



الدور الرقابي للهيئة اللبنانية للطاقة الذرية في ادارة النفايات الطبية المشعة

محمد رومية

الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية

المجلس الوطني للبحوث العلمية

أنشئت الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية في عام 1996 بهدف:

- تشجيع الاستخدام السلمي للطاقة الذرية
- الوفاء بالمتطلبات التقنية للاتفاقيات المصدق عليها بين لبنان والوكالة الدولية للطاقة الذرية
- إنشاء البنية التحتية الضرورية لحماية الأفراد و البيئة من أضرار الأشعة المؤينة، بما في ذلك اصدار اللوائح والأطر القانونية الضرورية
- نشر ثقافة الأمن و الأمان النووي و ضمان سلامة وأمن المصادر المشعة من خلال نظام تنظيمي شامل
- التنسيق والتعاون مع السلطات المختصة (المديرية العامة للجمارك و القوى الأمنية ذات الصلة) لمكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية وغيرها من المواد المشعة

البنية التحتية التنظيمية الوضع القانوني

1983: إصدار البرلمان للقانون 105/83 (تنظيم استخدام المصادر المشعة والحماية من الإشعاعات المؤينة)

1996: قرار مجلس الوزراء تكليف الهيئة البنانية للطاقة الذرية للقيام بالاجراءات الضرورية و المناسبة لضمان الحماية من الإشعاعات المؤينة بما في ذلك جرد المصادر المشعة و مراقبة الجرعة الفردية

1999: قرار مجلس الوزراء تكليف الهيئة البنانية للطاقة الذرية لمراقبة مستوى الإشعاع في الحديد الصلب المستورد وفي الخرقة المعدنية المصدرة من على جميع نقاط التفتيش الحدودية و في المرافئ

2004: رسالة إلى المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية عن الالتزام السياسي بمدونة قواعد السلوك حول أمن و أمان المواد المشعة

2005: قرار مجلس الوزراء تكليف الهيئة البنانية للطاقة الذرية لمراقبة مستوى الإشعاع في بعض المواد الغذائية المستوردة والمصدرة

