

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/6757147>

Assessment of medical waste management in a Palestinian hospital

Article in Eastern Mediterranean health journal = La revue de santé de la Méditerranée orientale = al-Majallah al-ṣiḥḥīyah li-sharq al-mutawassiṭ · May 2006

Source: PubMed

CITATIONS

5

READS

55

2 authors, including:



I. A. Al-Khatib

Birzeit University

73 PUBLICATIONS 204 CITATIONS

SEE PROFILE

تقييم إدارة النفايات الطبية في مستشفى فلسطيني عصام أحمد الخطيب¹، رنا أمين الخطيب¹

الخلاصة: تصف هذه الورقة دراسة أنجزت لتقييم إدارة النفايات الطبية في أحد المستشفيات الفلسطينية في الضفة الغربية من فلسطين، ودور البلدية في ذلك. وتبين هذه الدراسة وجود ممارسات إدارية غير سليمة خاصة بالنفايات الطبية التي تشمل ضعف الفصل بين النفايات الخطرة وغير الخطرة، وغياب الأنظمة، والتعليمات الخاصة بجمع النفايات من أقسام المستشفى المختلفة، والنقل الموضوعي إلى مكان تخزين مؤقت داخل مبنى المستشفى، أو خارجه، ونقص في معالجة النفايات الطبية، والتخلص منها مع نفايات البلدية، وقلة تدريب عمال النظافة والموظفين، والنقص في معدات الوقاية الشخصية، وغياب مكبات النفايات الخطرة، بالإضافة إلى الإنتاج المتواصل للنفايات الطبية على مدار 24 ساعة في اليوم. بناء على ذلك فإنه من الضروري العمل على تحسين إدارة النفايات الطبية في هذا المستشفى بشكل فعال ومتكامل، والعمل على ترسيخ المعايير، وخطط العمل، جنباً إلى جنب مع التدريب الفعال للعمال، والموظفين، وتوفير البنية التحتية اللازمة لذلك.

Assessment of medical waste management in a Palestinian hospital

ABSTRACT We studied medical waste management in a Palestinian hospital in the West Bank and the role of municipality in this management. In general, "good management practices" were inadequate; there was insufficient separation between hazardous and non-hazardous wastes, an absence of necessary rules and regulations for the collection of wastes from the hospital wards and the on-site transport to a temporary storage location inside and outside the hospital and inadequate waste treatment and disposal of hospital wastes along with municipal garbage. Moreover, training of personnel was lacking and protective equipment and measures for staff were not available. No special landfills for hazardous wastes were found within the municipality.

Évaluation de la gestion des déchets médicaux dans un hôpital palestinien

RÉSUMÉ Nous avons examiné la gestion des déchets médicaux dans un hôpital palestinien de Cisjordanie et le rôle de la municipalité dans cette gestion. De manière générale, les « bonnes pratiques de gestion » étaient inadéquates ; les déchets dangereux n'étaient pas suffisamment séparés des déchets non dangereux. Il manquait les règlements nécessaires pour la collecte des déchets des services hospitaliers et le transport *in situ* vers un lieu de stockage temporaire à l'intérieur ou à l'extérieur de l'hôpital ; les procédés utilisés pour le traitement des déchets et l'élimination des déchets hospitaliers avec les ordures municipales étaient inadéquats. De plus, la formation du personnel faisait défaut et les équipements et mesures de protection pour le personnel n'étaient pas disponibles. Il n'y avait pas de décharges spéciales pour les déchets dangereux dans la municipalité.

I.A. Al-Khatib and R.A. Khatib. Institute of Community and Public Health, Birzeit University, Palestine
(Correspondence to I.A.Al-Khatib: ikhatib@birzeit.edu).

Received: 17/03/05; accepted: 17/05/05

المقدمة

يمكن تعريف النفايات الطبية بأنها مخلفات تتألف من نفايات صلبة، أو سائلة أو كسائفة، وتأتي من مصادر مختلفة. وهي تنتج عادة من خلال المعالجة، والوقاية، والتشخيص، أو البحث في أمراض الإنسان، أو الحيوان. وتنتج في كل عام كميات ضخمة تقدر بملايين الأطنان من النفايات الطبية عن مراكز الرعاية الصحية في العالم [1] علماً بأن ناتج الدول المتقدمة من النفايات الطبية أكبر منه في الدول النامية؛ وذلك بسبب التكنولوجيا المستخدمة في المراكز الصحية المختلفة، مما يجعل النفايات الطبية مشكلة حرجة تحتاج إلى انتباه أكثر.

وقد عرّف وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية النفايات الطبية بأنها أية مخلفات تنتج عن مؤسسة معالجة طبية، ويشمل ذلك المستشفيات، والمختبرات الطبية، ومراكز أو وحدات إجراء التجارب على الحيوانات، والعيادات الصحية [2].

الأخطار التي قد تنجم عن سوء إدارة النفايات الطبية

قد تصبح النفايات الطبية سبباً مهماً للإصابة بالأمراض أو للوفاة في أنحاء العالم 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 خطيرة، لأن بعضها قد يكون ساماً، أو قابلاً للاشتعال، أو أكالاً، أو مُحدثاً لغير ذلك من التأثيرات الخطرة [3-10].

تصنيف النفايات الطبية

وضعت منظمة الصحة العالمية تصنيفاً خاصاً للنفايات الطبية في الدول النامية [11-13]؛ يقسمها إلى خمسة أقسام، حتى يسهل فصل النفايات الطبية، وتجميعها، وتخزينها، ونقلها في المؤسسة الطبية، وخارجها. إذ كلما ازدادت الأصناف أصبح فصلها، وجمعها، وتخزينها، ونقلها أصعب.

