مخاطر المخلفات الطبية الناتجة من الاقسام والمراكز الصحية

د . عائشة بشير علي مجاهد ــ قسم الجغرافيا ــ كلية التربية العجيلات ــ جامعة الزأوية.

المُلخّـــــــص :

تعتـــبر المخلفات الطبية الخطرة الناتجة من الأقسام والمراكز ومختبرات البحوث العلمية والطبية من الرعاية الصحية والعلاجية والتشخيصية والوقائية ، من المواضيع الحساسة والمهمة بالنسبة لكافة إدارات المستشفيات والمراكز الصحية الحكومية منها والخاصة في معظم دول العالم . وذلك بسبب المخاطر الحقيقية التي يمكن أن تلحق بالصحة العامة والبيئة المحيطة، لما تحتوى هذه المخلفات الخطرة المنتجة من مصادر ملوثة مختلفة من مواد كيميائية صلبة وسائلة وغازية خطرة وسامة وأخرى إشعاعية وأدوات ملوثة بكثير من الجراثيم كالفيروسات والبكتريا والتي غالبا ما تكون معدية وسريعة في انتشار الكثير من الأمراض الخطيرة كالكوليرا ومرض نقص المناعة المكتسبة ومرض الكبد الوبائي وغيرها من الأمراض الخطرة . لذلك فعليه يجب اتخاذ كافة التدابير الوقائية الازمة لتجنب مخاطر التلوث الناتج والسيطرة عليها بقدر الإمكان عند المراكز والأقسام والمختبرات المنتجة لهذه المخلفات الخطرة ، والذي من شأنه أن يقلل أو يحد من كمية وحجم المخاطر الصحية ليس فقط على العاملين في مجال الصحة من الأطباء والممرضين والممرضات والزائرين والمرضى داخل المستشفى بل كافة فئات المجتمع. لذلك كانت إدارة مستشفى صبراتة التعليمى رائدة في هذا المجال وكان لها دور بارز في كيفية التعامل مع تلك المخلفات ، ومن مقومات نجاحها هو اتباع نظام الإدارة البيئة المتكاملة للنفايات الخطرة داخل المستشفى من حيث إدارة عمليات الفصل أو الفرز والجمع والنقل والخزن المؤقت لتلك المخلفات ، واستحداث قسم حماية البيئة فيها ، واعطاء الصلاحيات الكاملة بموجب الأنظمة والقوانين البيئية السارية في التعامل مع تلك المخلفات الخطرة داخل المستشفى.

1.1 المقدمة :

تعاني كثير من مستشفيات دول العالم الثالث من مشكلة عدم التخلص من حجم وكمية المخلفات الطبية الخطرة الناتجة من الرعاية الصحية للمرضى والزائرين بالطرق الصحيحة وهذا ما يسبب الإصابة بالكثير من الأمراض الخطيرة للعاملين في مجال الصحة قبل غيرهم من المواطنين الآخرين وهذا يرجع الى عدم التزام إدارات تلك المستشفيات بنظام الإدارة البيئية السليمة لتلك المخلفات والقائها بصورة عشوائية أمام المستشفيات وتركها في أماكن مكشوفة يسهل العبث بها أو نقلها مع المخلفات البلدية إلى مدافن غير صحية مكشوفة لينتشر تأثيرها الخطير إلى المواطنين مما يسبب الكثير من الأمراض الخطرة والمعدية ، والأمر يستدعي القضاء على مشكلة التخلص من تلك المخلفات الخطرة بوسائل متطورة وتقنية حديثة من الأجهزة والمعدات الخاصة مع ضرورة تطبيق الإدارة البيئية المتكاملة للنفايات الطبية الخطرة للمستشفيات والتخلص الآمن من تلك المخلفات ومنع وصول المخلفات الكيميائية الخطرة الناتجة بعد المعالجة النهائية إلى خزانات المياه الجوفية والمياه السطحية.

مع التزايد المستمر في عدد المستشفيات والمراكز الصحية في ليبيا،وطبقا لتقرير صادر عن وزارة الصحة الليبية (فبراير 2012) ، فإن ليبيا بها 96 مستشفى بها 20.289 سريرا ، و 25 وحدة متخصصة بسعة 5970 سريرا ، و 1.355 مركزا للصحة الأولية ، و 37 مستوصفا ، و 17 وحدة حجر صحي .وعليه أصبحت إدارة النفايات قضية حرجة بسبب الزيادة في كمية النفايات الطبية المتولد

2.1 مشكلة البحث:

إن مشكلة التخلص من تلك المخلفات الخطرة بوسائل متطورة وتقنية حديثة من الأجهزة والمعدات الخاصة مع ضرورة تطبيق الإدارة البيئية المتكاملة للنفايات الطبية الخطرة للمستشفيات والتخلص الآمن من تلك المخلفات ومنع وصول المخلفات الكيميائية الخطرة الناتجة بعد المعالجة النهائية إلى خزانات المياه الجوفية والمياه السطحية. والتي لها مخاطر عالية على الصحة والبيئة،مع عدم وجود أنظمة وتشريعات حول ممارسات الإدارة الحقيقية يعطي فرصة لإلقاء النفايات الطبية وحرقها بشكل غير قانوني في مناطق غير معروفة. و للوصول إلى حل مثل هذه المشكلة من خلال البحث والدراسة و اتباع أسلوب ناجح لإدارة نفايات الطبية داخل مستشفى صبراتة التعليمى و تنظيم مجال الإدارة البيئية المتكاملة للنفايات الطبية

الخطرة والتخلص الآمن منها . ووفقاً لهذه الرؤية تتأصل مشكلة البحث في الإجابة عن الإشكالية التي يواجهها السؤال البحثي الآتي : ما سبل إدارة المخلفات الطبية ؟ وما آثارها الصحية والبيئية ؟

3.1 أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى تقيم الوضع الحالي لإدارة النفايات الطبية داخل مستشفى صبراته التعليمي من حيث:-

1- تحديد كمية النفايات الطبية الناتجة عن مستشفى صبراته التعليمي

2- التعرف على كيفية التعامل مع النفايات الطبية الخطرة من حيث جمع، نقل، تخزين

3- نقل التجربة وذلك عن طريق تقديم المعلومات عن أحدث الاتجاهات والتطورات الدولية، في مجال التخلص من المخلفات الطبية الخطرة.

4.1 اهمية البحث :

بالنظر للتطور العلمي الحاصل في مجال الطب والعلوم المختلفة وتكنولوجيا الصناعات المختلفة ومنها صناعة الأدوية والعقاقير الطبية والصناعات الكيميأوية واستخداماتها الواسعة في مجال الرعاية الصحية والتشخيص والوقاية من الأمراض للمرضى داخل المستشفى ، والزائرين إليها وحالات الطوارئ والإسعاف ، كل هذه النشاطات والخدمات الطبية ترتب طرح العديد والكثير من انواع المخلفات الطبية الخطرة وغير الخطرة مثل المواد الكيميأوية الصلبة والسائلة (العضوية وغير العضوية) والسامة والمشعة ، و كذلك بقايا العقاقير الطبية والتي تشكل خطورة كبيرة على الصحة العامة والبيئة. وعليه فمن المهم البحث على آليات ووسائل حديثة وإيجاد طرق معينة لتنظيم إدارة آمنة وسليمة للتخلص من حجم الكميات الهائلة لتلك المخلفات . فالتوعية البيئية مهمة جدا عند المصدر (المنتج) للنفايات الخطرة اثناء عمليات الفرز والفصل والتصنيف لتلك المخلفات الخطرة، وهذا بدوره يقلل من تكاليف المبالغ المالية لعمليات المعالجة النهائية لتلك المخلفات وكذالك عمليات الدفن لتلك المخلفات بعد المعالجة في مدافن خاصةوآمنة للبيئة والصحة العامة من جهه ، وتقليل حجم الانبعاثات الغازية من جهه ثانية .

5.1 الفرضيات :

1- أجريت الدراسة لإثبات الفرضيات التالية :

2- عدم اتباع الأساليب و التقنيات السليمة و العلمية في معالجة النفايات الطبية .

3- عدم توفر المعدات و الآليات و الموظفين المؤهلين للتعامل مع التخلص من النفايات الطبية .

4- عدم وجود خطط و سياسات مناسبة للإدارة السليمة للنفايات .

6.1 منهجية الدراسة :

اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي لوصف مشكلة الدراسة من خلال الزيارات الميدانية والمقابلات وأيضا من خلال تصميم استمارةاستبيان تحتوي على مجموعة من الأسئلة وجهت إلى العاملين بمستشفى صبراتة التعليمي للخروج بنتائج وتوصيات.

7.1 الدراسات السابقة :

من المخاطر التي تواجه العاملين في مجال الصحة على الإطلاق هي الإصابات الناتجة من وخز أو قطع أوخدش الجلد بأله حادة ملوثة مثل الإبر والمشارط أو الزجاج المكسور الملوث بسوائل ودماء المرضى وما قد ينتج عنها من عدوى بأحد أمراض فيروسات الدم مثل فيروسات الإيدز ، وتلييف الكبد وغيرها . الإمر الذي دعا العديد من الناجين من الأطباء والباحثين إلى دراسة هذه المشكلة وحصر أعداد الإصابات وتحديد أهم الاسباب وراء حدوث مثل هذه الحوادث ولمحأولة التقليل منها في المستقبل ومن بعض تلك الدراسات الميدانية في عدد من دول العالم لإعطاء صورة واضحة على حجم المشكلة وتوضيح الأسباب الحقيقية وراء حدوث مثل هذه الحوادث .

1- دراســـــة : مارينكوفيتش وآخرون (2008) ذكر أن معدل توليد النفايات الطبية يعتمد علي حجم و نوع المؤسسة الطبية، و لكنه يختلف أيضا من دولة إلي أخري بناء علي مستوي التنمية ، علأوة علي ذلك أدي استخدام الأدوات و مواد التعبئة و التغليف التي تستخدم لمرة واحدة بدلا من استخدام العناصر التي يمكن إعادة استخدامها في مراكز الرعاية الصحية في البلدان المتقدمة إلي زيادة كمية النفايات الناتجة .

- طبقا لتقرير صادر عن وزارة الصحة الليبية (فبراير م شباط2009) ، فإن ليبيا بها 96 مستشفى بها 20.289 سريرا ، و 25 وحدة متخصصة بسعة 5970 سريرا ، و 1.355 مركزا للصحة الأولية ، و 37 مستوصفا ، و 17 وحدة حجر صحي .

وفقا للدراسة (Sawalem2009،) لـ 14 مرفقا للرعاية الصحية(10 مستشفيات وعيادتان و مركزان صحيان) تم زيارتها و مسحها و تبين أن :

1- معدل انتاج النفايات 1.3كجم/مريض/يوم من النفايات في مرافق الرعاية الصحية ، حيث كان متوسط مستويات إنتاج النفايات أعلى بالمستشفى علي الرغم من ان جميعها كانت أقل من 1.5كجم لكل مريض في اليوم ، و تقع هذه القيم في الطرف الأدنى من القيم التي تقدرها منظمة الصحة العالمية لتوليد نفايات المستشفيات ، و لكنها تتوافق مع قيم إنشاء المستشفيات الأخرى الموجودة في المنطقة.

