التحليل المكاني للنفايات الطبية وطرق التخلص منها في مجمع الشفاء الطبي بقطاع غزة ـ دراسة في الجغرافية البيئية

أ.م.د. هاله رزق الحرازين
جامعة الأقصى- فلسطين
h059976@hotmail.com
00970598880877

الملخص:

خلصت الدراسة إلى تقييم طرق التخلص من النفايات الطبية في مجمع الشفاء الطبي من حيث عملية الفرز، الجمع، النقل، التخزين، التخلص النهائي، والتعرف بالمشكلات والتحديات التي تواجه العاملين في مجمع الشفاء الطبي، والتعرف علي أهم الحلول للتغلب عليها. توصلت الدراسة إلي وجود معوقات كبيرة منها عدم وصول أجهزة ومواد وإمكانيات تساعد في عملية التخلص من النفايات الطبية بشكل كامل، والعمل بشكل جزئي في التخلص منها في مجمع الشفاء الطبي في بعض الأقسام مثل (الكلية الصناعية، غرف العمليات) وتشغيل المحرقة مؤخرا، وضعف الرقابة والمتابعة للتخلص من هذه النفايات. أيضا يوجد قصور في عملية التخلص من النفايات الطبية بشكل كبير،، وعدم وجود ثقافة التخلص منها و معرفة مخاطرها الصحية على البيئة وصحة الإنسان لدى العاملين في المجمع، وقد أظهرت الدراسة أيضا أن محرقة النفايات الطبية في مجمع الشفاء الطبي قديمة وتوجد بالقرب من التجمعات السكانية، ولا يوجد صيانة بشكل مستمر للمحرقة مما يؤدي إلى انبعاث الدخان الأسود وبذلك يكون مصدرا لانبعاث الغازات السامة كغاز الديوكسين المسرطن. ومن التوصيات التي توصلت لها الدراسة: العمل علي تكاثف الجهود من جميع الأطراف ذات العلاقة لإيجاد حل شامل ومتكامل لإدارة مشكلة النفايات الطبية، ، تطبيق عملية الفرز بشكلها الصحيح من المصدر، العمل علي بناء محرقة مركزية بتقنيات حديثة بإشراف كادر متخصص .

كلمات مفتاحية : التحليل المكاني ، النفايات الطبية ، جغرافيا

Spatial Analysis Of Medical Waste And Methods Of Disposal In Al-Shifa Medical Center In The Gaza Strip

A study in environmental geography
Asst. Prof . Dr. Hala Rizk Alharazin
Al-Aqsa University- Palestine
h059976@hotmail.com
00970598880877

Abstract:

The study concluded by evaluating the methods of medical waste disposal in Al-Shifa Medical Complex in terms of sorting, collection, transportation, storage, and final disposal, and identifying the problems and challenges facing workers in Al-Shifa Medical Complex, and identifying the most important solutions to overcome them.The study found that there are major obstacles, including the lack of access to devices, materials and capabilities that help in the process of disposing of medical waste completely, and working partially to dispose of it in Al-Shifa Medical Complex in some departments such as (industrial college, operating rooms) and recently operating the incinerator, and weak monitoring and follow-up to dispose of this waste.There is also a significant shortcoming in the process of disposing of medical waste, and the lack of a culture of disposal and knowledge of its health risks to the environment and human health among

the workers in the complex. There is no continuous maintenance of the incinerator, which leads to the emission of black smoke, and thus is a source of toxic gases such as carcinogenic dioxin.Among the recommendations of the study: work to intensify efforts from all relevant parties to find a comprehensive and integrated solution to manage the problem of medical waste, apply the sorting process in its correct form from the source, work on building a central incinerator with modern technologies under the supervision of a specialized staff.

Keywords: spatial analysis, medical waste, geography

❖ مقدمة:

تتكون النفايات الصلبة الطبية من جزئيين أساسيين: جزء يشبه النفايات المنزلية، ويتألف من نفايات الورق والكرتون والتغليف، والزجاج، ومخلفات المواد الغذائية وغيرها من المواد الخاملة، والجزء الآخر يعتبر من النفايات الخطرة، وتحتوي على مواد سامة ضارة ومعدية، ومواد مسببة للسرطان.

ومع تطور المجالات الطبية وتوسع تقنيات الطب اصبحت ضرورة ملحة إلى إيجاد طرق سليمة للتخلص من هذه النفايات بشكل آمن خاصة أنها و لطبيعتها الخاصة – تتطلب معالجة مختلفة عن بقية أنواع المخلفات لما ينتج عنها من مخاطر وأمراض

❖ مشكلة الدراسة:

وجود بعض القصور في عملية التخلص من النفايات الطبية بشكل كبير وعدم وجود ثقافة التخلص منها ومعرفة أضرارها لدى العاملين، ويمكن تحديد مشكلة الدراسة وبروز التساؤل البحثي الرئيسي على النحو التالي:

هل تتم عملية التخلص من النفايات الطبية بشكل كامل وسليم داخل مجمع الشفاء الطبي؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما هي أنواع النفايات الطبية ؟
2. كيف يتم معالجة النفايات الطبية ؟
3. ما هي أهم المعوقات والمشاكل التي تعيق عملية التخلص من النفايات الطبية؟
4. ما هي أهم الحلول الممكنة لعملية التخلص من هذه النفايات بشكلها الصحيح؟
5. هل يتم استخدام طرق وأساليب متطورة في إدارة النفايات الطبية؟
6. هل توجد أثار بيئية ناتجة عن النفايات الطبية في مجمع الشفاء الطبي؟

فرضيات الدراسة

وجود أنواع كثيرة من النفايات الطبية ،كما يوجد عدة طرق لمعالجتها، وهناك أثار بيئية ناتجة عنها في مجمع الشفاء الطبي

❖ أهمية الدراسة:

تقديم نظرة مستقبلية وتفسير الأبعاد العامة لمشاكل النفايات الطبية ووسائل معالجتها وتفسير أهم المشكلات التي تواجه العاملين وذوي العلاقة في عملية إدارتها والعوامل المساهمة في تفاقم المشكلة ووضع بعض الحلول والتوصيات المهمة كما أن هذه الدراسة يمكن أن تفيد في:

1. تزويد القائمين على التخلص من النفايات الطبية في قطاع غزة بأهم المشكلات والمعيقات التي تأثر على نجاح إدارتها بشكل فعال.
2. تقديم حلول وقائية وإرشادية وعلاجية لتخفيف المشكلات التي تواجه أصحاب العلاقة في التخلص منها.
3. يمكن الاستفادة من توصيات الدراسة في تطوير آلية عمل التخلص من النفايات الطبية بشكل متكامل حيث إنها مهنة تحتاج مواصفات خاصة بها.

❖ أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحسين الصحة العامة والبيئة المحيطة للسكان في قطاع غزة. بناءء على ذلك ، يمكن صياغة الأهداف التفصيلية لهذا البحث كما يلي

1. الكشف عن المشكلات والمعيقات الأكثر شيوعًا والتي واجهت القائمين على التخلص من النفايات الطبية في قطاع غزة.
2. التعرف على أهم الحلول لهذه المشكلة في قطاع غزة.
3. تطوير آليات التخلص من النفايات الطبية والتغلب على المشكلات التي واجهت القائمين عليها في قطاع غزة.
4. وضع الطرائق المناسبة لرفع درجة الوعي للعاملين في مجمع الشفاء الطبي.
5. المساهمة في اقتراح نظام عملي مقبول يمكن تطبيقه، وذي فعالية وآمن بيئيا للتعامل مع النفايات الطبية.

❖ **المنهج المتبع في الدراسة:**

تم اعتماد المناهج المتعارف عليها في البحوث والدراسات البيئية، ومنها المنهج الوصفي الذي يقوم على سرد الحقائق والمعلومات النظرية، وكذلك المنهج التحليلي الذي يقوم على دراسة الحالة وتحليل النتائج المتوصل إليها.

❖ **طرق جمع المعلومات:**

1. الزيارات الميدانية:

القيام بعدة زيارات ميدانية لأقسام مجمع الشفاء الطبي، مثل المحرقة وقسم الكلية الصناعية وأقسام الولادة وشركة النظافة، لغرض تقييم واقع التخلص من النفايات الطبية ، و تدوين ملاحظات حول آلية إدارتها، ودرجة الوعي لدى العاملين من الكوادر الطبية وعمال النظافة بهذا الخصوص.

2. الملاحظة:

استخدمت كأداة من أدوات جمع المعلومات، لمعرفة آليات فرز النفايات وجمعها وتخزينها وطريقة عمل المحرقة.

3. المقابلة الشخصية:

تم عمل عدة مقابلات شخصية مع ذوي العلاقة.

4. المصادر المكتبية:

الحصول على المعلومات من الكتب العلمية والأبحاث المحكمة والرسائل الجامعية.

5. المواقع الإلكترونية على شبكة الإنترنت.

– **كلمات مفتاحية:** النفايات الطبية، محرقة ،مجمع الشفاء، الحرق.

تعريف النفايات الطبية

اجتهد الكثير من الأشخاص والمنظمات بوضع تعاريف للنفايات الطبية منها منظمة الصحة العالمية حيث عرفت نفايات الرعاية الصحية على أنها: " تشمل جميع النفايات الناتجة عن مؤسسات الرعاية الصحية، ومرا كز البحث والمختبرات، بالإضافة إلى ذلك، تشمل النفايات الناشئة عن المصادر الثانوية أو المتفرقة مثل ما ينتج عن الرعاية الصحية للأشخاص في المنزل (عمليات غسيل الكلى ، وحقن الإنسولين) ...إلخ.(تقرير منظمة الصحة العالمية: ، 2006، ص.2.)

وعرفت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية نفايات الرعاية الصحية (United states environmental protection agency) بأنها" أي مخلفات تنتج عن مؤسسة معالجة طبية، ويشمل ذلك المستشفيات والمختبرات الطبية ومراكز أو وحدات إجراء التجارب على الحيوانات، والعيادات الصحية" (United States environmental protection agency 2004, p.27)

وتعرف النفايات الطبية بأنها تلك التي تتولد داخل جميع المرافق الصحية والطبية من المستشفيات والمراكز الصحية المختصة والمستوصفات و على نطاق القطاعات داخل المدينة والعيادات الشعبية والخاصة و الصغيرة والمختبرات المتعلقة بالفحوصات الطبية على اختلاف أنواعها وحجومها والعيادات والصيدليات. (الخطيب، عصام أحمد، 2003)

وعرفت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية النفايات الطبية على أنها أي مخلفات تنتج عن مؤسسة معالجة طبية ويشمل ذلك المستشفيات، والمختبرات الطبية، ومراكز اجراء البحوث، العيادات الصحية. (United States Environmental Protection Agency, 1989)

❖ **نظام التخلص من النفايات الصلبة للمستشفيات:**

يعرف نظام التخلص من النفايات الصلبة بأنه كافة الإجراءات المتخذة اتجاه تلك النفايات ابتداء" من مواقع تولدها وحتى معالجتها والتخلص منها.

