المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

# الروبوتات الجراحية

**وصال الخمتاني**
**طالبة باحثة بسلك الدكتوراه، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية، جامعة محمد الخامس، المغرب**
**البريد الإلكتروني: wissalelkhoumtani@gmail.com**

## الملخص

عرف المجال الطبي تحولات عديدة على مر التاريخ حيث أحدثت تغييرات عميقة في الممارسات الطبية، ومن أبرزها ابتكارات تكنولوجية على رأسها الروبوتات الجراحية. إذ تعدّ هاته الأخيرة، أنظمة تكنولوجية يتم توجيهها عن بُعد من طرف الجراحين عبر وحدات تحكم دقيقة، حيث تنفذ حركات متناهية الدقة داخل جسم المريض. تساهم هذه الأنظمة على تقليص حجم الشقوق الجراحية، تحسين الرؤية ثلاثية الأبعاد، وهو ما ينعكس إيجاباً على نتائج العمليات وسرعة تعافي المرضى.

يسعى هذا المقال إلى تسليط الضوء على إبراز البعد التاريخي والتطوري للروبوتات الجراحية كتقنيات حديثة في المجال الطبي المعاصر، واستقراء حضورها في السياقات الصحية المختلفة. إذ يهدف إلى توثيق ملامح هذا التطور على المستويين الدولي والوطني، فالولايات المتحدة الأمريكية، جسدت النموذج الرائد لإدماج الروبوتات الجراحية ضمن ممارساتها الطبية حيث اعتمدت على أنظمة متقدمة مثل ZEUS وDa Vinci في توسيع نطاق الجراحة طفيفة التوغل وتحسين دقتها. كما ينتقل المقال إلى تناول النموذج الألماني في المجال عينه، حيث اعتمدت على نظام Da Vinci Single Port لأول مرة بجامعة فرايبورغ في جراحات الفم والفكين، وكذا استئصال جزئي للكبد. وأسهمت هذه التطبيقات في تعزيز دقة التدخلات الجراحية.

وفي السياق المغربي، تمثل الجراحة الروبوتية خطوة مهمة نحو تحديث القطاع الصحي ومواكبة المعايير الطبية العالمية. مع إنجاز عملية جراحية عن بُعد بين الصين والمغرب باستعمال الروبوت المتطور Toumai. كما عزّزت المنظومة الصحية هذا التوجه بإدماجها روبوت Da Vinci Xi من الجيل الرابع وواكب هذا التطور دور الجمعية المغربية للجراحة الروبوتية في ترسيخ الابتكار والتكوين المستمر والارتقاء بالممارسة الجراحية بالمغرب.

كما اعتمدت الدراسة على مقاربة تحليلية لتوضيح آراء المرتفقين مع هذا النمط العلاجي المستجد، من خلال استبيان موجه لهم، والذي يقدم رؤية شمولية تبرز تقاطع التقدم التكنولوجي مع الواقع الصحي والاجتماعي، بما يسمح بفهم أعمق لمكانة هذه الممارسات الطبية الحديثة وآفاقها المستقبلية.

توصلت الدراسة لكون الروبوتات الجراحية نموذجا متكاملا يجمع بين الخبرة الطبية والتقدم التكنولوجي يحمل معه آمالا واعدة في تحسين العلاج وضمان سرعة التعافي مستجيبا في ذات الوقت للتحديات التي تفرضها طبيعة المجال.

**الكلمات المفتاحية:** الروبوتات، الجراحة، المغرب، المجال الطبي.


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

# Surgical Robots

**Wissal EL KHOUMTANI**
**PhD researcher, College of Law, Economics and Social Sciences, Mohammed V University, Morocco**
**Email : wissalelkhoumtani@gmail.com**

## ABSTRACT

The medical field has undergone significant transformations throughout history, leading to profound changes in medical practice, particularly through technological innovations such as surgical robots. These systems are remotely controlled by surgeons using precise consoles, allowing highly accurate movements inside the patient's body. They reduce surgical incision size and enhance three-dimensional visualization, which improves surgical outcomes and accelerates patient recovery.

This article highlights the historical and developmental evolution of surgical robots as modern technologies in contemporary medicine and examines their use in different healthcare contexts. It documents this development at both international and national levels. The United States represents a pioneering model in integrating robotic surgery, using advanced systems such as ZEUS and Da Vinci to expand minimally invasive procedures and improve precision. The article also discusses Germany's experience, where the Da Vinci Single Port system was first applied at the University of Freiburg in oral and maxillofacial surgeries as well as partial liver resections, contributing to greater precision.

In Morocco, robotic surgery marks an important step toward modernizing the healthcare sector and aligning with global medical standards. This includes a remote surgical procedure between China and Morocco using the advanced Toumai robot, as well as the integration of the fourth-generation Da Vinci Xi system. This progress has been supported by the Moroccan Society of Robotic Surgery through the promotion of innovation, continuous training, and the advancement of surgical practice.

The study adopts an analytical approach to examine patients' perspectives on this emerging treatment modality through a questionnaire, offering a comprehensive view of the interaction between technological progress and health and social realities. It concludes that surgical robots represent an integrated model combining medical expertise and technological advancement, holding promising potential for improved treatment and faster recovery while addressing the challenges inherent to the medical field.

**Keywords:** Robotics, Surgery, Morocco, Medical Field**.**

 **DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890**

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

## المقدمة:

عرف القطاع الطبي في العقود الأخيرة عدة تحولات، وذلك بفضل التقدم التكنولوجي المتسارع وكان من أبرزها الاعتماد على الروبوتات لإجراء العمليات الجراحية. فلم تعد الجراحة مقتصرة على أدوات الجراح التقليدية ومهاراته اليدوية، بل أصبحت تستخدم الآلات الذكية في غرف العمليات حاملة معها وعودا من أجل تحسين النتائج الطبية وكذا تقليل نسب الخطأ ورفع السلامة الجراحية وكذا الدقة في العلاج.

تعد الروبوتات الجراحية أنظمة ميكانيكية متطورة يتحكم فيها إما بشكل جزئي أو كلي وفق برمجيات ذكية، وقد شوهد أول استخدام سريري للروبوتات الجراحية خلال ثمانينيات القرن الماضي، غير أن الانطلاقة الحقيقية بدأت مع الألفية الثالثة.

إن هذه الأنظمة عرفت تطورات عديدة عبر السنين وشملت أنواعا متعددة لتثبت فعاليتها في العديد من التخصصات الطبية، منها المسالك البولية وجراحة القلب وطب النساء والأورام وغيرها. ورغم هذه القفزات النوعية إلا أنها ليست بمنأى عن تحديات عديدة تواجهها.

ولهذا ارتأينا أن يدمج هذا المقال بين تطور الجراحة بالروبوتات والإشارة لأهم الأنواع السائدة، مع استعراض أبرز مزاياها وتحدياتها إلى جانب مناقشة الإشكاليات المرتبطة بها مع تقديم لمحة عن التجارب الدولية مع التركيز بشكل خاص على دولة المغرب. إن الهدف من المقال هو المساهمة في إثراء النقاش العلمي حول كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي لاسيما الجراحة، ومحاولة إبراز أهمية استخدام الأنظمة المؤتمتة في تحسين المجال الجراحي.

