

تقييم إدارة النفايات الصلبة في بعض مستشفيات البصرة⁺
**ASSESSMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN SOME
HOSPITALS IN BASRAH**

رسالة عبدالاله محمد *

المستخلص

تعتبر النفايات الطبية جزءاً من النفايات الخطرة، وذلك بسبب أثارها السلبية على العاملين في المؤسسات الصحية والمجتمع والصحة العامة إن لم تتم إدارتها بشكل سليم. ولعل ما يجعل الأمر يزداد صعوبة وتعقيداً هو عدم وجود وعي كافي عن خطورة النفايات الطبية مما أدى الى ضعف تطبيق أنظمة إدارة هذه النفايات بشكل صحيح وخاصة في بلدان العالم الثالث.

يهدف البحث الى إعطاء صورة واضحة عن واقع إدارة النفايات الصلبة في مستشفيات البصرة وطرق معالجتها إضافة الى تقدير كمية النفايات (المنزلية والطبية والباثولوجية) التي تفرزها هذه المستشفيات واقتراح برنامج امن بيئياً لإدارة هذه النفايات على ضوء نتائج البحث. لغرض تحقيق أهداف البحث تم اختيار المستشفيات الحكومية الكبرى الموجودة في مركز محافظة البصرة بمختلف اختصاصاتها. أظهرت النتائج مايلي: (1) أن معدل إنتاج المستشفيات من النفايات الصلبة تراوح بين (1.85 – 3.53) كغم/مريض/يوم. بلغت نسبة النفايات الطبية 18% من النفايات الكلية بينما بلغت نسبة النفايات المنزلية 78% والنفايات الباثولوجية 4% من النسبة الكلية. (2) افتقار اغلب مستشفيات البصرة إلى التطبيق المنظم لمفهوم إدارة النفايات الصلبة وافتقار الوعي لدى العاملين في مجال النفايات الطبية. (3) جميع محارق النفايات في المستشفيات قديمة، تعمل بدرجات حرارة اقل من 400 درجة مئوية وبذلك تكون مصدر لانبعاث الغازات السامة كغاز الديوكسين المسرطن. (4) رماد المحارق الذي يحتوي على نسبة من العناصر الثقيلة السامة والعوامل الممرضة يطرح ضمن النفايات المنزلية في المكبات وبالتالي يجعل أثره السلبي كبير على البيئة من حيث التلوث وانتقال الأمراض. (5) التعاطي الخاطئ مع مخلفات الأدوية الكيميائية التي تستخدم لمعالجة مرضى السرطان واعتبارها كسائر النفايات الطبية، حيث إن التعرض لمثل هذه المخلفات يشكل خطورة كبيرة على العاملين وذلك لمقدرة تلك المواد على قتل الخلايا البشرية أو أحداث تشوهات بها.

Abstract

The medical solid waste consider a portion from hazardous wastes, as they had unfavorable effects on persons who work in healthcare establishments, community and public health if it wasn't managed accurately. The matter become more difficult with absence of realization about the risks of medical waste, this led to weak application for medical waste management systems, especially in third world countries. The target of research is to give clear view about actuality of solid waste management in Basrah hospitals and the methods used to treat it, in addition to estimation of the waste quantities produced by hospitals and to suggest a safety environmental program to manage this waste. To get the targets of the research , the big local hospitals in Basrah

⁺ تاريخ استلام البحث ٢٤/٣/٢٠١٠ ، تاريخ قبول النشر ٢/٣/٢٠١١ .

* مدرس مساعد /الكلية التقنية /البصرة

were selected. The results gave : 1- The generation rates of solid waste for the Basrah hospitals was between (1.85-3.53 kg\bed\day), the percent of medical waste was 18% of the total waste, while the domestic waste was 78%, and the pathologic waste was 4%. 2- Most of hospitals in Basrah ruin to a regular application for solid waste management concept and to absence of consciousness for the persons who work in medical waste domain. 3- All solid waste incinerators were old and work with low temperature (not more than 400 c°) which make them as a source of poisons gases emissions such as dioxin which case cancer. 4- The ash of incinerations which contain a percent of heavy poison elements and pathogenic agents was disposed into dumps of domestic waste, then the danger effects of it on environment will be big. 5- The wrong dealing with chemical pharmaceutical waste which used to treat the cancer patients and considered it as the remain medical waste, that will cause a very big dangerous on the persons dealing with it directly, because of the ability of these materials to kill humanity cells or creation of a deformity for it.

المقدمه :

يعد البحث في موضوع النفايات الصلبة للمستشفيات من البحوث البيئية المهمة نظرا للإخطار البيئية التي يمكن ان تحدث بسبب غياب الإدارة السليمة للنفايات الطبية داخل المستشفيات وخارجها. تعتبر النفايات الطبية الناتجة عن الرعاية الصحية بالمرضى في المستشفيات، أو المخلفات الطبية الناتجة عن عمليات التشخيص أو التحاليل الطبية والمختبرات الطبية وغيرها، جزءاً من النفايات الخطرة إن لم تعالج بصورة سليمة، وذلك بسبب ما تسببه من آثار سلبية على العاملين في المؤسسات الصحية، وفي المجتمع، وفي مجالات الصحة العمومية [1,2] .

لابد في البداية من توضيح معنى النفايات الطبية وما تشمل من مواد وقد جاء تعريف منظمة الصحة العالمية للنفايات الطبية بأنها المخلفات الناتجة عن عمليات العناية الصحية. تشير منظمة الصحة العالمية الى أن 80% من إجمالي النفايات الناتجة عن أنشطة العناية الصحية هي نفايات عامة تضم إلى النفايات المنزلية، أما 20% منها فتعتبر مواد خطرة قد تكون مشعة أو سامة [3,4]

تصنف منظمة الصحة العالمية نفايات المستشفيات الى:

١. النفايات العادية او المنزلية وتضم النفايات الغذائية وبعض الأوراق والبلاستيك وما إلى ذلك.
 ٢. نفايات الاستشفاء والتطبيب وهو على نوعين:
 - المعدات المستعملة الغير الحادة ضمامات مستبدلة، جيس مستبدل، بلاستيك علب الأدوية والحقن، قطن، لصاق.
 - المعدات المستعملة الحادة (زجاج، إبر، شفرات، قضبان حديد)
 ٣. نفايات الجراحة ويشمل نوعين كذلك:
 - مخلفات الجراحة (أعضاء مبتورة، زوائد، جلد، عينات مختبريه، عظام)
 - مخلفات ما بعد الجراحة (أكياس بلاستيكية للسوائل البيولوجية، مخلفات المختبرات من العينات البيولوجية).
 ٤. معدات الفحص والكشف الآلي (علب الأفلام وبعض المواد التي تستخدم في مختبرات الكشف، مواد التصوير وأفلام الصور الإشعاعية).
 ٥. أدوية مسترجعة أو متبقية أو متقدمة، محاليل مسترجعة أو متقدمة أو متبقية.
- قد تصبح النفايات الطبية سبباً مهماً للإصابة بالأمراض أو الوفاة إذا لم تتم إدارتها بالشكل السليم. وأهم المخاطر التي قد تنتج عن النفايات الطبية المعدية هي نقل العديد من الأمراض مثل التهاب الكبد الفيروسي ((بي))

