ادارة النفايات الطبية في مستشفيات مدينة الكوت

م.م.باسم حميد جريمد
هندسة بيئية
رئاسة جامعة بغداد

الخلاصة

يسلط هذا البحث الضوء على ادارة النفايات الصلبة في مستشفيات مدينة الكوت. تضمنت عملية المسح جمع النفايات الطبية والعامة لخمسة مستشفيات ولمدة اسبوع ابتداءا من 2012/2/3 مختلفة في تخصصها وسعتها السريرية وقد تم جمع النماذج وتحليلها دوريا لمعرفة معدل تولدها كغم/سرير/يوم, والذي تراوح بين (0.12 و 2.5)كغم /سرير/يوم كما تم دراسة تركيبها وخواصها الفيزيائية كمحتوى الرطوبة و الكثافة فكان معدل كل منهما(19% و 197 كغم/ م^3) على التوالي للنفايات الطبية و(41% و 255 كغم/ م^3) على التوالي للنفايات العامة.

تتأثر عملية تولد النفايات الصلبة في المستشفيات وما تحتويه من مكونات في مدينة الكوت (حالها حال اي مدينة اخرى) نظريا بالسعة السريرية للمستشفى، وعدد المرضى الراقدين، وتخصص المستشفى. كما وضح البحث الطرق غير الصحيحة المتبعة في جمع ،وخزن ،ونقل النفايات، ومعالجتها السيئة باستخدام محارق غير كفوءه وبينت نتائج الفحص لستة نماذج من الرماد الناتج من محارق تلك المستشفيات احتواءها على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة كالرصاص والكادميوم والكروم تراوحت تراكيزها بين(51.0 – 62.0) ملغم / لتر للرصاص، و(3.0 – 8.5) ملغم/لتر للكادميوم، و(43.0 – 69.0) ملغم /لتر للكروم وهي اعلى من الحدود المسموح بها مما يجعلها تشكل خطرا على المياه الجوفية عند دفن الرماد في مواقع الطمر للنفايات الصلبة العامة فلابد من إيجاد حل شامل ومتكامل لإدارة مشكلة النفايات الطبية، بمشاركة جميع الأطراف المعنية، وعلى وجه الخصوص وزارة الصحة، والسلطات المعنية بالبيئة، و بمشاركة مؤسسات المجتمع المدني وذوي العلاقة.مع ضرورة تطبيق نظام التلوين للحاويات والأكياس الخاصة بجمع النفايات الصلبة للمستشفيات وفق ما اوصت به منظمة الصحة العالمية ومنظمة حماية البيئة واقتراح اللون الاحمر لأكياس جمع النفايات الطبية واللون الاسود لأكياس جمع النفايات العامة وبشرط ان تكون من النوع المقاوم للتمزق والنضح وبأعداد كافية.

الكلمات الرئيسيه : مدينة الكوت،المستشفيات ،المحارق، النفايات الطبية، السعة السريرية، معدل تولد النفايات الطبية، نقطة تولد النفايات ،مكونات النفايات الطبية، الرماد.

Medical waste management in Al-Kut City

Bassim Hameed Graimed
Environmental Engineering
University of Baghdad
bassim.hameed@yahoo.com

ABSTRACT

This research investigates solid waste management in Al-Kut City. It included the collection of medical and general solid waste generated in five hospitals different in their specialization and capacity through one week, starting from 03/02/2012.

Samples were collected and analyzed periodically to find their generation rate, composition, and physical properties. Analysis results indicated that generation rate ranged between (2.5 – 0.12) kg / bed / day, moisture content and density were (19.0 % - 197 kg/ m^3) respectively for medical waste and (41%-255 kg/ m^3) respectively for general waste.

Theoretically, medical solid waste generated in Al-Kut City (like any other city), affected by capacity, number of patients in a day, and hospital specialty The research exposed the incorrect ways used in collecting, storing, waste transport, and inefficient incinerators processing .Laboratory test for six ash collected samples indicated high concentration of heavy metals (Pb, Cd, Cr) , having the rang of (51.0 – 62.0) mg / l of lead, (3.0 – 8.5) mg / l for cadmium, and (43.0 -69.0) mg / l for chrome. In comparison with the US Environmental Protection Agency standards, these samples are higher than the recommended levels that may threat groundwater. A comprehensive and integrated solution there must be to manage medical waste, with the participation of all parties concerned, especially, the Ministry of Health, environment authorities concerned, and the participation of civil society organizations. A color-code trash bags and containers are recommended by the World Health Organization and the Environmental Protection Agency to be used in hospitals that propose red bags for collecting medical waste while black bags for general waste provided that they are resistant to tearing seeping and should be provided in sufficient numbers.

Key words: Al-Kut City, Hospital، Incinerator, Medical solid waste, Number of bed (Capacity), Medical solid waste generation rate, Point of generation، Medical waste composition, Ash.

