الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

الجمهورية اللبنانية

وزارة البيئة

معالجة النفايات البيولوجية والملوثة من المستشفيات و العيادات في لبنان

(١٩٩٧)

الدكتور انطوان عسّاف

اختصاصي ادارة مستشفيات/طب وجراحة العين

المقدمة

بعد بدء مسيرة الإنماء والإعمار التي اختارها لبنان شعارا له في أواخر القرن العشرين ولولوج الالف الثالث ، كان لا بد من التفكير بالجانب ألبيئي في البلاد واحدى نواحيه الهامة هي نفايات المستشفيات والنفايات البيولوجية عموما ذلك إن تكاثر السكان والإكثار من استعمال الأغراض المحفوظة والمعلبة والأكياس والمستوعبات والكيمائيات أدّوا إلى تكاثر النفايات .

فإذا نظرنا إلى أحوال المستشفيات والعيادات والمستوصفات منذ حوالي الثلاثين أو حتى العشرين سنة الماضية كنا نرى استعمالا كثيفا للمواد الكثيرة الاستعمال كالابر التي تطهّر من مريض الى آخر والأدوات الجراحية والاقمشة وما شابه ذلك. فالمقارنة مع ما هو عليه الآن من الإكثار بالفحوصات للوصول إلى دقة اكبر في التشخيص والميل إلى استعمال الأدوات ذات الاستعمال الواحد(disposable) للتقليل من انتشار الأمراض من مريض إلى آخر ناهيك عن الأمور الأخرى كمحارم الورق والمناشف الجاهزة الخ ... كل ذلك أدى حتما إلى تكثيف حجم وكمية النفايات الاستشفائية وتغيير نوعيتها.

وإذا نظرنا أيضا إلى النفايات البيولوجية الناتجة عن المستشفيات وعن المعامل التي تستعملها أو تنتجها لاضطررنا إلى اضافة الى هذا الخطر على التلوث الذي ينجم عن عدم تنظيم جمع ونقل ومعالجة كل هذه النفايات .

إن البحث التالي مخصص لهذه الغاية أي للتعرّف على النفايات منذ مصدرها وتعريبها ونقلها بطريقة سليمة إلى أماكن معالجتها .

وضع المستشفيات في لبنان

المستشفيات:

نشمل تحت هذا البند المستشفيات الرسمية للدولة والأخرى الخاصة . يوجد في لبنان حاليا حوالي ١٣٧ مستشفى تختلف في أهميتها من الكبيرة ٤٠٠ سرير إلى الصغيرة ٥ أسرة كما إن توزيع المستشفيات بالنسبة للاقضية هي كالآتي:

بيروت	٢٤	الشمال	٢١
المتن	٢٠	الجنوب	٢١
كسروان جبيل	٩	الشوف	١٤
البقاع	١٨		

النظام الاستشفائي:

لقد أفرزت الحرب اللبنانية على مدار ١٥ سنة انتعاش الاستشفاء الخاص على حساب العام وذلك لعدم قدرة الدولة على التأقلم مع الظروف ولافتقارها إلى المال والجباية للصرف على مستشفياتها فأخذت المبادرة الخاصة تقوى على حساب العامة بالعكس عن بقية دول العالم وخصوصا أوروبا وذلك بالرغم من أن الدولة تصرف على صحة أبنائها في القطاع الخاص مثل المنتسبين إلى الضمان الاجتماعي وتعاونية موظفي الدولة ، قوى الأمن الداخلي والجيش وحتى وزارة الصحة. وهنا خلق التقاطع بين هذين القطاعين وهذا ما سيتبع في بحثنا بالنسبة إلى النفايات.

وضع الحلول:

فمنذ عودة السلام إلى لبنان ، جرت عدة لقاءات بين نقابة أصحاب المستشفيات ووزارتي الصحة والبيئة لإيجاد حل لمشكلة النفايات الاستشفائية وقد تم وضع أسئلة للمستشفيات خاص بالنفايات ومن ثم مسائلة بعض المستشفيات بشكل أدق عن طريقة تصريف نفاياتها وعما إذا كان يوجد عندها محارق أو إذا كانت تتمنى وجود محارق عامة تبعث إليها بنفاياتها لحرقها والتخلص منها وتم بالنتيجة استحصال أجوبة كلها إيجابية من أغلبية المستشفيات بالرغم من أن بعضا منها لم يكن لديه رأي واضح في هذا الموضوع. فهكذا نستطيع الاستنتاج أن هنالك رأيا موحدا ونية مشتركة بين الدولة والمستشفيات الخاصة وهذا ما يسهل المضي بتطبيق المشروع ذلك إذا كانت شروط تنفيذه معقولة ومقبولة.

النفايات الناتجة عن النشاطات الصحية.

نستطيع تحديدها بالنفايات الصلبة او السائلة الناتجة عن كل نشاط او عمل صحي يمكّنها من ان تشكل خطرا او عدوى لاي شخص يلامسها. وهذه الاعمال تندرج تحت بنود : التشخيص ، العلاج ، الوقاية من الامراض ، او التخفيف من اعاقات الانسان او الحيوان بما في ذلك الابحاث الواقعة على مسؤولية طبيب بشري او بيطري. وهكذا نستطيع تقسيم النفايات حسب نوعيتها واماكن مصادرها كما يلي:

ـ "النفايات الاستشفائية" الناتجة من مراكز العلاج الكبيرة بكميات مهمة : المستشفيات، العيادات ، مراكز العلاج الخ ...