أو ((سي)) بالإضافة إلى فيروس العوز المناعي البشري (الإيدز)، وذلك عن طريق الجروح التي تسببها الإبر الملوثة بالدم الآدمي، والمحتوية على مثل هذه الفيروسات. كما أن هناك العديد من المخلفات الطبية الكيماوية والعلاجات التي تعتبر نفايات خطرة، لأن بعضها قد يكون ساماً، أو قابلاً للاشتعال، أو أكالاً، أو محدثاً لغير ذلك من التأثيرات الخطرة [5,6].

لقد أجريت العديد من الدراسات حول النفايات الصلبة ومعدلات توليدها في المستشفيات. فقد بين Moawad, 1997 في دراسة أجريت في لبنان أن معدل إنتاج النفايات الصلبة هو 5.4 كغم/ سرير/ يوم ، وأن حوالي 19.5% من إجمالي تلك النفايات هي خليط من نفايات ملوثة وآلات حادة [7]. كما قام Coad, A., 1999 بإجراء دراسة في استراليا لحساب معدل تولد النفايات الصلبة في المستشفيات وبين أن معدل توليدها تراوح بين 2-2.5 كغم/ سرير/ يوم وأن 15-25% منها كان معدياً [8]. كما قام الغويل، ٢٠٠٣ بدراسة النفايات الصلبة في مستشفيات بنغازي في ليبيا ووجد أن معدل تولد تلك النفايات هو 2.08 كغم/ سرير/ يوم وأن 28.5% منها كان معدياً [9]. وأوضح الهاشمي، 2007 في دراسة أجريت في بغداد أن معدل تولد النفايات الصلبة يعتمد على عدة عوامل منها اختصاص المستشفى، سعتها السريرية وعدد الكادر العامل فيها وأن أهم هذه العوامل هو عدد المرضى الراقيدين وعدد العمليات في اليوم الواحد وأن معدل إنتاج تلك النفايات تراوح من 0.32-1.68 كغم/ سرير/ يوم [10].

هدف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى:

١. إعطاء صورة واضحة حول واقع إدارة النفايات الصلبة في مستشفيات البصرة.
٢. تقدير وزن النفايات المطروحة من قبل المستشفيات للاستفادة منها في عملية التخطيط المستقبلي.
٣. اقتراح نظام إدارة امن بيئياً للتعامل مع النفايات الطبية.

الدراسة الميدانية:

لغرض تقييم واقع حال إدارة النفايات الصلبة في مستشفيات البصرة والتعرف على كمية ونوعية هذه النفايات وطرق معالجتها ولغرض إيجاد الحلول المناسبة لتطوير هذا النظام، تم إجراء هذا البحث على جميع المستشفيات الحكومية الموجودة في مركز محافظة البصرة وكما موضح في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1) يمثل المستشفيات التي اشتملت بالدراسة

اسم المستشفى	السعة السريرية	عدد الكادر العامل
مستشفى البصرة العام	564	1685
مستشفى البصرة للولادة	447	969
مستشفى البصرة التعليمي	504	1391
مستشفى الفحاء العام	424	912
مستشفى الموائ العام	377	981
مستشفى الشفاء العام	186	500

استغرق العمل الميداني أربعة أشهر (من أيلول/2009 ولغاية كانون الأول/2009) ، اشتمل العمل على المحاور التالية :

١. تقسيم النفايات الصلبة إلى ثلاثة أنواع (حسب ما يتم تصنيفه داخل المستشفيات) وهي:

- نفايات منزلية وتشمل النفايات العادية مثل النفايات الغذائية وبعض الأوراق والبلاستيك وما إلى ذلك.
 - نفايات طبية وهي تلك النفايات الناتجة من مستلزمات الجراحة مثل الضمادات الملوثة، والملابس التابعة للمرضى والتي يتم ارتداؤها في غرف العمليات مثلاً والقفازات والقطن الملوث والإبر البلاستيكية والحقن ، وعلب الأفلام وبعض المواد التي تستخدم في مختبرات الكشف، مواد التصوير وأفلام الصور الإشعاعية، أدوية ومحاليل متقادمة أو متبقية وغيرها من النفايات الملوثة.
 - نفايات باثولوجية وتشمل أعضاء بشرية مستأصلة ومخلفات المختبرات من العينات البيولوجية.
٢. وزن هذه النفايات يومياً بالتعاون مع الكادر الخدمي المتواجد في المستشفيات من خلال الزيارات اليومية وبمعدل 7 زيارات في الشهر لكل منها.

تحليل نتائج البحث:

١- واقع إدارة النفايات الصلبة في مستشفيات البصرة

في البدء لابد من توضيح مفهوم نظام إدارة النفايات الصلبة، بأنه كافة الإجراءات المتخذة تجاه تلك النفايات ابتداءً من مواقع تولدها وحتى معالجتها والتخلص منها. يتميز نظام إدارة النفايات الصلبة في مستشفيات البصرة بالأمور المشتركة التالية:

١. تقسم النفايات الى ثلاثة انواع وكالتالي:

- نفايات منزلية.
- نفايات طبية.
- نفايات باثولوجية.

٢. يتم جمع النفايات من جميع وحدات المستشفى مرتين في اليوم.

٣. توضع النفايات المنزلية في أكياس سوداء ويتم التخلص منها عن طريق سيارة كابسة وتطرح في مرامي النفايات المخصصة في المدينة.

٤. توضع النفايات الطبية في أكياس صفراء غير متينة ويتم التخلص منها عن طريق محارق المستشفى.

٥. النفايات الباثولوجية تخزن في ثلاجات ثم ترسل إلى المطمر الموجود في المدينة.

تختلف المستشفيات في تطبيق هذه الإلية تبعاً لإدارة المستشفى ومدى حرصها والتزامها بتطبيق هذه الإلية من خلال المتابعة اليومية والتوعية وتدريب الكوادر، وحسب ماسيتم ذكره لاحقاً.

