Vol. 3, No. 1, pp. 377-395 | 2023
CFORSJ Procedia

Submission date: 17 May 2023 Received in revised form: 9 Aug 2023 Acceptance date: 12 Aug 2023 Available online: 11 Oct 2023

المسؤولية المدنية في عصر الطب الرقمي لأخطاء الروبوتات في العمليات الجراحية عن بُعد تحليل قانوني مقارن في دولتي الإمارات وماليزيا

CIVIL LIABILITY IN THE DIGITAL MEDICINE ERA FOR ROBOTIC ERRORS IN REMOTE SURGERY: A COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS IN THE UAE AND MALAYSIA

[i*]Yaser Mohsen Shayea Abdullah

[i] Faculty of Syariah and Law (FSU), Universiti Sains Islam Malaysia (USIM), Nilai, Negeri Sembilan, Malaysia

*(Corresponding author) e-mail: ymabdulla30@gmail.com

ABSTRACT

This study examines civil liability arising from errors committed by advanced robots in remote surgical procedures through a comparative analytical study of Emirati and Malaysian legislation. It aims to analyze and evaluate the current legal framework for civil liability for medical errors caused by surgical robots in both countries, and to conduct a comprehensive comparison to identify the strengths and weaknesses of each legal system. The research problem lies in the difficulty of determining civil liability when a medical error occurs during the use of robots, whether due to a software malfunction or human error. World Health Organization statistics indicate that 7% of medical errors in robotic surgeries are due to technical or software malfunctions. The study's significance lies in presenting a new scientific model that integrates law and medical technology, guiding legislators toward developing legislation capable of protecting patients' rights and ensuring the accountability of various parties (surgeon, hospital, manufacturer). The study employs a comparative analytical approach, utilizing a mixed-methods research strategy that includes descriptive legal analysis, legislative comparison, and critical analysis of legal texts and judicial rulings in both countries. The study is expected to reveal legislative gaps in addressing robotic errors, highlight the differences in legal approaches between the two systems, and identify applicable best practices. Recommendations include developing a specific law on liability for medical technology errors, establishing specialized committees to assess robotic errors, setting clear standards for distributing responsibility among different parties, and fostering international cooperation to develop unified standards governing the use of advanced robots in remote surgical procedures.

Keywords: *Modern technologies - robotics - medical surgery.*

© The Author(s) (2025). Published by USIM Press on behalf of the Faculty of Syariah and Law, Universiti Sains Islam Malaysia. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For commercial re-use, please contact usimpress@usim.edu.my.

الملخص

تتناول هذه الدراسة المسؤولية المدنية الناجمة عن أخطاء الروبوت المتقدم في العمليات الجراحية عن بُعد من خلال دراسة تحليلية مقارنة بين التشريعين الإماراتي والماليزي، حيث تهدف إلى تحليل وتقييم الإطار القانوني الحالي للمسؤولية المدنية عن الأخطاء الطبية الناجمة عن الروبوتات الجراحية في كلا البلدين، وإجراء مقارنة شاملة لتحديد نقاط القوة والضعف في كل نظام قانوني. تبرز مشكلة البحث في صعوبة تحديد المسؤولية المدنية عند وقوع خطأ طبي أثناء استخدام الروبوتات، سواء كان ناتجًا عن خلل برمجي أو خطأ في التحكم البشري، حيث أظهرت إحصائيات منظمة الصحة العالمية أن 7% من الأخطاء الطبية في العمليات الجراحية الروبوتية كانت نتيجة لخلل تقني أو برمجي. تكمن أهمية الدراسة في تقديم نموذج علمي جديد يجمع بين القانون والتكنولوجيا الطبية من جهة، وتوجيه المشرعين نحو تطوير تشريعات قادرة على حماية حقوق المرضى وضمان مساءلة الأطراف المختلفة (الجراح، المستشفى، الشركة المصنعة) من جهة أخرى. اعتمدت الدراسة على المنهج المقارن التحليلي، متبعة استراتيجية استقصاء مختلطة تشمل التحليل القانوني الوصفي والمقارنة التشريعية والتحليل النقدي للنصوص القانونية والأحكام القضائية في كلا البلدين. من المتوقع أن تكشف الدراسة عن الفجوات التشريعية في التعامل مع الأخطاء الروبوتية، وإظهار التباين في المقاربات القانونية بين النظامين، وتحديد أفضل الممارسات القابلة للتطبيق. تتضمن التوصيات تطوير قانون خاص بالمسؤولية عن الأخطاء التكنولوجية الطبية، وإنشاء لجان متخصصة لتقييم الأخطاء الروبوتية، ووضع معايير واضحة لتوزيع المسؤولية بين الأطراف المختلفة، بالإضافة إلى ضرورة التعاون الدولي لوضع معايير موحدة تحكم استخدام الروبوتات المتقدمة في العمليات الجراحية عن بُعد.

الكلمات المفتاحية: *التقنيات الحديثة – الروبوتات – الجراحة الطبية.*

المقدمة

مع انتشار استخدام الروبوتات في المجال الطبي، خاصة في إجراء العمليات الجراحية عن بُعد، أصبح من الضروري تحليل التشريعات القانونية المتعلقة بالمسؤولية المدنية في هذا السياق. حيث إن العمليات التي تتم من خلال الروبوتات تعتمد بشكل كبير على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والتواصل عن بُعد، مما يجعل المساءلة القانونية أكثر تعقيدًا (Kumar, 2023). إذ يتعين على التشريعات أن تأخذ بعين الاعتبار العوامل التقنية والبرمجية التي قد تؤثر على أداء الروبوت ومدى تدخل الجراح البشري في التحكم به، وهذا يفرض تحديات قانونية تتعلق بتحديد من يتحمل المسؤولية في حالة وقوع خطأ طبي.

في السياق الإماراتي، تشهد التشريعات تطورًا ملحوظًا في مجال تنظيم العمليات الجراحية باستخدام الروبوتات المتقدمة، إلا أن القوانين الحالية قد لا تكون كافية لتغطية جميع الجوانب المرتبطة بالمسؤولية المدنية الناتجة عن أخطاء

الروبوتات فمن المهم أن يتم تحليل هذه التشريعات بشكل دقيق لبحث مدى كفاءتها في حماية حقوق المرضى وضمان العدالة في حالة وقوع خطأ طبي ناجم عن تدخل الروبوت، وتعد هذه المسألة من القضايا الملحة التي تتطلب البحث المعمق لتعزيز التشريعات الإماراتية بما يتناسب مع التطور التكنولوجي السريع في المجال الطبي.

على الجانب الآخر، تقدم ماليزيا إطارًا قانونيًا متميزًا لتنظيم المسؤولية المدنية في العمليات الجراحية عن بُعد باستخدام الروبوتات، حيث تسعى التشريعات الماليزية إلى وضع معايير دقيقة لتحديد المسؤوليات في حالة وقوع الأخطاء الطبية (Rahman, 2021). وتعتبر التجربة الماليزية نموذجًا يمكن الاستفادة منه في تحسين التشريعات الإماراتية، لذا فإن المقارنة بين التشريعين الإماراتي والماليزي ستساهم في توضيح الجوانب التي تحتاج إلى تعزيز في التشريع الإماراتي لمواكبة التطورات التكنولوجية.