2- في المتوسط يتم تصنيف 72 من نفايات المستشفيات علي أنها نفايات عامة للرعاية الصحية و تتكون من: المواد العضوية: 38% ، البلاستيك: 24% ، الورق:20% (بما في ذلك الورق المقوي)، المنسوجات:9% ، الزجاج: 8% ، معدن:1% .

تقييم إدارة النفايات الطبية لمستشفيات مدينة بنغازي2005 .يختلف تكوين النفايات الطبية حسب المنطقة ونوع ومقياس المرافق الطبية وتخصص العيادة وإجراءات الممارسة. قدرت النفايات المحلية والحادة من 1.3 إلى 1.85 كجم/ سرير/ يوم في ليبيا. قيمت النفايات الحادة والمحلية المعدية 29.44 ٪ - 70.11 ٪ ونفايات الطعام (30.89 ٪) وقدرت الوزن المحدد 99.58 كجم/م3 في بنغازي ، ليبيا.

2- النفايات الطبية :

1.2- تعريف النفايات الطبية عن منظمة الصحة العالمية : عرفت منظمة الصحة العالمية النفايات الطبية بأنها "النفايات الناتجة عن مؤسسات الرعاية الصحية ومراكز الأبحاث والمختبرات وتشمل كذلك النفايات الناشئة عن المصادر الثانوية والمتفرقة مثل ما ينتج عن الرعاية الصحية للأشخاص في المنزل (عمليات غسيل الكلي، حقن الأنسولين... الخ) [1]

2.2 - تعريف النفايات الطبية عن منظمة البيئة (OWH): - كما وتعرف وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة النفايات الطبية بأنها " أي نفايات صلبة يتم إنشاؤها في التشخيص والعلاج ومراكز إجراء التجارب على البشر والحيوانات، والاختبارات البيولوجية .

وهي النفايات التي تنتج من المنشآت التي تقدم الرعاية الصحية المختلفة، والمختبرات، ومراكز إنتاج الأدوية والمستحضرات الدوائية واللقاحات، ومراكز العالج البيطري والمؤسسات البحثية، ومن العالج والتمريض في المنازل .

المخلفات الطبية الناتجة من الرعاية الصحية ومن عمليات التشخيص والتحاليل المختبرية والطبية تحتوي على الكثير من المواد الكيميائية الخطرة والسامة والمشعة والمواد المُعدية من فيروسات وميكروبات وبكتريا سريعة الانتشار تسبب الكثير من الأمراض الخطرة للمرضى والزائرين والعاملين والعاملات من الممرضات والممرضين والاطباء هذا اضافة الى مواد حادة ملوثة بسوائل المرضى لاحتوائها على مواد خطرة على الانسان والبيئة. [2]

3.2 – المخلفات الخطرة : هي مخلفات أوخليط من المخلفات تسبب - تبعا لكمياتها وتركيزاتها وخواصها الطبيعية والكيميائية والمعدية – عند إدارتها أو نقلها أو تخزينها أو معالجتها أو التخلص منها بطريقة غير سليمة زيادة الوفيات أو الأمراض التي تسبب عجزا ، وأضرارا صحية مباشرة أو غير مباشرة آنية أو متأخرة ، وأما منظمة الصحة العالمية ، تعرف المخلفات الخطرة بانها المخلفات التي لها خواص طبيعية أو كيميأوية أوبيولوجية تتطلب تدأولا وطرقا خاصا للتخلص منها لتجنب مخاطرها على الصحة العامة والبيئة . [3]

أنواع المخلفات الطبية الخطرة :

- المواد الطبية غير الصالحة للاستعمال اليومي .
- نفايات الأعضاء البشرية .
- المخلفات المُعدية التي تنقل العدوى المرضية .
- المخلفات الطبية المرضية غير المعدية.
- المخلفات الحادة كأبر والمشارط والمقص .
- المخلفات من الأدوية والتشخيص والمعالجة لمرضى السرطان .
- المخلفات التي تحتوي على مادة الزئبق السام والخطر . [4]

2.3.2– – المصادر المنتجة للنفايات الطبية الخطرة :

المصادر المنتجة للمخلفات الطبية تنقسم إلى مصادر رئيسية ومصادر ثانوية

المصادر الرئيسية :

- المستشفيات بكافة أنواعها .
- خدمات ومصارف الدم .
- معامل التحاليل الطبية .
- المؤسسات والمركز البحثية للتقنيات الحيوية .
- المراكز المرضية والطب الشرعي .
- مراكز أبحاث الحيوان والكليات والمعامل البيطرية .
- مراكز عناية المسنين .

المصادر الثانوية :

- عيادات ومكاتب الأطباء للكشف الروتينى على المرضى .
- عيادات الأسنان الصغيرة .
- مراكز إعادة وتأهيل المعاقين .
- العلاج المنزلي .
- مراكز التجميل .

المصادر الثانوية تنتج مخلفات قد تكون متشابه مع بعض المخلفات الموجودة في المستشفيات ، كمخلفات الأدوية ومخلفات البايولوجية وإبر الحقن ، ولكن كمياتها صغيرة .

كما أن المخلفات الطبية تختلف حسب اختلاف الاقسام داخل نفس المستشفى . والأمثلة على ذالك كما يلي : [5]

ـ أجنحة وأقسام الايواء ، تحتوي على مخلفات طبية معدية مثل القطن والأربطة والمخلفات الطبية الحادة كالإبر .

ـ حجرة العمليات وتحتوي على مخلفات طبية باثولوجية من أنسجة وأجنة وأعضاء بشرية ومخلفات حادة كإبر الخياطة والمشارط .

ـ حجرات المعالجة الجراحية ، تحتوي على مخلفات طبية شبه صلبة معدية كالقطن والشاش والأربطة الملوثة وإبر خياطة الجروح وبعض المخلفات الكيميأوية كالمحاليل المستعملة في تنظيف وتطهير الجروح .

ـــ حجـرة سـحب العينـات ، وتحتـوي علـى مخلفـات طبيـة حـادة وبعـض قطـع القطن الملوث .

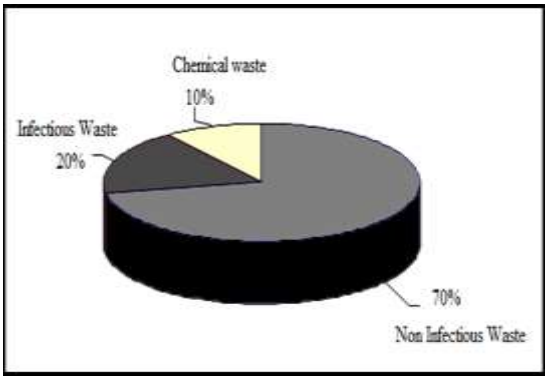
ـ معامـل التحليـل، معظمهـا مخلفـات معديـة ،مثـل عينـات المرضـى واطبـاق الزرع البكتيري والمخلفات الكيميائية كالمحاليل المستعملة لتشغيل الأجهزة .

ـ الصـيدليه ومخـزن الأدويـة بالمستشـفى . معظمهـا مخلفـات الأدويـة وبقايـا سوائل التعقيم والتطهير

4.2- ـ تصنيف النفايات الطبية :

تصنف النفايات الطبية علي النحو التالي :

1.2.- **نفايـات طبيـة غيـر الخطـرة** : تتضـمن بقايـا الوجبـات الغذائيـة، نفايـات المطـبخ، الأعمـال الإداريـة (ورق ، كرتـون....الخ) بالإضـافة إلـى النفايـات الصـادرة عـن أعمـال الصـيانة للمراكـز الصـحية. وتمثـل هـذه النفايـات الطبيـة النسـبة العظمـي مـن النفايـات الصـادرة مـن الرعايـة الصـحية حيـث تبلـغ نسـبتها (75 -90%)



الشكل (1) التركيب العام للنفايات الطبية

2.2- **نفايات طبية خطرة** : تسمي بالنفايـات الخاصـة وتشكل نسـبة (10-25%) مـن النفايات الصـادرة عـن نفايـات الرعايـة الصـحية، وهـذا النـوع ينطـوي علـى مخـاطر صحية ،وتضم هذه النفايات الأنواع التالية : (6)

2- **النفايات المعدية**: هي تلك النفايات التي يشتبه باحتوائها على عوامل ممرضة مثل الجراثيم و الفيروسات والطفيليات وغيرهـا بكميـات كافيـة لإصـابة مـن يتعـرض لهـا بالمرض وتنقسم هذه النفايات إلى :

أ- **نفايات شديدة العدوى** : وتشمل المستنبتات ومخزونات العوامل الممرضة شديدة العدوى في المختبر، ونفايات التشريح وأجساد الحيوانات التي لحقت أو لوثت بالعوامل شديدة العدوي المختلف النفايات، والنفايات الأخرى التي تلوثت أو لامست العوامل شديدة العدوي.

ب- **نفايات معدية عادية** وتشمل نفايات العمليات وتشريح جثث المصابين بأمراض معدية (الأنسجة، المواد والمعدات التي لامست الدم أو سوائل الجسم الأخرى)، ونفايات مرضي أجنحة العزل (سوائل الجسم ، ضمادات الجروح الملوثة أو جروح العمليات الملوثة، الملابس والأدوات الملوثة بالدم أو سوائل و مفرزات الجسم الأخرى) والنفايات التي لامست المصابين بأمراض معدية من الخاضعين لإجراءات التحاليل الدموية (الأدوات المستهلكة، المناشف، القفازات...) أية أدوات أو مستلزمات كانت علي تماس أو اتصال بالأشخاص أو الحيوانات المصابة بأمراض معدية.

جدول (1) التركيبة و الخصائص النموذجية للنفايات المعدية .

تفاصيل التكوين :	النسبة المئوية :
مادة السليكون (ورق وقماش)	50 – 70%
بلاستيك	20 – 60%
الأواني الزجاجية	10 – 20%
السوائل	1 – 10%
نوع الخصائص :	
رطوبة	1.7 – 8.5% بالوزن
قيمة التسخين	8% بالوزن
القابلية للاحتراق	7،500 وحدة

2- **النفايات الباثولوجية** : تكون من الأنسجة والأعضاء وأجزاء الجسم ، والأجنة المجهضة، وجثث الحيوانات، والدم، وسوائل الجسم. وتسمي أيضا أجزاء الجسم البشرية أو الحيوانية التي يمكن تمييزها بالنفايات التشريحية ضمن هذه الفئة. ويجب اعتبار هذه الفئة فئة فرعية من النفايات المعدية. (7)

3- النفايات الحادة : وتشمل الإبر، الحقن، المشارط، الشفرات، والزجاج المكسور. وتعتبر هذه الأدوات عادة نفايات صحية عالية الخطورة لأنها تستطيع اختراق الجلد وغالبا ما تكون ملوثة بالدم أو غيره من سوائل أجسام المرضى التي تحتوي على أمراض خطيرة معدية. (8)

4- النفايات الكيميائية :تستخدم مرافق الرعاية الصحية العديد من المنتجات الكيمأوية معظمها تنطوي علي مخاطر صحية بسبب خصائصها (سامة، قابلة

للاشتعال، تسبب تأكل المواد الأخرى، قادرة على تغيير المواد الجينية، مسرطنة) وهناك طرائق للتعرض مع هذه المواد منها استنشاق الغاز، بخار أو قطرات، الاتصال مع الجلد والأغشية المخاطية، أو ابتلاع بعض المواد مثل الكلور والأحماض. (9)

5- النفايات المشعة : مصدرها الأساسي غرف الفحص بالأشعة السينية ونفاياتها من ورق تصوير والمحاليل المشعة المستخدمة في التحاليل الصحية مثل اليود المشع والمحاليل المستخدمة في الرنين المغناطيسي، وأيضا المعاهد العلمية التي تعمل في مجال النظائر المشعة كالطاقة الذرية ومعهد الأورام. (5)

- العبوات المضغوطة : تستخدم أنواع كثيرة من الغازات في الرعاية الصحية والتي تخزن غالبا في اسطوانات مضغوطة وعلب الإيروسول. ويمكن إعادة استعمال كثير من هذه العبوات أو الأسطوانات، سواء كانت فارغة أو لم تعد مستخدمة(على الرغم من إمكانية احتوائها علي متبقيات).