المقدمة

تعرف النفايات الطبية بأنها تلك النفايات التي تتولد داخل جميع المرافق الصحية والطبية من المستشفيات والمراكز الصحية المختصة والمستوصفات والمراكز الصحية على نطاق القطاعات داخل المدينة والعيادات الشعبية والخاصة والعيادات الصغيرة والمختبرات المتعلقة بالفحوصات الطبية على اختلاف أنواعها وحجومها والعيادات والصيدليات(2). تتصف هذه المخلفات بأنها تحوي ملوثات كبيرة وعديدة تأتي من جراء مزاولة العمل الطبي لاحتوائها على الأنسجة والدماء والعظام والبدلات والقناني والحاويات البلاستيكية والزجاجية وأنابيب توصيل الدم والأكياس والأدوية المتبقية والمنتهية المفعول وتولد المستشفيات ودور التمريض نفايات تحتوي على مواد ملوثة ومعدية ويتم التخلص منها أما مع النفايات البلدية أو في حاويات مبنية مخصصة لهذا الغرض وضمن ارض المستشفى نفسها وتلزم التشريعات الوطنية محرقة خاصة بكل مستشفى ويمكن تصنيف بإنشاء هذه النفايات حسب درجة خطورة ملوثاتها إلى(3) :

1.النفايات المعدية(A) Infectious waste class

وهي كل النفايات المتولدة من المرضى والعمليات الجراحية والتطبيقية والأنسجة المستعملة والدماء والعظام والبدلات والمحاقن الطبية على اختلافها وكل الأجواء التي تتكاثر فيها البكتريا والفطريات.

2.النفايات الملوثة التقليدية Routine contaminated wastes(B) التي يتم التعامل بها على نحو مستمر وهي المواد ومتكرر مثل الأغطية ولها ملوثات أقل خطورة.

3. الادوات الحادة Sharps (C) : وهي المواد والأدوات الحادة والعدد التي لها نهايات وحافات ونقاط جارحة للجلد مثل الأبرة والشفرات والسكاكين والمشارط وأدوات العمليات كافة وهي بذلك دائماً تكون ملوثة بالدماء المتعفنة والمتلوثة ولها قابلية التحول الى مواد سامة أو مشعة.

4. الملوثات المشعة Radio Active (D) : وهي كل ما يتعلق بالناتج المتخلف عن الأشعة السنية والملونة التي تؤخذ لأعضاء الجسم المختلفة.

5. الملوثات السمية والكيمياوية

Cytotoxic & Highly toxic chemicals (E)

وهناك تصنيف يسمى بالتصنيف الملون للنفايات الطبية حيث وضعت أدارة النفايات الطبية معايير تعين خطورة النفايات الخطرة بواسطة حاويات ملونة باللون الأصفر وان الأصناف التي ذكرت في (D و E) أعلاه قد صنفت بوضعها في صناديق وحاويات لها ألوانها الخاصة المعرفة والى جانب هذه الطريقة بالإمكان تأشير النفايات بوضع قطع أشارة صغيرة (Labels) للتعريف بالنفايات والمواد التي تحويها وتأريخ طرحها واسم المنتج ومن أي قسم داخل المستشفيات والمراكز الصحية (16) .

المستشفيات

تولد المستشفيات ودور التمريض نفايات تحتوي على مواد ملوثة ومعدية ويتم التخلص منها أما مع النفايات البلدية أو في حاويات مخصصة لهذا الغرض وضمن أرض المستشفى نفسها وتلزم التشريعات الوطنية بإنشاء محرقة خاصة بكل مستشفى ولكن في الحقيقة قليلة هي المستشفيات التي تملك محارق وأن وجدت فهي لا تعمل أما بسبب الأعطال المتكررة أو أخفاقات الطاقة الكهربائية(8) وتتكون هذه النفايات من نوعين رئيسيين هما النفايات العامة وتشمل مخلفات الطعام وبقايا الوجبات الغذائية المقدمة للمرضى الراقدين وأوراق واستمارات الفحص الطبي والعلاج وصناديق الكارتون التي تعبأ بها الأدوية والمستلزمات الطبية ويشكل هذا النوع نسبة تتراوح بين (75%– 90%) من مجموع النفايات الصلبة المتولدة أما النفايات الطبية فتتكون من عدة أصناف كما وردت في المقدمة وتشكل هذه النفايات نسبة تتراوح بين (15 % – 25 %) من مجموع النفايات الصلبة الكلية وتمثل الجزء الخطر

منها وذلك لقدرتها على نشر التلوث والإصابة بالأمراض أذا أسيء التعامل معها بذلك فهي تحتاج الى أسلوب خاص لأدارتها ومعالجتها (2،19،20،).

نظام إدارة النفايات الصلبة للمستشفيات

يعرف نظام أدارة النفايات الصلبة بأنه كافة الإجراءات المتخذة تجاه تلك النفايات ابتداءا" من مواقع تولدها وحتى معالجتها والتخلص منها(7) وبالنسبة لنظام أدارة نفايات المستشفيات فهو واحد من أهم الأمور المهملة أدارياً في الدول النامية بشكل عام والعراق بشكل خاص حيث ظل هذا الجانب مهملاً طيلة العهود السابقة إلى أن دعت المنظمات الصحية ومنظمات حماية البيئة إلى ضرورة اتخاذ برنامج خاص لإدارة نفايات المستشفيات باعتبار أن جزء من نفاياتها خطرة (18). وكما بينت بحوث ودراسات سابقة (3،6،18) أن 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 تستعمل أكثر من مرة واحدة(12) بالإضافة إلى هذا النظام يجب أن يولي اهتماماً كبيراً من قبل المسؤولين من خلال توفير الدعم المادي لتوفير متطلباته كتوفير أعداد كافية من الأكياس والحاويات المخصصة لكل نوع من النفايات وبمواصفات تضمن عدم تمزقها وتشققها أثناء عملية نقلها وتوفير أماكن خزن مخصصة للنفايات الطبية تتوفر فيها كافة الشروط الصحية من ناحية التهوية الجيدة وبعدها عن أشعة الشمس وعبث الحيوانات السائبة(17,8) إضافة إلى توعية الكوادر المتخصصة في جمع ونقل النفايات وضمان حمايتهم من خطر التلوث والإصابة بالأمراض من خلال ارتداء الكفوف والكمامات وعمل دورات تدريب في كيفية جمع ونقل النفايات .