ـ **النفايات الاخرى** الناتجة عن المختبرات ، اطباء الاسنان ، الممرضين الخ ... تضاف الى النفايات المنزلية .

اما النفايات الاستشفائية فانها تقسم الى ثلاث فئات :

	المصدر	النوع
النفايات المنزلية	الفندقية المطاعم الايواء الادارة خدمات عامة	مشابهة للنفايات المنزلية العادية
النفايات الاستشفائية البحتة	غرف العناية والاقسام	كل النفايات من هذه الاقسام الا النفايات الخطرة : صور الاشعة
النفايات ذات الخطورة	غرف العمليات ـ المختبرات البيولوجية ـ غرف الكلي ـ المختبرات ـ غرف العزل الصحي ـ الاقسام الاخرى	الانسجة البشرية ـ الزرع الدم ومشتقاته ـ كل النفايات وبقايا الالتهابات

طرق علاج النفايات.

عندما نرى التقسيم النظري بين الفئات الثلاث السابقة نعرف ان المسؤولية مختلفة . فبينما علاج النفايات المنزلية مشابه لعلاج أي نفايات في المنازل الخاصة فانه يقدر بحوالي ٪ ٤٥ من اجمالي النفايات في الوسط الاستشفائي.

اما النفايات الاستشفائية البحتة التي لم تصب بعدوى او وباء فهي مبدئيا لا تشكل أي خطر مثل الجبس او الجفصين لعلاج كسور العظام ، الاوراق الصحية او الفوط الصحية للاطفال او النساء ، المغلفات ، الزجاج ، الزجاجات ، الخ... وهذا الواقع يحتم وجود نوع من الانتقاء او الغربلة والا اضطررنا الى اعتبار هذه النفايات ذات خطر داهم ونسبتها تقدر بحوالي ٪ ٤٠ منها حوالي ٪ ٣٠ مشابهة للنفايات المنزلية و ٪ ١٠ تصبح ذات خطورة .

النفايات ذات خطورة يجب ان تعرف ، تعزل ، تغلف في اكياس سهلة المعرفة وذات استعمال واحد ، وكلها يجب ان تحرق ـ وهذه هي الطريقة المقبولة الوحيدة حتى الان . انها تشكل حوالي ٪ ١٠ من مجمل النفايات الاستشفائية يضاف اليها ال ٪ ١٠ من النفايات ذات الخطورة المرتقبة .

طريقة الحرق

يجب ان يحصل الحرق اما :

ـ في داخل المستشفى

ـ او في الخارج في محرقة معينة متعاقد معها .

ـ او في مركز لحرق النفايات والزبالة المنزلية تكون افرانه مجهزة بتلقيم آلي.

بيد ان عوامل ضاغطة اخرى تزن على المستشفى اذ ان الحرق يجب ان يتم – من الافضل وخصوصا في لبنان حيث المسافات قصيرة– خلال ٢٤ ساعة مع درجة حرارة ٨٥٠ بحيث ان قوة الحرق لا يجب ان تترك اكثر من ٣ ٪ من مواد غير محترقة مع الاحتياط الى التقليل من انبعاث الغبار والدخان في الجو. الا ان هنالك خيارا آخر غير الحرق بوشر باعتمادة منذ مدة قصيرة يدعو الى تعقيم المواد من ناحية الامراض المعدية لكي تصبح كالنفايات المنزلية وذلك باستعمال التعقيم الحراري العادي بدرجة حرارة ١٤٥ او بواسطة الذبذبات الصوتية (Procede Sthemos) غير ان التعقيم شيء والتخلص من النفايات شيء آخر فلذا نحن نرى ان المحارق تتطلب تقنية عالية ومكلفة جدا من حيث الاستثمار.

مقارنة احصائية للكميات

المقاربة الاجمالية

بالمقارنة مع فرنسا حيث النفايات الاستشفائية السنوية لكل فرد تصل الى ١٢ كلغ منها ٢ الى ٢،٤ كلغ نفايات موبؤة نرى انه اذا كان ذلك صحيح بالنسبة للبنان او اقل ٢٠ ٪ نرى ان الكميات تصبح حوالي ٣٤٠٠ طن سنويا من النفايات الأستشفائية منها ٥٦٠٠ الى ٦٠٠٠ طن بالسنة نفايات موبوءة .

المقاربة بالسرير الاستشفائي

ـ نفايات استشفائية : ١٣٠٠ الى ١٨٠٠ كلغ / سرير / سنة

ـ نفايات ذات خطورة : ٢٦٠ الى ٣٥٠ كلغ / سرير / سنة

داخل هذه الكميات نجد

- نفايات موبؤة : ٢٣ ٪
- بقايا مأكولات : ٢٠٪
- كرتون واوراق : ٢٨ ٪
- زجاج مأكولات : ٧ ٪
- نفايات متفرقة : ٢٢ ٪

إن معالجة النفايات البيولوجية يجب أن تدخل ضمن البرنامج الصحي للمعامل والمستشفيات وذلك ضمن كتيّب صغير عن الوقاية من أضرار هذه النفايات أو أية نفايات متأتية من بقايا العمل . ويجب أيضا أن نعلّم الموظفين كافة في هذه الحقول شبه الموبؤة إذا أردنا ، مبادئ الصحة والوقاية في برامج التوجيه. كما أن هذا البرنامج يجب أن يراجع ويتطور دائما مع الوقت والتقدم العلمي وذلك بواسطة لجنة مراجعة تضم العمال المسؤولين عن معالجة النفايات.