6- النفايات السامة للجينات :

تعتبر النفايات السامة شديدة الخطورة ويمكن أن يكون بها خواص مسرطنة، تؤدي هذه النفايات إلى إثارة مشاكل حادة تتعلق بالسلامة داخل المستشفيات أو بعد التخلص منها ويجب أن تعطي لها اهتماما خاصا، وتعتبر الأدوية المضادة للأورام هي المواد الرئيسة في هذه الفئة ولها القدرة على قتل أو إيقاف نمو بعض الخلايا الحية، وتستخدم في العلاج الكيمأوي للسرطان، وتقوم هذه المواد بدور فعال في علاج حالات مختلفة من الورم الخبيث. (10)

كما أن لها استعمالا أشمل كعوامل التقليل المناعة في زراعة الأعضاء ومعالجة أمراض مختلفة ذات أساس مناعي، وعادة ما تستخدم الأدوية السامة للخلايا في الأقسام المتخصصة مثل أقسام الأورام ووحدات العلاج بالإشعاع والتي لها دور بارز في علاج السرطان.

7- النفايات الصيدلانية :

1- ألأدوية والمواد المنتهية الصالحية إن وجدت بكميات كبيرة، يجب إعادتها إلى قسم الصيدلة للتخلص منها بالطرق المناسبة.

2- بقايا ألأدوية والمواد الصيدالنية المحتمل تلوثها يجب التخلص منها بوضعها داخل حأويات مقأومة للتسرب ثم في أكياس بالستيكية مميزة باللون ألأصفر وعليها شعار أدوية وعقاقير ونفايات حيوية خطرة . (11)

3.2- الاضرار الناجمة عن المخلفات الخطرة والمُعدية والحادة :

ـ التماس المباشر أو عن طريق وخز الابر أوعن قطع الجلد بمواد حادة ملوثة قد تسبب امراض والتهابات الجلد بسبب التعرض لأنواع من البكتريا الجلدية الموجودة في المخلفات الطبية الخطر ة كالقطن والشاش الملوثة بعد العناية بالمرضى أو الإصابة بالجمرة الخبيثة عن طريق التلوث بعصيات الميكروب وإفرازات جلد المصابين وكذالك الحال في بكتريا تعفن الدم وفطريات تعفن الدم بالإضافة إلى التعرض للنفايات الملوثة بدم المرضى واحتمال انتقال الدم الخطيرة من فيروسات فقد المناعة المكتسبة الإيد ز وفيروسات التهاب الكبد بأنواعها المختلفة [12]

ـ الجهاز التناسلي من خلال المخلفات والعينات الملوثة بإفرازات التناسلية للمرضى المصابين ببكتريا وفيروسات في أقسام الأمراض التناسلية

ـ التماس المباشر وغير المباشر من المخلفات الملوثة بإفرازات المرضى المختلفة والمحتوية على المكروبات و الفيروسات في اقسام الأمراض الصدرية

ـ المخلفات الملوثة ببرازالمرضى المحتوية المكروبات وبكتريا بعض الديدان المعوية في أقسام الأمراض السارية والمعدية

ـ التعرض للنفايات الملوثة بسائل الحبل الشوكي الملوث و المحتوي على بكتريا التهاب السحايا

ـ التعرض لأنواع من البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية وسوائل التعقيم الموجودة في بعض المخلفات الطبية الخطرة السائلة والصلبة

ـ التعرض لبعض أنواع الفيروسات التي توجد في معظم سوائل وإفرازات جسم المرضى والمصابين .

ـ التعرض للنفايات الحادة مثل إبر الحقن أو الأدوات الحادة الملوثة مثل المشارط والمقص والأمواس والمناشير وتعتبر من أهم وأكثر المخاطر الصحية بسبب سهولة دخول الميكروب الى الجسم عبر الوخز أو القطع إلى مجرى الدم المباشرة[13]

4.2 ـ الأضرار الصحية الناتجة من المخلفات الكيميأوية والصيدلانية :

تعتبر العديد من المخلفات الكيميأوية والصيدلانية المستعملة في المستشفيات والمرافق الصحية المختلفة مصادرلضرر العاملين و العاملات والبيئة حيث

إن بعض المواد الكيميأوية تعتبر سامة وخطرة وتسبب الأمراض السرطانية إضافة إلى وجود مواد كيميأوية أخرى حارقة وسريعة الاشتعال والانفجار، قد تكون كميات المواد الكيميأوية والصيدلانية قليلة عند الاستعمال ولكن الكميات الكبيرة تنشأ عن وجود مواد قد انتهت صلاحيتها أو لم يتم استعماله لعدم الرغبة في استخدامها كما ان مخلفات بعض المواد الكيميأوية تسبب التسمم عند التعرض لها بكميات كبيرة في فترة زمنية قصيرة مثل التطهير والتعقيم أو عند التعرض لها بكميات قليلة لفترات زمنية طويلة كالزئبق التعرض قد يكون بسبب امتصاص الجلد أو الاغشية المخاطية أو عن طريق الاستنشاق أو البلع أما جروح الجلد أو العين أو الاغشية المخاطية للجهاز التنفسي قد تحدثها تتاثر بالمواد الكيميأوية الحارقة والقابلة للاشتعال وشديدة الانفجار مثل مركبات الفورماليديهايد المستعملة في التعقيم وحفظ عينات الأنسجة ومن اكثر الجروح التي تحدث للجلد بسبب تلك المخلفات هو الحريق كما أن صرف بقايا المواد الكيميأويات إلى شبكة المجاري العامة الصرف الصحي قد تؤدي للأضرار ببيئة حيوية بسبب عدم مقدرة محطات معالجة مياه المجاري القضاء والتخلص من تلك المواد بالمقارنة مع سهولة التخلص من الميكروبات كما أن لبعض المخلفات الصيدلانية اثار مدمرة للنظم البيئية الطبيعية. مثل بقايا مخلفات الأدوية من مضادات حيوية والأدوية المستخدمة للعلاج الأمراض السرطانية والتي لها المقدرة على قتل الأحياء الدقيقة الموجودة والضرورية لتلك النظموكذالك إمكانية حدوث طفرات وتشوهات للكائنات الحية المحيطة ووجود كميات كبيرة من المخلفات الطبية الخطرة السائلة الناتجة من المستشفيات المختلطة مع بقايا المعادن الثقيلة كالزئبق ومركبات الفينول ومشتقاته السامة وبعض نواتج مواد التعقيم و التطهير والتي تسهم أيضا في زعزعت تلك النظم البيئية .[13]

5-2 الأضرار الصحية الناجمة من مخلفات الأدوية السامة :

إن التعرض للادوية المستعملة في العلاج الكيميأوى للأمراض السرطانية عند تحضيرها وإعطائها للمرضى أو عند تصريفها والتخلص منها قد يسبب أضرارا للعاملين بالصحة وذلك لمقدرة تلك المواد على قتل الخلايا البشرية أو إحداث تشوهات بها ، وطرق التعرض تختلف منها خلال استنشاق الغاز أو الغبار المتطاير لتلك الأدوية أو امتصاص الجلد المباشر أو ابتلاع مواد غذائية

ملوثة بتلك الأدوية أو مخلفاتها أو بسبب سوء التعامل وضعف من الناحية العملية مثل استعمال الفم لسحب السوائل بواسطة السحاحة ، أيضا التعرض ينشأ بواسطة التلوث بسوائل وإفرازات جسم المرضى المعالجين بتلك الأدوية، حيث توجد كميات كبيرة من تلك الأدوية ببول وبراز المرضى خلال الأيام الأولى من العلاج كما أن سمية الأدوية المستعملة في العلاج الكيميأوي عالية جدا فمعظمها يؤثر في الحامض النووي للخلايا وأن التجارب اثبتت مقدرة تلك المواد في تكوين أورام سرطانية . وطفرات غريبة وتعتبر هذه الأدوية مهيجة للخلايا والأنسجة الموضعية بعد التعرض لها في الجلد والعين وقد تسبب اعراض اخرى مثل الصداع والغثيان و بعض التغيرات والتشوهات الجلدية (14)

6-2 الأضرار الصحية الناجمة من المخلفات الطبية الخطرة المشعة :

خطورة وشدة الأمراض المسببة بواسطة التعرض للمخلفات الطبية المشعة تعتمد على نوع وكمية الأشعة المتعرض لها تتدرج من الاعراض البسيطة مثلا الصداع والقيئ الى اكثر الاعراض خطورة وتوجد تشابه كبير بين المخلفات الطبية والصيدلانية من ادوية لعلاج امراض السرطان وبين المخلفاتالطبية المشعة التي تؤثر على المحتوى الجيني الوراثي للخلايا والتعامل مع مصادر المواد المشعة النشطة في تشخيص وعلاج بعض الأمراض قد يسبب اضرار اكبر مما هو متوقع من تدمير انسجة وخلايا بشرية فالحذر والعناية الفائقة عند التعامل مع تلك المواد ضرورية جدا اما اضرار المخلفات المشعة الاقل نشاطا قد تنشأ بسبب تلوث السطوح الخارجية للادوات المستخدمة أو بسبب س سوء تخزين تلك المواد اما بالنسبة للاشخاص الاكثر عرضة لهذا النوع فهم المختصين في اقسام الأشعة اضافة الى عمال وعاملات النظافة بتلك الاقسام.(13)

- الغرض من إدارة النفايات الطبية :

- الحد من خطر الأضرار التي تلحق العاملين في الرعاية الصحية والسكان والبيئة .
- الحد من كمية النفايات .
- ضمان تجميع مناسب و فصل النفايات .
- إنشاء مواقع مناسبة لجمع النفايات في المرافق الطبية والمستشفيات .
- إنشاء مسار نقل سليم للنفايات في الموقع .