ويمكن تلخيص هذه الأقسام كما يلي:

- (أ) نفايات طبية بريئة أو غير خطيرة (نفايات عامة) مثل الورق، والكرتون، وبقايا الطعام وغيرها.
 - (ب) الأدوات الحادة، التي يجب وضعها في حاويات خاصة صنعت لهذا الغرض. وإذا تعذر ذلك فينبغي استخدام علب المشروبات الخفيفة، أو القناني البلاستيكية، أو حاويات مشابهة؛ للتخلص من الإبر وغيرها من الأدوات الحادة.
 - (ج) نفايات مسببة للعدوى (باستثناء الأشياء الحادة المعدية). ويتعين التخلص من كل النفايات الطبية الناتجة في المناطق العلاجية، والمتضمنة في (المجموعة ج)، والمقترحة من قبل منظمة الصحة العالمية للدول النامية، في حاويات صفراء اللون يوجد بداخلها أكياس صفراء.
 - (د) نفايات كيميائية صلبة وسائلة. فالأدوية، والكيماويات المستعملة في الجروح والعمليات الجراحية المختلفة، ينبغي أن يتم التخلص منها بالشكل المناسب، ولا يمكن بحال التخلص منها مع المياه العادمة دون سابق معالجة. وعند انتهاء صلاحيتها، أو عند عدم الحاجة إليها ينبغي إعادتها إلى شخص مسؤول في المستشفى، ومن ثم إلى جهة مركزية كوزارة الصحة.
 - (هـ) غير ذلك من النفايات الخطرة الطبية كالأشعة السينية.
- وهذا التصنيف يمكن اعتماده في المستشفيات الكبيرة، أما المراكز الصحية الصغيرة، فيمكن تبسيط هذا التصنيف إلى قسمين فقط: نفايات طبية، ونفايات غير طبية.

أما عناصر إدارة النفايات الطبية الصلبة، فيمكن تقسيمها إلى ما يلي:

- (1) ترسيخ المعرفة، ويتضمن ذلك المعرفة النظرية لمفهوم النفايات الطبية، وتصنيفها، وفرزها. ويتمثل ذلك بتوفير أكياس ذات لون أصفر للنفايات الطبية الصلبة، وأكياس ذات ألوان أخرى (أسود، أو أبيض، أو أزرق) للنفايات الصلبة العادية كالورق، وصندوق خاص للأدوات الحادة.
 - (2) فصل النفايات الصلبة العادية عن النفايات الطبية الأخرى.
 - (3) التعامل مع النفايات الصلبة من حيث الجمع، والتخزين، والنقل الداخلي في مؤسسة الرعاية الصحية، والنقل خارج إطار مؤسسة الرعاية الصحية.
 - (4) معالجة النفايات الطبية، وحيث تنتج النفايات الطبية بأصناف مختلفة، فإنه لا يوجد طريقة مثالية لمعالجة كل النفايات الطبية. وأهم طرق معالجة النفايات الطبية هي الحرق الآلي، والتطهير بالمبخرة، والتطهير الكيماوي، والتطهير الإشعاعي بالموجات الكروية [14-22].
 - (5) التخلص من النفايات الطبية المعالجة بعدة طرق يمكن تلخيصها فيما يلي [14-16، 23]:
 - (أ) الرماد المتبقي من المحارق الطبية يتم التخلص منه في المكب الصحي إذا ثبت بعد الفحص بأنه غير خطير، وذلك استناداً للأنظمة البيئية. وغير ذلك يجب التخلص منه في مكب النفايات الخطرة.
 - (ب) السوائل يتم التخلص منها في المجاري الصحية إذا تم تخفيف تركيزها، أو تمّ استعدها neutralization، أو تمّ كلا الأمرين، وأصبحت مقبولة حسب أنظمة السلطات المحلية.
 - (ج) الأجزاء التشريحية: يتم دفنها إذا لم يتم حرقها.
 - (6) تدوين المعلومات والاحتفاظ بها حتى يتم تقييم المصاريف السنوية، ومدى نجاح جهود تقليل النفايات الطبية الناتجة، وهي تعطي مؤشراً جيداً لتحليل الاقتصادي لنظام الإدارة وغيرها من الفوائد.
 - (7) التدريب: إن التوجيه، والتدريب للطواقم الذي له علاقة بالتعامل مع النفايات الطبية، والتخلص منها، ينبغي أن يتضمن عدة أمور، منها الأخطار الكامنة التي يمكن أن تنتج عن التعامل مع النفايات الطبية، وكيفية التعامل مع النفايات الطبية، والاحتياجات القانونية ذات العلاقة، واستخدام الملابس الواقية، والاحتياطات اللازمة للتعامل مع النفايات الطبية والتخلص منها، والتصرف الذي ينبغي القيام به في لحظة تسرب النفايات، أو جرح أحد العاملين. ويمكن الرجوع إلى العديد من المصادر لمعرفة التفاصيل الخاصة بالتدريب على كيفية إدارة النفايات الطبية [2، 4، 7، 8، 11، 24].
- تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على إدارة المخلفات الطبية في أحد المستشفيات الفلسطينية، الذي يتم جمع النفايات الصلبة فيه بشكل يدوي من قبل عمال يعملون في المستشفى من خلال شركة نظافة خاصة، تعاقدت مع المستشفى لمدة عام، حيث تقوم هذه الشركة بكل أعمال النظافة داخل المستشفى باستثناء المطبخ. تشمل أعمال النظافة تنظيف جميع أجزاء المستشفى، وجمع النفايات الصلبة، ونقلها إلى خارج مبنى المستشفى. تتم متابعة عمل الشركة، والإشراف المباشر على إنجاز المهام المطلوبة منها داخل إطار المستشفى عن طريق المدير الإداري في المستشفى، وبالتنسيق مع مسئول العمال في الشركة. وتقوم البلدية التي يوجد المستشفى في إطارها بنقل النفايات الطبية من المستشفى إلى مكب نفايات.
- وكذلك تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح الحلول المناسبة للمشاكل القائمة لإدارة هذه النفايات، علماً بأنه تم التطرق لإدارة النفايات الطبية بشكل غير مفصل من قبل بعض الباحثين في فلسطين [20، 23، 25-30]. تم التركيز في هذه الدراسة على واقع إدارة النفايات الطبية الصلبة بشكل خاص في المستشفى ومكوناتها، ودور البلدية في ذلك، وتم اقتراح بعض التوصيات لتحسين الوضع القائم.