أما البرامج الفردية للوقاية الصحية في المصانع أو المستشفيات فإنها تتغير حسب العوامل مثل:

١-نوعية وكمية النفايات المتولدة

٢-وجود معدات المعالجة للنفايات في المكان او خارجه

٣-الضرورات التنظيمية المعتمدة في المصنع

٤-كلفة معالجة النفايات والتخلص منها

إن المستشفيات أو الأماكن الصحية يجب أن تعيّن مسؤولا أو عدة مسؤولين عن برنامج معالجة النفايات البيولوجية ، وهؤلاء يجب أن يكونوا من الأشخاص الكفوئين وذووي الخبرة في مجالات معالجة النفايات ، الصحة والامان الوظيفي، السيطرة والوقاية من الأمراض والأوبئة الخ ... ويجب أن يكون هؤلاء المسؤولين على علم بالمخاطر المتعلقة بمعالجة النفايات البيولوجية .إن القواعد والوسائل المعتمدة يجب أن توضع في اللغات العربية ، الفرنسية ، والإنكليزية ، على أن تتضمن ما يلي :

١-استراتيجيات ووسائل للتقليل من كميات النفايات البيولوجية المنتجة والمرمية.

٢-وسائل لتفريق ، توضيب ، تسمية ، نقل ، حفظ وتخزين ، معالجة ثم نقل مختلف أنواع النفايات (إن داخل المعمل أو المكان أم لخارجه ايهما الأفضل)

٣-خطط لحفظ سجلات عن الكميات لكل نوع من منتجات النفايات البيولوجية المعالجة والمعدمة.

٤-لائحة بكل القوانين والأنظمة المطبقة في المعمل في ما يختص بالنفايات البيولوجية.

٥–فهرس أو لائحة بأسماء المسؤولين عن معالجة النفايات البيولوجية في حال حصول أي حادث او تسريب .
٦–دورات تدريبية وتثقيفية للموظفين عن الطريقة المثلى للتعامل مع النفايات البيولوجية والمخاطر الكامنة.

لا شك أن بعض العناصر الأساسية يجب أن تدخل ضمن خطة معالجة النفايات البيولوجية للتأكد من صحة وفعالية طريقة التعامل معها ومن ثم رميها أو إعدامها.

إن المؤسسات الصحية يجب أن تحضّر خطط للتعامل مع :

–حفظ النفايات البيولوجية المبردة أو المجمدة ، إذا حصل عندها فائض في هذه النفايات.

–عطل في آليات عدم النفايات أو في أماكن رميها أو حفظها .

–عطل في آلات التبريد أو التجليد.

–أي خلل أو خراب في أقسام أو عند موظفي تصريف النفايات.

يجب أيضا تقويم من فترة لأخرى فعالية القواعد والوسائل الخاصة بتصريف النفايات. إن عملية التقويم يجب أن تفصّل في كتيّب القواعد والوسائل ويجب أن تعكس نوعية متطلبات الأمان المعمول بها في أماكن أخرى من المؤسسة.

تخفيض كمية النفايات.

إن التوصيات في هذه الفقرة تذهب الى ابعد من النفايات البيولوجية لتصل إلى نواحي أخرى من معالجة النفايات ككل في المؤسسات الصحية. إن المبادئ المبيّنة لاحقا يجب أن تطبق بالطريقة الأكثر شمولية إلى كل جوانب تخفيض حجم النفايات. إن مبادئ تخفيض النفايات يجب أن تنعكس على برنامج معالجة النفايات البيولوجية في المؤسسات الصحية . إن تنفيذ خطة تخفيض كمية النفايات يجب أن يمر بتخفيضها منذ منشأها الى طريقة معالجتها أي بالامتناع عن خلق النفايات واعادة استعمال مشتقاتها قدر الإمكان.

إن تفريق النفايات منذ نشأتها وكذلك كل التقنيات الجديدة في معالجة النفايات يتطلب إنشاء مساحات خاصة لكي يتم العمل بفعالية. إن هذه الضرورات يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند اي بناء أو تجديد في المؤسسات الصحية. كما إن متطلبات معالجة النفايات يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند التخطيط لشراء معدات جديدة أو عند تغيير ظروف العمل كطبيعة وكمية النفايات المنتجة، كلفة التخلص منها، طريقة إعدامها الخ ... إن التدقيق في النفايات يجب أن يتم بصورة منتظمة لتحديد منشأ ونوع النفايات الناتجة عن المؤسسة الصحية مع نظرة متجددة لانتقاء الخيارات لتخفيض النفايات

إن التدقيق في النفايات يهدف إلى:

١-تحديد المنشأ ، الكمية ، ونوع النفايات المنتجة .

٢-يلقي الضوء على فعالية أو عدم فعالية برنامج معالجة النفايات أو إذا كان يتطلب تحسين أو تغيير .

٣-المساعدة على وضع أهداف لتخفيض النفايات.

٤-زيادة معرفة الموظفين واهتمامهم بمعالجة النفايات.

إن الأمور التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند التدقيق في النفايات تتضمن معرفة

- مصادر النفايات التي يجب أن تدخل في التدقيق
-الخدمات التي تؤمنها
-أنواع المعدات الطبية والجراحية المستعملة بما فيها المعدات ذات الاستعمال الأحادي
-نوع وحجم النفايات الناتجة
-إمكانية تخفيض أو استبدال الناتج
-معالجة النفايات وطريقة التخلص منها .

