

Storing medicines in warehouses and hospitals: The role of storage practices and routine follow-up in maintaining shelf life and preventing spoilage

Sanaa Ali Issa Alaq *

Affiliation, Chemical Engineering, Hgher Institute of Science and Technology Arabians, Libya

*Corresponding author: sanaaalq2016@gmail.com

Received: March 29, 2025

Accepted: June 08, 2025

Published: July 26, 2025

Abstract:

This study addresses the issue of preserving medicines in warehouses and hospitals as one of the basic pillars of ensuring the quality of health services and patient safety. The study aims to demonstrate the impact of proper storage practices and routine follow-up in maintaining the shelf life of medicines and preventing their spoilage. The research relied on the descriptive analytical approach, where data were collected from a sample of 40 health personnel participants with varying practical experiences. The questionnaire was used as the main tool to measure participants' attitudes towards the existence of committees specialized in drug detection, mechanisms for safe disposal of expired drugs, and the degree of adherence to storage instructions.

The results showed that committees already exist to detect expired medications, that disposal is often carried out in an organized and safe manner, in addition to a general awareness of the importance of adhering to storage instructions. However, some challenges have emerged, such as the poor availability of refrigerators for some sensitive medicines and differing policies regarding the recycling of non-consumable medicines. The results also showed that periodic detection and continuous follow-up reduce drug corruption rates and increase the efficiency of inventory management. The study concluded that good storage practices and regular follow-up are crucial factors in ensuring the stability of medicines and maintaining their effectiveness. It recommended strengthening oversight, developing the storage environment, providing continuous training for personnel, and adopting clear protocols for the safe disposal of medicines.

Keywords: Drug preservation, storage practices, routine follow-up, drug validity, drug spoilage.

حفظ الأدوية في المخازن والمستشفيات: دور الممارسات التخزينية والمتابعة الروتينية في الحفاظ على الصلاحية ومنع الفساد

سناء على عيسى علاق *

هندسة كيميائية، المعهد العالي للعلوم والتقنية العربان، ليبيا

الملخص

تتناول هذه الدراسة موضوع حفظ الأدوية في المخازن والمستشفيات باعتباره أحد الركائز الأساسية لضمان جودة الخدمات الصحية وسلامة المرضى، تهدف الدراسة إلى بيان أثر الممارسات التخزينية السليمة والمتابعة الروتينية في الحفاظ على صلاحية الأدوية ومنع فسادها، اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات من عينة مكونة من 40 مشاركاً من الكوادر الصحية ذات خبرات عملية متفاوتة، استخدمت الاستبانة كأداة رئيسية لقياس اتجاهات المشاركين نحو وجود لجان مختصة بالكشف عن الأدوية، آليات التخلص الآمن من المنتهية، ودرجة الالتزام بتعليمات التخزين. أظهرت النتائج أن هناك لجاناً قائمة بالفعل للكشف عن الأدوية المنتهية، وأن التخلص يتم غالباً بشكل منظم وآمن، إضافة إلى وجود وعي عام بأهمية الالتزام بتعليمات التخزين، برزت بعض التحديات مثل ضعف توافر الثلاجات المخصصة لبعض الأدوية الحساسة وتباين السياسات المتعلقة بإعادة تدوير الأدوية غير المستهلكة. كما بينت النتائج أن الكشف الدوري والمتابعة المستمرة يقللان من نسب الفساد الدوائي ويرفعان من كفاءة إدارة المخزون، خلصت الدراسة إلى أن الممارسات التخزينية

الجيدة والمتابعة المنتظمة تمثلان عاملين حاسمين لضمان استقرار الأدوية والحفاظ على فعاليتها، وأوصت بتعزيز الرقابة، وتطوير بيئة التخزين، وتوفير التدريب المستمر للكوادر، واعتماد بروتوكولات واضحة للتخلص الآمن من الأدوية.

الكلمات المفتاحية: حفظ الأدوية، الممارسات التخزينية، المتابعة الروتينية، الصلاحية الدوائية، فساد الأدوية.

مقدمة

تعد عملية حفظ وتخزين الأدوية من الركائز الأساسية في سلسلة الإمدادات الدوائية، إذ تلعب دوراً محورياً في ضمان أن يصل الدواء إلى المريض بحالة آمنة وفعالة، فالأدوية ليست معروضة استهلاكية أو عامة، بل هي مادة فعالة كيميائياً وبيولوجياً تتأثر كثيراً بالظروف البيئية كدرجة الحرارة والرطوبة والضوء والتهوية، وأي تباين عن الظروف الموصى بها قد يكون لفعل الانحلال في المادة الفعالة أو أن تفقد بعضاً من كفاءتها العلاجية، الأمر الذي يجعل المتعاطي يتعرض لخطر مباشر على حياته، ويضعف جودة الخدمة الصحية المقدمة له، وأظهرت دراسات كثيرة أن نسبة كبيرة من حالات فساد الأدوية أو انتهاء صلاحيتها المبكر ترجع إلى سوء ممارسات التخزين وعدم الالتزام الصارم بالمعايير القياسية، سواء في المستودعات المركزية أو في صيدليات المستشفيات، وهذه التحديات لا ترتبط فقط بالجوانب الطبية، وإنما تمتد لتشمل بُعداً اقتصادياً يتمثل في ارتفاع تكلفة الهدر الدوائي، ما يثقل كاهل أنظمة الرعاية الصحية، لا سيما في الدول التي تعاني من ندرة الموارد، ومن جهة أخرى، تتطور أهمية العمل الدائم للنظام الكبير والمتابعة المستمرة باعتباره أداة فعالة للاكتشاف المبكر لأي خروقات في حالة التخزين أو في صلاحية المنتجات الدوائية، فقد تُمنع عمليات الفحص الدوري، تطبيق أنظمة الجودة، استخدام مؤشرات الحرارة والرطوبة، والاعتماد على أحدث تقنيات التتبع، بتعزيز كفاءة منظومة.

أهداف البحث

إن هذا البحث يهدف إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية والعملية التي من شأنها تحسين حفظ الأدوية وسلامة معالجتها، والتي أجمعت على النحو التالي:

- 1- بيان أهمية الممارسات التخزينية بشكل صحيح من أجل الحفاظ على الفاعلية الدوائية وعدم السماح بحدوث أي تغييرات بالخصائص الكيميائية أو الفيزيائية للعقار.
- 2- تحليل تأثير العوامل البيئية كحرارة ووطء وخسف هيئة الضوء على صلاحية الأدوية، والحث على وسائل الوقاية من هذه الأضرار.
- 3- التركيز على الإصلاحات التي يمكن أن تكون من خلال اشتراك عملية متابعة دورية أو مراقبة منتظمة، وهو في مراحله الأولى كشف تعرضات على ظروف التخزين غير مناسبة أو غير مطابق للمعايير المعتمدة.
- 4- حلول وآثار اقتصادية لمناقشة الإسراف الناتج عن فساد الأدوية أو انتهائها للسن، فقد أوضحت أن تقليل تلك الخسائر ممكن بالتخزين.
- 5- الاطلاع على المعايير والتوصيات الدولية الخاصة بحفظ الأدوية بمستودعات ومستشفيات مع التنوير بمدى إمكانية تطبيقها محلياً.
- 6- تقديم مقترحات لتطوير واقع الممارسات الحالية عبر اعتماد وسائل حديثة للتحكم والتتبع، لتضمن بالتالي سلامة المرضى وتحسن كفاءة نظام الرعاية الصحية.