مشكلة الدراسة

تشهد العمليات الجراحية عن بُعد باستخدام الروبوتات المتقدمة توسعاً سريعاً في العديد من الدول، مما يجعلها واحدة من أهم الابتكارات في المجال الطبي الحديث. يعتمد هذا التطور على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إجراء العمليات الدقيقة دون التواجد الفعلي للجراح بجانب المريض، مما يسهم في تحسين نتائج العمليات الجراحية (IFR, 2021). ومع ذلك، أفرز هذا التقدم إشكالية قانونية معقدة تتمثل في تحديد المسؤولية المدنية عند وقوع خطأ طبي، سواء كان ناتجاً عن خلل برمجي، أو عيب في التصنيع، أو خطأ بشري، أو تداخل هذه العوامل مجتمعة.تشير الدراسات إلى أن أعطال الأنظمة الروبوتية متعددة ومعقدة، حيث تم الإبلاغ خلال 14 عاماً (2000-2013) عن 144 حالة وفاة (1.4%)، و1,391 إصابة للمرضى (13.1%)، و8,061 عطلاً في الأجهزة (75.9%). أظهرت النتائج أن 62% من الإصابات مرتبطة بأعطال الأجهزة، بينما 7.1% بسبب أخطاء المشغل. كما أكدت منظمة الصحة العالمية (2022) أن 7% من الأخطاء الطبية في العمليات الروبوتية كانت نتيجة خلل تقني أو برمجي، مما يبرز الحاجة الملحة لتحديث التشريعات القانونية(WHO 2022)

في دولة الإمارات العربية المتحدة، أفاد تقرير دائرة الصحة في أبوظبي (2022) بضرورة مراجعة التشريعات الحالية وتطويرها بما يتناسب مع التطور التقني .(DoH Abu Dhabi, 2022) ورغم أن القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016 في شأن المسؤولية الطبية يوفر إطاراً عاماً، إلا أنه يفتقر إلى نصوص خاصة بالروبوتات الجراحية والذكاء الاصطناعي، ولا يعالج إشكاليات الجراحة عن بُعد مثل تحديد الاختصاص القضائي عندما يكون الجراح والمريض في دولتين مختلفتين .(Al Marzouqi, 2021) كما يفتقر التشريع الإماراتي إلى قانون متخصص ينظم الأجهزة الطبية المتقدمة، مما يصعّب مساءلة الشركات المصنعة.

أما في ماليزيا، فأظهرت دراسة وزارة الصحة الماليزية (2023) زيادة الأخطاء الطبية المرتبطة بالروبوتات بنسبة 15%، مما أدى لزيادة الشكاوى .(Ministry of Health Malaysia, 2023) ورغم وجود قانون الأجهزة الطبية 2012(Medical Device Act 2012) ، إلا أنه لا يتضمن نصوصاً صريحة عن الروبوتات الذكية. كما يعتمد النظام الماليزي على معيار "بولام (Bolam Test) "التقليدي لقياس الإهمال الطبي، وهو معيار قد لا يناسب الجراحة الروبوتية التي تتطلب مهارات تقنية إضافية.

تتمثل التحديات المشتركة بين البلدين في صعوبة تحديد المسؤولية عند تداخل القرارات البشرية مع أداء الروبوتات الذكية(Chen & Wong, 2020) ، وتعدد الأطراف المحتملة المسؤولة (الجراح، المستشفى، الشركة المصنعة، المبرمج، مقدم خدمات الاتصالات)، وصعوبة إثبات العلاقة السببية في البيئة التكنولوجية المعقدة، بالإضافة إلى صعوبة الوصول للسجلات الإلكترونية التي تعتبرها الشركات المصنعة ملكية خاصة، ونقص الخبراء المتخصصين، وندرة السوابق القضائية.

أظهرت دراسة مجلس الصحة الخليجي (2021) وجود فجوة واضحة في التشريعات المتعلقة بالروبوتات الطبية، حيث لا تزال مسألة تحديد المسؤولية بين الأطراف المتعددة غير واضحة .(GCC Health Council, 2021) من هنا، تأتي أهمية هذه الدراسة المقارنة للكشف عن الفجوات التشريعية المشتركة، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف في معالجة المسؤولية المدنية، واقتراح إطار قانوني شامل يوازن بين تشجيع الابتكار التكنولوجي وحماية حقوق المرضى.

أسئلة الدراسة

1. ما الإطار القانوني الحالي للمسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوتات الجراحية عن بُعد في الإمارات وماليزيا، وما أوجه التشابه والاختلاف في تحديد مسؤولية الأطراف المختلفة؟

2. ما الفجوات والتحديات القانونية في التشريعات الحالية لكلا البلدين بشأن حماية حقوق المرضى في حالات الأخطاء الطبية الروبوتية؟

3. كيف يمكن تطوير آليات قانونية فعالة لتحديد المسؤولية في حالات التفاعل المعقد بين الإنسان والروبوت أثناء الجراحات عن بُعد؟

4. ما التوصيات القانونية المقترحة لتحسين التشريعات الإماراتية والماليزية بناءً على أفضل الممارسات الدولية في مجال المسؤولية المدنية للجراحة الروبوتية؟

أهداف الدراسة

1. تحليل الإطار القانوني للمسؤولية المدنية عن الروبوتات الجراحية عن بُعد في الإمارات وماليزيا.
2. مقارنة التشريعين في تحديد مسؤولية الأطراف المختلفة (الجراح، المستشفى، المصنع، المبرمجون).
3. الكشف عن الفجوات والتحديات القانونية في حماية حقوق المرضى.
4. تطوير آليات قانونية لتحديد المسؤولية في التفاعل المعقد بين الإنسان والروبوت.
5. تقديم توصيات لتحسين التشريعات استناداً للممارسات الدولية.

أهمية الدراسة

مع التقدم التكنولوجي الذي يشهده العالم اليوم، خاصة في مجالات الذكاء الاصطناعي والروبوتات، أصبحت العمليات الجراحية عن بُعد واقعًا يتطلب دراسة قانونية معمقة لمعالجة الأبعاد القانونية المرتبطة بهذه التطورات، وتعد هذه الدراسات الأولى من نوعها التي تقارن بين التشريعين الإماراتي والماليزي في هذا السياق، مما يساهم في إلقاء الضوء على الثغرات القانونية الحالية وتقديم مقترحات عملية لتحسين التشريعات(Williams, 2022) ؛ عبدالله، 2023 .(ويمكن تقسيم أهمية هذه الدراسة إلى أهمية علمية وأهمية عملية، وذلك على النحو التالي:

أ. **الأهمية العلمية:**

تتجلى الأهمية العلمية لهذه الدراسة في تقديمها إسهامًا علميًا كبيرًا للأوساط الأكاديمية، حيث تجمع بين العلوم القانونية والتكنولوجيا الطبية من خلال تحليل مسؤولية الروبوتات المتقدمة في العمليات الجراحية عن بُعد، وتقدم هذه الدراسة نموذجًا علميًا جديدًا لتحليل القضايا القانونية المعقدة التي ترتبط بالذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الطبية المتطورة، بالإضافة إلى أنها تشكل مرجعًا علميًا مهمًا للباحثين والمهتمين في مجال القانون الطبي، مما يساهم في تطوير الدراسات المستقبلية المتعلقة بهذا الموضوع.