ـ استرداد النفايات إلى أقصى حد ممكن .
ـ التخلص من النفايات بطريقة صحية وصديقة للبيئة

7-2 خطوات التخلص من النفايات الطبية :

أ-الفرز و التعبئة:

يقصد بهذه الخطوة هو فصل النفايات الطبية العادية عن النفايات الطبية الخطرة. وتهدف هذه الخطوة إلى التقليل من كمية النفايات الطبية التي تلزمها معالجة خاصة، بالإضافة إلى إعطاء فرصة لبعض أنواع النفايات التي يمكن إعادة تصنيعها أو إعادة استخدامها .[9]

إن عملية الفصل هي المفتاح الرئيس لنجاح إدارة النفايات الطبية. وقد قامت منظمة الصحة العالمية بوضع شعارات وألوان مميزة للتمييز بين النفايات الطبية المختلفة المتعارف عليها عالمية، وهي موضح في الجدول التالي:

جدول (2).التركيبة و الخصائص النموذجية للنفايات المعدية .

نوع النفايات	لون الحأوية والعلامات	نوع الحأوية
نفايات شديدة العدوي	صفر عليها عبارة " شديدة العدوي"	كيس بلاستيكي متين مانع للتسرب أو حأوية يمكن تعقيمها بالأوتوكليف
النفايات المعدية الأخرى والنفايات التشريحية	أصفر	كيس بلاستيكي مقأوم للتسرب أو حأوية
الأدوات الحادة	"أصفر عليها عبارة" أدوات حادة	حأوية مقأومة للثقب
النفايات الكيميائية والصيدلانية	بني	علبة رصاص مرسومة برمز الإشعاع
لنفايات الطبية العادية	أسود	كيس بلاستيكي

بالإضافة إلى الترميز اللوني الحأويات النفايات إذ توصي منظمة الصحة العالمية بالممارسات التالية :

منظمة الصحة العالمية :

ـ يجب أن تنضم النفايات الطبية العادية ضمن مسار التخلص من نفايات البلدية.
ـ جب أن تكون الحأويات مضادة للثقب " وغالبا ما تكون مصنوعة من المعدن أو البلاستيك عالي الكثافة " ومزودة بالأغطية، كما يجب أن تكون شديدة الصلابة وغير منفذة لدرجة أنها لا تحفظ الأدوات الحادة فقط ولكنها تحتجز أيضا أي بقايا سائلة من المحاقن. ولمنع سوء الاستخدام يجب أن تكون الحأويات مقأومة للعبث بها (من الصعب فتحها أو كسرها)، كما يجب إحداث تغيير في شكل الإبر والمحاقن بحيث لا

تكون قابلة للاستعمال. وحيثما تكون الحأويات البلاستيكية أو المعدنية غير متوفرة أو مكلفة جدة يوصي بالحأويات المصنوعة من الكرتون الثقيل، ويمكن تثني هذه العلب لسهولة النقل، ويمكن أن تكون مزودة ببطانة بلاستيكية . [3]

- يجب أن توضع علامات الرمز الدولي للمادة المعدية على أكياس وحأويات النفايات المعدية .

- يجب إجراء التعقيم الفوري بواسطة الأوتوكليف للنفايات شديدة العدوي كلما أمكن ذلك.

- يجب أن تجمع النفايات السامة للخلايا، والتي غالبا ما تنتج عن المستشفيات الكبرى أو خدمات البحوث، في حأويات قوية مانعة للتسرب، وأن يوضع عليها بطاقة مكتوب عليها " نفايات سامة للخلايا " بشكل واضح.

يمكن أن تجمع الكميات الصغيرة من النفايات الكيميائية أو الصيدلانية مع النفايات المعدية .

- يجب أن تجمع الكميات الكبيرة من المواد الصيدلانية غير المستخدمة أو المنتهية الصلاحية والمخزونة في أجنحة المستشفى أو الأقسام إلى الصيدلية للتخلص منها. أما النفايات الصيدلانية الأخرى المتولدة علي هذا المستوي، مثل الأدوية المنسكبة أو الملوثة أو مواد التغليف المحتوية على بقايا الأدوية فلا يجب إعادتها، بسبب خطورة تلوث الصيدلية التي قد تنتج عن عمليات النقل، ويجب أن توضع في الحأوية الصحيحة عند نقطة الانتاج.

- يجب أن تعبأ كميات النفايات الكيميائية الكبيرة في الحأوية المقأومة للكيميائيات وترسل إلى مرافق المعالجة المخصصة " إن وجدت " ويجب تحديد نوعية المادة الكيميائية بوضع علامة واضحة على الحأوية، ويجب عدم مزج الأنواع المختلفة من النفايات الكيميائية الخطرة مع بعضها.

- يجب أن تجمع النفايات المحتوية على نسبة عالية من المعادن مثل (الكادميوم أو الزئبق) بشكل منفصل.

-يجب أن تجمع حأويات الإيروسول مع النفايات الطبية العادية عندما تكون فارغة تماما شريطة أن لا يكون مصير هذه النفايات الترميد .

- يمكن أن تجمع النفايات المعدية ذات المستوى الإشعاعي المنخفض (مثل المماسح الصحية و المحاقن المستخدمة للتشخيص والعلاج) و حأويات النفايات المعدية إذ كان مصيرها الترميد .

ب ـ جمع النفايات الطبية :

يجب على كادر التمريض والكوادر الصحية الأخرى أن يتأكد من أن أكياس النفايات مغلقة بإحكام عند امتلائها حتى ثلاثة أرباعها، ويجب أن لا يسمح بتراكم النفايات عند نقطة الإنتاج ويجب استحداث برنامج روتيني لتجميعها كجزء من خطة الإنتاج، ولابد من تجنب التعامل اليدوي مع النفايات الطبية لخطورتها علي التعامل. ويجب ألا تنقل الأكياس أو العبوات ما لم يكن عليها بطاقة تعريف وهي أحد أهم الإجراءات التي يجب على منتج النفايات الطبية الالتزام بها.

و تأخذ بعين الاعتبار توصيف هذه النفايات وفقا لطبيعتها ودرجة خطورتها وفقا لما يلى :

ـ اسم المؤسسة أو المستشفى

- اسم القسم المورد

- نوع النفايات ووزنها

ـ تاريخ تعبئتها

- اسم المسؤول عن الجمع

ـ توقيع المسؤول مع بند خاص بالملاحظات إن وجدت

ويجب أن تستبدل الحأويات أو الأكياس فورا بأخرى جديدة من نفس النوع، ولابد من تأمين إمدادات الأكياس أو حأويات جديدة في كل المواقع التي تنتج النفايات [8]

ج ـ نقل النفايات الطبية :

نقل النفايات الطبية داخل المستشفى:-

تنقل النفايات الطبية بواسطة عربات ذات عجلات أو حأويات، وينبغي تصميم العربات المستخدمة في نقل النفايات الطبية خلال مرفق الرعاية الصحية بطريقة تضمن تلافي الانسكاب، ومن أهم صفات تلك العربات أن تكون :

أ- سهلة التحميل والتفريغ .

ب ـ عدم وجود حواف حادة مما يمكن أن يحدث أضرار بأكياس أو عبوات النفايات خلال التجميع والتفريغ.

ج- سهلة التنظيف ينبغي تنظيف العربات بانتظام لمنع الروائح وبأسرع ما يمكن إذا كان قد حدث تسرب لمواد النفايات أو انسكاب في العربات .

النفايات الطبية خارج المستشفيات :

يتم نقل النفايات الطبية إلى خارج المستشفى في حالة وجود وحدة المعالجة من النفايات الطبية بعيدة عن المنشأة، أو عدم توفر وحدة المعالجة داخل المستشفى، أو تعطل وحدة المعالجة و تعتبر بطاقة التعريف أحد أهم الاجراءات التي يجب على منتج النفايات الطبية تعبئتها بالمعلومات الأساسية مثل نوع النفايات، القسم المنتج داخل المستشفى، كما يجب وضع رمز علامة الخطر البيولوجي على الأكياس والحأويات المستخدمة في جمع وتخزين النفايات الطبية الخطرة مع وضع عبارة مكتوب عليها "نفايات طبية خطرة"، أما بالنسبة لحأويات النفايات الملوثة بالمواد المشعة فإنه يجب وضع علامة التأين الإشعاعي الدولي عليها حيث يوضع عليها رمز الشعار الدولي السام للخلايا على حأويات نفايات المواد السامة الجينات والخلايا.(10)

وهناك مواصفات خاصة لتصميم الحافلة المستخدمة للنقل الخارجي للنفايات الطبية الخطرة :

- أن يكون حجم الحافلة مناسبة مع حجم النفايات المراد نقلها، وأن يكون ارتفاعها من الداخل حوالي 2.2م .
- يكون هناك حاجز واق بين حجرة السائق والحجرة الخاصة بالنفايات لمنع وصول النفايات إلى السائق في حالة تعرض الحافلة لحادث مروري .
- تزود الحافلة بنظام إحكام آمن أثناء النقل أو الوقوف في أي مكان.
- يتوفر فيها حجرة صغيرة منفصلة عند مكان وضع النفايات، تحتوي على أكياس بلاستيكية نظيفة، أدوات ومواد تنظيف وتعقيم، ملابس واقية، أجهزة خاصة للتعامل مع انسكاب النفايات السائلة.
- يكون السطح الداخلي لحجرة أملس، لا يوجد فيها زوايا ليسهل تنظيفها وإمكانية تعقيمها بالبخار.
- يكتب على السطح الخارجي للحافلة اسم وعنوان الشركة الناقلة للنفايات الطبية.
- توضع الرموز الدولية التي تدل على أن الحافلة تنقل مواد خطرة، إضافة إلى رقم هاتف الطوارئ.
- لا يجوز أبدا استخدام الحافلات المفتوحة لنقل النفايات الطبية.

يجب أن لا تستخدم الحافلة المخصصة لنقل النفايات الطبية الخطرة لنقل أي مواد أخرى، وفي حالة عدم استخدامها يجب إغلاقها بإحكام طوال الوقت إلا في حالات التحميل والتفريغ. .

- في حالة عدم التمكن من تحديد حافلة خاصة لنقل النفايات الطبية يمكن استخدام الحأويات الكبيرة التي يمكن حملها وتثبيتها على هيئة سيارة نقل. هذا ويمكن استخدام الحأوية لتخزين النفايات حتى يتم نقلها، كما يجب استبدالها بأخرى فارغة حال تحميل المملوءة.

- ومن الضروري أن يكون السطح الداخلي لهذه الحأويات أملس، غير منفذ، سهل التطهير والتنظيف.

- يجب أن تنقل النفايات الطبية من خلال أسرع مسار ممكن، والذي يجب أن يكون مخططا له قبل بدء النقل لتلك النفايات. (12)

د- تخزين النفايات الطبية :

يهدف التخزين داخل المؤسسة الصحية إما للتأهيل العملية المعالجة في المراكز الصحية التي توجد بها أساليب للمعالجة أو لنقلها لأماكن المعالجة خارج المركز الصحيوتحدث أحيانا في المنشآت الصحية الكبيرة ظروف لا يمكن معها نقل النفايات إلى منطقة التخزين المركزية مباشرة لاعتبارات منها كثرة النفايات التي يتم جمعها، المسافة بين منطقة التخزين المركزية وأجنحة المستشفى، والوقت المستغرق في نقل النفايات ، لذلك تلجأ هذه المنشآت إلى تخصيص غرفة كنقطة لتجميع النفايات فيها في موقع المستشفى شريطة أن تتوفر في هذه الغرفة الاشتراطات التالية : (10)

- تخزين النفايات بطريقة لا تهدد الصحة العامة، أي بالأماكن المعدة لها فقط بحيث لا يسمح بدخولها إلا للمخولين فقط.