إذا المقال جاء لتوضيح التوغل السريع للتكنولوجيا الذي طال المجال الجراحي، لهذا سعى أيضا لإظهار ليس فقط الجانب الأكاديمي للموضوع بل أيضا الجانب الميداني والتحليلي من خلال استقصاء آراء المواطنات والمواطنين لمعرفة استطلاعاتهم لهذا النوع من التدخلات ومدى تقبلهم لفكرة إجراء العمليات الجراحية عن طريقة مساعدة الروبوتات، مع رصد مخاوفهم وتطلعاتهم المستقبلية. يعد هذا النوع من الاستقصاءات لبنة جيدة لموضوع البحث تمكن من فهم بعده الإنساني والأخلاقي والاجتماعي، مما يساعد في بلورة رؤى تدمج البعدين التكنولوجي والمجتمعي.

## أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث إلى تقييم مدى نضج الجراحة الروبوتية كممارسة طبية قابلة للتعميم، كما يسلط الضوء على واقع استخدامها في بعض الدول وعلى وجه الخصوص المغرب.

## أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

دراسة تاريخ الجراحة الروبوتية.

إعطاء رؤى حول الجراحة الروبوتية في السياقين الدولي والمغربي.

استطلاع آراء المواطنات والمواطنين حول هذا النمط الجديد في المغرب.

## مشكلة البحث:

بناء على ما سبق تكمن إشكالية البحث في السؤال التاليّ: كيف يمكن أن تساهم الجراحة الروبوتية في تحسين الرعاية الطبية؟

## فرضيات البحث:

يمكن للروبوتات الجراحية أن تحسن دقة التدخلات وأيضا أن تقلل من نسب الأخطاء الطبية.

تشكل الفجوة الرقمية إحدى العقبات لتعميم مثل هاته التكنولوجيا.

توجد تحفظات من شأنها أن تعيق تقبل المواطنين والمواطنات للجراحة الروبوتية.


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

## منهجية البحث:

للإجابة عن إشكالية البحث لا بد من اتباع مقاربة منهجية، لذا تم الاعتماد على المنهج الوصفي لوصف التطورات التاريخية وكذا التقنية للظاهرة المدروسة أي الروبوتات الجراحية مع التطرق لأهم المميزات والتحديات التي تعيق استخدامها. وكذا تم استخدام المنهج التحليلي الذي وظف في استقراء التجارب الدولية، بعد ذلك تم توظيف هذا البعد أيضا في تحليل السياق المغربي من زاويتين الأولى نظرية والثانية تقنية من خلال دعم هذه المقاربة بدراسة ميدانية ما أتاح فهم أعمق للواقع وتحديد الإمكانيات والعوائق.

## عينة البحث:

تتكون عينة البحث من 50 شخصا من بينهم مواطنات ومواطنين تم اختيارهم بشكل عشوائي لقياس تصوراتهم حول الجراحة الروبوتية.

## أدوات البحث:

استبيان مكون من 7 أسئلة وجه للعينة المدروسة.

## هيكلة البحث:

تم تقسيم البحث كالتالي:
المبحث الأول: التأطير العام للجراحة الروبوتية.
المبحث الثاني: الجراحة الروبوتية بين التجارب الدولية وإمكانيات التبني الوطنية.

# المبحث الأول: التأطير العام للجراحة الروبوتية

إن العلاقة بين الإنسان والآلة تجاوزت مسألة البرمجة والصناعة لتصل لمجالات عديدة حتى الأكثر حساسية من بينها المجال الطبي، إذ أضحى اليوم ما يسمى بالروبوت الجراحي باعتباره تصورا جديدا يقف جنبا إلى جنب مع الطبيب متجاوزا بذلك التقنيات التقليدية. ومنه فالجراحة الروبوتية تفتح اليوم آفاقا جديدة لممارسة الطب ويعيد رسم ملامح الدقة في التدخلات الجراحية وتسريع التعافي، وعلى غرار ذلك فإن هذا التحول لا يخلو من تحديات تفرض نفسها على المجال.

## المطلب الأول: نشأة الروبوتات الجراحية:

خصص هذا المطلب لدراسة مقتضبة لتطور الروبوتات الجراحية مع الإشارة لأنواعها:

### أولا: ماهية الروبوتات الجراحية:

لقد شهدت الجراحة الروبوتية تحوّلاً نوعيًا منذ نهاية القرن العشرين، حيث انتقلت من المفهوم النظري إلى التطبيق العملي المتقدم عبر مراحل متتالية من الابتكار. فقد مثّل استخدام روبوت PUMA 200 في ثمانينيات القرن الماضي أولى التطبيقات العملية للجراحة الروبوتية، حين استُخدم في إجراء خزعة دماغية بتوجيه التصوير المقطعي المحوسب، مما أظهر الإمكانات التقنية في تقليل تدخل اليد البشرية أثناء العمليات الدقيقة. تلت ذلك تطورات بارزة أبرزها نظام AESOP الذي قدّم أول ذراع روبوتية تعمل عبر التحكم الصوتي، ونظام ZEUSالذي مكّن من تنفيذ عمليات عن بُعد وتحكم دقيق متعدد المهام. غير أن التحول الأكبر تمثّل في تطوير نظام "دا فينشي" الجراحي، الذي وحّد مزايا التصوير ثلاثي الأبعاد، والدقة العالية في حركة الأذرع، والقدرة على الوصول إلى مناطق حساسة بجسم الإنسان عبر شقوق صغيرة، وهو ما جعل الجراحة الروبوتية خيارًا


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

علاجيًا مفضلاً في العديد من التخصصات الجراحية مثل جراحة القلب والمسالك البولية والأعصاب[1]. إن اعتماد هذه الأنظمة قد يؤدي إلى تقليص المضاعفات، وخفض معدلات النزيف، وتقصير مدة الاستشفاء، وإن كان الاستخدام الموسّع لا يزال محدودًا بسبب ارتفاع التكاليف والحاجة إلى تكوين جراحي متخصّص.

