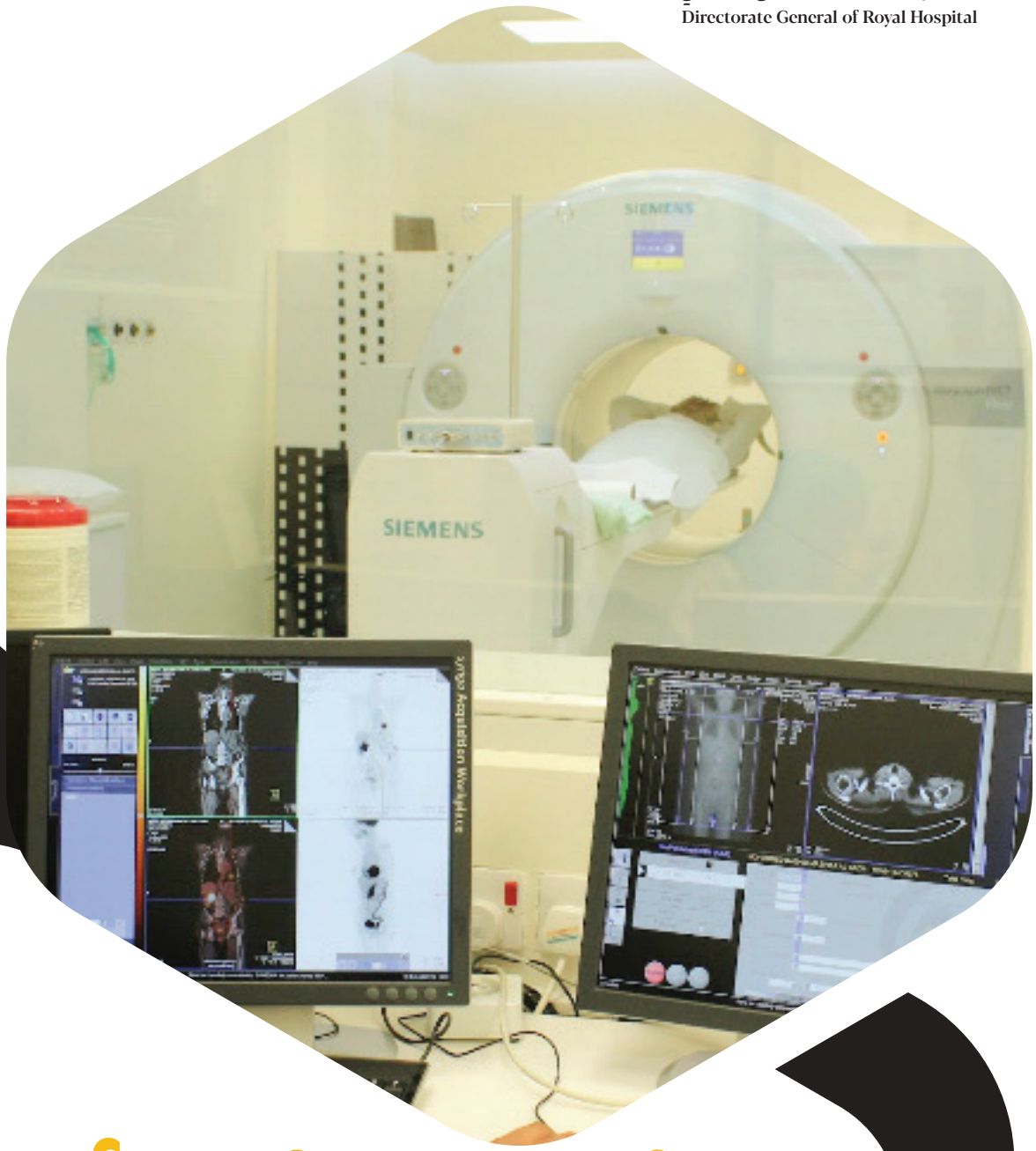
Ministry of Health وزارة الصحـــــــة
المديرية العامة للمستشفى السلطاني
Directorate General of Royal Hospital



نـــظائـر
الـطب الـنووي

العـدد الـثاني 7 نوفمبر 2024 م تصدر عـن
قـسم الطـب النـووي بالـمستشفى الـسلطاني

فـريـق الـتـحـريـر

خالد البوسعيدي
اختصاصي طب نووي/ المستشفى السلطاني

تركية البلوشية
صيدلاني طب نووي/ المستشفى السلطاني

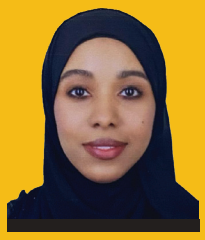
فاطمة الغافرية
فيزيائي طب نووي/ المستشفى السلطاني

الـمـشاركـين في الـعدد

فاطمة مسعود الغافرية
فـيزيائي طـب نـووي
المستشفى السلطاني

خالصة زهران النبهانية
استشاري أول طـب نـووي
الـمـستـشفى الـسلطاني

نعيمة خميس البلوشية
استشاري أول طب نووي
الـمستشفى السلـطاني



فخرية خميس الحراصية
فـنـي طـب نـووي
المستشفى السلطاني

ألاء محمد با علوى
فـيـزيـائي طـب نـووي
مستشفى السلطان قابوس

أيـمن عـبـدالـقـادر
فـنـي طـب نـووي
المستشفى السلطاني

مـصطفى عـلي الـناصري
اخـتـصاصي طـب نـووي
مستشفى جامعة السلطان
قابوس

مروة حمد الصباحية
صيـدلاني طـب نـووي
المستشفى السلطاني

كلمة العدد

د/ خالصة بنت زهران النبهانية
استشاري أول طب نووي
رئيسة قسم الطب النووي ومركز التصوير
الجزيئي بالمستشفى السلطاني

في مشهد الرعاية الصحية سريع التطور اليوم، يقف الطب النووي في طليعة الابتكار، مستفيدًا من قوة التقنيات المتقدمة لتشخيص الأمراض وعلاجها بدقة غير مسبوقة، بدءًا من الكشف عن السرطان في مراحله الأولى وصولاً إلى توجيه خطط العلاج المختلفة، تستمر تطبيقات الطب النووي في التوسع، مما يوفر الأمل والشفاء للكثيرين حول العالم.