لقد عادت مؤخرا الفكرة القديمة باستبدال المعدات الطبية والجراحية للاستعمال الأحادي بالمعدات المعاد استعمالها مرات متتالية كوسيلة لتخفيض النفايات في المؤسسات الصحية. لذلك يجب استبدال المعدات ذات الاستعمال الأحادي بالأخرى ذات الاستعمال المتعدد المرات حيث المستطاع وذلك بما يضمن سلامة المريض .
فمثلا إن بقايا رصاص حشوة الأسنان يجب أن تجمع وتستعمل في عيادات أطباء الأسنان . كذلك الفضة من أفلام الأشعة والزئبق.

عند تقييم المنتوجات ، يجب إعطاء الأفضلية إلى المعدات ذات الاستعمال المتعدد المرات والتي تحتوي على مواد يعاد انتاجها او هي معاد انتاجها.إن الاهتمام يجب أن ينصبّ على الكلفة المترتبة للتخلص من المادة وللتقليل من كمية التغليف الخاصة بهذه المادة.

يجب فرز النفايات البيولوجية عند نقطة تكوينها إلى هذه الفئات من النفايات :

١-بقايا أو نفايات الأعضاء البشرية

٢-بقايا أو نفايات حيوانية ؛ نفايات المختبرات الميكروبيولوجية.

٣-بقايا أو نفايات الدم البشري أو الأمصال.

٤-الآلات الحادة.

إن أنواع هذه النفايات محددة في فقرات لاحقة . فبالرغم من عدم اعتبارها نفايات بيولوجية إن النفايات القاتلة للخلايا ونفايات الأدوية يجب أن تفصل عن باقي النفايات العامة.

تغليف النفايات:

يجب تغليف النفايات بطريقة سليمة خلال معالجتها وحتى مكان إعدامها.

يجب على الغلاف أن يبقى صلبا وسليما خلال اللمس ، التخزين ، النقل والمعالجة.

عند انتقاء التغليف يجب الأخذ بالاعتبار العوامل التالية :

. نوع النفايات

.الترميز اللوني والتسمية الصحيحين

.المتطلبات الخاصة بالنقل

.طريقة التصريف

.المتطلبات القانونية التنظيمية للبلد

.متطلبات معمل إعدام النفايات.

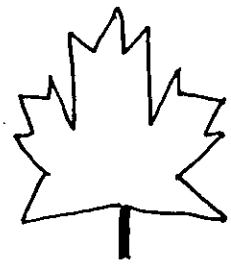
لتسهيل انتقائها واستعمالها ، يجب على مستوعبات النفايات أن تحمل الكتابة التالية:

صالح لاعادة الاستعمال أو استعمال واحد أو للرمي

ملاحظة: بالرغم من أن التغليف لا يدخل ضمن النفايات البيولوجية ، ألا انه يتطلب معالجة ورمي خاصتين إذا لم يكن مفروزا بطريقة صحيحة. إذا أمكن ، يجب على المواد المشتراة من المؤسسات الصحية أن تحمل شعار " Ecologo" المبين في الصورة أدناه لانه الشعار البرنامج الخاص بالبيئة الذي طرحته وزارة البيئة في لبنان .

هذا البرنامج يساعد المستهلك للتعرف على المواد التي تضاعف فعالية الطاقة وبشرائه المواد المعاد استعمالها (recyclable)، وبالتقليل من المواد الضارة للبيئة .

إن المواد التي يتبين أنها ضمن أطر خاصة لسلامة البيئة وذلك بعد الكشف عليها من طرف ثالث ، تستطيع أن تحمل شعار Ecologo.



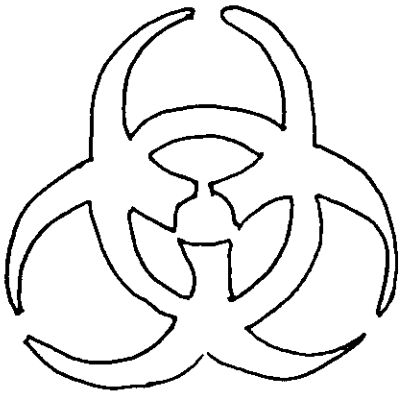
الفرز:

مهما كانت طريقة التصريف في المؤسسة أو خارجها ، يجب فرز وفصل النفايات البيولوجية عن بقية النفايات إذ لو مزجت هذه النفايات البيولوجية مع النفايات العامة ، فرض ذلك معالجة خاصة للتيار العام للنفايات . إن فرز النفايات يعتمد قبل كل شيء على البدء بفرزها أو فصلها من النقطة الأولى لتكوينها وذلك بوضعها في مستوعبات خاصة بالنفايات .

إن الفرز يسمح للمؤسسة بتحويل هذه المواد المعاد استعمالها بطريقة اكثر فاعلية .

مستوعبات النفايات الصالحة لاعادة الاستعمال:

هذه المستوعبات يجب أن تكون من المعادن أو من البلاستيك الصلب وتستطيع أن تتحمل التعرض لمواد التنظيف الرائجة الاستعمال كما يجب أن تكون مرمزة باللون حسب نوعية النفايات المعدة لها ، وتكون مدموغة بشعار الخطر البيولوجي (رسم)



يجب تنظيف مستوعبات النفايات المتعددة الاستعمال بطريقة دورية للحؤول دون الروائح وبسرعة قصوى إن حصل تسريب أو كبّ من النفايات داخل المستوعب. إن المسؤول على المراقبة الصحية في المؤسسة أو أي شخص مسؤول آخر يجب أن يستشار عن عدد مرات التنظيف و نوع مواد التنظيف المستعملة.