ويجدر التنويه هنا أنه تم إدخال نظام ROBODOC سريريًا سنة 1992 من طرف شركة Integrated Surgical Systems Inc.، وذلك استنادًا إلى نموذج أولي طوّرته IBM Research. ويُعد هذا النظام أول روبوت يحصل على موافقة وكالة الغذاء والدواء الأمريكية. وقد استُخدم ROBODOC على وجه الخصوص في جراحات الورك والركبة، وتم تطويره بالتوازي مع نظام CASPAR التابع لشركة U.R.S.-ortho GmbH & Co.[2]

وللإشارة فقد تم تطوير روبوت آخر في سنة 2001 من قبل العديد من الشركات الأوروبية وكان يستخدم بشكل أساسي كنظام جراحة عن بعد بواسطة الأقمار الاصطناعية يسمى Socrates، كما عرفت سنة 2015 ظهور روبوت يستعمل في التنظير الهضمي العلوي وحصل على موافقةFDA في نفس السنة تحت اسم Surgibot.[3]

## ثانيا: أنواع الروبوتات الجراحية:

إن مجال الروبوتات الجراحية يشمل عدة أنواع مصممة خصيصا لتشتغل كوسيط بين الجراح والمريض، حيث أن هناك أنواع تعتمد بشكل أساسي على المحاكاة المباشرة للجراح، وصولا إلى أنظمة تدمج بين التصوير الطبي والملاحة الجراحية. إضافة إلى أنماط أخرى من الروبوتات الجراحية التي لا تقل أهمية عن الأصناف السابقة وتعتمد على الوظيفة، ونمط التحكم، ودور التصوير في توجيه العمل الجراحي لتعزيز الدقة في التدخلات الجراحية.

### الروبوتات الجراحية من نوع Master–Slave والروبوتات المُشغَّلة عن بُعد

يعتبر هذا النوع من الفئات الأساسية للروبوتات الجراحية، حيث يستخدم الجراح وحدة تحكم في أذرع روبوتية تنفّذ الحركات داخل جسم المريض. وتُستخدم هذه الأنظمة على نطاق واسع في الجراحات طفيفة التوغل. ومن أبرز الأمثلة على ذلك نظام دافنشي الجراحي، الذي يتكوّن من وحدة تحكم تتيح للجراح تنفيذ مهام مثل تحريك الأدوات الجراحية والتحكم في الكاميرا[4].

### الروبوتات الجراحية الموجَّهة بالتصوير والمساعدة بالملاحة

تستخدم هذه الروبوتات صورًا قبل الجراحة أو أثناءها، مثل التصوير المقطعي المحوسب أو التتبع البصري، لتوجيه موضع الأدوات الجراحية بدقة عالية خلال إجراءات مثل جراحات العظام[5].

### الروبوتات الجراحية المتخصصة حسب الوظيفة

إلى جانب الفئات العامة السابقة، توجد أنظمة روبوتية متخصصة صُمّمت لمجالات أو مهام جراحية محددة. وتشمل هذه الأنظمة روبوتات مخصّصة لـ الجراحة التدخلية الوعائية، وإجراءات الوخز، والتدخلات الجراحية العصبية الموجّهة بالتصوير في الوقت الحقيقي. فعلى سبيل المثال، تستخدم أنظمة الروبوتات في التدخلات الوعائية التصوير المستمر، مثل تصوير الأوعية بالطرح الرقمي، لتوجيه القساطر خلال الإجراءات القلبية

[1] Shah J, Vyas A, Vyas D. The History of Robotics in Surgical Specialties. Am J Robot Surg. 2014 Jun 1;1(1):12-20.

[2] Chikhaoui, M. T. (2016). Nouveaux concepts de robots à tubes concentriques à micro-actionneurs à base de polymères électro-actifs (Thèse de doctorat). Université de Franche-Comté.

[3] د. سارة متلع القحطاني، 2024، الروبوتات الجراحية ; سياساتها الأخلاقية وضوابط استخدامها في المنظور الشرعي دراسة فقهية تأصيلي، مجلة الشريعة والدراسات الإسلامية، 39، 345-414.

[4] Li C, Zhang G, Zhao B, Xie D, Du H, Duan X, Hu Y, Zhang L. Advances of surgical robotics: image-guided classification and application. Natl Sci Rev. 2024 Jun 6;11(9)

[5] Changsheng Li, Gongzi Zhang, Baoliang Zhao, Dongsheng Xie, Hailong Du, Xingguang Duan, Ying Hu, Lihai Zhang, Advances of surgical robotics: image-guided classification and application, National Science Review, Volume 11, Issue 9, September 2024.


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

الوعائية، بينما تساعد روبوتات الوخز في تنفيذ الخزعات أو إدخال الإبر بدقة عالية من خلال دمج تقنيات التتبع والتصوير[6].

## المطلب الثاني: الفوائد والتحديات المرتبطة باستخدام الروبوتات الجراحية

إذا كانت ولادة تقنية الروبوتات الجراحية قد مثلت لحظة تحول لافت فيجدر فحص وتحليل مميزاته ثم استجلاء مختلف التحديات التي تفرض نفسها في الواقع الطبي المعاصر.

### أولا: الفوائد الطبية والتقنية للجراحة الروبوتية:

**تحسين الرؤية (عرض ثلاثي الأبعاد عالي الدقة ومكبَّر)**

تتمثل فوائد تطبيق الجراحة الروبوتية في تحسين الرؤية، حيث يحصل الجراح على صورة ثلاثية الأبعاد تُحسّن إدراك العمق؛ وتكون حركة الكاميرا مستقرة وسهلة التحكم بها بواسطة الأوامر الصوتية أو أدوات التحكم اليدوية. علاوة على ذلك، فإن استخدام أدوات الذراع الروبوتية يُحسّن نطاق الحركة، مما يسمح للجراح بإجراء عمليات جراحية أكثر تعقيدًا.[7]

إضافة إلى ذلك، توفر المنصات الروبوتية رؤية ثلاثية الأبعاد عالية الدقة ومكبَّرة لمجال الجراحة، مما يؤدي إلى إدراك أفضل للعمق ورؤية أوضح للتراكيب التشريحية[8].

**دقة أعلى بفضل ترشيح الارتعاش وتكبير الحركة**

تقوم أنظمة الجراحة الروبوتية بترشيح ارتعاش اليد وتطبيق تكبير الحركة، مما يسمح بحركات أكثر دقة من اليد البشرية وحدها، وهو ما يحسّن التحكم أثناء الإجراءات الجراحية الدقيقة.[9]

**مزايا مريحة (إرجونومية) للجراحين**

توفر أنظمة الجراحة الروبوتية فوائد إرجونومية، حيث تقلل من الإجهاد العضلي-الهيكلي للجراحين مقارنة بالجراحة التنظيرية التقليدية، خصوصًا أثناء العمليات الطويلة[10].

**إقامة أقصر في المستشفى وتعافٍ أسرع**

غالبًا ما يقضي المرضى الذين يخضعون للجراحة الروبوتية فترات أقصر في المستشفى ويتماثلون للشفاء بشكل أسرع مقارنة بالأساليب الجراحية التقليدية[11].

### ثانيا: التحديات[12]:

احتمالية حدوث أعطال ميكانيكية في مكونات الروبوت.

مخاطر ناجمة عن انقطاع الكهرباء أو أخطاء في التشغيل مما قد يسبب حروقا داخلية أو تلفا في الأنسجة.

حدوث أخطاء بشرية: فهذا النوع من الجراحات يحجب الرؤية المباشرة عن الجراح، مما يؤدي إلى عدم الحصول على تغذية راجعة حسية مباشرة من المريض.

احتمالية الاختراق، وضرورة اتخاذ تدابير الأمان لحماية البيانات.