مستشفى البصرة العام

تعتبر مستشفى البصرة العام، المستشفى الأولى الكبرى في البصرة من حيث المساحة والكادر والسعة السريرية. يبلغ عدد الكادر الخدمي العامل ٢٥٢ عامل. يتراوح معدل إنتاجها من النفايات الصلبة (1.95) كغم/مريض/يوم، كما موضح في جدول رقم (2) والشكل رقم (1) . بلغت نسبة النفايات المنزلية (79.4%) من النفايات الكلية، بينما كانت النفايات الطبية (17.6%) والنفايات الباثولوجية (3%) من النسبة الكلية (شكل رقم 2) .

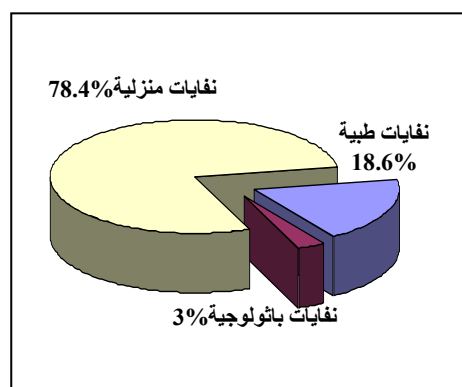
يتميز نظام إدارة النفايات الصلبة فيها بما يلي:

١. في ظل انعدام الرقابة المستمرة على عملية إدارة النفايات وعدم الوعي لدى عمال الخدمة يتم في بعض الأوقات خلط بين النفايات الطبية والمنزلية و النفايات الباثولوجية.
٢. عدم وجود معدات الوقاية والسلامة لدى العاملين.
٣. يتم جمع النفايات المنزلية المتراكمة في الحاويات مرتين في اليوم من خلال الكابسة.
٤. جميع نفايات وحدة العزل (الحميات و انفلونزا الخنازير) تحرق في الحاويات دون توفر أي شروط صحية للحرق.
٥. جميع مخلفات المختبر تعامل معاملة النفايات الطبية بما فيها المخالفات الباثولوجية.
٦. يتم إتلاف جميع الأدوية المنتهية صلاحيتها عن طريق الحرق دون فصلها وبدرجات حرارة واطئة.
٧. تحتوي المستشفى على محرقتين قديمتين وبدرجة حرارة لا تتجاوز 400 درجة مئوية، يطرح الرماد الناتج من المحرقة مع النفايات المنزلية
٨. يساهم قسم الولادة بإنتاج 85% من النفايات الباثولوجية.

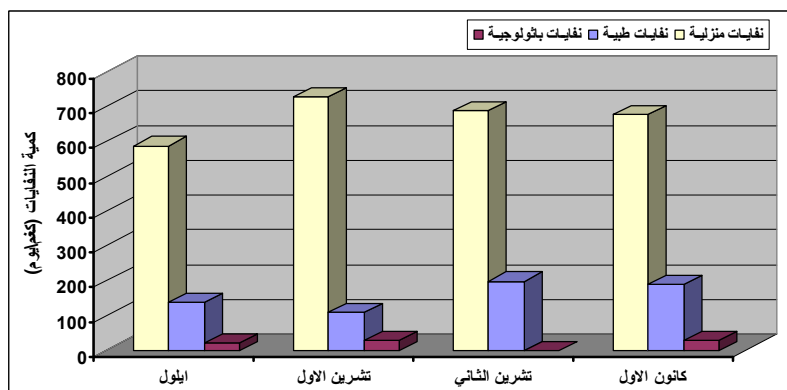
جدول رقم (2) النفايات الصلبة لمستشفى البصرة العام

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى الراقدين/يوم	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم
ايلول	138.4	20.7	587	746.1	334	2.2
تشرين الاول	108	26.5	727	861.5	499	1.7
تشرين الثاني	198.3	18.7	689	906	454	2
كانون الاول	190	26.9	677	893.9	441	2
المعدل	158.7	24.7	670	851.9	432	2
النسب الوزنية %	18.6	3	78.4			

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



شكل (2) يمثل النسب الوزنية لتركيب نفايات مستشفى البصرة العام



شكل (1) يمثل وزن النفايات الطبية والمنزلية والباتولوجية لمستشفى البصرة العام للفترة من (2009/9/1 - 2009/12/31)

مستشفى البصرة التعليمي

تعد مستشفى البصرة التعليمي المستشفى الوحيد لتشخيص وعلاج مرضى السرطان في المحافظة، إضافة إلى قيامها بالعمليات الكبرى. يبلغ عدد الكادر الخدمي العامل ٩٠ عامل. يتراوح معدل إنتاجها من النفايات الصلبة (2.8)

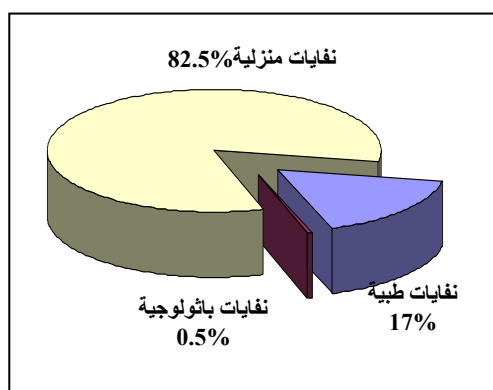
كغم/ مريض/ يوم، كما موضح في جدول رقم(3) والشكل رقم (3) ، بلغت نسبة النفايات المنزلية(82.5%) من النفايات الكلية، بينما كانت النفايات الطبية (17%) والنفايات الباثولوجية (0.5%) من النسبة الكلية (شكل رقم4) يتميز نظام ادارة النفايات الصلبة فيها بمايلي:

١. التطبيق الخاطئ لمفهوم إدارة النفايات الصلبة وإهمال كبير في هذا الجانب.
٢. عدم وجود معدات الوقاية والسلامة لدى العاملين.
٣. يتم جمع النفايات المنزلية المتراكمة في الحاويات مرة واحدة في اليوم من خلال الكابسة.
٤. عدد الحاويات قليل جدا بحيث لايتناسب مع حجم النفايات المطروحة.
٥. لا يتم فصل مخلفات الأدوية الكيماوية التي تستخدم لمعالجة مرضى السرطان بل يتم معاملتها كبقية المخلفات الطبية.
٦. جميع مخلفات المختبر تعامل معاملة النفايات الطبية بما فيها المخلفات الباثولوجية.
٧. يتم إتلاف جميع الأدوية المنتهية صلاحيتها بما فيها الأدوية الكيماوية عن طريق الحرق دون فصلها وبدرجات حرارة واطئة.
٨. تحتوي المستشفى على محرقة قديمة وبدرجة حرارة لا تتجاوز 400 درجة مئوية، يطرح الرماد الناتج من المحرقة مع النفايات المنزلية.