- وضع النفايات كلها في حأويات ذات قدرة استيعابية عالية، على أن تكون محكمة الغلق طوال الوقت باستثناء أوقات التعبئة والتفريغ.

- جعل أرضية المخازن صلبة وسهلة التنظيف، مع توافر مصادر للمياه لأغراض التنظيف، كما ينبغي أن تكون مداخل هذه المخازن ومخارجها سهلة الاستخدام، وتتناسب مع حجم وسائل النقل المستخدمة.

- تزويد المخازن بإنارة جيدة وتهوية ملائمة، وحماية مناسبة من حرارة أشعة الشمس لمنع تحلل المواد العضوية والكيميائية.

- عدم إنشاء المخازن في مواقع قريبة من مواقع التغذية، مثل المطابخ ومخازن الطعام الطازج، وينبغي تصميمها بحيث لا تتمكن الطيور والحيوانات والقوارض من الدخول إليها.

وتتم مرحلة التخزين المركزي للنفايات الطبية في مدة محدودة حتى يتفادى الآثار والمخاطر التي قد تحدث، وهذا بحسب المناخ والكمية المنتجة، حيث تقدر مدة التخزين ما بين إنتاج النفايات ومرحلة معالجتها والذي تنصح به منظمة الصحة العالمية للفصول الباردة تكون 48 ساعة، وأما الفصول الحارة فتقدر مدة التخزين 24 ساعة .

يجب تخزين النفايات السامة للخلايا بشكل منفصل عن النفايات الطبية الأخرى في موقع ومحدد وآمن. ويجب تخزين النفايات المشعة في حأويات تمنع التشتت معزولة بالرصاص عن المحيط الخارجي .

ويجب أن توضع على النفايات التي تخزن أثناء التحلل الإشعاعي ببطاقة بيان يوضع فيها نوع النوكيدات المشعة ، وتاريخ وتفاصيل شروط التخزين المطلوبة .

أما نفايات التشريح فينبغي تخزينها عند درجة حرارة 3 درجة مئوية، ولابد من تخزين جميع النفايات المعدية في ثلاجات عند درجة حرارة(3- 8) درجات مئوية إذا خزنت لأكثر من أسبوع واحد، وينبغي لمرافق الرعاية الصحية أن تحدد الحد الأقصى لوقت تخزين النفايات الطبية الإحيائية والرعاية الصحية في الثلاجات أو مجمدة في ضوء سعة التخزين فيها.

وينبغي أن تستخدم مرافق التبريد النفايات المخزونة مرفق تخزين قابل للإغلاق بالأقفال، وأن تعرض بوضوح رمز الخطر البيولوجي وأنها تضم نفايات معدية لمتطلبات التنظيمية.

هـ - المعالجة والتخلص النهائي من النفايات الطبية :

تعرف المعالجة على أنها أية طريقة أو عملية أو تقنية يتم تصميمها لتغيير الخواص الحيوية أو تركيبية أي نوع من أنواع النفايات الطبية، أو شكل من أشكالها للتخلص من قدرتها على إيقاع أذي أو المرض أو إحداث التلوث البيئي أو إلحاق المخاطر بالصحة العامة .أن أهداف معالجة النفايات الطبية عادة ما تصب بالاتي : [8]

- تطهير النفايات الطبية أو تعقيمها، بحيث لا تعود مصدرا للكائنات الحية الممرضة.
- تقليل الحجم الكلى للنفايات من أجل تقليل احتياجات التخزين والنقل.
- جعل نفايات العمليات (أجزاء الجسم) غير واضحة المعالم بحيث لا يمكن تمييزها
- جعل العناصر التي يمكن إعادة تدويرها غير واضحة المعالم، فعلى سبيل المثال (السرنجات أو الإبر) يمكن تقطيعها أو إتلافها حتى تصبح إعادة استعمالها غير ممكن

من قبل أشخاص أو جهات غير مسؤولة. ويجب أن يتم الاختيار النهائي لنظام المعالجة بعناية على أساس عوامل مختلفة يعتمد الكثير منها على الظروف المحلية

- الاعتبارات الصحية والبيئية.
- اعتبارات السلامة والصحة المهنية.
- كمية النفايات المطلوب معالجتها والتخلص منها/ طاقة استيعاب النظام.
- أنواع النفايات المطلوب معالجتها والتخلص منها.
- متطلبات البنية التحتية.
- خيارات المعالجة والتقنيات المحلية المتاحة.
- خيارات التخلص النهائي المتاحة.
- متطلبات التدريب لتشغيل الطريقة المتاحة.
- اعتبارات التشغيل والصيانة.
- المساحة المتاحة.
- موقع منطقة المعالجة ومرفق التخلص والمنطقة المحيطة بها.
- تكاليف الاستثمار والتشغيل.
- قبول الجمهور.
- المتطلبات التنظيمية.

8.2- طرق معالجة النفايات الطبية :

معالجة النفايات الطبية نقصد بها أو نعرفها على أنها الطرق التي تمكنا من تغيير ميزات وخواص المخلفات الطبية الخطيرة لجعلها غير خطيرة بحيث يمكن لنا التعامل معها بأكثر أمان، أو بمعنى أخر هي الطرق التي تستخدم لمعالجة والتخلص من النفايات الطبية بحيت لا تشكل خطر على الأفراد والبيئة المحيطة ولا تسبب أضرار لهم.[12]

من أهم طرق معالجة النفايات الطبية :

1- الحـــــرق : حرق النفايات هي عملية أكسدة حرارية بدرجات عالية يتم من خلالها تحويل النفايات الضارة والخطرة بوجود الأكسجين في الجو إلى غازات ورواسبصلبة غير قابلة للاحتراق

- وجود وقت كاف لعملية حرق النفايات.
- تحريك النفايات وخلطها لتسهيل عملية الحرق.

-توفر درجات حرارة كافية، فالنفايات الطبية تحتاج لدرجات حرارة عالية للتخلص من أضرارها، ودرجات الحرارة المطلوبة تتفاوت على حسب نوع النفايات، فالنفايات المعدية تحتاج لدرجات حرارة 800 – 900 م، أما النفايات الطبية الصيدلانية فالبعض منها يحتاج لدرجات حرارة لا تقل عن 1200 درجة مئوية ،وهناك دلائل بيئية هندسية يجب مراعاتها عند حرق النفايات الطبية منها

أن يكون الشكل العام للمحارق مناسبا لعملية دخول النفايات للحرق، وتفريغ بقايا عملية الحرق الصلبة للتخلص منها بطريقة لا تؤثر على سلامة البيئة.

أن تكون المحارق في جميع أجزائها مبطنة من الداخل بمواد مقاومة للصهر عند درجات الحرارة، وتساعد هذه المواد على الاحتفاظ بالحرارة في المحارق لسرعة التخلص من المكون المائي في النفايات وإتمام عملية الحرق في أقل وقت ممكن، ويجب أن تكون مواد التبطين مقاومة لخصائص ومكونات النفايات الطبيعية والكيمأوية، وكذلك الإجهادات المؤثرة على مواد التبطين من ارتفاع وانخفاض درجة الحرارة من عملية التسخين والتبريد أثناء دورة الحرق، ويجب مراعاة تعرض السطح الداخلي للمحارق للإحتكاك والصدأ والتآكل عند درجات حرارة العالية ويجب تشغيل ومراقبة وتنظيم المرمد من لوحة مفاتيح مركزية، والتي يجب أن تشمل عرضة مستمرا لمتغيرات وظروف التشغيل (الحرارة، تنفق الهواء، تدفق الوقود..الخ).

وهناك ثلاثة أنواع من النفايات الطبية لا يجوز حرقها وهي(الدلائل الإرشادية الخاصة بتخزين الأدوية الأساسية وغيرها من المستلزمات الصحية) :

- عبوات الغازات المضغوطة
- الكميات الكبيرة من النفايات الكيميائية القابلة للتفاعل.
- أملاح الفضة والنفايات المتعلقة بالتصوير الشعاعي والتصوير الفوتوغرافي .
- البلاستيك المهيروكربوني المشبع الكلوريد المتعدد الفاينيل.
- النفايات التي تحتوي على نسبة عالية من الزئبق والكادميوم مثل مقاس الحرارة المكسور، البطاريات المستخدمة والألواح الخشبية المبطنة بالرصاص. [13]

إيجابيات طريقة الحرق:

- تقليل حجم ووزن النفايات إلى أدنى قدر ممكن، حيث يمكن تخفيض الحجم بنسبة 70% 95، كما يمكن تخفيض الوزن بنسبة 50- 80%.
- تقضي على جميع العوامل الممرضة الحية من جراثيم وطفيليات والكثير من المواد الكيميائية الضارة.

- يمكن الاستفادة من الطاقة الناتجة عن الحرق في عمليات التدفئة أو الصناعة أو الإنارة وغير ذلك. (4)

ـ سلبيات طريقة الحرق :

يشكل حرق نفايات المستشفيات وخاصة البلاستيكية مصادر أساسية لكثير من العناصر الثقيلة السامة أهمها:

الديوكسين:

يعتبر من المواد المسببة للسرطان لدى الإنسان، وقد تم ربط آثاره ببعض العاهات الخلقية وتراجع في معدل الخصوبة وضعف جهاز المناعة وغير ذلك من خلل هرمونى. (ابراهيم، 2012: 42) .

- **الزئبق :**

يشكل حرق النفايات الطبية مصدرا أساسيا للتلوث بالزئبق حيث يتم استخدامه في موازين الحرارة وآلات قياس ضغط الدم وأنابيب التوسيع بالإضافة إلى البطاريات والمصابيح الفلورية، ويعتبر بخار الزئبق أخطر أشكال الزئبق، حيث إنه ينفذ إلى الرئتين، ثم ينتقل ليتراكم في الدماغ وأجزاء أخرى من الجسم مسببا بذلك تسممات مختلفة تظهر على هيئة التهاب اللثة، وإلى تلف الكلية، والتعرض فترة طويلة لتركيزات منخفضة من بخار الزئبق يؤدي إلى تشوهات جينية والى التخلف العقلي عند الأطفال

- **الكادميوم :** يعد الكادميوم من أشد المعادن سمية للإنسان، ويكون التسمم إما حادا أو تسمم مزمنة ويتم التسمم الحدا عبر طريقين رئيسين الطريق التنفسي والطريق الهضمي، ويتسبب بظهور بعض المؤشرات والأعراض الصحية التي تصل بالإنسان في بعض الحالات إلى الموت، أما التسمم المزمن فيجد طريقة له عبر الجهاز البولي والجهاز التنفسي والجهاز العصبي والجهاز التناسلي وأنسجة العظم .