البنية التحتية التنظيمية

الوضع القانوني 2

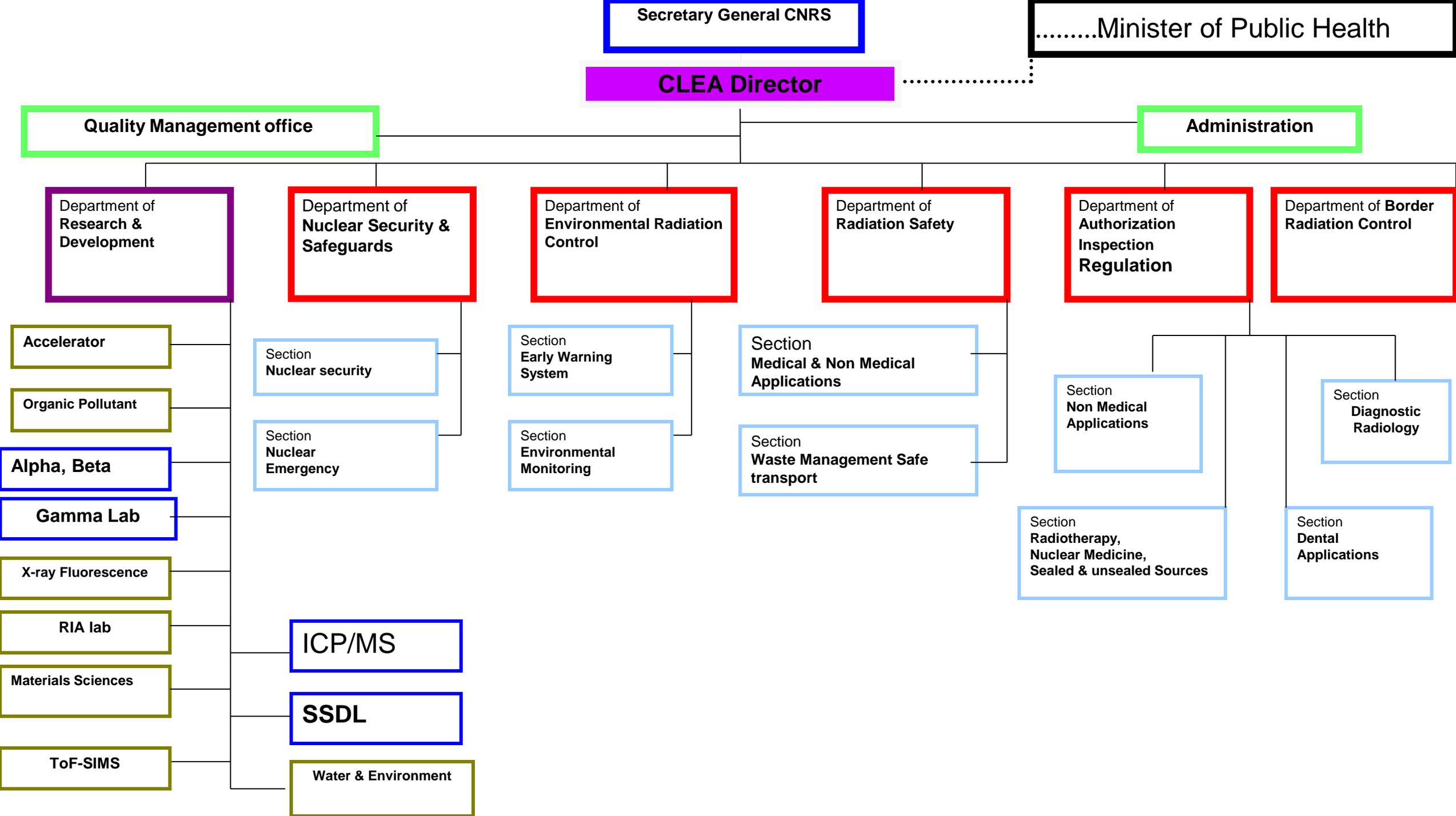
2005: المرسوم التطبيقي رقم 15512/2005

الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية تصبح الهيئة الوطنية التنظيمية والرقابية لجميع الممارسات التي تعنى بالإشعاعات المؤينة (الاستيراد / التصدير / الاستخدام / الإخراج من الخدمة / النقل الآمن / النفايات / والسجل الوطني، الرصد البيئي / التدابير الرامية إلى تنفيذ وثيقة مدونة السلوك / اللوائح / التعاون ...)

2006: قرار مجلس الوزراء تكليف الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية مراقبة استيراد المواد النووية، وتقديم تقرير إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية في إطار التعديل للدول ذات الكميات الصغيرة amended SQP (جزء من معاهدة عدم الانتشار NPT)

2007: إعداد قرار مجلس الوزراء بشأن تعزيز نظام الأمن النووي في لبنان من خلال مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد المشعة و النووية

حاليا: مسودة نهائية لـ "القواعد التنظيمية" للممارسات التي تنطوي على الاستعمال و التصرف بالمصادر المشعة





الصكوك القانونية الدولية الملزمة الالتزامات السياسية

Safety: معاهدة الأمان النووي

- CNS (1996), Early Not. (1997), Assistance (1997), JC(signed 97)

Security: معاهدة الحماية المادية للمواد النووية و الإشعاعية و تعديلاتها

- CPPNM (1998), Amendment CPPNM (in process)

Safeguards: الضمانات أو معاهدة حظر الأسلحة النووية بالإضافة الى بروتوكول الكميات الصغيرة

- NPT (1973) – Amendment to SQP protocol (2008)

Liability المسؤولية المدنية

VCCLND (1997), Amendment VC & CSCND (signed 97)