علاوة على ذلك، نسعى إلى إزالة الغموض حول المفاهيم الخاطئة الشائعة المتعلقة بالإشعاع والطب النووي، مع التركيز على بروتوكولات السلامة والأطر التنظيمية الصارمة التي تضمن سلامة المرضى والصحة العامة. كما نهدف إلى سد الفجوة بين التقدم العلمي والفهم العام للمجتمع، من خلال نشر المقالات وطرح رؤى الخبراء، لتزويد قرائنا بالمعرفة التي يحتاجون إليها لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن صحتهم وسلامتهم.

نشكر لكم اهتمامكم بمتابعة مجلتنا، وندعوكم للانضمام إلينا في هذه الرحلة التعليمية لاستكشاف معلومات مفيدة. إليكم هذه الطبعة الجديدة من مجلتنا التعليمية في مجال الطب النووي.

أمسح هنا للإطلاع على
العدد الأول من المجلة
٧ نوفمبر ٢٠٢٣

تصدر المجلة في السابع من نوفمبر من كل عام والذي يصادف اليوم العالمي للفيزياء الطبية، وهو اليوم الذي ولدت فيه العالمة ماري كوري، وذلك تكريمًا لها و لإنجازاتها العلمية العظيمة.

المحتوى

01 الطب النووي في سلطنة عمان

02 لماذا اخترت الطب النووي

03 مصادر الإشعاع المؤينة

04 العلاج باليود المشع

05 يوميات موظف مختبر قسم الطب النووي

06 التصوير المقطعي بالانبعاثات البيوزترونية والفوتونية

07 يوم في حياة موظف المعجل النووي

08 جهاز فحص كثافة العظام

09 إرشادات التصوير المقطعي البوزيتروني (PET/CT)

الطب النووي في سلطنة عُـمـان

بقلم/ د.خالصة بنت زهران النبهانية
استـشاري أول طـب نـووي بالمستشفى السلطاني

حققت سلطنة عمان تطورات ملحوظة في قدراتها في مجال الطب النووي خلال السنوات العشر الماضية. فقد ارتفع عدد مراكز الطب النووي من مركزين إلى أربعة، مصحوبًا بزيادة في عدد أجهزة التصوير: حيث ارتفع عدد أجهزة الجاما كاميرا والتصوير المقطعي المحوسب بالفوتونات المفردة (SPECT/CT) من ثلاثة إلى ستة أجهزة. كما زاد عدد أجهزة التصوير المقطعي البوزيتروني (PET/CT) من جهازين إلى ثلاثة. بالإضافة إلى ذلك، شهد إنتاج المواد الصيدلانية المشعة زيادة وتنوعًا، حيث بدأ مؤخرًا إنتاج مادة الجاليوم-68 (68Ga^)، بجانب المواد المشعة المستخدمة سابقًا. يشير هذا التطور إلى تزايد الطلب على خدمات الطب النووي في السلطنة، نتيجة لزيادة الوعي بين مقدمي الرعاية الصحية بفوائد تصوير الطب النووي في التشخيص وتحديد مراحل المرض والمتابعة الدقيقة له.

ويمكن أن تعزى هذه التطورات في البنية التحتية للطب النووي في عمان إلى التزام البلاد بتعزيز خدمات الرعاية الصحية والتقدم التكنولوجي، وهذا يؤدي إلى:

- تحسين القدرات التشخيصية
- اللامركزية في خدمات الطب النووي
- زيادة إمكانية الوصول إلى تقنيات التصوير المتقدمة
- توسيع الخدمات العلاجية المحلية وتقديم علاج أكثر دقة

هناك اتجاه متصاعد في البلاد لزيادة الوعي والاستفادة من خدمات الطب النووي، وهو ما انعكس من خلال التوسع الأخير في هذه الخدمات في معظم المراكز بالسلطنة، مع الخطط المستمرة لإدخال خدمات ومرافق وعلاجات متقدمة جديدة، مثل العلاج بالنويدات المشعة كعلاج اللوتيشيوم (Lu-177).

عندما نتحدث عن التطور الملحوظ في الطب النووي في السلطنة، لا بد أن نشير إلى التقدم الكبير في تعزيز الموارد البشرية خلال العقد الماضي. ففي عام 2016، كان لدى البلاد ثلاثة صيادلة/كيميائيين إشعاعيين، جميعهم غير عمانيين، وثمانية فيزيائيين طبيين، وستة عشر فنيًا في تصوير الطب النووي، وسبعة أطباء في هذا المجال.

واعتبارًا من عام 2024، شهدت عُمان زيادة ملحوظة في هذه الفئات. فقد ارتفع عدد الصيادلة الإشعاعيين/الكيميائيين الإشعاعيين إلى ثمانية، خمسة منهم عمانيون، مما يعكس تزايد القوى العاملة المتخصصة في إعداد المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية والتعامل معها. كما ارتفع عدد الفيزيائيين الطبيين المتخصصين في الطب النووي إلى ثمانية عشر، مما يعكس تركيزًا قويًا على ضمان الجودة والسلامة الإشعاعية في هذا المجال. كما شهدت عمان زيادة في عدد فنيي الأشعة النووية إلى سبعة وعشرين، الذين يقومون بدور مهم في تنفيذ إجراءات التصوير التشخيصي المختلفة. علاوة على ذلك، ارتفع عدد أطباء الطب النووي إلى تسعة عشر، وزاد عدد الكادر التمريضي المتخصص في الطب النووي إلى عشرة، مما يبرز التوسع في توافر الكوادر الطبية المختصة في هذا المجال.

وأخيرًا، تلتزم الحكومة في سلطنة عمان بتحقيق أعلى معايير الجودة والحفاظ عليها في مجال الطب النووي، لتعزيز جودة الخدمات المقدمة.