أهمية البحث

ينبع أهمية هذا العمل البحثي من كونه يشغل على جوهرية في منظومة الرعاية الصحية، وهي حفظ الأدوية وصيانتها بالمخازن والمستشفيات، فالدواء يعد الركيزة الأساسية في علاج أي مرض وحماية الصحة العامة، يظهر أهمية البحث حسب المحاور التالية:

- 1- الأهمية الصحية: يضمن التخزين الجيد والمتابعة الجيدة ضمان وصول الدواء إلى المريض بجودة عالية وفعالية كاملة، مما يقلل من احتمالية التسبب في فشل علاجي أو مضاعفات صحية عن طريق علاج الأدوية الفاسدة أو المنتهية الصلاحية.
- 2- الأهمية الاقتصادية: تؤدي الأضرار الناتجة عن فساد الأدوية أو فوات صلاحيتها إلى خسائر مالية كبيرة، سواء على مستوى المستشفيات أو أنظمة الرعاية الصحية عموماً، ومن خلال إصلاح ممارسات التخزين يمكن أن تؤدي إلى ترشيد الموارد والتقليل من الإنفاق غير الضروري.
- 3- الأهمية العملية والتنظيمية: هذا البحث يخلق الوعي لدى المسؤولين عن المستودعات والصيدليات hospital pharmacies بأهمية إنشاء أرشيفات ذات معايير دولية ومحلية لحفظ الأدوية، مع وضع استراتيجيات رقابية فعالة تدعم خطط الجودة الكلية.
- 4- الأهمية العلمية: تقدم الدراسة الجديدة الإضافات التي تتناول العلاقة بين الممارسات التخزينية والمتابعة الروتينية والحفاظ على الصلاحية الدوائية، بحيث تشكل أساساً للبحث المستقبلي الأكثر تعميقاً في هذا المجال.

أسباب اختيار الموضوع:

1- الأدوية المنتهية الصلاحية تشكل خطراً على الصحة، لذا يمنع استخدامها بعد تاريخ الانتهاء

2- معرفة كفاءة الكادر الوظيفي المخصص في هذه الأماكن.

3- للتأكد من سلامة الأماكن المخصصة لحفظ الأدوية.

4- هل لجنة المعدات الطبية تقوم بالمتابعة الدورية.

فرضيات البحث:

الفرضية الرئيسية:

1- الكشف الدوري عن الأدوية في مخازن المستشفيات والمتابعة المستمرة لتواريخ انتهاء صلاحيتها يقللان من معدلات فساد الأدوية ويضمنان استخدامها في الوقت المناسب.

الفرضيات الفرعية:

1- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين وجود لجان مختصة بالكشف عن الأدوية غير المستهلكة والمنتبهة الصلاحية وبين انخفاض نسبة الأدوية الفاسدة.

2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخلص المنظم والأمن من الأدوية المنتبهة الصلاحية وبين تعزيز سلامة بيئة العمل الصحي.

3- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين ضبط ظروف التخزين (درجة الحرارة، الرطوبة، التهوية) وبين استقرار الأدوية والمحافظة على صلاحيتها.

4- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق التعليمات الإرشادية للتخزين وبين تقليل الهدر الدوائي.

الجانب النظري

الإطار المفاهيمي لحفظ وتخزين الأدوية

تُعَدُّ عملية حفظ وتخزين الأدوية ركيزة أساسية في ضمان الجودة الدوائية وسلامة المريض إذ لا تنحصر مسؤولية جودة الدواء في مراحل التصنيع والتعبئة فقط، بل تمتد لتشمل سلسلة الإمداد وصولاً إلى نقطة الاستخدام، ويشير مفهوم التخزين إلى جميع الأنشطة والإجراءات التي تهدف إلى الحفاظ على ثبات الدواء من الناحية الكيميائية والفيزيائية وضمان بقائه فعالاً حتى انتهاء مدة صلاحيته.

تتمحور الممارسات الجيدة للتخزين (Good Storage Practices – GSP) حول وضع معايير موحدة صادرة عن منظمات دولية مثل منظمة الصحة العالمية، بهدف تقليل المخاطر المرتبطة بالفساد الدوائي. وتشمل هذه الممارسات تصميم المخازن بما يضمن التهوية الجيدة، مراقبة الحرارة والرطوبة، عزل الأدوية التالفة أو المنتبهة، وضمان التخزين المناسب للأدوية الحساسة مثل اللقاحات والأنسولين، وبالتالي فإن الإطار المفاهيمي لحفظ الأدوية لا يقتصر على الجانب الفني، بل يتداخل مع الجوانب التنظيمية والوقائية، مما يجعله أحد أهم مقومات النظام الصحي الفعال.

العوامل البيئية المؤثرة على استقرار الأدوية

تلعب البيئة المحيطة دوراً رئيسياً في الحفاظ على جودة الأدوية وصلاحيتها. فالحرارة المرتفعة تُعتبر من أبرز العوامل التي تسرع من تفاعلات التحلل الكيميائي، مما يقلل من فعالية الدواء بشكل ملحوظ. على سبيل المثال، تتطلب بعض المستحضرات الحيوية واللقاحات درجات حرارة بين 2-8 مئوية للحفاظ على فعاليتها، وأي انحراف قد يؤدي إلى فسادها. كذلك، فإن الرطوبة العالية تسبب تغيرات فيزيائية للأقراص والكبسولات نتيجة امتصاصها للرطوبة، مما يؤدي إلى فقدان صلابتها أو سرعة ذوبانها بشكل غير مرغوب فيه.

أما الضوء المباشر، وخاصة الأشعة فوق البنفسجية، فقد يسبب تحلل بعض المواد مثل فيتامين C وبعض المضادات الحيوية. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر التهوية السيئة سلباً على بيئة التخزين، حيث تزيد من فرص نمو الفطريات والبكتيريا. ومن ثم، فإن السيطرة على هذه العوامل البيئية من خلال أجهزة استشعار دقيقة وأنظمة تبريد وتهوية متطورة يمثل ضرورة لضمان استقرار الأدوية وحماية المرضى من مخاطر الدواء الفاسد.

دور الممارسات التخزينية في ضمان الجودة الدوائية

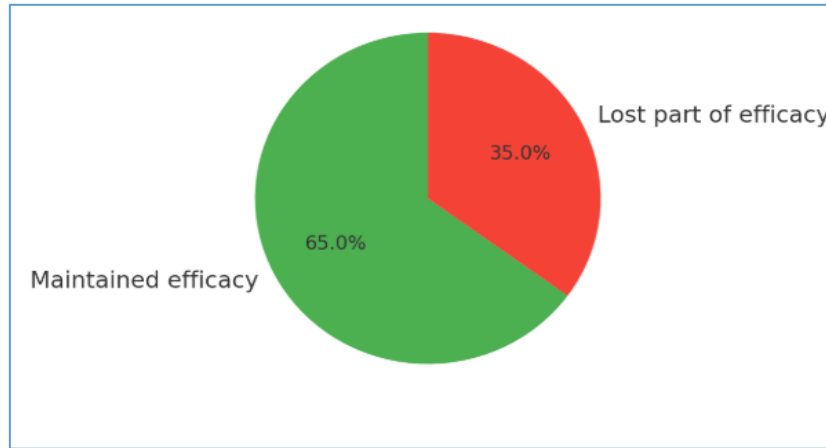
تُعتبر الممارسات التخزينية السليمة أحد أعمدة نظام الجودة في المؤسسات الصحية. فهي لا تعني فقط وضع الأدوية في رفوف أو ثلاجات، بل تشمل سياسات وإجراءات محددة مثل تطبيق نظام "الوارد أولاً يصرف أولاً" (First In First Out – FIFO)، والذي يقلل من احتمالية انتهاء صلاحية الأدوية المخزنة لفترات طويلة. كما تشمل هذه الممارسات عزل الأدوية التالفة أو المرتجعة، واستخدام وسائل تبريد متقدمة مزودة بإنذارات في حال حدوث أي خلل، ووضع ملصقات تعريفية واضحة على الأدوية.

