الإصدار الخامس
المجلد (2) العدد (1)
20 مارس 2026

مجلة روافد العلوم
للدراسات والبحوث

# إدارة النفايات الطبية وطرق معالجتها: " دراسة حالة مستشفى الشهيد أمحمد المقريف المركزي "

**منى علي مختـار الفاخري**
( محاضر، قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة أجدابيا، ليبيا)

**اميمة محمود الهمالي**
(قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة أجدابيا، ليبيا)

**الملخص**

كشفت الدراسة الميدانية بمستشفى الشهيد محمد المقريف عن تحديات كبيرة في إدارة النفايات الطبية، أبرزها نقص تدريب الكوادر، حيث أن 50.2% من العاملين لم يتلقوا تدريبًا كافيًا على فرز النفايات، مقابل 49.8% لديهم خبرة. كما لوحظ غياب المستلزمات الأساسية، مما أدى إلى خلط النفايات الخطرة مع العادية، باستثناء الإبر.

أظهرت البيانات أن 50.2% فقط من العاملين يلتزمون بفرز النفايات، في حين أن 13.0% لا يلتزمون، و36.7% يقومون بها أحيانًا. يتم جمع النفايات بأكياس سوداء ونقلها بدون مسارات أو أوقات محددة، ولا يوجد مستودع مخصص للتخزين المؤقت، ما يخالف معايير منظمة الصحة العالمية.

تتولى شركة متخصصة معالجة النفايات باستخدام تقنية الفرم والتعقيم الحراري الرطب، بقدرة تصل إلى 5000 كجم يوميًا، وهي طريقة بيئية لكنها غير كافية لمعالجة كل أنواع النفايات، خصوصًا الكيميائية والباثولوجية. أما التخلص النهائي فيتم في مكب داخل المستشفي ، لغياب مكب مخصص للنفايات الطبية.

**الكلمات المفتاحية:** النفايات الطبية، تعقيم، المخاطر الطبية، البيئة، المستشفيات.

**Abstract:**

The study is currently ongoing at Martyr Mohamed El-Maqrif Hospital, examining the major challenges in medical waste management. This is characterized by a lack of skilled personnel, with 50.2% of staff not receiving adequate training in waste sorting, compared to 49.8% of staff. Furthermore, the absence of basic supplies has led to serious disruptions in the normal process, including the occurrence of needles.

An innovative study found that only 50.2% of staff adhere to waste sorting, while 13.0% do not adhere to it, and 36.7% do not collect data regularly. Waste is collected at unexpected times, far from designated routes, and there is no designated warehouse for temporary storage, in violation of World Health Organization standards.

A specialized company handles waste using shredding and liquid sterilization technology, with a capacity of up to 5,000 kg per day. This method is suitable, but insufficient for

treating all types of waste, both private and personal. The final disposal is carried out at the Dump inside the hospital, due to the lack of a dedicated landfill for medical waste. The study recommended intensifying training, increasing the sorting of supplies, and activating, including a suitable storage warehouse and an expert landfill of his choice, to ensure the safety of the general environment.

**المقدمة:**

نتيجة للتطور في قطاع الخدمات الصحية ازداد عدد مؤسسات الرعاية الصحية؛ وبذلك تزايدت كمية النفايات التي تنتجها هذه المؤسسات والتي تشكل خطراً على البيئة والسكان إذا لم يتم التخلص منها وإدارتها بألية سليمة حسب ما نصت عليه توصيات منظمة الصحة العالمية (عائشة و فاطمة، 2023)

والنفايات الطبية هي من المشكلات التي برزت خلال العقود الثلاثة الماضية؛ و إذا كان تراكم النفايات الطبية ينذر بكارثة بيئية و صحية فأن عمليات المعالجة و الحرق غير المدروسة و خاصةً في المكبات المفتوحة تسبب مشاكل تلوث و اخطار متزايدة في نقل الأمراض؛ لهذا أصبحت الحاجة ماسة في تقليل الأثار الضارة الناتجة من تلك النفايات و بذل الجهود الفائقة و وضع الضوابط البيئية و الصحية للتخلص من تلك النفايات الطبية، و خصوصاً الخطرة منها بطريقة أمنة، ابتداء من تحديد مصادرها و انتهاء بالمعالجة النهائية لها فضلاً عن إدارتها بشكل ناجح و صحيح و وضع الخطط المناسبة لها و تطوير أساليب الرقابة عليها.

حيث اكثرمن يتعرض لهذه المخاطر وبصورة مباشرة هم العاملون في المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية وعلى وجه الخصوص كل من يعمل في مجال التمريض، كذلك طاقم النظافة في المستشفى، بالإضافة الى الزائرين لمراكز الرعاية الصحية والسكان المجاورين لأماكن التخلص النهائي من النفايات الطبية مثل المكبات، واماكن معالجتها مثل الحرق، وهناك مخاطر على الصحة العامة وعلى البيئة، وتنشأ من خلال اساليب النقل النفايات الخطرة والمعدية. (ابوبكر، 2024)

حيث تهدف هذه الدراسة إلى بحث واقع إدارة المخلفات الطبية في مستشفى الشهيد أمحمد المقريف المركزي، وكذلك عن طريق معرفة وجهات نظر ذوي العلاقة وتقييمها ومناقشتها، ومن ثم اقتراح الحلول المناسبة للمشاكل القائمة لإدارة هذه النفايات، تم التركيز في هذه الدراسة على بحث ما يتم من عملية فصل النفايات الطبية عن النفايات العادية، وكيفية التعامل معها، وكيفية نقلها ومعالجتها، وأخيراً التخلص النهائي منها، علما بأن النفايات الطبية تشكل جزء مهماً من النفايات الخطرة (عصام، 2003)

**مشكلة البحث:**

1. هل توجد إدارة سليمة للتعامل مع النفايات الطبية؟
2. كيف يتم التخلص من النفايات الطبية في المستشفى؟
3. هل تتوفر رقابة فعالة من الجهات المسؤولة عن إدارة النفايات الطبية؟
4. هل تتوفر طريقة فرز للنفايات الطبية وغير الطبية في المستشفى؟

**أهداف الدراسة:**

1. تقييم خطوات طريقة التخلص من النفايات الطبية بمستشفى الشهيد أمحمد المقريف.
2. إظهار الطرق المتبعة في عملية جمع، ونقل، وتخزين النفايات الطبية بمستشفى الشهيد أمحمد المقريف.
3. بيان أهمية فرز النفايات الطبية الصلبة داخل مستشفى.

