إعتبارات تصميم حاوية نقل المخلفات الطبية داخل المنشأة الصحية

Considerations of Designing a Container for Transporting Medical Waste Inside a Health Care Facility

ضياء حمدي سراج الدين
مدرس مساعد بقسم تصميم المنتجات- كلية الفنون التطبيقية- جامعة بدر بالقاهرة diaa.hamdy@buc.edu.eg
أ.د/ سيد عبده أحمد
أستاذ ورئيس قسم التصميم الصناعي- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان dr.sayed1965@yahoo.com
د/ محمد السيد السيد
مدرس بقسم التصميم الصناعي- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان dr.muhamad.zidan67@gmail.com

ملخص البحث: Abstract

تعتبر النفايات الطبية من الأنشطة الصحية التي أصبحت تشكل مصدر قلق على مستوى عالمي بسبب تزايد كمياتها في السنوات الأخيرة كنتيجة لتحسين وزيادة الخدمات بالمرافق الصحية فكانت الضرورة تقتضي وجود إدارة ونظام للتعامل مع تلك المخلفات ومعالجتها أو التخلص منها بطرق آمنة بحيث لا تسبب أضراراً ومخاطراً للعاملين بها وأفراد الأطقم الطبية والبيئة والمجتمع بصفة عامة.

وخلال العشرين سنة الماضية، ازداد الاهتمام العالمي بمشكلة المخلفات الطبية و قد يكون أحد أسباب ظهور عدة أمراض ميكروبية وفيروسية قاتلة وسريعة الأنتشار تنتقل إلى الإنسان السليم بواسطة التلامس المباشر مع مواد ملوثة بسوائل ومخلفات المرضى المصابين مما دعي العديد من الدول إلى وضع لوائح وقوانين صارمة تنظم عملية فرز وجمع والتخلص من المخلفات الطبية. ورغم ذلك تحدث مشكلات من الحين لآخر في بعض المؤسسات الطبية مما يستوجب وضع إعتبارات لكل مرحلة من مراحل سلسلة التعامل مع المخلفات الطبية ومن أهمها مرحلة النقل الداخلي للمخلفات داخل المؤسسة أو المنشأة الصحية.

كلمات دالة: Keywords

النفايات الطبية الخطرة
Hazardous Medical Waste
التصميم الصناعي
Industrial Design
حاوية نقل النفايات
Waste transportation container
البيئة Environment
عربة المخلفات Waste Cart
تصميم المنتج Product Design

Paper received 16th August 2022, Accepted 24th September 2022, Published 1st of November 2022

المقدمة: Introduction

إن وجود سياسة مصممة بشكل جيد لادارة نفايات الرعاية الصحية يقع على عاتق الإدرات الطبية والمستشفيات ومنشآت الرعاية الصحية الأخرى نسبة لما تفرزه هذه المنشآت من نفايات تشتمل على نفايات خطرة ومعدية منها نفايات تشريحية والأدوات الحادة الملوثة ونفايات الأدوية منتهية الصلاحية والكيماويات والمطهرات والنفايات والنفايات السامة للجينات، وإن مثل هذه النفايات تعد من النفايات الخطرة على المجتمع وعلى من يتعامل معها داخل المؤسسات لذلك تتطلب تقنيات خاصة للتعامل معها وإدارتها تختلف عن النفايات الصلبة العادية، نظراً لتأثيرها الشديد على صحة الإنسان ولا تزال إدارة النفايات الطبية تواجه مشاكل في العديد من البلدان وخاصة الدول النامية والتي تؤدي في أغلب الأحيان إلى حدوث كوارث وقد تسبب التلوث والعدوى من جراء نقل وتخزين وتداول هذه النفايات والتخلص منها بطرق غير سليمة لما تحويه هذه النفايات من مخلفات ومسببات المرض.

وتعتبر المخلفات أحد العوامل الرئيسية التي تؤدي الى تلوث البيئة (الهواء، الماء، والتربة، والغذاء وتوالد الحشرات الناقلة للأمراض) وتعرض الإنسان لمخاطر صحية لما تحتويه من مواد كيميائية أو مواد سامة أو مسببات الامراض مثل الفيروسات والبكتيريا والفطريات والطفيليات، وبالتالي اهتمت الدول باتخاذ إجراءات للتحكم في مصادر هذه المخلفات وأصدرت البعض منها التشريعات الواجبة لتنظيم إدارة المخلفات والنفايات الطبية وتجميعها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها.