لماذا اخترت الطب النووي؟

بقلم / د.نعيمة بنت خميس البلوشية
استشاري أول في الطب النووي والتصوير الجزيئي
بالمستشفى السلطاني

بعد تخرجي من كلية الطب، اخترت تخصص الأشعة لمواصلة مسيرتي المهنية. وفي نهاية تدريبي في هذا المجال، كان من المفترض أن أختار تخصصًا فرعيًا، وكان هذا الأمر صعبًا بعض الشيء بالنسبة لي. لم أكن أعرف حينها ما التخصص الفرعي الذي أرغب في اختياره، حتى قرأت مقالاً يتناول معلومات عن مواد ومعدات تساعد الأطباء في تقييم مدى الاستجابة العلاجية لدى مرضى الأورام. لقد كان هذا الأمر مذهلاً وأثار إعجابي بشدة، مما دفعني إلى قراءة المزيد عنه. بعد ذلك، قدّمت محاضرة حول هذا الموضوع، باعتباره موضوعًا مثيرًا للاهتمام في قسم الأشعة. في تلك اللحظة، فكرت جديًا في التخصص في هذا المجال و المعروف بالطب النووي.

لقد حالفني الحظ في الحصول على زمالة لمدة عامين في مجال الطب النووي خارج السلطنة. أعتبر نفسي محظوظة لأنني من أوائل أطباء الطب النووي في سلطنة عمان. هذا التخصص يشهد تقدمًا كبيرًا في مجال التصوير الطبي ويفتح آفاقًا جديدة تساعد في التشخيص والعلاج، مما قد يؤدي إلى تحسين خيارات العلاج وبالتالي تحسين نوعية الحياة بعد العلاج.

ما يعجبني حقًا في الطب النووي هو الإمكانات الكبيرة والتقدم العلمي في البحوث التي تهدف إلى اكتشاف مواد مشعة ونظائر جديدة تُستخدم لتشخيص وعلاج أنواع مختلفة من الأورام، بالإضافة إلى التطور التقني في المعدات والأجهزة المستخدمة. للطب النووي دور كبير في علاج العديد من الأمراض، وليس فقط الأورام، بل يشمل أيضًا أمراض القلب، والغدد الصماء، والكلى، والعظام وغيرها. من وجهة نظري، هذا التخصص يشهد تقدمًا كبيرًا ويحمل مستقبلًا واعدًا للطب الشخصي أو الطب الدقيق، الذي نسعى جميعًا لتقديمه للمرضى. أعتبر نفسي محظوظة لأنني تمكنت من التخصص في هذا المجال، وأنصح زملائي الأطباء حديثي التخرج بأن يفكروا في هذا التخصص كأحد خياراتهم. لدي خبرة في مجال الطب النووي تمتد لستة عشر عامًا، وما زلت أرى المزيد من التطورات والاكتشافات الجديدة التي تظهر باستمرار. كل يوم نكتسب شيئًا جديدًا أو نطبق تقنيات حديثة، ويمكنني أن أقول بثقة إن العمل في الطب النووي بعيد عن الروتين ويتطلب البحث المستمر والتعلم، كما يشجع على إجراء الأبحاث ونشر الأوراق العلمية. بلا شك، يمكننا اليوم أن نطلق على الطب النووي اسم "الطب الجديد والواضح".