المنهجية

موقع الدراسة

تم اختيار أحد المستشفيات في الضفة الغربية كحالة دراسية للتعبير عن واقع إدارة النفايات الطبية في فلسطين، حيث يعتبر هذا المستشفى من أكبر المستشفيات في الضفة الغربية في فلسطين، حيث يوجد فيه 128 سريراً. وقد بلغ العدد الإجمالي للعاملين في المستشفى أثناء القيام بالعمل الميداني 199 عاملاً. ويقدم هذا المستشفى خدمات في الرعاية الصحية الأولية، والثانوية، والمتقدمة. كذلك يقدم تدريباً للأطباء والمرضين الحديثي التخرج، أو قبل التخرج. ويحتوي المستشفى على الأقسام التالية:

- (أ) أقسام المرضى المقيمين وتضم الباطني، والجراحة، والأطفال، والحاضنات، والنسائية، والولادة، والعمليات ووحدة العناية المركزة، ووحدة الديال الكلوي، والتجبير.
- (ب) أقسام العيادات الخارجية، وتضم عيادات الجراحة، والباطني، والأطفال، والعظام، والنسائية، والمسالك البولية، والغدد، وغيرها.
- (ج) الطوارئ.
- (د) الخدمات الطبية المساندة وتشمل الصيدلية، والمختبرات وبنك الدم، ووحدة الأشعة، والتعقيم.
- (هـ) الخدمات الإدارية المساندة، وتشمل المغسلة، والمطبخ، والمقصف (الكافتيريا)، والمكتبة.

طريقة الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على عدة طرق، فقد تم تحضير قوائم رصد خاصة لكتابة الملاحظات أثناء العمل الميداني. كذلك تم عمل مجموعة نقاش مركزة لسائقي سيارات نقل النفايات الصلبة من المستشفى مع مرافقيهم في البلدية. كذلك تم استخدام التقنية الكمية، حيث تم وزن النفايات الصلبة وقياس حجمها، إذ تم تخصيص جداول خاصة بوزن النفايات الصلبة الطبية، والعادية العامة وحجمها.

تم تدريب أربعة باحثين ميدانيين على العمليات الميدانية المختلفة، المتعلقة بموضوع البحث وذلك قبل تنفيذ العمل الميداني. ولقد تضمن هذا التدريب عملية جمع المعلومات المختلفة من خلال المشاهدات والملاحظات، وكيفية التعامل مع ذوي العلاقة في البحث، وكيفية طرح الأسئلة، وتدوين الإجابات، وعدم التحيز في الإجابة، وتوضيح بعض المصطلحات، والمفاهيم الخاصة بإدارة النفايات الطبية التي هي موضوع البحث.

لقد بدأ العمل الميداني في المستشفى بتاريخ 1999/5/8 وانتهى بتاريخ 1999/8/10. وكان العمل الميداني في كل قسم من أقسام المستشفى على مدار أربع وعشرين ساعة ولمدة ثمانية أيام متواصلة داخل المستشفى، حيث تم تقسيم العمل اليومي إلى ثلاثة أقسام. في كل قسم وفي نفس الوقت كان يداوم أحد أفراد طاقم العمل الميداني، وفي معظم الأحيان كان يلتقي اثنان منهم معاً.

كان يقتصر اليوم الأول من العمل الميداني على المشاهدات الميدانية، وتدوين الملاحظات فقط، وأما الأيام السبعة الأخرى، فكان يتم فيها مراقبة فصل النفايات الطبية عن النفايات العادية العامة، والتحكم في عملية الفصل.

تم وضع مجموعتين من السلالات في كل الأماكن التي يحتمل وجود النفايات الطبية فيها؛ وذلك من أجل الحصول على كمية النفايات الطبية الدقيقة الناتجة من الأقسام المختلفة. كانت المجموعة الأولى من السلالات خاصة بالنفايات الطبية وبداخلها كيس أصفر، والمجموعة الثانية خاصة بالنفايات العادية العامة وبداخلها كيس أبيض، وتم إعداد جداول خاصة بتوزيعها والكميات الناتجة منها.

عرض النتائج ومناقشتها عناصر إدارة النفايات الطبية

أولاً: ترسيخ المعرفة

بالرجوع لقد تبين عدم اكتمال المعرفة لدى العاملين لما يمكن اعتباره نفايات طبية. فمثلاً كان يتم استخدام قناني بلاستيكية للأدوات الحادة التي يراد التخلص منها كما هو مطلوب، وأحياناً أخرى كان يتم التخلص من هذه الأدوات الحادة مع النفايات الطبية العادية الأخرى، مما يعرض صحة العمال، وغيرهم من العاملين في المستشفى للعديد من المخاطر. ومثال آخر كان التعامل مع ضمامات تغيير الجروح وهي نفايات طبية حيث لم يتم تمييزها كذلك، وكان الممرضون يضعونها في السلال الموجودة في غرف المرضى، حيث لا تتوفر السلال، والألوان المناسبة للأكياس. ومعظم السلال والأكياس المستخدمة يمكن ثقبها بسهولة وتسريب النفايات منها هذا بالإضافة إلى أن المستشفى كان يغصُّ بالزائرين أثناء العمل الميداني، وكثيراً ما لوحظ اصطحاب الزائرين للأطفال أثناء زيارتهم غرف المرضى.

كذلك لوحظ وجود مشكلة في طريقة توزيع السلال، وأماكنها، حيث كانت في أماكن غير آمنة ويمكن الوصول إليها من قبل المرضى، والزائرين، والأطفال، والحشرات، والقوارض. وقد تم ملاحظة احتكاك مباشر مع النفايات الطبية من قبل المرضى، والزائرين في كثير من الأحيان، ولم يدرك أي منهم خطورة ذلك.

ثانياً: فصل النفايات

لقد تبين أن عملية الفصل تتم بطرق مختلفة في أقسام المستشفى المختلفة. فمثلاً في غرفة الممرضين الموجودة في كل قسم من أقسام المستشفى، حيث يتم فيها تحضير العلاج للمرضى في المستشفى وذلك قبل الجولات الصباحية والمسائية للأطباء مع الممرضين أو بعدها، كانت النفايات الطبية الناتجة من غرف التمريض يتم وضعها في كيس من البلاستيك مثبت على عربة يتم وضع العلاجات المختلفة عليها أثناء جولات الأطباء.

أما في المختبرات، فإن عملية الفصل تتم بشكل جزئي خاصة في مختبر الأحياء الحية الدقيقة، وكذلك قسم الفحوصات الخاصة، حيث يتم فصل أطباق زراعة العينات وعينات الدم المراد إتلافها عن بقية النفايات في سلال خاصة.

أما النفايات السائلة الطبية فلا يتم فصلها نهائياً عن المياه العادمة الأخرى، ولا يتم تخفيفها أو معالجتها قبل تصريفها إلى شبكة المجاري العامة، سواءً أكان ذلك من قسم العمليات أو المختبرات، إذ لا تتوفر البنية الأساسية لذلك، والبلدية لا تشترط ذلك لترخيص البناء، وهذا بدوره يزيد من الكلفة الإجمالية لمعالجة المياه العادمة المنزلية.