---

[6] Ibid.

[7] Rivero-Moreno Y, Echevarria S, Vidal-Valderrama C, Pianetti L, Cordova-Guilarte J, Navarro-Gonzalez J, Acevedo-Rodríguez J, Dorado-Avila G, Osorio-Romero L, Chavez-Campos C, Acero-Alvarracín K. Robotic Surgery: A Comprehensive Review of the Literature and Current Trends. Cureus. 2023 Jul 24;15(7)

[8] Ibid.

[9] Picozzi, P., Nocco, U., Labate, C., Gambini, I., Puleo, G., Silvi, F., Pezzillo, A., Mantione, R., & Cimolin, V. (2024). Advances in Robotic Surgery: A Review of New Surgical Platforms. Electronics, 13(23), 4675

[10] Ibid.

[11] Ibid.

[12] د. وسن سعد الرشيدي، 2024، المسؤولية الطبية في الجراحة الروبوتية - دراسة فقهية، مجلة الشريعة والدراسات الإسلامية، 39، 307-344.


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

إن تكاليف الجراحة الروبوتية أعلى مقارنة بالجراحة التقليدية وتحتاج وقتا أطول للإعداد.

## المبحث الثاني: الجراحة الروبوتية بين التجارب الدولية وإمكانيات التبني الوطنية

سيتوقف هذا المبحث عند أهم التجارب الدولية التي تبنت مسار الروبوتات الجراحية، حيث سعت العديد من الدول إلى الأخذ بهذه التقنية داخل مجالها الطبي، وركزت على الاستثمار في مجال الروبوتات الجراحية ضمن سياستها الصحية. والمغرب أيضا يعمل بدوره على تبني هاته التجربة، وعليه يسعى المبحث إلى توضيح تجربتي الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا لينتقل بعد ذلك إلى تحليل الآفاق المتاحة لتطوير الروبوتات الجراحية في المغرب.

### المطلب الأول: الدول الرائدة في الجراحة الروبوتية:

في طريق هذا التميز التكنولوجي في المجال الطبي، تنجلي عدة دول رائدة في هذا المجال منها الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا.

#### أولا: تجربة الولايات المتحدة الأمريكية:

شهدت الولايات المتحدة الأمريكية ريادة ملحوظة في ميدان الجراحة الروبوتية منذ بداياته، حيث شكّلت أرضًا خصبة لتطوير الأنظمة الروبوتية الطبية وتطبيقها في غرف العمليات. وتُظهر مراجعة الأدبيات المتخصصة أن الولايات المتحدة كانت من أوائل الدول التي تبنّت أنظمة مثل ZEUS وDa Vinci، اللذان يمثلان أبرز أنظمة Master-slave في المجال الجراحي. ووفقًا لـLanfranco et al. (2004) ، فقد ساهمت هذه الأنظمة في توسيع آفاق التدخلات الجراحية الدقيقة، لا سيما في مجالات مثل جراحة القلب والمسالك البولية، حيث وفرت قدرًا أعلى من الدقة وتقليلًا في فقدان الدم ومعدل المضاعفات مقارنة بالنهج التقليدي.[13]

في نفس السياق، يمثل علاج السرطان في منطقتي اللوزتين والأنسجة اللمفاوية في مؤخرة اللسان تحديًا كبيرًا، لكن الابتكار في مجال الروبوتات يتيح تحقيق نتائج أفضل من حيث الاستئصال الكامل للأورام، ويمنح الجرّاحين القدرة على علاج سرطانات كانت تُعتبر غير قابلة للجراحة سابقًا. ويعزى ذلك إلى الجراحة الروبوتية أحادية المنفذ. يقول د. فيليب بيرغوسيس، اختصاصي الأنف والأذن والحنجرة في مايو كلينك جاكسونفيل بولاية فلوريدا: "ترتبط الكثير من التحديات غالبًا بموقع الورم الأساسي، لأن منطقة الحلق والحنجرة يصعب الوصول إليها." ومن مزايا نظام المنفذ الواحد أن عددًا أكبر من مرضى السرطان يصبحون مؤهلين للخضوع للجراحة الروبوتية مقارنة بالنظام التقليدي. فعلى سبيل المثال، يجعل هذا النظام الجراحة الروبوتية متاحة للمرضى ذوي الممرات الحلقية الضيقة، بمن فيهم الذين يعانون من انقطاع النفس أثناء النوم. تشمل فوائد ما بعد الجراحة تقليل الألم والندوب، وتقليل حدوث المضاعفات، وقصر مدة الإقامة في المستشفى. كما يواجه المرضى آثارًا جانبية أقل تتعلق بالتنفس والكلام والبلع والتواصل.[14]

كما تُعدّ جراحة استئصال البروستاتا بالروبوت خيارًا متقدّمًا في معالجة سرطان البروستاتا، حيث يوفّر نظام da Vinci رؤية ثلاثية الأبعاد مكبّرة وقدرة عالية على المناورة عبر شقوق صغيرة. يسمح هذا النهج بإزالة الغدة بدقّة مع الحفاظ على الأعصاب المحيطة، مما يقلّل فقدان الدم، يخفّض الألم، ويُسرّع التعافي مقارنة بالجراحة المفتوحة. خلال معظم العملية، يجلس الجراح أمام وحدة تحكم حاسوبية ويُحرّك أدوات دقيقة مزودة بوصلات تشبه الرسغ، توفر نطاق حركة أكبر بكثير من نطاق حركة الرسغ البشري. وتُجرى العملية دون دخول يدي الجراح إلى تجويف جسم المريض.[15]

#### ثانيا: التجربة الألمانية:

تعد ألمانيا بدورها دولة رائدة في مجال الجراحة الروبوتية حيت تم استخدام نظام DaVinci Single Port لجراحة الفم والوجه وكذا الفكين في بداية أكتوبر في سنة 2025، والتي تعتبر تجربة نوعية بدولة ألمانيا في

[13] Lanfranco, A. R., Castellanos, A. E., Desai, J. P., & Meyers, W. C. (2004). Robotic surgery: A current perspective. Annals of Surgery, 239(1), 14–21.
[14] https://www.mayoclinic.org/
[15] https://www.hopkinsmedicine.org/


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

مركز جامعة فرايبورغ. يمكن هذا الإجراء من إزالة أورام خبيثة أو آفات سرطانية أو تغيرات نسيجية في مناطق حساسة مثل قاعدة اللسان، الحلق، والحنك الرخو دون أي شقوق خارجية على الجلد أو الشفاه أو الفك.[16]
وفي نفس الجامعة، تم استئصال الجانب الأيمن من كبد أحد المرضى باستخدام شق واحد طفيف التوغل في قسم الجراحة العامة وجراحة الجهاز الهضمي في المركز الطبي. تم تحقيق ذلك باستخدام روبوت جراحي جديد DaVinci Single Port يسمح بإدخال جميع الأدوات إلى التجويف الباطني عبر شق واحد فقط. في السابق، كان هذا الإجراء يتطلب جراحة مفتوحة أو جراحة طفيفة التوغل بعدة شقوق. في نفس السياق يقول البروفيسور د. شتيفان فيشتنر-فايغل، المدير الطبي لقسم الجراحة العامة وجراحة الجهاز الهضمي في المركز الطبي: "بفضل هذه التكنولوجيا الجديدة، يمكننا إجراء عمليات كبيرة مثل استئصال جزء من الكبد بطريقة لطيفة للغاية ومخصصة – مصممة بدقة لتناسب تشريح كل مريض بشكل فردي."[17]

## المطلب الثاني: آفاق الروبوتات الجراحية في المغرب:

يطرح إدماج الروبوتات الجراحية في المغرب آفاقا واعدة لتحسين المجال الصحي مع إرساء معايير الجودة والسلامة في الممارسات الطبية لا سيما في الجراحة. يتضمن المطلب عرضا موجزا للتجربة الوطنية، متبوعا بقراءة تحليلية للدراسة الميدانية التي تم إنجازها.