Political commitment: الالتزام السياسي بمدونة قواعد السلوك لسلامة و أمن المواد المشعة

- CC-SSRS (2004), Guidance IERS (2007)

مسؤوليات الهيئة (1)

- إصدار اللوائح التشريعية

- الترخيص، التفويض، التفتيش

- جرد المواد المشعة والنووية

- تنفيذ مدونة قواعد السلوك للأمان النووي والأمن النووي المتعلقة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية

و تعزيز الحماية المادية للمصادر المشعة من الفئة 1 و2 و3 (في الاستخدام وغير المستخدمة)

- ضمان النقل الداخلي الآمن للمصادر المشعة الخطرة

مسؤوليات الهيئة (2)

- فرض الرقابة الإشعاعية على الحدود لمكافحة حوادث الاتجار غير المشروع للمواد النووية و

الإشعاعية

- ضمان التخزين الآمن و المأمون للنفايات المشعة بما في ذلك المصادر اليتيمة

- تقديم التقارير إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية (ITDB, CSA-SQP)

-المراقبة الإشعاعية البيئية ومراقبة الحدود لسلع مختارة

- التعاون والتنسيق مع الوزارات والإدارات العامة والوكالة الدولية للطاقة الذرية في كل ما يتعلق

بالإشعاعات المؤينة

IAEA RS-G-1.9 Categories

تصنيف المواد المشعة

- **Cat 1:** خطيرة للغاية على الأشخاص it would probably be fatal to be close to this amount of unshielded radioactive material for a period in the range of a **few minutes to an hour**.
- **Cat 2:** خطيرة جدا على الأشخاص it could possibly be fatal to be close to this amount of unshielded radioactive material for a period of **hours to days**.
- **Cat 3:** خطيرة على الأشخاص it could possibly — although it would be unlikely — be fatal to be close to this amount of unshielded radioactive material for a period of **days to weeks**
- **Cat 4:** من غير المرجح أن تكون خطرة على الأشخاص
- **Cat 5:** Most unlikely to be dangerous to the person

Use of radioactive materials and radiation sources

استعمالات المواد و المصادر المشعة

- **طبية** Medical use (cancer therapy unit, blood irradiator, cyclotron, nuclear medicine, X-ray based diagnostic equipment, accelerators)
- **صناعية** Gauging systems (thickness, density and level), NDT (X and gamma radiographers)
- **بحثية** Elemental analyzers (radioisotopes and X-ray tubes)
- **مختلفة** Miscellaneous uses (smoke detectors, lightning prevention,...)

النفايات المشعة التي تنتج عن الإستخدامات الطبية

يمكن تقسيم أنواع النفايات المشعة الطبية الموجودة في لبنان حاليا إلى قسمين:

النفايات المشعة التي تتم معالجتها داخل لبنان:

- تتضمن المصادر التي كانت تستخدم خاصة في الطب النووي و يعتبر من أهم مصادر النفايات المشعة الطبية في لبنان.
- الطب النووي من التقنيات الطبية المتطورة المستخدمة في مجال التشخيص والعلاج الطبي
- إستخدام كميات قليلة نسبيا من المواد الصيدلانية المشعة وتتركز في العضو أو الأنسجة المراد تشخيصها أو علاجها ويتراوح نشاطها الإشعاعي بين الميكرو كوري ومئتي ميلي كوري.

النفايات المشعة التي يتم إخراجها خارج لبنان:

- تتضمن المصادر المشعة التي كانت تستخدم في أجهزة العلاج بالأشعة و مشععات الدم و غيرها.
- في هذه الحالة يتم إرجاع المصدر المشع المستنفذ إلى الشركة المصنعة له.