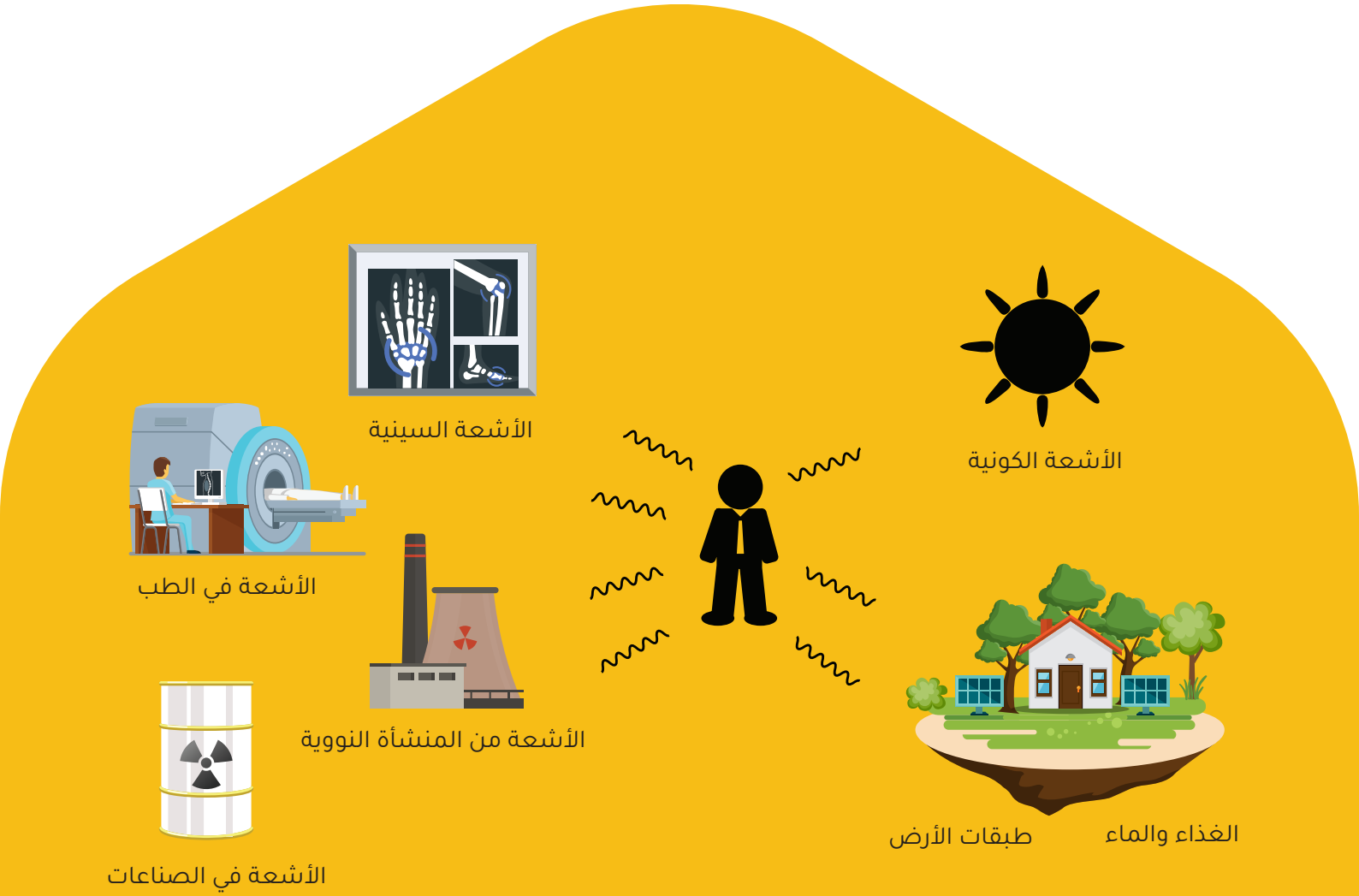
مصادر الإشعاع المؤينة

بقلم / ألاء محمد با علوى
فيزيائي طب نووي بمستشفى السلطان قابوس في صلالة

الإشعاع المؤين هو نوع من الإشعاع يمتاز بامتلاكه طاقة أو جسيمات تمكنه من انتزاع الإلكترونات من الذرات أو الجزيئات، مما يحدث تغييرات على المستوى الذري عند تفاعله مع المادة، بما في ذلك الكائنات الحية. تتجسد هذه التغييرات غالبًا في تكوين الأيونات، وهي ذرات أو جزيئات مشحونة كهربائيًا، ومن هنا اشتق مصطلح "الإشعاع المؤين".

مصادر من الطبيعة

مصادر من صنع الإنسان



الأشعة المؤينة من الطبيعة المحيطة

1 الأشعة الكونية

الأشعة الكونية عبارة عن جسيمات ذات طاقة عالية، معظمها بروتونات وجسيمات ألفا، قادمة من الفضاء الخارجي والشمس. عندما تصطدم هذه الأشعة بالغلاف الجوي للأرض، تنتج إشعاعًا ثانويًا يصل إلى سطح الأرض. شدة هذا الإشعاع تتغير بناءً على الارتفاع والموقع الجغرافي.

2 الإشعاع من طبقات الأرض

توجد عناصر مشعة مثل اليورانيوم U والثوريوم Th والرادون Rn بشكل طبيعي في طبقات القشرة الأرضية مثل: الصخور والتربة والرمال وحتى بالقرب من سطح الارض المحيط بالإنسان والكائنات الحية. تطلق هذه العناصر إشعاعات مؤينة يمكن أن تتسرب إلى البيئة المحيطة.

الأشعة المؤينة في الغذاء ومياه الشرب:

توجد النظائر المشعة في الغذاء ومياه الشرب، وتتفاوت مستوياتها بناءً على مصدرها وخصائصها الجيولوجية، وأيضا خصائص مصادر المياه التي يمر بها ويتخزن فيها. لكن عادةً ما تكون هذه المستويات منخفضة ولا تشكل خطرًا كبيرًا على صحة الانسان.

تحتوي بعض الأغذية على النظير المشع بوتاسيوم-٤٠ بشكل طبيعي، فعلى سبيل المثال:

- في الموز بما يقارب ٦٥ بيكريل لكل ٥٠٠ جرام
- في الجزر بما يقارب ٦٣ بيكريل لكل ٥٠٠ جرام
- في اللحوم الحمراء بما يقارب ٦٣ بيكريل لكل ٥٠٠ جرام

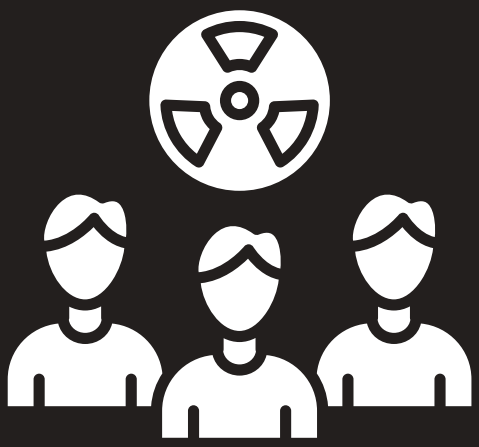
الأشعة المؤينة من صنع الإنسان

1 المجالات الطبية

يستخدم الإشعاع المؤين في المجال الطبي بطرق متعددة لغرض التشخيص أو العلاج. وجود هذه التقنيات تساعد في توضيح التشخيص بدقة، مثل الأشعة السينية، والأشعة المقطعية، والطب النووي، والعلاج الإشعاعي وغيرها.

2 محطات الطاقة النووية

محطات الطاقة النووية هي منشآت مصممة لاستغلال الطاقة الناتجة عن الانشطار النووي، وهي العملية التي تنقسم فيها نواة الذرة إلى نوى صغيرة، مما يؤدي إلى إطلاق كمية هائلة من الطاقة. وبعض هذه المحطات تقوم بتوليد الكهرباء من خلال الانشطار النووي.



يقدر متوسط تعرض الفرد للإشعاع في جميع أنحاء العالم سنويا بحوالي ٢,٤ إلى ٣ ملي سيفرت !
و تختلف الجرعة باختلاف الموقع الجيولوجي للبلد والأنشطة المشعة الموجودة.

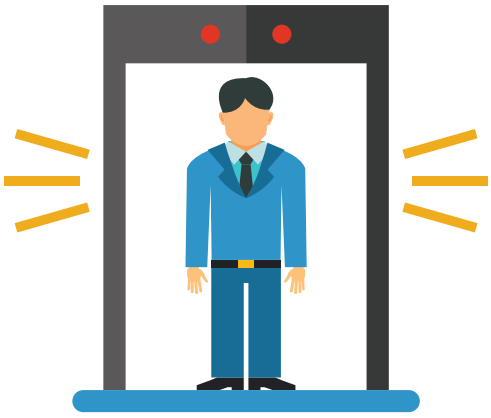
3

التصوير الشعاعي الصناعي

هي تقنية اختبار غير مدمر (NDT) تستخدم لفحص اللحامات والمواد والمكونات في مختلف الصناعات لاكتشاف العيوب أو المخالفات دون الإضرار بالعناصر التي تم اختبارها. تستخدم هذه الطريقة الإشعاع المؤين لإنشاء صور أو صور شعاعية للهياكل الداخلية، مما يسمح للمفتشين بتقييم جودة وسلامة الأشياء التي يتم فحصها.

4

مصادر أخرى



1. **الماسحات الضوئية الأمنية:** تُستخدم الماسحات الضوئية في الفحص الأمني في المطارات وغيرها من المواقع عالية الأمان للكشف عن الأشياء المخفية.