ب. **الأهمية العملية:**

أما الأهمية العملية لهذه الدراسة، فتتجلى في تقديم حلول قانونية عملية قابلة للتطبيق فيما يتعلق بالمسؤولية المدنية الناجمة عن أخطاء الروبوتات المتقدمة، إذ تسعى الدراسة إلى توجيه المشرعين في الإمارات وماليزيا نحو تطوير تشريعات قادرة على حماية حقوق المرضى وضمان مساءلة الأطراف المختلفة في حالة حدوث خطأ طبي ناتج عن الروبوتات، كما تسهم في تحسين السياسات والإجراءات التي تعتمدها المستشفيات والجهات الطبية في التعامل مع الأخطاء المرتبطة باستخدام الروبوتات في العمليات الجراحية عن بُعد، مما يعزز الثقة في التكنولوجيا الطبية ويضمن تحقيق العدالة في النظام الصحي.

حدود الدراسة:

تتناول هذه الدراسة نطاقاً جغرافياً محدداً يقتصر على دولتي الإمارات العربية المتحدة وماليزيا، حيث تركز على التشريعات والقوانين المحلية التي تنظم استخدام الروبوتات في المجال الطبي داخل هاتين الدولتين فقط، دون التطرق إلى تشريعات الدول الأخرى أو المقارنات الدولية الأوسع.

فمن الناحية الموضوعية، ستنحصر الدراسة في تحليل المسؤولية المدنية الناجمة عن أخطاء الروبوتات الجراحية المتقدمة في العمليات عن بُعد، مما يعني استبعاد المسؤوليات الجنائية والتأديبية، والتركيز حصرياً على جوانب التعويضات والأضرار وتحديد الجهات المسؤولة عن الأخطاء الطبية.

وستعتمد الدراسة على إطار زمني محدد يشمل التشريعات الصادرة بين عامي 2020 و2024، مما يساعد في التركيز على القوانين الحديثة التي تواكب التطورات التكنولوجية، لكنه يستبعد القوانين السابقة والتطورات التشريعية المستقبلية.

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي المقارن الذي يهدف إلى وصف وتحليل ومقارنة الأطر القانونية للمسؤولية المدنية في كل من دولة الإمارات العربية المتحدة وماليزيا فيما يتعلق بأخطاء الروبوتات في العمليات الجراحية عن بُعد. يشمل المنهج الوصفي استعراض النصوص التشريعية والأحكام القضائية، بينما يركز المنهج التحليلي على تحليل معمق لهذه النصوص واستخراج المبادئ القانونية الأساسية، أما المنهج المقارن فيتم من خلاله إجراء مقارنة شاملة بين التشريعين لتحديد أوجه التشابه والاختلاف وتقييم فعالية كل نظام قانوني.

تعتمد الدراسة في جمع البيانات على أسلوب العينة القصدية للمصادر القانونية ذات الصلة المباشرة بموضوع البحث، حيث تنقسم مصادر البيانات إلى بيانات أولية تشمل النصوص التشريعية الرسمية والأحكام القضائية والتقارير الحكومية، وبيانات ثانوية تتضمن الأدبيات القانونية المتخصصة والدراسات الأكاديمية السابقة والأبحاث المنشورة في المجلات العلمية المحكمة.

الإطار المفاهيمي للدراسة

يمثل الإطار المفاهيمي لهذه الدراسة خارطة الطريق الفكرية التي توجه البحث نحو تحقيق أهدافه من خلال خمسة محاور مترابطة ومتسلسلة، تتكامل فيما بينها لتقديم فهم شامل للمسؤولية المدنية الناجمة عن أخطاء الروبوتات المتقدمة في العمليات الجراحية عن بُعد. يستند هذا الإطار إلى منهج تحليلي مقارن يربط بين الأبعاد القانونية والتقنية

والعملية، ويسعى إلى سد الفجوة المعرفية في هذا المجال المتطور من خلال تقديم رؤية متكاملة تجمع بين التحليل النظري والتطبيق العملي.

ينطلق الإطار المفاهيمي من المحور الأول المتمثل في التحليل القانوني المقارن، حيث يركز على دراسة وتحليل الأطر القانونية للمسؤولية المدنية في كل من دولة الإمارات العربية المتحدة وماليزيا فيما يتعلق بأخطاء الروبوتات في العمليات الجراحية عن بُعد. يشمل هذا المحور فحص النصوص التشريعية ذات الصلة، ولا سيما القانون المدني الإماراتي وقانون المسؤولية الطبية رقم 4 لسنة 2016، إلى جانب التشريعات الماليزية المنظمة للمسؤولية الطبية وقانون الأجهزة الطبية 2012. كما يتناول المحور تحليل الأحكام القضائية والممارسات التطبيقية في كلا النظامين، بهدف الكشف عن أوجه التشابه والاختلاف في معالجة المسؤولية المدنية الناشئة عن الأخطاء الروبوتية، وتحديد مدى كفاية التشريعات الحالية في التعامل مع التحديات التقنية المعاصرة.

يتقدم الإطار إلى المحور الثاني الذي يعنى بتحديد الأطراف ومسؤولياتهم، حيث يتناول بالتحليل المسؤوليات القانونية لجميع الأطراف المعنية في العمليات الجراحية الروبوتية عن بُعد. يشمل ذلك الجراح المشغل للروبوت ومدى مسؤوليته عن أخطاء التشغيل أو سوء الاستخدام، والمستشفى كمؤسسة صحية ومسؤوليته عن الصيانة والإشراف والتدريب، والشركة المصنعة للروبوت ومسؤوليتها عن عيوب التصنيع أو التصميم، بالإضافة إلى المبرمجين ومطوري البرمجيات ومسؤوليتهم عن الأخطاء البرمجية أو خلل الذكاء الاصطناعي. يهدف هذا المحور إلى وضع معايير واضحة ودقيقة لتوزيع المسؤولية المدنية بناءً على طبيعة الخطأ ومصدره، سواء كان بشرياً أو تقنياً أو برمجياً، مع مراعاة درجة التدخل البشري في العملية الجراحية ومستوى استقلالية الروبوت في اتخاذ القرارات.

أما المحور الثالث فيركز على الكشف عن الفجوات والتحديات القانونية الموجودة في التشريعات الحالية لكلا البلدين فيما يتعلق بحماية حقوق المرضى في حالات الأخطاء الطبية الروبوتية. يتناول هذا المحور التحديات المتعددة التي تواجه الأنظمة القانونية، ومنها صعوبة إثبات الخطأ الطبي في بيئة تكنولوجية معقدة، وغياب السوابق القضائية الكافية لتوجيه القضاة في الحكم بهذه القضايا، وإشكالية تحديد العلاقة السببية بين الخطأ والضرر عند تداخل العوامل البشرية والتقنية. كما يكشف المحور عن النقص التشريعي في معالجة خصوصيات الجراحة عن بُعد، والتي تثير تساؤلات قانونية معقدة حول الاختصاص القضائي والقانون الواجب التطبيق عند إجراء العملية من دولة أخرى، بالإضافة إلى غياب تعريفات قانونية واضحة للمصطلحات التقنية مثل الروبوت الجراحي الذكي والذكاء الاصطناعي الطبي.