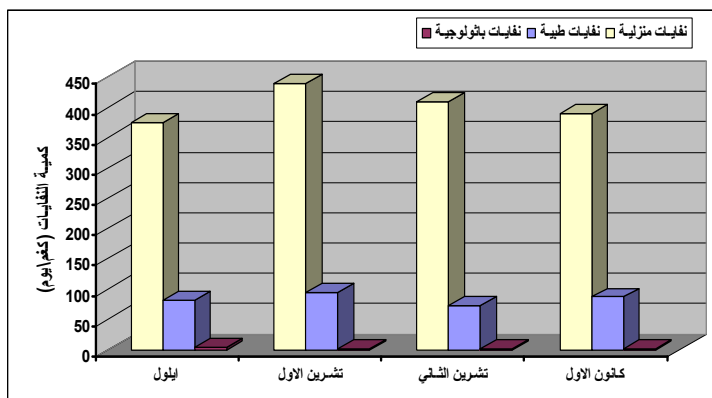
جدول رقم (3) النفايات الصلبة لمستشفى البصرة التعليمي

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى الراقدين/يوم	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم
ايلول	81.6	4.8	374	460.4	146	3.2
تشرين الاول	94.5	1.7	440	536.2	223	2.4
تشرين الثاني	72.5	1.9	409	483.4	188	2.6
كانون الاول	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



شكل (4) يمثل النسب الوزنية لتركيب نفايات مستشفى البصرة التعليمي



شكل (3) يمثل وزن النفايات الطبية والمنزلية والباثولوجية لمستشفى البصرة التعليمي للفترة من (2009/9/1 - 2009/12/31)

مستشفى البصرة للولادة

تختص هذه المستشفى بالولادة وعلاج مرضى السرطان من الأطفال. يبلغ عدد الكادر الخدمي العامل ٨٠ عامل. يتراوح معدل إنتاجها من النفايات الصلبة (1.86) كغم/ مريض/ يوم، كما موضح في جدول رقم(4) والشكل رقم

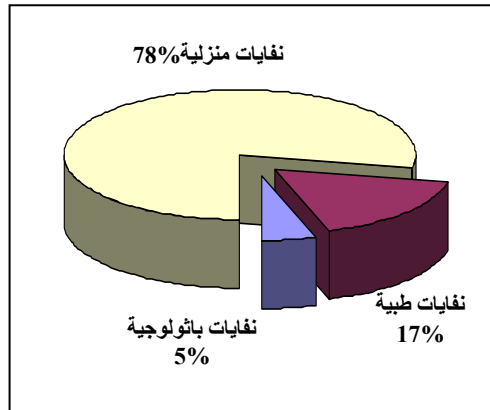
(5). بلغت نسبة النفايات المنزلية (77.9%) من النفايات الكلية، بينما كانت النفايات الطبية (17.4%) والنفايات الباثولوجية (4.7%) من النسبة الكلية (شكل رقم 6) .
يتميز نظام إدارة النفايات الصلبة فيها بمايلي:

1. التطبيق الجيد لمفهوم إدارة النفايات الصلبة من خلال المتابعة المستمرة لهذا الجانب.
2. يتم جمع النفايات المنزلية المتراكمة في الحاويات مرة واحدة في اليوم من خلال الكابسة.
3. توضع المخلفات الطبية الحادة في علب خاصة ويتم تثبيتها باستخدام الاسمنت ثم تطرح.
4. تعزل مخلفات المختبر الباثولوجية وترسل مع المخلفات الباثولوجية الى المطمر.
5. لا يتم فصل مخلفات الأدوية الكيماوية التي تستخدم لمعالجة مرضى السرطان بل يتم معاملتها كبقية المخلفات الطبية.
6. يتم إتلاف جميع الادوية المنتهية صلاحيتها بما فيها الأدوية الكيماوية عن طريق الحرق دون فصلها وبدرجات حرارة واطئة
7. تحتوي المستشفى على محرقة قديمة وبدرجة حرارة لا تتجاوز 400 درجة مئوية، يطرح الرماد الناتج من المحرقة مع النفايات المنزلية.

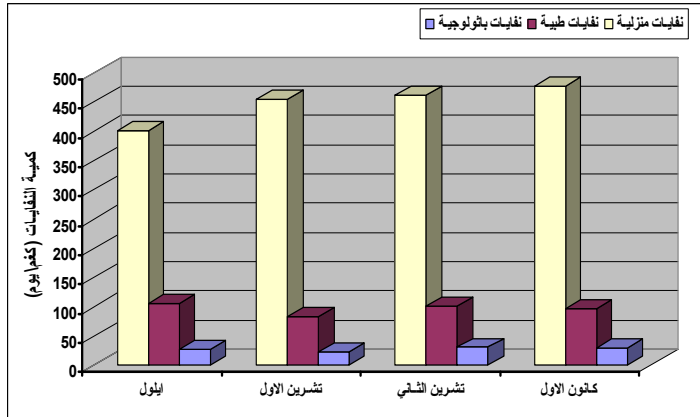
جدول رقم (4) النفايات الصلبة لمستشفى البصرة للولادة

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى الراقدين/يوم	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم
ايلول	104.67	26.4	400	531.1	264	2.0
تشرين الاول	83.14	22	455	560.14	318	1.76
تشرين الثاني	100.5	30.8	461	592.3	322	1.84
كانون الاول	97.7	29.7	476	603.7	338	1.79
المعدل	96.5	27.2	448	571.7	310	1.85
النسب الوزنية %	17	5	78			

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



شكل (6) يمثل النسب الوزنية لتركيب نفايات مستشفى البصرة للولادة



شكل (5) يمثل وزن النفايات الطبية والمنزلية والباتولوجية لمستشفى البصرة للولادة للفترة من (2009/9/1 - 2009/12/31)

مستشفى الفحاء العام

تعتبر من المستشفيات الكبرى، يبلغ عدد الكادر الخدمي العامل 116 عامل. يتراوح معدل إنتاجها من النفايات الصلبة (3.53) كغم/ مريض/ يوم، كما موضح في جدول رقم (5) والشكل رقم (7). بلغت نسبة النفايات المنزلية

(72%) من النفايات الكلية، بينما كانت النفايات الطبية (23%) والنفايات الباثولوجية (5%) من النسبة الكلية (شكل رقم 8) .