**أهمية الدراسة:**

1.إلقاء الضوء على واقع إدارة النفايات الطبية الصلبة داخل مستشفى الشهيد أمحمد المقريف.
2.حاجة المجتمع لمثل هذه الدراسات وذلك للأهمية البيئية والصحية.
3.مساعدة صانعي القرار في التعرف على الوضع الراهن والتحديات المستقبلية.

**مناهج الدراسة**:

**1. الوصفي:** من خلال عرض الأسلوب المتبع في إدارة المخلفات الطبية داخل المستشفى، توضيح اهم الصعوبات التي تواجه الكادر التمريضي وعمال النظافة في تعامل مع النفايات الطبية.
**2. المنهج الكمي:** من خلال تفريغ نتائج استمارة الاستبيان عن طريق استخدام الجداول والنسب المئوية.
**3. المنهج المقارن:** من خلال تحديد اوجه التشابه والاختلاف بين الإدارة المتبعة في التعامل مع المخلفات الطبية وبين توصيات منظمة الصحة العالمية بهدف تحديد أوجه القصور واقتراح افضل الحلول لتعديل الوضع الراهن.

**مجالات الدراسة:**

1. **المجال المكاني:** مستشفى الشهيد أمحمد المقريف المركزي التعليمي أجدابيا.
2. **المجال الزمني:** تناولت الدراسة المدة الزمنية الواقفة من 25-1-2025 الى 25-2-2025
3. **المجال البشري:** استهدفت الدراسة الكوادر الطبية والطبية المساعدة (تمريض ومسعفين) وكذلك الإداريين والمسؤولين الذين يشتغلون داخل مستشفى الشهيد أمحمد المقريف المركزي التعليمي.

**الدراسات السابقة:**

- دراسة الوحيشي وأخرون(2019)، بعنوان (تقييم إدارة النفايات الطبية الصلبة في بمركز ومستشفيات الرعاية الصحية مصراتة الطبي)، هدفت الدراسة إلى تقييم إدارة النفايات الطبية و تحديد انواع النفايات المتولدة في مرافق الرعاية الصحية بمدينة اجدابيا، و توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها ان جميع مرافق الرعاية الصحية لديها فصل جزئي لأنواع النفايات الطبية، كما أن تجميع النفايات يتم بشكل عشوائي، و عمال النظافة لا يرتدون معدات الوقاية الشخصية كاملة، كما أنهم يستخدمون أيديهم في نقل النفايات. إضافةً إلى أنه لا توجد محارق للنفايات في كافة مرافق المدينة، كما يتم التخلص من النفايات الطبية والمنزلية في المكب العام للبلدية.
- دراسة الخطيب (2003)، بعنوان (إدارة النفايات الطبية في فلسطين: دراسة في الوضع القائم)، هدفت هذه الدراسة إلي معرفة واقع إدارة المخلفات الطبية في فلسطين، و ركزت على عملية فصل النفايات الطبية عن النفايات العادية، و طرق التعامل معها، و ركزت الدراسة على دراسة كافة البدائل المتاحة لمعالجة النفايات، و استخدم الباحثان منهجية المقابلة في الحصول على المعلومات و مجموعات النقاش المركزة، و الاستمارة، و نماذج تم اعدادها لكتابة ملاحظات العمل الميداني و قياس وزن النفايات الطبية، و من النتائج التي توصلت إليها الدراسة: الظروف السياسية التي مرت بها فلسطين خلال الاعوام السابقة و ما تزال تعيق قيام ذوي علاقة بإدارة النفايات الطبية بدورهم، بالإضافة إلى عدم توفر الطواقم البشرية، و الإمكانيات المادية، و ايضاً لا يوجد دور فعال لوزارة الصحة لإدارة النفايات الطبية في الوقت الحاضر.
- دراسة عبيد (2021)، بعنوان ( تقييم إدارة المخلفات الطبية الصلبة بمركز مصراتة الطبي)، هدفت الدراسة إلى معرفة الوضع الراهن لإدارة المخلفات الطبية بمستشفى الشهيد أمحمد المقريف و التوصيل إلى الطرق المثلى والصحيحة لعمليات الجمع والنقل والمعالجة، والتخلص النهائي من المخلفات الطبية وفق المعايير الدولية، بينت

نتائج الدراسة أنه لا يتم وزن المخلفات الصلبة داخل المركز كما ان عملية فصل النفايات لا تتجاوز 50% ، كما أن عمال النظافة غير مدربين و غير ملتزمين بارتداء وسائل الحماية أثناء نقل المخلفات، وما يتم فرمه و تعقيمه جزء قليل جداً من كمية المخلفات، و التخلص النهائي يتم بطريقة غير أمنه حيث تُرمى النفايات في مكب الرئيس للمدينة، وهذا المكب غير مطابق للمواصفات.

- دراسة عباسي (2012)، بعنوان (إدارة النفايات الطبية الصلبة في مشافي جامعة دمشق)، كان الهدف من البحث هو التعرف على واقع النفايات الطبية في مشافي جامعة دمشق و دراسة الواقع الراهن لإدارة النفايات الطبية في مثل هذه المستشفيات و مدى مطابقتها للنظم العالمية المعتمدة في هذا المجال من حيث الفرز و الجمع و النقل و المعالجة و التقنيات المستخدمة على ذلك ولقد توصلت هذه الدراسة إلى أن أغلب النفايات الطبية الخطرة في مشافي دمشق هي النفايات المعدية و باثولوجية و حادة حيث تشكل ما نسبتة 80% من مجمل النفايات الخطرة كما يتم التخلص من النفايات الخطرة بطريق الحرق سواءً محلياً أو مركزياً.

**تعريف النفايات الطبية:**

عنيت جهات مختلفة طبية ودولية بوضع تعريفات متعددة ومختلفة للنفايات الطبية، فقد عرَّفت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الامريكية النفايات الطبية بأنها: " مخلفات ناتجة عن مؤسسات معالجة طبية، وتشمل المستشفيات والمختبرات الطبية، ومراكز ابحاث التجارب على الحيوانات أو وحدتها، والعيادات الصحية.