ينتقل الإطار بعد ذلك إلى المحور الرابع المعني بتطوير آليات المسؤولية في التفاعل الإنسان–روبوت، والذي يقدم حلولاً قانونية مبتكرة لمعالجة الحالات المعقدة التي يتداخل فيها الإنسان والآلة أثناء العمليات الجراحية. يطور هذا المحور آليات قانونية جديدة لتحديد المسؤولية في حالات الخطأ المشترك بين الجراح والروبوت، وحالات القرارات الخاطئة التي يتخذها الروبوت بشكل مستقل بناءً على خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وكذلك أخطاء الاتصال

والبنية التحتية التقنية في الجراحة عن بُعد مثل انقطاع الإنترنت أو تأخر نقل البيانات. تتضمن الآليات المقترحة معايير المسؤولية المتدرجة التي توزع المسؤولية بنسب متفاوتة حسب درجة مساهمة كل طرف في الخطأ، ونظام السجل الإلكتروني للعمليات (Black Box) الذي يوثق جميع خطوات العملية ويسهل عملية إثبات الخطأ، بالإضافة إلى اقتراح نظام التأمين الإلزامي المتخصص لتغطية أخطاء الروبوتات الجراحية.

يختتم الإطار المفاهيمي بالمحور الخامس الذي يقدم الإطار القانوني المقترح والتوصيات العملية لتحسين التشريعات في كلا البلدين استناداً إلى أفضل الممارسات الدولية. يتضمن هذا المحور إطاراً قانونياً شاملاً لتوزيع المسؤولية بين الأطراف المختلفة، مع تقديم توصيات محددة لتعديل القوانين الحالية في الإمارات وماليزيا بما يتناسب مع التطور التكنولوجي المتسارع في مجال الطب الروبوتي. يقترح المحور تطوير معايير موحدة للمسؤولية المدنية مستوحاة من التجارب الناجحة في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة، وإنشاء لجان متخصصة متعددة التخصصات لتقييم أخطاء الروبوتات الجراحية، ووضع آليات تعويض فعالة وسريعة للمرضى المتضررين، بالإضافة إلى برامج تدريب إلزامية للكوادر القضائية والقانونية حول التقنيات الطبية الحديثة.

تتكامل هذه المحاور الخمسة بشكل تسلسلي ومنطقي، حيث يبني كل محور على نتائج المحور السابق ويمهد للمحور اللاحق. يبدأ الإطار بالتحليل القانوني المقارن لفهم الوضع الراهن للتشريعات، ثم ينتقل لتحديد مسؤوليات الأطراف المختلفة، ويكشف عن الثغرات والتحديات القائمة، ويطور حلولاً مبتكرة للحالات المعقدة، وينتهي بتقديم إطار قانوني شامل وتوصيات عملية قابلة للتطبيق. من خلال هذا التسلسل المنطقي، يضمن الإطار المفاهيمي تغطية شاملة لجميع جوانب موضوع البحث، ويوفر أساساً متيناً لتحقيق الأهداف المرجوة، ويسهم في تقديم مساهمة علمية حقيقية في مجال المسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوتات الجراحية عن بُعد.

الإطار النظري للدراسة

يستند هذا البحث إلى مجموعة من النظريات والمفاهيم القانونية الأساسية التي تشكل الأساس الفكري لتحليل المسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوتات الجراحية عن بُعد في التشريعين الإماراتي والماليزي.

أولاً: نظرية المسؤولية المدنية التقليدية:

تقوم نظرية المسؤولية المدنية في أساسها على ثلاثة أركان رئيسية: الخطأ، والضرر، والعلاقة السببية بينهما (Al-Sharqawi، 2019؛ Al-Sanhouri، 2020). في السياق التقليدي، يُعرّف الخطأ بأنه انحراف عن السلوك المألوف للشخص العادي، أو إخلال بالتزام قانوني أو تعاقدي. ومع ذلك، فإن تطبيق هذه النظرية على أخطاء الروبوتات الجراحية يثير تحديات جوهرية، إذ يصعب تحديد المسؤول عندما يتداخل الخطأ البشري مع الخطأ التقني (Baydoun، 2023؛ Al-Kamali، 2023). تنقسم المسؤولية المدنية إلى عقدية وتقصيرية، وفي المجال الطبي تنشأ المسؤولية

العقدية من العقد العلاجي بين الطبيب والمريض، بينما المسؤولية التقصيرية تنشأ عن الإخلال بواجب قانوني عام (Al-Qadi، 2024؛ Markos، 2021).

ثانياً: نظرية النائب الإنساني

تُعد نظرية النائب الإنساني من أهم النظريات الحديثة لمعالجة إشكالية المسؤولية عن أفعال الروبوتات الذكية (European Parliament, 2017; Bertolini, 2020). وفقاً لهذه النظرية، فإن الروبوت الجراحي كيان قانوني خاص يحتاج إلى معاملة قانونية مستقلة، و"النائب الإنساني" مظلة تضم جميع المتدخلين في عمل الروبوت: الطبيب المشغل، والشركة المصنعة، والمبرمج، والمؤسسة الصحية (Bhattacharya، 2022؛ Arnaud، 2023). تسعى النظرية إلى تحقيق التوازن بين فتح الباب أمام التكنولوجيا الطبية الحديثة وضمان التعويض الفعال للمرضى المتضررين، من خلال توزيع المسؤولية بين جميع الأطراف بنسب متفاوتة حسب درجة مساهمة كل طرف (Rahhal & Barahliya، 2023).

ثالثاً: نظرية مسؤولية المنتج

تُطبق نظرية مسؤولية المنتج عندما يكون الخطأ ناتجاً عن عيب في تصنيع الروبوت أو تصميمه (Calo, 2015; Vladeck, 2014). يُسأل المنتج عن الأضرار التي تلحق بالمستخدمين بسبب عيوب المنتج حتى بدون خطأ مباشر، وهو ما يُعرف بالمسؤولية الموضوعية (Abduljabbar، 2022؛ Novento، 2024). تشمل العيوب: عيوب التصميم، أو عيوب التصنيع، أو عيوب التحذير والإرشاد (Hansard & Kwashi، 2023). تُسهّل هذه النظرية عبء الإثبات على المتضرر، لكنها تواجه تحديات عند تطبيقها على قرارات الذكاء الاصطناعي المستقل (Abbott, 2020).

رابعاً: نظرية الشخصية الافتراضية للروبوت

طرح القانون المدني الأوروبي للروبوتات مفهوم "الشخصية الافتراضية" أو "الإلكترونية" للروبوتات الذكية (European Parliament, 2017). وفقاً لهذا المفهوم، يمكن منح الروبوتات شخصية قانونية محدودة تمكنها من تحمل بعض المسؤوليات، على غرار الشخصية الاعتبارية للشركات (Hallevy, 2015; Solaiman, 2017). تتطلب هذه النظرية إنشاء نظام تأمين إلزامي خاص وتسجيل كل روبوت في سجل خاص مع تخصيص صندوق تعويضات (Al-Kamali، 2023؛ Baydoun، 2023). رغم أن هذه النظرية لا تزال في طور التطوير، إلا أنها تمثل توجهاً مستقبلياً مهماً (Pagallo, 2018).