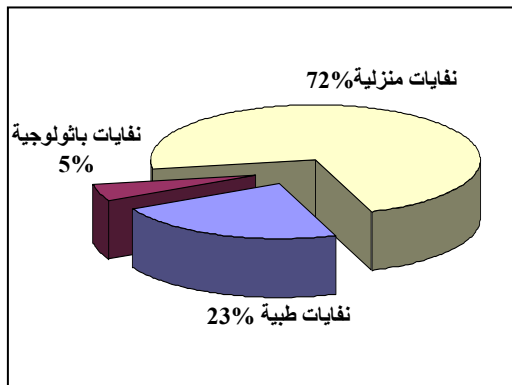
يتميز نظام ادارة النفايات الصلبة فيها بمايلي:

1. الإدارة الجيدة لنظام النفايات الصلبة من خلال شعبة الصحة العامة الموجودة داخل المستشفى والتي تختص بحماية البيئة.
2. تعتبر المستشفى الوحيد في البصرة الذي يتم فيه العزل الصحيح للنفايات حسب تصنيفها المتبع.
3. يتم جمع النفايات المنزلية المتراكمة في الحاويات مرة واحدة في اليوم من خلال الكابسة.
4. توضع المخلفات الطبية الحادة في علب خاصة ويتم تثبيتها باستخدام الرمل ثم تطمر.
5. يتم إرجاع جميع الأدوية المنتهية صلاحيتها إلى دائرة الصحة.
6. يساهم قسم الولادة بإنتاج 85% من النفايات الباثولوجية.
7. تحتوي المستشفى على محرقة قديمة وبدرجة حرارة لا تتجاوز 400 درجة مئوية.

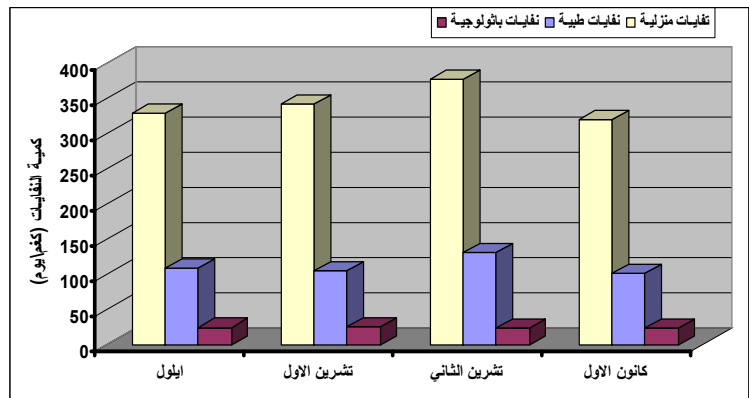
جدول رقم (5) النفايات الصلبة لمستشفى الفحاء العام

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى (الراقدين/يوم)	معدل تولد النفايات (كغم/مريض/يوم)
ايلول	108	24.29	328	460.29	118	3.9
تشرين الاول	104	25.7	341	470.7	150	3.1
تشرين الثاني	130.8	23.9	376	530.7	150	3.5
كانون الاول	101	23	319	443	122	3.6
المعدل	110.95	24.23	341	476.18	135	3.53
النسب الوزنية %	23	5	72			

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



شكل (8) يمثل النسب الوزنية لتركيب نفايات مستشفى الفحاء العام



شكل (7) يمثل وزن النفايات الطبية والمنزلية والباثولوجية لمستشفى الفحاء العام للفترة من (2009/9/1 - 2009/12/31)

مستشفى الموائى العام

يبلغ عدد الكادر الخدمي العامل 135 عامل. يتراوح معدل إنتاجها من النفايات الصلبة (2.4) كغم/مريض/يوم، كما موضح في جدول رقم (6) والشكل رقم (9). بلغت نسبة النفايات المنزلية (74.8%) من النفايات الكلية، بينما كانت النفايات الطبية (15.7%) والنفايات الباثولوجية (9.5%) من النسبة الكلية (شكل رقم 10) .

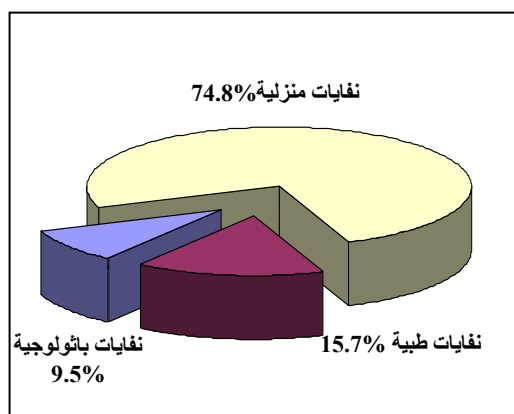
يتميز نظام ادارة النفايات الصلبة فيها بمايلي:

١. الرقابة الجيدة لإدارة نظام النفايات الصلبة.
٢. قلة الوعي الصحي لدى عمال الخدمة لخطورة النفايات الطبية.
٣. يتم جمع النفايات المنزلية المتراكمة في الحاويات مرة واحدة في اليوم من خلال الكابسة.
٤. عدم إتلاف مخلفات المختبر الباثولوجية وأطباق زرع البكتريا قبل طرحها مع المخلفات الطبية.
٥. يساهم قسم الولادة بإنتاج 85% من النفايات الباثولوجية.
٦. يتم إتلاف جميع الأدوية المنتهية صلاحيتها بما فيها عن طريق الحرق وبدرجات حرارة واطئة.
٧. تحتوي المستشفى على محرقتين قديمتين وبدرجة حرارة لا تتجاوز 400 درجة مئوية.
٨. يجمع الرمد الناتج من المحارق ويرسل مع النفايات الباثولوجية للمطامر الصحية.

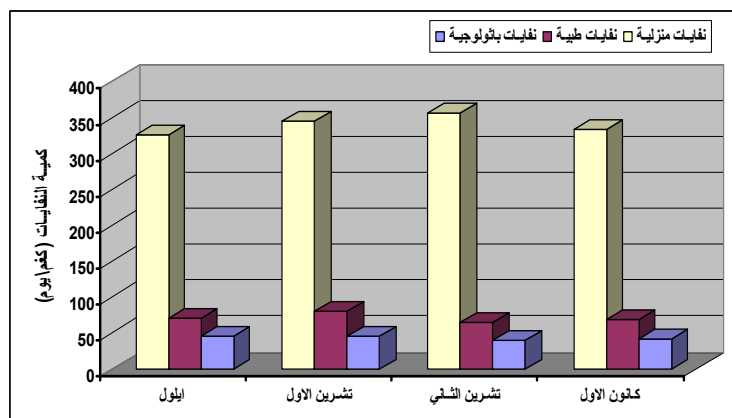
جدول رقم (6) النفايات الصلبة لمستشفى الموائى العام

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى الراقدين/يوم	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم
ايلول	71	45.1	325	441.1	177	2.5
تشرين الاول	80	46.2	344	470.2	199	2.4
تشرين الثاني	65	40.7	356	461.7	213	2.2
كانون الاول	69	41	333	443	186	2.4
المعدل	71.25	43.3	339.5	454	194	2.4
النسب الوزنية %	15.7	9.5	74.8			