بشكل عام لا يوجد نظام فصل واضح في المستشفى، حيث يتم التعامل مع جميع النفايات الصلبة الطبية وغيرها وكأنها نفايات عامة عادية.

ثالثاً: التعامل مع النفايات الطبية والنظافة العامة

تتم تعبئة النفايات في أكياس بلاستيكية عادية غير سميكة، وفي بعض الأحيان كان عمال النظافة يضعون كيساً داخل آخر لمنع تسرب السوائل، وأحياناً لا يضعون. كذلك فإن عملية ربط الأكياس كانت أحياناً تتم بشكل جيد وأحياناً كانت غير ذلك، حيث لوحظ تسرب النفايات أثناء سير العربة في ممرات المستشفى وغيرها. ومما تم ملاحظته أثناء العمل الميداني هو سماح بعض عمال النظافة للمرضى ومرافقيهم بمساعدتهم في حمل السلال من غرف المرضى وإحضارها من غرفهم ومن ثم تفرغها في كيس كبير يتم جمع النفايات فيه من السلال المختلفة الموجودة في غرف المرضى وعادة ما يكون هذا الكيس في الممر.

وعادةً ما يتم جمع كل ما ينتج من نفايات طبية أو عادية بواسطة عمال النظافة كل في القسم الموجود فيه، ومن ثم يقومون بنقلها مباشرة إلى الحاوية الرئيسية، أو يتم تخزينها مؤقتاً في غرف تستخدم في كثير من الأحيان لعدة أغراض، كأن تكون مطبخاً يتم فيه غسل الأواني وكذلك يتم استعمال المياه الموجودة فيه لأغراض الشرب وعمل رضعات للأطفال وما إلى ذلك. وفي الكثير من الأوقات يكون التخزين المؤقت في ممرات المستشفى وذلك في الأقسام المختلفة، حيث تم ملاحظة ذلك أكثر من مرة وفي معظم الأقسام. إن فترة التخزين المؤقت في الممرات كانت تتراوح ما بين بضع دقائق وأحياناً تستمر إلى عدة ساعات، كما أن الفترة الزمنية للتخزين المؤقت كانت أكثر ما تكون يوم الجمعة، حيث كان مسؤول العمال في شركة النظافة غير موجود وكذلك الحال بالنسبة للمدير الإداري للمستشفى، وهذا الوضع يتنافى مع ما أوصى به العديد من الباحثين بضرورة وجود مكان مخصص لتخزين النفايات الطبية، تتوفر فيه عدة شروط أهمها عدم وصول غير المعنيين إليه، ومحكم الإغلاق، وله تهوية جيدة، إلى غير ذلك من الشروط [20].

بعد تجميع النفايات في أماكن التخزين المؤقتة يتم نقلها بواسطة عربة صغيرة إلى حاوية بحجم 8 م³ موجودة في باحة المستشفى دون توفر الحماية المناسبة لها، حيث بإمكان أي إنسان أو حيوان أن يصل إليها، حيث يتم ضغط النفايات الصلبة فيها آلياً، وفي بعض الأحيان أيضاً، كان عمال النظافة يحملون أكياس النفايات الطبية من الأقسام إلى الحاوية الرئيسية بأيديهم.

إن العربة التي يتم بواسطتها نقل النفايات الصلبة الطبية والعادية العامة من أماكن التخزين المؤقت إلى الحاوية هي عبارة عن عربة صغيرة مفتوحة الجوانب لا تصلح لهذا الغرض، حيث لا يوجد لها حواف تمنع تسرب السوائل المختلفة من الأكياس المحتوية على بعض السوائل عند تمرقها. وتوجد عربتان للنقل داخل المستشفى تابعتان لشركة النظافة وتستخدم في جميع أقسام المستشفى. ومن الأمثلة على ذلك، تم مرافقة أحد العمال من قسم الجراحة في الطابق الثالث خلال جمع النفايات ووضعها على العربة الخاصة، حيث كانت النفايات الموجودة في الأكياس مضغوطة كثيراً وخلال جره للعربة، بدأ تسرب السوائل إلى الممرات، وخلال جرها بواسطة المصعد إلى الطابق الأول، ومن هنالك وعبر الممر حيث قسم الطوارئ وتجمع الزوار والمراجعين كذلك، ومن ثم إلى مكان التخزين. وتبين بعد ذلك أن هذه السوائل مصدرها أكياس البول الموجودة مع النفايات الصلبة. بعد ذلك قام أحد العمال بمسحها بواسطة ممسحة مبلولة بالماء، ثم قام بوضع مادة معطرة لإخفاء الرائحة. علماً بأن هذه الممسحة هي نفسها التي تستخدم للتنظيف داخل الغرف. ولقد تبين أنه لا توجد طريقة علمية لعملية مسح السوائل بعد تسربها في ممرات المستشفى، أو في أي مكان فيه، فأحياناً يتم مسح السوائل بواسطة ممسحة جافة فقط، وأحياناً بواسطة ممسحة وصابون وماء، وأحياناً بواسطة ممسحة ومجروود وصابون، ولا يضاف إليها مطهر، وأحياناً يتم إضافة معطرات لإعطاء رائحة جيدة، وأحياناً يتم تلميع الأرض بعد المسح. فالهدف من المسح هو فقط إزالة أثر السوائل وليس إزالة خطرها. ومما تم ملاحظته أثناء العمل الميداني كذلك، أنه لا يتم تعقيم السلال أو الأوعية الصغيرة التي يتم وضع النفايات الطبية فيها بعد تفريغها، خاصة وأنه في كثير من الأحيان يتسرب سوائل مختلفة إليها مثل الدم وغيرها من سوائل الجسم.

أثناء العمل الميداني ولمدة تزيد عن شهر ونصف، توقف المكبس الذي يضغط النفايات الصلبة عن العمل، وبقيت النفايات الصلبة في الحاوية طوال هذه المدة، وكان منظرها غير مقبول، ومثيراً لكل من يشاهدها. عند ذلك تحول تخزين النفايات الصلبة من الحاوية الموجودة في باحة المستشفى إلى حاوية عادية بسعة 8 م³ موجودة على الشارع الرئيسي المحاذي للمستشفى. هذه الحاوية مكشوفة ومعرضة للحشرات والقذاز، ويمكن للعابثين الوصول إليها بسهولة، وليست محروسة أو عليها سياج خاص، فهي للجميع، حيث يتم استخدامها من قبل الأهالي الساكنين حول المستشفى ومن قبل المستشفى.