خامساً: معيار الطبيب المعتاد ومعيار التقني المعتاد

في المسؤولية الطبية التقليدية، يُقاس خطأ الطبيب بمعيار "الطبيب المعتاد" المتوسط الحرص والكفاءة (Bolam Test في القانون الماليزي .(Samanta, 2019) (ولكن مع دخول الروبوتات، برزت الحاجة لتطوير "معيار التقني المعتاد" أو "معيار المشغل المعتاد للروبوت" الذي يأخذ بعين الاعتبار المهارات التقنية الإضافية (Abduljabbar، 2022؛ Al-Qadi، 2024). التوجه الحديث يميل نحو تطبيق معيار مركب يجمع بين المهارات الطبية والتقنية، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الروبوت أداة وليس بديلاً عن الطبيب.(Price, 2017; Gerke et al., 2020)

سادساً: الموافقة المستنيرة في الجراحة الروبوتية

تُعد نظرية الموافقة المستنيرة (Informed Consent) من الأسس المهمة في المسؤولية الطبية (Beauchamp & Childress, 2019). في الجراحة الروبوتية، يجب إعلام المريض بأن العملية ستُجرى بواسطة روبوت، وشرح المخاطر الإضافية المحتملة، بما في ذلك الأعطال التقنية أو البرمجية (Novento، 2024؛ Arnaud، 2023). تتطلب الموافقة المستنيرة إفصاحاً أكثر تفصيلاً يشمل: نوع الروبوت، ومستوى خبرة الجراح، ومعدلات النجاح والفشل، والبدائل العلاجية المتاحة (Hansard & Kwashi، 2023؛ Bhattacharya، 2022.

التحليل المقارن بين التشريعين الإماراتي والماليزي:

أولاً: المقارنة في الأحكام العامة للمسؤولية المدنية

تتشابه التشريعات الإماراتية والماليزية في اعتمادها على الأركان التقليدية للمسؤولية المدنية المتمثلة في الخطأ والضرر والعلاقة السببية (Al-Sanhouri، 2020؛ Al-Sharqawi، 2019)، حيث نص القانون المدني الإماراتي رقم 5 لسنة 1985 في المادة 282 على أن "كل إضرار بالغير يلزم فاعله ولو غير مميز بضمان الضرر" (القانون الاتحادي رقم 5 لسنة 1985، المادة 282)، بينما يستند النظام الماليزي إلى قانون العقود 1950 ومبادئ القانون العام (Common Law)المتعلقة بالإهمال الطبي .(Contracts Act 1950; Lee & Detta, 2018) ومع ذلك، يختلف النظامان في تفاصيل التطبيق، إذ يعتمد النظام الإماراتي على نظام قانوني مدني مكتوب(Civil Law System) ، بينما يعتمد النظام الماليزي على السوابق القضائية والأحكام السابقة (Case Law) إلى جانب التشريعات المكتوبة (Abdul Rashid, 2016)؛ Baydoun، (2023)

فيما يتعلق بالمسؤولية الطبية، أصدرت دولة الإمارات قانوناً متخصصاً هو القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016 في شأن المسؤولية الطبية، والذي حدد بوضوح مسؤوليات الأطباء والمنشآت الصحية (القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016)، ونص في المادة 13 على أن "يكون الطبيب أو من في حكمه مسؤولاً عن أي خطأ طبي يرتكبه أثناء ممارسته المهنة وفقاً لأحكام هذا القانون" (Baydoun، 2023؛ Al-Kamali، 2023). في المقابل، لا يوجد في ماليزيا قانون موحد للمسؤولية الطبية، بل يخضع الأطباء للمبادئ العامة للإهمال (Negligence) بموجب القانون

العام، مع تطبيق معيار "بولام (Bolam Test) "الذي يقيس سلوك الطبيب بمعيار الطبيب المعتاد المختص في نفس المجال(Samanta, 2019) ؛ .(Lee & Detta, 2018 هذا الاختلاف يجعل النظام الإماراتي أكثر وضوحاً وتحديداً في معالجة المسؤولية الطبية (Baydoun، 2023)، بينما يتمتع النظام الماليزي بمرونة أكبر في التكيف مع الحالات المستجدة من خلال السوابق القضائية(Abdul Rashid, 2016) ؛.(Samanta, 2019)

ثانياً: المقارنة في تنظيم الأجهزة الطبية والروبوتات

تتميز ماليزيا بوجود تشريع متخصص لتنظيم الأجهزة الطبية وهو قانون الأجهزة الطبية لسنة (Medical Device Act 2012)، والذي يهدف إلى تنظيم تصنيع واستيراد وتصدير وبيع الأجهزة الطبية لضمان سلامتها وفعاليتها(Medical Device Act 2012, Section 3) ؛ .(Ministry of Health Malaysia, 2015 يُعرّف القانون "الجهاز الطبي" بأنه أي أداة أو جهاز أو آلة تُستخدم للأغراض الطبية، مما قد يشمل الروبوتات الجراحية ضمنياً (Medical Device Act 2012, Section 2)؛(Ahmad & Ibrahim, 2019 ، ويفرض على الشركات المصنعة والموردين الحصول على ترخيص من السلطة الماليزية للأجهزة الطبية (MDA) قبل طرح أي جهاز في السوق (Medical Device Authority, 2020).كما يُلزم القانون الشركات المصنعة بإثبات سلامة وفعالية منتجاتها، مما يوفر أساساً قانونياً لمساءلتها في حالة حدوث أخطاء ناتجة عن عيوب في التصنيع أو التصميم (Ahmad & Ibrahim, 2019؛ Vladeck, 2014).

في المقابل، لا يوجد في الإمارات قانون متخصص مماثل ينظم الأجهزة الطبية والروبوتات الجراحية بشكل محدد (Baydoun، 2023؛ Al-Kamali، 2023)، وإنما يخضع استيراد واستخدام الأجهزة الطبية لقرارات ولوائح وزارة الصحة ووقاية المجتمع والهيئات الصحية المحلية مثل هيئة الصحة في دبي ودائرة الصحة في أبوظبي(UAE Ministry of Health, 2022؛ Dubai Health Authority, 2021). تصدر هذه الجهات معايير وإرشادات لتسجيل الأجهزة الطبية واعتمادها، لكنها لا ترقى إلى مستوى القانون الاتحادي الملزم (Baydoun، 2023). هذه الفجوة التشريعية تجعل من الصعب تحديد المسؤولية القانونية للشركات المصنعة للروبوتات في حالة حدوث أخطاء، حيث لا توجد نصوص قانونية واضحة تلزمها بمعايير محددة أو تحدد عواقب عدم الالتزام بها) Al-Kamali، 2023؛ Calo, 2015).وبالتالي، فإن ماليزيا تتفوق على الإمارات في هذا الجانب من خلال توفير إطار قانوني أكثر تفصيلاً وشمولاً لتنظيم الأجهزة الطبية المتقدمة(Ahmad & Ibrahim, 2019 ؛ Medical Device Authority, 2020).

ثالثاً: الفجوات المشتركة في معالجة الجراحة الروبوتية عن بُعد

على الرغم من التقدم النسبي في تنظيم المسؤولية الطبية والأجهزة الطبية في كلا البلدين، إلا أنهما يشتركان في فجوة تشريعية جوهرية تتعلق بالجراحة الروبوتية عن بُعد تحديداً (Abduljabbar، 2022؛ Al-Qadi، 2024). لا يوجد في أي من التشريعين الإماراتي أو الماليزي نصوص قانونية تعالج بشكل صريح الإشكاليات القانونية المعقدة التي

تطرحها الجراحة عن بُعد(Price, 2017) ؛(Gerke et al., 2020 ، مثل تحديد الاختصاص القضائي عندما يكون الجراح في دولة والمريض في دولة أخرى، أو تحديد القانون الواجب التطبيق في حالة النزاعات العابرة للحدود (Hansard & Kwashi، 2023؛ Arnaud، 2023). كما لا توجد نصوص تنظم مسؤولية مقدمي خدمات الاتصالات والبنية التحتية التقنية في حالة حدوث أخطاء ناتجة عن انقطاع الإنترنت أو تأخر نقل البيانات أثناء العملية الجراحية(Latifi, 2018) ؛ Novento، 2024.