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



شكل (10) يمثل النسب الوزنية لتكوين نفايات مستشفى الموائى العام



شكل (9) يمثل وزن النفايات الطبية والمنزلية والباتولوجية لمستشفى الموائى العام للفترة من (2009/9/1) - (2009/12/31)

مستشفى الشفاء العام

تعتبر مستشفى الفيحاء اصغر المستشفيات الموجودة في المركز من حيث السعة السريرية والمساحة. يبلغ عدد الكادر الخدمي العامل 30 عامل. يتراوح معدل إنتاجها من النفايات الصلبة (2.5) كغم/ مريض/ يوم، كما موضح في جدول رقم (7) والشكل رقم (11). بلغت نسبة النفايات المنزلية (84.1%) من النفايات الكلية، بينما كانت النفايات الطبية (15.6%) والنفايات الباثولوجية (0.3%) من النسبة الكلية (شكل رقم 12).

يتميز نظام ادارة النفايات الصلبة فيها بمايلي:

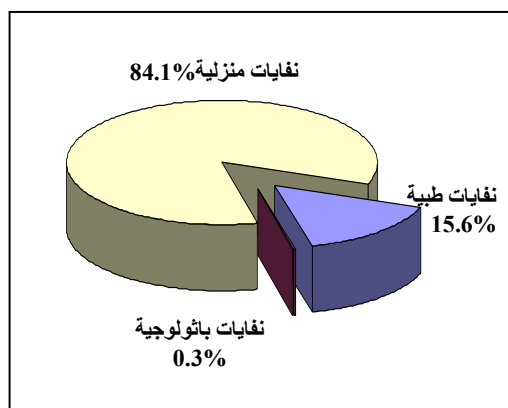
١. عدم وجود محرقة داخل المستشفى، حيث يتم إرسال النفايات الطبية الى محارق المستشفيات القريبة.

٢. يتم جمع النفايات المنزلية المتراكمة في الحاويات مرة واحدة في اليوم من خلال الكابسة.
٣. تعتبر جميع مخلفات المختبر (بمختلف مستوى خطورتها) مخلفات طبية ويتم إرسالها للمحارق.
٤. توضع المخلفات الطبية الحادة في علب خاصة ويتم تثبيتها باستخدام الرمل ثم تطرح.
٥. يتم إتلاف جميع الأدوية المنتهية صلاحيتها عن طريق الحرق وبدرجات حرارة واطئة.

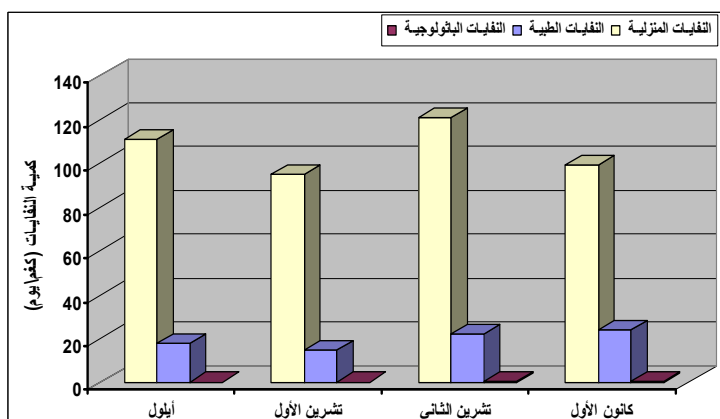
جدول رقم (7) النفايات الصلبة لمستشفى الشفاء العام

الشهر	النفايات الطبية (كغم/يوم)	النفايات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفايات المنزلية (كغم/يوم)	النفايات الكلية (كغم/يوم)	عدد المرضى الرافدين/يوم	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم
أيلول	18	0.4	111	129.4	50	2.6
تشرين الأول	15	0.36	95	110.36	48	2.3
تشرين الثاني	22	0.51	121	143.51	57	2.5
كانون الأول	24	0.42	99	123.42	49	2.5
المعدل	19.8	0.43	106.5	126.7	51	2.5
النسب الوزنية %	15.6	0.3	84.1			

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



شكل (12) يمثل النسب الوزنية لتركيب نفايات مستشفى الشفاء العام



شكل (11) يمثل وزن النفايات الطبية والمنزلية والباثولوجية لمستشفى الشفاء العام للفترة من (2009/9/1 - 2009/12/31)

معدل إنتاج مستشفيات البصرة من النفايات الصلبة

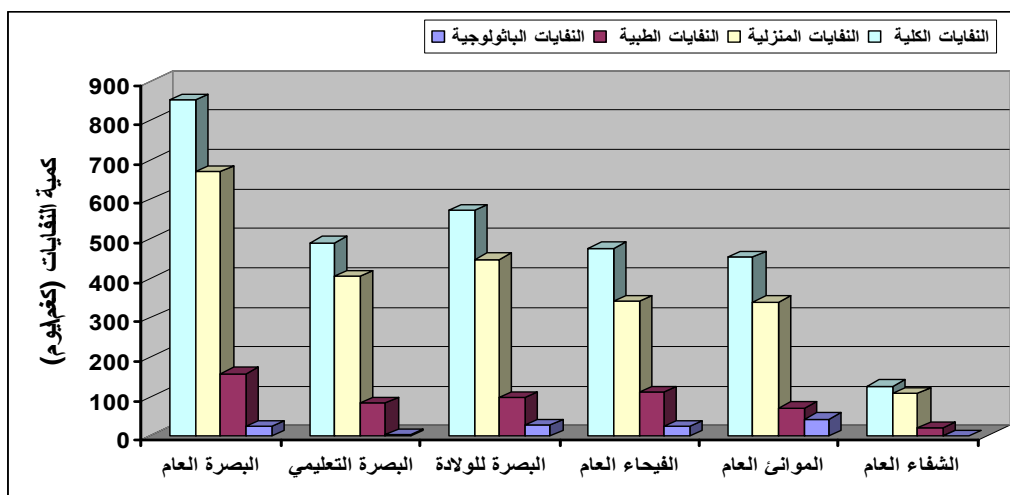
يبين الجدول رقم (8) والشكل رقم (13) كميات النفايات المنتجة من قبل المستشفيات الكبرى في مركز محافظة البصرة. حيث تبلغ معدل كمية النفايات المنزلية التي تنتجها هذه المستشفيات في اليوم هي (2308.5 كغم) بينما بلغت كمية النفايات الطبية (541 كغم/يوم) والنفايات الباثولوجية (122.3 كغم/يوم)، كما تراوح معدل تولد النفايات بين (1.85 - 3.53 كغم/مريض/يوم) .

