

# خوارزمية التدريب والتقييم لوضعية الجراح في غرفة العمليات باستخدام الواقع الافتراضي والتعلم الآلي

اسم الباحثة  
هند هزاع طلال الشريف

اشراف  
أ.د. وديع صالح الحلبي  
د. عبدالرحمن جعفر صباغ

## الملخص

يواجه التدريب الجراحي التقليدي العديد من التحديات المتعلقة بسلامة المرضى، وقيود ساعات العمل، وتكلفة غرفة العمليات، وكذلك العديد من المضاعفات الوارد حدوثها. يوفر التدريب الجراحي والتدريب على المهارات فرصة لتعليم وممارسة المهارات المتقدمة خارج بيئة غرفة العمليات وقبل اجراء العمليات على المرضى. تتميز الجراحة العصبية على وجه الخصوص بإجراءات معقدة تقنيا وتتطلب وقتا طويلا من التدريب. لذلك، تحسين التدريب والتعليم له أهمية لكل من جراحي الأعصاب ومرضاهم.

تظهر محاكاة الواقع الافتراضي كطريقة تدريب قوية يمكن أن تسهل تعلم المهارات وتوفر حلاً محتملاً للتحدي الذي يواجهه مديرو البرامج في توفير تدريب هادف في مهارات بيئة العمل المتعلقة بوضعية الجراح المناسبة في غرفة العمليات. وقد أظهرت تطبيقات المحاكاة الافتراضية تحسن في الأداء في غرفة العمليات. ينقسم البحث المنشأ الي دراستين. تهدف الدراسة الأولى إلى تدريب المقيمين على المهارات الأساسية (زاوية العنق وارتفاع الطاولة فيما يتعلق بارتفاع الكوع) التي يحتاجون إليها أثناء إجراء جراحة العمود الفقري. الهدف الرئيسي هو زيادة ممارسات العمل لموظفي الرعاية الصحية بهدف تقليل الإصابات وتحسين الجودة وتجنب الآثار الصحية الضارة المحتملة للعاملين الطبيين (مثل الأطباء والجراحين والممرضات وأطباء التخدير، إلخ). تتمثل الأهداف الرئيسية لهذه الدراسة في تصميم وتنفيذ محاكاة افتراضية منخفضة التكلفة وعالية الجودة. التحدي الرئيسي هو كسر الوقت والتكلفة من خلال تطوير جهاز محاكاة يمكن استخدامه خارج الحرم الجامعي. بعد الانتهاء من تصميم جهاز محاكاة الواقع الافتراضي سوف يتم إدخاله في مرحلة التحقق من صحة تطبيقه للأهداف المصمم من أجلها. أظهر النموذج المصمم أن دمج عمليات المحاكاة في تدريب المقيمين، والعمليات الجراحية المحاكاة ستعزز مهارات الجراح ونتائجه.

تهدف الدراسة الثانية الي بناء خوارزميه التعلم باستخدام بعض الخوارزميات مثل (YOLO, HOG, CNN, VGG-16) لتقدير أوضاع الجراحين اثناء العمليات. ستوفر بنا هذه التقنية معلومات حول الجراحين والفريق بما في ذلك الممرضات والمساعدين والمقيمين وغيرهم. ستقدم الخوارزميات تقريرا في النهاية يقيس بدقة المهارات المستهدف قياسها. أظهرت النتائج نسبة أداء جيدة جدا ويمكن التحسين بها باستخدام عدد أكبر من الأمثلة.

**الكلمات المفتاحية:** محاكاة، تدريب، مهارات، الواقع الافتراضي، تعلم الآلة، خوارزميات

# **Operating Room Ergonomics, Training and Assessment Algorithm using Virtual Reality and Machine Learning**

by

**Hind Hazza Alsharif**

Advisor

**Prof. Wadee Alhalabi**

Co-Advisor

**Dr. Abdulrahman Sabbagh**

## **Abstract**

In the medical field, there has been an accentuated acknowledgement of the importance of ergonomics and the analysis of data. Due to long term standing, difficult body postures, and the need to exert pressure on tissues, neurosurgeons are subjected to occupational risks when performing open surgical operations. This dissertation is divided into two parts. The first part provides a training approach for residents that enable them to acquire the ergonomic skills needed for spine surgeries. The need to show if that Virtual Reality simulators can improve the ergonomics skill in residents. A Virtual Reality training simulator has been designed and implemented, the simulator measures two ergonomic skills need to be maintained during any surgery: neck angle and table height. The experiments showed that the users are usually focused on their work and tend to pay less attention to their body position and movements. This result in a bad ergonomics setup which leads to back and neck pain. Thus, the users need to be trained to have good ergonomics positions. In the proposed system, this is measured using a specific metric that collects head positions, angles, hands movements as well as elbow height and other parameters. The designed model showed that incorporating simulations into resident training, simulated surgeries will strengthen the surgeon's skills and outcomes. The second part of this dissertation aims to build a machine learning model utilizing some machine learning algorithms including YOLO, HOG, SVM, CNN, and VGG16 in order to estimate surgeons poses during operations. This technique will give a report that precisely measuring the ergonomic skills about the surgeons and the team.

**Key Word:** *ergonomics, training, surgery, simulation, algorithm*