معالجة النفايات الصلبة للمستشفيات

من السائد في اغلب دول العالم بصورة عامة والعراق بصورة خاصة معالجة النفايات الصلبة الطبية للمستشفيات بواسطة الحرق وأن هذه العملية تتم بواسطة محارق من النوع المسيطر على أنبعاثاتها (control air incinerator) أو محارق متعددة المواقد (Multi stage combustion) (9،10). حيث تجري فيها عملية الحرق للنفايات على مرحلتين الأولى تحرق فيها النفايات الصلبة في الموقد الأول بدرجات حرارية تصل إلى 900 درجة مئوية والثانية تحرق فيها المواد المتطايرة والغازات المنبعثة بدرجات تصل 1200 مْ حيث تضمن انبعاثات بأقل تلوث ممكن ولكن تبقى المحارق عاملاً ملوثاً للبيئة خصوصاً عند غياب أسلوب التشغيل الجيد والصيانة المستمرة لها بالإضافة الى كلف الإنشاء العالية خصوصاً عند وجود محارق متفرقة في كل مستشفى لذلك فقد بينت دراسات وبحوث عديدة إلى ضرورة أنشاء محارق مركزية في مناطق منعزلة لتقليل الضغوطات البيئية من خلال بعدها عن المناطق السكنية وتوفير كوادر متخصصة في تشغيلها وصيانتها باستمرار بالإضافة إلى أن أنشاء محارق مركزية تتسع لمعالجة نفايات عدة مستشفيات يوفر أمكانية الاستفادة من الطاقة الناتجة عن حرق النفايات واستغلالها في مجالات عديدة(8،14) كما لجأ الكثير من الدول المتقدمة إلى أيجاد الحلول البديلة لمعالجة النفايات الصلبة للمستشفيات كاستخدام طرق التعقيم الحراري الجاف والرطب التعقيم بالمواد الكيمياوية وتقليل أنتاج المواد البلاستيكية والاستعاضة عنها بالزجاجية (11).

تقيم واقع حال إدارة ومعالجة النفايات الطبية في مدينة الكوت

تشكل نسبة الخدمات الصحية حوالي 9.8 % من مجمل المساحة الكلية لاستعمالات الأرض في مدينة الكوت أي 1 م^2/ فرد موزعة على خمسة مستشفيات أربعة منها حكومية ومستشفى واحد خاص هو مستشفى ابن سينا بالإضافة إلى 11 مركز صحي منتشرة على عموم مناطق المدينة ومصرف واحد للدم اضافة الى 57 عيادة و52 صيدلية كما موضح في جدول (1) وتتوزع الخدمات الصحية بواقع طبيب لكل 1250 فرد وسرير واحد لكل 458 فرد وهو معيار متدني جداً مقارنة بالمعايير القياسية التي تحدد سرير واحد لكل 200 فرد (1). ويعتمد معدل تولد النفايات الصلبة وكميتها في المستشفيات على عدد المرضى الراقدين في المستشفى (عدد الاسرة) ، ونوع التخصص ، ومستوى الرعاية وعدد ونوع الاقسام الطبية (8).

ولغرض تقييم واقع حال إدارة ومعالجة النفايات الصلبة في مستشفيات مدينة الكوت وللتعرف على نوعية وكمية هذه النفايات وإيجاد الحلول الممكن إجراءها لتطوير وتحسين هذا النظام وفقاً للمعايير البيئية والصحية تم إجراء هذا البحث الذي شمل دراسة المستشفيات الخمسة للتعرف على سبل التخلص من النفايات الطبية لهذه المستشفيات. وهي مستشفى الزهراء العام، مستشفى الكرامة التعليمي، ومستشفى البتول للولادة ،و مستشفى العباس للجراحة والكسور ومستشفى ابن سينا الاهلي.لاحظ شكل (1) وجدول (1). أما الخدمات الصحية في مدينة الكوت فيوضحها جدول (2).

مستشفيات مدينة الكوت.

تولد المستشفيات ودور التمريض في مدينة الكوت نفايات تحتوي على مواد ملوثة ومعدية ويتم التخلص منها أما مع النفايات البلدية أو في حاويات مبنية مخصصة لهذا الغرض وضمن ارض المستشفى نفسها وتلزم التشريعات الوطنية بإنشاء محرقة خاصة بكل مستشفى ولكن في الحقيقة قليلة هي المستشفيات التي تمتلك محارق وان وجدت فهي لا تعمل أما بسبب الأعطال المتكررة او إخفاقات الطاقة الكهربائية والشكل (2) يوضح محرقة وحاوية نفايات في احد مستشفيات مدينة الكوت . حيث تولد المرافق الطبية في مدينة الكوت أنواع متعددة من النفايات مثل (نفايات عضوية ملوثة ، نفايات تشريحية ، نفايات كيميائية ، نفايات خاصة بالمختبرات كالمذيبات العضوية ، نفايات ذات نهايات حادة وعقاقير والميكروبات، المواد المشعة ، النفايات الصيدلانية ، النفايات الطبية – الحيوية، مضادات حيوية) . وادناه عرض للمستشفيات التي تم دراستها ولفترة اسبوع:

1. **مستشفى الزهراء** يتكون مستشفى الزهراء العام بصورة عامة من سبعة طوابق لكل طابق وظيفة خاصة موضحة في الجدول(3). توجد محرقة نظامية في المستشفى مخصصة لحرق النفايات الطبية ويتم نقل الرماد المتبقي من الحرق الى الحاوية الموجودة في المستشفى المخصصة لجمع النفايات غير الطبية والتي سعتها 20 م^3 اذ يتم تفريغ هذه الحاوية بمعدل مرة في الأسبوع وهذا يتناقض مع توصيات منظمة الصحة العالمية والتي تقضي بان لا تطول مدة الخزن للنفايات الطبية عن يومين فقط (20) وهذا المعدل لايفي بحاجة المستشفى بسبب كمية النفايات المتولدة وفي بعض الأحيان يتم حرق النفايات غير الطبية داخل الحاوية مما يؤدي الى انبعاث روائح كريهة وتجمع للحشرات وتلف الحاوية اما الأعضاء البشرية و مخلفات عمليات الولادة (المشيمة والحبل السري وغيرها) فيتم جمعها اسوة بباقي النفايات الطبية وتنقل الى المحرقة.