حيث أن نظام التخلص من نفايات المستشفيات أحد أهم الأمور المهملة إداريا في الدول النامية بشكل عام، حيث ظل هذا الأمر مهملا طيلة الفترات السابقة إلى أن دعت المنظمات الصحية ومنظمات حماية البيئة إلى ضرورة اتخاذ برنامج خاص للتخلص من نفايات المستشفيات باعتبار أن جزء من نفاياتها خطرة وأن الحل الأمثل لأزمة النفايات الصلبة للمستشفيات هو باعتماد خطوات عمل مختلفة للتعامل معها قبل التطرق لمعالجتها الخطوة الأولى تبدأ بفرز دقيق للنفايات الطبية عن العامة وتقليصها من مواقع تولدها كما بين البعض الأخر منها على ضرورة وضع برنامج لمنع استعمال المواد الخطرة من خلال وضع قواعد التمويل المسؤول بشراء مواد اقل خطورة تستخدم عدة مرات .

❖ **مصادر النفايات الطبية**

تنتج النفايات الطبية بشكل عام من مصادر مختلفة، وهي غير مقتصرة على المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية، وأهم مصادرها ما يلي:

المستشفيات، بنوك الدم، المختبرات، أقسام غسيل الكلى، شركات التكنولوجيا الحيوية، العيادات الطبية وعيادات الأسنان، الأدوات المستخدمة في الرعاية الطبية لفترات طويلة، مصانع الأدوية، العيادات الخارجية، مراكز الأبحاث، العيادات البيطرية، المعالجة داخل المنزل، الصيدليات وغيرها.

❖ **تصنيف النفايات الطبية:**

يوجد هناك العديد من أنظمة التصنيف المستخدمة لتمييز المكونات المختلفة للنفايات الطبية، وتختلف من بلد أو من مؤسسة لأخرى، ويعتبر فصلها أهم خطوة لإبعاد الخطر عن الأفراد العاملين بالمرافق الصحية من ممرضين وفنيين، وأطباء، وكذلك إبعاد الخطر عن الأشخاص المحيطين بمراكز الرعاية الصحية، والمجتمع والبيئة بصفة عامة، إذ أوصت منظمة الصحة العالمية بضرورة فصل النفايات الطبية عند مصدر انتاجها، وذلك من خلال تطبيق نظام التصنيف للمخلفات الطبية وغير الطبية (تقرير منظمة الصحة العالمية: ، 2006)

حيث يمكن تقسيم النفايات الطبية الي عدة أقسام وسنأخذ المعيارين التاليين وهما :

- ✓ التصنيف على أساس نوع نفايات خدمات الرعاية الصحية.
- ✓ التصنيف على أساس مصدر نفايات خدمات الرعاية الصحية.

أولا: التصنيف على أساس نوع نفايات خدمات الرعاية الصحية:

وضعت منظمة الصحة العالمية تصنيفا خاصا بالبلدان فيما يخص نفايات خدمات الرعاية الصحية، التصنيف الأول خاص بالدول الأوربية والتصنيف الثاني خاص بالدول النامية.

❖ **التصنيف الخاص بالدول الأوربية:**

وفقا لهذا التصنيف فإن نفايات خدمات الرعاية الصحية الناتجة من المؤسسات الصحية الأوربية وزعت بعشرة أنواع وهي :

1. **النفايات العادية:**

وهي عامة مماثلة للنفايات البلدية، و تشبه النفايات المنزلية، مثل بقايا الطعام، علب البلاستيك، وعلب المشروبات الغازية، والأوراق، والزهور الذابلة وأوعية التغذية الوريدية والورق الصحي(المناديل) وما شابه ذلك من أشياء غير ملوثة بسوائل الجسم البشري، وهي تجمع وتوضع في أكياس خاصة بها ذات لون أسود، وهي تمثل ضررا على الصحة العامة، وهي تعامل معاملة النفايات المنزلية، وتشكل ما نسبته (75-90%) حسب (دليل ضبط العدوي،who).

2. **النفايات المعدية:**

هي التي يشتبه في أنها تشتمل على مسببات الأمراض أو سمومها مثل (البكتيريا، الفيروسات، الطفيليات، أو الفطريات) بتركيز أو كمية كافية تسبب المرض لمن يتعرض لها مثل المعدات والأدوات المستخدمة في علاج وتشخيص الأمراض، والتي لامست سوائل وافرازات جسم المريض ومنها (الشاش، الكفات، المسحات، خوافض اللسان، النيادل، الدم، البراز، البول، افرازات الرئة، البلغم).

3. **النفايات المرضية (الباثولوجية):**

يمكن اعتبار هذه الفئة فرعية من النفايات المعدية، وهي تتكون من أنسجة وبقايا بشرية ومخلفات العمليات من أعضاء جسم الإنسان مثل (المشيمة، الاورام المستأصلة، مخلفات معامل الباثولوجي، أجسام حيوانات التجارب).

4. **النفايات الجارحة أو الحادة:**

هذه الأدوات تعتبر عادة نفايات رعاية صحية عالية الخطورة سواء كانت ملوثة أم لا، ويمكن أن تسبب جروحا قطعية أو وخزية في جسم الإنسان، مثل (النيادل، والمشارط، إبر خياطة الجروح، والزجاج المكسور،) و تعتبر الأدوات الحادة الملوثة فئة فرعية من النفايات المعدية.

5. **النفايات الصيدلانية:**

وهي تشمل كل بقايا منتجات الصيدلانية المنتهية الصلاحية والمنسكبة والملوثة أو التالفة مثل (الأدوية ومخلفات العلاج الكيميائي، واللقاحات، والأمصال منتهية الصلاحية، والعبوات المحتوية على بقايا تلك الأدوية، القفازات).

6. **النفايات السامة للخلايا:**

هي نفايات شديدة الخطورة حيث من الممكن أن تسبب طفرات أو تشوهات خلقية في الجسم البشري، أو تكون لها نتائج مسرطنة للخلايا وتشمل نفايات العلاج الكيماوي الناتجة عن تصنيع ونقل وتحضير أو إعطاء العلاج الكيماوي والنفايات الناتجة من إفرازات المريض الذي يتلقى العلاج الكيماوي مثل (البول، البراز، القيئ).

وتعتبر النفايات السامة للخلايا شديدة الخطورة ويمكن أن يكون لها خواص مطفرة (mutagenic) أو ماسخة (teratogenic) أو مسرطنة(Carcinogenic) .

7. **النفايات الكيميائية:**

تحتوي على مواد كيميائية سواء كانت بحالاتها الصلبة أو السائلة أو الغازية الناتجة عن أعمال التعقيم والتنظيف المستخدمة في التشخيص والعلاج والتجارب، ويمكن أن تكون خطرة أو غير خطرة، وتعتبر خطرة إذا كان لديها صفة واحدة على الأقل وتتميز بإحدى الصفات الآتية:

✓ سامة.

✓ أكالة حيث أنها تحتوي على الاحماض والقواعد القوية المسببة للتآكل، مثل الأحماض ذات رقم هيدروجيني (pH) أقل من 2، والقواعد ذات رقم هيدروجيني أكثر من12.

✓ قابلة للاشتعال.

✓ سريعة التفاعل كالمواد القابلة للانفجار أو التفاعل مع الماء أو شديدة الحساسية للصدمات.

وتشتمل النفايات الكيميائية غير الخطرة على المواد الكيميائية التي لا تتضمن أي صفة من الصفات السابقة ،ومن بين أنواعها التي تستخدم غالبا في صيانة المستشفيات ومراكز الرعاية الصحية، والتي من المحتمل جدا أن توجد في النفايات (الفورمالدهيد، الكيماويات الفوتوغرافية، المذيبات، الكيماويات العضوية، الكيماويات غير العضوية).

8. **النفايات المحتوية على معادن ثقيلة:**

تعتبر جزءا من النفايات الكيماوية إلا أنها تتميز بسميتها العالية واحتوائها على نسبة عالية من المعادن الثقيلة، مثل الزئبق الناتج عن كسر أجهزة الحرارة والضغط والكادميوم الناتج عن بعض أنواع البطاريات المستهلكة وبقايا حشو الأسنان، وكذلك الألواح الخشبية المقواه المحتوية على الرصاص والتي تستخدم في الوقاية من الإشعاع في أقسام الأشعة السينية وأقسام التشخيص الطبي.

9. **نفايات المواد المشعة:**

تتضمن كل مادة ملوثة بمواد مشعة من خلال الكشف أو المعالجة مثل بعض التي تستخدم لعلاج الامراض السرطانية أو الادوات المستخدمة للكشف عن تلك الامراض، وكذلك بول وإفرازات المرضى المعالجين بمواد إشعاعية، والعلب والأوراق الخاصة بالسوائل المشعة.

حيث لا يمكن الكشف عن الإشعاعات المؤينة بواسطة الحواس، ما عدا الحروق التي قد تحدث في المنطقة المتعرضة للأشعة، وعادة لا تسبب تأثيرات فورية ما لم يستقبل الشخص جرعة عالية جدا منها، والإشعاعات المؤينة الهامة في مجال الطب تتضمن أشعة إكس التي تنبعث من المواد المشعة(X-ray) ، ودقائق ألفا، (α) ودقائق بيتا، (β) وأشعة جاما(Rays-γ) .