وكما ذكر الدليل المنشور من قبل منظمة الصحة العالمية أن كمية المخلفات الطبية تعتمد اعتماداً كبيراً على الاقتصاد ودخل الدولة المالي، فالدول عالية الدخل كمية ما ينتجه المريض من مخلفات الرعاية الصحية تتراوح من 101-120 كجم، والدول متوسطة الدخل ينتج المريض 6-8 كجم، أما في دول العالم ذوات الدخل المحدود تتراوح كمية المخلفات من 3-5 كجم للمريض الواحد. ورغم أن الكميات المنتجة من المخلفات الطبية بالدول الفقيرة تعتبر قليلة جداً بسبب تدني مخصصات الانفاق على المرضى، إلا أن تلك الدول في سوء إدارة هذه الكميات الضئيلة من المخلفات.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

تعد مرحلة النقل الداخلي لمخلفات الرعاية الصحية داخل المؤسسات والمنشأت الطبية من أهم مراحل سلسة التداول والتعامل مع المخلفات الطبية وذلك لما لها من طبيعة خاصة حيث أنها تتم داخل المنشأة نفسها وبين ممراتها وغرفها والتي تحتوي على عدد من المرضى والمصابين بين جنباتها، وربما كان من بينهم من يحملون عدوى خطيرة وسريعة الأنتشار وربما أيضاً كان من بينهم من يمتلك مناعة ضعيفة لأسباب صحية مختلفة، لذا قد تحدث العديد والعديد من المشكلات نتيجة للإدارة غير الجيدة لنقل المخلفات داخلياً من أماكن تولدها المتعددة الى نقاط التخزين المؤقت في داخل المؤسسة الطبية.

أهداف البحث: Research Objectives

يهدف البحث إلى توضيح الإعتبارات التصميمية لحاويات نقل المخلفات الطبية داخل المنشأة والتي تمثل أحد الأدوات المهمة المستخدمة في سلسلة التعامل مع المخلفات الطبية بشكل آمن، كما يهدف البحث إلى وضع تصورات لتصميم تلك الحاويات بحيث تكون ذات كفاءة عالية في جمع ونقل المخلفات الطبية ذات درجات الخطورة المختلفة.

أهمية البحث: Research Significance

يهتم البحث بدراسة أحد أهم مراحل سلسة إدارة والتعامل مع المخلفات الطبية وهي مرحلة نقل المخلفات الطبية داخل المنشأة الصحية والتي تعد من أشهر الوسائل والأدوات المستخدمة في تلك المرحلة هي حاويات جمع ونقل هذه المخلفات الى أماكن التخزين المؤقت، كما يهتم بضرورة مراعاة دراسة اعتبارات تصميم تلك الحاويات من كافة الجوانب سواء الجوانب الوظيفية والجوانب الأستخدامية بالإضافة للتأكد من تحقيق الأمان اللازم لفنيين ومسئولي تداول المخلفات الطبية وأعضاء فريق مكافحة العدوى داخل المنشأة الصحية ومترددي المنشأة من المرضى والزوار على حد سواء، من خلال تقليل فرص انتشار العدوى.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

منهج البحث: Research Methodology

لتحقيق هدف البحث تم الأعتماد في إجراء البحث على المنهج الأستقرائي التحليلي, لتحليل منظومة إدارة المخلفات الطبية الخطرة بشكل عام ومرحلة النقل الداخلي للمخلفات بشكل خاص, كذلك التعرف على كيفية التعامل الأمن مع تلك المخلفات.

مصطلحات البحث: Research Terms

المخلفات الطبية: هي المخلفات التي من المحتمل أن تكون معدية أو قابلة للتحلل، وقد تشتمل على المخلفات الناتجة من منشأ طبي أو مختبر أو من مختبرات الأبحاث، وتعتبر الأدوات الحادة من المخلفات الطبية التي يجب التخلص منها سواء كانت ملوثة أو لا، وذلك نظراً لإمكانية تلوثها بالدم وتسببها بالجروح أثناء اتلافها بطريقة غير صحيحة وبشكل غير سليم. (المصدر: أ.د/ خالد محمد فهمي" وزير البيئة الأسبق"، إدارة نفايات الرعاية الصحية في مصر دليل إرشادى، مصر، 2015، ص10).

تداول المواد: كل ما يؤدي إلى تحريكها بهدف جمعها أونقلها أو تخزينها أو معالجتها أو إستخدامها (بند 20 من المادة الأولى لقانون حماية البيئة رقم 4 لسنة 1994م) (المصدر: أ.د/ خالد محمد فهمي"وزير البيئة الأسبق"، إدارة نفايات الرعاية الصحية في مصر دليل إرشادى، مصر، 2015، ص10).