أما الملابس التي يستخدمها عمال النظافة أثناء عملهم، فغالباً ما تكون غير مناسبة لطبيعة عملهم. خاصة وأن هذه الملابس توفرها الشركة التي يعمل العمال عن طريقها في المستشفى، وهي عبارة عن قميص طويل نوعاً ما، ولكنه متوسط السماكة، حيث يمكن للإبر وغيرها من الأدوات الحادة أن تخترقه. وفي كثير من الأحيان لا تكون هذه

الملابس متوافرة لجميع عمال النظافة، ولذلك فإن جزءاً منهم لا يلبس ملابس خاصة أثناء العمل وإنما يلبسون ملابس عادية غير مناسبة لطبيعة عملهم. ويرفض بعضهم أن يلبس الملابس التي تقدمها الشركة التي يعملون من خلالها، خاصة وأنه لا يتم تخصيص ملابس لكل عامل وحده، وإنما كل من ينتهي عمله يخلع تلك الملابس، ويأتي عامل آخر ويلبس الملابس ذاتها، وتوفر الشركة ملابس خاصة بالجنسين، ولا يتم غسلها بشكل دوري ولذلك يرفض بعض العمال لبس هذه الملابس لما ورد ذكره من أسباب.

نظراً للتعامل غير السليم مع النفايات الطبية في المستشفى، فإن هذه النفايات يمكن أن تشكل مصدر خطر على عمال النظافة والعاملين والمرضى والزائرين وغيرهم، حيث إن الإشكالات التي تتعلق بتخزين النفايات ونقلها ومواعيدها متعددة.

رابعاً: معالجة النفايات الطبية

لقد لوحظ وجود تقنية خاصة يتم ممارستها في بعض الأقسام في معالجة بعض أنواع النفايات الطبية قبل نقلها إلى الحاويات سواءً الموجودة في إطار المستشفى أو تلك الموجودة على الشارع الرئيسي. فمثلاً، في المختبرات يتم وضع النفايات والتي قد تكون معدية في أكياس خاصة تتحمل درجة حرارة مرتفعة وضغطاً عالياً، ومن ثم وضعها في مبخرة ليتم تعقيمها ومن ثم التخلص منها مع النفايات العادية. بالنسبة للأجنة الميتة غالباً ما يتم تسليمها إلى أهلها حيث يتم بعد ذلك دفنها.

أما العلاجات والأدوية المنتهية صلاحيتها أو غير الصالحة للاستعمال فيتم إعادتها إلى الصيدلية التابعة للمستشفى، حيث يتم تجميعها في مكان خاص. وفي نهاية كل عام يتم جرد الصيدلية بالتعاون مع وزارة الصحة، ومن ثم يتم أخذ كل هذه الأدوية وحرقها في الهواء الطلق في مكب نفايات تابع للبلدية بحضور ممثل من وزارة الصحة. أما موازين الحرارة أو أجهزة قياس الضغط غير الصالحة للاستعمال - وكلاهما يحتوي على مادة الزئبق - فيتم التخلص منها مع النفايات الصلبة الأخرى، دون وجود عناية خاصة بمثل هذه المواد الخطرة.

أما قسم الأشعة، فالسوائل الناتجة مثل حمض الاستيك يتم التخلص منها في المغسلة ومن ثم إلى المجاري العامة. أما بالنسبة لنترات الفضة ($AgNO_3$) فيتم جمعها ومن ثم بيعها من أجل إعادة تكريرها. كذلك تُجمع الأفلام التالفة من الأشعة السينية لبيعها من أجل التكرير وإعادة الاستعمال.

أما بقية النفايات الطبية في المستشفى فلا يتم معالجة شيء منها، حيث يتم نقلها في الحاوية بواسطة سيارة نقل النفايات مباشرة من المستشفى إلى مكب النفايات.

خامساً: التخلص من النفايات الطبية

يتم نقل النفايات الصلبة من المستشفى في سيارة نقل النفايات الصلبة إلى مكب نفايات البلدية، حيث يتم تفريغ الحاويات بشكل عشوائي، ولا يتم معالجتها قبل ذلك، ولا يوجد مكان مخصص للنفايات الطبية في مكب النفايات. وبعد تراكم كميات من النفايات الصلبة في مكب النفايات يتم طمرها بمخلفات المباني من تراب وركام وغير ذلك. وأحياناً يتم حرقها بشكل عشوائي. هذا وقد لوحظ وجود عابثين في المكب عند زيارته أثناء العمل الميداني. والأصل هو وجود مكب نفايات صحي يخصص منه جزء لغرض دفن النفايات الطبية المعالجة وغير المعالجة [20]، ولكن مكب نفايات البلدية يعتبر غير مطابق للمواصفات، وغير صحي، وغير مسيطر عليه بشكل جيد، بل يمكن الوصول إليه بسهولة والعبث فيه.

سادساً: تدوين المعلومات والاحتفاظ بها

بالرغم من أهمية تدوين المعلومات الخاصة بالنفايات الطبية من حيث نوعها، وكميتها، والمشاكل المتعلقة بها، والاحتفاظ بها، إلا أنه لا يوجد شيء من هذا القبيل في المستشفى، حتى إن حوادث العمل التي تصيب العاملين من خلال تعاملهم مع النفايات الطبية لا يتم تدوينها.

سابعاً: التدريب

لوحظ عدم وجود تدريب للعاملين في المستشفى حول كيفية إدارة النفايات الطبية فيه. فمثلاً لا يتلقى عمال النظافة في المستشفى سواءً الجدد منهم أو القدماء، أي تدريب فيما يتعلق بإدارة النفايات الطبية. وكل ما يتم عمله مع عامل النظافة الجديد القادم للعمل في المستشفى هو مجرد جولة تتم عن طريق مسعول العمال في المستشفى لمدة ربع ساعة إلى الأماكن التي سيعمل فيها، ويتم توضيح كل ما هو مطلوب منه في هذه المدة القصيرة من الزمن. وذلك لضيق الوقت لدى مسؤول العمال، ويعتبر ذلك من الأشياء المعلومة لدى عمال النظافة.