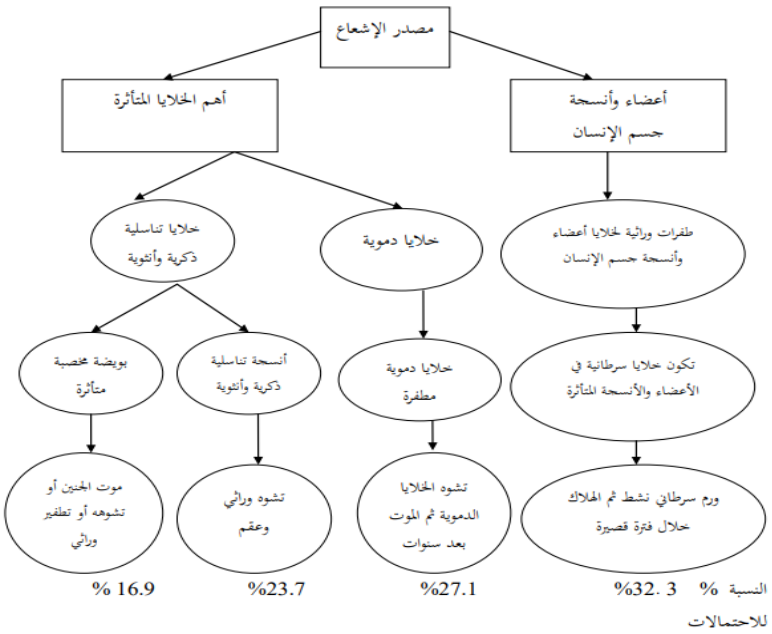
الجدول رقم(1): يوضح الجرعة القصوى المرخص بها عند التعرض للإشعاعات

الجزء المعرض من الجسم للإشعاع	الجرعة القصوى (ream) 8*ريم /سنة
الأعضاء التناسلية ومكونات الدم	5
جلد الإنسان ما عدا جلد الكف والساعد والقدم والركبة	30
الكف والقدم والساعد والركبة	75

المصدر: محمد فخري الشهواني، سهير أزهر موسى:.256.ص، 2010

إن تجاوز هذه الجرعات القصوى المرخص بها عند التعرض للإشعاعات يؤدي إلى أضرار وخيمة وتأثيرات سلبية على أعضاء وأنسجة وخلايا جسم الإنسان، كاحتمالية الإصابة بالأمراض والتشوهات وكذلك الطفرات الوراثية، وهذا ما يبينه الشكل رقم(1).

شكل رقم (1): تأثيرات المواد المشعة والإشعاعات على أعضاء وأنسجة وخلايا جسم الإنسان واحتمالية الإصابة بأهم الأمراض التي تسببها.



المصدر: عماد محمد ذياب ، 2005، ص.148.

*Ream : تمثل كمية الإشعاع الذي يؤثر على الإنسان بنفس التأثير الناتج من امتصاص راد rad واحد للأشعة السينية الناتجة من الفولتية العالية أو أشعة جاما ويمكن استنتاجها من حاصل ضرب معامل التأثير الحيوي في وحدة راد أي:

الجرعة بالريم = الجرعة بالرادx (rad) معامل التأثير الحيوي النسبي. حيث: 1rad =100 erk

يوضح الشكل رقم (1) حجم الطفرات الوراثية والتأثيرات على خلايا وأنسجة الجسم، وخاصة الخلايا التناسلية مسببة أورام سرطانية بنسبة احتمالات مئوية تقدر 3.32% من احتمالات إصابات الأنسجة والخلايا المتعرضة بالإشعاع، واحتمال 1.27 % من أعداد خلايا الدم بالتشوه، وأن التشوه الوراثي والعقم

يؤدي إلى احتمال الإصابة بنسبة 7.23 % من أعداد الخلايا الجنسية الذكرية والأنثوية، وبنسبة 9.16 %يؤدي الى تشوه جنيني عند تعرض البويضة المخصبة لمصدر إشعاعي، وهذا يوضح حجم الخسائر الكبيرة والخطيرة على صحة الإنسان إذا ما تعرض لهذه الإشعاعات.

10. **الحاويات المضغوطة:**

هي العبوات التي تستخدم في مراكز الرعاية الصحية وقد تحتوي على غازات مضغوطة مثل (عبوات المبيدات، الأكسجين، الهواء المضغوط، الغازات المخدرة، أكسيد الإيثلين)، والتي قد تستعمل في أعمال علاجية أو غيرها والتي من الممكن أن تنفجر إذا ما تعرضت لضغط عال من الداخل والخارج.

جدول رقم (2): يوضح تصنيف منظمة الصحة العالمية للنفايات الطبية وتوصيفها

ت	نوع النفايات	التوصيف
1	الاعتيادية (المنتظمة)	نفايات مماثلة للنفايات المنزلية مثل بقايا الطعام والعلب المعدنية والبلاستيكية والورق.
2	المعدية	نفايات حاوية على جراثيم مثل الضمادات والمفروشات وملابس المرضى.
3	المرضية	أنسجة المريض وسوائل أعضاء جسمه ودمه.
4	الجارحة أو الحادة	ابر، سكاكين، مقصات جراحية، زجاجات مختبرية.
5	الصيدلانية	الأدوية والعقاقير منتهية المفعول، بقايا علبها وحاوياتها.
6	السامة للخلايا	المواد القادرة على تدمير الخلايا البشرية (الأدوية السرطانية).
7	الكيميائية	مواد التعقيم ومحاليل المختبرات والأشعة، وما شابه ذلك.
8	الحاوية على المعادن الثقيلة	البطاريات وأجهزة الضغط (الرصاص والزئبق).
9	الإشعاعية	المواد النشطة إشعاعيا من مواد مختبرات بحثية وتحاليل وملابس المرضى والمعالجين.
10	الحاويات المضغوطة	اسطوانات الأوكسجين وعبوات الغاز مثلا.

المصدر: سعد علي العنزي: 2008، ص.279.

❖ **فصل النفايات الطبية:**

ينبغي أن يتم التخلص من العقاقير والكيماويات المختلفة الناتجة عن الجراحات المختلفة، بعد معالجتها ولا يمكن بأي حال التخلص منها مع المياه العادمة دون سابق معالجة (LWRA, Clinical Waste-an Appraisal, 1989)

كذلك ينبغي إعادة الأدوية عند انتهاء صلاحيتها، أو عند عدم الحاجة إليها إلى شخص مسؤول في المستشفى ومن ثم إلى جهة مركزية كوزارة الصحة، وفي المؤسسات التي لا يمكن القيام بذلك، يكون التخلص منها عن طريق الحرق للنفايات الطبية.وينتج عن الممارسات ذات العلاقة بالأسنان نفايات تحتوي على الزئبق، فبعضها ينتج عن المواد المتبقية في مكان الخلط، أو مما يزيد عن حجم الحشوة في أضراس المريض، ويتم إخراجها من فم المريض، وعادة يتم التخلص منها عن طريق الشفط مع نظام التخلص من السوائل.

الجدول رقم (3) يوضح نسبة مراكز الرعاية الصحية في قطاع غزة التي تقوم بفصل النفايات حسب نوع النفاية المفصولة والمنطقة ونوع مركز الرعاية الصحية

المنطقة ونوع مركز الرعاية الصحية	نوع النفاية المفصولة					
	النفايات العامة	النفايات المعدية	النفايات الكيميائية والصيدلانية وغير المشعة	النفايات المشعة	النفايات الحادة	أخرى
قطاع غزة	39,2	31.0	15,9	1,6	81,7	0.8

مراكز الرعاية الصحية الثانوية	53,6	85,7	62,5	23,2	100	8,5
مراكز الرعاية الصحية الأولية	35,7	24,0	88,3	0,0	82,4	0,0
الأنشطة الأخرى المتصلة بصحة الإنسان	64,9	70,2	64,9	5,3	64,9	0,0

الخطيب، عصام أحمد، (2008).

يلاحظ من الجدول رقم(3) أن الفصل يتركز على النفايات الحادة، ومن ثم المعدية، وهذا يتفق مع أهمية فصل مثل هذه النفايات بسبب المخاطر التي قد تنتج عن عدم فصلها، ولتعزيز مبدأ فرز النفايات والالتزام بذلك في الأقسام الطبية، يجب عدم وضع الأكياس الصفراء والسوداء في نفس الموقع؛ بل يجب وضعها في مواقع مختلفة، مع ملاحظة استخدام كيس أو كيسين فقط باللون الأصفر في نفس الوقت في القسم الطبي الواحد، كما يجب وضع الأكياس بعيداً عن المرضى، وعادة ما توضع في مكتب الممرضين أو غرفة المعالجة، أو في غرفة منفصلة إن أمكن، كذلك يجب وضع صناديق الأدوات الحادة بعيداً عن أماكن تواجد المرضى .

نظام التصنيف اللوني:

يعتمد هذا النظام إلى استخدام الأكياس ذات ألوان معروفة مسبقاً و محددة لكل نوع من النفايات، و ذلك لتميز و ضمان معالجة كل نوع بما يناسبه، ويجب أيضا وضع تعليمات توضيحية لنظام الألوان لكل نقطة تجميع للنفايات و يجب الالتزام بها بدقة (Bassett, W.H.، 1992)

جدول (4) يوضح طريقة الفصل عن طريق استخدام الألوان

لون الكيس	نوع النفايات
أسود	النفايات العامة، جافة أو رطبة و لا يستخدم للنفايات الطبية.
برتقالي	الملابس الملوثة، أنسجة الجسم، المسببة للمرض
أصفر	الطبية التي تحرق فقط.
أصفر والكتابة بالأسود	دور الرعاية والتمريض (يفضل حرقها ويمكن دفنها).
أزرق فاتح أو شفاف والكتابة بالأزرق الفاتح	ا التي تحتاج إلى التعقيم أو المعالجة قبل التخلص النهائي
أحمر	الأغطية الملوثة
أبيض	الأغطية النظيفة والمتسخة
صندوق الأدوات الحادة	كل المواد الحادة

مراحل التخلص من النفايات الطبية

إن التخلص من النفايات الطبية من أهم المواضيع الملحة نظرا لما ينجم عن سوء إدارتها من مخاطر صحية وبيئية تنعكس على السكان المحليين والمتعاملين معها بشكل مباشر، الذين يتوجب أن يكونوا واعين لضرورة التعامل مع النفايات بطريقة سليمة وآمنة ابتداء من لحظة تولدها وحتى التخلص منها ومعالجتها بأي من الطرق المناسبة، وتتكون طرق التخلص منها فى عدة مراحل وهي كالتالي:

1. الفرز:

عملية الفرز بمثابة مفتاح التخلص من النفايات الطبية الفعال، والمرحلة الأكثر أهمية لضمان تتبع النفايات الطريق المناسب لمعالجتها والتخلص منها، وتتم عملية الفرز تحت مسؤولية منتج النفايات وبالضبط عند مصدر الإنتاج وبممارسة جميع العاملين في المؤسسة الصحية، حيث يضعون النفايات في المكان المخصص لها مع تفادي تكرار الفرز خاصة بالنسبة لنفايات خدمات الرعاية الصحية الخطرة . ويتم فرز نفايات خدمات الرعاية الصحية بحسب نوعها، ويمكن العمل في البداية بنظام الفصل

الثلاثي كطريقة سهلة تعمل بها أي مؤسسة صحية حتى ولو كانت إمكانياتها بسيطة، حيث من المفيد أن يتم تقسيم النفايات لثلاث أقسام وهي :

- ✓ نفايات خدمات الرعاية الصحية الاعتيادية والشبيهة بالمنزلية.
- ✓ نفايات خدمات الرعاية الصحية الخطرة وتضم كل من النفايات المعدية والنفايات الكيميائية السامة وغيرها.
- ✓ النفايات الجارحة والحادة والقاطعة .