عدد مراكز الطب النووي

- يوجد في لبنان 27 مركز طب نووي يحتفظون بالنفايات المشعة المتولدة عن هذه الممارسة في مكان آمن وأمين لحين الاضمحلال النهائي لهذ النفايات خلال فترة لا تتعدى الثلاثة اشهر
- يتم توثيق هذه النفايات وكيفية التخلص منها في سجل خاص وتقوم الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية بإجراء تفتيش دوري معطن وغير معطن على هذه المراكز لتتأكد من التزامها بتطبيق نظم السلامة الإشعاعية خلال عملية التخلص من هذه النفايات.

النفايات المشعة المتولدة عن ممارسة الطب النووي

- تتولد النفايات المشعة في منشآت الطب النووي بسبب استخدام مواد صيدلانية مشعة قصيرة أو طويلة العمر نسبيا وهي تأتي نتيجة لتحضير هذه المواد أو بعد القيام بفحص المريض أو عند العناية به وهي على الشكل التالي:

• النفايات الصلبة

- مولدات النكليدات المشعة مولد التكنسيوم المشع (Tc-99m).
- أوراق التغطية والقفازات والقوارير (Vials) الفارغة والمحاقن (Syringes).
- الأشياء المستعملة من قبل المرضى الذين أدخلوا المستشفى بعد معالجتهم بالنكليد المشع.
- المصادر المشعة المختومة المستعملة في معايرة الأدوات.

• النفايات السائلة

- بقايا النكليدات الصيدلانية المشعة.
- مفرغات جسم المرضى محاليل الوماضات السائلة.

المواد الصيدلانية المشعة الأكثر استخداما في الطب النووي تقسم إلى نوعين

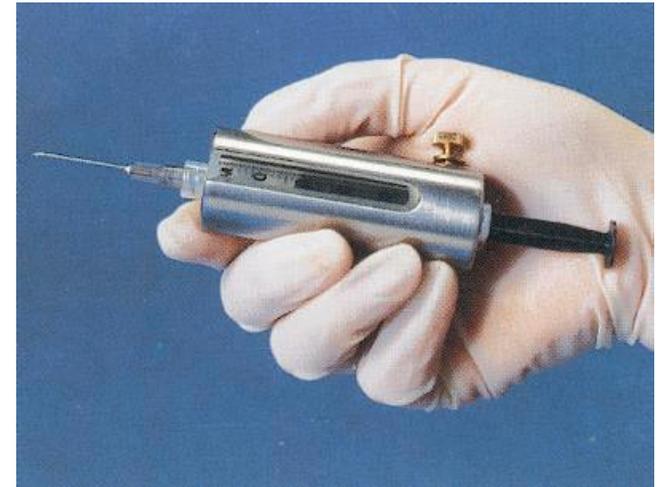
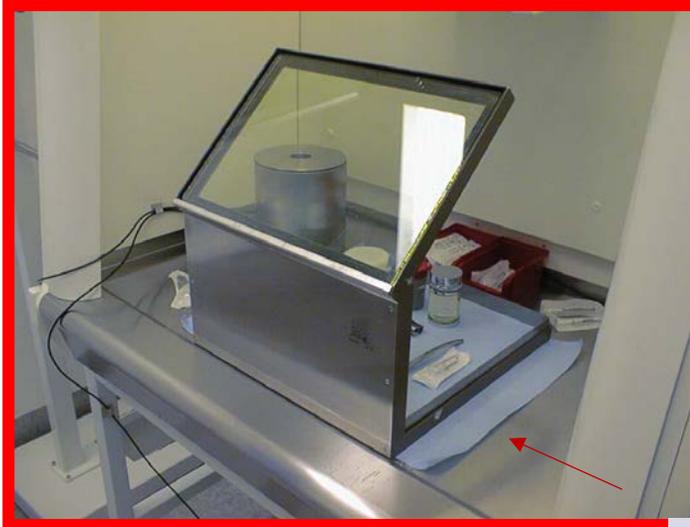
- المواد الصيدلانية القصيرة العمر (تحتاج إلى أيام حتى تعتبر نفاية عادية)