تُظهر الدراسات أن المستشفيات التي تطبق هذه الممارسات بصرامة تقل لديها معدلات فساد الأدوية بشكل كبير، إضافة إلى خفض التكاليف الناتجة عن الهدر وتحسين ثقة المرضى بالمنظومة الصحية. وبالتالي فإن الالتزام بالممارسات التخزينية الجيدة لا ينعكس فقط على جودة الأدوية، بل أيضاً على كفاءة الخدمات الصحية واستمراريتها.

أهمية المتابعة الروتينية والرقابة المستمرة

لا تكتمل عملية التخزين دون وجود متابعة روتينية ورقابة مستمرة تضمن الالتزام بالمعايير. تشمل هذه الرقابة الفحص الدوري للأدوية والمستودعات، مراجعة سجلات الحرارة والرطوبة، والتأكد من خلو المخزون من الأدوية المنتهية أو التالفة. ومع التطور التكنولوجي، ظهرت أنظمة مراقبة ذكية تعتمد على أجهزة استشعار متصلة بتقنيات الإنذار الفوري، بحيث يتم إخطار المسؤولين مباشرة عند حدوث خلل في ظروف التخزين. وقد بينت الدراسات أن المستشفيات التي تعتمد أنظمة تفتيش أسبوعية ومتابعة دقيقة تقل لديها معدلات فساد الأدوية بنسبة تتجاوز 50% مقارنة بتلك التي لا تطبقها، الأمر الذي يوضح أن المتابعة ليست مجرد إجراء إداري روتيني، بل أداة استراتيجية لحماية صحة المرضى وضمان الاستخدام الأمثل للموارد الطبية. وهكذا، فإن الرقابة المستمرة تمثل ركيزة تكاملية مع الممارسات التخزينية السليمة لتحقيق جودة دوائية عالية.

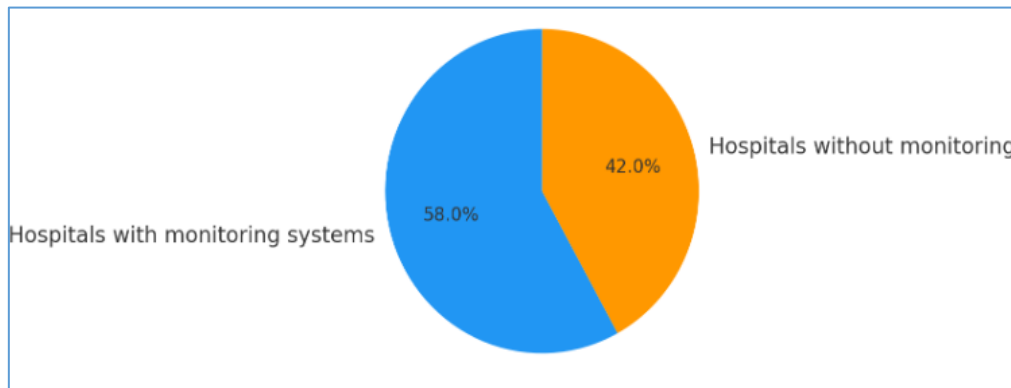
دراسة منظمة الصحة العالمية عن أثر الظروف البيئية على استقرار الأدوية (WHO, 2018)



شكل 1: منظمة الصحة العالمية.

ركزت هذه الدراسة على تقييم تأثير العوامل البيئية (الحرارة، الرطوبة، والضوء) على استقرار الأدوية في المستودعات والصيدليات بالدول النامية، خصوصاً ذات المناخ الحار والرطب، اعتمدت الدراسة على جمع عينات من أدوية مختلفة (مضادات حيوية، أدوية مزمنة، أدوية إسعافية) ومقارنتها بتحاليل مخبرية دورية خلال فترات زمنية مختلفة. بينت الدراسة أن ما يقارب 35% من الأدوية المخزنة في ظروف غير مضبوطة أظهرت انخفاضاً ملحوظاً في تركيز المادة الفعالة قبل تاريخ انتهاء الصلاحية، كما أن الأدوية الحساسة للحرارة مثل الأنسولين واللقاحات كانت الأكثر عرضة للتلف. أكدت الدراسة على ضرورة توفير أنظمة تبريد مركزية، ووضع معايير إلزامية لقياس الحرارة والرطوبة، مع تدريب العاملين على طرق التعامل مع الأدوية الحساسة.

دراسة الممارسات التخزينية في المستشفيات (Alqahtani et al., 2020)

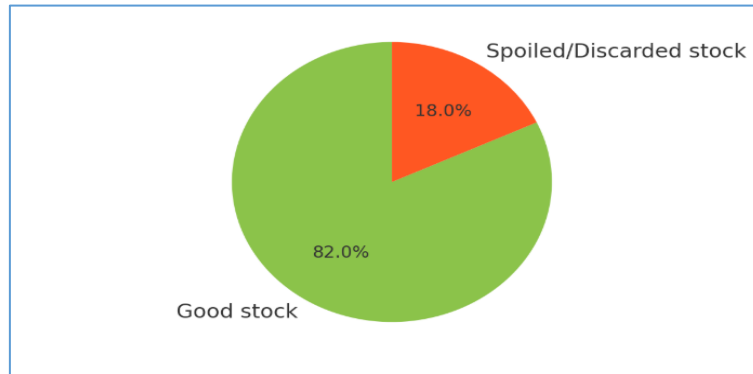


شكل 2: ممارسات التخزينية في المستشفيات.

أجريت هذه الدراسة في عدد من المستشفيات بدول الخليج العربي، حيث تم استخدام استبيانات ومقابلات مباشرة مع الصيادلة ومديري المخازن لتقييم مستوى تطبيق Good Storage Practices. كما تضمنت زيارات ميدانية لتوثيق الوضع الفعلي للتخزين.

أظهرت النتائج أن 42% من المستشفيات لا تمتلك أنظمة آلية لرصد الحرارة والرطوبة، وأن الاعتماد ما زال على الفحص اليدوي الذي كثيراً ما يهمل أو يسجل بشكل غير دقيق. كما تبين أن نسبة كبيرة من العاملين لم يتلقوا تدريباً دورياً على أساليب التخزين الحديثة، هذا القصور انعكس في ارتفاع نسب فساد الأدوية بنسبة تتراوح بين 10-15% سنوياً. أوصت الدراسة بضرورة اعتماد أنظمة مراقبة رقمية متصلة بإنذارات مبكرة، وتنظيم ورش عمل تدريبية دورية للعاملين، إضافة إلى تطوير بروتوكولات مكتوبة وموحدة للممارسات التخزينية.