وكلما وجد نظام فعال لفرز النفايات كلما حسن ذلك من خيارات المعالجة والتخلص منها، فضلا عن تخفيض التكلفة الإجمالية لإدارتها، لذلك لابد من توفر مبادئ ينبني عليها تنفيذ الفرز الجيد وهي : (فيلالي محمد الأمين: ، ص.98)

- ✓ البساطة والوضوح في أصناف النفايات مع إدارتها من قبل الجميع.
- ✓ الوقاية والسلامة من خلال عدم مزج النفايات المعدية والخطرة مع النفايات الطبية العادية.
- ✓ الانسجام مع التشريعات والقوانين الموافقة ومختلف مراحل التخلص من النفايات الطبية.
- ✓ الاستقرار في الزمن حيث تغير المعايير مصدر الأخطاء المتكررة.
- ✓ المتابعة لشروط الفرز وتقييمها باستمرار لضمان الجودة.
- ✓ نشر الوعي عند جميع العاملين في الحقل الطبي بمراحل عملية الفرز.
- ✓ توفير جميع الأدوات والمعدات المجهزة لعملية الفزر.
- ✓ وضع نظام الإشارات ومعدات الحماية لسلامة الأشخاص.

2. الجمع:

تعد عملية جمع النفايات الطبية هامة وضرورية وذلك لأنها تضمن عدم تكدس وتراكم النفايات في مواقع وأماكن إنتاجها، وتساعد على تفادي حدوث مخاطر وآثار غير مقبولة ، كالتفاعلات السلبية التي تضر بالصحة العامة، لذلك من المهم أن تضع إدارة المستشفي جدولا ثابتا لجمع النفايات من الأقسام والردهات، مع إجراء تنسيق فعال بين الطاقم الطبي والفنيين والعاملين في هذا الخصوص، وذلك للتأكد من إزالة النفايات بشكل منتظم من جميع الأقسام ولمنع أي تضارب أو تعارض أو إساءة فهم بين عمال النظافة وبين موظفي الكادر الطبي ، وعلى الأقل يجب إزالة النفايات من كل قسم بمعدل مرة واحدة يوميا، ويفضل إزالتها خلال كل مناوبة عمل، كما يجب وضع برنامجين منفصلين وبأوقات مختلفة لجمع الأكياس السوداء والأكياس الصفراء وحاويات الأدوات الحادة.مع عدم خلط النفايات سوية عند الجمع لأن كل نوع من النفايات يحمل على حاوية موضحة بعنوان ورموز مصورة والإشارة للخطورة البيولوجية، وتحمل نفس لون صنف النفاية التي تقلها من أجل إمكانية إدراك الفرق بين حاويات جمع نفايات خدمات الرعاية الصحية المعدية وحاويات جمع النفايات العادية ، لذلك يفضل عند الجمع مراعاة ما يلي:(منظمة الصحة العالمية ،2006، ص.55.)

يجب جمع النفايات يوميا (أو بشكل متكرر حسب الحاجة) ونقلها إلى موقع التخزين المركزي .

1. يجب ألا تنقل الأكياس ما لم يكن عليها بطاقة تحدد مكان تولدها(المستشفى أو الجناح أو القسم) والمحتويات.
2. يجب أن تستبدل الحاويات أو الأكياس فورا بأخرى جديدة من نفس النوع.
3. يجب توفير إمدادات أكياس أو حاويات جديدة في كل المواقع التي تنتج النفايات .

بالإضافة إلى العناصر السابقة ومن أجل سلامة العاملين المساعدين المسؤولين عن تجميع النفايات يجب أن تتضمن عملية الجمع ما يلي (عصام أحمد الخطيب: ، 2003،ص- ص.12 -13)

- ✓ جدول بالأشخاص المسؤولين عن الجمع؛
- ✓ جدول الجمع؛
- ✓ طريق النقل الداخلي؛
- ✓ لبس الأشخاص للمعدات الواقية؛
- ✓ طرق غسل عربات النقل وتطهيرها؛

✓ استخدام منطقة التخزين وصيانتها وأمنها.

3. **التخزين:**

بعد الانتهاء من جمع نفايات خدمات الرعاية الصحية، يتعين الاحتفاظ بها في مناطق التخزين بشكل يتناسب مع أسلوب معالجتها فيما بعد بالشكل الصحيح، من خلال تحديد الأماكن المناسبة وطرق التخزين الصحيحة، فينبغي تحديد أبعاد مناطق وأماكن التخزين هذه، سواء أكانت منطقة منفصلة أو غرفة أو مبنى، وفقا لكميات النفايات المجمعة ووتيرة جمعها، كما ينبغي أن يتم نقل النفايات بالطريقة التي تمنع تلامسها قدر الإمكان من قبل العمال والسائقين، ويمكن تلخيص أهم مواصفات التجهيزات الخاصة المرتبطة بأماكن التخزين في ما يلي : (برنامج الأمم المتحدة للبيئة 2002،ص.4)

✓ قاعدة صلبة غير نفاذة مزودة بشبكة صرف جيدة وسهلة التنظيف والتطهير ومجهزة بإمدادات مياه.
✓ يمكن للموظفين المكلفين بإدارة النفايات الوصول إليها بسهولة؛
✓ مزودة بقفل لمنع دخول الأشخاص غير المرخصين؛
✓ يمكن لمركبات أو عربات الجمع الدخول إليها بسهولة؛
✓ بعيدة عن وصول الحيوانات والحشرات والطيور لها؛
✓ إضاءة وتهوية جيدتان؛
✓ بعيدة عن مخازن الأغذية الطازجة أو مناطق إعداد الطعام؛
✓ تقع بالقرب من إمدادات معدات النظافة والملابس الواقية وأكياس أو عبوات النفايات .

وتتم مرحلة التخزين المركزي لنفايات خدمات الرعاية الصحية في مدة محددة لتفادي الآثار والمخاطر التي قد تحدث، وهذا بحسب المناخ والكمية المنتجة، حيث تقدر مدة التخزين ما بين إنتاج النفايات ومرحلة معالجتها، والذي تنصح به المنظمة العالمية للصحة بالتوقيت التالي :

- المناطق والمناخات المعتدلة: 72 ساعة قصوى في الشتاء و48 ساعة قصوى في الصيف
- المناطق والمناخات الحارة: 48 ساعة قصوى خلال الفصل البارد و 24 ساعة قصوى خلال الفصل الحار.

وبالنسبة للمدة القصوى المرخصة بمعيار كمية إنتاج نفايات خدمات الرعاية الصحية الخطرة والمعدية فمدة تخزينها تضم الآجال التالية:

❖ إنتاج أكبر من (100 كغ/أسبوع) مدة التخزين 72 ساعة.
❖ إنتاج ما بين (5 كغ/الشهر و 100 كغ/أسبوع) مدة التخزين 7 أيام.

4. النقل:

عملية نقل النفايات الطبية هي مرحلة حساسة لأنها تتمثل في مجموع عمليات شحن النفايات الخاصة الخطرة سواء المعدية والسامة منها أو الحادة والجارحة، لذلك يجب توفير عربات و شاحنات مناسبة لنقل النفايات من منطقة التخزين المركزية لمعالجتها أو التخلص منها سواء داخل الموقع أو خارجه، كذلك يجب أن تكون العربات و شاحنات النقل غير منفذة للسوائل لمنع تسرب المواد الخطرة إلى البيئة المحيطة، فلا يجوز استخدام العربات أو الشاحنات ذات الحواف أو المسطحة ، فينبغي تصميم العربات المستخدمة في نقل نفايات خدمات الرعاية الصحية بطريقة تضمن تلافي الانسكاب، وأن تصنع من مواد قادرة على تحمل التعرض لمواد التنظيف الشائعة. وينبغي أن تتسم عربات النقل بالصفات التالية :

✓ سهلة التحميل والتفريغ؛
✓ عدم وجود حواف حادة مما يمكن أن يحدث أضرارا بأكياس أو عبوات النفايات خلال التحميل أو التفريغ
✓ سهلة التنظيف .

كذلك يجب أن يكون سائقي الشاحنات على علم بكيفية التصرف في حال انسكاب هذه المواد. ويجب على الناقل عدم نقل نفايات خطرة دون الحصول على ورقة نقل موقعة من موقع استلام النفايات.

معالجة النفايات الطبية

وهي الوسائل التي تمكن من تغيير ميزات وخواص المواد الخطيرة لجعلها أقل خطورة ويمكن التعامل معها بأكثر أمان، كما يمكن نقلها أو جمعها أو تخزينها أو التخلص منها بدون أن تسبب أضرار للأفراد والبيئة (الطاهر إبراهيم الثابت ، ص. 1)، وطرق المعالجة متعددة ومختلفة جدا في المحصلة والناتج النهائي ولكل طريقة ميزاتها وعيوبها وقدلا تتوافق طريقة معينة مع نوع النفايات المراد معالجتها، فلكل صنف من النفايات طريقة للمعالجة تتلاءم مع خواص وطبيعة المواد المكونة لها.

والاعتبارات التي تأخذ عادة عند اختيار الطريقة والتقنية المناسبة للمعالجة هي:

- ✓ طبيعة النفايات والخطر الذي ينطوي عليها؛
- ✓ القبول للنفايات التي يود التخلص منها؛
- ✓ التأثيرات الضارة المحتملة للنفايات الطبية على البيئة؛
- ✓ سهولة وموثوقية طريقة التخلص؛
- ✓ تكاليف التخلص وغير ذلك من التكاليف؛
- ✓ الأخطار المهنية العامة والمخاطر على منتجي هذه النفايات ومناوليها والعاملين؛
- ✓ التأثير العام لمعمل أو معدات التخلص أو التصريف على البيئة المحلية والعامة .(برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2002) ،ص.52)

يوجد عدة طرق مستخدمة للتخلص أو معالجة النفايات الطبية والتي من أهمها ما يلي:

❖ **الردم (الطمر):**

من أقدم الطرق المتبعة، وإلى الآن لا توجد مخاطر من استعمال طريقة الردم للمخلفات الطبية والبيولوجية إذا تمت إجراءات الردم بطريقة صحيحة وآمنة (Sanitary Landfills) ،وهي طريقة مثالية لدول العالم الثالث، ولكنه لا يفضل استعمالها في حالة النفايات الطبية المشعة ونفايات أدوية العلاج الكيماوي فهناك طرق أكثر أمانا منها .