تمثل مستشفى البصرة العام أكبر نسبة لإنتاج النفايات من النسبة الكلية حيث بلغت (28.5%) بينما كانت نسبة إنتاج كل من مستشفيات البصرة التعليمي والبصرة للولادة والفيحاء والموانئ والشفاء هي: (16.5% ، 19% ، 16% ، 15% ، 4%) على التوالي. تراوحت نسبة النفايات الطبية التي تنتجها مستشفيات البصرة بين (15.6% - 23%) من نسبة النفايات الكلية، بينما تراوحت نسبة النفايات المنزلية بين (72% - 84%) والنفايات الباثولوجية بين (0.3% - 9.5%) من النسبة الكلية (الشكل رقم 14) .

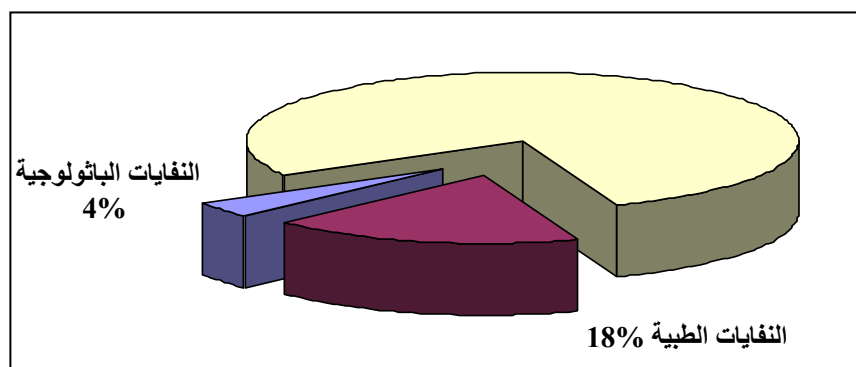
تم مقارنة معدل تولد النفائات في مستشفيات البصرة مع دراسات سابقة حول موضوع البحث وحسب ماموضح بالجدول رقم(9). نلاحظ إن القيمة متقاربة مع القيم التي تم الحصول عليها من دراسات سابقة. أما نسبة النفائات الطبية إلى النفائات الكلية نلاحظ أن النسبة قليلة مقارنة مع قيم الدراسات السابقة ، وقد يكون ذلك مؤشر إلى قلة الخدمات الصحية المقدمة من قبل المستشفيات.

جدول رقم (8) معدل إنتاج بعض مستشفيات البصرة من النفائات

المستشفى	النفائات الطبية (كغم/يوم)	النفائات الباثولوجية (كغم/يوم)	النفائات المنزلية (كغم/يوم)	النفائات الصلبة الكلية (كغم/يوم)	معدل تولد النفائات كغم/مريض/يوم
البصرة العام	158.7	24.7	670	851.9	2.0
البصرة التعليمي	83.9	2.4	403.5	489.8	2.8
البصرة للولادة	96.5	27.2	448	571.7	1.85
الفيحاء العام	110.95	24.23	341	476.18	3.53
الموانئ العام	71.25	43.3	339.5	454	2.4
الشفاء العام	19.8	0.43	106.5	126.7	2.5
المجموع	541	122.3	2308.5	2970.3	
المعدل	90.2	20.4	384.8	495	2.5
النسب الوزنية%	18	4	78		



شكل (13) مخطط يوضح معدل إنتاج بعض مستشفيات البصرة من النفائات



شكل (14) مخطط يوضح النسب الوزنية لمكونات النفائات الصلبة في مستشفيات البصرة

جدول رقم (9) مقارنة بين نتائج دراسات سابقة مع نتائج هذه الدراسة

مكان الدراسة	معدل تولد النفايات كغم/مريض/يوم	النفايات الطبية/ النفايات الكلية %
لبنان	5.4	19.5
استراليا	2-2.5	15-25
ليبيا	2.08	29
بغداد	0.32-1.68	
تركيا[11]	2.3	
فلسطين[12]	1.68-3.71	35
سوريا[13]	0.25-0.63	45
البصرة	1.85-3.53	18

تقييم المحارق الموجودة داخل المستشفيات:

تعد طريقة حرق النفايات الأكثر انتشاراً في الاستخدام عالمياً خلال السنوات الماضية وما زالت كثيرة الاستعمال. المحارق لها مقدرة كبيرة في تقليل وإنقاص كمية النفايات المعدية والتي تشكل خطورة على الصحة العامة. أكثر عيوب المحارق وخاصة ذات الدرجات الحرارة المنخفضة (أقل من 800 درجة مئوية) هو انبعاث الأبخرة السامة ومن أهمها وأخطرها الديوكسين نظراً لاحتواء النفايات الطبية على نسبة عالية من بلاستيك الـ p.v.c. و الكيمياويات الحاوية الكلور. الديوكسين عبارة عن مجموعة (ينتج عند حرق النفايات التي بها مركبات الكلور) من المركبات لها تأثيرات ضارة على الصحة والبعض منها ربما تكون قاتلة حتى بتركيز قليلة، وإعراضها المرضية تتفاوت من الالتهابات الجلدية البسيطة إلى اضطرابات في الجهاز المناعي والغدد الصماء والجهاز العصبي وتغييرات جينية وغيرها. والمعروف عن الديوكسين أنه يتراكم بصفة خاصة في الدهون والكبد وأنسجة الجلد، ويمتص الجسم 90-95% من الديوكسين خلال الشبكة الغذائية والذي يأتي من استهلاك اللحوم ومنتجات الألبان، أما امتصاص الديوكسين عبر الجلد أو عن طريق التنفس فهو قليل جداً [14,15].

جميع المحارق الموجودة في المستشفيات المذكورة في البحث هي محارق قديمة تم نصبها أوائل عام 1980، تعمل بدرجات حرارة لا تتجاوز 400 م° مما يجعل الاحتراق فيها غير متكامل وبالتالي تكون مصدر لانبعاث غازات وأبخرة سامة. إضافة إلى ذلك فإن الجراثيم والعوامل الممرضة الموجودة في النفايات الطبية تحتاج لدرجات حرارة تتراوح بين 800-900 درجة مئوية ليتم التخلص منها. أما المخلفات الصيدلانية فتختلف درجات الحرارة اللازمة لتفكيكها وفقاً لتركيبها الكيميائي فبعض الأدوية تحتاج لدرجة لا تقل 1200 درجة مئوية [16].