أما في ليبيا فقد ورد تعريف النفايات الطبية وفقاً لأحكام المادة الثانية من قرار رئيس لجنة إدارة الهيئة العامة للبيئة رقم (235) لسنة 2015ف، بشأن اعتماد اللائحة التنفيذية للإدارة المتكاملة للمخلفات الطبية بأنها: " المخلفات الصُلبة أو السائلة الناشئة عن أنشطة الرعاية الصحية الطبية مثل تشخيص المرض أو مراقبته أو معالجته أو إصلاح الإعاقة عند البشر أو الحيوانات، بما في ذلك البحوث ذات الصلة التي تجري تحت إشراف طبيب أو جراح بيطري أو أي شخص اخر مصرَّح له وفقاً لمؤهلاته العلمية". (ايمان، 2021)

وهناك من توسَّع في مفهوم النفايات الطبية ورأى بأنها: تشمل جميع أنواع النفايات الناتجة عن منشآت الرعاية الصحية كالأجزاء البشرية والحيوانية، وسوائل الجسم كالدم والإفرازات البشرية والملابس الملوثة والإبر والمحاقن والأدوات الحادة والادوية التالفة والمنتهية الصلاحية والمواد الكيماوية والمشعة الخطرة. (محمد، 2016)

وعُرفت أيضاً باسم منظمة الصحه العالميه (WHO)، وتشمل جميع النفايات الناشئة عن المرافق الصحية، وتتكون من نفايات معدية ونفايات غير معدية.

واستناداً لذلك يمكننا القول بأن النفايات الطبية: هي كل ما يتخلف عن الانشطة الطبية التي من شأنها أن تؤدي إلى إلحاق الضرر بالبيئة وبصحة الإنسان نظراً لاحتوائها على مواد معدية من ميكروبات وفيروسات سريعة الانتشار، فضلاً عن احتوائها على مواد كيميائية خطرة على الإنسان والبيئة على حد السواء. (ايمان، 2021)

**أنواع النفايات الطبية:**

و تتعد أنواع النفايات الطبية، حيث إن النفايات الطبية غير مقتصرة على ما ينتج عن المستشفيات و مراكز الرعاية الصحية وما بها من بنوك الدم ومعامل المختبرات ومراكز المختبرات وعيادات الأسنان والعيادات البيطرية و الصيدليات، بل تمتد إلى منازل الافراد وغيرها من الأماكن التي يمكن أن تستخدم فيها الأدوية الطبية و الحقن و غيرها من الأدوات المستخدمة في عمليات التطبيب والرعاية الصحية، و ينتج عن تلك الانشطة الطبية الكثير من المخاطر، وسوف نوضح أنواع النفايات الطبية التي تمثل خطورة على الإنسان و البيئة ( ليزه، 2018 )، فهي تنقسم إلى قسمين

**أولاً النفايات الطبية غير الخطرة:**

تتضمن بقايا الوجبات الغذائية، ونفايات المطبخ، والنفايات الصادرة عن أعمال الصيانة للمراكز الصحية، وتمثل هذه النفايات الطبية النسبة العظمى من النفايات الصادرة من الرعاية الصحية (الددة، 2016).

**ثانياً النفايات الطبية الخطرة:**

وعرفت النفايات الخطرة بأنها النفايات الناتجة عن الانشطة الطبية التي بسبب كميتها او تركيزها أو خصائصها الكيميائية أو الحيوية تسبب خطراً على صحة الإنسان وسلامة البيئة، وذلك قد يحدث عند جمعها أو نقلها أو تخزينها أو معالجتها، لذلك يجب اتباع الإجراءات السليمة عند التصرف فيها (ليزه، 2018).

وقد عرفتها اتفاقية بازل الدولية بأنها: المواد التي يراد التخلص منها طبقاً للأنظمة، والقوانين الوطنية، والتي تحتاج إلى طرق وأساليب خاصة للتعامل معها، ومعالجتها، حيث لا يمكن التخلص منها في مواقع طرح النفايات المنزلية؛ وذلك بسبب خواصها الخطرة، والتأثير السلبي على البيئة والسلامة العامة (الحاج، نورالدين،2011).

1. **النفايات المعدية:**

وهي النفايات التي يحتمل أن تنقل الأمراض المعدية لاشتمالها على البكتيريا او الفيروسات او الفطريات او طفيليات التي يمكن أن تنتقل بين الكائنات و يشمل هذا النوع من النفايات البقايا الباثولوجية المصابة بفيروسات معديه و اجزاء الانسجة والأعضاء المستأصلة وأجزاء الأجنة غير قابلة للنمو و أجزاء المشيمة و الجثث و الدم و سوائل الجسم التي مصدرها جسم المصاب بالمرض المعدي و مثلها الادوات التي لامست الدم الملوث او شيء من سوائل جسم المريض كالقطن والضمادات وملابس المريض في غرفة العمليات ومثلها القفازات والابر و الحقن الشرجية وأجهزة تنقية الدم التي قد تصبح مصدراً للعدو (عبد النور، 2022)

2. **نفايات المواد الحادة:**

وهي الإبر، شفرات جراحية، أجهزة حقن الوريد، المشارط الجراحية، الإبر وسنون خياطة الجرح، مقصات جراحية مكسورة، إبر وسنون فصد الدم، ماصات المعامل، أمواس (شفرات الحلاقة وإزالة الشعر) وأجزاء وشظايا الزجاج. (نجاة وآخرون ، 2022)

3. **نفايات المواد الكيميائية:**

تشمل هذه الفئة النفايات الكيماوية الصلبة والسائلة والغازية التي تنتج عن إجراءات التشخيص والتجارب المخبرية وعمليات التطهير، كما تشمل كيماويات مواد التصوير والمركبات العضوية، كالزيوت والمذيبات، علماً بأن النفايات الكيماوية قد تكون خطرة او غير خطرة.

والخطرة منها (وهو ما يعنيني هنا) ما تشمل على شيء من الخصائص التالية:

- **أن تكون المادة الكيميائية أكَّالة:**

المواد الأكالة سميت بذلك; لكونها تسبب التآكل للمعادن بسبب قاعدتها الحامضية.

- **أن تكون المادة الكيميائية متفاعلة:**

والمواد المتفاعلة هي مواد غير ثابتة الظروف العادية، ويمكن أن تسبب انفجارات، أو تنتج غازات أو ابخرة سامة.

- **أن تكون المادة الكيميائية قابلة للاشتعال:**

والمواد القابلة للاشتعال هي مواد التي تشتعل وتحترق بسهولة وبسرعة، وتكون حساسة وقابلة للاشتعال بمجرد ملامستها الماء احياناً، أو لتعرضها لأدنى صدمة.

- **أن تكون المادة الكيميائية سامة:**

والمواد السامة هي المواد التي تهدد صحة الكائن الحي عندما تستنشق أو تبتلع، أو حتى بمجرد ملامستها جلد الكائن الحي.
وأما بقية الكيماويات الأخرى التي لا تشمل على أيٍّ من هذه الصفات فلا تُعتبرخطرة. (أمل، 2011- )

**4. النفايات الباثولوجية:**

هي مخلفات أنسجة وبقايا بشرية، مثل مخلفات المشيمة في قسم الولادة ومخلفات العمليات من أعضاء الجسم المستأصلة، وكل المخلفات المصاحبة لإجراء العمليات من دم وسوائل أخرى، والعينات البشرية في معمل الباثولوجي. (ليزه، 2018)

**5. نفايات مواد الصيدلية:**

تشمل نفايات المنتجات الصيدلانية والادوية والعقاقير واللقاحات والأمصال والقوارير التي لم تعد مطلوبة للاستخدام. ويمكن تصنيف نفايات الصيدلية ضمن النفايات الكيميائية.