❖ **التعقيم بالحرارة الرطبة (Sterilisation Steam):**

طريقة آمنة للبيئة وأقل تكلفة في التشغيل وتحتاج لفنيين مؤهلين، وهي طريقة يتم بها تعريض النفايات إلى بخار متشبع تحت ضغط عالي داخل أحواض خاصة مقفلة تسمى الأوتوكليف لها مواصفات عالمية متفق عليها، بحيث يسمح للبخار إلى النفاذ واختراق كل النفايات وتكون هذه الأحواض مقاومة وصامدة ضد الحرارة والضغط الناشئ عن عمليات التشغيل .

❖ **التعقيم بالحرارة الجافة (Sterilisation Heat Dry):**

استخدام اللهب المباشر أو باستخدام الفرن الساخن بدرجات حرارة عالية لمدة زمنية طويلة، هذه الطريقة تحتاج لأفران مزودة بتجهيزات مراقبة للعملية بأكملها ومع وجود مؤشرات خاصة داخل المخلفات الطبية لمعرفة جودة التعقيم ولا يمكن استخدامها للكميات الكبيرة .

❖ **التخزين (Storage) :**

طريقة تعتمد على تخزين المخلفات الكيميائية في خزانات مصنعة من مادة مقاومة للتآكل وهذه الطريقة تستعمل عادة مع النفايات السائلة ولا ينصح باستخدامها للأضرار التي قد تنتج عنها على المدى الطويل .

❖ **التغليف في كبسولات(Encapsulation):**

طريقة بسيطة وآمنة وقليلة التكلفة، وتتم عن طريق وضع النفايات الطبية في صناديق أو حاويات من مواد بلاستيكية عالية الجودة(polyethylene density-high) أو براميل من الحديد ويضاف عليها مواد مثبتة كأنواع من الرغوة البلاستيكية أو الرمل (sand bituminous) أو الصلصال، وبعد جفاف المواد المضافة يتم إغلاقها نهائيا وترمى في المكبات. هذه الطريقة صالحة للنفايات الطبية الحادة من الإبر والحقن وبعض المخلفات الطبية الصيدلانية، ولا ينصح بها للأنواع الأخرى، ومن أهم مزايا هذه الطريقة الحد من العبث بالنفايات الطبية الحادة بواسطة بعض الأشخاص في المكبات .

❖ **العـزل الجيولـوجي (Isolation Geological) :**

هـذه الطريقـة تشبه التخـزين، الاخـتلاف فقط هـو اسـتعمال مواقـع جيولوجيـة طبيعيـة مـن منـاطق صـخرية عميقـة وبعيـدة عـن السطح وعن المياه الجوفية في تخزين النفايات الخطرة، الطريقة غير مفضلة بسبب الأضـرار الـتي قد تنشأ منهـا علـى المدى البعيد وتحتـاج لمراقبـة تسرب النفايـات عن طريـق آبـار المراقبـة حـول منطقة عزل النفايات .

❖ **الـتخلص عن طريـق الآبـار العميقـة(Disposal Well Deep) :**

تـتم بحقن النفايات الكيميائية السائلة ذات السمية العالية في آبار عميقة، الـتي قـد تصـل إلى 700 مـتر، وهي طريقة لها مخاطرها البيئية وتحتاج إلى آبار مراقبة محيطة بمنطقة الحقن .

❖ **إعادة التدوير(Recycling) :**

وهي إعـادة تصـنيع النفايـات للاسـتفادة منهـا بـدل الـتخلص منهـا ولكـن مـن عيوبهـا عـدم صـلاحيتها لعديـد مـن النفايـات الطبيـة، كمـا أنها مكلفـة بعـض الشيء وتحتاج لإجراءات صارمة في عملية فرز وجمع النفايات عند مصدر إنتاجها .

❖ **طـرق التثبيـت (Inertization) :**

وهـذه الطريقـة تسـتعمل مـع المخلفـات الصـيدلانية مـن أدوية منتهية الصـلاحية، وتـتم بخلـط النفايـات مـع الإسمنـت والجـير والمـاء بنسـب معينـة لإبطـال مفعـول تلـك الأدويـة والحـد مـن انتشـارها في البيئـة، ومـن عيـوب هـذه الطريقـة أنها غـير فعالة مع المخلفات المعدية والمحتوية على الجراثيم (. الطاهر إبراهيم الثابت: ص. 2-5.)

❖ **التحلـل العضـوي (Composting):**

هذه الطريقـة للـتخلص مـن النفايـات العضـوية الصـلبة من خلال التخمر العضوي أو التحلل الحيوي وإعادة المواد إلى دورهتا الطبيعيـة، ويسـتفاد منهـا في استخراج الأسمدة العضوية، وهي طريقة تساعد في تقليـل حجـم النفايـات إلى 75 % عـن طريـق التخمـر الـذي تحدثـه البكتيريـا والكائنـات الحيـة الدقيقـة الأخـرى، ويفضـل اسـتعمالها مـع أنواع معينة من النفايات وليست النفايات الطبية .

❖ **التقطير:**

تستعمل على نطاق ضيق جدا وتستخدم مـع الكميـات القليلـة مـن النفايـات الطبيـة الكيميائية .

❖ **الترشيح (Filtration):**

تستخدم لمعالجة الكميات القليلة جـدا كفصـل البكتيريـا مـن المحاليـل وتستعمل هذه الطريقة مع السوائل التي يراد تنقيتها ولا تتحمل الحرارة كالأمصال.

❖ **التطهير الكيماوي (Chemical Disinfection) :**

اتسـع اسـتخدام التطهـير الكيميـائي، ويسـتخدم بشـكل روتيـني في الرعايـة الصـحية لقتـل الكائنـات الحيـة الدقيقـة (الميكروبـات) العالقـة بالمعـدات الطبيـة والأرضـيات والجـدران، ليشـمل معالجـة نفايـات الرعايـة الصـحية، حيـث تضـاف المـواد الكيميائيـة إلى النفايـات لقتـل أو تثبـيط الكائنـات المسـببة للأمـراض الـتي تحتويهـا، وأكثرهـا اسـتخداما لتطهـير نفايـات الرعايـة الصـحية هـي مركبـات الألدهيـدات ومركبـات الكلـورين وأمـلاح الأمونيـوم والمر كبات الفينولية.

ويعد التطهير الكيميائي مناسبا لمعالجـة النفايـات السـائلة مثـل الـدم أو البـول أو البـراز أو ميـاه الصـرف الصـحي للمستشـفى، منظمة الصحة العالمية،2006، ص.86)، ومـع ذلـك فـإن نفايـات الرعايـة الصـحية الصـلبة، حـتى النفايـات شـديدة الخطـورة بمـا فيهـا المسـتنبتات الميكروبيولوجيـة، والأدوات الحـادة ... إلخ.

❖ **الإشـعاع (radiation Microwave) :**

طريقـة تعقـيم جيـدة وآمنـة إذا اسـتخدمت بصـفة جيـدة، ومـن عيوهبـا تكلفتهـا العاليـة عنـد التشـغيل والصـيانة وتسـتعمل فقـط للنفايـات الطبيـة السائلة والمعدية المحتوية على سوائل. (الطاهر إبراهيم الثابت،، ص.86.)

❖ **الحرق (Incineration):**

هو عملية أكسدة جافة تحت حرارة عالية تختزل النفايات العضوية والقابلة للاحتراق إلى مواد غير عضوية، ومواد غير قابلة للاحتراق وتؤدي إلى تقليل كبير في حجم ووزن النفايات، ويتم اختيار هذه العملية عادة لمعالجة النفايات التي لا يمكن إعادة تدويرها أو استخدامها أو التخلص منها في موقع الطمر (منظمة الصحة العالمية: مرجع سابق،2006، ص.71.)

وتم تقسيم المحارق علي أساس الحجم وحسب وكالة حماية البيئة الأمريكية إلي:

✓ محارق صغيرة: سعتها أقل من 91كغ/الساعة من النفايات .

✓ محارق متوسطة: سعتها بين 91-227كغ/الساعة .

✓ محارق كبيرة: سعتها تفوق 227كغ/الساعة.(الطاهر إبراهيم الثابت، ص.1)

❖ **المخاطر الصحية للنفايات الطبية:**

إن عدم وجود الإدارة الجيدة لنفايات الرعاية الصحية في المنشآت الصحية ومراكز البحث العلمي قد يؤدي إلى مخاطر عديدة وتختلف هذه المخاطر باختلاف نوع النفايات مثل :

✓ **مخاطر العدوى :**

وأهم هذه المخاطر هي إمكانية العدوى بمرض الايدز (نقص المناعة المكتسبة) والالتهاب الكبدي الوبائي (C&B)وتنتقل هذه الأمراض من خلال الجروح التي قد تحدث بواسطة الأدوات الحادة الملوثة أو من خلال أغشية العين إذا تطايرت فيها المواد المعدية، وقد برهنت الدراسات بأن فيروس الالتهاب الكبدي الوبائي يمكن أن يستمر معديا داخل الحقنة لمدة ثمانية أيام من تاريخ أخذ عينة الدم، ولهذا فانه من المحتمل انتقال العدوى من حوادث وخز الإبر الملوثة الملقاه في النفايات الطبية، حيث تشير مصادر منظمة الصحة العالمية إلى أن احتمال انتقال العدوى بعد حادثة وخز إبرة ملوثة تكون كالتالي :

جدول رقم (5): خطر العدوى بعد الوخز بالإبر أو الأدوات الحادة

العدوى	خطر العدوى%
فيروس نقص المناعة (HIV)	3.0
التهاب الكبد الفيروسيB	3
التهاب الكبد الفيروسيC	3 -5

المصدر: تقرير منظمة الصحة العالمية: ،23 ص، 2006

وقد تظهر أمراض أخرى مثل التيتانوس أو الالتهابات الموضعية أو العامة بالجسم وذلك بعد الإصابة الناتجة من التعامل مع النفايات المعدية .

إن أكثر الفئات عرضة لمخاطر النفايات الطبية هم الكادر الصحي مثل (الأطباء، الممرضين، فنيو المختبر) إضافة إلى عمال النظافة.

وقد تنتقل العدوى إلى أفراد عائلة المريض وزملائه في العمل ، كما أن مدمني المخدرات قد يلتقطون بعض الحقن المستعملة لاستعمالها في حقن أنفسهم مما قد يسبب نقل العدوى لهم .

