عدد خاص بالمؤتمر الدولي الثالث للوعي المعلوماتي
العدد 73، ديسمبر 2024
DOI: 10.70000/cj.2024.73.620

Cybrarians Journal
E-ISSN 1687-2215

بحوث – الملخص العربي

# التصميم المعماري لتطبيق نظام مراقبة المرضى عن بعد في وحدات أمراض الدم: نموذج مقترح

**رانيا أحمد المحيل**
أخصائي تكنولوجيا المعلومات، مركز نقل الدم الإقليمي بالإسكندرية، مصر
دكتوراه في تكنولوجيا المعلومات، جامعة الإسكندرية، مصر
Rania.Mohell@alexu.edu.eg

حقوق النشر (c) 2024، رانيا أحمد المحيل

هذا العمل متاح وفقا لترخيص المشاع الإبداعي 4.0 ترخيص دولي

## المستخلص

لقد لعبت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورًا محوريًا في الرعاية الصحية. وعلى وجه الخصوص، اكتسبت تكنولوجيا الاتصالات اللاسلكية وأجهزة الاستشعار المزيد من الاهتمام في مجال الرعاية الصحية. فهي تسمح بأنظمة مراقبة الرعاية الصحية في الوقت الفعلي، والتشخيص المبكر، والعلاج في الوقت المناسب، مما يمكن أن يقلل بشكل كبير من الخسائر غير الضرورية في الأرواح في المقام الأول بسبب تأخير مقدمي الرعاية الصحية، علاوة على ذلك، انخفاض نسبة المهنيين الصحيين إلى المرضى.

تقترح هذه الدراسة إطارًا لمراقبة المرضى عن بعد (RPM) لإدارة الأطفال المصابين بالهيموفيليا في مصر. تم تصميم هذا البرنامج لإدارة البيانات الصحية داخل مركز نقل الدم الإقليمي (RBTC) في الوحدة العلاجية بالإسكندرية. وفي الوقت نفسه، يستخدم أسلوبًا وصفيًا تحليليًا للتحقيق في تأثير شبكات أجهزة استشعار الجسم اللاسلكية (WBSN) على جمع البيانات الصحية الجسدية في الوقت المناسب. علاوة على ذلك، تحدد هذه الدراسة استراتيجية تخطيط لدمج تكنولوجيا شبكة منطقة الجسم اللاسلكية (WBAN) في أنظمة المراقبة عن بعد، مع التركيز على تطبيقاتها في مجال الرعاية الصحية، وخاصة في مجال أمراض الدم.

تشير نتائج هذه الدراسة إلى فعالية RPM في تحسين تجربة المريض، والالتزام بالعلاج، والحد من إعادة الدخول إلى المستشفى. يراقب RPM المعايير الفسيولوجية للمرضى لاسلكيًا في الوقت الفعلي وينقل البيانات إلى السجل الطبي الإلكتروني (EMR) في الوقت الفعلي، وينبه مقدمي الرعاية الصحية عند اكتشاف قراءات غير طبيعية. وخلصت الدراسة إلى أن العلاج المنزلي يمكن أن يؤدي إلى علاج سريع ومثالي، وبالتالي تقليل الألم والخلل الوظيفي والإعاقة طويلة الأمد للمرضى.

## الكلمات المفتاحية

مراقبة المضى عن بعد، شبكة منطقة الجسم اللاسلكية، المعلومات الطبية

### 2. مراجعة الانتاج الفكري

تعد دراسة **(Demir et al., 2017)** واحدة من أهم الدراسات التي تناولت تصميم نظام متكامل لجمع وتسجيل ونقل البيانات باستخدام تطبيق سحابي من أجهزة استشعار متنوعة موضوعة في منزل شخص مصاب بالخرف. يعتمد النظام على تقنية إنترنت الأشياء (IoT) لتقييم المعلومات ونقلها عبر الإنترنت من الأجهزة الذكية المحيطة. تضمنت الدراسة استخدام سبعة أنواع من أجهزة الاستشعار موزعة على أربعة مواقع مختلفة في المنزل، بهدف تحديد الأنشطة وعواقبها المنطقية. يعمل النظام على تذكير المريض ومقدم الرعاية/الطبيب بالإجراءات غير المكتملة أو المنسية، مثل ترك الصنبور مفتوحًا أو باب الفرن مفتوحًا. تُرسل الإشعارات في صورة صور عبر تطبيق **Pushbullet**، الذي يعمل على نظام التشغيل **Android**. كما يُمكن اكتشاف المواقف الحرجة، مثل مخاطر الحريق، في الوقت الفعلي، مما يعزز أمان المريض.