### أولا: تجربة المغرب:

شكّلت سنة 2025 محطة فارقة في تاريخ الجراحة الروبوتية، من خلال إجراء عملية جراحية عن بُعد بين الصين والمغرب، لعلاج سرطان البروستاتا الموضعي باستخدام الروبوت الجراحي المتطور Toumai وقد تمت هذه العملية بدقة استثنائية، حيث أشرف عليها الجراح المغربي الدكتور يونس أحلال من مدينة شنغهاي، بينما كان المريض في غرفة العمليات بمستشفى في الدار البيضاء. تم التحكم في الروبوت عبر اتصال إنترنت عالي السرعة، ما مكّن من استجابة لحظية للأوامر الجراحية، مع نقل صور ثلاثية الأبعاد فائقة الدقة من موقع العملية إلى مركز القيادة والتحكم، ما أتاح للجراح رؤية الأنسجة المستهدفة بدقة مجهرية دون تأخير أو انقطاع في الاتصال[18].
في نفس السياق، أصبحت مجموعة AKDITAL تستحوذ على الروبوت الأكثر تقدمًا، Da Vinci Xi، الجيل الرابع والأحدث من الروبوتات التي صممتها Intuitive Surgical، العلامة التجارية الأمريكية، الرائدة عالميًا في الجراحة الروبوتية، والمعروفة بموثوقيتها ودقتها[19]." كما يجدر التنويه أن الجمعية المغربية للجراحة الروبوتية MSRS تهدف إلى النهوض بالجراحة الروبوتية في المغرب، وتعزيز التميز والابتكار والتعليم المستمر لمهنيي الرعاية الصحية."[20]

### ثانيا: دراسة حالة:

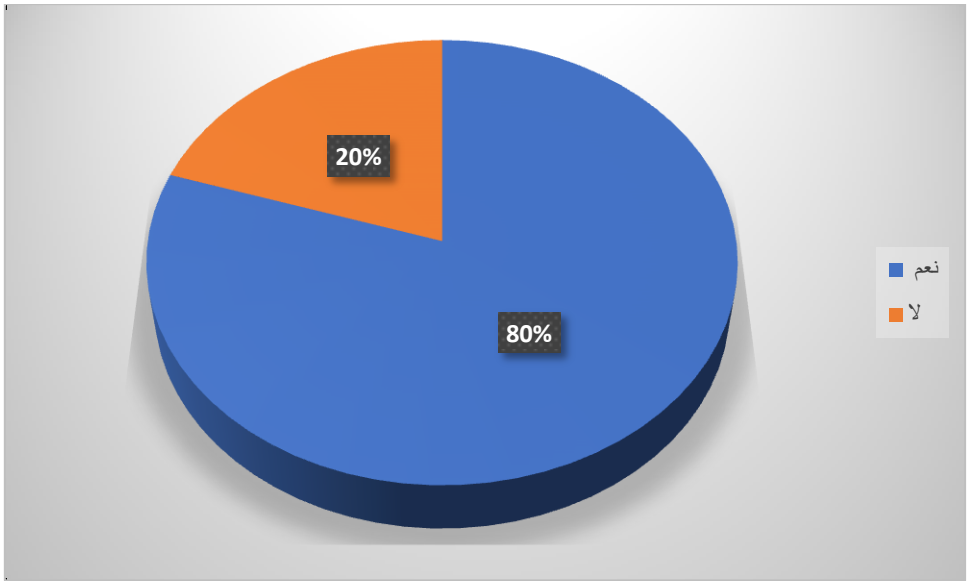
السؤال الأول: هل سبق لكم أن سمعتم عن استخدام الروبوتات في المجال الطبي؟

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 40 | %80 |
| لا | 10 | %20 |
| المجموع | 50 | %100 |

[16] University Medical Center Freiburg. 15/10/2025, Surgical robot enables particularly gentle oral surgery, https://www.uniklinik-freiburg.de/
[17] University Medical Center Freiburg. 14/08/2025, World's First Right Liver Lobe Resection Performed Using da Vinci Single Port Robot, https://ims.uniklinik-freiburg.de/
[18] https://teleplus.ma
[19] Article publié le 04 Avril 2024 sur https://lematin.ma/
[20] https://www.msroboticsurgery.org/


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS



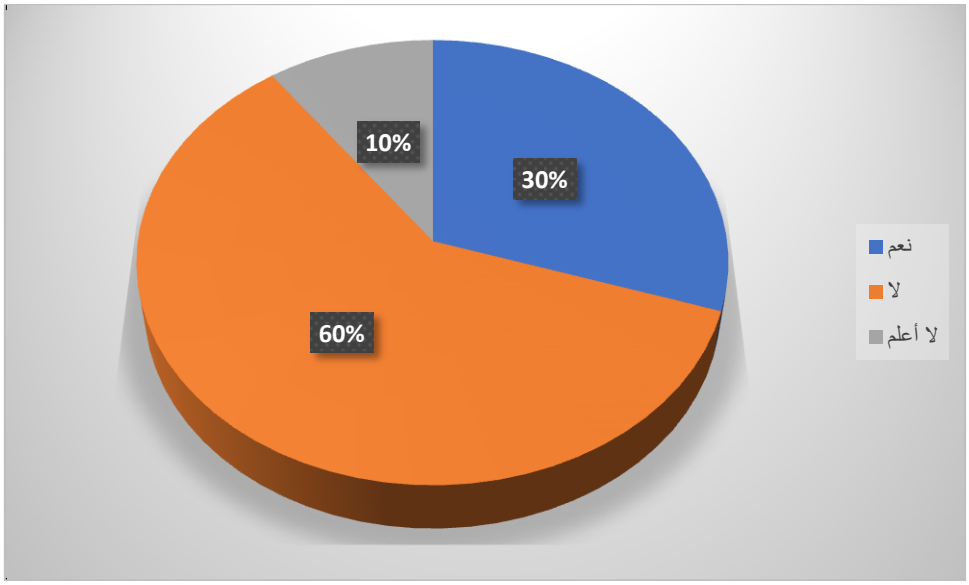

يلاحظ من خلال نتائج الجدول أن نسبة 80% سبق لهم أن سمعوا عن الروبوتات الجراحية مما قد يدل على وعيهم بأهمية إدخال مثل هاته التقنيات في الحقل الطبي مقابل نسبة 20% التي تظل مفتقرة إلى الاطلاع على هاته التقنية ما قد يعكس الحاجة إلى المزيد من التوعية لإبراز الدور المهم للتكنولوجيا على العموم والروبوتات على وجه الخصوص ودورها في تجويد الخدمات الصحية كتيسير التدخلات الطبية الدقيقة.