كذلك لوحظت قلة معرفة مسؤول عمال النظافة بالمخاطر التي قد تنجم عن عدم التعامل مع النفايات الطبية بطريقة سليمة. وفي الحقيقة إن كل الموظفين في المستشفى بحاجة إلى تدريب فيما يتعلق بإدارة النفايات الطبية، سواءً عمال النظافة الذين لهم احتكاك مباشر مع النفايات الطبية، أو التمريض والأطباء الذين يتعاملون مع النفايات الطبية عند مصدرها. فالأصل أن تتوفر بروتوكولات لعمليات التنظيف المختلفة، والتعامل مع النفايات الطبية، ومن ثم يتم تدريب كل من يأتي جديداً للعمل في المستشفى أو أية مؤسسة صحية على كيفية إدارة النفايات الطبية في نطاق عمله منذ اليوم الأول لقدمه للعمل في المؤسسة الصحية.

كمية النفايات الصلبة الناتجة

تعتبر المعلومات الخاصة بحجم النفايات الصلبة الطبية والعادية العامة مهمة لتقدير حجم الحاويات اللازمة للتخزين المؤقت للنفايات الصلبة في المستشفى وعددها، وكذلك حجم السيارة اللازمة لنقل النفايات وكذلك حجم المكب الرئيسي. أما معرفة الأوزان فهي مهمة في معرفة حجم محطات المعالجة الخاصة بالنفايات الطبية والأغراض التشغيلية الأخرى. وعادة في المستشفى لا يتم وزن النفايات الصلبة نهائياً، كذلك الحال بالنسبة للحجم، فلا يتم قياسه، وهذا مؤشر على عدم المعرفة والاهتمام بمشكلة النفايات الخطرة.

الجدول 1-3 توضح كمية النفايات الناتجة في المستشفى. ومن خلال استعراض الجدول رقم 1، يلاحظ أن أقسام الأطفال والحاضنات والولادة مجتمعة تشكل أكبر نسبة من إنتاج النفايات الطبية، يليها قسماً الجراحة والعمليات. وهذا مؤشر لأهمية وجود مكان للتخزين المؤقت قرب هذه الأقسام، وخاصة قسم الولادة. وأما المجموعة الثانية من الأقسام فالناتج من النفايات الطبية فيها أقل من المجموعة الأولى، حيث وصل الناتج من النفايات الطبية في الأقسام: وحدة الكلية، وحدة العناية المركزة، الباطني، المختبرات، الطوارئ 12.48 كغ، 9.16 كغ، 8.02 كغ، 7.61 كغ، 7.11 كغ على التوالي. أما بقية الأقسام فكان الناتج فيها من النفايات الطبية أقل من كيلوغرام واحد في اليوم. ويلاحظ من الجدول رقم 1 أن كثافة النفايات الطبية في قسمي المختبرات والكلية تفوق غيرها في بقية أقسام المستشفى، إذ بلغت 149.76 كغ/م³ و 148.68 كغ/م³ على التوالي، ذلك أنه يتم استخدام العديد من الأنابيب والمرشحات في عمليات غسيل الكلى، وهي ثقيلة نسبياً، وأما في المختبرات، فغالباً ما تكون النفايات الطبية رطبة مما يزيد من كثافتها.

كذلك يلاحظ أن وحدة العناية المركزة تنتج عنها أكبر كمية من النفايات الطبية، حيث وصلت 1.53 كغ/سرير/يوم، كما هو موضح في الجدول رقم 2. أما الكمية الإجمالية للنفايات الطبية الناتجة خلال أسبوع، فقد بلغت حوالي 851.84 كغم كما هو موضح في الجدول رقم 3. ويلاحظ أن يومي الخميس والجمعة تنتج فيهما النفايات الطبية أقل من بقية أيام الأسبوع، ذلك أن العديد من المرضى يغادرون المستشفى يوم الخميس، وينتهي استقبال المرضى في العيادات الخارجية مبكراً فيه، ولا يتم استقبال أحد في هذه العيادات يوم الجمعة. وأكثر ما تنتج النفايات الطبية يوم الاثنين، إذ يتم إجراء أكثر العمليات الجراحية للمرضى في هذا اليوم.

الجدول (1): معدل النفايات الصلبة الناتجة في المستشفى

| الإجمالي | كثافة النفايات الصلبة (كغ/م ³) | | | الوزن الناتج (كغ/يوم) | | | حجم النفايات الصلبة (لتر/يوم) | | | القسم |
|----------|---|--------|----------|--------------------------|--------|----------|----------------------------------|--------|--|-------|
| | المعدية العامة | الطبية | الأجمالي | المعدية العامة | الطبية | الأجمالي | المعدية العامة | الطبية | | |
| 96.95 | 83.77 | 132.01 | 103.38 | 58.25 | 45.13 | 1148.60 | 768.88 | 379.72 | الأطفال والحاضنات والولادة الجراحة والعمليات وحدة الكلية المختبرات الطوارئ وحدة العناية المركزة الطب الباطني الاشعة والكاتب الإدارية العيادات الخارجية المطبخ | |
| 104.70 | 93.68 | 135.65 | 66.38 | 35.25 | 31.12 | 850.18 | 586.44 | 263.74 | | |
| 90.00 | 52.42 | 148.68 | 20.34 | 7.86 | 12.48 | 241.33 | 157.26 | 84.07 | | |
| 107.69 | 38.17 | 149.76 | 12.96 | 5.35 | 7.61 | 219.82 | 135.73 | 84.09 | | |
| 61.56 | 51.00 | 82.30 | 14.41 | 7.30 | 7.11 | 241.70 | 144.78 | 96.92 | | |
| 63.54 | 49.72 | 107.31 | 22.24 | 13.08 | 9.16 | 358.47 | 265.37 | 93.10 | | |
| 72.48 | 64.49 | 125.59 | 37.60 | 29.58 | 8.02 | 531.41 | 462.13 | 69.28 | | |
| 59.62 | 72.63 | 63.43 | 6.27 | 6.04 | 0.22 | 105.17 | 101.46 | 3.71 | | |
| 90.15 | 104.50 | 56.49 | 7.66 | 6.83 | 0.83 | 93.81 | 79.01 | 14.80 | | |
| 418.38 | 418.38 | -- | 48.91 | 48.91 | -- | 125.61 | 125.61 | -- | | |