٢. **المنتجات الاستهلاكية:** تحتوي بعض المنتجات الاستهلاكية، مثل كاشفات الدخان على كميات صغيرة من المواد المشعة (الأمريشيوم-٢٤١) للكشف عن الدخان وتوفير إشارة تحذير في حالة نشوب حريق.

العلاج باليود المشع

بقلم / فاطمة مسعود الغافرية
فيزيائي طب نووي بالمستشفى السلطاني

الغدة الدرقية هي واحدة من أكبر الغدد الصماء في الجسم، وتقع في مقدمة العنق أسفل الحنجرة، وتأخذ شكل الفراشة. تلعب دورًا مهمًا في تنظيم عملية الأيض في الجسم، وتؤثر على ضغط الدم، ومعدل نبضات القلب، ودرجة حرارة الجسم، والوزن، بالإضافة إلى العديد من الوظائف الحيوية الأخرى. قد يحدث تضخم في الغدة الدرقية في بعض الحالات، مما يؤدي إلى زيادة حجمها عن الطبيعي، ويُعرف ذلك بتضخم الغدة الدرقية. غالبًا ما ينتج هذا التضخم عن اضطرابات في إفراز هرمونات الغدة، سواء بزيادة أو نقص، أو نتيجة لظهور عقد داخل الغدة نفسها. قد يسبب التضخم أحيانًا أعراضًا مثل صعوبة التنفس أو البلع، والسعال المستمر، وقد يكون مؤلمًا في بعض الحالات.

تفرز الغدة الدرقية هرمونًا مهمًا يُسمى الثيروكسين، ويعتبر عنصر اليود ضروريًا لإنتاج هذا الهرمون. لذلك، يُستخدم اليود المشع كأحد العلاجات الفعالة لأمراض الغدة. في العلاج باليود المشع، يتلقى المريض جرعة عن طريق الفم، حيث ينتقل اليود المشع عبر الدم إلى خلايا الغدة الدرقية، مما يؤدي إلى تدمير هذه الخلايا تدريجيًا. ونتيجة لذلك، يحتاج المرضى الذين يتلقون هذا العلاج إلى تناول حبوب الثيروكسين مدى الحياة لتعويض الهرمون الذي لم تعد الغدة قادرة على إنتاجه.

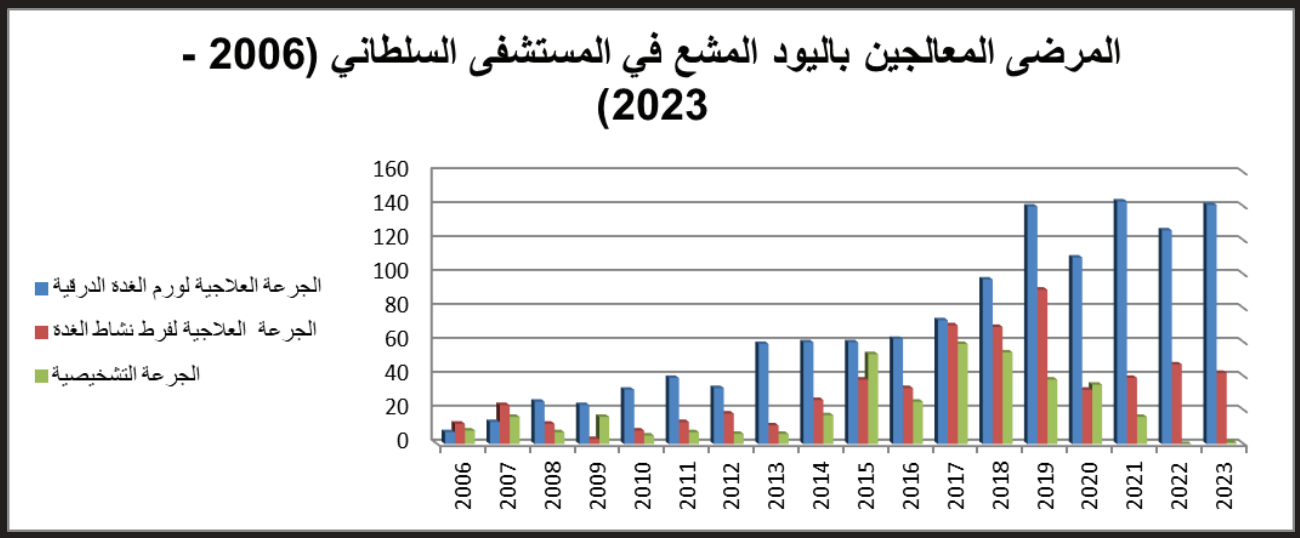
في حالات الأورام الخبيثة في الغدة الدرقية، قد يتم استئصال الورم جراحيًا، ثم يُستخدم العلاج باليود المشع للتخلص من أي خلايا درقية متبقية قد تصبح لاحقًا مصدرًا للأورام. كما يُستخدم هذا العلاج في حالات أخرى، مثل فرط نشاط الغدة الدرقية.

تُحدد جرعات اليود المشع بناءً على حالة المريض، حيث يقوم أخصائي الطب النووي بتقييم الحالة واختيار الجرعة المناسبة. بعد العلاج، يُجرى فحص تصويري للكشف عن وجود أي خلايا أو أنسجة درقية متبقية.

يتم العلاج باليود المشع في جناح خاص ضمن قسم الطب النووي، حيث يوضع المريض في غرفة عزل للحد من تعرّض الآخرين للإشعاع.

خلال فترة العلاج، يتلقى المريض التعليمات اللازمة، ويتم مراقبة مستويات النشاط الإشعاعي من قبل الفيزيائي الطبي لتحديد موعد خروجه وعودته إلى المنزل بأمان.

بدأت خدمة العلاج باليود المشع في المستشفى السلطاني في عام ٢٠٠٦م بمعدل ٣١ مريضًا في السنة، وقد ازداد عدد المرضى في الوقت الحالي ليصل إلى أكثر من ٢٠٠ مريض سنويًا.