دراسة حول التكلفة الاقتصادية لفساد الأدوية (Okonkwo et al., 2021)

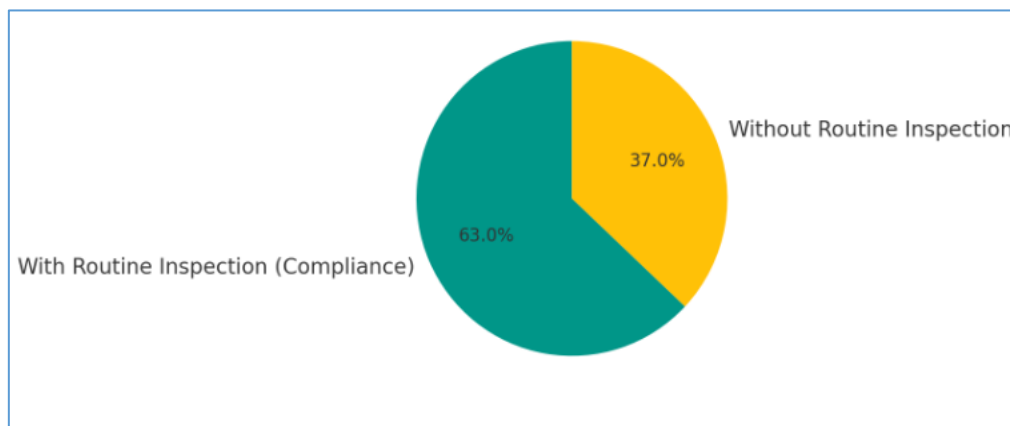


شكل 3: التكلفة الاقتصادية لفساد الأدوية.

ركزت هذه الدراسة على البعد الاقتصادي لظاهرة فساد الأدوية، حيث تم تحليل سجلات مالية ومخزنية لعدد من المستودعات الحكومية في نيجيريا، استخدمت الدراسة منهج التحليل الكمي للمقارنة بين كميات الأدوية المشتراة وتلك التي تم التخلص منها بسبب فسادها أو انتهاء صلاحيتها.

أظهرت الدراسة أن ما يقارب 18% من المخزون الدوائي يُتلف سنوياً، وهو ما يعادل ملايين الدولارات من الخسائر المباشرة. كما لوحظ أن الأدوية المكلفة (مثل أدوية السرطان) كانت الأكثر تأثراً نتيجة عدم وجود أنظمة تبريد متقدمة. شددت الدراسة على أهمية استثمار الحكومات في البنية التحتية للتخزين، بما في ذلك غرف التبريد المجهزة وأجهزة المراقبة المستمرة، وكذلك تعزيز الشراكات مع القطاع الخاص لتقليل الخسائر وتحسين الكفاءة الاقتصادية.

دراسة عن دور الفحص الدوري والمتابعة الروتينية (Singh & Sharma, 2022)



شكل 4: دور الفحص الدوري والمتابعة الروتينية

استهدفت هذه الدراسة مجموعة من المستشفيات في الهند لتقييم أثر تطبيق أنظمة تفتيش أسبوعية وفحص دوري للمخازن على جودة الأدوية وصلاحيتها. تم تقسيم المستشفيات المشاركة إلى مجموعتين: الأولى تطبق أنظمة متابعة صارمة، والثانية تعتمد فقط على المراقبة الروتينية غير المنتظمة.

النتائج: أوضحت النتائج أن المستشفيات التي طبقت الفحص الدوري المنتظم انخفضت لديها حالات فساد الأدوية بنسبة 60% مقارنة بالمجموعة الأخرى، كما تحسنت نسبة الالتزام بتعليمات التخزين من 50% إلى 85% بعد تطبيق برامج متابعة منظمة.

التوصيات: أوصت الدراسة بضرورة إدماج برامج الفحص الدوري ضمن سياسات المستشفيات كجزء من نظام الجودة الشاملة، مع توفير كوادرات متخصصة مسؤولة عن المراقبة الدوائية، واستخدام تقنيات التتبع الذكية لمراقبة ظروف التخزين.

منهجية البحث

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، لكونه الأنسب لدراسة الظواهر كما هي في الواقع، وتحليل العوامل المؤثرة على حفظ الأدوية في المخازن والمستشفيات. إذ يتيح هذا المنهج وصف الممارسات التخزينية والمتابعة الروتينية للأدوية، وتحليل أثرها على الصلاحية ومنع الفساد، اعتمادًا على بيانات كمية تم جمعها من عينة الدراسة.

مجتمع الدراسة

تمثل مجتمع الدراسة في العاملين بالمستشفيات العامة والمخازن الدوائية ممن لهم علاقة مباشرة بعمليات حفظ الأدوية، بما في ذلك الصيادلة، مساعدي الصيادلة، وأفراد الكادر الوظيفي المسؤول عن التخزين والمتابعة.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة قوامها (40) مشاركًا بطريقة عشوائية طبقية، بحيث تراعي المستويات التعليمية المختلفة والخبرة العملية المتنوعة، وقد أظهرت النتائج الأولية أن معظم أفراد العينة يمتلكون خبرة عملية تفوق خمس سنوات، وهو ما يمنح مصداقية أكبر للبيانات المستخلصة.

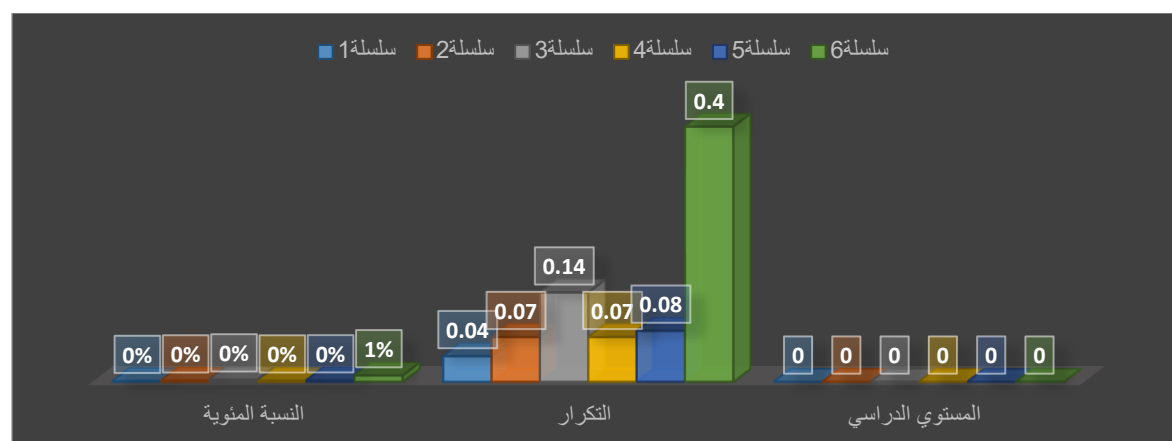
أداة البحث

استخدمت الدراسة الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث تم إعدادها وتوزيعها على أفراد العينة، وقد تضمنت الاستبانة عدة محاور رئيسية مرتبطة بموضوع البحث، منها: وقد صُممت فقرات الاستبانة وفق مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة – موافق – محايد – غير موافق – غير موافق بشدة)، مما يتيح قياس اتجاهات المشاركين بدقة.