مستوعبات النفايات للاستعمال الأحادي:

يجب تقسيمها إلى أحد الأنواع التالية:

١- مستوعبات الآلات الحادة

٢ـ أكياس النفايات البلاستكية

٣-المستوعبات الصلبة

مستوعبات الآلات الحادة

إن أهم مواصفات هذه المستوعبات هو صلابتها لمقاومة الوخز.

ويجب أن يكون اللون *الأصفر* هو المستعمل لمعرفتها مع لاصق خاص للدلالة على خطورة محتوياتها .

وقد يكون من المفيد للاستعمال أن تكون مستوعبات الآلات الحادة تحتوي ما يلي:

١ـ خط امتلاء أقصى

٢–مواصفات تسمح بسهولة تحريك المستوعب قبل إعدامه

٣–وسائل تمنع نزع اللاصقات من على المستوعب

٤–شكل يسمح بالتخزين

٥–مواصفات تسمح للمستوعب بالبقاء صالحا حتى عند تطهيره في درجات عالية من الحرارة.

كما انه يجب وضع هذه المستوعبات في اقرب نقطة من مكان إعدامها للتخفيف من تسببها للاضرار في حال نقلها إلى أماكن بعيدة . لذا يجب أن لا تملأ اكثر من ثلاثة أرباعها ولا يجب حشر الآلات الحادة داخل المستوعب.

كذلك لا يجب ملئ مستوعبات الآلات الحادة بأي سائل مطهر وذلك للأسباب التالية:

١–إن السائل لا يستطيع ان يلامس كل الأدوات بطريقة مناسبة

٢– إن السائل يشكل خطرا في حال وقوع المستوعب

٣–قبل النقع يرقد السائل في اسفل المستوعب مما يشكل خطرا على الأرضية

بيد أن استعمال الزجاجات الفارغة مثل فراغات التنظيف كمستوعب للابر وبعض الآلات الحادة يجب أن يحظى بموافقة المسؤولين عن المؤسسة ومراقبتهم.

أكياس النفايات البلاستيكية:

إن من أهم مواصفات هذه الأكياس البلاستيكية هي صلابتها لمقاومة الوخز وهذا من مسؤوليات المؤسسات ، إذ أن المواد التي تدخل في صلب إنتاج مادة الأكياس تختلف في صلابتها وليس في سماكة الكيس. إلا انه يجب استعمال أكياس ذات ألوان معروفة لتتلائم مع مواصفات الأنظمة.

مستوعبات Cardboard

يجب أن تكون:

-ذات لون مرمّز.

-مدفوعة بشعار الخطورة البيولوجية

-صلبة

-سهلة الإقفال

-مقاومة للتسرب

-يسهل ختمها

اللون-المرمز والتعرف Color-coding and Labeling

يجب على مستوعبات النفايات البيولوجية أن تكون ملونة ومدموغة بشعار الخطورة من قبل المسؤولين عن برنامج معالجة هذه النفايات.

الألوان المرمّزة

نوع النفايات	اللون
اعضاء بشرية	احمر
نفايات حيوانية	برتقالي
نفايات مخبرية	اصفر
دم بشري وامصال بشرية	اصفر
نفايات حادة	اصفر

إن طريقة تلوين مستوعبات النفايات البيولوجية يجب أن تحصل بدهان كامل المستوعب باللون الخاص وكتابة كلمة " انتبه مستوعب الآت حادة " لهذا النوع من المستوعبات لزيادة حذر الموظفين.

حركة النفايات داخل المؤسسة:

يجب التقليل من توضيب ونقل مستوعبات النفايات للتخفيف من التعرّض لهذه النفايات.
لذلك يجب خلق طرق خاصة لنقل النفايات داخل الطوابق وداخل المؤسسة ككل للتقليل من احتكاكها بالعاملين .
كما انه يجب احترام قواعد ملئ المستوعبات ووزنها للتخفيف من احتمالات إصابة العمال خلال نقلها.فالرافعات أو الحاملات المعدة لنقل المستوعبات داخل حرم المؤسسة يجب أن تدرس بحيث تمنع وقوع النفايات .كما يجب أن تنظف جيدا قبل مباشرة أي عمل من أعمال الصيانة عليها.

تخزين النفايات.

بعد تجميع النفايات البيولوجية ونقلها من أماكن إنتاجها ، يجب تخزينها في أماكن خاصة بانتظار نقلها وتصريفها.فأماكن التخزين يجب إن تكون مقفلة ومنفصلة عن المخازن والمطابخ.ويجب إقفال الأبواب ووضع علامات تحذيرية عليها ولا يسمح بالدخول إليها إلا للموظفين المختصين .ولا يسمح بوضع أي مواد أخرى غير النفايات داخل هذا المخزن كما يجب تنظيف الجدران والسقوف والأرضيات بطريقة مناسبة حسب القوانين المرعية الإجراء في المؤسسة.