التعقيم: خفض عدد الكائنات الحية الدقيق بمقدار يزيد عن 10 6 (دمار أكثر من 99.9999 % من الكائنات الحية الدقيقة) وذلك بواسطة وسائل فيزيائية أو كيميائية أو ميكانيكية أو بواسطة الإشعاع. (المصدر: أ.د/ حاتم الجبلي "وزير الصحة والسكان الأسبق"، الدليل القومي لمكافحة العدوى، الأحتياطات القياسية لمكافحة العدوى، الطبعة الثانية، مصر، 2008، ص227).

الإطار النظري: Theoretical framework

مقدمة:

تعتبر مخلفات الرعاية الصحية الطبية منتجات جانبية تنشأ عن القيام بإجراءات الرعاية الصحية وتشمل الأدوات الحادة وغير الحادة والدم وأجزاء جسم الإنسان والمواد الكيميائية والمستحضرات الدوائية والمواد الإشعاعية، ويؤدي التعامل الخاطئ مع مخلفات الرعاية الصحية إلى تعرض العاملين بها والمشاركين في تلك العملية والمجتمع بأسره للإصابة بالأمراض المعدية والآثار الجانبية السامة والإصابات البدنية كالجروح، كما قد يكون من آثار ذلك التعامل السيئ مع مخلفات الرعاية الصحية إلحاق الضرر بالبيئة (من جراء تلوث الماء والهواء والطعام)، علاوًة على ما سبق فقد يتيح عدم التخلص السليم من المخلفات الفرصة أمام بعض أفراد المجتمع ليقوموا بتجميع المعدات الطبية المستهلكة والواجب التخلص منها (خاصة السرنجات "المحاقن") وإعادة بيعها مرة أخرى، والتي من الممكن أن تستخدم من جديد بدون تعقيم، الأمر الذي يؤدي إلى انتشار نسبة كبيرة من الأمراض التي تأتي كنتيجة للتعامل السيئ مع مخلفات الرعاية الصحية.

المبادئ العامة للتعامل مع المخلفات:

- مراعاة للتنفيذ السليم لنظام التعامل مع المخلفات، يتعين أن تكون لكل مستشفى سياسة واضحة مدونة نحو ذلك الأمر، ويجب أن توضح تلك السياسة تفاصيل الأساليب المستخدمة في التعامل مع المخلفات من فصل وتجميع وتخزين مؤقت ونقل ومعالجة وتخلص نهائي.
- توضيح الأدوار والمسئوليات الملقاة على عاتق فريق العمل في التعامل مع المخلفات، ويجب أن تعهد مسئولية إدارة ذلك الشأن في كل منشأة صحية إلى لجنة تتبع مدير المنشأة مباشرة.

الأنواع المختلفة للمخلفات:

تشمل مخلفات المنشآت الصحية نطاقًا عريضًا من المواد ويمكن تقسيمها إلى نوعين هما :

*** مخلفات عادية (شبه منزلية):**

لا تمثل المخلفات العادية خطراً لإصابة العاملين أو نقل العدوى إليهم ويستوي في هذا الشأن أيضًا المرضى والزوار أو المجتمع ككل، وتشبه تلك المخلفات في تركيبها النفايات المنزلية.

ملاحظة:

تمثل المخلفات العادية حوالي 80 % من مخلفات المنشآت الصحية.

أمثلة على المخلفات العادية:

المخلفات الناشئة عن المطبخ والورق والصناديق ومواد التغليف والزجاجات والأواني البلاستيكية والمناديل والفضلات المرتبطة بالطعام وغير ذلك من المواد التي لم تتلوث بسوائل الجسم.

*** مخلفات الرعاية الصحية:**

يمكن تقسيم مخلفات الرعاية الصحية إلى نوعين:

- **مخلفات غير خطرة:** ومن أمثلتها أوراق تغليف المعدات والمستلزمات.
- **مخلفات خطرة:** وتشمل :

1- المخلفات المعدية:

وتشتمل المخلفات المعدية على جميع الأشياء التي تلوثت أو يشتبه في تلوثها بسوائل الجسم ومن أمثلتها (الدم ومشتقاته- والقفازات والقساطر المستعملة- ومزارع ومخزونات الجراثيم المعدية- ومخلفات الرعاية الصحية من وحدات الغسيل الكلوي والأسنان- ومخلفات وحدات عزل المرضى- والمخلفات الملوثة بالدم أو مشتقاته- والعينات التشخيصية المستهلكة- وحيوانات التجارب المعملية (المختبرية) المصابة- المواد الملوثة (مثل الشاش والضمادات والمسحات) والمستلزمات الطبية الواجب التخلص منها مثل أجهزة الوريد).