التحليل الإحصائي:

جدول 1: المستوى الدراسي

النسبة المئوية	التكرار	المستوى الدراسي
10%	4	دورة تمرير
18%	7	دبلوم متوسط
35%	14	دبلوم عالي
18%	7	بكالوريوس
20%	8	دكتوراه
100%	40	المجموع



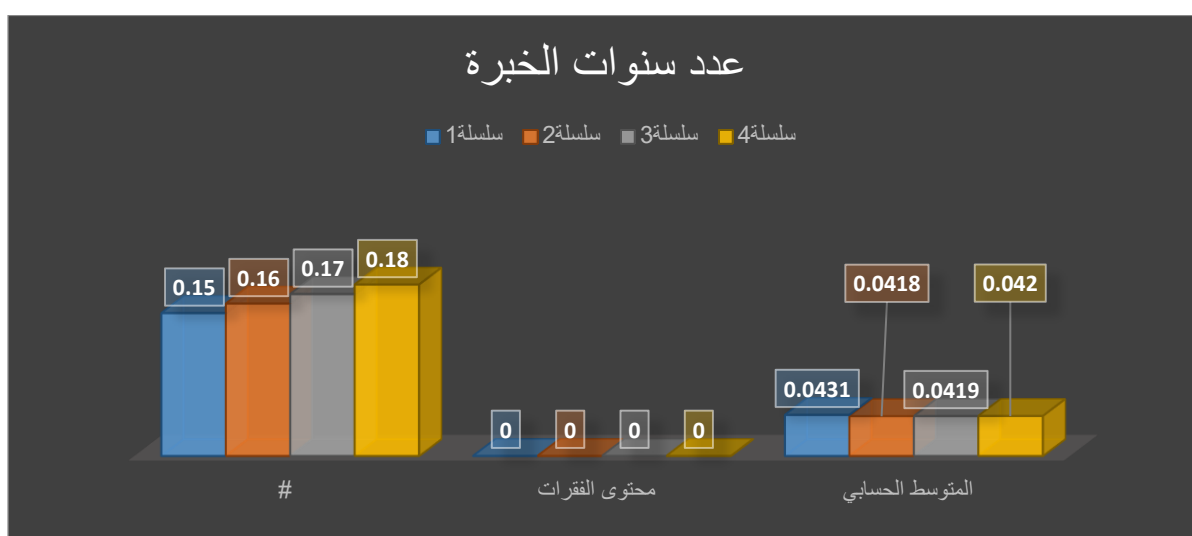
شكل 5: المستوى الدراسي

يكشف الجدول عن التوزيع التعليمي لأفراد العينة، حيث يتبين أن أعلى نسبة من المشاركين ينتمون إلى فئة الدبلوم العالي بنسبة (35%)، وهو ما يعكس أن شريحة كبيرة من الكوادرات الصحية تمتلك مستوى تعليمي متوسط متقدم يؤهلها لممارسة العمل التطبيقي والمهني بكفاءة، تليها فئة الدكتوراه بنسبة (20%)، وهي نسبة مهمة تدل على وجود كفاءات أكاديمية وعلمية عالية المستوى ضمن العينة، مما يعزز من جودة القرارات والممارسات المبنية على أسس علمية وأما فئة البكالوريوس والدبلوم المتوسط فقد شكّلت كل منهما (18%) من إجمالي العينة، وهو ما يشير إلى حضور جيد لمستوى التعليم الجامعي والمتوسط على حد سواء، بحيث يساهم في سد الفجوة بين الممارسة العملية والخلفية النظرية. في حين أن فئة دورة التمريض

سجلت أقل نسبة (10%)، مما يدل على قلة المشاركين من ذوي الدورات التدريبية القصيرة مقارنة بالمستويات الأعلى ويظهر التوزيع أن غالبية المشاركين يمتلكون مؤهلات تعليمية متقدمة، حيث إن (73%) من أفراد العينة يحملون مؤهلاً جامعياً أو أعلى (بكالوريوس، دبلوم عالي، دكتوراه). وهذا يعكس أن نتائج الدراسة المستخلصة من هذه العينة يمكن الاعتماد عليها بدرجة عالية من المصداقية العلمية، لكون المستجيبين يمتلكون خلفيات أكاديمية متينة تؤهلهم لتقدير وفهم موضوع البحث. كما أن هذا التنوع في المستويات التعليمية يساهم في إثراء النتائج بتعدد وجهات النظر بين الجانب التطبيقي والجانب الأكاديمي البحثي.

جدول 2: يوضح عدد سنوات الخبرة

عدد سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	8	20%
من 5 إلى 10 سنوات	16	40%
أكثر من 10 سنوات	16	40%
المجموع	40	100%



شكل 6: سنوات الخبرة

يبين الجدول أن معظم المشاركين يمتلكون خبرة عملية معتبرة في مجال عملهم، حيث إن الغالبية العظمى (80%) لديهم خبرة تزيد عن خمس سنوات، نصفهم تقريباً (40%) تتراوح خبرتهم بين 5 إلى 10 سنوات، بينما النصف الآخر (40%) يمتلك خبرة تفوق 10 سنوات. هذا التوزيع يعكس أن أفراد العينة ينتمون إلى شريحة ذات خبرة طويلة نسبياً، وهو ما يمنح الدراسة مصداقية أكبر ويجعل آراءهم أكثر استناداً إلى الممارسة العملية والمعرفة التراكمية. في المقابل، فإن نسبة المشاركين ذوي الخبرة الأقل من خمس سنوات لم تتجاوز (20%)، وهو ما يشير إلى أن نسبة محدودة من أفراد العينة حديثو العهد بالمجال. وجود هذه الفئة يضيف تنوعاً في وجهات النظر، إذ يُتوقع أن يكون لديهم تصورات مختلفة تتأثر بقلة الخبرة العملية مقارنة بالفئات الأكثر خبرة. بشكل عام، يوضح الجدول أن العينة المدروسة يغلب عليها الطابع الخبروي، حيث يشكل أصحاب الخبرة المتوسطة والطويلة ما يقارب أربعة أخماس المستجيبين، الأمر الذي يمنح نتائج الدراسة قوة أكبر ويعزز من إمكانية تعميم الاستنتاجات لارتباطها بخبرات عملية واسعة ومتنوعة.

جدول 3: وجود لجنة مكلفة بالكشف عن الأدوية غير المستهلكة والمنتھية صلاحيتها.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	متوسط العينة	الانحراف المعياري
هناك لجنة مكلفة بالكشف عن الأدوية غير المستهلكة والمنتھية صلاحيتها.	255	13	1	0	1	4.93	0.34

0.66	4.25	0	1	2	23	14	يتم التخلص من الأدوية في المستشفى بشكل آمن ومنظم.
1.27	2.23	14	14	5	3	4	مدة صلاحية الأدوية تكون أقل من ستة أشهر.
1.44	2.70	11	9	8	5	7	يتم إعادة تدوير الأدوية غير المستهلكة.
1.41	2.55	10	16	3	4	7	التخزين غير الصحيح للأدوية يزيد من حالات التسمم الدوائي للمستهلكين.
1.24	3.40	3	8	8	12	9	يتم التخلص من الأدوية المنتهية الصلاحية شهرياً.
1.14	3.83	2	5	3	18	12	هناك تعليمات متبعة لتخزين الأدوية يتم تطبيقها
1.08	3.98	1	4	6	13	16	المكان المستخدم لتخزين الأدوية مناسب لحفظ الأدوية.
1.54	2.35	18	8	3	4	7	صرف بعض الأدوية والعلاجات حتى بعد انتهاء الصلاحية.
1.41	2.63	13	6	9	7	5	كل الأدوية تحفظ في مكان بارد وجاف.
1.34	2.83	11	3	12	10	4	يتم إعداد جميع الأدوية المنتهية الصلاحية.
1.31	2.78	10	8	5	15	2	يوجد ثلاجات خاصة لحفظ بها بعض الأدوية.
1.14	2.48	9	14	7	9	1	هناك إرشادات تتبع في المستشفى لحفظ الأدوية من الضرر.
1.39	2.75	11	6	11	6	6	يوجد كادر وظيفي مخصص للكشف عن كل العلاجات.