ناقشت دراسة **(Malasinghe et al., 2017)** تقنيات المراقبة التلامسية وغير التلامسية في أنظمة مراقبة المريض عن بُعد(RPM) ، مع التركيز على استخراج العلامات الحيوية البشرية. تناولت الدراسة مجموعة واسعة من الأنظمة، مثل أنظمة القلب والدم، وأنظمة كشف السقوط، وأنظمة الجهاز العصبي ومرضى السكري والصحة العقلية. كما استعرضت التطورات في مجال المراقبة الصحية عن بُعد بين عامي 2012 و2016، مع تحليل تقنيات اكتشاف الأنشطة مثل السقوط والأمراض الحركية. رغم استعراض الأنظمة القائمة على الأجهزة المحيطة والرؤية، أشار المؤلفون إلى تحديات تتعلق بالدقة والموثوقية وسهولة الاستخدام، خاصة في المراقبة غير التلامسية.


DOI: 10.70000/cj.2024.73.620

أكدت دراسة **(Boccalandro et al., 2019)** على أهمية التطبيب عن بُعد كوسيلة مبتكرة لتحسين صحة مرضى الهيموفيليا وتقليل التكلفة الزمنية والمالية لزيارة مراكز العلاج. سلطت الدراسة الضوء على أدوات مثل مؤتمرات الفيديو، الهواتف المحمولة، أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء، وألعاب التمارين الرياضية لإعادة التأهيل عن بُعد. أشارت إلى الحاجة إلى بيانات واسعة النطاق عبر مراكز متخصصة مع ضمان حماية خصوصية المرضى واشتراط توقيع نموذج موافقة مستنيرة.

في دراسة أخرى، أطلق **(G. Gordon et al., 2020)** برنامجًا لمراقبة مرضى فيروس كورونا (COVID-19) عن بُعد بعد خروجهم من المستشفى. تم تصميم استبيان إلكتروني مدمج في برنامج بوابة المرضى **MyChart Care Companion**، المتوفر باللغتين الإنجليزية والإسبانية، مع إصدارات للهاتف وسطح المكتب. يقوم التطبيق بتذكير المرضى يوميًا بإدخال بياناتهم الحيوية (تشبع الأكسجين ودرجة الحرارة) والإجابة على أسئلة حول الأعراض. نفذت البرنامج خمسة مستشفيات في ماساتشوستس، حيث أكمل 66٪ من المرضى فترة المراقبة دون تنبيهات غير طبيعية، مما قلل احتمالية إعادة دخول المستشفى.

اقترحت دراسة **(Sharma et al., 2021)** إطار عمل يعتمد على إنترنت الأشياء ومستشعرات بيولوجية قابلة للارتداء للكشف المبكر عن COVID-19 في المناطق الريفية. يساعد النظام المقترح في تحذير الأفراد في المناطق المجاورة لتوخي الحذر واتخاذ التدابير الوقائية. يعتمد النظام على تقنيات مثل **RFID**، وحدات التحكم الدقيقة، وأجهزة استشعار متقدمة. تم تصميم نموذج تحليلي لمعالجة البيانات المسجلة وتحديد الإصابات بدقة تصل إلى **96.33٪**، مع كفاءة عالية في استهلاك الطاقة أثناء التشغيل.

تعتبر هذه الدراسات مجتمعة حجر الزاوية في تطوير الأنظمة الذكية لمراقبة المرضى عن بُعد وتحسين إدارة الصحة عبر تقنيات مبتكرة.

### 3. مشكلة الدراسة

غالبًا ما تُستخدم برامج مراقبة المريض عن بعد لرصد أعراض الحالات المزمنة مثل أمراض القلب والسكري والربو. وتُمثل هذه البرامج وسيلة تتيح للأطباء مراقبة المعايير الفسيولوجية للمرضى عن بُعد والتدخل عند ظهور أي تشوهات. [25] يعاني المرضى المصابون بحالات مزمنة متعددة من زيادة خطر فشل وظائف الجسم اليومية وارتفاع معدلات الوفيات. [26] ومن هذا المنطلق، فإن تنفيذ برنامج مراقبة المريض عن بعد في الوحدات العلاجية يتطلب التعرف على التحديات التي تواجه ممارسي الرعاية الصحية، والتي يمكن تصنيفها إلى المحاور التالية:


DOI: 10.70000/cj.2024.73.620

- **المعلومات:**

في بعض الحالات، يُظهر المرضى ردود فعل سلبية قد تظهر خلال 72 ساعة من نقل الدم، بينما تبقى بعض اضطرابات الدم بدون أعراض واضحة. لذا، يتعين على فرق الرعاية الصحية مراقبة الحالة العامة للمرضى مع الانتباه لأي علامات أو أعراض جديدة. علاوة على ذلك، يواجه الأطفال تحديات في التعبير عن آلامهم بوضوح، مما يزيد من صعوبة التواصل بين أولياء الأمور ومقدمي الرعاية الصحية. ويقتصر هذا التواصل أحيانًا على بعض المكالمات أو إرسال الصور عبر تطبيقات مثلWhatsApp ، ما يؤثر سلبًا على اتخاذ قرارات سريرية دقيقة.