ينبغي للمريض اتباع ما يلي:

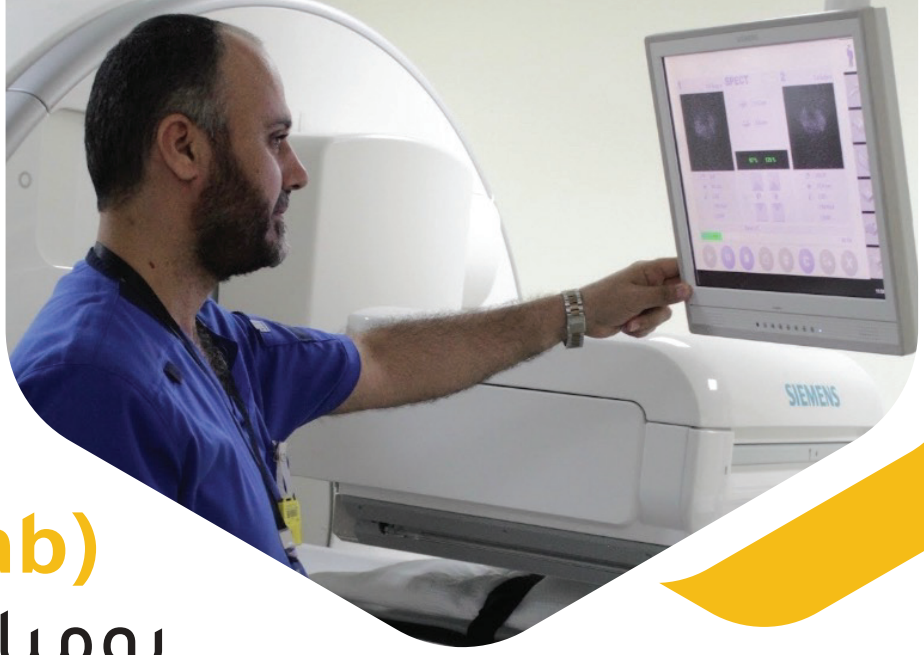
- يجب على المرأة المرضع التوقف عن الرضاعة الطبيعية نهائيا قبل تلقي العلاج باليود المشع بفترة كافية (شهرين على الأقل).
- يجب تجنب الحمل لمدة ستة أشهر بعد تلقي العلاج باليود المشع.
- ينبغي تجنب الاختلاط المباشر مع الأشخاص الآخرين (بالأخص النساء الحوامل والأطفال) بعد تلقي العلاج باليود المشع لمدة قد تصل إلى عشرة أيام، يحددها الفيزيائي الطبي المسؤول عن الوقاية من الاشعاع .

للاطلاع على تعليمات الوقاية من الإشعاع لمرضى اليود المشع (الـجرعات الـعلاجية/ الـتشخيصية/ فـرط النشاط) QR code :

الجرعات العلاجية

الجرعات التشخيصية

جرعات فرط النشاط



(Hot Lab)
يوميات موظف
مختبر الطب النووي

حاول النوم مبكرًا ليستيقظ نشيطًا وبكامل تركيزه، ويذهب في الصباح الباكر إلى عمله، فهو المسؤول عن تحضير المواد الصيدلانية المشعة المستخدمة في التصوير النووي لهذا الأسبوع، يبدأ عمله قبل موظفي القسم بساعة تقريبًا ليتمكن من تحضير المواد قبل وصول المرضى.

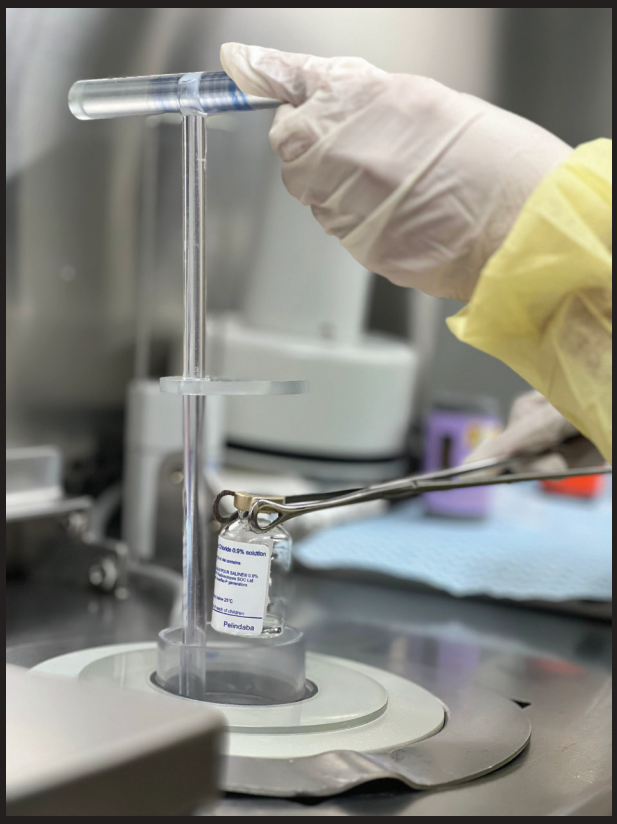
كان أول من فتح باب قسم الطب النووي، ثم أنار المصابيح ودخل مسرعًا إلى مختبره. ارتدى معطفًا مضادًا للميكروبات، وغطاءً للرأس، وكمامة، وقفازات، ثم عقّم يديه بالكحول وبدأ بتنظيف مكان التحضير. يجب أن يكون المكان معقمًا وخاليًا من الغبار والبكتيريا لأنه سيُحضّر مواد صيدلانية تُستخدم في الحقن الوريدي.

بعد التنظيف، غيّر القفازات بأخرى جديدة وعقّمها مرة أخرى، ثم أخرج عددًا من المواد الصيدلانية من الثلاجة المخصصة لذلك.

يحضر كل يوم عددًا من المواد، وكل مادة تُحضّر بطريقة مختلفة، وبكميات تكفي لعدد معين من المرضى وتناسب الفحص المطلوب.

رشّ المواد والحقن والأدوات والحاويات الرصاصية المستخدمة بالكحول، وأدخلها إلى الكابينة المخصصة للتحضير، فكل شيء يجب أن يكون معقمًا وجاهزًا للاستخدام.

استخرج المادة المشعة من المولد النووي، ثم قام بحساب الكمية المستخرجة ليوزعها على عدد المواد المطلوب تحضيرها، مع الأخذ في الاعتبار عدد المرضى لكل فحص، إذ لكل فحص مادته الخاصة المناسبة له.