**6. نفايات الأدوية الكيميائية المسببة للتغيرات الجينية:**

وتشمل بقايا العقاقير المستخدمة لعلاج السرطان عند تحضيره أو إعطائه، والأدوية المنتهية الصلاحية منها خاصة، وسائر النفايات الناتجة عن عمليات تصنيع أو نقل أو تحضير أو إعداد أو إعطاء تلك العقاقير، وكذلك الحقن، والقفازات، والملابس، والأوعية الملوثة، ومواد إزالة الانسكاب، وإفرازات المريض الذي يتلقى العلاج الكيماوي، كالبول والبراز والقيء خلال الفترة اللاحقة لأخر جرعة، والتي يحددها نوع العلاج المعطى للمريض.

**7. نفايات مشعَّة:**

وهي تشمل بقايا غرف الاشعة، والمختبرات المتخصصة، والمحاليل المشعة المستخدمة في التحاليل الطبية في الاشعة السينية، خاصة اليود المشع وخلافه، كبقايا السوائل التي تستخدم للبحث المعملي أو العلاج الإشعاعي، وكذلك البول وإفرازات المرضى المعالجين بنوكليدات إشعاعية طليقة من مصادر مغلفة أو غير مغلفة، أو الذين أجريت لهم اختبارات تشخيصية باستخدام هذه المواد. (أمل، 2011)

**8. نفايات المعادن الثقيلة:**

بقايا مخلفات محتوية على مواد سامة جداً، مثل الزئبق عندما يتسرب من تكسر بعض الاجهزة الطبية الموجودة بالبطاريات المستخدمة وبعض الادوات المحتوية على معدن الرصاص بأقسام التشخيص والاشعة.

**9. نفايات أسطوانات الغاز المضغوطة:**

هناك عدة أنواع من الغازات المستخدمة في الصحة، ومنها مخزن في اسطوانات يمكن إعادة استخدامها والبعض الآخر مخزن في أسطوانات مضغوطة تلقى بعد انتهائها مثل غاز التخدير والأكسجين وبعض غازات التعقيم في غرف العمليات والهواء المضغوط في المعامل وبعض أجهزة العلاج وقسم الصيانة. (ليزه، 2018)

**مصادر النفايات الطبية والأضرار الناتجة عنها:**

تتعدد وتتنوع مصادر النفايات الطبية والأضرار الناشئة عنها; وفقًا لما يلي بيانه وتوضيحه تفصيلاً وفقًا للفرعين التاليين:

**مصادر النفايات الطبية**

هي عبارة عن مجموعة من المؤسسات الصحية المتخصصة مثل: عيادات أمراض النساء ومراكز غسيل الكلى والنفايات البيطرية والعيادات الطبية ذات العلاقة. (ايمان، 2021)

تنقسم مصادر النفايات الطبية إلى قسمين: مصادر رئيسية ومصادر فرعية.

**المصادر الرئيسة:**

وهي مجموعة المرافق والمراكز التالية:

- المستشفيات بكافة أنواعها الجامعية والمركزية وغيرها.
- المراكز والعيادات المتخصصة منها ومتعددة التخصصات.
- خدمات حالة الطوارئ مثل الإسعاف.
- المستوصفات والمراكز الصحية الأولية المتخصصة في التطعيم.
- عيادات الولادة وأمراض النساء.
- عيادات الكشف الخارجية.
- مراكز غسيل الكلى.
- الاسعافات الأولية.
- خدمات ومصارف الدم.
- خدمات الطب العسكري.
- معامل التحاليل الطبية.
- المؤسسات والمراكز البحرية للتقنيات الحيوية.
- المراكز الباثولوجية والطب الشرعي.
- مراكز العناية بالمسنين.

**المصادر الثانوية:**

وتتمثل في مايلي:

- مكاتب الأطباء المنفصلة للكشف الروتيني للمرضى.
- عيادات الاسنان الصغيرة.
- مراكز التأهيل للمعاقين.
- العلاج المنزلي.
- العيادات النفسية.
- مراكز التجميل. (عبد النور وآخرون ، 2022).

**الأضرار والمخاطر الناشئة عن النفايات الطبية:**

تحتوي النفايات الطبية الناتجة عن العناية بالمرضى، في مؤسسات الرعاية الصحية، على كمية كبيرة من المواد الخطرة المعدية، وذات الآثار الصحية الضارة على الفرد والمجتمع، وهذه النفايات تحتوي على مواد معدية، من ميكروبات وفيروسات سريعة الانتشار، والتي لا توجد أدوية ومضادات حيوية فعالة يمكنها القضاء عليها، مثل فيروس كورنا المستجد (COVID_19) ومتحوراته. وأيضاً لاحتوائها على مواد كيميائية خطرة على الإنسان والبيئة. (رانا، 2022).

**1. الأضرار الصحية الناتجة عن النفايات الطبية**

تختلف الأضرار الصحية الناتجة عن هذه النفايات باختلاف انواعها، ويمكن ذكر أضرار كل نوع من هذه النفايات على حدة، على النحو التالي:

**أولاً: الأضرار الصحية للنفايات المعدية والنفايات الحادة**

تحتوي النفايات الطبية المعدية والحادة على كميات متنوعة ومختلفة من الميكروبات. ويمكن لهذه الميكروبات الممرضة، الموجودة في النفايات المعدية والحادة، أن تدخل إلى جسم الإنسان وتسبب له كثيراً من الأمراض. وهناك امثلة كثيرة لتلك الميكروبات المعدية، مثل أمراض التهابات الجلد التي تنشأ بسبب التعرض لأنواع من البكتيريا الجلدية الموجودة في الشاش الملوث بجروح المرضى بعد العناية بهم، أو قطع الجلد بمواد حادة ملوثة بالبكتيريا المعدية، وأيضاً التعرض للمخلفات الملوثة بإفرازات لعاب، أو براز، أو قيء المرضى، والتي قد تسبب بعض الالتهابات المعوية.