2- مخلفات التشريح والجراحة:

وتشمل أجزاء جسم الإنسان والأنسجة الموجودة به (مثل المشيمة) والأورام المستأصلة ومخلفات معامل الباثولوجيا وأجسام الحيوانات.

ملاحظة:

تمثل المخلفات المعدية ومخلفات التشريح غالبية مخلفات الرعاية الصحية الخطرة وتبلغ نسبتها حوالي 20% من إجمالي المخلفات الناشئة عن أعمال الرعاية الصحية.

3- مخلفات الأدوات الحادة:

وتشمل السرنجات "المحاقن" والإبر والمشارط والمباضع الواجب التخلص منها.

ملاحظة:

وتمثل تلك المخلفات نسبة 1% من إجمالي المخلفات الناشئة عن أعمال الرعاية الصحية.

4- المخلفات الكيماوية:

وهي المخلفات التي تحتوى على مواد كيماوية مثل المواد المستخدمة داخل المعمل (المختبر)، والزجاجات الفارغة للمواد الكيماوية الدوائية أو المستخدمة في المعمل (المختبر)، والمطهرات التي انقضت فترة صلاحيتها أو لم تعد هناك حاجة إليها، والمواد المستخدمة في التشخيص والمواد السامة والمسببة للتآكل والمنظفات.. الخ.

5- المخلفات الدوائية:

وتشمل المخلفات التي تحتوي على مواد دوائية، ومن أمثلتها: المستحضرات الدوائية التي انتهى تاريخ صلاحيتها أو لم تستعمل أصلاً أو الملوثة واللقاحات والأمصال التي انقضت فترة صلاحيتها.

6- المخلفات الكيميائية المسببة للتغيرات الجينية:

وتشمل المخلفات عالية الخطورة والتي تسبب طفرة وراثية أو تشوه وراثي أو سرطان، وتحتوي عادة على مواد ذات خواص سامة للجينات، ومن أمثلتها: العقاقير المستخدمة لعلاج السرطان وبعض المواد الكيماوية.

7- المواد المشعة:

ومن أمثلتها بقايا السوائل التي تستخدم للبحث المعملي او العلاج الإشعاعي، والأدوات الزجاجية الملوثة، والعلب والورق الخاص بالسوائل وكذلك البول وإفرازات المرضى المعالجين بنوكليدات إشعاعية طليقة من مصادر مغلفة أو غير مغلفة، أو الذين أجريت لهم اختبارات تشخيصية باستخدام هذه المواد .

8- المعادن الثقيلة:

وتشمل تلك المخلفات المواد والأجهزة التي تدخل فيها المعادن الثقيلة أو إحدى مشتقاتها ومن أمثلتها: البطاريات، وأجهزة قياس درجات الحرارة الزئبقية المكسورة، وأجهزة قياس ضغط الدم الزئبقية.

9- نفايات العبوات تحت الضغط: (نفايات عبوات الأيروسولات):

وضع خطة للتعامل مع مخلفات المنشآت الصحية:

حيث أن التخلص من المخلفات يعتبر مشكلة قائمة باستمرار فمن المجدي وضع خطة للتعامل مع تلك المخلفات وتعيين لجنة للإشراف على ذلك، وينبغي أن تتضمن تلك الخطة تدريب جميع الأفراد العاملين على التعامل مع هذه المخلفات كل حسب دوره مع توعية الجميع بالخطة ككل.

شكل (1) مخطط توضيحي لخطوات التعامل مع النفايات الطبية

أولاً: الفصل:

تمثل نفايات الرعاية الصحية الخطرة الواجب معالجتها بطريقة خاصة للحد من خطر انتقال العدوى أو الإصابة بالأمراض نسبة صغيرة من مجموع مخلفات المنشآت الصحية، ومن ثم تبرز أهمية فصل المخلفات في أماكن تكونها للحد من كمية المخلفات التي تستلزم معالجة خاصة، ويتعين استخدام أكياس منفصلة وأوعية خاصة لهذا الغرض، وعلى مؤدي الخدمة الصحية أن يقوم بفصل تلك المخلفات بناءاً على نوعها.