ونظرا لاحتواء النفايات الطبية على جراثيم معدية فانه قد ينتج عنها تلوث لبيئة المستشفى الأمر الذي يؤدي إلى انتشار عدوى المستشفيات بدرجة كبيرة، ومن المعروف بأن عدوى المستشفيات من المخاطر التي تعمل إدارة المستشفيات على درئها حيث أنها تسبب انتشار لأنواع عديدة من البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية.

✓ **مخاطر التسمم والحروق:**

قد تتسبب العقاقير والأقراص الملقاه مع النفايات الطبية لمن يلتقطها من الجمهور أو الأطفال أضرار صحية عند بلعها أو استعمالها مرة أخرى، كما أن نفايات الأدوية الكيماوية التي تستعمل في علاج السرطان قد تسبب خطرا على صحة الأفراد والبيئة إذا لم يتم جمعها ومعالجتها معالجة صحيحة.

✓ **مخاطر إشعاعية وكيماوية :**

بالإضافة إلى المخاطر البيولوجية والفيزيائية والتي تنجم في الأساس من النفايات الحادة، فانه ينتج عن سوء إدارة النفايات الطبية مخاطر كيميائية وأخرى إشعاعية تضر كثيرا بصحة المتعرضين لها.

✓ **المخاطر البيئية:**

بالإضافة إلى تلوث الهواء بالموثات الخطيرة مثل الدايوكسين، فان النفايات الطبية لها تاثيرات بيئية شديدة الخطورة على البيئة وبصفة خاصة على جودة المياه، حيث أن المياه العادمة من المنشآت الطبية تحتوي على كميات كبيرة من المواد الكيماوية، التي يتم صرفها إلى شبكات الصرف، وهنا تكمن مشكلة العناصر الثقيلة مثل الزئبق والكادميوم والتي تلوث الحمأة الناتجة في محطات معالجة الصرف الصحي، مما يقيد من استخدامات هذه الحمأة في الأغراض الزراعية .

ويعتبر التخلص من النفايات من خلال دفنها في المرامي العامة مشكلة بيئية تسبب تلوث للتربة وللمياه الجوفية نظرا لاحتواء هذه النفايات على نفايات صيدلانية ومواد كيماوية أو مخلفات الحرق أو الحمأة الملوثة بالمعادن الثقيلة.

❖ **مؤشرات التنمية المستدامة في إدارة النفايات الطبية:**

لمعرفة مدى تحقيق الدول للتنمية المستدامة وتجسيد أركانها، وجدت الكثير من المؤشرات لقياس ذلك الأداء، وشملت كافة القطاعات التنموية، مثل:

✓ مؤشرات تقيس أداء الدول ودرجة تحقيقها للتنمية الاقتصادية المستدامة(معدل النمو الاقتصادي، المديونية..).

✓ مؤشرات لمعرفة مستوى تحقيق التنمية الاجتماعية المستدامة(مستوى الفقر، الطبقات الاجتماعية..).

✓ مؤشرات خاصة بالتنمية المستدامة المتعلقة بالبيئة.

حيث نجد مؤشرات التنمية المستدامة في إدارة النفايات، والتي منها :

1. إنتاج النفايات الصناعية و البلدية الصلبة، يقاس بالكمية (الطن) على عدد السكان مضروب في السنة (طن/نسمة × السنة)، ويدل علي أنه كلما كانت نسبة الكمية المنتجة أعلى من نسبة عدد السكان (الأفراد) في السنة،ّدل ذلك على حدوث هدر في الموارد وعدم تتبع الطرق البيئية والاقتصادية لإعادة الاستعمال والتدوير للنفايات، والعكس صحيح.
2. كمية النفايات التي يتخلص منها الفرد في اليوم(كغ للفرد/اليوم)، يعكس كمية استهلاك الفرد للمواد المنتجة للنفايات، والتي منها ما هو قابل للتدوير أو إعادة الاستعمال مما قد ينجم عنها آثار ومخاطر بيئية واقتصادية على المدى القريب والبعيد.
3. كمية النفايات التي يعاد استخدامها ويعاد تدويرها وتصنيعها كنسبة مئوية (%) ، مقارنة مع إجمالي الكمية المنتجة ، ويعكس مدى التطور المستخدم في مجال ما يعرف باقتصاديات التدوير .
4. إنتاج النفايات الخطرة (طن لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي).
5. إنتاج النفايات المشعة (متر مكعب).
6. حجم النفايات التي يتم التخلص منها ويعبر عنه بمؤشر طن وحدة من الناتج المحلي الإجمالي في السنة.
7. حجم الأموال التي تصرف على معالجة النفايات الخطرة .(إسماعيل محمد المدني: 1999 ، ص.19.)

أما التي تتعلق بنفايات خدمات الرعاية الصحية فنجد منها:

1. كمية النفايات التي تنتجها المؤسسات الصحية سواء بمؤشر(كغ/سرير/يوم) أو (لتر /سرير/يوم) والذي يعكس حجم الخدمات التي تقدمها مؤسسة عن أخرى، حيث حسب معايير كمية النفايات، وداخل مستشفيات مختلفة الأحجام والأصناف ضمن العديد من البلدان الأوروبية والأمريكية والإفريقية والآسيوية ظهر المؤشر بشكل عام وفق المعدلات التالية :

○ النفايات شبه المنزلية	% 90	80,1 كغ/سرير/يوم
○ النفايات المعدية	% 6	12,0 كغ/سرير/يوم
○ النفايات الجسدية	% 1	2,0 كغ/سرير/يوم
○ نفايات أخرى خاصة	% 3	6,0 كغ/سرير/يوم

2. كمية النفايات الخاصة والمرتبطة بالنشاط العلاجي فقط كالمعدية منها وذلك إما بمؤشر (طن/السنة) أو (كغ/السرير).

3. عدد المؤسسات المخصصة لمعالجة نفايات الرعاية الصحية، خاصة منها المحارق ومدى نسبة الصالحة منها إلى المعطلة وقدرات استعمالها والتي تتلاءم مع المؤشر السابق أم لا.(فيلالي محمد الأمين: ، 2007.ص79)

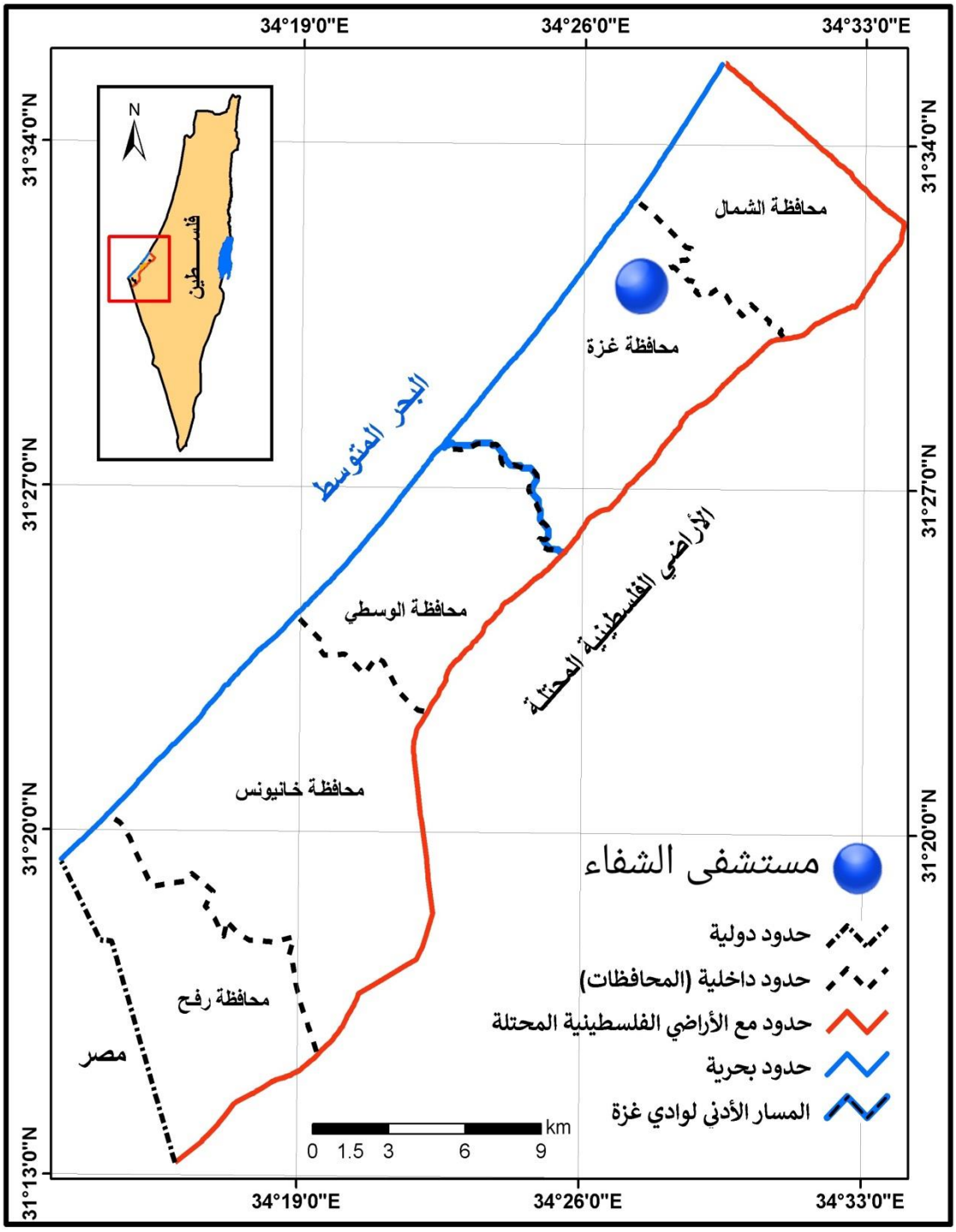
تقييم الوضع القائم لطرق التخلص من النفايات الطبية في مجمع الشفاء الطبي

1. تجري عملية جمع النفايات من قبل عمال غير مؤهلين لمثل هذا العمل من ناحية العمر والمستوى التعليمي اذ نجد الكثير منهم لا يستطيع القراءة والكتابة ولا يمكنه التمييز بين أنواع النفايات بالإضافة إلى عدم التزامهم بارتداء الكفوف والكمامات اثناء جمع تلك النفايات.
2. لا توجد اماكن تخزين مخصصة للتخزين ، فالمعتاد هو نقل النفايات الطبية والعامة معا الى موقع تجمعها الرئيسي والمتمثل بالمحرقة والحاوية الرئيسية المخصصة للنفايات العامة فقط، فتجمع داخل المحرقة لعدة ايام حتى تصل الى موعد حرقها، وما يزيد عن سعتها ينقل الى الحاوية الرئيسية وأحيانا يجمع في المحرقة عند عدم وجود حاوية رئيسية مما يساعد الحيوانات السائبة على العبث بتلك النفايات.
4. فيما يخص معالجة النفايات في مجمع الشفاء فالطريقة السائدة لمعالجتها هي الحرق حيث يتم حرق النفايات وبدون عزل مسبق في محارق تفتقر الى الكفاءة نتيجة لاسلوب التشغيل السيء وعدم صيانتها باستمرار مما يجعل عملية الحرق غير كفوءة وغير تامة.
5. لا يوجد محطة محلية لمعالجة الصرف الناتج عن إفرازات الجسم (دم، قيئ، افرازات الجسم التي يتم سحبها) أو المواد الكيميائية، والدوائية، وعينات المختبرات، ويتم تصريفها بشكل مباشر في شبكة الصرف الصحي العامة دون أية معالجة.
6. لا يوجد داخل المستشفى قائمة بالمواد الخطرة التي يجب التعامل معها بحذر، وبالتالي لا يوجد توعية للعاملين بهذا الخصوص وآلية التعامل مع هذه المواد.
7. لايوجد جهة متخصصة في طرق التخلص من النفايات الطبية بشكلها المتكامل بجميع مراحلها من الفرز حتي التخلص النهائي مرورا بمرحلة التوعية والتدريب للعاملين.