وقد يؤدي التعرض للمخلفات الملوثة بالدم المرضى إلى احتمال انتقال فيروسات الدم الخطرة، مثل فيروسات فقد المناعة المكتسبة (الإيدز)، وفيروسات الكبد الوبائي بأنواعها. وتعتبر النفايات الحادة أكثرها تسبباً في إحداث العدوى: بسبب دخول الميكروبات إلى الجسم عبر الوخز، أو القطع إلى مجرى الدم مباشرة، مثل الأدوات الحادة الطبية الأخرى الملوثة، مثل إبرة الحقن، والمشارط، والأمواس.

**ثانياً: الأضرار الصحية للنفايات الكيميائية والصيدلانية**

يوجد العديد من النفايات الكيميائية والصيدلانية المستعملة في المؤسسات الصحية، وتعتبر من أشد المخاطر الصحية على العاملين: فبعضها مواد كيميائية سامة، مثل مواد التطهير والتعقيم. والبعض الآخر مواد مُحْدِثة للسرطانات والطفرات بالخلية البشرية، بالإضافة إلى وجود مواد كيميائية أخرى حارقة وسريعة الاشتعال والانفجار، مثل مركبات الفورمالدهايد المستعملة في التعقيم وحفظ عينات الأنسجة، والتي قد تحدث بالإنسان حروقاً في الجلد، أو أضراراً في العين، أو في الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي.

**ثالثاً: الأضرار الصحية للنفايات السامة والمؤثرة على الجينات**

التعرض للأدوية المستعملة في العلاج الكيماوي للأمراض السرطانية، عند تحضيرها أو إعطائها للمرضى، قد يسبب أضراراً للعاملين في الصحة؛ وذلك بسبب قدرة هذه المواد على قتل الخلايا البشرية، أو إحداث تشوهات بها، أو تكوين أورام سرطانية، سواء كان ذلك من خلال استنشاق الغاز، أو الغبار المتطاير لتلك الأدوية، أو امتصاص الجلد لها مباشرة، أو ابتلاع مواد غذائية ملوَّثة بتلك الأدوية أو مخلفاتها.

**رابعاً: الأضرار الصحية للنفايات المشعة**

تعتمد درجة الإضرار بالنفايات المشعة على كمية المادة المشعة الموجودة أو الداخلية في الجسم، وعلى نوع هذه المادة؛ فالتعرض للإشعاع من مصادر شديدة النشاط، مثل تلك التي تُستخدَم في العلاج الإشعاعي، من الممكن أن يتسبب في جروح شديدة تتراوح بين الحروق السطحية، و مخاطر الإصابة بالسرطان، وحالات الموت المبكر. (رانا، 2022).

2. **الأضرار البيئية والاقتصادية الناتجة عن النفايات الطبية**

فضلا على المخاطر الصحية سواء كانت بفعل النفايات المعدية والحادة أو النفايات الكيميائية والصيدلانية أو الناتجة عن النفايات المشعة والنفايات السامة، كما أسلفنا فأن للنفايات الطبية أيضا أضراراً على البيئة والاقتصاد نوضحها ضمن ما يأتي:

**أولاً: الأضرار البيئية بفعل النفايات الطبية**

تتأثر البيئة بفعل هذه النفايات في التخلص منها بطريقة آمنة أو غير آمنة، حيث تعتبر النفايات الصلبة بأنواعها و تصنيفاتها المتعددة أحد الأسباب الرئيسية للتلوث، و أصبح المشكل يؤرق المستويين المحلي و الدولي على حد السوء في ظل الممارسة الخاطئة لإدارة النفايات الطبية من قبل المؤسسات الصحية، فعلى سبيل المثال الزئبق مصنف من ضمن المعادن الأقوى و الأكثر سمية لتأثيراته المدمرة للبيئة، حيث يقوم الأطباء بعدد 8736 عملية تعبئة سن مريض سنويا بالمادة المتطلبة والتي تنتج عنها نفايات زئبقية، إذ يقدر وزن التعبئة الواحدة حوالي 1.38 غرام و هذا يعني

استهلاكه قرابة 12 كغ من هذه المادة و إذا ما حسبت نسبة الزئبق 49% فيكون الناتج 5.88 كغ من الزئبق، و الغالبية من هذه المادة يبقى في سن المريض ولكن عند وضع الطبيب الحشو هناك الفائض الذي يذهب لمياه الصرف الصحي الذي يتحول إلى إحدى مشتقات الزئبق السامة جدً للجهاز العصبي المركزي.
فضلا عن تلوث التربة و المياه الجوفية و السطحية نتيجة للرمي العشوائي للنفايات في المرامي العامة أو التخلص منها بالأساليب التقليدية منخفضة التكاليف مثل : الطمر و التخزين في مستجمعات أرضية و الحرق في آبار عميقة فعند القيام بعملية الحرق غير المناسبة لنفايات خدمات الرعاية الصحية الخطرة كالحقن أو البلاستيك أو القفازات والأنابيب التي تستخدم في نقل الدم و المصنوعة من مادة تتميز بقوة تحملها للتغيرات الفيزيائية و مقاومتها للأحماض فإنه تنتج عدد من الغازات و المواد السامة و التي يعتبر وجودها في الجو خطر جدا و مسببا لأمراض خبيثة كالسرطان كمادة الديوكسين. وتمتد الآثار البيئية إلى الأمراض التي تنتقل بسبب النفايات الطبية عن طريق الحشرات والفئران والقطط وغيرها من الحيوانات التي يمكن أن تلامس هذه النفايات كونها تحمل الجراثيم والميكروبات الموجودة في حاويات جمع النفايات داخل وخارج المنشآت الصحية. (محمد، 2016).

**ثانياً: الأضرار الاقتصادية بفعل النفايات الطبية**

لا تقتصر أضرار النفايات الطبية على الصحة العامة والبيئة فقط، بل يتعداهما للمساس بالجانب الاقتصادي والمالي حيث ينجم عن جمع النفايات الطبية ونقلها وفرزها والتخلص منها تكبد البلديات والمؤسسات الصحية العامة خسائر مالية باهضة فضلا عن تكاليف الرعاية الصحية وعلاج المرض. وفي هذا الشأن قرر الإعلان العالمي للبيئة عن مؤتمر استكهولم سنة 1972 أن المشاكل البيئية هي نتيجة للتخلف الاقتصادي وأن واجب الدول المتطورة تقديم المساعدات المالية والفنية للدول النامية في هذا المجال من أجل الصحة العامة وحماية البيئة. وبشكل عام فإن المواد المستعملة لنقل النفايات (حاويات، عربات) كلفة التشغيل للتكفل بإدارة النفايات الاستشفائية- كلفة صيانة المعدات وتحيين المباني مثل تخصيص أماكن للتخزين المؤقت عند جمعها- كلفة عقود خدمات النفايات الطبية- تكاليف المعالجة والتخلص من النفايات الطبية، فعلى سبيل المثال في الجزائر تلقى المؤسسات الصحية بالجزائر يوميا أكثر من 341.3 طن من النفايات في مدة لا تتجاوز 48 ساعة والأمر صعب مقارنة مع الإنتاج اليومي لهذه النفايات المرتفع. (نجاة وآخرون، 2022).