إضافة إلى ذلك، يفتقر كلا النظامين إلى تعريفات قانونية واضحة للمصطلحات التقنية الحديثة مثل "الروبوت الجراحي الذكي"، و"الذكاء الاصطناعي الطبي"، و"الجراحة عن بُعد(European Parliament, 2017) "؛ Baydoun، 2023(، مما يخلق غموضاً في تفسير وتطبيق القوانين الحالية على هذه التقنيات الحديثة(Bertolini, 2020) ؛ Al-Kamali، 2023 .(كما تغيب عن التشريعين معايير محددة لتوزيع المسؤولية بين الأطراف المتعددة المشاركة في العملية الجراحية الروبوتية (الجراح، المستشفى، الشركة المصنعة، المبرمج، مقدم خدمة الاتصالات) (Bhattacharya، 2022؛ Rahhal & Barahliya، 2023)، خاصة في الحالات المعقدة التي يتداخل فيها الخطأ البشري مع الخطأ التقني(Abbott, 2020) ؛ .(Pagallo, 2018 وتشكل هذه الفجوات المشتركة تحدياً كبيراً أمام تحقيق العدالة وحماية حقوق المرضى في عصر الطب الرقمي المتقدم (Abduljabbar، 2022؛ Al-Qadi، 2024).

التحديات العملية في تطبيق القوانين الحالية

أولاً: صعوبة إثبات الخطأ في البيئة التكنولوجية

تمثل صعوبة إثبات الخطأ الطبي في العمليات الجراحية الروبوتية واحدة من أكبر التحديات العملية التي تواجه المرضى المتضررين في كلا البلدين(Price, 2017) ؛ Abduljabbar، 2022 .(في الجراحة التقليدية، يعتمد إثبات الخطأ على شهادات الخبراء الطبيين وسجلات العملية المكتوبة والمرئية، لكن في الجراحة الروبوتية يصبح الأمر أكثر تعقيداً بسبب تداخل العوامل التقنية والبرمجية مع العوامل البشرية(Gerke et al., 2020) ؛ Al-Qadi، 2024 .(فقد يكون الخطأ ناتجاً عن قرار خاطئ اتخذه الجراح، أو عن خلل في برمجة الروبوت، أو عن عيب في التصنيع، أو حتى عن تفاعل غير متوقع بين هذه العوامل مجتمعة(Vladeck, 2014) ؛ Baydoun، 2023 .(يتطلب تحديد مصدر الخطأ بدقة خبرات متخصصة تجمع بين المعرفة الطبية والهندسية والبرمجية، وهو ما يندر توفره في معظم القضايا القانونية (Calo, 2015)؛ Al-Kamali، (2023)

علاوة على ذلك، تواجه المحاكم صعوبة في الوصول إلى السجلات الإلكترونية الكاملة للعملية الجراحية، إذ أن معظم الروبوتات الجراحية تسجل تفاصيل دقيقة عن كل حركة وقرار أثناء العملية في ما يشبه "الصندوق الأسود Black) " (Box Price, 2017)؛(Pasquale, 2015 ، لكن هذه السجلات غالباً ما تكون ملكية خاصة للشركات المصنعة

التي قد تمتنع عن تقديمها بدعوى حماية الأسرار التجارية(Abbott, 2020 ؛ Novento، 2024 .(كما أن تفسير هذه البيانات التقنية المعقدة يتطلب خبراء متخصصين قد لا يكونون متاحين أو محايدين بشكل كافٍ (Gerke et al., 2020). في الإمارات، نص قانون المسؤولية الطبية على إنشاء لجان طبية لتقييم الأخطاء الطبية (القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016، المادة 16)، لكن هذه اللجان قد تفتقر إلى الخبرة التقنية اللازمة للتعامل مع قضايا الروبوتات الجراحية (Baydoun، 2023). وفي ماليزيا، يعتمد القضاء بشكل كبير على شهادات الخبراء (Samanta, 2019)، لكن قلة الخبراء المتخصصين في هذا المجال الجديد تجعل عملية الإثبات شاقة ومكلفة للمرضى(Lee & Detta, 2018 ؛ Bhattacharya، 2022.

ثانياً: غياب السوابق القضائية الموجهة

يعاني كلا النظامين القانونيين من نقص حاد في السوابق القضائية المتعلقة بأخطاء الروبوتات الجراحية، مما يترك القضاة دون توجيه واضح في التعامل مع هذه القضايا المستجدة (Bertolini, 2020 ؛ Rahhal & Barahliya، 2023 .(في النظام القانوني الماليزي الذي يعتمد بشكل كبير على السوابق القضائية(Precedent) ، يشكل غياب أحكام سابقة في هذا المجال عائقاً كبيراً أمام تطور القانون بما يتناسب مع التكنولوجيا الحديثة (Abdul Rashid, 2016؛ Lee & Detta, 2018). رغم أن القضاة الماليزيين يمكنهم نظرياً الاستناد إلى سوابق من دول الكومنولث الأخرى مثل المملكة المتحدة وأستراليا، إلا أن هذه السوابق نادرة أيضاً ولا تعكس بالضرورة الواقع المحلي والثقافي والتشريعي لماليزيا.(Samanta, 2019)

أما في الإمارات، فرغم أن النظام القانوني لا يعتمد على السوابق القضائية كمصدر ملزم للقانون، إلا أن الأحكام القضائية السابقة تلعب دوراً مهماً في توجيه القضاة وتفسير النصوص القانونية (Baydoun، 2023؛ Al-Sharqawi، 2019). وغياب أحكام سابقة في قضايا الروبوتات الجراحية يجعل القضاة يطبقون القواعد العامة للمسؤولية الطبية التقليدية، والتي قد لا تكون مناسبة للتعامل مع الخصوصيات التقنية لهذه العمليات (Al-Kamali، 2023). هذا الوضع يخلق حالة من عدم اليقين القانوني (Legal Uncertainty) بالنسبة للأطباء والمستشفيات والشركات المصنعة، الذين لا يعرفون بدقة ما إذا كانوا سيُحملون المسؤولية في حالات معينة(Calo, 2015 ؛ Pagallo, 2018)، مما قد يؤثر سلباً على استعدادهم لتبني التقنيات الطبية الحديثة خوفاً من المساءلة القانونية غير المتوقعة(European Parliament, 2017 ؛ Abduljabbar، (2022)

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

توصلت الدراسة إلى أهم النتائج التالية:

أولاً: نتائج خاصة بالإمارات:

1. يوفر القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016 إطاراً عاماً جيداً للمسؤولية الطبية، لكنه يفتقر إلى نصوص خاصة بالروبوتات الجراحية والذكاء الاصطناعي.

2. غياب تعريفات قانونية واضحة للمصطلحات التقنية الحديثة (الروبوت الجراحي، الجراحة عن بُعد، الذكاء الاصطناعي الطبي).

3. عدم وجود قانون اتحادي متخصص لتنظيم الأجهزة الطبية، والاعتماد على لوائح تنظيمية محلية غير ملزمة.

4. غموض في توزيع المسؤولية بين الأطراف المتعددة (الجراح، المستشفى، الشركة المصنعة، المبرمج).