ومن ثم تأتي أهمية استخدام أكياس ملونة وأوعية خاصة تساعد في التفرقة بين المخلفات بأنواعها، ويتعين وضع نظام لفصل المخلفات يعتمد على الأكياس ذات الألوان المختلفة (مثل اللون الأسود للمخلفات العادية والأحمر للنفايات الخطرة).

نصائح خاصة بفصل المخلفات :

- يتم فصل المخلفات في المكان الذي تتكون فيه.
- ضرورة وجود أكياس منفصلة في أماكن مناسبة لاستخدامها عند تكّون أية مخلفات خطرة كانت أم عامة.
- توضع الأوعية المستخدمة للتخلص من الأدوات الحادة في أماكن مناسبة.
- يجب أن تكون الأوعية المستخدمة للتخلص من الأدوات الحادة مضادة للثقب ومضادة للتسرب.
- يتعين الاهتمام بتنظيف وتطهير الحاويات التي توضع بها الأكياس مرة واحدة على الأقل يوميًا وعلى القائمين على النظافة ارتداء قفازات سميكة وأقنعة واقية للعين عند تنظيف تلك الأوعية.

ثانيًا: تداول النفايات الخطرة:

يجب توخي الحرص عند تداول النفايات الخطرة ووضعها في حاويات مخصصة لهذا الغرض ونقلها خلال مسارات بعيدة عن أماكن العاملين ورعاية المرضى .

توقيت جمع أكياس النفايات وصناديق النفايات الحادة:

يتعين جمع أكياس النفايات الخطرة ونقلها إلى منطقة التخزين المؤقت عند امتلائها إلى ثلاثة أرباع حجمها أو بعد كل نوبة عمل أيهما أقرب ، كما يتعين التخلص من صناديق المخلفات الحادة عند امتلائها إلى ثلاثة أرباع حجمها أو بحد أقصى ثلاثة أيام من بدء استخدامها أيهما أقرب.

نصائح خاصة بتداول النفايات الخطرة :

- الإقلال من تداول المخلفات الخطرة قدر المستطاع.
- عدم وضع الأيدي في حاوية تحتوي على مخلفات خطرة.
- عدم تفريغ المخلفات الخطرة في عربات مكشوفة لما في ذلك من زيادة خطر تعرض العاملين والمرضى والزائرين للإصابة بالأمراض ، كما أنه قد يؤدي إلى حدوث تسرب أو سيلان لبعض المواد، الأمر الذي يسبب تلوثًا للبيئة.

ثالثًا: التخزين المؤقت:

يراعى تقليل الفترة الزمنية التي تخزن فيها النفايات الخطر ة داخل منشآت الرعاية الصحية، كما يجب تخزين تلك النفايات في منطقة لا يتردد عليها العاملون أو المرضى أو الزائرون كثيراً، ولا ينبغي أن يتجاوز ذلك التخزين المؤقت يومين صيفًا وثلاثة أيام شتاءاً.

وعند الحاجة يمكن تخصيص حجر ة أو حاوية خاص ة في كل طابق داخل المنشأة لتخزين تلك النفايات مع تخصيص مكان للتخزين المركزي مطابقا للمواصفات على أن يكون منفصلا عن المكان المخصص لتخزين النفايات العادية، كما يجب وضع منطقة التخزين في جدول التنظيف الدوري.

نصائح خاصة بالتخزين المؤقت :

نظرًا لما تمثله النفايات الخطرة للرعاية الصحية من خطر محدق على صحة المجتمع يراعى ما يلي :

- عدم تخزين النفايات الخطرة في أوعية مفتوحة.
- عدم إلقاء تلك النفايات في أكوام القمامة الموجودة في الخلاء.

رابعاً: النقل خارج المنشأة:

في حالة تعذر معالجة النفايات الخطرة داخل المنشأة يمكن نقلها إلى مكان معالجة خارج المنشأة، وذلك باستخدام سيارات خاصة مطابقة للمواصفات .

خامساً: المعالجة:

يتوافر فى الوقت الراهن عدد من تقنيات معالجة أو التخلص النهائى من نفايات الرعاية الصحية ذات الخطورة. فيما يلى عرض لبدائل تقنيات المعالجة والتخلص النهائى من النفايات الخطرة للرعاية الصحية.

1- المعالجة الحرارية (يليها التخلص النهائى من الرماد والمتبقيات في حفر أو مطامر آمنة تقع خارج المنشأة الصحية):

- الترميد أى الحرق المحكوم للنفايات فى محارق ذات مواصفات خاصة تقرها سلطات البيئة والصحة لكى تتحول النفايات إلى رماد.