السؤال الثاني: هل تعتقدون أن استخدام الروبوتات يمكن أن تقلل من كفاءة الأطباء؟

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 15 | %30 |
| لا | 30 | %60 |
| لا أعلم | 5 | %10 |
| المجموع | 50 | %100 |


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS



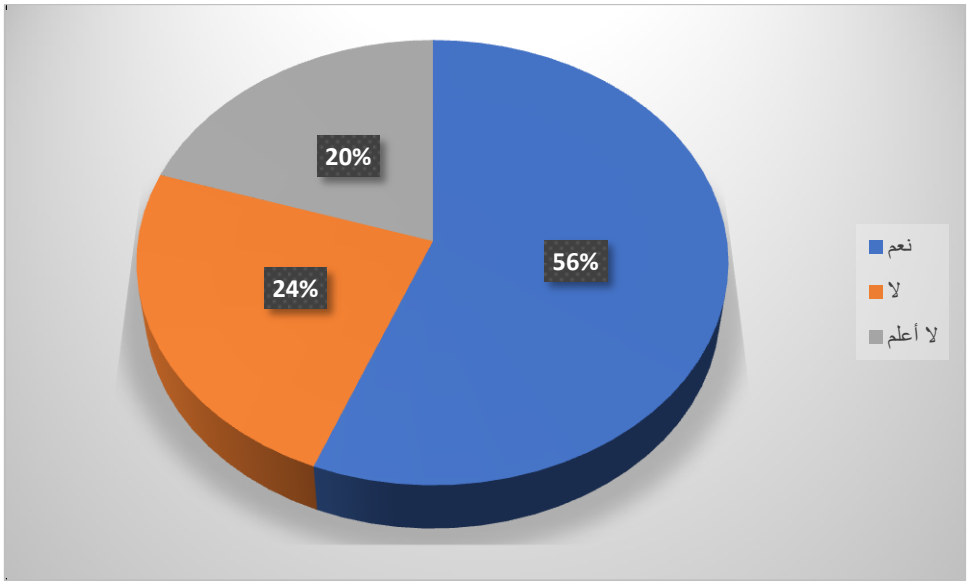

يتبين من خلال الجدول أن هناك تباين واضح يظهر من خلال أجوبة العينة، حيث رفض 60 % منهم هذا المعتقد مؤكدين أن استخدام الروبوتات لا يمكن أن يمس بتاتا بكفاءة الأطباء. في المقابل، نجد أن 30% من العينة يرون أن إدماج الروبوتات قد يفضي إلى تراجع في كفاءة الأطباء ما قد يعكس بعض التحديات التي قد يواجهها العنصر البشري في المجال الطبي. أما نسبة 10% التي أجابت ب "لا أعلم"، قد تدل على نقص بعض المعلومات الكافية لتكوين رأي حول الموضوع.

السؤال الثالث: هل باعتقادكم أن استخدام الروبوتات في المجال الطبي سيعطي نتائج أكثر دقة؟ بصفته أداة لمساعدة الطبيب

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 28 | %56 |
| لا | 12 | %24 |
| لا أعلم | 10 | %20 |
| المجموع | 50 | %100 |


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS



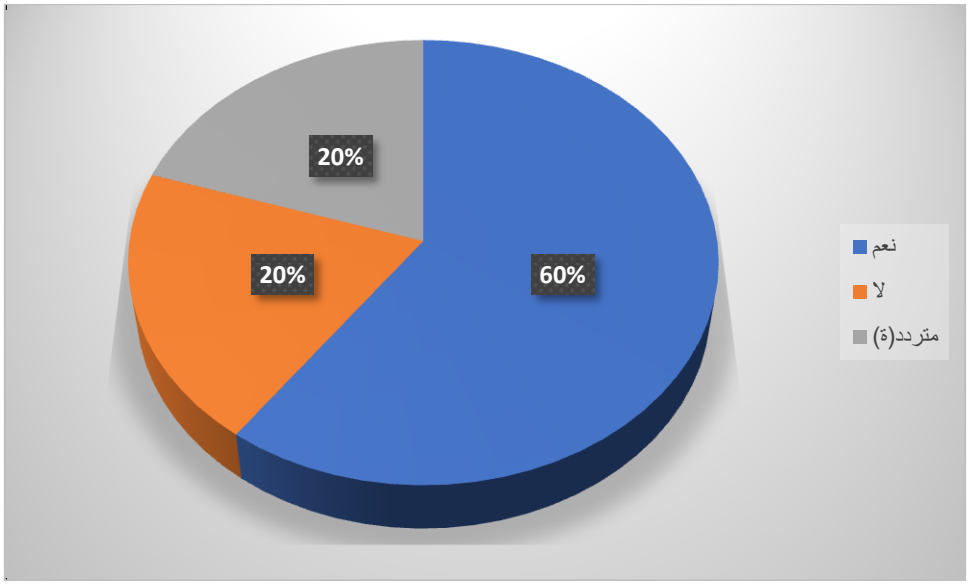

تقدم نتائج الجدول ثلاث وجهات نظر مختلفة، حيث أفاد 56 % منهم ب "نعم"، ما يشير إلى توجه إجابي تجاه فعالية استخدام الروبوتات في المجال الطبي كوسيلة يمكن الاعتماد عليها في زيادة مستوى الدقة والنجاعة في العمليات الجراحية وكذا على مستوى التدخل الطبي. أما وجهة النظر الثانية احتلت نسبة 24 % من العينة عن عدم اعتقادهم بجدوى هذه التكنولوجيا في تحقيق نتائج أكثر نجاعة، ما يبين لنا أن هناك نوع من الشك أو التردد في تجاوز الروبوتات الأطر العاملة في المجال الطبي أو حتى مجاراتهم. أما فيما يخص وجهة النظر الثالثة فقد خصت نسبة 20 %، واختارت "لا أعلم"، ومن الممكن القول أنها شريحة لاتزال غير واعية بعد بنوع هذا الإدماج أو الإقحام لهذه التقنية في الحقل الطبي.