2.مستشفى الكرامة التعليمي يتكون المستشفى من 311 سرير ويقع ضمن كلية الطب/جامعة واسط وتتوفر في المستشفى محرقة لحرق النفايات الطبية اما النفايات غير السريرية وتشمل نفايات المطبخ

والنفايات الورقية وغيرها من المفردات (كالمعادن والبلاستيك ، الجبس ، والمناديل والملابس والعلب) تحرق في حاويات البلدية في جو مفتوح.

3. مستشفى البتول يتخصص هذا المستشفى بأجراء عمليات الولادة ورعاية الأطفال بعد الولادة ومعظم النفايات الطبية التي تتولد في هذا المستشفى هي نفايات جراحية (المشيمة وملحقاتها) المتولدة جراء عمليات الولادة ويتم حفظ هذه النفايات في مجمده مخصصة لهذا الغرض و يتم حفظها في حاويات بلاستيكية ذات غطاء ثم يتم نقلها بأكياس الى المحرقة . اما النفايات غير الطبية فتنقل الى حاوية سعتها 20 م^3 والتي يتم نقل النفايات منها بمعدل مرة واحدة بالأسبوع.

4- مستشفى العباس للجراحة والكسور

يحتوي هذا المستشفى على عدد من الاقسام هي قسم جراحة العظام والكسور وقسم الكلية الصناعية وقسم الثرولوسيميا (امراض الدم) اضافة الى ردهة الطواريء ويعمل المستشفى حاليا بمعدل 30% من طاقته وذلك بسبب توقف جراحة العظام والكسور . وتتوفر لدى المستشفى محرقة مخصصة لحرق النفايات الطبية تعمل يدويا وهي لاتفي بحاجة المستشفى في حالة عمل جميع اقسامها .

5.مستشفى ابن سينا مستشفى اهلي صغير يتكون من 30 سرير ويقع خلف بناية البلدية ولا يحتوي على محرقة وانما يتم التخلص من نفاياته عن طريق حاوية البلدية.

يتبين من كل ما تقدم اعلاه وفي الزيارات الميدانية المتكررة ان كل من هذه المستشفيات يختلف عن الاخر في الاختصاص، السعة السريرية وعدد كوادرها العاملة وحجم بناية المستشفى ويتميز نظام ادارة النفايات الصلبة في هذه المستشفيات بالمستوى السيء نظرا للاسلوب الخاطئ والمتبع في عمليات جمع ، نقل ، خزن ومعالجة النفايات وفيما يأتي توضيح لذلك:

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 انواع النفايات بالإضافة الى عدم التزامهم بارتداء الكفوف والكمامات اثناء جمع تلك النفايات.

2. لا توجد اماكن خزن مخصصة كخزن النفايات الطبية فالمعتاد في هذه المستشفيات نقل نفاياتها الطبية والعامة سوية الى موقع تجمعها الرئيسي والمتمثل بالمحرقة والحاوية الرئيسية المخصصة للنفايات العامة فقط حيث تجمع هذه النفايات داخل المحرقة لعدة ايام تصل الى 5 – 7 ايام حتى يحين موعد حرقها وما يزيد عن سعتها ينقل الى الحاوية الرئيسية وأحيانا يجمع في المحرقة عند عدم وجود حاوية رئيسية كما هو الحال في مستشفى البتول مما يساعد الحيوانات السائبة على العبث بتلك النفايات.

3. تتميز الحاوية الرئيسية في اغلب تلك المستشفيات بكبر حجمها مقارنة بكمية النفايات المتولدة مما يساعد على بقاء النفايات في تلك الحاويات فترات طويلة تصل الى اسبوع او اكثر حتى يتم نقلها من قبل بلدية الكوت وتفريغها في مواقع الطمر المخصصة للنفايات العامة وهذا يناقض توصيات منظمة الصحة العالمية والتي تقضي بان لا تطول مدة الخزن للنفايات بشكل عام والطبية بشكل خاص عن يومين فقط (20) مما يؤدي انبعاث روائح كريهة وتجمع الحشرات.

4. فيما يخص معالجة النفايات في تلك المستشفيات 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.