الاستنتاجات:

اعتماداً على النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة الميدانية لنظام إدارة النفايات الصلبة لبعض مستشفيات البصرة والتي استمرت للفترة من 2009/9/1 ولغاية 2009/12/31، يمكن استنتاج مايلي:

١. أغلب مستشفيات البصرة تفقر إلى الأسلوب المنهجي والعملية لتطبيق نظام إدارة النفايات الصلبة.

٢. افتقار الوعي لدى العاملين في مجال النفايات الطبية وعدم المتابعة المستمرة أدى إلى الخطأ الكبير بين النفايات الطبية والنفايات المنزلية في معظم مستشفيات البصرة.
٣. عدم توفر مستلزمات السلامة والوقاية لدى العاملين.
٤. في اغلب المستشفيات ترمى مخلفات المختبرات، بما فيها مخلفات الأنسجة المعدية وأطباق المزارع البكتيرية، في اكياس النفايات الطبية دون معالجتها.
٥. التعاطي الخاطئ مع مخلفات الأدوية الكيماوية التي تستخدم لمعالجة مرضى السرطان واعتبارها كسائر النفايات الطبية، حيث إن التعرض لمثل هذه المخلفات يشكل خطورة كبيرة على العاملين وذلك لمقدرة تلك المواد على قتل الخلايا البشرية أو أحداث تشوهات بها.
٦. جميع محارق المستشفيات هي محارق قديمة لا تتجاوز درجة حرارتها 400 درجة مئوية وبما ان نسبة كبيرة من المخلفات الطبية هي من البلاستيك لذا فان درجة الحرارة الواطئة تجعل الاحتراق غير كامل وتكون المحارق مصدر لانبعاث الغازات السامة كغاز الديوكسين.
٧. رماد المحارق الذي يحتوي على نسبة من العناصر الثقيلة السامة والبكتريا الممرضة يرمى مع النفايات المنزلية في مكبات مفتوحة مما يجعل السبي على البيئة كبير جدا.
٨. يتراوح معدل إنتاج المستشفيات للنفايات الصلبة (1.85 - 3.53 كغم/ مريض/ يوم) وبلغت نسبة النفايات الطبية (18%) من النفايات الكلية، بينما النفايات المنزلية (78%)، والنفايات الباثولوجية (4%) تشكل أقسام الولادة في المستشفيات المصدر الأساسي لإنتاج 85% من النفايات الباثولوجية.
٩. إن معدل تولد النفايات في المستشفيات يعتمد بصوره أساسيه على اختصاص المستشفى وعدد المرضى الراقدين في اليوم الواحد إضافة إلى عدد العمليات وأنواعها. وهذا ما يفسر التباين الحاصل في معدلات تولد النفايات للمستشفيات التي تم دراستها في البحث.

التوصيات:

١. عمل دورات تدريبية مفصلة للكوادر الطبية والتمريضية حول أخطار النفايات الطبية والتدريب على فصل النفايات حسب خطورتها وتوعية الكادر الخدمي على ضرورة الالتزام بمستلزمات السلامة المهنية.
٢. إدارة نظام النفايات الطبية يجب إن تدار من قبل وحدات بيئية خاصة داخل المستشفى، تكون برئاسة طبيب مختص بصحة المجتمع إضافة إلى كادر مختص بحماية البيئة.
٣. يجب أن تكون الأكياس المستخدمة لخصن النفايات الطبية والباثولوجية ذات سمك ومثانة ومقاومة للتمزق ولا تتسرب منها السوائل. (لا يقل سمكها عن (200 ميكرون) إذا كانت مصنوعة من البلاستيك قليلة الكثافة ، ولا يقل عن (100 ميكرون) إذا كانت مصنوعة من بلاستيك عالية الكثافة).
٤. إتلاف المخلفات الباثولوجية وأطباق زرع البكتريا باستخدام الاوتوكليف قبل طرحه مع النفايات الطبية.
٥. استخدام محارق مناسبة وآمنة للبيئة والأفراد، لا تقل درجة حرارتها عن 1000 درجة مئوية للتخلص من جميع العوامل الممرضة، كذلك فان بعض المخلفات الصيدلانية تحتاج إلى محرقة بدرجة حرارة لا تقل عن 1200 درجة مئوية حتى لا يحدث انبعاث للأبخرة السامة.
٦. التعامل الحذر مع مخلفات الأدوية الكيماوية التي تستخدم لعلاج مرضى السرطان، تتم عملية التخلص من هذه المخلفات إما عن طريق الطمر الصحي أو بطريقة التحليل الكيماوي قبل حرقها.

- 1- Prüss A et al. "Safe management of wastes from healthcare activities". Geneva, *World Health Organization*, 1999.
- 2- Rahman MH. "Health care waste management in Dhaka city". *Journal of waste management*, 2000:12–15))
- 3- "Wastes from health care activities". Geneva, World Health Organization, 2000 (*WHO Information fact sheet*, No. 253).
- 4- USEPA, "Medical Waste Management in the United States", First Interim Report to Congress, *EPA/530-SW-90-051a*, USEPA, Office of Solid Waste, 1990a
- 5- Collins CH, Kennedy DA. "Microbiological hazards of occupational needle stick and 'sharps' injuries". *Journal of applied bacteriology*, 1987, 62:385–402
- 6- 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.
- 7- Dr. Rita Karam Moawad, "National Survey for the elimination of the solid 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
- 8- Coad, A. & Christen, J., "How are we managing our health care waste?" SKAT, Switzerland, www.Skat.ch, www.sanicon.net/titles/topicintro.ph3. 1999
- 9- د. إبراهيم الغويل، ابوبكر المجريسي، " النفايات الصلبة بمستشفيات بنغازي"، 2003
unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents
- 10- د. محمد الهاشمي، غفران المندلاوي، " ادارة النفايات الصلبة في بعض مستشفيات مدينة بغداد". *مجلة الهندسة والتكنولوجيا*، المجلد ٢٥، العدد ٥، ٢٠٠٧.
- 11- Selma Guvem " Composition survey in turkey", *Fourth Subregional Training Workshop on Environment*, Statistics Bangkok, 2001
- 12- Esam Ahmed, Rana Emin, "Assessment of medical waste management in a Palestinian hospital " *Health Journal* Volume 12 No 3&4 May - July , 2006
- 13- سونيا عباسي، د. هند وهبة، " ادارة النفايات الطبية الصلبة في مستشفيات جامعة دمشق". *مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية*، المجلد الثاني والعشرون، العدد الأول. ٢٠٠٦
- 14- د. الطاهر إبراهيم الثابت " المحارق وطرق معالجة المخلفات الطبية". *النادي الليبي للمخلفات الطبية*، 2005
www.libyanmedicalwaste.com
- 15- <http://www.umweltbundesamt.ed>
- 16- www.environment-agency.gov.uk