السؤال الرابع: هل تتفقون مع إدماج الروبوتات في العمليات الجراحية؟

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 30 | %60 |
| لا | 10 | %20 |
| متردد(ة) | 10 | %20 |
| المجموع | 50 | %100 |


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS



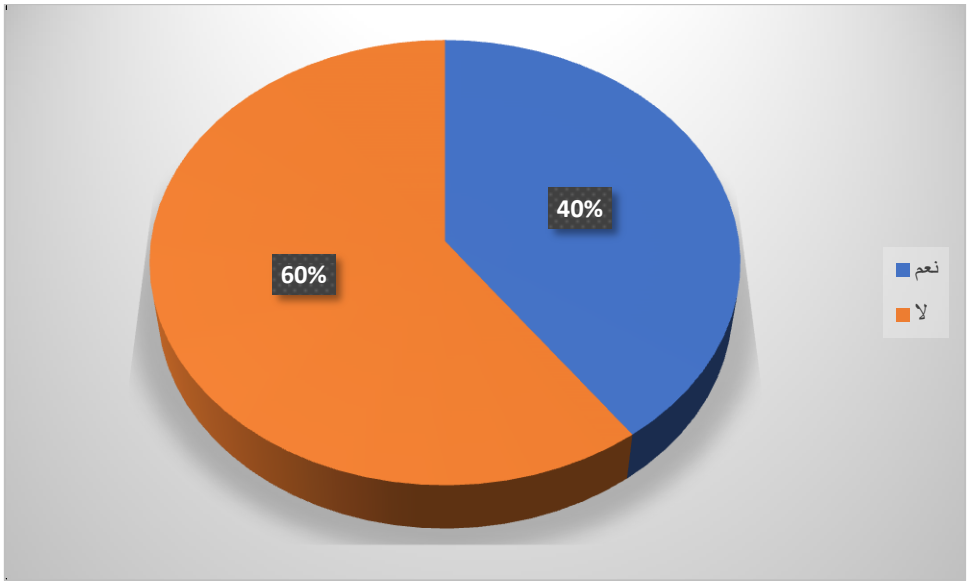

تعكس نتائج الجدول موافقة 60% من العينة على استخدام الروبوتات في العمليات الجراحية ما يوضح ثقتهم في قدرة التكنولوجيا على المساهمة في تطوير الممارسة الجراحية وزيادة تيسيرها، بينما يميل ثلة منهم بما قدر بنسبة 20% وهو ما قد يعزى إلى مخاوف من فقدان الطابع الإنساني للجراحة أو التشكيك في جاهزية الروبوتات لتحمّل مسؤوليات دقيقة في غرف العمليات. فيما نجد النسبة المترددة تحوز على نسبة 20 %لتكشف عن وجود شريحة يتأرجح رأيها بين القبول والرفض إما بسبب قلة المعلومات أو الضبابية حول الأبعاد التقنية والأخلاقية لهذه الممارسة.

السؤال الخامس: هل لديكم مخاوف بشأن الاعتماد عل الروبوتات في المجال الطبي؟

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 20 | %40 |
| لا | 30 | %60 |
| المجموع | 50 | %100 |


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

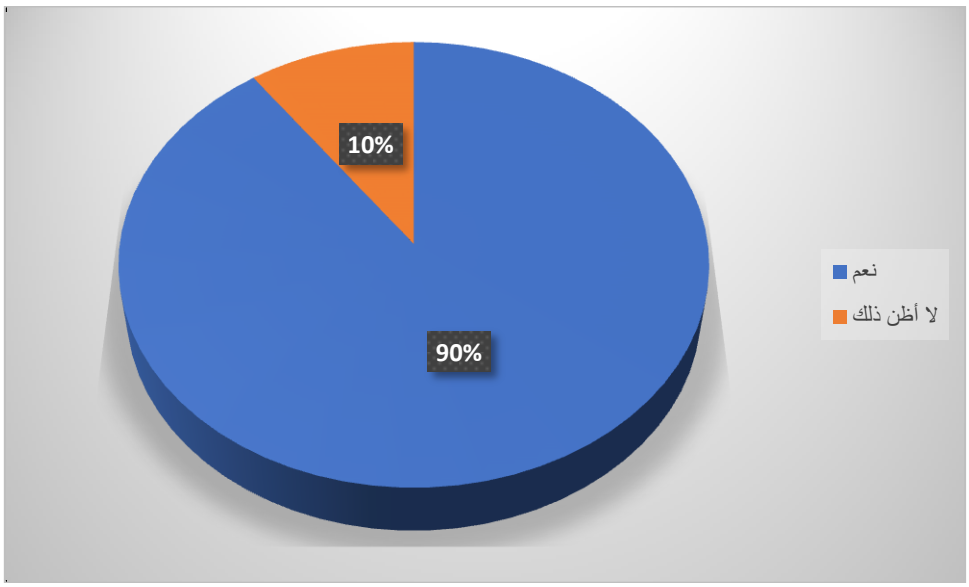
المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS




يعطي الجدول توزيعا متباينا بين أجوبة العينة المدروسة، حيث صرحت نسبة 60% منهم بعدم وجود مخاوف بهذا الشأن ما قد يبرز نوع من الثقة في التكنولوجيا الطبية وقدرتها على خدمة المجال الصحي دون التسبب في تهديدات مباشرة. في المقابل، عبّر 40% عن وجود مخاوف في اعتماد الروبوتات وهذا قد يرجع لعدة عوامل قد تكون من بينها احتمال حدوث أعطال تقنية، أو فقدان الجانب الإنساني في العلاقة بين الطبيب والمريض، أو حتى المساس بخصوصية البيانات الطبية.

السؤال السادس: هل ترون أن الروبوتات الطبية سيكون لها تأثير على تكلفة الخدمات الطبية؟

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 45 | %90 |
| لا أظن ذلك | 5 | %10 |
| المجموع | 50 | %100 |





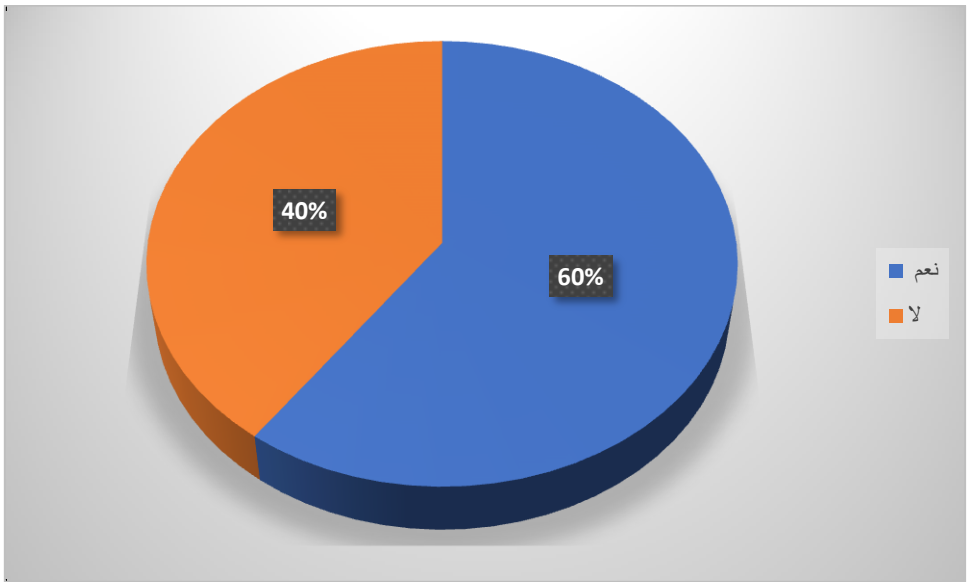
DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

تفيد النتائج المحصل عليها إلى أن غالبية العينة 90% يعتقدون أن الروبوتات الجراحية لها تأثير واضح على تكلفة الرعاية، مشيرين إلى أن إدماج مثل هاته التقنيات الطبية المتطورة سيكون له تداعيات مباشرة سواء من حيث ارتفاع تكلفة الأجهزة أو من حيت تكلفة العمليات الجراحية نفسها. وعلى غرار ذلك، كانت فئة لاحظت العكس تماما وعبرت أنه لن يكون هناك تأثير ملحوظ وكانت نسبة قدرت ب 10%.