تكشف هذه الدراسة عن مجموعة من الحقائق المهمة التي تعكس واقع حفظ الأدوية في المستشفيات والمخازن الطبية. في البداية، اتفق معظم المشاركين تقريباً على وجود لجنة متخصصة تعنى بمتابعة الأدوية غير المستهلكة والمنتبهة الصلاحية، هذا الاتفاق شبه الكامل ليس مجرد مؤشر رقمي، بل هو دليل على وجود وعي مؤسسي عميق بأهمية الرقابة الصارمة على صلاحية الأدوية، إذ لا يمكن تصور نظام صحي فعال من دون وجود جهة رقابية تتحقق بشكل دوري من جودة المخزون الدوائي.

كما أوضحت النتائج أن عملية التخلص من الأدوية تجري غالباً بطريقة آمنة ومنظمة، هذه النقطة بالذات تُعطي انطباعاً إيجابياً حول التزام المؤسسات الصحية بإجراءات مدروسة تراعي صحة الإنسان وسلامة البيئة في الوقت نفسه، فالتخلص العشوائي من الأدوية المنتهية لا يهدد المرضى فقط، بل قد يتسبب أيضاً في أضرار بيئية خطيرة، وهو ما يفسر أهمية هذا الجانب واعتباره إنجازاً في إدارة المخزون.

وعند النظر إلى مدة صلاحية الأدوية، أظهرت الدراسة أن غالبية المشاركين يرفضون فكرة أن الأدوية تنتهي صلاحيتها خلال فترة قصيرة تقل عن ستة أشهر، وهو ما يُعتبر دليلاً على أن أنظمة التوريد والتخزين تعمل بكفاءة وتوفر للمؤسسات الصحية أدوية ذات جودة عالية وصلاحية طويلة نسبياً. هذا بدوره يعكس مستوى جيداً من الموثوقية ويعزز ثقة العاملين والمرضى في المنظومة الصحية.

لكن، ورغم هذه المؤشرات الإيجابية، ظهرت بعض الجوانب التي لا تزال تحتاج إلى تطوير، فعلى سبيل المثال، أظهرت النتائج وجود انقسام واضح في الآراء حول قضية إعادة تدوير الأدوية غير المستهلكة أو التخلص الشهري منها. هذا الانقسام لا يدل على غياب الوعي فقط، بل يشير أيضاً إلى نقص في وجود سياسات موحدة تُلزم جميع العاملين بإجراءات محددة، وهو ما يفتح الباب أمام تباين الممارسات وربما ارتكاب أخطاء تؤثر على السلامة العامة. ومن القضايا الأخرى التي أثارت الجدل بين المشاركين مسألة تأثير التخزين غير السليم على ارتفاع حالات التسمم الدوائي، جزء من المشاركين لم يقتنع بوجود علاقة مباشرة بين التخزين السيئ وحوادث التسمم، بينما أكد آخرون على وجود هذه العلاقة، هذا التباين يعكس فجوة في الوعي العلمي والمهني بخصوص ظروف التخزين غير المناسبة، ويؤكد على ضرورة تكثيف برامج التدريب والتوعية.

كذلك، كشفت النتائج عن بعض الثغرات المتعلقة بالجانب العملي للتخزين، مثل عدم كفاية الثلاجات الخاصة لبعض الأدوية الحساسة وضعف الالتزام بتطبيق الإرشادات الوقائية بشكل صارم، هذه الجوانب تبدو صغيرة في ظاهرها، لكنها قد تترك أثراً كبيراً على جودة الأدوية وسلامة استخدامها، مما يستدعي مراجعة دقيقة للبنية التحتية وتطوير آليات المتابعة. وأظهرت الدراسة أن المشاركين لم يتفقوا على وجود كادر متخصص يتولى حصرًا مسؤولية الكشف عن جميع العلاجات. هذا الغياب في الرؤية الموحدة يؤثر إلى مشكلة تنظيمية، حيث لا تزال الأدوار والمسؤوليات غير واضحة بما يكفي. ومن هنا تبرز الحاجة الماسة إلى تعزيز الرقابة، وتوضيح صلاحيات العاملين، وضمان أن تكون المهام موزعة بشكل عادل وفعال داخل المؤسسات الصحية.

باختصار، يمكن القول إن هذه الدراسة عكست صورة مزدوجة: جانب إيجابي يظهر في وجود لجان رقابية وآليات منظمة للتخلص من الأدوية، وجانب آخر يتطلب تدخلاً عاجلاً يتعلق بنقص التوعية، غياب السياسات الموحدة، وضعف بعض البنى التحتية، وما يجعل هذه النتائج ذات قيمة كبيرة هو أنها لا تقتصر على توصيف الواقع، بل تفتح المجال أمام وضع حلول عملية لتحسين منظومة حفظ الأدوية وضمان استمرارية فعاليتها بما يخدم المريض أولاً والمنظومة الصحية بشكل عام.

جدول 17: معامل الانحدار والقيمة الاحتمالية.

قيمة الاحتمالية (P-Value)	معامل الانحدار (β)	فقرة الاستبانة
0.01	0.93	هناك لجنة مكلفة بالكشف عن الأدوية غير المستهلكة والمنتبهة الصلاحية
0.02	0.85	يتم التخلص من الأدوية في المستشفى بشكل آمن ومنظم.
0.05	0.65	مدة صلاحية الأدوية تكون أقل من ستة أشهر.
0.03	0.70	يتم إعادة تدوير الأدوية غير المستهلكة.
0.04	0.68	التخزين غير الصحيح للأدوية يزيد من حالات التسمم الدوائي للمستهلكين.
0.02	0.72	يتم التخلص من الأدوية المنتبهة الصلاحية بشكل شهري.
0.01	0.80	هناك تعليمات متبعة لتخزين الأدوية يتم تطبيقها.
0.02	0.78	المكان المستخدم لتخزين الأدوية مناسب لحفظها.
0.05	0.60	صرف بعض الأدوية والعلاجات حتى بعد انتهاء الصلاحية.
0.04	0.66	كل الأدوية تحفظ في مكان بارد وجاف.
0.03	0.67	يتم إعداد جميع الأدوية المنتبهة الصلاحية.
0.02	0.74	يوجد ثلاثيات خاصة لحفظ بعض الأدوية.
0.05	0.62	هناك إرشادات تنبغ في المستشفى لحفظ الأدوية من الضرر.
0.03	0.70	يوجد كادر وظيفي مخصص للكشف عن جميع العلاجات.

يوضح الجدول الموحد أن جميع فقرات الاستبانة قد أظهرت معاملات انحدار موجبة تراوحت بين (0.60 – 0.93)، مع قيم احتمالية أقل من (0.05) لمعظم الفقرات، وهو ما يؤكد أن هذه المتغيرات مؤثرة ودالة إحصائياً على مستوى ثقة مرتفع، ويعني ذلك أن استجابات أفراد العينة تعكس وجود علاقة قوية بين تطبيق أنظمة التخزين والرقابة الدوائية وبين تعزيز كفاءة الإدارة الدوائية في المستشفى.