بعد تحضير المواد، قدّم عينة من كل مادة تم تحضيرها للفيزيائي الطبي المناوب للتأكد من جودة التحضير، ومن درجة الحموضة في المادة المحضّرة وصلاحيتها للاستخدام قبل حقن المرضى.

بعد ذلك، استلم أوراق المرضى التي تحتوي على طلب الفحص ونوعه، وتوضح المعلومات الخاصة بوزن وطول المريض، ليتمكن من حساب الجرعة المناسبة له وتحضير حقنة المادة المخصصة لفحصه وفقًا للمعايير الدولية، ثم سلّم الحقنة للفني المشرف على عملية الحقن، وهكذا فعل مع كل مريض.

مرّ الوقت سريعًا، ومع اقتراب ساعة انصرافه، أخبره زميله بأن مريضًا آخر قد حضر من مكان بعيد دون موعد مسبق لإجراء فحص طارئ، فذهب ليحضّر له المادة المناسبة، لكنه تفاجأ بنفاد المادة المستخدمة لهذا الفحص، إذ تم استخدامها بالكامل للمرضى المجدولين لهذا اليوم، فقام بتحضير مادة جديدة مرة أخرى ليتجنب عناء المريض الذي جاء من مسافة بعيدة، بالإضافة إلى حالته الطارئة.

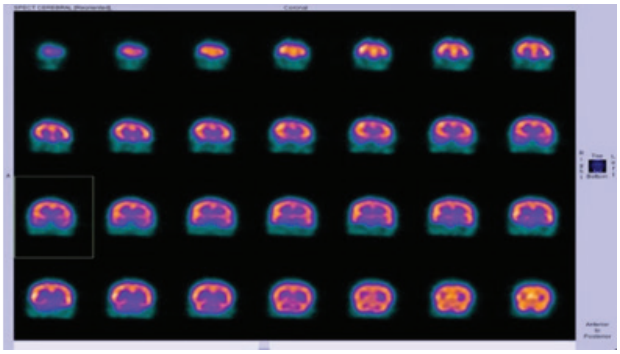
ومع نهاية اليوم، نظف وعقّم المكان والكابينة المخصصة للتحضير، كما جهز الحقن والأدوات التي سيستخدمها في اليوم التالي، وبسبب وجود المواد المشعة، وللحفاظ على نظافة المكان، لم يطل بقاؤه في المختبر، غادر وهو سعيد بما حققه وأنجزه خلال اليوم.

بقلم / أيمن عبدالقادر
فني أشعة طب نووي بالمستشفى السلطاني

التصوير المقطعي بالانبعاثات البيوزترونية والفوتونية للدماغ

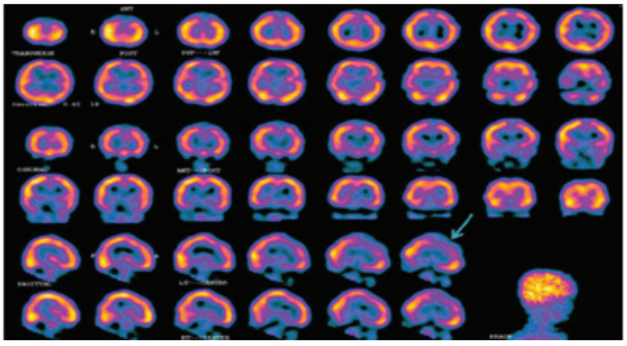
بقلم / مصطفى علي الناصري
اختصاصي طب نووي بمستشفى جامعة السلطان قابوس

يوفر التصوير المقطعي بالانبعاثات الفوتونية والبيوزترونية المعلومات الهيكلية والوظيفية للدماغ. وبما أن الدماغ يعتمد اعتماداً كلياً على الجلوكوز للقيام بمهامه الوظيفية، فإن المستحضر الصيدلاني الإشعاعي فلوروديوكسي جلوكوز (F18-FDG) يعد من أهم المستحضرات الصيدلانية المشعة بالإضافة إلى باقي المستحضرات الدوائية الأخرى مثل (Tc99m-HAMPO & Tc99m-DTPA) التي تكشف وتشخّص الحالات الدماغية كتشخيص التروية والأورام الدماغية، والخرف والموت السريري للدماغ.



دماغ طبيعي

وصول المادة المشعة الى جميع أجزاء الدماغ

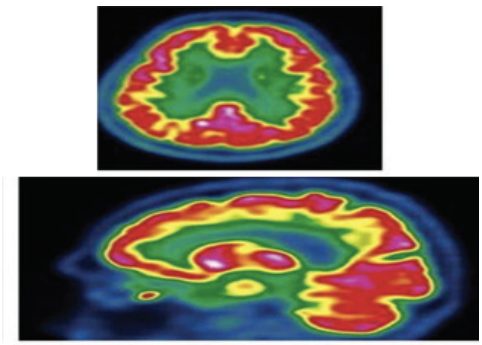


دماغ غير طبيعي

يوضح السهم انخفاض مستوى المادة المشعة في بعض أجزاء الدماغ

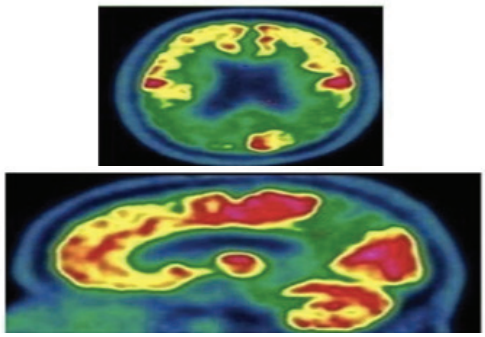
التروية والأورام الدماغية:

يعد فحص تروية الدماغ من أهم الفحوصات التي يتم من خلالها معرفة مستوى تدفق الدم إلى الدماغ والذي يتم من خلاله توصيل الأُكسجين والجلوكوز المهمين لإتمام المهام الوظيفية للدماغ. أي نقص في مستوى الأُكسجين والجلوكوز قد يؤدي بدوره إلى تدمير أنسجة المخ. لذلك فإن التشخيص المبكر لنقص التروية الدماغية يساهم في الحد من تطور الأعراض. ومثل ما هو موضح بالصور في الأعلى، يتم ملاحظة أي نقص في تدفق الدم لأي جزء في الدماغ باستخدام مادة فلوروديوكسي جلوكوز (F18-FDG) التي تشبه تركيبة الجلوكوز الطبيعي التي يمتصها الدماغ النشط.