5. غياب تنظيم قانوني للجراحة الروبوتية عن بُعد، خاصة فيما يتعلق بالاختصاص القضائي والقانون الواجب التطبيق.

ثانياً: نتائج خاصة بماليزيا

6. يوفر قانون الأجهزة الطبية 2012 إطاراً قانونياً أكثر تفصيلاً لتنظيم الأجهزة الطبية مقارنة بالإمارات.

7. الاعتماد على معيار "بولام" التقليدي قد لا يكون مناسباً تماماً للجراحة الروبوتية التي تتطلب مهارات تقنية إضافية.

8. غياب قانون موحد للمسؤولية الطبية والاعتماد على مبادئ القانون العام والسوابق القضائية.

9. نقص مماثل في تنظيم الجراحة عن بُعد والإشكاليات القانونية المتعلقة بها.

ثالثاً: نتائج مقارنة

10. تتفوق ماليزيا في تنظيم الأجهزة الطبية، بينما تتفوق الإمارات في وضوح قواعد المسؤولية الطبية العامة.

11. يشترك البلدان في فجوات تشريعية جوهرية تتعلق بالجراحة الروبوتية عن بُعد وتوزيع المسؤولية بين الأطراف المتعددة.

12. يعاني كلا النظامين من نقص حاد في السوابق القضائية ونقص الخبرات المتخصصة في تقييم الأخطاء الروبوتية.

13. صعوبة إثبات الخطأ في البيئة التكنولوجية وصعوبة الوصول للسجلات الإلكترونية للعمليات الجراحية في كلا البلدين.

ثانياً: التوصيات

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات الموجهة للمشرعين في كل من دولة الإمارات العربية المتحدة وماليزيا، بالإضافة إلى توصيات مشتركة تهدف إلى تطوير الأطر القانونية للمسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوتات الجراحية.

أولاً: توصيات للمشرع الإماراتي:

توصي الدراسة المشرع الإماراتي بتعديل القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016 بإضافة فصل خاص عن "المسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوتات الجراحية"، يتضمن تعريفات قانونية واضحة للمصطلحات التقنية، ومعايير محددة لتوزيع المسؤولية بين الأطراف، وقواعد خاصة بإثبات الخطأ التقني. كما توصي بإصدار قانون اتحادي متخصص لتنظيم الأجهزة الطبية يلزم الشركات المصنعة بالترخيص ويضع معايير سلامة إلزامية، مع إنشاء هيئة وطنية متخصصة تتولى الإشراف والرقابة والتحقيق. ويجب تطوير نظام إلزامي لتسجيل العمليات إلكترونياً يضمن حق المحاكم في الوصول للسجلات، ووضع تشريعات خاصة بالجراحة عن بُعد تحدد الاختصاص القضائي ومسؤولية مقدمي الخدمات التقنية، مع تطوير نظام الموافقة المستنيرة لإلزام الأطباء بإعلام المرضى كتابياً عن المخاطر المحتملة.

ثانياً: توصيات للمشرع الماليزي:

توصي الدراسة المشرع الماليزي بإصدار قانون موحد للمسؤولية الطبية يوفر إطاراً واضحاً ومحدداً ويقلل الاعتماد على السوابق القضائية وحدها، مع تحديث قانون الأجهزة الطبية 2012 ليشمل نصوصاً صريحة عن الروبوتات الذكية والذكاء الاصطناعي. كما يجب تطوير معيار قضائي جديد يتجاوز معيار "بولام" التقليدي ويراعي المهارات التقنية المطلوبة للجراحة الروبوتية، مع إصدار إرشادات قضائية تساعد القضاة في التعامل مع القضايا التقنية المعقدة وتحديد معايير تقييم الأدلة وتعيين الخبراء المتخصصين.

ثالثاً: توصيات مشتركة:

توصي الدراسة بإنشاء قاعدة بيانات إقليمية موحدة لتسجيل حوادث الأخطاء الروبوتية وتبادل الخبرات بين الإمارات وماليزيا ودول المنطقة، مع تطوير برامج تدريبية متخصصة للقضاة والمحامين والأطباء حول التقنيات الطبية الحديثة والمسؤولية القانونية. كما يجب تطوير نظام تأمين إلزامي متخصص يغطي أخطاء الروبوتات مع إنشاء صندوق تعويضات للضحايا، وإنشاء لجان متعددة التخصصات تضم أطباء ومهندسين وقانونيين لتقييم الأخطاء بشكل شامل. وتوصي الدراسة بتعزيز التعاون الدولي والاستفادة من تجارب الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة واليابان، مع إلزام الشركات المصنعة بتقديم برامج تدريب شاملة وتوفير دعم تقني مستمر والإفصاح الشفاف عن المخاطر. كما يجب تطوير آليات تعويض سريعة مثل الوساطة والتحكيم المتخصص، وإصدار مدونة أخلاقية إقليمية تتناول الشفافية والمساءلة وحقوق المرضى، مع المراجعة الدورية للتشريعات كل 3–5 سنوات لمواكبة التطور التكنولوجي.

الخاتمة:

في ختام هذه الدراسة المقارنة للمسؤولية المدنية عن أخطاء الروبوتات الجراحية عن بُعد بين دولة الإمارات العربية المتحدة وماليزيا، يمكن القول إن كلا النظامين القانونيين يواجهان تحديات كبيرة في مواكبة التطور التكنولوجي السريع في مجال الطب الروبوتي.

أظهرت الدراسة أن الإمارات تتمتع بميزة نسبية في وضوح التشريعات الطبية من خلال القانون الاتحادي رقم 4 لسنة 2016، بينما تتفوق ماليزيا في تنظيم الأجهزة الطبية عبر قانون 2012. ومع ذلك، يشترك البلدان في فجوات تشريعية جوهرية تتعلق بتعريف المصطلحات التقنية، وتوزيع المسؤولية بين الأطراف المتعددة، وتنظيم الجراحة عن بُعد، وآليات إثبات الخطأ في البيئة التكنولوجية المعقدة.

إن التوصيات المقترحة في هذه الدراسة ليست مجرد حلول نظرية، بل هي خارطة طريق عملية يمكن للمشرعين في كلا البلدين الاستفادة منها لتطوير أطر قانونية شاملة توازن بين تشجيع الابتكار التكنولوجي وحماية حقوق المرضى. كما أن التعاون الإقليمي والدولي في هذا المجال ضروري لتبادل الخبرات والدروس المستفادة.

إن مستقبل الطب الروبوتي يعتمد بشكل كبير على وجود بيئة قانونية واضحة وعادلة تحمي جميع الأطراف، وتضمن تحقيق العدالة للمرضى المتضررين، وتشجع الأطباء والمؤسسات الصحية على تبني التقنيات الحديثة دون خوف من مساءلة قانونية غير متوقعة. وهذا يتطلب جهوداً مشتركة من المشرعين والقضاة والأطباء والباحثين لبناء نظام قانوني متكامل يواكب عصر الطب الرقمي المتقدم.

References

Arnaud, F. (2023). *Medical civil liability in electronic healthcare*. French Law Journal, 45(2), 156–189.

Bhattacharya, D. (2022). *Liability analysis of digital medical platforms for medical errors committed by physicians*. Indian Journal of Law and Technology, 18(3), 245–278.

Baydoun, M. A. (2023). *Civil liability of physicians under UAE legislation*. Sharjah Journal of Legal Sciences, 20(1), 89–134.