2- المعالجة بالتعقيم (يليها التخلص النهائى من نواتج التعقيم)، وهناك عدة آليات للتعقيم، هي:

- التعقيم بالبخار (أوتوكلاف).
- التعقيم بالموجات متناهية القصر ميكروويف.
- التعقيم الكيماوى (بإستخدام الكلور أو أيودوفور أو الكحول أو الفورمالدهيد،... الخ)
- التعقيم الغازى (بإستخدام أكاسيد الإثيلين أو الفورمالدهيد).
- التعقيم بالهواء الساخن والحرارة الجافة. يمكن أيضاً الاعتماد على التعقيم بالحرارة الناتجة عن الاحتكاك، حيث يتم طحن النفايات وتعقيمها حرارياً لدرجة 150 درجة مئوية على الأقل، حيث تتولد الحرارة عن ناتج طحن النفايات الطبية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

طوال زمن تعرض الشحنة للتعقيم، ودون الحاجة إلى استخدام أية محاليل أو مطهرات كيماوية. تنتهي دورة التعقيم بإبقاء درجة الحرارة عند مستوى 135– 150 درجة مئوية مع بخار ماء عند ضغط جوي عادي لمدة 5 دقائق لتحقيق التعقيم المطلوب، ليصبح الناتج النهائي مسحوق معقم جاف نسبياً وخالي من الأدوات الحادة ولا يمكن التعرف على مكوناته أو إعادة استخدامه، ويسهل تخزينه لفترات طويلة.

3- الطمر (الدفن) الصحي الآمن.

مرحلة جمع النفايات وتداولها ونقلها داخلياً:

عند الانتهاء من المرحلة السابقة والخاصة بفصل وفرز المخلفات الطبية عند تولدها من مصادرها، يجب أن تلي تلك الخطوة مرحلة أخرى يتم فيها تداول المخلفات ونقلها داخل المنشأة الطبية، والتي من الضروري التأكد من سلامة فصل نفايات الرعاية الصحية بالطريقة الصحيحة. وبالتالي تحديد الأسلوب الأمثل للتعامل معها أثناء مرحلة التداول والنقل الداخلي، ويساهم في ذلك مراجعة بطاقة البيانات التي يتم لصقها على أكياس وعلب النفايات قبل نقلها إلى غرفة التخزين المؤقت.

ونظراً لخطورة تلك المرحلة وما قد يترتب على أي خطأ أثناء النقل الداخلي وتداول المخلفات الطبية بأختلاف طبيعتها من فرص لأنتشار العدوى بين الأطقم الطبية وأفراد سلسة التعامل مع مخلفات الرعاية الصحية والمرضى أيضاً، لذا يجب أن يتم التعامل مع هذه النفايات بواسطة أفراد مدربون وعلى القدر الكافي من العلم والمعرفة بطرق تداولها والتعامل معها، ويوضح الشكل التالي عدد من مستلزمات جمع أصناف النفايات المتولدة عن أنشطة الرعاية الصحية.

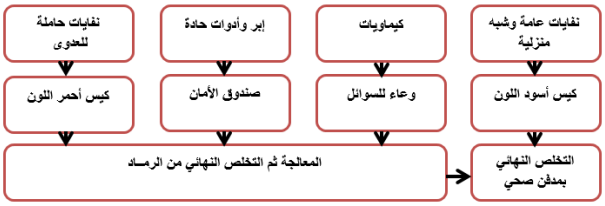
أكياس بلاستيك ذات لونين وكثافة عالية للنفايات الصلبة العادية أو المعدية

علب مضادة للاختراق والثقب لجمع السنون والأدوات الحادة والثاقبة

حاويات مختلفة السعات لجمع الكيماويات

شكل (2) مستلزمات جمع مختلف أصناف النفايات المتولدة عن أنشطة الرعاية الصحية

أما عن مبادئ فصل وجمع مختلف أصناف النفايات داخل عنابر وغرف المرضى في إحدى المستشفيات، تمهيداً لنقلها إلى محطة المعالجة ثم التخلص النهائي، فيمكن توضيحها في المخطط التالي:



شكل (3) مبادئ فصل (فرز) وجمع مختلف أصناف النفايات داخل عنابر وغرف المرضى في إحدى المستشفيات