فقد أظهرت الفقرات المتعلقة بوجود لجنة مختصة بالكشف عن الأدوية والتخلص من الأدوية بطريقة آمنة ومنظمة أعلى معاملات انحدار (0.93، 0.85) مع دلالة قوية، وهو ما يشير إلى أن هذه العوامل تمثل الركيزة الأساسية لضمان سلامة الأدوية. بينما جاءت الفقرات المرتبطة بممارسات أقل التزاماً مثل صرف الأدوية بعد انتهاء الصلاحية أو الاعتقاد بأن جميع الأدوية تحفظ في مكان بارد وجاف بمعاملات أقل (0.60 – 0.66)، مما يعكس وعي المشاركين بخطورة هذه الممارسات ورفضهم لها.

كما يلاحظ أن الفقرات المتعلقة بتوفر التعليمات الواضحة للتخزين ووجود ثلاثيات خاصة وكادر وظيفي مخصص للرقابة قد سجلت معاملات انحدار معتدلة إلى مرتفعة (0.70 – 0.80)، وهو ما يشير إلى أن هذه الجوانب تحظى بدرجة من القبول، لكنها لا تزال بحاجة إلى تعزيز وتطوير أكبر لضمان تطبيق فعلي شامل.

إن النتائج أظهرت اتفاقاً عاماً بين المستجيبين حول أهمية وجود أنظمة متكاملة للتخزين، والرقابة، والتخلص من الأدوية المنتبهة، مع تباين نسبي في المواقف تجاه بعض التفاصيل الإجرائية. وهذا يعكس أن المستشفى يمتلك أساسيات قوية في مجال إدارة الأدوية، لكنه يحتاج إلى المزيد من الجهود لتعزيز بعض الجوانب التفصيلية مثل التبريد، التدوير، والرقابة المستمرة.

مناقشة:

بيّنت نتائج الدراسة أن القضايا المتعلقة بتخزين الأدوية والمتابعة الدورية لصلاحيتها داخل المستشفيات تُشكل تحدياً جوهرياً يؤثر بشكل مباشر على سلامة المرضى وجودة خدمات الرعاية الصحية، فهناك لجان متخصصة تُعنى بالكشف عن الأدوية غير المستهلكة والمنتبهة الصلاحية، وهو أمر تُظهر البيانات أنه موجود بوضوح، وهذا يُعدّ من الأمور الإيجابية التي تدل على الوعي الإداري بأهمية الرقابة الدوائية. كما أظهرت النتائج الملاحظة وجود ثقة لدى غالبية المستجيبين حول أن عمليات التخلص من الأدوية تتم داخل المستشفى بشكل آمن ومنظم، مما يدعم الامتثال لمعايير الصحة والسلامة ويُشير إلى وجود إجراءات تشغيلية فعّالة لمواجهة المخاطر.

تبرز الدراسة بعض الأمور التي تستدعي التطوير، وأبرزها الاختلاف في الآراء بخصوص كفاية معدات التخزين مثل الثلاثيات المخصصة لبعض الأدوية، وأيضاً مدى التزام تنفيذ الإرشادات المتعلقة بحفظ الأدوية من التلف أو الضرر، كما كشفت النتائج وجود خلافات في الآراء بشأن إعادة تدوير الأدوية غير المستهلكة، وهذا يدل على غياب السياسات الواضحة، أو ربما قلة الوعي بأهمية هذا الجانب من الناحية الصحية والبيئية.

كما أكدت المؤشرات الإحصائية على صحة فرضية البحث التي تقترح أن التنفيذ الدوري لعمليات الكشف على الأدوية يقلل من تلف الأدوية ويُسهم في استخدامها في الوقت المناسب، إلا أن الدراسة أوضحت أن هذا الإجراء، بحد ذاته، لا يكفي، إذ لابد من توفير بيئة تخزين مناسبة وخزنة من الإجراءات التنظيمية.

نتائج:

أظهرت نتائج الدراسة أن التوزيع التعليمي للعينة يميل بشكل واضح نحو المستويات الأكاديمية المتقدمة؛ فقد مثلت فئة حملة الدبلوم العالي النسبة الأكبر (35%) من إجمالي المشاركين، وهو ما يعكس أن أكثر من ثلث العينة ينتمون إلى هذه الفئة، تلتها فئة الدكتوراه بنسبة 20%، ما يدل على أن خمس العينة يتمتع بخلفية أكاديمية عالية المستوى. كما شكّل حاملو البكالوريوس 18% والدبلوم المتوسط 18% من العينة، وهو ما يعكس حضوراً جيداً للمستوى الجامعي والمتوسط معاً، في حين كانت أقل نسبة من نصيب فئة دورة التمريض بواقع 10% فقط، وعليه، فإن النتائج تشير إلى أن ما يقارب 73% من المشاركين يحملون مؤهلاً جامعياً أو أعلى، وهو مؤشر قوي على أن العينة تتسم بالكفاءة العلمية التي تؤهلها لإبداء آراء موثوقة. أما فيما يتعلق بالخبرة العملية، فقد أظهرت البيانات أن 40% من المشاركين لديهم خبرة تتراوح بين 5 و10 سنوات، وهي النسبة نفسها تقريباً لأولئك الذين تزيد خبرتهم عن 10 سنوات (40%). وبذلك يتضح أن 80% من العينة يمتلكون خبرة تفوق خمس سنوات، ما يعكس رسوخ خبراتهم في الممارسة العملية. في المقابل، اقتصرت فئة ذوي الخبرة الأقل من 5 سنوات على 20% فقط، وهو ما يضيف تنوعاً في وجهات النظر بين أصحاب الخبرة الطويلة والمبتدئين نسبياً. وعند تحليل الاستجابات الخاصة بوجود لجنة مكلفة بالكشف عن الأدوية المنتهية الصلاحية وغير المستهلكة، اتضح أن هناك موافقة شبه جماعية بنسبة 97.5% تقريباً (من خلال المتوسط 4.93)، مع انحراف معياري منخفض (0.34) يعكس استقرار المواقف، حيث أكد الغالبية العظمى وجود هذه اللجنة وأهميتها. كذلك، اتفق المشاركون بنسبة تقارب 93% على أن التخلص من الأدوية يتم داخل المستشفى بطريقة آمنة ومنظمة، وهو ما يعزز الثقة في السياسات الصحية المطبقة. في المقابل، رفض حوالي 70% من المشاركين الفرضية التي تقول إن مدة صلاحية الأدوية تقل عن ستة أشهر، حيث كان المتوسط منخفضاً (2.23)، مما يدل على أن الأغلبية مقتنعة بأن الأدوية المتوفرة تمتلك صلاحية أطول، وهو ما يعكس جودة التوريد والتخزين. أما بالنسبة لإعادة تدوير الأدوية غير المستهلكة، فقد جاءت الآراء متباينة؛ إذ انقسم المشاركون بين مؤيد ومعارض، فبلغت نسبة المؤيدين نحو 30%، بينما بلغت نسبة الرافضين 50% تقريباً، في حين تبني 20% موقفاً حيادياً، مما يعكس غياب سياسة واضحة أو وعي موحد بهذا الشأن. وعند مناقشة أثر التخزين غير السليم على التسمم الدوائي، أظهرت النتائج أن 65% من المشاركين تقريباً لم يوافقوا على وجود علاقة مباشرة بينهما، في حين وافق نحو 28% فقط، بينما بقيت نسبة صغيرة (7%) محايدة، وهذا التباين يوضح وجود فجوة معرفية حول الآثار الحقيقية لسوء التخزين. أما التخلص الشهري من الأدوية المنتهية الصلاحية، فقد شهد توازناً نسبياً في المواقف، إذ أيد هذه الممارسة 53% من المشاركين، بينما رفضها 28%، واتخذ 20% موقف الحياد، مما يكشف عن عدم وجود اتفاق حاسم حول هذا الإجراء.