- التكنسيوم المشع Tc-99m وهو الأكثر استخداما يحتاج إلى فترة أربعة أيام قبل اعتباره كنفاية عادية.
- الغاليوم المشع Ga-67.
- التاليوم المشع Tl-201.
- الفليور المشع FDG-18.
- السترنسيوم 89 Sr-89.
- اليتيريوم 90 Y-90.
- فوسفور 32 P-32.
- لوتيسيوم-177 Lu-177

- المواد الصيدلانية الطويلة العمر (تحتاج إلى أشهر حتى تعتبر نفاية عادية)

- اليود المشع I-131 131 يحتاج إلى فترة 3 أشهر قبل اعتباره كنفاية عادية وهو أطول عمر نصفي لنظير مشع يستخدم في الطب النووي.

النفايات المشعة المتولدة عن ممارسة الطب النووي



إدارة النفايات المشعة في الطب النووي

من الضروري جدا التقليل من حجم النفايات المشعة المتولدة عن استخدام الطب النووي إلى الحد الأدنى من خلال التخطيط الجيد للأنشطة في الطب النووي مثل انتقاء النكليدات المشعة المناسبة للتشخيص أو العلاج، وتأمين إجراءات العمل الجيدة في الطب النووي. وتتطلب إدارة معالجة النفايات المشعة الأمور التالية:

- تصنيف النفايات
- التخلص أو النقل أو التخزين.
- التحكم بنشوء النفايات
- خيارات إعادة التصنيع وإعادة الاستخدام
- عزل النفايات وجمعها وتوصيفها.
- إعادة المصادر المغلقة للشركة الصانعة.
- التصريف أو الإطلاق في البيئة.
- الاحتفاظ بالسجلات والتقارير.

إجراءات مراقبة مصادر النفايات المشعة

يوجد إجراءات عدة في لبنان من أجل مراقبة مصادر النفايات المشعة وهي تأخذ بالحسبان المعايير والتوصيات الدولية في هذا المجال، وهذه الاجراءات على سبيل المثال لا الحصر هي :

- الفصل من خلال فئات المصادر المشعة.
- تحديد الدخول إلى مكان الخزن وجعله محدودا للأشخاص المرخصين فقط.
- تأمين الحماية المادية لمكان حفظ النفايات المشعة.
- أن يكون مكان الخزن يتمتع بنظام تهوئة.
- الإحصاء المستمر للمصادر المشعة.
- التفتيش والصيانة
- تأمين وسائل التكييف للمصادر المشعة المستنفذة وتشمل:
- تجميع المصادر
- التحضير لعملية قبل النقل
- النقل

مواصفات منشأة الخزن للنفايات المشعة

لمنشآت تخزين النفايات المشعة متطلبات خاصة وشروط محددة يجب التقيد بها، على سبيل المثال لا الحصر:

- بناء بسيط لا يحتوي على مواد قابلة للاحتراق وأن تكون الجدران والأرضية غير قابلة للتلوث.
- يمتلك المساحة الكافية لإحتواء النفايات القادمة قبل فترة بلوغ فترة التخلص منها وأن تتوفر فيها إمكانية المعالجة والنقل إلى منشأة إدارة النفايات المركزية إن وجدت.
- أرضية غير ماصة مع منحدر طفيف إلى نقطة مركزية
- تهوية كافية
- القدرة على أخذ عينات من الهواء لفحص نسبة التلوث
- وجود أجهزة للإنذار لتنبه من أي تسرب إشعاعي
- وجود أجهزة إنذار لكشف الحرائق/ ومعدات الحماية منها
- أبواب عازلة للحريق

النفايات المشعة التي تنتج عن الإستخدامات الطبية

يمكن تقسيم أنواع النفايات المشعة الطبية الموجودة في لبنان حاليا إلى قسمين:

النفايات المشعة التي يتم إخراجها خارج لبنان:

- تتضمن المصادر المشعة التي كانت تستخدم في أجهزة العلاج بالأشعة و مشعات الدم و غيرها.
في هذه الحالة يتم إرجاع المصدر المشع المستنفذ إلى الشركة المصنعة له.