كما أنه لابد من مراعاة توافر العناصر التالية عند نقل نفايات الرعاية الصحية داخل المنشاة الصحية، وذلك لضمان أن تتم عملية نقل وتداول المخلفات الطبية بصورة آمنة، وتلك العناصر هي كما يلي:

- ضرورة التخلص من أكياس النفايات عندما تصل إلى 75% من حجم حاوية أو أكياس الجمع.
- عدم وضع الأيدي في حاوية تحتوي على نفايات ناقلة للعدوى (ضرورة التقيُّد بلبس القفازات المناسبة لذلك).
- عدم نقل وتفريغ النفايات الناقلة للعدوى في عربات مكشوفة لما في ذلك من أخطار تُعرض العاملين للإصابة بالأمراض، كما أنه قد يؤدي الى حدوث تسرب لبعض المواد، الأمر الذي يسبب تلوثاً مباشراً للبيئة.
- أن تكون وسائل نقل المخلفات متناسبة مع حجم المخلفات.
- التأكد من غلق الأكياس المحتوية على المخلفات الخطرة جيداً بشكل يناسب طريقة المعالجة المتبعة سواء الترميد أو التعقيم أو..... الخ.
- توضيح نوع النفايات التى تحتويها العبوات والأكياس من خلال العلامات أو الإرشادات الملصقة عليها.
- مراعاة تنظيف حاوية ووسيلة نقل المخلفات بأنتظام على أن يقتصر استخدامها لهذا الغرض فقط.

شكل (4) أمثلة لحاويات نقل المخلفات داخل منشآت الرعاية الصحية

وبذلك يمكن ان ندرك أن نقل المخلفات الطبية داخل المؤسسة الطبية يتم بواسطة عربات وحاويات متحركة ذات تصميم موضوع طبقاً لإعتبارات تضمن سلامة عملية التداول والنقل للمخلفات وتحقق الأمان لمسئولي جمع ونقل المخلفات الطبية الخطرة، ويمكن تلخيص تلك الأعتبارات في النقاط التالية:

* سهلة التحميل والتفريغ.
* أن تكون ذات عجلات لتكون سهلة الحركة والتنقل بين العنابر والغرف والممرات.
* عدم وجود حواف حادة مما قد يحدث ضرراً بأكياس أو عبوات النفايات خلال التجميع أو التفريغ.
* أن تكون سهلة التنظيف والتعقيم.
* أن تكون ذات غطاء محكم الأغلاق.
* أن تكون مصنوعة من مواد قوية وغير قابلة للصدأ.

ولكن من خلال عمليات الاستقصاء والتحليل للوضع الحالي، يرى الباحث أنه لابد من إضافة اعتبارات تصميمية أخرى للاعتبارات السابق ذكرها وذلك لرفع كفاءة عملية نقل المخلفات الطبية داخلياً وزيادة عوامل الأمان أثناء عمليات النقل والتداول، كذلك تطوير الجوانب الوظيفية والأستخدامية لتلك الحاويات، على أن تكون هذه الاعتبارات هي:

* تقسيم مساحة الحاوية بين أنواع المخلفات الناتجة عن عمليات الرعاية الصحية وفقاً لطبيعة ودرجة خطورة تلك المخلفات.
* وجود جزء مخصص لتجميع حاويات جمع المخلفات الحادة (صناديق الأمان) ضمن تصميم الحاوية.

ولذلك تم العمل على وضع تصور تصميمي لحاوية نقل المخلفات الطبية داخل منشآت الرعاية الصحية بحيث تحقق كافة الاعتبارات والمواصفات الفنية سواء الموضوعة من قبل إدارات مكافحة العدوى في منظمة الصحة العالمية أو تلك الإعتبارات التي تم إضافاتها بواسطة الباحث، كما يظهر في الرسم التوضيحي التالي:

شكل (5) رسم توضيحي للتصور التصميمي الجديد لحاوية النقل الداخلي لمخلفات الرعاية الصحية

وبعد وضع العديد من الأسكتشات الأولية لتصورات تصميمية لحاوية نقل مخلفات الرعاية الصحية داخلياً بحيث تحقق الإعتبـارات المطلوبة والتي تؤثر بالإيجاب على كفاءة عملية التداول داخل المنشآت الطبية، تم تطوير تلك الأفكار الأولية من خلال برامج التصميم ثلاثي الأبعاد للوصول الى التصميم الجديد الذي يوفر كافة العناصر اللازمة لتطوير الجوانب الوظيفية والأستخدامية لحاوية نقل المخلفات داخلياً، كما يوضح شكل (6)(7)

