر للخطأ الطبي الحاصل بسبب عيوب تصميم نظامها البرمجي.

**رابعاً: طلبات الأطراف :**

طلبات المدعية طالبت المدعية بإلزام المدعى عليها بدفع تعويض يقدر بمبلغ ٥٠,٠٠٠,٠٠٠ خمسون مليون دولاراً.

**ب- طلبات المدعى عليها**

- طالبت المدعى عليها برفض الدعوى المقامة من المدعية؛ لقيام المسؤولية على مستشفى فيرجينيا.

<sup>1</sup>United States Court of Appeals for the Fourth Circuit. Ruby L. Lowe, Power of Attorney for Michael A. Taylor, disabled v. Cerner Corporation, Case No. 20-2270 (4th Cir. Nov. 29, 2022), Available at; <https://l1nq.com/FcmPa>, Entry date 24/ 4/ 202.5 .

#### خامسًا: الأسانيد القانونية

##### أ- أسانيد المدعية :

- ما جاء في مبادئ القانون العام للإهمال في ولاية فيرجينيا: "يجوز للمدعي السعي للحصول على تعويضات عن الإصابات الناتجة عن منتج معيب وفقًا لمبدأ القانون العام للإهمال".<sup>١</sup>

- شهادة الخبير الدكتور كويل والذي شهد بأن النظام البرمجي لشركة سيرنر كان السبب الجذري لخطأ استخدام الجهاز؛ باعتبار أن شاشة إدخال الطلبات المرضية في النظام فشلت في تحذير الطاقم الطبي عند انخفاض مستوى الأكسجين، استنادًا إلى بروتوكول NIST ٧٨٠٤ الصادر عن المعهد الأمريكي الوطني للمعايير والتكنولوجيا<sup>٢</sup>.

##### ب- أسانيد المدعي عليها :

- مبدأ تعدد الأسباب والسبب المباشر؛ حيث استندت شركة سيرنر إل أن إهمال الطاقم الطبي كان السبب المباشر لحدوث إصابة المريض، تحديدًا إهمال الطيبة في استخدام البرنامج الطبي الذكي، وإهمال طاقم التمريض في مراقبة مستوى الأكسجين لدى المريض دوريًا.

سادسًا: حكم المحكمة : ألغت محكمة الاستئناف حكم المحكمة الابتدائية لصالح شركة سيرنر، معتبرة أن الأدلة المقدمة من المدعية كافية وأعادت الدعوى للمحكمة الابتدائية لإجراء محاكمة جديدة أمام هيئة المحلفين.

سابعًا: المشكلة القانونية : تتمثل المشكلة القانونية في مسؤولية شركة سيرنر عن الخطأ الطبي الذي تعرض له موكل المدعية، السيد تايلور. حيث نفت الشركة مسؤوليتها وادعت أن الضرر ناتج عن خطأ المستخدمين في المؤسسة الطبية، مما دفع المدعية لرفع الدعوى.

##### ثامنًا: التحليل والربط مع البحث :

من الناحية الشكلية: يتعلق النزاع بين الأطراف بتوافق الجهاز الطبي مع المعايير الصناعية. لذا، من الضروري تحديد واعتماد ونشر معايير واضحة لبرمجيات الأجهزة الطبية الذكية لتحذير المستخدمين وحل النزاع.

من الناحية الموضوعية: تتناول القضية التحديات القانونية في تحديد المسؤولية المدنية عن الأخطاء الطبية الذكية، حيث تتوزع المسؤولية بين الشركة المصممة للجهاز والممارسين الصحيين. مما يشير إلى وجود فراغ تشريعي ويبرز الحاجة إلى تشريعات تنظم أخطاء الأجهزة الطبية الذكية وتحدد العلاقة بين المرضى وأصحاب المسؤولية.

<sup>1</sup> See *Sardis v. Overhead Door Corp*, 10 F.4th 268, 280 (4th Cir. 2021); *Evans v. Nacco Materials Handling Group, Inc.*, 810 S.E.2d 462, 469 (Va. 2018).

<sup>٢</sup> انظر شهادة الخبراء للدكتور كول مستشهداً ب NIST IR 7804، بروتوكول قابلية الاستخدام، كما هو مذكور في ملفات المحكمة الموجودة بالمرجع السابق، في قضية لوي ضد شركة سيرنر، القضية رقم ٢٠٠-٢٢٧٠ الولايات المتحدة. سي.تي. التطبيق 8th Cir. 2022.