✓ **تقييم محرقة مجمع الشفاء الطبي:**

1. تم تشغيل المحرقة بعد ايقافها منذ سنوات عديدة بمشروع من قبل الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جايكا) وبتمويل من الحكومة اليابانية وتم افتتاح المشروع في شهر مارس 2018.
2. المحرقة تم تجديدها وصيانتها ولم يتم عمل محرقة جديدة بمواصفات حديثة.
3. يوجد في المحرقة جهاز لتصفية الغاز المنبعث نتيجة الحرق ويعمل أيضا على تقليل الغبار المنبعث.
4. ارتفاع المدخنة الخاصة بالمحرقة يبلغ 15متر وهذا غير كافي حيث يلزم أن يكون ارتفاع المدخنة أعلي 2.5 من أعلي مبني مجاور حسب المعايير الدولية.
5. المحرقة توجد بالقرب من التجمعات السكنية
6. يعمل داخل المحرقة 3 موظفين.
7. لا يتم وضع النفايات الطبية بحاويات مغلقة ويتم فتحها اثناء العمل، ولكن يتم وضعها وتجميعها داخل المحرقة بسبب بعد مكان الحاوية عن المحرقة.
8. يتم حرق النفايات الطبية لمعظم المؤسسات الطبية الخاصة والحكومية في قطاع غزة .
9. يتم جمع النفايات من جميع الأقسام لارسالها الي المحرقة بشكل عشوائي ولا يتم فرزها فهي تتكون من جميع أنواع النفايات الطبية والغير طبية، سوى صندوق الأدوات الحادة يوضع بها (النيادل، المشارط، الأدوات الحادة) يتم جمعه من غرف العمليات وغرف التمريض وارساله بشكل محكم الي المحرقة وكتابة تاريخ اقفال الصندوق.
10. يتم تشغيل المحرقة بشكل يومي ما عدا يومي (الجمعة والسبت) بمعدل 6 ساعات.

خريطة (1) تبين موقع مستشفي الشفاء في



المصدر: من عمل الباحثة إعتمادعلى خرائط أطلس فلسطين 2004

11. يتم حرق ما متوسطه 500 كجم يوميا من جميع أنواع النفايات الطبية بعد توزينها عند استلامها.
12. الأدوات الحادة والنيادل لا يتم التخلص منها بشكل كامل وانما تبقى علي شاكلتها الصلبة.
13. يتم جمع الرماد بعد الحرق من قبل عمال النظافة وارساله الي حاوية البلدية للتخلص منه مع النفايات العادية.
14. _مراوح شفط الهواء غير كافية داخل المحرقة حيث لا يتم شفط الغازات والدخان بشكل سريع وكامل داخل المحرقة.

15. يرتدي العاملون في المحرقة (قفازات، كمامة طبية) في بعض الأحيان أثناء العمل، ولا يرتدون بدلات واقية وكمامات خاصة لمنع استنشاق الغازات السامة الناتجة عن الحرق .
16. لايوجد غرف مخصصة لتجميع النفايات وتخزينها قبل عملية الحرق تتلائم مع حجم النفايات المتولدة خلال يومين حسب توصيات منظمة الصحة العالمية.
17. لايتم عزل النفايات وفصلها قبل حرقها لوجود نقص في الكادر البشري، بل يتم حرقها مباشرة كما أتت من المصدر.
18. لايتم مراقبة وفحص الغازات المنبعثة من المحرقة بشكل دوري مثل (الديوكسين، الفيوران).
19. لا يتم عمل فحص طبي دوري للعاملين في المحرقة، للجهاز التنفسي أو الأمراض المنتقلة عبر الدم أو المواد الملوثة.

✓ **تقييم عمل شركة نظافة مجمع الشفاء الطبي:**

1. يعمل داخل شركة النظافة في مجمع الشفاء الطبي 174 عامل وعاملة حيث يعمل الرجال في اقسام الرجال وتعمل السيدات في أقسام الحريم، حيث يتم توزيعهم علي جميع أقسام المستشفى بلا استثناء سواء الإدارية أو الفنية أو الطبية.
2. يتم جمع النفايات كما هي دون فرز أو فصل، ويتم جمعها كما يضعها الكادر الطبي.
3. يتم العمل بواسطة التصنيف اللوني ولكن بصورة مقننة، حيث يستخدم اللون الأسود للنفايات العادية، واللون الأصفر للنفايات الطبية، والأحمر في كشك الولادة، لوضع المشيمة وما شابه ذلك حيث تضع في ثلاجة خاصة للحفظ بشكل يومي وتسلم للجهات المختصة، أما في قسم عمليات الولادة، فيتم التخلص من المشيمة بشكل مباشرة مع النفايات العادية.
4. النفايات الجسدية (الأعضاء المبتورة، والأجزاء المستأصلة)، لاعتبارات دينية تسلم لأهل المريض أو المتوفى من أجل الدفن .
5. عينات (الباثولوجي) تجمع ثم تدفن في المقبرة.
6. صناديق الادوات الحادة(safety box) يجب أن لا يتجاوز مدته 3 أيام ثم يتم اغلاقه وكتابة التاريخ عليه واسم القسم الصادر عنه ويتم استبداله مباشرة بواحد جديد.
7. يتم عمل فحص للأمراض المنتقلة عبر الدم لمرة واحدة لجميع العاملين عند استلام شركة النظافة العمل.
8. لا يتم عمل دورات تدريبية أو ورشات تثقيفية لعمال النظافة بخصوص التعامل مع النفايات الطبية، ولكن يتم توجيههم بشكل مباشر عن طريق مشرفي شركة النظافة.
9. يحدث بعض الاصابات من العاملين من فترة للأخرى نتيجة وخز الإبر عند تجميع النفايات، أو نتيجة الأدوات الحادة.
10. تم تجميع النفايات من داخل أقسام المستشفى بشكل يومي علي الأقل 3 مرات يوميا أو عند الحاجة لذلك.
11. عملية النقل تتم في أغلبها بواسطة عربات النقل المخصصة لذلك، وهذا ينطبق على النفايات العامة والمعدية والحادة، والأصل أن تكون عربات النقل التي تستخدم لنقل النفايات العادية مفصولة عن العربات التي تستخدم لنقل النفايات المعدية، ويجب ملاحظة عدم خلط أكياس النفايات السوداء مع الصفراء في نفس العربة أثناء النقل؛ لأن ذلك يزيد من احتمال الخلط والنقل والتخلص منها بطرق غير مناسبة ،مما يعرض العاملين للخطر.
12. يلاحظ أن الوسيلة الرئيسية لجمع النفايات هي الحاوية المكشوفة الخاصة بالبلدية, وهذا يتنافى مع الإحتياجات الخاصة التي يجب توافرها في مكان التخزين ومنطقته مثل إغلاق الحاويات بشكل محكم كل الوقت باستثناء أوقات التعبئة أو التفريغ، وأن يكون الدخول لهذه المنطقة محصوراً بمن هو مخول بذلك، وأن تكون المنطقة معزولة ما أمكن عن المستشفى، وأن تخضع المنطقة للرقابة والحراسة قدر الإمكان، ومثل هذه الحاويات ينبغي أن تستخدم لتخزين النفايات قبل نقلها للتخلص النهائي سواء داخل المستشفى أو خارجه، وللتأكد من بقاء النفايات مفصولة ينبغي أن تكون حاويات التخزين المركزي صفراء أو سوداء حسب لون الأكياس التي توضع فيها أو مؤشرا عليها بعبارة: " للنفايات العادية فقط " أو " للنفايات

المعدية "، ومن خلال المشاهدات الميدانية للعديد من حاويات التخزين المركزية في مجمع الشفاء ، فإنه لا توجد ألوان محددة لمثل هذه الحاويات، وكذلك لا توجد إشارات تدل على نوع النفايات فيها.

✓ **تقييم الكادر الطبي:**

1. لا يتم عمل فرز للنفايات الطبية ، سوى فرز الأدوات الحادة توضع داخل الصناديق الكرتونية(safety box).
2. لايوجد دورات ثقيفية وتوعوية تهتم بالتخلص من النفايات الطبية ومخاطرها ودور الكوادر فيها.
3. نقص المعلومات عن كيفية التعامل مع المواد الخطرة أو النفايات الطبية.
4. اللامبالاة عند الكادر الطبي في التعامل مع النفايات الطبية مما يساهم في حدوث الكثير من الأخطاء التي قد تسبب الإصابة بالعدوى أو مشاكل أخرى.