المسح الميداني وتحليل نتائج

أ. معدل تولد النفايات الطبية: يعتمد معدل تولد النفايات الطبية وكميتها في المستشفيات على عدد المرضى الراقدين في المستشفى (عدد الاسرة) ونوع التخصص ومستوى الرعاية وعدد ونوع الاقسام الطبية (4)حيث تم دراسة خمسة مستشفيات للتعرف على سبل التخلص من النفايات الطبية لهذه المستشفيات وإيجاد الحلول الممكن اجراؤها لتطوير وتحسين نظام معالجة النفايات الصلبة الطبية والعامة لهذه المستشفيات (الزهراء العام ، الكرامة التعليمي، البتول للولادة، العباس للجراحة والكسور، ابن سينا الاهلي). وغالبا ما تتفق هذه المستشفيات مع بلدية المدينة لجمع نفاياتها المتولدة في هذه الدراسة تم التوصل لحساب معدل ما تنتجة كل من تلك المستشفيات من النفايات الصلبة الطبية والعامة في اليوم الواحد من خلال الوزن اليومي لنفاياتها المتجمعة خلال 24 ساعة ولمدة 7 ايام ابتداء من 2012/2/3 ولغاية 2012/2/10 ويبين الجدول(4) معدلات تولد النفايات الطبية(السريرية) وغير الطبية (غير السريرية) في مستشفيات مدينة الكوت خلال فترة البحث حيث يتبين من الجدول بان مستشفى البتول اكثر المستشفيات انتاجا للنفايات السريرية (2.5 كغم/سرير/يوم) مقارنة بمستشفى ابن سينا الاهلي التي تعد اقلها انتاجا (0.12 كغم/سرير /يوم) كما تم التوصل بان معدل ما ينتجه السرير الواحد من النفايات الطبية في كل من تلك المستشفيات يتراوح بين (0.12– 2.5) كغم/سرير /يوم. لاحظ جدول (6). وعند مقارنة هذه النتائج مع مستشفيات مدينة بغداد نجد بان معدل التولد لمستشفيات مدينة بغداد تراوح بين (0.32 – 1.6) كغم/سرير/يوم(4) مما يشير بان معدل التولد لمستشفيات مدينة الكوت هو اعلى منه في مستشفيات مدينة بغداد.

ب. العوامل المؤثرة على معدل النفايات الصلبة في المستشفيات و تحليلها: يتأثر معدل تولد النفايات الصلبة في المستشفيات بعدة عوامل(4) هي:

– اختصاص المستشفى

– سعتها السريرية

– –عدد المرضى الراقدين

– عدد الكوادر العاملة فيها

وبصورة اوضح فان معدل تولد النفايات العامة يتأثر بجميع العوامل المدرجة اعلاه بينما النفايات الطبية تتأثر بالعوامل الثلاثة الاولى أي انها لا تتأثر بعدد الكوادر العاملة اذ لا تنجم عنهم نفايات طبية مطلقا وقد اظهرت النتائج بان عدد المرضى الراقدين وعدد العمليات في اليوم الواحد هي اكثر العوامل المؤثرة على معدل تولد النفايات العامة الطبية(4).

ج– تصنيف النفايات الصلبة للمستشفيات

خلال عملية الوزن للنفايات الصلبة لكل من تلك المستشفيات تم تصنيفها الى مكوناتها الاساسية بعد عزلها يدويا فتم تصنيفها الى:

البلاستك :– وتشمل الكفوف والمحاقن والأنابيب البلاستيكية وأكياس المغذي وأكياس الدم وغيرها.

الزجاج : وتشمل الاوعية والقناني الزجاجية المستخدمة في حفظ المواد الدوائية وكذلك كافة الادوات الزجاجية المستخدمة في مختبرات التحليل.

النسيج : ويشمل القطن ، الشاش وكافة الاربطة المستخدمة في عملية ربط الجروح والكسور وغيرها.

المعادن : وتشمل الابر المعدنية ، الصلب ، الدبابيس ، المشارط وغيرها.

المواد العضوية : تشمل اجزاء اعضاء جسم الانسان التي تنتج من عمليات القطع والبتر وغيرها كما تشمل المواد الناتجة من عملية الولادة كالمشيمة.

الورق والكارتون : ويشمل اوراق واستمارات الفحص الطبي والعلاج والصناديق التي تعبا بها الادوية والأجهزة والمستلزمات الطبية.

مخلفات الطعام : وتشمل كافة المخلفات الناتجة من عملية طبخ الطعام كما وتشمل بقايا الوجبات الغذائية المقدمة للمرضى الراقدين وغيرها.

د- دراسة الخواص الفيزيائية للنفايات الصلبة للمستشفيات

لقد تم دراسة كل من محتوى الرطوبة والكثافة لنفايات تلك المستشفيات وتم التوصل الى ان معدل محتوى الرطوبة والكثافة للنفايات الطبية في تلك المستشفيات هي 19% ، 197 كغم /م^3 على التوالي بينما كان معدل محتوى الرطوبة والكثافة للنفايات العامة لتلك المستشفيات 41 %، 255 كغم /م^3 .

هـ- دراسة نوعية الرماد الناتج من عملية حرق النفايات الطبية

من الخطأ الشائع في اغلب المستشفيات لدول العالم والتي تعالج نفاياتها بالحرق هو التخلص من الرماد وبقايا الحرق الى الحاوية مع النفايات العامة ليتم نقلها الى مواقع الطمر الصحي متغاضين عن الخطر الناجم عن ذلك فقد أثبتت بحوث ودراسات عديدة(18،13،4) احتواء ذلك الرماد على نسبة عالية من المعادن الثقيلة التي تهدد المياه الجوفيه بالتلوث اذا ما تم التخلص من ذلك الرماد في المواقع غير المناسبة فقد اثبت عدد من الفحوصات احتواءه على تراكيز عالية من المعادن الثقيلة (الرصاص ، الكاديوم ، الكروميوم) تتجاوز الحدود المسموح بها في الرماد لمنظمة حماية البيئة مما يجعل الرماد من النفايات الخطرة التي تهدد المياه الجوفية بالتلوث إذا تم التخلص منه بطمره في المواقع غير المناسبة ولإثبات ذلك فقد اثبتت الفحوصات المختبرية لستة نماذج من الرماد الناتج من تلك المستشفيات احتواءه على تراكيز عالية من المعادن الثقيلة (الرصاص ،الكادميوم ،الكروميوم) تتجاوز الحدود المسموح بها لمنظمة حماية البيئة (17) مما يجعل الرماد من النفايات الخطرة التي تهدد المياه الجوفية بالتلوث ويبين الجدول(5) تراكيز تلك المعادن في نماذج الرماد مقارنة بالحدود المسموح بها لمنظمة حماية البيئة.