النفايات المشعة التي تتم معالجتها داخل لبنان:

- تتضمن المصادر التي كانت تستخدم خاصة في الطب النووي و يعتبر من أهم مصادر النفايات المشعة الطبية في لبنان.

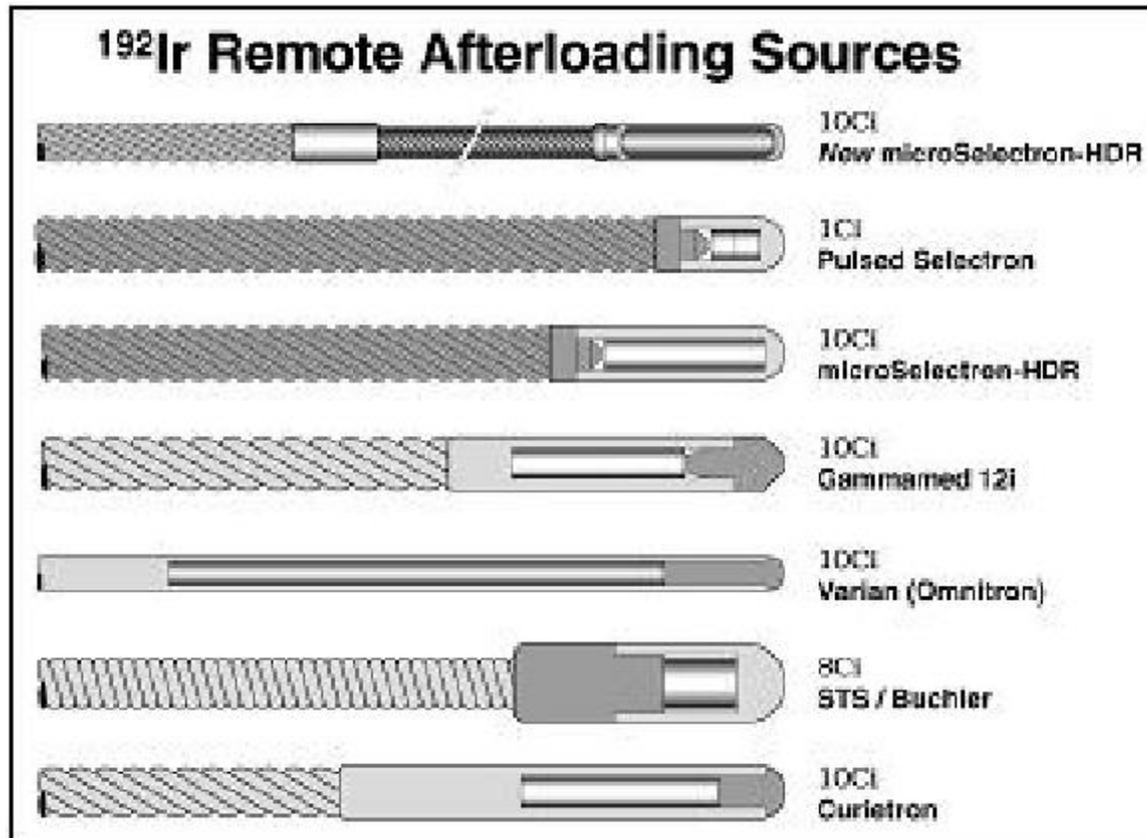
- الطب النووي من التقنيات الطبية المتطورة المستخدمة في مجال التشخيص والعلاج الطبي
- إستخدام كميات قليلة نسبيا من المواد الصيدلانية المشعة وتتركز في العضو أو الأنسجة المراد تشخيصها أو علاجها ويتراوح نشاطها الإشعاعي بين الميكرو كوري ومئتي ميلي كوري.