الجدول (2): معلومات عن معمل الفحائات الصلبة الناتجة في المستشفى

| الوزن الناتج (كغ/مريض/يوم) | الوزن الناتج (كغ/اسبوع/يوم) | | حجم الفحائات الصلبة (لتر/مريض/يوم) | | متوسط عدد المرضى | حجم الفحائات الصلبة (لتر/اسبوع/يوم) | | عدد الأسرّة | القسم | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------|---------------------------------------|----------------|------------------------|--|----------|----------------|-------|----------------|--------|-------|----|--|--|
| | المادية العامة | الطبية | الإجمالي | المادية العامة | | الطبية | الإجمالي | | | المادية العامة | الطبية | | | | |
| 1,89 | 1,06 | 0,83 | 1,72 | 0,97 | 0,75 | 21,07 | 14,09 | 6,98 | 57,54 | 19,14 | 12,81 | 6,33 | 60 | الأطفال والحاضنات والولادة الجراحة والعمليات وحدة العناية المركزة الطب الباطني* | |
| 2,41 | 1,23 | 1,13 | 1,62 | 0,86 | 0,76 | 30,79 | 21,24 | 9,56 | 27,57 | 20,73 | 14,30 | 6,43 | 41 | | |
| 3,71 | 2,18 | 1,53 | 3,71 | 2,18 | 1,53 | 59,75 | 44,23 | 15,52 | 6 | 59,75 | 44,23 | 15,52 | 6 | | |
| 1,68 | 1,33 | 0,36 | 1,79 | 1,41 | 0,38 | 23,81 | 20,72 | 3,09 | 22,43 | 25,31 | 22,01 | 3,30 | 21 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

*ملاحظة: عدد الأسرّة 21 في قسم الطب الباطني، لكن أحياناً كانوا يرسلون بعض المرضى إلى أقسام أخرى لعدم وجود أسرّة فارغة في القسم.

الجدول (3): معمل الفحائات الصلبة الناتجة في المستشفى خلال أيام الأسبوع

| الوزن الناتج (كغ/يوم) | | | حجم الفحائات الصلبة (لتر/يوم) | | | اليوم |
|--------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| الإجمالي | المادية العامة | الطبية | الإجمالي | المادية العامة | الطبية | |
| 348,85 | 227,81 | 121,04 | 4334,19 | 3029,15 | 1305,04 | السبت |
| 313,76 | 209,08 | 104,68 | 3448,53 | 2596,63 | 851,90 | الأحد |
| 415,06 | 65,75 | 149,31 | 4169,88 | 3010,42 | 1159,46 | الاثنين |
| 326,71 | 208,55 | 118,16 | 4026,64 | 2887,21 | 1139,43 | الثلاثاء |
| 371,06 | 246,05 | 125,01 | 4633,12 | 3502,60 | 1130,52 | الأربعاء |
| 303,04 | 166,31 | 136,73 | 3175,53 | 2053,99 | 1121,55 | الخميس |
| 303,71 | 205,80 | 96,91 | 3624,75 | 2706,66 | 918,09 | الجمعة |
| 2381,19 | 1529,35 | 851,84 | 27412,65 | 19786,66 | 7625,99 | الجموع |

دور البلدية في إدارة النفايات الطبية الصلبة ومدى وعي العمال بذلك

بعد امتلاء حاوية النفايات المضغوطة الموجودة في إطار المستشفى، أو حاوية النفايات الموجودة على الشارع الرئيسي، تأتي سيارة نقل الحاويات الكبيرة التابعة للبلدية ويتم رفع الحاوية عليها آلياً بمساعدة عمال مرافقين. ويقوم العمال بجمع النفايات المحيطة بالحاوية ووضعها فيها. والواقع أن السيارة المستخدمة في نقل النفايات من المستشفى إلى مكب النفايات لا تصلح لهذا الغرض، إذ لا تتوافر فيها مواصفات السيارات الخاصة بنقل النفايات الطبية [31-33]. فهي مكشوفة وتتساقط منها النفايات أثناء سيرها، ويتم نقل كل أنواع النفايات العادية الأخرى بوساطتها من بقية أنحاء المدينة. أما بالنسبة للمكب، فإن البلدية تمتلك مكب نفايات عشوائياً تبلغ مساحته من 10-15 دونماً، وتم استعماله كمكب منذ حوالي 40 عاماً. ويتم التخلص من جميع أنواع النفايات الصلبة المنزلية، والتجارية والصناعية ومخلفات البناء والطبية والصناعية وغيرها في هذا المكب، علماً بأنه لا يتم معالجة أي نوع من النفايات، وخاصة النفايات الطبية قبل التخلص منها في المكب. ويوجد هذا المكب قريباً من المناطق السكنية، حيث يبعد عن أقرب مبنى حوالي 200 متر أو أقل، ويرتاد هذا المكب العديد من الأطفال ورعاة المواشي.

وقد تبين من نتائج مجموعة النقاش المركزة مع سائقي سيارات نقل النفايات الطبية، ومرافقيهم من العمال، أن الكثير من السائقين لا يعرف الفرق بين النفايات الطبية والنفايات العادية، ويعتبرها الشيء ذاته، وحسب رأيهم فإنه لا أهمية للتفريق بينها. كذلك تبين من النتائج عدم وعي معظم السائقين ومرافقيهم بمخاطر التعامل مع هذه النفايات، والسبب الرئيسي في ذلك أنهم لم يتلقوا تدريباً أو توجيهاً بشأن التعامل مع النفايات الطبية، والمرر لذلك حسب وجهة نظرهم هو أنه لا يوجد أية أضرار من النفايات الطبية.

كذلك تبين أنه لا يوجد هناك معدّات خاصة للتعامل مع النفايات الطبية في حالة سقوطها من سيارة النقل أثناء سيرها، وإنما توجد معدّات تستخدم لجميع أنواع النفايات الطبية والعادية، وهذه المعدّات هي مكنسة، ومجروم، وبرميل صغير، وعلبة إسعاف. وقد لوحظ أن هؤلاء العمال لا يرتدون قفازات (كفوفاً) في أيديهم أثناء التعامل مع هذه النفايات. وتم تأكيد ذلك من خلال مجموعة النقاش المركزة مع سائقي سيارات نقل النفايات والعمال المرافقين لهم، وأفادوا بأن البلدية لا تزودهم بها، وإنما يتم التعامل مع النفايات الطبية بالأيدي العارية.