- **أول أكسيد الكربون :** إن الاحتراق غير الكامل للوقود المحتوى على المواد العضوية يؤدي إلى التلوث بغاز أول أكسيد الكربون ومن مخاطر ذلك الغاز بأنه يتحد غاز أول أكسيد الكربون مع هيموجلوبين الدم مكونا كربو كسيل الهيموجلوبين الذي لا يستطيع نقل الأكسجين فينتج عن ذلك تأثيرات صحية تتفاوت تبعا لدرجة تلويثه للهواء ما بين الصداع وحتى الموت. (14)

2- الدفن : إذا كانت البلدية أو وزارة الصحة تفتقر إلى وسائل لمعالجة النفايات قبل التخلص منها، فيمكن اعتبار استخدام الدفن أسلوبا مقبولا للتخلص وهناك نوعان من المكبات وهي :

- المكبات المفتوحة:

تعتبر المكبات من أقدم أنواع المكبات، إذ يتم اختيار موقعها بناء على العديد من الشروط، ومن أهمها أن تكون بعيدة عن السكان أو على الأقل خارج المدينة، كما تفضل المناطق المنخفضة والتي تكون على شكل أحواض، إذ تعتبر أقل تكلفة وأكثر استيعاب للنفايات، ويتم التخلص من النفايات بشكل عشوائي دون أدنى معالجة، ومن أهم عيوب تلك المكبات أنها غير مبطنة بطبقة عازلة تمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية، كما وأنه لا يتم تغطية النفايات بالتراب مما يساهم في زيادة التلوث بالروائح وتتطاير الملوثات[15]

- مكب الطمر الصحي : هدف هذه الطريقة إلى تركيز واحتواء النفايات للحد من الأضرار البيئية وذلك عن طريق تقليص حجم النفايات إلى أقل حجم ممكن واحتوائها بأقل حيز ممكن ثم طمرها يوميا بعد الانتهاء من العمل اليومي .

إذ يراعى عند تصميمها العديد من النواحي البيئية منها :

1- أن يكون بعيدا عن التجمعات السكانية.

2- عزل المكب عن خزانات المياه الجوفية بطبقة عازلة من الأسمنت أو الطين أو نوع خاص من البلاستيك من أجل حماية المياه الجوفية من التلوث.

3- تزويد قاعدة مكان الطمر بشبكة صرف لمياه المطر وما يعلق بها من مواد عضوية ذائبة في المياه

ومن إيجابيات تلك الطريقة أنها أقل كلفة وتستوعب كمية كبيرة من النفايات إضافة إلى سهولة تطبيقها، كما يمكن أثناء تطبيق هذه الطريقة الاستفادة من غاز الميثان الناتج عن النفايات المخمرة كمصدر للطاقة.

أما من سلبيات تلك الطريقة خطر تلوث المياه الجوفية بعصارة المكب ، أي: بالمياه الناتجة عن تحلل المواد العضوية والسوائل المختلفة التي تتفاعل مع النفايات بعد تساقط الأمطار وذوبان الكثير من العناصر الملوثة، كما أن من شأن المكب الصحي أن ينتج الكثير الملوثات الهوائية وبتركيزات عالية إلى حدود الضرر مثل غاز الميثان، أول وثاني أكسيد الكربون، وغازات الهيدروجين، النيتروجين، الأمونيا،

كبريتيد الهيدروجين وغير ذلك وتلعب دورا مؤثرة، في زيادة نسبة هذه الملوثات أو تخفيض تركيزاتها وفي نقلها إلى أماكن مجأورة ظروف الطقس من حرارة ورياح .[5]

3- المعالجة الكيميائية : التطهير الكيميائي له دور كبير في مجال الرعاية الصحية، ويستخدم للقضاء على الكائنات الحية الدقيقة الموجودة على المعدات الطبية، وعلى الجدران والأرضيات. في الوقت الحاضر يستخدم التطهير الكيميائي أيضا لمعالجة النفايات الطبية. حيث أن إضافة المواد الكيميائية للنفايات يدمر أو يعطل مسببات الأمراض المتواجدة فيها، على الرغم من أن النتيجة أقرب لأن تكون تطهيراً وليس تعقيماً. هذا الحل هو الأنسب لمعالجة النفايات السائلة بما فيها الدم والبراز السائل، أو مياه الصرف الصحي في المستشفى. إن النفايات الطبية الصلبة (وحتى الخطرة للغاية) مثل المستنبتات الميكروبيولوجية والأدوات الحادة، وما إلى ذلك، يمكن تطهيرها كيميائية[16] . ويعتبر التطهير الكيميائي هو الأنسب لمعالجة النفايات الطبية السائلة مثل الدم، والبول، والبراز، ومجاري المؤسسات الصحية وتعتمد سرعة وكفاءة عمليات التطهير على الظروف التشغيلية وتشمل على ما يلي :

-نوع المادة الكيميائية المستخدمة.

- كمية المادة الكيميائية المستخدمة.
- مدة التلامس بين المطهرات والنفايات.
- الحمل العضوي للنفايات.
- درجة حرارة التشغيل ، الرطوبة ، والرقم الهيدروجينى (pH)،...إلخ.

إن أكثر أنواع المواد الكيميائية المستخدمة في تطهير نفايات المستشفيات هي مركبات الألدهيدات ومركبات الكلورين وأملاح الأمونيوم والمركبات الفينولية، ولم توص منظمة الصحة العالمية باستعمال أكسيد الإيثلين في معالجة النفايات بسبب المخاطر الكبيرة المتعلقة بمنأولته لأن التراكيز القليلة منه تسبب تهيج العين والأنف [17]

وهناك بعض المواد الكيميائية الخاصة التي لها القدرة على قتل الكائنات الدقيقة (الميكروبات) الضارة الموجودة على الآلات والأجهزة ومنها :

- غاز الفورمالين: مناسب لتعقيم الآلات التي لا تتحمل درجة الحرارة العالية مثل أجهزة الإستصفاء الكلوي، الأشياء المطاطية وأدوات وآلات التخدير.
- السيدكس: وهو عادة لتعقيم المناظير ومن حيث التركيز ومدة الغمر في المحلول يجب أن يتبع فيها تعليمات الشركة المنتجة والتي غالبا ما تكون مكتوبة على العلبة.

- الكلور: وهو محلول مطهر للأجهزة والأدوات بعد استخدامها بواسطة المرضى أو تلوثها بإفرازاتهم، من بين الأشياء سرير الفحص، مناضد المعامل، الأحواض، دور المياه، وهو يستعمل للأسطح الكبيرة بعد تخفيفه ويتم خلطه في وعاء بلاستيكي حتى لا يتفاعل الكلور مع المعدن المصنوع منه الإناء. وغالبا ما تكون المطهرات القوية خطرة وسامة، وكثير منها ضار بالجلد والأغشية المخاطية، لذلك يجب على مستخدميها ارتداء ملابس واقية، بما فيها القفازات والنظارات الواقية. كما يجب التأكد من صلاحية المواد الكيميائية المستعملة. [10] أما من سلبيات تلك الطريقة فإنها لا تؤثر علي جميع الكائنات الحية الدقيقة، بالإضافة إلي أن هذه الطريقة غير فعالة للتخلص نهائيا من خطر الإبر الملوثة، حيث إن المواد الكيميائية لا تتغلغل إلى داخل الإبرة وبالتالي تصبح مكان مثالي لنمو الكائنات الدقيقة، مما يشكل خطرا [18]

- مسأوئ التطهير الكيميائي :

- استخدم المواد الخطرة التي تتطلب إجراءات السلامة الشاملة.
- في الحالات الصيدلانية والكيميائية وبعض أنواع النفايات المعدية، فهي غير كافية.
- إذا كانت المطهرات الكيميائية مكلفة، فإن العملية ستكون مكلفة
- الأوزون هو معقم فعال في نظام معالجة النفايات الطبية ولا ينتج عنه نواتج ثانوية يمكن مواجهتها عند استخدام مركبات الكلور. ومع ذلك، نظرًا لأن الأوزون يضر بالرئتين إلى حد كبير، يجب اتخاذ خطوات لضمان عدم تعرض الموجودين بالقرب من النظام للغاز.
- العوامل الأخرى المستخدمة في المعالجة الكيميائية للنفايات الطبية هي القلويات، إما تلك شديدة التآكل (هيدروكسيد الصوديوم أو الغسول)، أو في أشكال أكثر اعتدالاً (أكسيد الكالسيوم أو الجيرمي). من بين التأثيرات الأخرى، يكون للقلويات ميل إلى تحلل البروتينات. إذا تم تجاهل حساب الكواشف، فإن العيب الرئيسي لهذه الطريقة هو خطر التلامس، لأن المحاليل القلوية تكون ضارة على الجلد والرئتين.[7]

4. المعالجة الحرارية الرطبة (التعقيم بالأوتوكليف/ التعقيم بالبخار) :

يستخدم لتعقيم الأجهزة الصحية وأيضا معالجة النفايات الطبية المتولدة من أقسام العزل ومزارع الجراثيم في المختبرات وكذلك المواد الحادة حيث تقوم تلك الطريقة على تعريض النفايات إلى بخار مشبع تحت ضغط عالي داخل أحواض خاصة مقفلة ولها مواصفات خاصة بحيث تسمح للبخار بالنفاذ واختراق كل النفايات، كما يجب أن تكون هذه الأحواض مقاومة للحرارة والضغط الناشئ عن عمليات التشغيل بالإضافة

إلى المؤشرات الخاصة بالحرارة والضغط حيث توضع مع النفايات مؤشر بيولوجي لمعرفة صلاحية هذا الجهاز في التخلص من الجراثيم وأن عملية التعقيم قد تمت ويجب مراقبة كل مراحل عمليات التعقيم من زمن التعقيم وكمية الضغط ومؤشر الحرارة خلال مراحل التعقيم وتعتبر تلك العملية غير ملائمة المعالجة النفايات التشريحية، كما أنها لا تعالج النفايات الكيميائية أو الصيدلانية بكفاءة، وأيضا من ضمن مسأوئ تلك الطريقة إمكانية تعرض جهاز التقطيع للفشل الميكانيكي والتعطل، وأيضا كفاءة التطهير حساسة جدا لظروف التشغيل ومع ذلك فإن تكاليف الاستثمار والتشغيل منخفضة والأثر البيئي قليل [10]

من أجل زيادة كفاءة التطهير، يجب سحق الأدوات الحادة أو طحنها. هذا الحل غير مناسب لمعالجة النفايات التشريحية وجثث الحيوانات وهو غير فعال عند معالجة النفايات الكيميائية أو الصيدلانية.

ـ عيوب المعالجة الحرارية الرطبة هي:

ـ الظروف التشغيلية لها تأثير واضح على كفاءة التطهير.

ـ قد يؤدي التمزيق غير الكافي إلى تراجع الكفاءة.