عدد مراكز العلاج الإشعاعي عن قرب Brachytherapy

- يوجد في لبنان 3 مراكز للعلاج الإشعاعي عن قرب في لبنان Brachytherapy HDR يستخدمون الايريديوم -192 المشع ويوجد مركز واحد Brachytherapy LDR يحتفظون بالمصادر المستنفذة (لا تعتبر نفايات مشعة لأنها يجب أن تعاد إلى الشركة المصنعة).
- يتم الاحتفاظ بهذه المصادر في مكان آمن وأمين لحين إعادتها إلى الشركة الأم. ويتم توثيق حركة هذه المصادر المشعة في المنشآت التي تستعملها وفي الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية.
- تقوم الهيئة بإجراء تفتيش دوري معطن وغير معطن على هذه المراكز لتتأكد من التزامها بتطبيق نظم السلامة الإشعاعية خلال عمليات استخدام هذه المصادر وخلال فترة خزنها المؤقت.

المصادر المشعة المستخدمة في العلاج الإشعاعي عن قرب HDR

Ir-192 for Brachytherapy HDR



Brachytherapy HDR



ترخيص إعادة المصادر المشعة المستنفذة إلى الشركة المصنعة

رقم التسلسلي لطرد النقل	نشاط الإشعاعي الأساسي	النشاط الإشعاعي الحالي	عدد المصادر	الرقم التسلسلي
Type A Package SN:1219	11/12/2017		1	24-05-5671-003- 112217-11920-30
	GBq	Ci		
	370	10		
Type A Package SN:1637	12/06/2018		1	24-05-6438-003- 052918-11395-93
	GBq	Ci		
	370	10		
Type A Package SN:544	13/11/2017		1	24-05-5513-003- 101217-13479-34
	GBq	Ci		
	370	10		
Type A Package SN:731	30/04/2018		1	24-05-6243-003- 041418-11568-10
	GBq	Ci		
	370	10		

IAEA Assistance on Repatriation Missions

2009: IAEA Repatriation Mission I

Repatriation of **36 cobalt** sources from Agricultural Research Center completed in **August 2009**



IAEA Assistance on Repatriation Missions

Repatriation of **36 cobalt** sources from Agricultural Research Institute- mission accomplished August 2009



IAEA Assistance on Repatriation Missions

2010: IAEA Repatriation Mission II

Repatriation of a **cobalt source** from the American University Hospital completed in **November 2010**



IAEA Assistance on Repatriation Missions

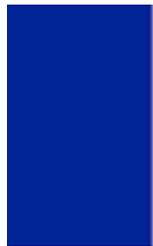
Repatriation of a **cobalt source** from American University Hospital a mission that was completed in November 2010



IAEA Assistance on Repatriation Missions

2015: IAEA Repatriation Mission III

Repatriation of a **cobalt source** from Notre Dame de Bon Secours Hospital **completed in March 2015**



IAEA Assistance on Repatriation Missions

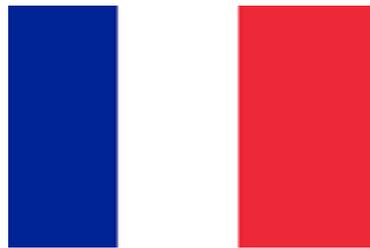
Repatriation of a **cobalt source** from Notre Dame de Bon Secours



