Smart Device for Very Early Breast Cancer Detection Using Bioimpedance and Artificial Intelligence

جهاز ذكي للكشف المبكر جدًا عن سرطان الثدي باستخدام القياسات الحيوية والذكاء الاصطناعي

علياء بسّام حسين ,جامعة دمشق, كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية, المشرفة : د. م. دانا مالو

المشكلة أو الهدف (Problem / Objective)

يُعد سرطان الثدي أكثر أنواع السرطان شيوعًا بين النساء عالميًا، كما يمثل أحد أبرز أسباب الوفاة المرتبطة بالسرطان لديهن. وتزداد الفجوة في النتائج الصحية في الدول منخفضة ومتوسطة الدخل نتيجة التأخر في الكشف والتشخيص.

وفي سوريا، يُعد سرطان الثدي السرطان الأكثر شيوعًا بين النساء، مما يجعل تحسين فرص الكشف المبكر حاجة صحية مهمة.

تبدأ التحولات السرطانية على مستوى الخلايا قبل تشكل كتلة واضحة، وقد ترافقها تغيرات في الخصائص الكهربائية للخلايا والأنسجة. لذلك، يهدف العمل إلى استكشاف إمكانية رصد هذه التغيرات في مرحلة مبكرة جدًا، قبل ظهور الكتلة، باستخدام القياسات الكهربائية الحيوية والذكاء الاصطناعي

التحدي أو السؤال الذي يعالجه العمل (Challenge)

هل يمكن كشف سرطان الثدي في مرحلة مبكرة جدًا، تسبق مرحلة تشكل الكتلة، من خلال رصد التغيرات الكهربائية المرتبطة بالتغيرات الخلوية؟

لماذا يستحق الحل الآن؟ (Why Now?)

كلما أمكن اكتشاف سرطان الثدي في مرحلة أبكر، قبل تشكل الكتلة وانتشار المرض، زادت فرص الحصول على نتائج علاجية أفضل. وتؤكد منظمة الصحة العالمية أن التشخيص المبكر وفي الوقت المناسب عنصر أساسي لتحسين نتائج سرطان الثدي، وأن التأخر في التشخيص يرتبط بانخفاض فرص البقاء.

لذلك نقترح نهجًا غير جراحي ومنخفض التكلفة وقابلًا للتكرار، يركز على رصد التغيرات الكهربائية الحيوية بدل انتظار ظهور كتلة يمكن كشفها بالوسائل التقليدية

الطريقة والتصميم (Method / Design)

يعتمد النظام على ثلاث مراحل رئيسية:

القياس -> معالجة البيانات -> التحليل بالذكاء الاصطناعي

قياس الخصائص الكهربائية الحيوية لنسجة الثدي.

معالجة الإشارات وتحويلها إلى بيانات قابلة للتحليل.

استخراج الخصائص المهمة من القياسات.

تحليل الأنماط باستخدام تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning).

استخدام نموذج الغابة العشوائية لتصنيف الأنماط (Random Forest).