### الخاتمة

يتناول البحث المسؤولية المدنية الناتجة عن الأخطاء الطبية المرتبطة باستخدام الأجهزة الطبية الذكية ، وقد توصلت في نهاية البحث الى مجموعة من النتائج والتوصيات ، نعرض لها على النحو التالي :

**أولاً : النتائج :**

- ١- تتزايد الأخطاء الطبية الناتجة عن الأجهزة الطبية الذكية، مما يستدعي وجود تشريعات قانونية واضحة لحماية حقوق الأطراف المتأثرة.
- ٢- تعاني الأنظمة القانونية الحالية من نقص في النصوص التي تنظم المسؤولية عن هذه الأخطاء، مما يمثل تحدياً يتطلب معالجة تشريعية.
- ٣- تحديد أطراف المسؤولية المدنية أمر حاسم للوصول إلى أحكام قضائية منصفة، ويتطلب تطوراً في الفهم القانوني لمواكبة التطورات السريعة في هذا المجال.
- ٤- يواجه إثبات الخطأ الطبي تحديات كبيرة بسبب غياب تشريعات واضحة وأدوات عقابية، كما أن التحديات التقنية تعرقل تحديد المسؤولية بدقة، مما يستدعي تطوير أدوات فنية وتشريعية متخصصة.

### ثانياً: التوصيات :

- ١- مراجعة الأنظمة والتشريعات في السعودية لضمان مواكبتها للتطورات التقنية في المجال الطبي، من خلال سن نظام متخصص للأخطاء الطبية الذكية.
- ٢- إخضاع الأجهزة الطبية الذكية لتقييم دوري من جهة محايدة لضمان كفاءتها وأدائها مع وضع معايير تقنية صارمة على الشركات المصنعة للأجهزة الطبية.
- ٣- تعزيز البنية التحتية الرقمية للمؤسسات الطبية من خلال فرض ضوابط أمنية على حفظ البيانات وتطوير آليات لتحليل الأدلة الرقمية تحت إشراف جهات قضائية ورقابية.
- ٤- فرض عقوبات على المؤسسات الطبية التي تهمل تدريب منسوبيها أو تنهون في مراقبة الأجهزة، لضمان جودة الخدمة وسلامة المرضى.

## فهرس المراجع

• المراجع العربية :

أولاً: القرآن الكريم :

ثانياً: الكتب والمعاجم اللغوية :

١. الجميلي، أسعد: الخطأ في المسؤولية الطبية المدنية-دراسة مقارنة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط١، ٢٠٠٩ .

٣. الرعيني، أبو عبد الله: مواهب الجليل لشرح مختصر خليل، دار عالم الكتب، الرياض، المملكة العربية السعودية، ط١، ٢٠٠٣م.

٤. الزبيدي، محمد: تاج العروس من جواهر القاموس، دار الصادق، بيروت، لبنان، ج ٢٠٠٩

٥. الزحيلي، وهبة: نظرية الضمان أو أحكام المسؤولية المدنية والجنائية في الفقه الإسلامي-دراسة مقارنة، دار الفكر المعاصر، بيروت، لبنان، ط٩، ٢٠١٢م

٦. زكريا، أبي الحسي: معجم مقاييس اللغة، دار الجيل، بيروت، لبنان، ط١، ١٩٧٩م .

٧. سعد، عمر: المسؤولية المدنية للصيدلي- دراسة مقارنة ،مركز الدراسات العربية للنشر والتوزيع ع، ط ١، ٢٠١٩

٨. المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، د/ منصور محمد المعاينة ، نشر: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية-الرياض، ط: الأولى، ١٤٢٥هـ-٢٠٠٤.

٩. المسؤولية الجنائية عن الأخطاء الطبية في مجال التوليد، د/ طه عثمان أبو بكر المغربي ص ١١٣، ١١٤، نشر: دار الفكر والقانون-المنصورة، ط: الأولى، ٢٠١٤م.

١٠. سعد، عمر: المسؤولية المدنية للصيدلي -دراسة مقارنة، مركز الدراسات العربية للنشر والتوزيع، ط١، ١٩٢٠م

١١. المختار، غادة: حقوق المريض في عقد العلاج الطبي في القانون المدني-دراسة مقارنة، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، لبنان، ط١، ٢٠١١.

مصري، عبد الصبور: جرائم الأطباء والمسؤولية الجنائية والمدنية عن الأخطاء الطبية بي الشريعة والقانون ، دار العلوم للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ط ١، ٢٠١١.

١٢. المعاينة، منصور: المسؤولية المدنية والجنائية في الأخطاء الطبية، جامعة نيف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، ط١، ٢٠٠٤م .

ثالثاً: الرسائل العلمية :

٢٣- داغر، سارة: المسؤولية المدنية عن أضرار الروبوت، رسالة ماجستير، كلية القانون، جامعة ميسان، العراق ٢٠٢٣

٢٤- الشورة، فيصل: الخطأ الطبي في القانون المدني الأردني، رسالة ماجستير، كلية الحقوق، جامعة الشرق الأوسط، الأردن، ٢٠١٥ .