إن تخزين نفايات الأنسجة يرتب درجة حرارة ٤ أو ما دون .فكل النفايات البيولوجية يجب أن تبرد إلى درجة ٤ وما دون إذا أريد تخزينها لأكثر من أربعة أيام. وهذا ما يحتم على المؤسسة تحديد المدة القصوى للتخزين المبرد أو المجلد للنفايات حسب قدرة الاستيعاب ، وسرعة إنتاج النفايات ، والقوانين المرعية الإجراء في المحافظة.اما إذا كانت المؤسسة لا تنتج إلا آلات حادة فليس هنالك من لزوم لمخازن مبردة.
يجب وضع خطط بديلة او بدائل لتخزين النفايات البيولوجية المبردة اذا حصل أي فائض في انتاجها او اذا تعطلت آلات التبريد او حصل أي خلل في نقل النفايات الى خارج المؤسسة .
لذلك يمنع منعا باتا تكديس وضغط النفايات غير المعالجة المعدة لنقلها خارج المؤسسة لان ذلك يشكل خطرا على العاملين لان المستوعبات قد تنفجر او تنزف سوائلها او ينتأ منها الآلات الحادة كما قد يضع في الهواء الجراثيم المعدية.

الخيارات لمعالجة النفايات البيولوجية.

هذا ملخص لهذه الخيارات

نوع النفايات	التعقيم الحراري	التعقيم الكيميائي
نفايات الانسجة البشرية	كلا	كلا
النفايات الحيوانية نسيجة	كلا	كلا
غير نسيجة	نعم*	كلا
نفايات ميكروبيولوجية للمختبرات	نعم	يجب ايجب اخذ موافقة السلطات
دم وامصال بشرية	نعم	نعم
آلات حادة	نعم	نعم**

*فقط اذا اتبعت بالحرق

**تطهير كيمائي مرفق بالتقطيع والتهشيم المكانيكي.

التعقيم الحراري:

ان التعقيم الحراري هو الوسيلة الانسب لمعالجة النفايات الميكروبيولوجية للمختبرات ، نفايات الدم والمصل البشري ، الآلات الحادة ، والنفايات الحيوانية الغير نسجية. غير انه لا يجب ان يستعمل لمعالجة انسجة الحيوان او الانسان.
ان فعالية التعقيم تتأثر بعامل الوقت وعامل الحرارة. فالحد الادنى لتعقيم جيد هو ١٢١ درجة مئوية لااكثر من ٦٠ دقيقة على ضغط ١٥ باوند/ انش المربع.

ان دخول البخار الى داخل النفايات هو اهم عامل في التعقيم وهذا ما يتطلب انتباها زائدا في التوضيب لتأمين تغلغل فعّال للبخار. لهذا يجب الاهتمام بنوعية الاكياس البلاستيكية داخل المعقّم حيث ان بعض الاكياس تمنع دخول البخار واخرى تذوب من الحرارة المرتفعة.كما ان فعالية التعقيم تتأثر بالكمية والحجم وهذا ما يتطلب تقسيم النفايات الى احجام اصغر لتوفير فعالية التعقيم.اما لمراقبة فعالية التعقيم يوجد في الاستعمال مؤشرات كيمائية او بيولوجية توضع داخل الاكياس وتدل بتغيّر لونها الى فعالية التعقيم.

ويستحسن استعمال المؤشر البيولوجي مع عدم اغفال صيانة المعقم بصورة دورية. ان النفايات التي تحتوي على مواد قاتلة للخلايا كأدوية السرطان مثلا لا يجب ان تعقم بواسطة الحرارة لأنها لا تتكسر على هذه الحرارة بل يلزمها حرارة اكبر.يجب على المؤسسة ان تحتفظ بصورة دائمة بسجلات يدون فيها المستوعبات المعقمة ، ودرجة حرارة ومدة وضغط التعقيم.

التعقيم الكيمائي:

قد يكون التعقيم الكيمائي مناسبا لمعالجة النفايات الميكروبيولوجية الناتجة عن المختبرات ، الدم والامصال البشرية ، والآلات الحادة، ولا يجب استعماله في النفايات النسيجية.
خلال التعقيم الكيمائي يجب اخذ العوامل اللاحقة بعين الاعتبار :

١- نوع الجرثومة
٢-درجة التلوث
٣-نوع المعقم المستعمل
٤- كمية ودرجة تركيز المعقم المستعمل.

مع عدم اغفال درجة الحرارة ، درجة الاسيد PH ، المزج، ومدة احتكاك المعقم بالنفايات الملوثة.
ان المعقم الكيمائي الاكثر استعمالا هو " الصوديوم هيبوكلوريت " Eau de Javel بتركيز ٢٥،٥ ٪ لذلك يجب الاحتفاظ بسجلات التعقيم مبينا فيها مدة التعقيم ودرجة تركيز السائل ونوعية النفايات وكميتها .

تصريف النفايات البيولوجية :

الخيارات المتوفرة للنفايات البيولوجية الغير معالجة ملخصة في الجدول التالي مع العلم انه يجب استشارة السلطات المختصة بالنسبة للوسائل الواجب اتباعها في كل حالة.

نوع النفايات	الحفرة	المجارير الصحية	المحرقة
نفايات الانسجة البشرية	كلا	كلا	نعم
النفايات الحيوانية	كلا	كلا	نعم
نفايات ميكروبيةلوجية للمختبرات	كلا	كلا	نعم
دم وامصال بشرية	كلا	اذا سمحت السلطات	نعم
آلات حادة	كلا	كلا	نعم

الحفرة .

قد يسمح بالتخلص من بعض النفايات الطبية في الحفر اذا كانت معقمة وبشرط طمرها بسرعة قصوى حتى لا تعدو خطرا على الناس والعاملين ، الا ان النفايات البشرية والحيوانية لا يجب التخلص منها في الحفر.