IAEA Assistance on Repatriation Missions

2016: IAEA Repatriation Mission IV

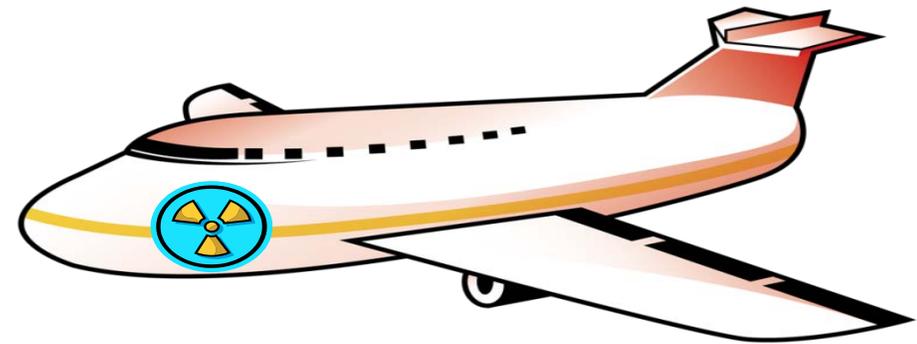
Repatriation of a cobalt source from Hotel Dieu de France Hospital **completed in August 2016**



IAEA Assistance on Repatriation Missions

2018: IAEA Repatriation Mission V

Repatriation of **3 cobalt sources** from Hotel Dieu de France Hospital, Rizk Hospital and North Hospitalization Center completed in **January 2018**



IAEA Assistance on Repatriation Missions

Repatriation of **3 cobalt sources** from Hotel Dieu de France Hospital, Rizk Hospital and North Hospitalization Center accomplished January 2018



دور الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية في إدارة النفايات المشعة الطبية (1)

أعطى المرسوم 15512، صلاحيات واسعة للهيئة اللبنانية للطاقة الذرية لمراقبة إدارة النفايات المشعة وتقديم الخدمات العلمية نظريا وعمليا للجهات المعنية عند الطلب.

في هذا الاطار يمكن تلخيص دور الهيئة كالتالي:

- وضع برنامج تفتيش لأماكن خزن النفايات المشعة للتأكد من إمتثال صاحب الترخيص لمتطلبات الأمان والأمن الإشعاعي.
- التأكد من وجود السجلات الملائمة الخاصة بمرفق التصرف بالنفايات المشعة لفترة زمنية مناسبة.
- ضمان عدم القيام المرخص له بأنشطة تؤدي إلى توليد نفايات مشعة من دون توفر القدرة المناسبة على التخزين.
- إستعراض خطط وطلبات الحصول على الرخصة المتعلقة بأنواع محدّدة من النفايات المشعة وبمرفق التصرف في النفايات المشعة وبعملية تغييرها، وقبول الخطط والطلبات أو رفضها.
- تقديم توصيات إلى السلطة الحكومية حول بلورة وتطبيق السياسة والإستراتيجية والقوانين الوطنية المعنية بالتصريف الآمن في النفايات المشعة.

دور الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية في إدارة النفايات المشعة الطبية (2)

- التأكد من كون مشغل المنشأة التي يولد النفايات المشعة أو يتعامل معها، قد أخذ على عاتقه مسؤولية طلب الإذن وإيجاد مكان مقبول لوضع النفايات المشعة.
- معرفة ما إذا كان المشغل سيتخلص بنفسه من النفايات المشعة أو سيحوّل العملية إلى مسؤول آخر مأذون له بمعالجة النفايات المشعة وتخزينها أو التخلص منها.
- التأكد من قيام المشغل بحماية العاملين والجمهور والبيئة بالشكل المناسب.
- التأكد من أنّ المشغل يخفض إنتاج النفايات المشعة إلى أدنى حدّ معقول.
- التأكد من حصول المشغل على العاملين المناسبين وعلى الأجهزة والمنشآت الملائمة للقيام بخطوات التصرف في النفايات المشعة.
- التأكد من وضع المشغل برنامجاً لتوكيد الجودة خاصاً بالنفايات المشعة التي تمّ توليدها أو التعامل معها.
- التأكد من تمتّع المشغل بالمعرفة الكافية المتعلقة بتصنيف النفايات المشعة التي تمّ توليدها أو التعامل معها.

قسم الترخيص و التفتيش و التنظيم

حسان البساط

ليلى الناشف

عمرو عبيد

روني نمر

فراس عثمان

محمد ابو صالح

شكرا