الخلاصة والتوصيات

بينت هذه الدراسة عدم وجود نظام مناسب لإدارة النفايات الطبية في المستشفى، إذ لا يوجد مفهوم واضح لمعنى النفايات الطبية ومخاطرها لدى معظم العاملين في المستشفى، ولا يوجد فصل مناسب للنفايات الطبية عن النفايات العادية، كما لا تتوافر بنية أساسية لذلك، ولا تتم معالجة النفايات الطبية في المستشفى إلا القليل منها، علماً بأن النفايات الطبية تنتج على مدار الساعة، ويتم التخلص منها في مكب نفايات عشوائي غير مناسب لهذا الغرض. وتستخدم البلدية حاويات، وسيارات نقل غير مناسبة للنفايات الطبية، ولا تتوافر للسائقين ومرافقيهم الملابس أو المعدّات المناسبة لطبيعة عملهم. وبناء على ما سبق، يمكن الخروج بالتوصيات التالية:

- (1) العمل على تدريب جميع العاملين في المستشفى نظرياً وعملياً على المفاهيم الأساسية للنفايات الطبية ومخاطرها، وكيفية إدارتها.
- (2) ضرورة توفير البنية الأساسية اللازمة لإدارة النفايات الطبية في المستشفى، كالسلال، والصناديق الخاصة بالأدوات الحادة، والعربات، وغيرها.
- (3) العمل على إضفاء الطابع المؤسسي على نظام إدارة النفايات الطبية ويشمل ذلك تثبيت المعرفة، والفصل، والجمع، والتخزين، والمعالجة، والتخلص النهائي من النفايات الطبية.
- (4) ضرورة توفير البنية الأساسية الخاصة بإدارة النفايات الطبية على مستوى البلدية وتشمل الحاويات، وسيارات النقل، والمعالجة المناسبة، والتخلص النهائي.

(5) توعية السائقين ومرافقيهم من العمال وتدريبهم على القيام بعملهم في إدارة النفايات الطبية وتجنب مخاطرها، مع أهمية توفير معدات الوقاية الشخصية لهم.

References

المراجع

1. Cole EC, *Medical waste management, a basic guide for Central and Eastern Europe*. Durham, North Carolina, DynCorp, Biotechnology and Health Division, 1995.
2. *Managing and tracking medical waste, a guide to the federal program for generators*. Washington DC, United States Environmental Protection Agency, 1989.
3. Collins CH, Kennedy DA. Microbiological hazards of occupational needle stick and 'sharps' injuries. *Journal of applied bacteriology*, 1987, 62:385–402.
4. *Model guidelines for state medical waste management*. Lexington, Kentucky, Council of State Governments, 1992.
5. *Guidelines for segregation, handling and transport of clinical waste*. London, London Waste Regulation Authority, 1989.
6. *Clinical waste: an appraisal*. London, London Waste Regulation Authority, 1989.
7. Monreal J. *Considerations on the management of hospital wastes in Latin America*. Washington, Pan American Health Organization, 1991.
8. *Medical Waste Management in the United States, First Interim Report to Congress*. Washington DC, Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste, 1990 (EPA/530-SW-90-051a).
9. *Guides to pollution prevention—selected hospital waste streams*. Cincinnati, Ohio, Center for Environmental Research Information, Environmental Protection Agency, 1990.
10. 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.
11. *Managing medical waste in developing countries*. Geneva, World Health Organization, 1994.
12. *Draft Guideline for Environmental Infection Control in Healthcare Facilities*. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Atlanta, Georgia, Centers for Disease Control and Prevention, 2001:96–101.
13. *Guidance for regulated medical waste treatment, storage, containment, transport and disposal*. New York, Department of Environmental Conservation, Division of Solid & Hazardous Materials, 1996.
14. Anderson GK. *Clinical waste disposal*. Amman, WHO Regional Centre for Environmental Health Activities, 1992.
15. Anderson GK. *Incineration as a waste disposal option in EMRO*. Amman, WHO Regional Centre for Environmental Health Activities, 1995.
16. Anderson GK. *Management of health care wastes*. Amman, WHO Regional Centre for Environmental Health Activities, 1995.
17. *Compendium of technologies used in the treatment of hazardous waste*. Cincinnati, Ohio, Center for Environmental Research Information, Environmental Protection Agency, 1990:55 (Report No. EPA/625/8-87/014).
18. Continuous Feed Auger. *Clinical Waste Sterilization Technology*. Aberdeen, Scot-Safe Ltd, 1993.

19. Hall T. *Health care waste management handbook*. Gateshead, Environmental Technology Consultants Limited, 1994.
20. *Safe management of wastes from health-care activities*. Geneva, World Health Organization, 1999.
21. Mato RRAM, Kaseva ME. Critical review of industrial and medical waste practices in Dar es Salaam city. *Journal of resources conservation and recycling*, 1999, 25:271–87.
22. Mato RRAM, Kassenga GK. A study on problems of management of medical solid waste in Dar es Salaam and their remedial measures. *Journal of resources conservation and recycling*, 1997, 21:1–16.
23. NHS Estates. *Safe disposal of clinical waste*. Health Guidance Note. Whole Hospital Policy Guidance. London, Her Majesty's Stationery Office, 1995.
24. *Health-care waste management. Rapid assessment tool for country level*. Geneva, World Health Organization, 2001.
25. Al-Hmaid MS. *Solid waste management and disposal system in the Ramallah district*. Palestine, Report to the Solid Waste Management Steering Committee, Ramallah District, on behalf of GTZ, 1995.
26. Al-Khudari N. *Minimizing the risk of solid medical waste*. Palestine, Environmental Planning Directorate, Ministry of Planning and International Cooperation, 1996.
27. Atyani TH. *Clinical waste management in the West Bank, Palestine* [MSc dissertation]. Newcastle-upon-Tyne, University of Newcastle-upon-Tyne, 1996.
28. Zoarob ZK. *Hazardous waste management in the Gaza Strip* [MSc thesis]. Delft, The Netherlands, International Institute for Infrastructure, Hydraulics, and Environmental Engineering, 1997.
29. *Healthcare waste management in Palestine*. Report and Plan of Action, and Report of Joint Healthcare Waste Workshops 4 and 5 January 1997, Gaza and Nablus, Palestine. Palestine, Ministry of Health, 1997.
30. Al-Khatib IA, Darwish R. Assessment of amalgam waste management in dental clinics in Ramallah and Al-Bireh cities in Palestine. *International journal for environmental health research*, 2004, 14(3):179–83.
31. Hasan SE, ed. *Geology and hazardous waste management*. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 1998.
32. Jackman AP, Powell RL. *Hazardous waste treatment technologies*. Park Ridge, New Jersey, Noyes Publications, 1991.
33. National Association of Waste Disposal Officers. *Clinical waste: a guidance to local authority client officers on the disposal of clinical waste*. Northampton, Institute of Waste Management, 1995.