المجارير الصحية

انها تشكل طريقة مقبولة للتخلص من السوائل الغير معقمة ومن الافرازات وما شابه ولكن يجب الاتصال دوما بالسلطات المختصة للتأكد من ان هذه السوائل لا تحتوي على امراض معدية منشورة من قبل وزارة الصحة.الا ان النفايات البيولوجية المخبرية كحقول زرع الجراثيم واللقاحات الحية او المضعفة يجب ان تمر في دورة تعقيم او ما شابه قبل رميها في المجارير الصحية.

الحرق.

ان الحرق بالافران ذات الدرجات الحرارية المرتفعة هي الطريقة الامثل للتخلص من كل انواع النفايات البيولوجية مع الاخذ بعين الاعتبار قوة الفرن والكمية المودعة داخله والغازات او السموم المنبعثة منه عند الاحتراق . و هذا ما يجب اخذه بالاعتبار بالنسبة لاتجاه وسرعة الهواء في المنطقة المراد فيها انشاء الفرن .

ان التاكد من حسن عمل الافران يجب تدريب فريق عمل الافران بطريقة تسمح له بمعرفة الخلل عند وجوده في نوعية الحرق الناتج .لذا يجب انتقاء الفرن المناسب بالشكل ، والبناء ، والتحكم والالية المناسبين والانتباه والتشديد على الصيانة الدورية.

نقل النفايات الطبية

ان معالجة وتوضيب ثم نقل النفايات الطبية يجب ان تتقيد بالموصفات والمتطلبات الخاصة تنقل المواد الخطرة حسب القوانين المرعية الاجراء عالميا وضمن المحافظة . لذلك يفترض وضع نظام تدريب للسائقين وتسجيل وتحديد المستشفيات المنتجة لهذه النفايات وتحديد وسيلة النقل والدخول حتى الى مواصفات الشاحنات الناقلة. كما ان التحضير للنقل يجب ان يجري بطريقة سليمة ودقيقة للتاكد من النفايات المرفوضة للنقل ومن النفايات المرسلة للحرق بصورة طارئة.

تدريب السائقين

هذا ما يجب ان يخضع للانظمة المرعية الاجراء في البلاد مع التشديد على تدريب خاص يخضع مداورة للتأهيل مع الاخذ بعين الاعتبار:

- كيفية تشغيل الناقلة وطريقة الاعتناء بها والمعدات التي يمكن للسائق استعمالها.
- التحميل والتفريغ والتنظيف الصحيح.
- اعلام السائق عن طبيعة وخصائص المواد التي ينقلها بما في ذلك خطورتها على الفرد والمجتمع.
- كيفية معالجة الحالات الطارئة عند حصول أي حادث للشاحنة او حصول تسرب.
- معرفة السائق بالقوانين المرعية الاجراء في المحافظة او القضاء المتعلقة بالنقل او التسرب.

لذلك يفضل ان يحصل السائق على شهادة تدريب تسمح له بقيادة هذه الشاحنات ولا يحق لاي كان القيادة الا تحت الاشراف المباشر لسائق مدرب .

تسجيل المؤسسات المنتجة:

ان تسجيل هذه المؤسسات تسمح لها بتعقب انتاجها من النفايات وكافة التخلص منها كما تسمح للسلطات التنظيمية باستعمال هذه المعلومات لتحديد كمية النفايات المنتجة وطريقة التعامل المستقبلي معها.

متطلبات الشاحنات

ان الشاحنات المعدة لنقل النفايات لا يجب ان تستعمل ابدا لنقل اية بضائع او سلع اخرى خصوصا المأكولات او أي سلعة للاستهلاك البشري مع التشديد على وجود عازل بين النفايات والسائق وبينها وبين الناس . ان مقصورة النقل يجب ان تكون مقفلة ، بدون نوافذ او تهوئة وسهلة التنظيف وذات باب واحد للاقفال مع انارة داخلية. ان قوانين التبريد لحجرة الحفظ تختلف حسب البلدان وخصوصا حسب المسافات التي قد تقطعها الشاحنات اذ ان ذلك قد يرفع كلفة الشاحنة وبالتالي كلفة التخلص من النفايات مما قد يفتر من همة بعض المؤسسات.

ان المسؤولين عن النقليات ملزمون تنظيف الشاحنات بعد استعمالها خلال نفس اليوم وكذلك صيانتها الدورية.

التحضير للنقل.

قبل السماح بنقل النفايات يجب على المسؤول في المؤسسة ان يتأكد من:

١ـ الشاحنة ومواصفاتها

٢ـ شهادة القيادة مع السائق

٣ـ جهة السير وعما اذا كانت الشحنة ستذهب الى مكان اعدام النفايات معترف به رسميا.

٤ـ طريقة توضيب النفايات للحؤول دون الكسر مع وجود الترميز واللون المناسبين وشعار الخطورة البيولوجية الملصق على خارج الشاحنة .

٥ـ وجود مانيفست مفصل مع السائق عن نوعية حمولة شاحنته .

كيفية الابلاغ عن الحلات الطارئة:

في حال حدوث حادث او تسريب في الشاحنة خلال نقلها النفايات الطبية ، يجب على السائق او المسؤول عن النفايات الاتصال حالا بالسلطة البيئية في المنطقة والمسؤول الصحي في المحافظة ويجب ان يتضمن البلاغ ما يلي :

١ـ ساعة ومكان الحادث او التسرب.

٢ـ اسم ورقم هاتف المبلغ.

٣ـ نوع وكمية المواد المتسربة.