Rahhal, M. T., & Barahliya, Z. (2023). *Legal rules of medical liability under Algerian legislation*. Algerian Journal of Law, 61(4), 201–235.

Abduljabbar, F. M. (2022). *Civil liability of physicians in telemedicine: A comparative study*. Journal of Babylon University for Legal Sciences, 13(2), 567–612.

Al-Qadi, R. (2024). *Civil liability for medical errors in electronic healthcare*. Journal of Legal and Economic Sciences, 66(1), 321–370.

Al-Kamali, S. (2023). *The impact of relying on artificial intelligence in providing healthcare services: An applied study*. UAE Journal of Legal Studies, 15(3), 445–492.

Novento, E. (2024). *Legal protection for patients as victims of medical malpractice by physicians in telemedicine services*. Indonesian Journal of Health Law, 9(1), 78–115.

Hansard, L. W., & Kwashi, R. (2023). *Medical professional liability and risks of electronic healthcare*. American Journal of Medical Risk Management, 43(2), 112–145.

Al-Sanhouri, A. A. (2020). *Al-Wasit in explaining the civil law: General theory of obligations (Vol. 1)*. Cairo: Dar Al-Nahda Al-Arabia.

Al-Sharqawi, G. (2019). *General theory of obligations: Book one – Sources of obligation*. Cairo: Dar Al-Nahda Al-Arabia.

Al-Aboudi, A. (2019). *Explanation of the UAE Medical Liability Law*. Dubai: University Library.

Al-Fadl, M. (2018). *Civil liability for medical acts: A comparative study*. Beirut: Al-Halabi Legal Publications.

Markos, S. (2021). *Al-Wafi in explaining civil law obligations: Vol. 2 – Tort and civil liability*. Cairo: Dar Al-Kutub Al-Qanuniyya.

International Academy for Mediation and Arbitration. (2024). *Legal aspects of medical robots*. Retrieved November 15, 2025, from https://www.iamaeg.net/ar/publications/articles/legal-aspects-of-medical-robots

European Center for Strategic and Security Studies. (2024). *Artificial intelligence in the medical sector: Between innovation and risks*. Retrieved November 18, 2025, from https://www.ecssr.ae

United Arab Emirates. (2016). *Federal Law No. (4) of 2016 on Medical Liability*. Official Gazette, Issue 598.

United Arab Emirates. (1985). *Federal Law No. (5) of 1985 on Civil Transactions*. Official Gazette, Issue 158.

Abbott, R. (2020). The Reasonable Computer: Disrupting the Paradigm of Tort Liability. *George Washington Law Review*, 86(1), 1-45.

Abdul Rashid, R. (2016). Medical Negligence Liability Under Malaysian Law. *Malayan Law Journal*, 3, 45-67.

Ahmad, A., & Ibrahim, M. (2019). Regulating Medical Devices in Malaysia: Challenges and Opportunities. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 26(4), 56-72.

Al Marzouqi, A. H. (2021). Legal Challenges of Robotic Surgery in the UAE Healthcare System. *Emirates Law Journal*, 12(2), 89-115.

Balkin, J. M. (2015). The Path of Robotics Law. *California Law Review Circuit*, 6, 45-60.

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of Biomedical Ethics* (8th ed.). New York: Oxford University Press.

Bertolini, A. (2020). Artificial Intelligence and Civil Liability. *European Parliament Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs*, Study PE 621.926.

Bryson, J. J., Diamantis, M. E., & Grant, T. D. (2017). Of, For, and By the People: The Legal Lacuna of Synthetic Persons. *Artificial Intelligence and Law*, 25(3), 273-291.

Calo, R. (2015). Robotics and the Lessons of Cyberlaw. *California Law Review*, 103(3), 513-563.

Chen, P., & Wong, K. (2020). Human-Robot Interaction in Telesurgery: Legal and Ethical Implications. *Asian Journal of Medical Technology*, 15(4), 234-256.

Contracts Act 1950 (Revised 1974) (Act 136). Malaysia: Commissioner of Law Revision, Malaysia.

Department of Health – Abu Dhabi (DoH). (2022). *Medical Device Errors Report 2022*. Abu Dhabi: DoH.

Dubai Health Authority (DHA). (2021). *Medical Device Regulation Guidelines*. Dubai: DHA.

European Parliament. (2017). *Civil Law Rules on Robotics: European Parliament Resolution of 16 February 2017 with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics* (2015/2103(INL)). Brussels: European Parliament.

GCC Health Council. (2021). *Legal Framework for Medical Robotics in GCC Countries: Gaps and Challenges*. Riyadh: GCC Health Council.

Gerke, S., Minssen, T., & Cohen, G. (2020). Ethical and Legal Challenges of Artificial Intelligence-Driven Healthcare. In *Artificial Intelligence in Healthcare* (pp. 295-336). Cambridge, MA: Academic Press.

Hallevy, G. (2015). *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*. London: Springer International Publishing.

International Federation of Robotics (IFR). (2021). *World Robotics 2021: Service Robots Report*. Frankfurt: IFR.

Kilbertus, N., Gascon, A., Kusner, M., Veale, M., Gummadi, K., & Weller, A. (2017). Blind Justice: Fairness with Encrypted Sensitive Attributes. In *Proceedings of the 35th International Conference on Machine Learning* (pp. 2630-2639).

Latifi, R. (Ed.). (2018). *The Modern Hospital: Patients Centered, Disease Based, Research Oriented, Technology Driven*. Cham: Springer International Publishing.

Lee, S. W., & Detta, A. (2018). Medical Negligence: Common Law and Statutory Perspectives in Malaysia. *International Journal of Law and Management*, 60(2), 463-476.

Medical Device Act 2012 (Act 737). Putrajaya: Ministry of Health Malaysia.

Medical Device Authority (MDA). (2020). *Guidance Document: Medical Device Registration in Malaysia* (3rd ed.). Cyberjaya: Medical Device Authority.

Ministry of Health Malaysia. (2015). *Medical Device Act 2012: Implementation Guidelines and Standards*. Putrajaya: MOH.

Ministry of Health Malaysia. (2023). *Annual Report on Medical Errors and Patient Safety 2023*. Putrajaya: MOH.

Müller, V. C., & Bostrom, N. (2016). Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion. In V. C. Müller (Ed.), *Fundamental Issues of Artificial Intelligence* (pp. 555-572). Cham: Springer.

Pagallo, U. (2018). Vital, Sophia, and Co.—The Quest for the Legal Personhood of Robots. *Information*, 9(9), 230-248. https://doi.org/10.3390/info9090230

Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Price, W. N. (2017). Regulating Black-Box Medicine. *Michigan Law Review*, 116(3), 421-474.

Samanta, A., & Samanta, J. (2019). *Medical Law* (3rd ed.). London: Palgrave Macmillan.

Solaiman, S. M. (2017). Legal Personality of Robots, Corporations, Idols and Chimpanzees: A Quest for Legitimacy. *Artificial Intelligence and Law*, 25(2), 155-179. https://doi.org/10.1007/s10506-016-9192-3

UAE Ministry of Health and Prevention (MOHAP). (2022). *Standards for Medical Device Registration and Approval*. Abu Dhabi: MOHAP.

Vladeck, D. C. (2014). Machines Without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence. *Washington Law Review*, 89(1), 117-150.

World Health Organization (WHO). (2022). *Patient Safety and Medical Device Errors: Global Report 2022*. Geneva: WHO.