شكل (6) لقطات ثلاثية الأبعاد للتصور التصميمي الجديد لحاوية النقل الداخلي لمخلفات الرعاية الصحية

1	حاويات سوداء اللون (للمخلفات الغير خطرة)
2	حاوية حمراء اللون (للمخلفات الخطرة الغير حادة)
3	منطقة تجميع صناديق الأمان (حاويات المخلفات الخطرة الحادة)
4	دولاب تخزين لمستلزمات التطهير والتعقيم و أكياس المخلفات مختلفة الألوان

شكل (7) منظور توضيحي لمكونات حاوية النقل الداخلي لمخلفات الرعاية الصحية

وبتحليل مدى تحقق الاعتبارات سواء الموضوعة من قبل منظمة الصحة العالمية أو الموضوعة من قبل الباحث في التصور التصميمي الجديد:

جدول (1) قائمة مراجعة لمدى تحقق إعتبارات تصميم حاوية نقل المخلفات الطبية داخل المنشآة الصحية

الأعتبارات	تحقق تماماً	تحقق الى حد ما	لم يتحقق
سهلة التحميل والتفريغ.	o		
أن تكون ذات عجلات لتكون سهلة الحركة والتنقل بين العنابر والغرف والممرات.	o		
عدم وجود حواف حادة مما قد يحدث ضرراً بأكياس أو عبوات النفايات خلال التجميع أو التفريغ.		o	
أن تكون سهلة التنظيف والتعقيم.	o		
أن تكون ذات غطاء محكم الأغلاق.	o		
أن تكون مصنوعة من مواد قوية وغير قابلة للصدأ.		o	
تقسيم مساحة الحاوية بين أنواع المخلفات الناتجة عن عمليات الرعاية الصحية وفقاً لطبيعة ودرجة خطورة تلك المخلفات.	o		
وجود جزء مخصص لتجميع حاويات جمع المخلفات الحادة (صناديق الأمان) ضمن تصميم الحاوية.	o		

ويوضح الشكل التالي كيفية تفكيك حاويات المخلفات من عربة النقل الداخلي وذلك يتيح لعامل نقل المخلفات بحيث تكون سهلة التحميل والتفريغ وأن تكون سهلة التنظيف والتعقيم:

شكل (8) لقطة توضيحية لإمكانية تفكيك مكونات حاوية النقل الداخلي لمخلفات الرعاية الصحية

الخلاصة: Conclusion

تناقش هذه الورقة البحثية أحد أهم القضايا والتي لها تأثير بالغ على صحة وسلامة الإنسان والبيئة، وهي قضية التعامل مع المخلفات الطبية بشكل عام والخطرة منها بشكل خاص، ومن أهم مراحل سلسلة التعامل تلك هي مرحلة التداول والنقل الداخلي للمخلفات الطبية داخل منشآت الرعاية الصحية، والتي تتم بواسطة عربات أو حاويات تجميع ونقل تلك المخلفات من العيادات وغرف الطوارئ وعنابر المرضى إلى غرفة التخزين المؤقت بداخل المنشآة الطبية لفترة محددة إلى أن يحين وقت نقلها خارجياً لمعالجة تلك المخلفات بالطرق والوسائل المتاحة وصولاً لمرحلة التخلص النهائي من متبقياتها.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وتُقدم هذه الورقة البحثية تصوراً تصميمياً مقترحاً لحاوية (عربة) نقل المخلفات الطبية والتي تراعي كافة الأعتبارات التصميمية والتي تحقق عوامل الأمان المطلوبة لتداول مخلفات الرعاية الصحية داخلياً، وترفع من كفاءة تلك الحاوية من النواحي الأستخدامية والوظيفية.

المراجع: References

1- وزارة البيئة المصرية، الدليل الإرشادي للآلية الآمنة للتخلص من مهمات الوقاية الشخصية من فيروس كورونا المستجد (كوفيد19) في القطاعات المختلفة، الطبعة الأولى، يونيو 2020م.

2- خالد محمد فهمي، أستاذ دكتور، وزير البيئة السابق، الدليل الإرشادي لإدارة النفايات الرعاية الصحية في مصر، الطبعة الأولى، 2015م.

3- وزارة الصحة السعودية، النظام الموحد لإدارة نفايات الرعاية الصحية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، صادر بمرسوم ملكي رقم 53 لعام 2008م.

4- WHO, Safe management of wastes from health-care activities (A summary), Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2017.

5- WHO, Technical specifications for healthcare waste management equipment,2019.