- **التكلفة:**

تؤثر التكاليف الطبية المباشرة على استخدام موارد الرعاية الصحية، وتشمل هذه التكاليف زيارات الأطباء، والفحوصات، ونقص التمويل لبعض العلاجات، وإدارة المضاعفات. إلى جانب ذلك، توجد تكاليف غير مباشرة مرتبطة بإدارة أمراض الدم، مثل فقدان الإنتاجية، ووقت مقدمي الرعاية، وتكاليف النقل. يُضاف إلى ذلك الأعباء النفسية والاجتماعية التي يعاني منها المرضى، مثل التوتر النفسي والعزلة الاجتماعية.

- **خطة الرعاية:**

يعاني مقدمو الرعاية من صعوبة تتبع أنشطة المرضى وتقليل الإرهاق. تشير التقارير إلى أن زيادة حركة المريض والقدرة على أداء الأنشطة اليومية المرغوبة يمكن أن تؤدي إلى زيادة خطر العدوى، مثل الحمى، في ظل غياب تدابير وقائية فعّالة مثل غسل اليدين.

- **المتابعة:**

حتى مع تقديم رعاية صحية جيدة، قد تتطور بعض المضاعفات التي تتطلب عناية طبية فورية. بعض هذه المضاعفات، مثل النزيف الداخلي المفرط، يمكن أن تصبح مهددة للحياة بسرعة إذا لم تُعالج في الوقت المناسب.

### 4. المنهجية

تهدف هذه الدراسة الوصفية التحليلية إلى تقييم تأثير شبكات استشعار الجسم اللاسلكية (WBSN) في تحسين جمع البيانات الفسيولوجية في الوقت الفعلي، مما يساهم في تعزيز جودة الرعاية الصحية. كما تستكشف الدراسة دور برامج المراقبة الذاتية التي تعتمد على هذه الشبكات في متابعة مرضى الهيموفيليا المزمنة عن بعد وتقديم رعاية معيارية لهم.


DOI: 10.70000/cj.2024.73.620

شملت الدراسة مقابلات مع 17 طفلًا مصابًا بالهيموفيليا، وأولياء أمورهم، وطبيبين متخصصين في أمراض الدم، إضافةً إلى 5 مقدمي رعاية. وركّزت أسئلة المقابلات على أربعة محاور رئيسية:

1. قياس العلامات غير الطبيعية.
2. جاهزية فريق الرعاية.
3. ملاءمة البرنامج للمريض مع الأخذ بعين الاعتبار شدة المرض.
4. إطار عمل البرنامج.

تقدم هذه الدراسة استراتيجية تخطيط شاملة لدمج تقنية شبكات استشعار الجسم اللاسلكية (WBAN) في أنظمة المراقبة عن بعد، مع التركيز على تطبيقاتها في مجال الرعاية الصحية، وخاصةً في علاج أمراض الدم.

**النتائج**

أحدث الابتكار التكنولوجي في أنظمة المعلومات الصحية تحولاً جذرياً في تطبيقات الرعاية الصحية، من خلال تقديم خدمات مثل الطب عن بُعد، والرعاية الصحية الشخصية، والسجلات الصحية الإلكترونية، ومراقبة المرضى عن بُعد. ساهمت هذه التطورات في تحسين إدارة البيانات الصحية، وتعزيز مشاركة المرضى، مما أدى إلى تحسين النتائج الصحية وخلق نظام رعاية صحية أكثر استجابة وفعالية.

حاولت هذه الورقة تقديم نظام مبتكر لمراقبة مرضى الهيموفيليا عن بُعد، يعتمد على ثلاث طبقات مترابطة:

1. **طبقة الحصول على البيانات** :تُعنى بجمع البيانات باستخدام الأجهزة القابلة للارتداء.
2. **طبقة المعالجة والتخزين** :تقوم بنقل قياسات المرضى إلى خوادم السحابة والويب باستخدام بروتوكولات نقل متعددة، حيث يتم استقبال البيانات ومعالجتها وتخزينها.
3. **طبقة العرض** :تعمل على تطوير لوحة معلومات تفاعلية لعرض البيانات بطريقة جذابة وسهلة الفهم.

في الختام، يبرز هذا النظام الإمكانات الكبيرة لتحسين جودة الرعاية الصحية عبر الأدوات الرقمية المتقدمة، مع التركيز على مراقبة المرضى عن بُعد. ومع ذلك، تظل هناك تحديات تواجه عملية التنفيذ، بما في ذلك العقبات المتعلقة بتبني التكنولوجيا. لذا، يجب أن تركز الجهود المستقبلية على معالجة هذه العوامل الحرجة، ووضع استراتيجيات فعالة للتغلب عليها قبل إطلاق مبادرات التنفيذ على نطاق واسع.


DOI: 10.70000/cj.2024.73.620