**3. إدارة النفايات الطبية الخطرة**

عملية إدارة النفايات الطبية تمر بعدة مراحل تبدأ بمرحلة الفرز أو الفصل تليها مرحلة الجمع و النقل ثم مرحلة التخزين و أخرها مرحلة المعالجة و التخلص النهائي، وفي هذا الجزء سيتم عرض الوضع الراهن لعملية إدارة النفايات الطبية داخل أقسام مستشفى الشهيد أمحمد المقريف و مقارنتها بأهم توصيات منظمة الصحة العالمية.

**1.3. مرحلة فرز أو فصل النفايات:**

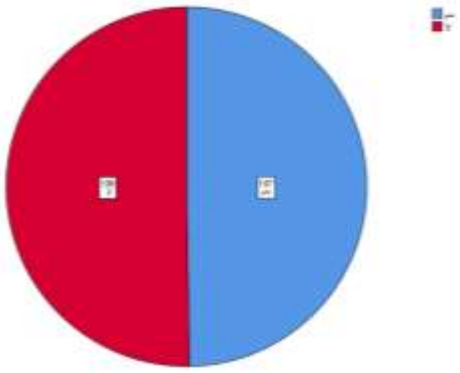
وفي هذه المرحلة يتم فصل النفايات الطبية الغير خطرة عن النفايات الطبية الخطرة بوضعها في الصناديق و الأكياس المخصصة لها، و الهدف من ذلك التقليل من كمية النفايات التي تحتاج إلى معالجة متخصصة و بالتالي التقليل من تكاليف إدارة النفايات داخل المؤسسة الصحية (الدده، 2016).
تعتبر هذه المرحلة حرجة جداً، و يتوقف نجاح إدارة النفايات الطبية عليها، و يشترط فيها:

- تدريب الكوادر المسؤولة عن عملية الفرز: المسؤولين عن عملية التصنيف بمستشفى الشهيد أمحمد المقريف هم الكادر التمريضي و المعاونين الصحيين داخل الأقسام، وحسب توصيات منظمة الصحة العالمية يجب أن يكون العاملون بهذا المجال مدربون على كيفية التعامل مع النفايات الطبية الخطرة من خلال تلقي دورات تدريبية، و

بالنظر للجدول رقم (1) نجد أن 50.2% من عينة الدراسة لم يتلقوا أي دورات تدريبية وليس لديهم خلفية كافية عن عملية فرز النفايات بالشكل الصحيح، بينما 49.8% فقط هم من لديهم خبرة في هذا المجال.

| هل تلقيت تدريب | | |
|---|---|---|
| | العدد | النسبة |
| نعم | 107 | %49.8 |
| لا | 108 | %50.2 |
| الإجمالي | 215 | %100 |

الجدول (1) يوضح عدد أفراد العينة الذين تلاقوا التدريب



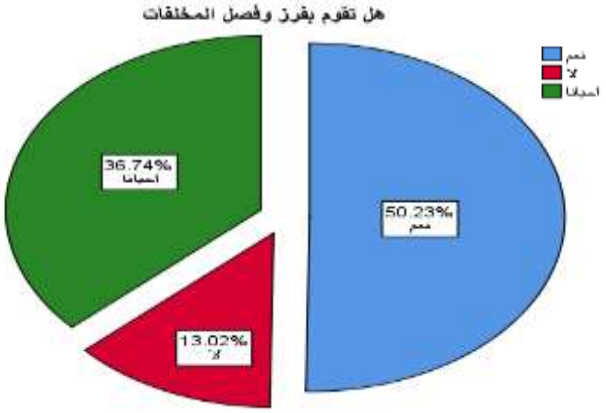
الشكل (1) يوضح عدد أفراد العينة الذين تلاقوا التدريب

- توفير العبوات و الأكياس المخصصة لفرز النفايات و فصلها: من أهم التعليمات الموصي بها في هذه المرحلة أن يتم وضع النفايات بعد فصلها في عبوات و أكياس ملونة و مخصصة حسب نوع النفايات، وما تمت ملاحظته خلال الزيارات الميدانية للأقسام انه تتوفر هذه الاكياس ولكن لا يتم استخدامها بشكل الصحيح و من خلال إجراء المقابلات الشخصية مع مشرفي التمريض أكدوا لنا بأن عملية الفصل و الفرز تقتصر على فصل النفايات الحادة أو ما يعرف رأس الإبرة (nadeel) بوضعها في العلب المخصصة لها المعروفة بصندوق الأمان ( Safety Box) بينما باقي النفايات الخطرة المعدية كالشاش و القطن و غيارات الجروح و القفازات و غيرها يتم و ضعها في الأكياس المخصصة للنفايات الطبية وفي بعض الاحيان تكون الأكياس السوداء المخصصة للنفايات العامة بدون فرز، وذلك لأن العاملين ليس لديهم خلفية كافية عن استعمال هذه الأكياس وهذا مؤشر قوي عن ضعف عملية الإدارة السليمة للنفايات الطبية داخل المستشفى الشهيد أمحمد المقريف.
- رصد و متابعة عملية تصنيف النفايات: لنجاح هذه المرحلة يجب متابعتها بشكل مستمر من قبل المشرفين داخل الأقسام، من خلال المشاهدة و الملاحظة في الزيارة الميدانية لم تكن هناك رقابة فعالة و منتظمة من قبل رؤساء الأقسام ، وهذا مؤشر آخر يؤكد على ضعف إدارة النفايات الطبية داخل المستشفى.
- الالتزام بعملية الفرز و الفصل: عملية الفرز و الفصل داخل مستشفى الشهيد أمحمد المقريف المركزي تتمثل في فصل رأس الإبرة بوضعها في صندوق الأمان فقط كما وضحنا سابقاً، و بينا نتائج الدراسة الميدانية أن. 50.2% من أفراد عينة الدراسة يقومون بفصل و فرز النفايات الطبية الخطرة عن الاخرى، بينما 13.0% لا يقومون

بعملية الفرز بسبب عدم وجود رقابة و متابعة لسير هذه العملية من ناحية إلى جانب عدم درايتهم بعملية الفرز، بينما 6.7% يقومون بعملية الفرز من حين لآخر حسب توفر الإمكانيات.

| هل تقوم بفرز | | |
|---|---|---|
| | العدد | النسبة |
| نعم | 108 | %50.2 |
| لا | 28 | %13.0 |
| أحيانا | 79 | %36.7 |
| الإجمالي | 215 | %100 |

الجدول (2) يوضح عدد أفراد العينة الذين قاموا بفرز المخلفات الطبية




ا

لشكل (2) يوضح عدد أفراد العينة الذين قاموا بفرز المخلفات الطبية

الشكل (3) يوضح شكل وضع النفايات الطبية دون تصنيف في سلة التجميع.