الطريقة والاجهزه المستخدمة

لقد تم جمع نماذج الرماد من محارق مستشفيات (الزهراء،الكرامة،البتول للولادة)اما بقية المستشفيات الاخرى فان محارقها لا تشتغل باستمرار او لا تمتلك محرقة وكانت طريقة اخذ النموذج من خلال تفريغ محتويات المحرقة من الرماد وبقايا النفايات المحروقة ثم تقليبها جيدا وتقسيمها الى اربعة ارباع متساوية واخذ احد هذه الارباع وتقسيمة الى اربعة ارباع اخرى ثم اختيار احد هذه الارباع (15) وبعدها يتم التخلص من المواد غير المحروقة في الرماد كالزجاج والمعادن ثم يطحن جيدا وينخل بمنخل قياسي وبعدها يتم اخذ 1 غم من هذا الرماد وتجري له عملية الهضم والإذابة في حامض النتريك وبعد عملية الاستخلاص يتم قياس تلك المعادن **(Cr,Cd,Pb)** بواسطة جهاز الامتزاز الذري اللهبي **AAS** [1]

النتائج والتحليل

اظهرت نتائج الفحص المختبري لنماذج الرماد احتواءه على تراكيز عالية من الرصاص و الكادميوم والكروم **(Cr,Cd,Pb)** كما مبينة في الجدول(5) والتي تفوق الحدود المسموح بها لمنظمة حماية البيئة وهي (5،1،5) ملغم/لتر على التوالي مما يجعل الرماد من النفايات الخطرة التي تهدد المياه الجوفية اذا دفن هذا الرماد في مواقع الطمر الصحي للنفايات العامة.

الاستنتاجات

1. تتكون النفايات الصلبة في المستشفيات من نوعين من النفايات هي النفايات العامة غير السريرية والنفايات الطبية.

[1] AAT. Atomic absorption spectrophotometer

2. افتقار العمال في هذا المجال الى التوعية والتدريب على الاسلوب الصحيح في عملية جمع ونقل وخزن النفايات.

3. عدم توفر محارق كفوءة لمعالجة تلك النفايات بالإضافة الى غياب الاسلوب الجيد للتشغيل والصيانة المستمرة.

4. معدل انتاج السرير الواحد من النفايات يتراوح بين(0.12 –2.5) كغم/يوم وتعد مستشفى البتول اكثر المستشفيات انتاجا للنفايات الصلبة (2.5 كغم /سرير/يوم) مقارنة بمستشفى ابن سينا الاهلي(0.12 كغم/سرير/يوم).

5. المستشفيات في مدينة الكوت تفتقر الى نظام الادارة الجيد لنفاياتها من خلال الاسلوب المتبع في عمليات جمع و نقل و خزن النفايات.

6. محتوى الرطوبة والكثافة للنفايات الطبية في المستشفيات(19% ،197 كغم/م^3) بينما كان محتوى الرطوبة والكثافة للنفايات العامة(41% ،255 كغم/م^3) على التوالي.

7.احتواء الرماد الناتج من عملية حرق النفايات على نسبة عالية من المعادن الثقيلة التي تهدد المياه الجوفية بالتلوث اذا دفن هذا الرماد في مواقع الطمر الصحي للنفايات العامة.

التوصيات

1. لابد من إيجاد حل شامل ومتكامل لإدارة مشكلة النفايات الطبية، بمشاركة جميع الأطراف المعنية، وعلى وجه الخصوص وزارة الصحة، والسلطات المعنية بالبيئة، وذلك بمشاركة مؤسسات المجتمع المدني وذوي العلاقة.

2. توفير غرف مخصصة لخزن النفايات الطبية لتلك المستشفيات تتلائم مع حجم النفايات المتولدة خلال يومين حسب توصيات منظمة الصحة العالمية مع ضرورة عمل دورات توعية وتدريب للعاملين في مجال جمع ونقل النفايات الصلبة للمستشفيات

3. تطبيق نظام التلوين للحاويات والأكياس التي تجمع بها النفايات الصلبة للمستشفيات وفق ما اوصت به منظمة الصحة العالمية ومنظمة حماية البيئة ووزارة البيئة العراقية واقتراح اللون الاحمر لأكياس جمع النفايات الطبية واللون الاسود لأكياس جمع النفايات العامة وبشرط ان تكون من النوع المقاوم للتمزق والنضح وبأعداد كافية.

4. ان السبيل الامثل لحل مشكلة ومعالجة النفايات الصلبة الطبية لتلك المستشفيات هو الحرق بمحرقة مركزية وتحت اشراف كادر متخصص ومتدرب

5.ضرورة البحث عن تقنيات بديلة سليمة بيئياً واقتصادياً، تفوق المحارق والحرق في الهواء الطلق، مثل استخدام التعقيم بالموصَدَة، مع وجود آلة لتقطيع النفايات الطبية، لإخفاء معالمها، ويمكن الاستفادة منها كذلك في معالجة العديد من المعدَّات الملوثة لإعادة استعمالها.

6.اختيار طرق خاصة للتخلص من الرماد او وضعة في حاويات من النوع المقاوم للنضح او التسرب وطمره في مواقع بعيدة عن مستوى المياه الجوفية.