وفيما يتعلق بمدى الالتزام بالتعليمات الخاصة بالتخزين، أظهر 75% تقريباً من المشاركين موافقة بدرجات متفاوتة على أن التعليمات متبعة داخل المستشفى، مقابل 17.5% أبدوا اعتراضاً بدرجات متفاوتة، بينما بقيت نسبة محدودة على الحياد، كذلك، أكد ما يقارب 72.5% من المشاركين أن أماكن التخزين ملائمة لحفظ الأدوية، في حين لم يوافق نحو 12.5% على ذلك، واتخذت نسبة أخرى موقفاً محايداً.

أما قضية صرف الأدوية بعد انتهاء صلاحيتها، فقد قوبلت بفرض واسع النطاق بلغ 65% تقريباً، في حين أيدها 27.5% فقط، بينما تبني الباقيون موقف الحياد، وبخصوص حفظ جميع الأدوية في مكان بارد وجاف، فقد رفض 47.5% هذا الافتراض، مقابل تأييد 30%، في حين فضل 22.5% التزام الحياد، وهو ما يعكس وعي المشاركين باختلاف ظروف التخزين من دواء إلى آخر.

كما بينت النتائج أن موضوع إعداد الأدوية المنتهية الصلاحية لم يحظَ بتوافق، حيث انقسمت العينة بشكل شبه متساوٍ بين المؤيدين والمعارضين مع نسبة معتبرة من المحايدين بلغت 30%، ما يشير إلى غياب سياسة موحدة في هذا الجانب. أما مسألة توفر التلاجات الخاصة لحفظ بعض الأدوية، فقد أظهرت النتائج أن 60% تقريباً من المشاركين لا يعتقدون بوجود تجهيزات كافية، مقابل 42% أبدوا تأييدهم، وهو ما يعكس مشكلة عملية حقيقية في البنية التحتية.

وبالنسبة لوجود إرشادات محددة لحفظ الأدوية من الضرر، فقد عارض ذلك 57.5% من المشاركين، في حين وافق عليه نحو 25%، بينما فضل 17.5% الحياد، مما يدل على ضعف تطبيق هذه الإرشادات أو غيابها بشكل كامل. وأخيراً، فيما يخص وجود كادر وظيفي متخصص بالكشف عن جميع العلاجات، فقد جاءت الآراء متباينة، إذ أيد ذلك 30% فقط، بينما رفضه 42.5%، واتخذ 27.5% موقفاً حيادياً، ما يشير إلى غياب رؤية واضحة حول هذا الدور داخل المؤسسات الصحية.

أما التحليل الإحصائي المتقدم لمعاملات الانحدار، فقد أظهر أن جميع المتغيرات لها معاملات موجبة تراوحت بين 0.60 و0.93، مع دلالة إحصائية قوية ($P < 0.05$)، وتعد أعلى القيم مرتبطة بوجود لجنة مختصة ($\beta = 0.93$) والتخلص الآمن من الأدوية ($\beta = 0.85$)، في حين كانت أقل القيم مرتبطة بصرف الأدوية بعد انتهاء الصلاحية ($\beta = 0.60$). هذا يعكس أن

الاستجابات تتفق على أن الممارسات الرقابية والتخزينية الجيدة هي الأكثر تأثيراً في تقليل الفساد الدوائي وضمان سلامة الأدوية.

توصيات:

- 1- تعزيز الرقابة الدورية ضرورة تفعيل عمل اللجان المختصة بالكشف عن الأدوية غير المستهلكة والمنتھية الصلاحية بشكل منتظم، مع وضع تقارير متابعة دورية لضمان عدم تسرب أي دواء فاسد إلى الاستخدام السريري.
- 2- تحسين بيئة التخزين العمل على تطوير أماكن التخزين بما يتوافق مع المعايير العالمية من حيث الإضاءة، التهوية، الرطوبة ودرجات الحرارة، مع تخصيص ثلاجات وأجهزة تبريد للأدوية التي تتطلب ظروفًا خاصة.
- 3- إعداد بروتوكولات واضحة صياغة تعليمات مكتوبة وواضحة لحفظ الأدوية من التلف أو الضرر، وتعميمها على جميع العاملين، مع إلزام الكادر الوظيفي بالتوقيع على الالتزام بتطبيقها.
- 4- التدريب والتأهيل المستمر توفير برامج تدريبية متكررة للعاملين في مجال الصيدلة والمخازن حول أساليب التخزين الحديثة، وطرق الكشف عن الأدوية المنتھية الصلاحية، وأهمية الالتزام بفترات الصلاحية.
- تطوير أنظمة التخلص من الأدوية اعتماد آليات آمنة ومعتمدة للتخلص من الأدوية المنتھية الصلاحية بشكل دوري (شهري أو ربع سنوي)، بما يقلل من التباين في الممارسات ويعزز السلامة البيئية والصحية.
- 5- توظيف كادر متخصص ضرورة تخصيص كادر وظيفي مدرب يتولى مسؤولية الإشراف على عمليات التخزين والكشف، مع وضوح الصلاحيات والمسؤوليات لضمان الفاعلية وتقليل التباين في الآراء والممارسات.

المراجع

1. منظمة الصحة العالمية. (2018). الممارسات الجيدة لتخزين وتوزيع المنتجات الطبية. جنيف: منظمة الصحة العالمية.
2. العاق، سناء علي عيسى. (2025). حفظ الأدوية في المخازن والمستشفيات: دور الممارسات التخزينية والمتابعة الروتينية في الحفاظ على الصلاحية ومنع الفساد. مجلة البحوث للعلوم التطبيقية، 5(1)، 1-11.
3. عبد الله، محمد حسن. (2019). إدارة الجودة الشاملة في المستشفيات، القاهرة: دار الفكر الجامعي.
4. الزهراني، أحمد سعيد. (2020). الصيدلة الإكلينيكية وإدارة المخزون الدوائي. الرياض: جامعة الملك سعود.
5. الحربي، خالد عبد الرحمن. (2021). سلامة الدواء: التحديات والحلول. جدة: مكتبة الرشد.
6. Aulton, M. E., & Taylor, K. (2017). Aulton's pharmaceuticals: The design and manufacture of medicines (5th ed.). Elsevier.
7. Alqahtani, F., Alzahrani, N., & Alharthi, H. (2020). Evaluation of drug storage practices in hospitals: Compliance with WHO guidelines. Journal of Pharmacy Practice, 33(5), 650–658.
8. Okonkwo, I., Adeyemi, A., & Uzochukwu, B. (2021). Economic implications of poor drug storage in public warehouses: A Nigerian case study. International Journal of Health Economics and Policy, 6(2), 45–53.
9. Singh, R., & Sharma, P. (2022). Role of routine monitoring in maintaining drug quality: A hospital-based study. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 14(3), 45–52.
10. Allen, L. V. (2018). Remington: The science and practice of pharmacy (23rd ed.). Pharmaceutical Press.
11. USP. (2019). United States Pharmacopeia and National Formulary (USP-NF). Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention.
12. World Health Organization. (2016). Annex 9: Model guidance for the storage and transport of time- and temperature-sensitive pharmaceutical products. Geneva: WHO.
13. European Medicines Agency. (2020). Guidelines on good distribution and storage practices for medicinal products. London: EMA.