**2.3. مرحلة الجمع و النقل:**

المخصصة لها ( تخزين وسيط) حتى يتم التخلص منها بشكل نهائي بطريقة آمنة و سليمة، حسب توصيات منظمة الصحة العالمية يجب ان تنقل نفايات الرعاية الصحية داخل المستشفى بعربات ذات عجلات أو بواسطة الحاويات أو عربات اليد المجهزة بعجلات، كما يجب ان تتصف وسيلة النقل بسهولة الحركة و سهولة التنظيف وعدم وجود حواف حادة يمكن أن تسبب الأضرار لأكياس النفايات و الحاويات. الاخرى، كما يجب أن يلتزم عمال النظافة بارتداء الملابس

الواقية و إجراءات النظافة من تعقيم و تطهير( منظمة الصحة العالمية، 2006) كما يجب تخصيص مسارات داخلية و مصاعد أو سلالم خاصة بعربات النقل ( علام، 2021)

من خلال الزيارات الميدانية و إجراء المقابلات مع مشرفي التمريض بالأقسام تبين أن عملية جمع النفايات في كل قسم تتم بشكل يومي بوضع مختلف النفايات الطبية (الخطرة و غير خطرة) في أكياس سوداء مخصصة للنفايات العامة بينما النفايات الحادة (رأس الابر و المشارط) توضع في صناديق مخصصة، وجميعها توضع في حاويات بلاستك بأحد الغرف الفارغة داخل القسم في انتظار نقلها فيما بعد إلى ساحة التجميع في اوقات محددة. وبالنسبة للنقل وجد أن عمال النظافة يستخدمون الحاويات المجهزة بعجلات لنقل المخلفات إلى ساحة التجميع خارج المستشفى، كما أنهم ملتزمون بشروط النظافة من حيث ارتداء الملابس المخصصة و القفازات و تعقيم هذه الحاويات بعد الاستخدام، وتبين ايضاً عدم وجود مسارات او سلالم خاصة بعربات نقل المخلفات الطبية، و من خلال المقابلة الشخصية بتاريخ (2025/2/18) مع مديرة مكتب مكافحة العدوى بالمستشفى بأن لا يوجد أوقات مخصصة لنقل النفايات خارج الاقسام.

**مرحلة التخزين:**

تأتي هذه المرحلة بعد مرحلة جمع النفايات الطبية الخطرة حيث يتم نقلها لتخزينها في موقع مخصص، وهو ما يعرف بمستودع الانتهاء الذي يجب أن يكون ذو مواصفات خاصة وهي التهوية الجيدة، قابلية الغسل و التعقيم، بعيداً عن الزوار، يحتوي على تبريد إذا لزم الأمر في حال وجود نفايات حيوية.

ومن خلال الدراسة الميدانية تبين عدم وجود مستودع خاص بتخزين النفايات الطبية الخطرة، وذلك لأن النفايات الطبية لا يتم تصنيفها بل يتم تجميعها داخل الأقسام و تنقل مباشرة إلى ساحة التجميع الموجودة داخل سياج المبنى، وبالتالي لا يتم تطبيق هذه المرحلة داخل المستشفى الشهيد آمحمد المقريف، وهذا غير مطابق لمعايير منظمة الصحة العالمية.

الشكل (4) يوضح شكل ساحة تجميع النفايات الطبية داخل مستشفى الشهيد أمحمد المقريف

**مرحلة المعالجة و التخلص النهائي:**

1. **المعالجة:** يقصد بمعالجة النفايات الطبية الخطرة جعلها غير معدية وغير سامة من خلال تغيير خصائصها الكيميائية والبيولوجية. (علام، 2021) وتوجد أكثر من طريقة للمعالجة منها الحرق و الترميد، الفرم و التعقيم بالبخار او التعقيم بالمواد الكيميائية، الطمر في مدافن خاصة.

الفرم و التعقيم بالمعالجة الحرارية الرطبة هي الطريقة المتبعة للشركة المتعاقدة معها المستشفى الشهيد آمحمد المقريف لمعالجة النفايات الطبية الخطرة، كما اتضح من خلال الزيارة الميدانية للشركة بالتحديد في موقع المعالجة للنفايات و المقابلة الشخصية مع المسؤل عن الموقع انه الشركة هي الوكيل الوحيد للماكينة في ليبيا وهيا فقط من تمتلك هذه النوع على مستوى ليبيا، كما اوضح أنه الية الماكينة لا تقاس بالفرمة ولكن بالوزن وأن المفرمة من تشغيلها وهي دائمة

الحركة وهي تعمل 7ساعات في اليوم حيث تقوم بمعالجة حوالي 5 طن اي 5000 كجم في اليوم، مرور النفايات من وضعها في المفرمة الي مرورها في الحلزون علي الميكرو يفات الي خروجها في المرحلة النهائية وفي العملية الواحدة الحلزون يأخذ حوالي 4 براميل، وزن كل برميل تقريبا 100كجم.

في هذه الطريقة يتم تمزيق النفايات أولاً ثم تتعرض للبخار المتشبع عالي الضغط عند درجة حرارة 121 مئوية لمدة 30 دقيقة (علام، 2016) أهم مميزاتها أنها آمنة على البيئة وتكاليف الاستثمار و التشغيل منخفضة، و أهم عيوبها غير ملائمة لمعالجة النفايات الباثولوجية و الحيوية، كما أنها لا تعالج النفايات الكيميائية و الصيدلانية بكفاءة، أيضاً إمكانية تعرض جهاز التقطيع للتعطل، و أيضاً كفاءة التطهير حساسة جداً لظروف التشغيل (منظمة الصحة العالمية، 2006) وبذلك يمكن اعتبار الفرم و التعقيم بالمعالجة الحرارية الرطبة أسلوب صديق للبيئة مقارنة مع الأساليب الأخرى خاصة الحرق و الطمر لأنها أكثر الأساليب شيوعاً في الدول النامية، فعند حرق أنواع معينة من النفايات الطبية، وخاصة تلك التي تحتوي على المعادن الثقيلة أو الكلور، تنتشر الغازات و المواد السامة في الغلاف الجوي، كما أن التخلص من النفايات عن طريق الدفن، قد يتسبب في تلوث المياه الجوفية و التربة إذا كان المكب غير مصمم وفق المعايير البيئية الصحية، بسبب هذه المخاطر ينبغي تقييم الطريقة التي سيتم اتباعها لمعالجة النفايات الخطرة الناتجة بعناية تامة قبل الاعتماد عليها.