المصادر

1. إستراتيجية تنمية محافظة واسط (2007–2012).
2. الخطيب، عصام أحمد، (2003) "إدارة النفايات الطبية في فلسطين: دراسة في الوضع القائم". معهد الصحة العامة والمجتمعية، جامعة بيرزيت، فلسطين
3. الشيخ عباس ,فتحي فاضل عبد الامير (2006)، "التقنيات المستخدمة في ادارة النفايات الصلبة واثرها في التخطيط البيئي لمدينة بغداد" رسالة ماجستير مقدمة الى جامعة بغداد معهد التخطيط الحضري
4. الهاشمي،محمد علي ابراهيم، (2007) "ادارة ومعالجة النفايات الصلبة في بعض مستشفيات مدينة بغداد"،مجلة الهندسة والتكنولوجيا العدد 5 لسنة 2007
5. وزارة الصحة، دائرة صحة واسط ،(2008) كراس داخلي غير منشور
6. AL-Abied, Monis Mohammed Shafiq, (2002), "Solid Waste Management of Hospitals in Baghdad City", A Thesis M.sc. College of Engineering of Al-Mustansiria University.
7. AL-Ukaily, Bassim 2009, "Municipal Solid Waste Management System for Al-Kut City ", A Thesis M.sc. College of Engineering University of Baghdad .
8. CEHA, (1995), "Solid waste management in some countries of Eastern Mediterranean Region " CEHA, Amman, Jordan.
9. Cross, F. L and Hesheth, H.E, (1985), Controlled Air Incinerator, Technomic Publishing, Pennsyivania.
10. Eugene CC., (1995) Medical waste management, a basic guide for Central and Eastern Europe. Durham, North Carolina, DynCorp, Biotechnology and Health Division,.
11. Health Care Without Harm, (2000), Medical Waste Treatment Technologies: Evaluating Non-Incineration Alternative: http//www.noharm.org.
12. http//www.ha.org.hk/haccnv_ention/hac.2002/spcial/fung

13. Kumar, R. and Patel, D.K (2004), A Survey Metals Determination in Hospital Waste Incinerators in Luchnow City, India, Mangalare in south India, vol.3, Issue 2.
14. Orlando, P.A, (1985), Centralized Incinerator Study for the South Florida Hospital Association_, Croos/ Tessitura, Associates, Florida.

15. Peavy, H.S, Rowe, D.R and Techobanglous, G., (1986), _Environmental Engineering, Mc-Graw-Hill Company.

16. The university of Sydney,(2004)clinical and related waste guide line for management

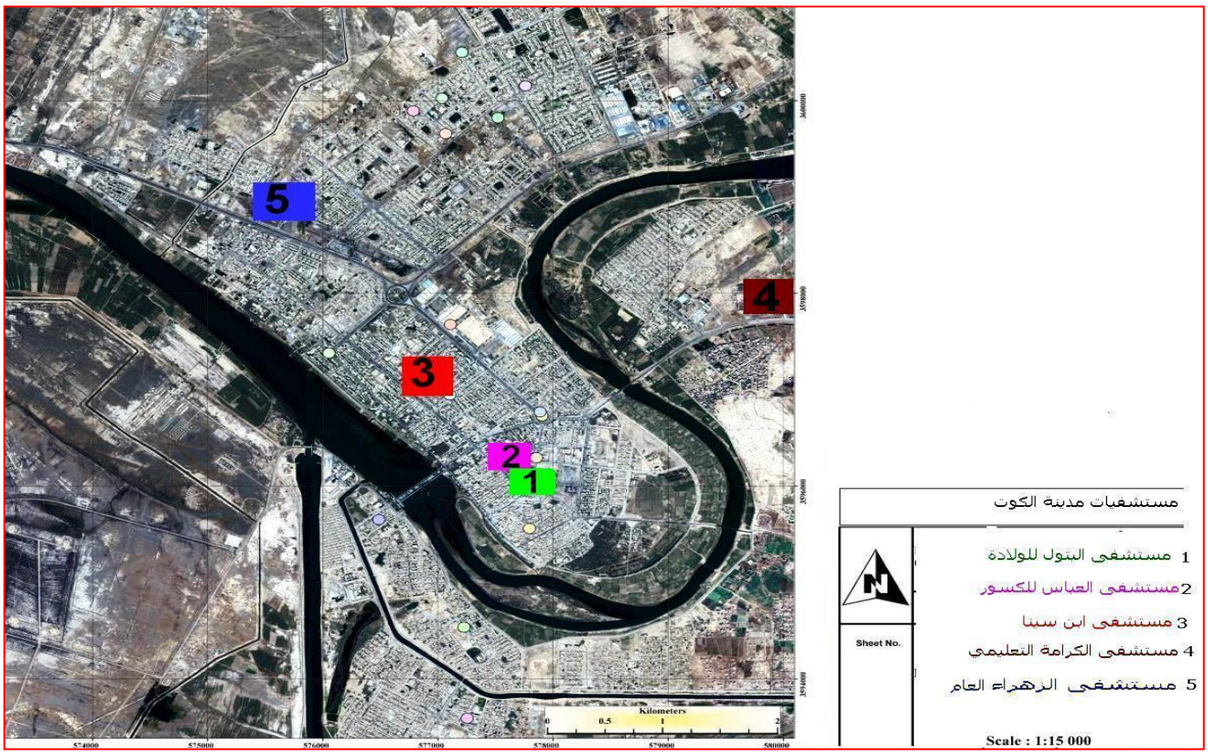
17. U.S Environmental Protection Agency, (1990), "Hand Book of Operation and Maintenance of Hospital Medical Waste Incinerators" Office of Air Quality Planning Standards, Research Traingle Park.Nc.22711.