ـ إنها غير مناسبة لمعالجة النفايات التشريحية والصيدلانية والكيميائية وأيضاً لمواد النفايات التي لا تسمح بسهولة باختراق البخار. [12]

5ـ المعالجة بالموجات الدقيقة (الميكروويف):

على تردد حوالي 2450 ميغاهرتز وطول موجة 12.24 سم، تدمر الموجات الدقيقة غالبية الكائنات الحية الدقيقة. تقوم موجات الميكروويف بتسخين الماء الذي تحتويه المخلفات المعالجة بسرعة وتعمل الحرارة على القضاء على العناصر المعدية. يتم تمزيق مواد النفايات أولاً ثم ترطيبها ونقلها إلى غرفة التشعيع المزودة بسلسلة من مولدات الميكروويف؛ يستغرق التشعيع حوالي 20 دقيقة. بعد عملية التشعيع، يتم ضغط النفايات في حأوية ثم إطلاقها في مجرى النفايات البلدية.

تستخدم أشعة المايكروويف بشكل شائع في العديد من البلدان وتتزايد شعبيتها. على الرغم من هذه الحقيقة، فإن العملية تستلزم تكاليف مرتفعة نسبيا، ولأن هناك أيضاً خطورة في التشغيل والصيانة، لا يوصى باستخدامه في البلدان النامية بعد. هناك حلول مماثلة قيد التطوير تعمل بأطوال موجية مختلفة أو بعوارض إلكترونية.

ـ عيوب المعالجة بموجات المايكروويف هي:

ـ تكاليف استثمار وتشغيل مرتفعة نسبيا

ـ هناك مخاطر تتعلق بالتشغيل والصيانة.
ـ لا يمكن معالجة المعادن.
ـ تتناقص الموافقة الدولية عليها بسبب المخاطر المحتملة لأشعة المايكروويف. (19)

6ـ المعالجة الحرارية الجافة :

تعتمد الخطوات الأساسية في استخدام المعالجة الحرارية الجافة علي :

ـ تقطيع النفايات .
ـ تدخل النفايات إلى بريمة متحركة يتم تسخينها بواسطة الزيت المار خلال أنبوب يتوسطها لتصل إلى حرارة 110 - 140 درجة مئوية.
ـ عادة ما تستخدم الحرارة الجافة لمعالجة النفايات المعدية و الأدوات الحادة ولا تستخدم مطلقة المعالجة الأنسجة و النفايات المشعة، حيث يتم تقليص حجم النفايات بحدود 80% و وزنها بحدود 20-35% باستخدام الحرارة الجافة.

1.3- موقع الدراسة :

يقع مستشفى صبراته التعليمي بمدينة صبراته غرب طرابلس 67 كلم، حيث أنشئت هذهالمؤسسة الصحية عام 1983م. وعندما تم افتتاحه كانت الطاقة الإيوائية لهذه المؤسسة 220 سرير و في سنة 2009م قامت المؤسسة بعمليات تطوير و تحديث و توسيع لبعض الأقسام بها و أصبحت ذات طاقة إيوانية320 سرير بنسب إنشغال شهرية متدنية. ويوجد بالمؤسسة مجموعة أقسام هي :

قسم الولادة، قسم الأطفال، قسم المسالك، قسم الباطنة، قسم الجراحة، قسم العمليات، قسم العناية، قسم الإسعاف و الطوارئ و تم إستحدات قسم الإسعاف و الطواري سنة 2015م.

ولوحظ عدم وجود رؤية ورسالة وهدف للمؤسسة معلن للعاملين ومتلقي الخدمة على حد سواء وهو من أوجه قصور هذه المؤسسة الصحية.

2.3- المخلفات الطبية الخطرة في مستشفى صبراتة التعليمى .

يتم تنظيم المخلفات الطبية الخطرة المنتجة داخل المستشفى المذكور أدناه حسب نوع النفاية الناتجة من الرعاية الصحية في الأقسام والمراكز الطبية .

جدول رقم (3) اصناف وانواع المخلفات الطبية

ت	اصناف وانواع المخلفات الطبية
1	نفايات المطابخ والمطاعم والرعاية الصحية و المختبرية

2	نفايات العلاج والوقاية من الأمراض والتشخيص ونفايات التوليد
3	المخلفات الحادة (كالمشارط والابر والمقص)
4	نفايات الدم واكياس الدم واجزاء الجسم والاجهزةالمستخدمة
5	المخلفات المعدية والمسببة للامراض والأنسجة البشرية الناتجة من العمليات الجراحية
6	المخلفات المعدية والموجودة على الملابس وقطع الشاش واقتناءات المرضى والأنسجة العضوية
7	نفايات المواد الكيميأوية التي تحتوي على المواد الخطرة والناتجة منها
8	نفايات المعدية من الادوات ومن قطع الشاش والقطن وقطع الأنسجة العضوية الملوثة
9	ادوية التشخيص والمعالجة

4.3 - الآلية المتبعة لإدارة النفايات الطبية داخـل المستشفى :

مـن خـلال زيارتنـا المبدئيـة لمستشـفي صـبراته تـم التواصـل مـع المكاتـب الخاصـة بالخـدمات و المـوارد البشـرية و مـن ثـم تمـت مقابلـة المـدير المخـتص والمشـرف علـي إدارة النفايـات حيـث أفادنـا بآليـة التعامـل مـع النفايـات الطبيـة داخـل المستشـفي و نقـلا عنـه انـه يـتم جمـع و فـرز و وزن نفايـات كـل قسـم بالمستشـفي علـي حـدي ،ثـم تجميعهـا مـع بعضـها و وزنهـا حيـث يـتم تصـنيفها علـي النحو التالي :

ـــ نفايـات طبيـة خطـرة و نفايـات طبيـة شـبه منزليـة و نفايـات الأعضـاء البشـرية الناتجة عن عمليات البتر و الإستئصال،حيث يتم التعامل معها كالآتي :

بعـد عمليـات الفـرز توضـع النفايـات الطبيـة الخطـرة فـي الحأويـة المخصصـة لهـا و التـي تكـون بـاللون الأصـفر ،و توضـع النفايـات الطبيـة الشـبه منزليـة فـي الحأويـات ذات اللـون الأخضـر و بمـا انـه المحـارق الخاصـة بمستشـفي صـبراتة متوقفـة حاليـا لغـرض الصـيانة قامـت مستشـفي صـبراتة بالتعاقـد مـع مستشـفي الزأويـة بخصـوص الـتخلص مـن النفايـات الطبيـة الخطـرة و الشـبه منزليـة حيـث يتم تحويلها إلي محارق مستشفي الزأوية و التخلص منها هناك.

ـ أما نفايات الأعضاء البشرية فيتم التعامل معها كالآتي :

يـتم إعـداد تقريـر تحـت إشـراف المخـتص أو الطبيـب الـذي قـام بعمليـة البتـر أو الإستئصـال و بموافقـة و توقيـع ذوي الحالـة ثـم يـتم حفـظ الأعضـاء فـي أكيـاس بلاسـتيكية متينـة و حفظهـا فـي أزراف و مـن ثـم تحويلـه للمـدافن الخاصـة و دفنهـا و – أيضـا- كانـت هنـاك قواعـد بسـيطة فـي غـرف و ممـرات المستشـفي حيـث يوجـد سـلات قمامـة خاصـة بالنفايـات الطبيـة الخطـرة و سـلات خاصـة بالنفايـات

الطبيــة الشــبه منزليــة و يــتم تمييزهــا مــن خــلال ألــوان الأكيــاس الموجــودة بهــا ،حيـث أن السـلة الـذي بهـا كـيس بـاللون الأحمـر للنفايـات الطبيـة الخطـرة و السـلة الـذي بهـا كـيس أسـود خاصـة بالنفايـات الشـبه منزليـة كمـا هـو موضـح بالصـور الآتية :

5.3- معدل انتاج النفايات الطبية داخل المستشفى:

تم تقدير انتاج النفايات الطبية داخل المستشفى أسبوعيا كما هو موضح بالجدول أدناه

جدول رقم (4) النفايات لمستشفى صبراتة التعليمي

اليوم	التاريخ	وزن النفايات من الصنف كجم		مجموع الوزن اليومى كجم	عدد الاسرة	وزن النفايات كجم/للمريض	النسبة الوزنية للنفايات المعدية و الخطرة
		نفايات منزلية	نفايات معدية				
الاحد	2022/6/24	223	34	257	112	2.3	%13.2
الاثنين	2022/6/25	77	25	102	83	1.24	%24.5
الثلاثاء	2022/6/26	90	29	119	70	1.7	%24.4
الاربعاء	2022/6/27	120	30	150	89	1.69	%20
الخميس	2022/6/28	60	22	82	74	1.11	%26.8
السبت	2022/6/30	152	36	188	95	1.98	%19.1
الاحد	2022/7/01	155	57	212.2	101	2.1	%86.9

معدل انتاج النفايات شهريا :

تم تقدير معدل انتاج النفايات خلال أسبوع لكل شهر كما موضحة بالجدول أدناه

جدول رقم (5) معدل انتاج النفايات خلال اسبوع لكل لمستشفى صبراتة التعليمي

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى /يوم	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم
شهر 7	81.6	4.8	374	460.4	146	3.2
شهر8	94.5	1.7	440	536.2	223	2.4
شهر9	72.5	1.9	409	483.4	188	2.6
شهر 10	86.9	1.1	391	479	166	2.9
المعدل	83.9	2.4	403.5	489.8	181	2.8
النسب الوزنية%	17	0.5	82.5			

تمثل القراءة لكل شهر معدل النفايات المتولدة خلال سبعة أيام من ذلك الشهر

•

منهج وحدود ومجتمع وعينة البحث:

ـ منهج البحث: لتحقيق أهداف البحث تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة من خلال أسلوب التحليل الوصفي، حيث تم أخذ عينة عشوائية من بمستشفى صبراتة التعليمى

ـ **حدود البحث:** تم إجراء البحث في مستشفى صبراتة التعليمى في الفترة 2024.

ـ **مجتمع و عينة البحث:** يتمثل مجتمع البحث بالعاملين بمستشفى صبراتة التعليمى

أدوات جمع البيانات:

ـ تم تجميع البيانات من خلال تصميم استمارة الاستبيان للحصول على البيانات التي تساعد على اختبار فرضيات البحث والتي تخدم أهداف البحث، وتم توزيع عدد(18) استمارة استبيان تم استرجاع عدد(16) استمارة.