**الخاتمة:**

حسب توصيات منظمة الصحة العالمية يجب نقل المخلفات بمركبات ذات مواصفات خاصة، وهي ارتفاع يصل إلى 2.2م، قابلة للتعقيم بالبخار، زوايا داخلية دائرية، تحمل رمز الخطر الدوائي (منظمة الصحة العالمية، 2006) ومن خلال مقابلة الشخيصة (بتاريخ 24/2/2025) مع دكتور مكافحة العدوى داخل الشركة بأنه التخلص النهائي من المخلفات الطبية يكون بطرحها في مكب قنفودة و هوا مكب خاص بالنفايات العامة؛ وذلك لعدم وجود مكب مخصص بالنفايات الطبية داخل بلدية بنغازي، حيث تقوم السيارة المخصصة لنقل النفايات الطبية الخاصة بشركة بنقل النفايات الطبية بعد المعالجة الى المكب مع تصريح خاص.

بناءً على ذلك نجد أن البيئة والصحة العامة مهددة بالخطر بسبب التهاون في التعامل مع هذه النفايات الخطرة داخل المستشفى بداية من عدم تصنيفها إلى عدم وجود رقابة و قلة الدراية الكافية في كيفية التعامل معها، اما من ناحية المعالجة فأنه الشركة المتعاقدة مع المستشفى تتبع الخطوات الصحيحة للمعالجة و التخلص من منها حسب توصيات منظمة الصحة العالمية.

**النتائج والتوصيات**

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة الميدانية لنظام إدارة النفايات داخل مستشفى الشهيد أمحمد المقريف تبيَّن أن عملية إدارة النفايات غير سليمة، ويجب على متخذي القرارات اتخاذ إجراءات حقيقية لتطوير عملية التخلص السليم منها، ويمكن تلخيص أهم النتائج والتوصيات في النقاط الآتية:

**أولاً: النتائج:**

1. الكوادر المسؤولة عن عملية فرز النفايات الطبية غير مؤهلة حيث أن 13.0% من عينة الدراسة ليسوا على دراية كافية بكيفية التعامل مع النفايات الخطرة.
2. عدم توفر الأكياس الملونة والعبوات المخصصة لفرز النفايات الطبية الخطرة، باستثناء صندوق الأمان الذي لا يتوفر لكافة الأقسام.
3. تقتصر عملية التصنيف والفرز على وضع رأس الابرة داخل صندوق الأمان أما باقي المخلفات لا يتم فرزها.
4. عدم وجود مستودع خاص بالتخزين الوسيط لحفظ النفايات قبل التخلص منها بشكل نهائى.

**ثانيًا: التوصيات:**

1. تدريب الكوادر الطبية والطبية المساعدة على كيفية التعامل مع النفايات الطبية الخطرة وتصنيفها.
2. توفير العبوات والأكياس المخصصة لفرز النفايات الخطرة لكافة الأقسام.
3. إلزام الكوادر الطبية المشتغلة بالمركز بتصنيف النفايات الطبية الخطرة ومتابعتهم بشكل مستمر.
4. توفير مستودع للتخزين الوسيط مجهز بالمواصفات الفنية المطلوبة.
5. تخصيص مكب أمن للنفايات الطبية يكون مطابق لمعايير اتفاقية بازل الدولية الخاصة بالنفايات الخطرة حفاظًا على البيئة.

**المراجع:**


1. ابريكاو (2024)، أبوبكر ابريكاو وأخرون ، دراسة بحثية تبين تقييم مخاطر النفايات الطبية بمستشفى مرزق العام
2. أحمد (2018)، ليزة عبد العزيز أحمد، المسؤلية المدنية الناشئة عن الاضرار البيئية للنفايات الطبية
3. الخطيب (2003)، عصام احمد الخطيب، إدارة النفايات الطبية في فلسطين، دراسة في الوضع القائم
4. الدباسي (2011-)، أمل بنت إبراهيم بن عبدالله الدباسي، التخلص من النفايات الطبية
5. الدده (2016)، الدده، محمد النفايات الطبية في عيادات الوكالة في محافظات غزة (رسالة ماجستير) الجامعة الاسلامية غزة.
6. الوحيشي (2019)، الوحيشي و أخرون ، تقييم إدارة النفايات الطبية الصلبة في مراكز و مستشفيات الرعاية الصحية بمصراته
7. عبد الرزاق (2022)، رانا مصباح عبد الرزاق، الإطار القانوني لمعالجة النفايات الطبية الخطرة و التخلص منها في زمن جائحة فيروس كورونا المستجد (كوفيد -19) دراسة تحليلية
8. عبد النور(2022)، وأخرون بن سليمان عبد النور ، تسيير النفايات الطبية و اثرها على البيئة
9. العجيلي وعبد العاطي (2023)، عائشة زايد العجيلي و فاطمة احمد عبد العاطي، النفايات الطبية الصلبة بمركز مصراته الطبي (إدارتها و طرق معالجتها) مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية
10. عرابة ومزهودة (2011) ،عرابة الحاج، مزهودة نور الدين ، التخلص الامثل من المخلفات الطبية الخطرة لتحقيق أداء بيئي فعال نمو المؤسسات والاقتصاديات بين تحقيق الأداء المالي و تحديات الأداء البيئي، جامعة ورقلة، الجزائر، الطبعة الثانية.
11. علاق (2021)، ايمان صالح حميد علاق، ماهية النفايات الطبية و الجهود المبذولة لحماية البيئة من اضرارها
12. علام (2016)، محمد فرج علام، التقييم البيئي الصحي لوحدات معالجة النفايات الطبية الصلبة الخطرة بمحافظة المنوفية: دراسة جغرافية، مجلة كلية الأداب، جامعة بورسعيد، العدد 17.
13. فيلالي (2016)، محمد الأمين فيلالي ،إنتاج وتسيير نفايات المؤسسات الصحية، مقارنة لحالة الجزائر مع بعض الدول العربية مجلة علوم الانسانية جامعة الأخوة
14. منظمة الصحة العالمية (2006)، دليل منظمة الصحة العالمية ، الادارة الامنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية، المكتب الاقليمي للشرق الأوسط، عمان، الأردن
15. نجاة (2022)، الداوي نجاة، المسؤلية الجزائية الناجمة عن سوء إدارة النفايات الطبية.