٢٥- العتيبي، صالح: الأخطاء الطبية وتقدير التعويض عنها في النظام السعودي، رسالة ماجستير، كلية العدالة الجنائية، جامعة نيف العربية للعلوم الأمنية، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٤ .  
رابعاً: المجلات والبحوث العلمية :

٢٦- بخيت، مدحت: دور الخبرة الطبية القضائية في إثبات الأخطاء الطبية الفنية أمام المحاكم المدنية: دراسة تحليلية مقارنة في القانون والكويتي، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، مصر، مجلد ٣٣، ع ١، ٢٠٢١ .

٢٧- جميل، محمد: الخطأ الطبي ووسائل اثباته في الشريعة الإسلامية: دراسة تحليلية، مجلة الحقوق والعلوم السياسية، الجلفة، الجزائر، مجلد ١٦، ع ٢، ٢٠٢٣ م .

٢٨- حمزة، محمود: حدود مسؤولية الطبيب عن الخطأ الطبي: دراسة مقارنة بي مصر وفرنسا، مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بدمهور، مصر، مجلد ١، ع ٩، ٢٠٢٤ .

٢٩- الخالدي، مبارك: الإثبات بالدليل الرقمي وتطبيقاته القضائية- دراسة فقهية مقارنة بنظام الإثبات السعودي ، مجلة قضاء، الجمعية العلمية القضائية السعودية، المملكة العربية السعودية، مجلد ١، ع ٤٢، ٢٠٢٤ .

٣٠- زيدان، نهال: المسؤولية الجنائية عن أخطاء الذكاء الاصطناعي في مجال الطب، مجلة العلوم القانونية والاقتصادية، جامعة عي شمس، مصر، مجلد ٦٦، ع ٣، ٢٠٢٣ .

٣١- عباس، أحمد: التكنولوجيا الطبية ومساسها بجسد الإنسان بي الحظر والإباحة -دراسة تطبيقية على الأطراف الصناعية المتطورة والغرسات التحسينية الشرائح الدماغية مجلة القانون والتكنولوجيا، مصر، مجلد ٣، ع ٢، ٢٠٢٣ م

٣٢- غازي، نواف: الخطأ الطبي وأثره على المريض -دراسة فقهية معاصرة، مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الأندلس للعلوم والتقنية، اليمن، مجلد ٨، ع ٤٢، ٢٠١٢ .

٣٣- الغامدي، سعيد: المسؤولية التقصيرية والعقدية في الخطأ الطبي، المجلة القانونية، جامعة القاهرة، مصر، مجلد ٢، ع ٢، ٢٠١٧ .

٣٤- الغنامي، سعود: الأخطاء الطبية وفق نظام مزاولة المهن الصحية السعودي الصادر برقم م/٥٩ ( وتاريخ ٤/ ١١/ ٢٠٢٦م، المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي، الإصدار ٥٣، ٢٠٢٢ م .

- ٣٥ - الغنامي، نيف: حجية الدليل الرقمي في نظام الإثبات السعودي، مجلة الشريعة والقانون، كلية الشريعة والقانون بالقاهرة، جامعة الأزهر، مجلد ١، ع ٤٣، ٢٠٢٤ .
- ٣٦ - فضلي، عمرو: حق الإنسان في سلامة جسده والتحول الرقمي للسجلات الطبية، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة مدينة السادات، مجلد ٨، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الدولي، ٢٠٢٢ م.
- ٣٧ - مبروكي، عبد الحكيم: الخبرة الطبية القضائية في دعاوى المسؤولية المدنية للطبيب، مجلة العلوم الإنسانية، بسكرة، الجزائر، مجلد ٢٢، ع ١، ٢٠٢٢ .
- ٣٨ - مزهر، أكرم: نطاق الضرر الطبي في إطار المسؤولية المدنية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، فلسطين، مجلد ٥، ع ١، ٢٠٢٢ م .
- ٣٩ - المنصوري، خميس، أيمن زين: المسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوت الجراحي في القانون الإماراتي ،مجلة جامعة الشارقة للعلوم القانونية، الشارقة، الإمارات، مجلد ١٢، ع ١، ٢٠٢٤ .
- ٤٠ - موسى، محمد: القيمة الثبوتية للدليل الرقمي وضوابط اقتناع القاضي الجنائي، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، مصر، مجلد ٦٣، ع ٢، ٢٠٢٤ .
- ٤١ - النجار، سعيد: التعويض عن الأخطاء الطبية- دراسة في ضوء احكام محكمة تمييز دبي، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة مدينة السادات، مصر، مجلد ٨، ع ٤، ٢٠٢٢ م.
- ٤٢ - نصر الدين، منصر: تقدير تعويض الأضرار الناشئة عن الخطأ الطبي على ضوء التشريع الجزائري ،المجلة الجزائرية للحقوق والعلوم، الجزائر، مجلد ٩، ع ٢، ٢٠٢٤ .
- ٤٣ - الهاشمي، قمر: المسؤولية المدنية للطبيب لآثار المترتبة عن الخطأ الطبي، مجلة الدراسات المستدامة، لبنان ، مجلد ٦، ع ٣، ٢٠٢٣ م .
- ٤٤ - هزيل، جلول: المسؤولية الناجمة عن الأدوات والأجهزة الطبية الحديثة، مجلة الفقه والقانون، الجزائر، مجلد ١، ع ٩٢، ١٥٢٠ م .
- ٤٥ - وهبه، عبد الرزاق: المسؤولية المدنية عن أضرار الذكاء الاصطناعي، مجلة جيل الأبحاث القانونية المعقدة، مركز جيل البحث العلمي، مجلد ١، ع ٤٣، ٢٠٢٠ م.
- خامسًا: الأنظمة واللوائح :