نتائج الدراسه

1. هناك نقصا واضحا في وجود الاستراتيجية المناسبة للتخلص من النفايات الطبية بشكل كامل ومتطور. فإنه توجد هناك حاجة ماسة لتطبيق القوانين ذات العلاقة، ووضع خطط تنفيذية لها. وهناك شرط لنجاح ذلك، وهو جعل التعليم والتوعية عنصراً هاماً خلال تطبيق القوانين. ويجب أن يكون هذا التعليم لجميع المواضيع في مجال التخلص من النفايات. وينبغي تعليم الأشخاص المسؤولين عن تنظيم و التخلص من النفايات، وأولئك الذين يتعاملون معها، والذين يشاركون في التخلص النهائي منها وبالرغم من وجود وعي جزئي بأهمية التخلص من النفايات الطبية بالشكل السليم، فإنه لا بد من تحسين الوضع القائم مع أهمية وجود وثيقة إرشادية حول التخلص من نفايات الرعاية الصحية، ولتحقيق ذلك كله، ينبغي توفير البنية التحتية اللازمة لكل مراحل التخلص من النفايات الطبية من لحظة انتاجها الى مرحلة التخلص النهائي منها، واستمرار مراقبتها بعد التخلص منها و. الهدف النهائي هو الوصول إلى النظام الذي يكون في وئام مع التنمية المستدامة، ويحمي البيئة والصحة البشرية.
2. افتقار العمال في هذا المجال الى التوعية والتدريب على الاسلوب الصحيح في عملية الجمع والنقل والتخزين.
3. عدم توفر محارق كفوءة لمعالجة تلك النفايات بالإضافة الى غياب الاسلوب الجيد للتشغيل والصيانة المستمرة .
4. احتواء الرماد الناتج من عملية الحرق على نسبة عالية من المعادن الثقيلة التي تهدد المياه الجوفية بالتلوث اذا دفن هذا الرماد في مواقع الطمر الصحي للنفايات العامة.
5. النفايات الطبية التي ينتجها مجمع الشفاء على نوعين، النفايات الخطرة و الغير خطرة. فأما النفايات غير الخطرة فهي تشكل ما نسبته 75% إلى 90%من النفايات الناتجة عن الرعاية الصحية وهي نفايات عامة تشبه بالنفايات المنزلية، وتنتج غالبا عن الأقسام الإدارية و أعمال النظافة، وتعتبر نسبة 10 % إلى 25 % الباقية من نفايات الرعاية الصحية خطرة، و هي كل المخلفات التي لها خواص بيولوجية أو طبيعية أو كيماوية تتطلب تداولا وطرقا خاصة للتخلص منها لتجنب مخاطرها على الصحة العامة والبيئة.، حيث يتم جمع النفايات والتخلص منهما عن طريق المحرقة بشكل مختلط ولا يتم الفصل بين النوعين.
6. لايوجد أدلة وقوانين ومواصفات قياسية تهدف بمجملها إلى تنظيم إدارة النفايات الطبية والتقليل من أخطارها قدر االمكان.
7. يعتبر الحرق من الطرق التقليدية وله العديد من الآثار الصحية الخطيرة وذلك نتيجة لانبعاث غازات سامة أثناء عملية الحرق والتي تسبب خطرا على المواطن والصحة العامة.
8. اللامبالاة عند الأشخاص المرتبطين بمناولة النفايات مما يساهم في حدوث الكثير من الأخطاء التي قد تسبب الإصابة بالعدوى أو مشاكل أخرى.
9. مفتاح التخلص من النفايات الطبية الفعال هو عملية الفرز، فهى تعتبر المرحلة الأكثر أهمية لضمان تتبع النفايات الطريق المناسب لها مرورا بالتخزين ثم النقل للمعالجة والتخلص النهائي، وكذلك لإمكانية مراقبة التأثيرات الاقتصادية في معالجة النفايات المعدية، والاستفادة بعملية التدوير وتقليل المواد الاستهلاكية من النفايات التي تم فرزها بدقة.

10. نظرا لوجود الاحتلال الاسرائيلي لفترة طويلة ثم تبعه حصار خانق لقطاع غزة ونقص في الموارد والامكانيات المتاحة، لم يتم عمل لوائح وقوانين تنظم عملية التخلص من النفايات الطبية بصورة متطورة، أو تطبيق قوانين وتعليمات تصدرها منظمة الصحة العالمية، علما بأنها تمثل جزءا مهما من النفايات الخطرة في قطاع غزة.

التوصيات

1. العمل علي تكاثف الجهود من جميع الجهات و الأطراف المعنية و ذات العلاقة وعلي وجه الخصوص (وزارة الصحة، وزارة البيئة، البلديات) لإيجاد حل شامل ومتكامل لإدارة مشكلة النفايات الطبية.
2. توفير غرف مخصصة للتخزين تتلائم مع حجم النفايات المتولدة، وأن لاتزيد مدة التخزين عن يومين حسب توصيات منظمة الصحة العالمية.
3. عمل دوارت تدريبية وتوعوية للعاملين في مجال جمع ونقل النفايات الطبية والصلبة داخل المستشفى وخارجه.
4. .تطبيق نظام التلوين للحاويات والأكياس التي تجمع بها النفايات الصلبة للمستشفيات وفق ما اوصت به منظمة الصحة العالمية.
5. تكليف شخص مؤهل علميا ومدرب، علي مستوى كل قسم،بالتنسيق مع قسم تحسين الجودة وكافحة العدوى، يقوم بمراقبة ومتابعة الأشخاص الذين لهم علاقة مباشرة بفرز وجمع النفايات الطبية، بدأً من الكوادر الطبية وانتهاءٍ بعمال النظافة.
6. العمل علي بناء محرقة مركزية بتقنيات حديثة باشراف كادر متخصص ومدرب، لحل مشكلة ومعالجة النفايات الصلبة الطبية.
7. البحث عن تقنيات بديلة وسليمة بيئيا ً واقتصاديا تفوق المحارق ، مثل استخدام التعقيم مع وجود آلة لتقطيع َالنفايات الطبية، لإخفاء صورتها، ويمكن الاستفادة منها كذلك في معالجة العديد من المعدات الملوثة لإعادة استعمالها.
8. اختيار طرق خاصة للتخلص من الرماد او وضعة في حاويات من النوع المقاوم للنضح او التسرب وطمره في مواقع بعيدة عن مستوى المياه الجوفية.
9. توفير الدعم المادي لتوفير أعداد كافية من الأكياس والحاويات المخصصة لكل نوع من النفايات وبمواصفات تضمن عدم تمزقها وتشققها أثناء عملية نقلها وتوفير أماكن تخزين مخصصة للنفايات الطبية تتوفر فيها كافة الشروط الصحية من ناحية التهوية الجيدة وبعدها عن أشعة الشمس وعبث الحيوانات السائبة.
10. فرز كل نوع من أنواع النفايات الطبية وصولاً إلى إعادة تدويرها أو معالجتها بالتقنيات الأحدث والأسلم والأرخص مثل (تقنية المايكروويف، المعالجة الكيماوية أو الحرارية دون حرق، أو بالتعقيم البخاري، أو بالتحلل والأكسدة).
11. إصدار قوانين وأدلة وطنية ومواصفات قياسية تختص في النفايات الطبية.
12. العمل علي إنشاء محطة محلية لمعالجة الصرف الناتج عن إفرازات الجسم أو المواد الكيميائية والدوائية.
13. العمل على اصدار قائمة بالمواد الخطرة الموجودة داخل المستشفى وكيفية التعامل معها.
14. تشكيل لجنة متخصصة للتخلص من النفايات الطبية بشكل كامل من مرحلة الفرز حتي التخلص النهائي.
15. العمل علي توفير بئر في المستشفى لوضع النفايات الجسدية فيه ويتم دفنه مثل (المشيمة، عينات الباثولوجي).

المراجع

1. إسماعيل محمد المدني: الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات البلدية الصلبة، مجلة المدينة العربية، عدد92 سبتمبر-أكتوبر 1999، منظمة المدن العربية، الكويت، 1 ص.19.

2. باسم حميد جريمد، ادارة النفايات الطبية في مستشفيات مدينة الكوت' journal of engineering, volume 19 July 2013 number 7.
3. برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2002): مبادئ فنية بشأن الإدارة السليمة بيئيا للنفايات الطبية -الأحيائية والرعاية الصحية، الأمم المتحدة، جنيف،9 -13/ديسمبر 2002
4. تقرير منظمة الصحة العالمية: الإدارة الآمنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، عمان، الأردن، 2006
5. حنـــان محمـود مخـيـبـر، واقع إدارة النفايات الطبية السائلة في عدد من مستشفيات مدينة دمشق، المجلة الصحية لشرق المتوسط، المجلد الثالث والعشرون، العدد الثاني.
6. الخطيب، عصام أحمد، (2003) "إدارة النفايات الطبية في فلسطين: دارسة في الوضع القائم". معهد الصحة العامة والمجتمعية، جامعة بيرزيت، فلسطين.
7. الخطيب، عصام أحمد، (2008) إدارة النفايات الطبية في الضفة الغربية وقطاع غزة من فلسطين: معوقات وحلول، معهد الدراسات البيئية والمائية، جامعة بيرزيت، فلسطين.
8. سعد علي العنزي: الإدارة الصحية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008.
9. سماح محسن: مشرفة في قسم تحسين الجودة ومكافحة العدوى، مجمع الشفاء الطبي، مقابلة شخصية، الإثنين،2018/9/10، الساعة 12 ظهرا.
10. الشيخ عباس، فتحي فاضل عبد الامير(2006) "التقنيات المستخدمة في ادارة النفايات الصلبة وأثرها في التخطيط البيئي لمدينة بغداد" رسالة ماجستير مقدمة الى جامعة بغداد معهد التخطيط الحضري.
11. صلاح محمود الحجار: إدارة المخلفات الصلبة -البدائل، الابتكارات، الحلول-، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي للطبع والنشر، 2004.
12. فوزي طافش: رئيس قسم المحرقة، مجمع الشفاء الطبي، مقابلة شخصية، الثلاثاء،2018/9/11،الساعة 11 صباحا.
13. فيلالي محمد الأمين: التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2007.
14. محمد أبو عميرة: مدير شركة النظافة، مجمع الشفاء الطبي، مقابلة شخصية، الأحد، 2018/9/9، الساعة 8 صباحا.
15. محمد فخري الشهواني، سهير أزهر موسى: البيئة الصناعية، تحسينها وطرق حمايتها، دار دجلة، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 256.
16. منظمة الصحة العالمية (2004). البدء بإدارة النفايات الصحية في المؤسسات الطبية: نهج علمي. المكتب الاقليمي لشرق المتوسط، المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة، عمان-الاردن

المراجع الأجنبية.

1. University of Gnelph 2002 ،hazardous waste management ،safety policy manual ،policy 851.08.14.
2. Bassett, W.H. ،1992, clayٔs Handbook of Environmental health ،16th edition ، Chapman & HAH medical.
3. The university of Sydney,(2004)clinical and related waste guide line for management.

4. United States environmental protection agency, guide to pollution prevention for selected hospital waste stream, 2004, p.27.
5. United States Environmental Protection Agency, EPA, Managing and Tracking Medical Waste, a Guide to the Federal Program for Generators, 1989