٤ـ وصف مقتضب عن كيفية وقوع الحادث والحالة الراهنة.

٥ـ ماذا فعل المبلغ حتى حصول هذه اللحظة لتصحيح الوضع.

٦ـ اسم مستقبل البلاغ .

الخلاصة:

في النهاية نستطيع القول ان لبنان بحاجة الى محرقة خاصة بالمستشفيات لانها الوسيلة الانجح للتخلص من ضرر النفايات البيولوجية والاستشفائية بطريقة ترفع الاخطار عن البيئة وعن المواطنين .الا ان تكلفة هذه المحارق تبدو باهظة اذا ما قورنت بمداخيل المستشفى افراديا لذلك نحن ننصح بان تنشأ محرقة كبيرة مشتركة لجميع المستشفيات الواقعة ضمن محافظة واحدة تجمع نفايات تلك المستشفيات دوريا وتتقاسم هذه المستشفيات كلفتها وكلفة ادارتها وصيانتها وتكون تحت رقابة الدولة وبالاخص وزارة البيئة للتأكد من صحة تشغيلها ومطابقتها للنظم البيئية اللبنانية والعالمية .

ونقترح ايضا ان تكون لكل مستشفى حكومي كبير او جامعي خاص محرقته الخاصة به واذا تعذر يستطيع الاستفادة من المحرقة العامة التابعة لمحافظته .الا انه نظرا لصغر مساحة لبنان والكلفة الباهظة نسبيا لانشاء خمسة محارق في لبنان ، قد يستطيع لبنان في المرحلة الاولى الاكتفاء بانشاء محرقة واحدة كبيرة في ضواحي بيروت تستطيع ان تخدم كل مستشفيات لبنان، وهذا يتطلب خدمة شاحنات دورية تصل الى كل المستشفيات في كل المناطق اللبنانية .

ان خدمة النقل على الطرقات يجب ان تؤمن بواسطة شاحنات خاصة نفضل ان تكون ملكا للمحافظة تقوم بجمع النفايات دوريا من المستشفيات داخل نطاقها الجغرافي وتحملها الى المحرقة الاساسية في ضواحي بيروت. وبما ان شبكة الطرقات الجديدة في لبنان هي طور الانشاء وقد تنتهي مع انتهاء انشاء المحرقة فلن يكون هنالك من مشكلة كبيرة في التنقلات لتلك الشاحنات نحو بيروت الكبرى فلذا نحن ننصح بانشاء تلك المحرقة حسب المواصفات التالية :

١ـ حسب اتجاه الرياح في لبنان (جنوبي شرقي) بالنسبة للغازات المنبعثة حتى بعد تنظيفها وتنقيتها
٢ـ في مناطق شجرية حرجية لتنقية الهواء بواسطة الاشجار
٣ـ مناطق بعيدة عن السكان حوالي ال ٧٥٠ متر كشعاع
٤ـ اما في وادي او على قمة تلة بعيدة عن السكان

ان ايجاد مكان صالح وغير مؤذ لانشاء تلك المحرقة ليس بالصعب اذا اقر المبدأ بانشاءها وخطا المشروع نحو التنفيذ اذ ان هنالك مناطق مصنفة صناعية تستطيع احتواء هذه المحرقة ان في الضاحية الشرقية ام في الغربية .

الا انه يجب التشديد على اهمية الحلقة التي تبدأ من المنشأ وتنتهي بالمحرقة وتحديدا التشديد على تحسيس العاملين الصحيين والممرضين والادارات بهذه المسؤولية التي لولاهم يبقى التنفيذ دون جدوى . وبالنتيجة كما اوردنا سابقا هنالك عدة حلول مقترحة رأينا اجداها الحرق الا انه بالمقدور الاستعاضة عنه بالحلول الاخرى المتماسكة والاقتصادية . بيد ان هذه الحلول يجب ان تأخذ بالاعتبار التطورات المرتقبة للمؤسسات الاستشفائية وكذلك الانظمة الحالية والمرتقبة لجمع ومعالجة النفايات المنزلية.

ان الحلول المقترحة يجب ان تقدم انظمة وطرق للتغليف والتخزين والنقل تحتوي مثلا على :

١ـ قسيمة لوزن الحمولة في مكان تحميلها عند كل عملية نقل

٢ـ نظام ارشيف متطور

٣ـ نظام معلوماتية عن الكميات وعن الكلفة

٤ـ طريقة معلوماتية لاشراك الموظفين وتأهيلهم

مهما كانت الوسيلة المعتمدة لعلاج النفايات يبقى السؤال المحوري هو من هي السلطة المسؤولة عن سير هذا البرنامج وضبطه وادارته وكذلك عن حجم كلفته وحساباته والرقابة عليه . لذلك لا بد من انشاء لجنة متابعة يكون من مهامها مراقبة التطورات التقنية وكمية النفايات المنتجة والتفكير بتحسين عناصر هذه الحلقة. قد تضم هذه اللجنة المستفدين ، وممثلين الادارات والسلطات المعنية في مجالات الصحة والبيئة وممثلين مرتقبين عن جمعيات حماية البيئة.

خلاصة لا نستطيع الا التأكيد على انشاء مثل هذه الوسائل للتخلص من النفايات البيولوجية خصوصا المحارق منها والمباشرة سريعا ببنائها احتواء للاضرار الناجمة عنها من الناحية الصحية والبيئية اذا طال هذا الفلتان من دون ضوابط.

الدكتور انطوان عساف
طب وجراحة العين