- ٥٠ - نظام الإثبات السعودي، الصادر بالمرسوم الملكي رقم م /٤٣، وتاريخ ١٤٤٣ / ٥ / ٦٢ .
- ٥١ - نظام الأجهزة والمستلزمات الطبية، الصادر بالمرسوم الملكي رقم م / ٥٤ وتاريخ ١٤٤٢ / ٧ / ١٤٤٢ .
- ٥٢ - نظام المعاملات المدنية، الصادر بالمرسوم الملكي رقم م / ١٩١، وتاريخ ١٤٤٤ / ٢٢ / ١٤٤٤ .
- ٥٣ - نظام مزاوله المهن الصحية، الصادر بالمرسوم الملكي رقم م / ٥٩، وتاريخ ١٤٢٦ / ١١ / ١٤٢٦ .
- سادسًا: المراجع الإلكترونية :

## المسؤولية المدنية عن أخطاء الأجهزة الطبية الذكية في النظام السعودي

دكتور / عبدالله بن عبد الرحمن التريكي

مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية

وزارة العدل الادارة العامة للإعلام والاتصال المؤسسي، القضاء الطبي: أهم ٣٠ سؤال وجواب حول انتقال اختصاصات الهيئات الصحية إلى

القضاء العام ٢٠٢٢م، متاح على الرابط: <https://moj.gov.sa/Documents/MedicalJudiciaryFAQ.pdf>.

على الرابط: <https://x16N6u.pw/٢https://>.

### • المراجع الأجنبية :

1. Djilal, souadi: The Legal implications of using AI in the medical field, (Algerian Journal of Law and political Sciences, Volume 9, Issue 1, 2024).
2. Eldakak, Ahmad, Abdulla Alremeithi, Emad Dahiyat, Moatasem El-Gheriani, Hassan Mohamed and Mohammad Ibrahim: Civil Liability for the actions of autonomous AI in healthcare: an invitation to further contemplation, Article published in 2024, Available at; <https://2u.pw/AZE0q>.
3. Prentzas, Nicoletta, Antonis Kakas, and Constantinos S. Pattichis: Explainable AI Applications in the Medical Domain: A Systematic Review, (Journal of Artificial Intelligence in Medicine, Elsevier, Volume 15, Issue 3, 2023).
4. Dubovitskaya, Alevtina, Zhigang Xu, Samuel Ryu, Michael Schumacher, and Fusheng Wang: Secure and Trustable Electronic Medical Records Sharing using Blockchain, (Journal of Medical Informatics and Healthcare Technology, Springer, Volume 12, Issue 4, 2023).
5. Saeidi, H: Autonomous Robotic Laparoscopic Surgery for Intestinal Anastomosis, (Science Robotics, American Association for the Advancement of Science (AAAS), Volume 7, Issue 65, )2202, Available at; <https://doi.org/10.1126/scirobotics.abj2908>.
6. Vimalachandran, P, H. Wang, Y. Zhang, B. Heyward, and F. Whittaker: Ensuring Data Integrity in Electronic Health Records: A Quality Health Care Implication, Article published in 2018, Available at; <https://11nq.com/dEiM0>.
7. Grispos, Glisson, Wiliam Brabley Glisson, Kim-Kwang Raymond Choo: Medical Cyber-Physical Systems Development: A Forensics-Driven Approach, Article published in 2017, Available at; <https://encr.pw/vAJaF>.
8. United States Court of Appeals for the Fourth Circuit. Ruby L. Lowe, Power of Attorney for Michael A. Taylor, disabled v. Cerner Corporation, Case No. 20-2270 (4th Cir. Nov. 29, 2022), Available at; <https://11nq.com/FcmPa>.