جدول (6) البيانات الشخصية

البيان	الفئة	التكرار	النسبة %
المهنة	طبيب	2	%13
	الجراحة	4	%25
	تمريض	6	%27
	فني مختبر	4	%25
	الإجمالي	16	100%

الاقسام فى العينة	الباطنة	3	%19
	الولادة	4	%25
	الإسعاف	5	%31
	المختبر	4	%25
	الإجمالي	16	100%
الفئة العمرية	أقل من 19 سنة	2	%13
	ما بين 19-29 سنة	4	%25
	ما بين 30-39 سنة	6	%28
	ما بين 40-50 سنة	3	%19
	فوق 50 سنة	1	%5
	الإجمالي	16	100%
سنوات الخبرة	اقل من 5 سنوات	2	%13
	من 5 – 10 سنوات	5	%31
	أكثر من 10 سنوات	9	%56
	الإجمالي	16	100%
ساعات العمل اليومي	8 ساعات	11	%69
	16 ساعات	5	%31
	الإجمالي	16	100%

جاءت النسبة الأعلى من فئة العاملين فى العينة التمريض و هي الفئة الأكثر تعاملا مع النفايات الطبية من خلال الأقسام المختلفة و الإسعاف من خلال المدأواة حيث بلغت النسبة المؤية (27%)تليها بالتسأوى قسم الجراحة و قسم المختبرات بنسبة مؤية (25%) و من خلال الجدول كانت الفئة الأعلى هي فئة الاقسام هى قسم الإسعاف بنسبة (31%)باعتبار القسم الذي بتعامل مع حالات المدأوة و علاج المدواة و حقن المرضى و ما ينتج عنه من مخلفات تليها بالتسأوى قسم الولادة و قسك الجرحة بسبب مخلفات العمليات حيث جاءت النسب متسأوية لكليهما 25% و فى الفئات العمرية كانت النسب الاعلى هى لفئة الشباب حيث بلغت نسبتهم في العينة بنسبة(28%) أما ناحية الخبرة فإن أغلب أفراد العينة هم من ذوى الخبرة الكافية بالأقسام المختلفة حيث بلغنت من لديهم خبرة تجأوزت 10 سنوات (H%56)ى أكثر من نصف العينة كما أن أغلب أفراد العينة يعملون بنظام الوردية الواحدة أى نظام 8 ساعات و التى بلغت نسبتهم (62%)

جدول (7) يوضح طرق ادارة البيئة

البيان	الفئة	التكرار	النسبة %
لديك علم عن عملية إدارة النفايات الطبية	نعم	14	%75
	لا	2	%25
	الإجمالي	16	100%
أنواع النفايات المنتجة من القسم	نفايات عامة	14	%75
	النفايات الباثولوجي	2	%25
	الإجمالي	16	100%
يتم فصل النفايات الطبية في كل قسم	نعم	13	%81
	لا	3	%19
	الإجمالي	16	100%
تمييز الحاويات المختصة بالنفايات الطبية في الغرف داخل المستشفى	نعم	13	%81
	لا	3	%19
	الإجمالي	16	100%
تتوفر الحاويات والأكياس بأعداد كافية داخل الأقسام	8 ساعات	11	%69
	16 ساعات	5	%31
	الإجمالي	16	100%
لديك علم بالدليل اللوني المستخدم في نظام النفايات الطبية	نعم	10	%62
	لا	6	%38
	الإجمالي	16	100%
الحاويات والأكياس المتوفرة مطابقة للألوان المحددة في الكود	نعم	11	%69
	لا	5	%31
	الإجمالي	16	100%

نلاحظ من الإجابة أن أغلب الأفراد العاملين بالمستشفى لديهم علم بإدارة النفايات حيث بلغت نسبتهم (75%) ومن خلال الجدول كانت الفئة الأعلى هي للفئةالنفايات العامة والتى بلغت نسبتها(75%) و هي الناتجة من قسم الإسعاف و من مخلفات المدأواة كما أن أغلب أفراد العينة يؤكدون على عملية فصل الأكياس داخل الاقسام و بنسبة(81%) و جائت أغلب الإجابات بأنه يتم تميز الحاويات بالألوان المخصصة و بنسبة (81%) كما جاءت النسبة الأعلى لتؤكد على تتوفر الحاويات والأكياس بأعداد كافية داخل الأقسام وبنسبة(69%)و من ناحية المعرفة بدليل الألون كانت النسبة الأعلى لتؤكد

عليها بنسبة (62%) و جاءت النسبة الأعلى في الحأويات والأكياس المتوفرة مطابقة للألوان المحددة في الكود و بنسبة (62%).

النتائج :

أهم الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة هي ما يأتي .

1. إن كمية وحجم المخلفات الطبية الخطرة ، الناتجة عن الرعاية الصحية وتشخيص الأمراض والمعالجة في المراكز والأقسام المختلفة داخل مستشفى **صبراتة التعليمى**تصل بحدود (1110)كغم في اليوم
2. إن النظام الإداري المتبع في عمليات الفصل أو الفرز للنفايات الطبية الخطرة ، يتم عند المنتج (المصدر) في كافة الأقسام والمركز والمختبرات بشكل منظم ودقيق وبموجب الأنظمة والتعليمات الخاصة داخل المستشفى .
3. إدارة عمليات الجمع والنقل والخزن المؤقت لتلك المخلفات ، هي من مسؤولية قسم حماية البيئة داخل المستشفى لحين نقلها إلى نقطة التجميع المركزية للمعالجة النهائية .
4. عمليات الخزن المؤقتة للنفايات الطبية الخطرة داخل غرفة الخزن تعتبر ممتازة من ناحية التهوية والإنارة والنظافة والرصد والمراقبة المستمرة والمتابعة وقياس درجات الحرارة المطلوبة وغيرها من الأمور من قبل قسم حماية البيئة بالمستشفى .

التوصيات :

ومن خلال هذه الدراسة والمشاهدة والزيارات الميدانية في مواقع العمل واللقاء بالمسؤولين والاستفسار عن وقع العمل الإداري والمهني والفني والصحي والمتعلق بالمخلفات الطبية الخطرة ابتداء من داخل مستشفى **صبراتة التعليمى** توصلت إلى نتيجة جيدة من خلال هذه الدراسة، من خلال نجاح النظام الإداري المتبع في المستشفى والخبرات العلمية الحديثة والتكنولوجيا المتطورة في المعالجة النهائية للنفايات الخطرة ، وعليه أوصي بمجموعة من التوصيات التالية .

1- تبني اسلوب نجاح نظام الإدارة البيئية للنفايات الخطرة لمستشفى صبراتة التعليمى، وهذا يسهل كثيرا ويقلص من حجم ووزن المخلفاأ الطبية الخطرة الناتجة من الرعاية الصحية .

2- إحداث قسم حماية البيئة في المستشفيات والمراكز الصحية مع إعطاء كافة الصلاحيات الإدارية والتنفذية ومدعومة من الدولة ،

3- ضرورة فتح دورات تدريبية للعاملين في مجال الصحة تتعلق بكيفية التعامل مع المخلفات ومخاطرها على البيئة وصحة المجتمع .

4- بناء مستشفيات صديقة للبيئة ، بمعنى إرشاد في استهلاك الطاقة والمياه والغذاء والتخلص الآمن والصحي من المخلفاتلاالطبية ويفضل أن تكون بعيدة عن المناطق المزدحمة والضوضاء الناتج عن حركة النقل والمواصلات وبعيدة عن المناطق الصناعية والمعامل ، ومجهزة بالمعدات الأجهزة الحديثة لكافة الأقسام والمراكز والمختبرات الطبية والعلمية ، ومجهزة بكافة وسائل الراحة للمرضى والزائرين . وإنشاء سور من الأشجار والنباتات حول المستشفيات والاهتمام بزراعة الحشائش والورود على مداخل المستشفيات ، وتبليط الطرق والشوارع المؤدية إلى المستشفيات.

5- نقل الخبرات العلمية والتكنولوجية المتطورة في مجال معالجة المخلفات الطبية والخطرة من حيث عمليات الحرق والدفن للنفايات الطبية والخطرة والتي تقلل أو تحد من مخاطر وحجم التلوث الناتج من الغازات المنبعثة والمحافظة على البيئة والصحة العامة .

6- إلزام تطبيق الأنظمة والقوانين البيئية المتعلقة بالمخلفات الطبية الخطرة المنتجة في المستشفيات وكذالك طرق المعالجة النهائية لتلك المخلفاتوبناء وإنشاء المدافن الصحية لدفن تلك المخلفات المعالجة بطريقة آمنة للبيئة والصحة العامة.

7- المخلفات الناتجة بعد المعالجة الحرارية (الحرق) ، يمكن الاستفادة منها في رصف الطرق والشوارع .

الهوامـــــــــش :

1. علي زين العابدين عبدالسلام ، ومحمد عبدالمرضى عرفات – تلوث البيئة ، ثمن المدنية – الطبعة الثانية 2005 ، القاهرة
2. طلعت ابراهيم – التلوث الهوائي والبيئة – الجزء الأول – سلسلة العلم والحياة 37، 1994 ،
3. صلاح محمود الحجار ، محمود عبدالفتاح القاضي ، شهرزاد عزالدين – الدليل الشامل في تلوث الهواء وتكنولوجيا التحكم – الطبعة الأولى 2003 ، دار الفكر العربي – القاهرة

4. صلاح محمود الحجار – السحابة الدخانية – المشكلة ، الاثر، الحل ، الطبعة الأولى – 2003 ،دار الفكر العربي للطبع والنشر ، القاهرة
5. صلاح محمود الحجار – ادارة المخلفات الصلبة – البدائل ، الابتكارات ، الحلول ، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي للطبع والنشر، 2004 .
6. سامية جلال سعد – الإدارة البيئية المتكاملة للمستشفيات – منشورات المنظمة العربية للتنمية الادارية ، 2006 ، القاهرة ،
7. - د.إبراهيم الغويل ، ابوبكر المجريسي، " النفايات الصلبة بمستشفيات بنغازي"، 2003 unpan1.un.org/intradoc/groups/ public/documents
8. 10- د. محمد الهاشمي، غفران المندلأوي، " ادارة النفايات الصلبة في بعض مستشفيات مدينة بغداد". *مجلة الهندسة والتكنولوجيا*، المجلد 25، العدد5، 2007.
9. 13- سونيا عباسي، د. هند وهبة، " ادارة النفايات الطبية الصلبة في مستشفيات جامعة دمشق". *مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية*، المجلد الثاني والعشرون ، العدد الأول. 2006
10. 14- د. الطاهر إبراهيم الثابت" المحارق وطرق معالجة المخلفات الطبية". *النادي الليبي للمخلفات الطبية*،www.libyanmedicalwaste.com2005
11. Prüss A et al. "Safe management of wastes from healthcare activities". Geneva، *World Health Organization*، 1999.
12. Rahman MH. "Health care waste management in Dhaka city". *Journal of waste management*، 2000:12–15))
"Wastes from health care activities". Geneva، World Health Organization، 2000 (*WHO Information fact sheet، No. 253).*
13. USEPA، "Medical Waste Management in the United States"، First Interim Report to Congress، *EPA/530-SW-90-051a، USEPA، Office of Solid Waste*، 1990a
14. Collins CH، Kennedy DA. "Microbiological hazards of occupational needle stick and 'sharps' injuries". *Journal of applied bacteriology*، 1987، 62:385–402
15. Al-Khatib IA، Alshanableh TA. "Medical waste management in the Turkish Republic of Northern Cyprus، a case study: Dr. Burhan Nalbantoglu Governmental Hospital". Paper presented at *the Third International Congress for Cyprus Studies*، Eastern Mediterranean University، Famagosta، 13–17 November، 2000.
16. Dr. Rita Karam Moawad، "National Survey for the elimination of the solides hospital waste in Lebanon"، A survey by the *Pharmacy School in the Lebanese University in collaboration with the Faculty of Pharmacy in Claude Bernard University in Lyon*، France، 1997
17. Coad، A. & Christen، J.، "*How are we managing our health care waste*?" SKAT، Switzer land،www.Skat.ch،www.sanicon.net /titles/topicintro.ph3. 1999
18. Selma Guvem " Composition survey in turkey"،*Fourth Subregional Training Workshop on Environment*، Statistics Bangkok، 2001