السؤال السابع: هل تظنون أن الروبوتات سيكون لها الوقع عل تحسين الرعاية الصحية بالمغرب في المستقبل؟

| | | |
|---|---|---|
| نعم | 30 | %60 |
| لا | 20 | %40 |
| المجموع | 50 | %100 |




يوضح الجدول نتائج متقائلة نسبيا بين العينة حول واقع هاته الروبوتات في السياق المغربي، إذ أن نسبة 60% تأكد بأن للروبوتات الطبية لها القدرة على إحداث أثر إيجابي في تحسين جودة الرعاية الصحية بالمغرب، وهو ما يعكس تطلعًا نحو إدماج التكنولوجيا في تجاوز بعض الإكراهات، في حين ترى الفئة المتبقية بنسبة 40% أن الروبوتات لن يكون لها وقع ملموس.

## اختبار الفرضيات:

نص الفرضية الأولى: "يمكن للروبوتات الجراحية أن تحسن دقة التدخلات وأيضا أن تقلل من نسب الأخطاء الطبية."

تم تأكيد الفرضية من خلال التجارب الدولية والتجربة الوطنية، لاحظنا من خلال المقال أن الروبوتات الجراحية تثبت فعاليتها بجلاء بفضل أنظمتها الدقيقة وضمانها للسلاسة في الحالات المعقدة. كما أن آراء المرتفقين أشارت إلى أهمية الدقة التي توفرها هاته التكنولوجيا.

نص الفرضية الثانية: " تشكل الفجوة الرقمية إحدى العقبات لتعميم مثل هاته التكنولوجيا."

تم تأكيد الفرضية جزئيا، حيث تبين من خلال الدراسة أن هناك مبادرات لإدخال هذا النوع من التقنيات في المستشفيات لكن هناك معضلة حول تقبل المرتفقين لهذا الإدماج.

نص الفرضية الثالثة: " توجد تحفظات من شأنها أن تعيق تقبل المواطنين والمواطنات للجراحة الروبوتية."


DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

تم تأكيد الفرضية باستحضار أجوبة المشاركين في الاستبيان التي تثير بعض التحفظ من الخضوع للعمليات الجراحية من طرف الروبوتات رغم إدراك الفوائد.

## الخاتمة:

من خلال البحث تم التوصل لنتائج وتوصيات:

-تعد الجراحة الروبوتية من أهم التقنيات الحديثة في الأنظمة الصحية المتقدمة.

-يتبين أن المغرب يسجل تقدم نسبي في الجراحة الروبوتية.

-توضح الدراسة الميدانية آراء مختلفة حول تقبل المواطنات والمواطنين لهذا النمط الجديد في المجال الطبي.

## التوصيات:

-إعداد استراتيجيات وطنية لاستقبال الجراحة بالروبوتات.

-وضع برامج للتحسيس والتواصل مع المواطنات والمواطنين للإيضاح و إزالة الغموض من خلال المبادرات التوعوية والإعلام.

-تعزيز التكوين لمهني الصحة في مجال الروبوتات الجراحية مع تعزيز أيضا الشراكات الدولية في هذا المجال.

## المراجع

1. Shah J, Vyas A, Vyas D. The History of Robotics in Surgical Specialties. Am J Robot Surg. 2014 Jun 1;1(1):12-20.

2. Chikhaoui, M. T. (2016). Nouveaux concepts de robots à tubes concentriques à micro-actionneurs à base de polymères électro-actifs (Thèse de doctorat). Université de Franche-Comté.

3. د. سارة متلع القحطاني، 2024، الروبوتات الجراحية ; سياساتها الأخلاقية وضوابط استخدامها في المنظور الشرعي دراسة فقهية تأصيلي، مجلة الشريعة والدراسات الإسلامية، 39، 345-414.

4. Li C, Zhang G, Zhao B, Xie D, Du H, Duan X, Hu Y, Zhang L. Advances of surgical robotics: image-guided classification and application. Natl Sci Rev. 2024 Jun 6;11(9)

5. Changsheng Li, Gongzi Zhang, Baoliang Zhao, Dongsheng Xie, Hailong Du, Xingguang Duan, Ying Hu, Lihai Zhang, Advances of surgical robotics: image-guided classification and application, National Science Review, Volume 11, Issue 9, September 2024.

6. Rivero-Moreno Y, Echevarria S, Vidal-Valderrama C, Pianetti L, Cordova-Guilarte J, Navarro-Gonzalez J, Acevedo-Rodríguez J, Dorado-Avila G, Osorio-Romero L, Chavez-Campos C, Acero-Alvarracín K. Robotic Surgery: A Comprehensive Review of the Literature and Current Trends. Cureus. 2023 Jul 24;15(7)

7. Picozzi, P., Nocco, U., Labate, C., Gambini, I., Puleo, G., Silvi, F., Pezzillo, A., Mantione, R., & Cimolin, V. (2024). Advances in Robotic Surgery: A Review of New Surgical Platforms. Electronics, 13(23), 4675

8. د. وسن سعد الرشيدي، 2024، المسؤولية الطبية في الجراحة الروبوتية - دراسة فقهية، مجلة الشريعة والدراسات الإسلامية، 39، 307-344.

9. Lanfranco, A. R., Castellanos, A. E., Desai, J. P., & Meyers, W. C. (2004). Robotic surgery: A current perspective. Annals of Surgery, 239(1), 14–21.

 DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (69) ديسمبر 2025
Volume (69) December 2025
IJOHSS

10. University Medical Center Freiburg. 15/10/2025, Surgical robot enables particularly gentle oral surgery, https://www.uniklinik-freiburg.de/
11. University Medical Center Freiburg. 14/08/2025, World's First Right Liver Lobe Resection Performed Using da Vinci Single Port Robot, https://ims.uniklinik-freiburg.de/
12. https://lematin.ma/
13. https://www.mayoclinic.org/
14. https://www.hopkinsmedicine.org/
15. https://teleplus.ma
16. https://www.msroboticsurgery.org/

 DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.69.2025.890