18. WHO, (1992), "Clinical Waste Disposal", By Anderson, G.K., Training Course Solid Waste Management.

19. WHO, (2002), Environmental Health in Emergencies and Disaters,_ Edited by Wisner, B. and Adams, J.

20. WHO، 2000، "Wastes from healthcare activities". Geneva, fact sheet, No. 253.

الملاحق



شكل (1) صورة جوية موضحة عليها مستشفيات مدينة الكوت

جدول (1) مستشفيات مدينة الكوت(5)

اسم المستشفى	التخصص	سعتها السريرية	الموقع
الزهراء العام	عام	400	الزهراء
الكرامة التعليمي	تعليمي	311	الكرامة
العباس	الطوارئ والكسور	110	العباسية
البتول	ولادة	36	العباسية
ابن سينا	عام	30	الأمام علي

جدول (2) الخدمات الصحية في مدينة الكوت (1،5)

مستشفيات	مراكز صحية	المختبرات	طبيب	موظف	سرير	غرفة	ردهة
5	11	1	325	2611	887	4579	60

شكل(2) محرقة وحاوية النفايات الطبية في مستشفى البتول للولادة

جدول(3) مستشفى الزهراء حسب الحالة الوظيفية لكل طابق(5)

الطابق	الأول	الثاني	الطابق	الطابق	الخامس	السادس	السابع
وظيفته	الطوارئ	الإنعاش	الولادة	جراحية	باطنية	جراحة وحروق	أطفال

جدول (4) معدلات تولد النفايات الطبية(السريرية) وغير الطبية(غير السريرية) في مستشفيات مدينة الكوت خلال قدرة البحث

ت	المستشفى	عدد المرضى الراقدين في المستشفى	كمية النفايات السريرية كغم/اسبوع	كمية النفايات غير السريرية كغم/اسبوع	معدل النفايات السريرية كغم/سرير /يوم	معدل النفايات غير السريرية كغم/سرير /يوم
1	الزهراء العام	740	111	1332	0.15	1.8
2	الكرامة التعيمي	468	79.4	755.6	0.17	1.6
3	البتول للولادة	296	740	829.6	2.5	2.8
4	العباس للجراحة والكسور	86	37	146.2	0.43	1.7
5	ابن سينا الاهلي	83	10	116	0.12	1.4

جدول (5) معدل تراكيز المعادن الثقيلة المتواجدة في الرماد الناتج من محارق النفايات الطبية في بعض المستشفيات المشمولة بالبحث والحدود المسموح بها لمنظمة حماية البيئة (ملغم/لتر)

المستشفى	الرصاص Pb مغلم/لتر	الكادميوم Cd مغلم/لتر	الكروم Cr مغلم/لتر
الزهراء	51.00	8.50	43.00
الكرامة	88.00	4.30	69.80
البتول للولادة	62.00	3.00	56.00
الحدود المسموح بها في الرماد	5.00	1.00	5.00

جدول (6) كمية النفايات الطبية والنفايات العامة المتولدة في مستشفيات مدينة الكوت المشمولة بالبحث

1. مستشفى الزهراء العام

اليوم	عدد المرضى الراقدين في المستشفى	كمية النفايات الطبية كغم/يوم	كمية النفايات العامة كغم/يوم
الاول	92	13.8	165
الثاني	86	13	154.8
الثالث	69	10	124
الرابع	108	16	195
الخامس	130	20	234
السادس	170	26	306
السابع	85	12.7	153
المجموع	740	111	1332
معدل التولد		0.15 كغم/سرير/يوم	1.8 كغم/سرير/يوم

2. مستشفى الكرامة التعليمي

اليوم	عدد المرضى الراقدين في المستشفى	كمية النفايات الطبية كغم/يوم	كمية النفايات العامة كغم/يوم
الاول	65	10.5	104
الثاني	61	10	97.6
الثالث	55	9	88
الرابع	67	11	108
الخامس	67	13	112
السادس	79	12.4	127
السابع	74	13.5	119
المجموع	468	79.4	755.6
معدل التولد		0.17 كغم/سرير/يوم	1.6 كغم/سرير/يوم

3. مستشفى البتول للولادة

اليوم	عدد المرضى الراقدين في المستشفى	كمية النفايات الطبية كغم/يوم	كمية النفايات العامة كغم/يوم
الاول	31	77.5	86.8
الثاني	53	132.5	149
الثالث	30	75	84
الرابع	44	110	123.2
الخامس	46	115	128.8
السادس	51	127.5	143
السابع	41	102.5	114.8
المجموع	296	740	829.6
معدل التولد		2.5 كغم/سرير/يوم	2.8 كغم/سرير/يوم

4. مستشفى العباس للكسور

اليوم	عدد المرضى الراقدين في المستشفى	كمية النفايات الطبية كغم/يوم	كمية النفايات العامة كغم/يوم
الاول	8	3.44	13.6
الثاني	13	5.6	22
الثالث	10	4.3	17
الرابع	15	6.5	25.5
الخامس	17	4.7	29
السادس	7	3	10
السابع	16	7	27
المجموع	86	37	146.2
معدل التولد		0.43 كغم/سرير/يوم	1.7 كغم/سرير/يوم

5. مستشفى ابن سينا الاهلي

اليوم	عدد المرضى الراقدين في المستشفى	كمية النفايات الطبية كغم/يوم	كمية النفايات العامة كغم/يوم
الاول	7	1	10
الثاني	9	1.1	12.6
الثالث	12	1.44	17
الرابع	18	2.5	25
الخامس	16	2	22.4
السادس	6	0.75	8.5
السابع	15	1.8	21
المجموع	83	10	116
معدل التولد		0.12 كغم/سرير /يوم	1.4 كغم/سرير /يوم