دماغ طبيعي

امتصاص المادة المشعة في جميع أجزاء الدماغ

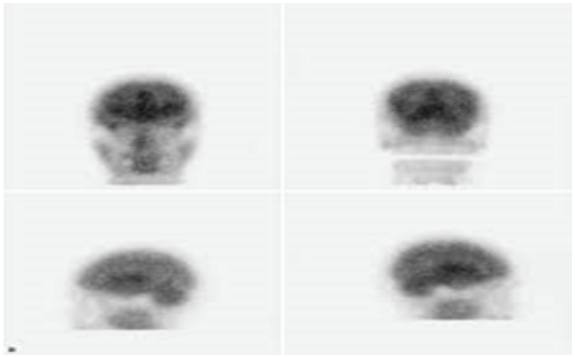


دماغ مصاب بالزهايمر

نقص امتصاص المادة المشعة في الأجزاء الظاهرة

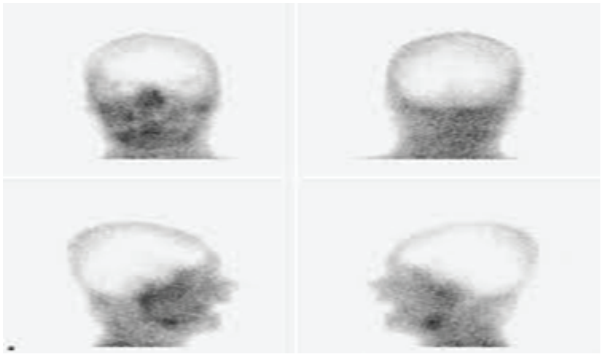
الخرف (الزهايمر):

ويحدث بسبب ترسب البروتين في جزء معين في الدماغ مما يؤدي إلى تلف الخلايا والروابط العصبية الدماغية ويعتبر أكثر شيوعاً عند كبار السن، ومن أشهر أعراض الخرف هو فقدان الذاكرة والهلوسة، وباستخدام فلوروديوكسي جلوكوز (F18-FDG) يتم معرفة موقع حالة الخرف المبكرة عند المريض، و يمكنك ملاحظة نقص امتصاص المادة في جزء من الدماغ وهذا يؤكد تشخيص المرض كما في الصورة. ويتم إعادة الفحص حسب ما يقرره استشاري الأشعة لمتابعة تطور الحالة ومدى استجابة المريض للعلاج.



دماغ طبيعي

وصول المادة المشعة الى الدماغ



دماغ ميت سريريًا

عدم وصول المادة المشعة الى الدماغ

الموت السريري للدماغ:

يُعرّف بأنه التوقف الكامل لجميع وظائف الدماغ، ويُعتبر المريض ميتًا قانونيًا إذا تم إثبات الموت الدماغي سريريًا. يتضمن هذا التشخيص توقف التنفس، الغيبوبة، وانعدام ردود الفعل العصبية. تكمن أهمية هذا الفحص في تقليل استهلاك الأدوية، الأجهزة الطبية، والمحاليل المغذية، بالإضافة إلى إتاحة السرير لمرضى آخرين قد يستفيدون منه. كما يتيح اتخاذ قرار التبرع بأعضاء المريض، مما يساهم في إنقاذ حياة مرضى آخرين.

يُستخدم في هذا الفحص مادة Tc٩٩m-HAMPO، والتي تتميز بقدرتها على الدخول إلى الدماغ البشري السليم. في حالة الموت السريري للدماغ، لا تصل المادة المشعة إلى الدماغ كما هو موضح في الصورة أعلاه.

يوم في حياة موظف المعجل النووي

بقلم / مروة بنت حمد الصباحية
صيدلي طب نووي بالمستشفى السلطاني

مصطلح "المعجل النووي" قد يثير الكثير من التساؤلات لدى السامعين، خاصةً أنه غير شائع لدى العامة في مجتمعنا بشكل عام، وفي المجالات الطبية بشكل خاص. لذا، سنأخذكم اليوم في جولة تعريفية حول كيف يقضي الموظف يوم عمل شاق في منشأة المعجل النووي.

بخلاف مناوبات العمل الرسمية، يبدأ يوم الموظف في المعجل النووي عند الرابعة فجرًا، حيث يتوجب عليه استلام المهام بحذر وتركيز عاليين حتى موعد تسليم المنتج الصيدلاني المشع، وما يلي ذلك من أعمال أخرى لا تقل أهمية.

عند وصول موظف المعجل النووي إلى موقع العمل، يجب عليه التأكد من أن جميع المقاييس المطلوبة للعمل ضمن المعدل المطلوب، وأنه لا توجد تجاوزات في القراءات، لضمان بيئة عمل آمنة والتأكد من أن سير العمل لن يتأثر سلبًا بأي تغييرات. يتبع ذلك تشغيل المعجل النووي عبر وحدات التحكم ومراقبة الجهاز عن بُعد، حيث إن العمل بالقرب من المعجل النووي قد يعرض الموظف لخطر التعرض للإشعاع الشديد. ممارسة هذا العمل تتطلب بنية تحتية قوية وحماية فعالة من الإشعاعات المنبعثة من المعجل النووي، وخاصة الإشعاعات النيوترونية الناتجة عن الانشطارات النووية أثناء عمل المعجل.

يقوم المعجل النووي بتعجيل الأيونات لإنتاج المادة المشعة الأولية، والتي تُستخدم لاحقًا في التفاعلات الكيميائية لإنتاج مركب يُحقن للمرضى عن طريق الوريد. ويأتي هنا دور موظف المعجل النووي الذي يجب عليه تجهيز خلايا التفاعلات الكيميائية وتحضير جميع المركبات والمواد المستخدمة في التفاعل تحت ظروف تعقيم صارمة وفي غرف ذات مواصفات عالمية من حيث النظافة والتعقيم. في غرفة الكيمياء الإشعاعية، يقوم الموظف بتجهيز الوحدات للتفاعلات الكيميائية الإشعاعية عبر تعقيمها أولاً، ثم مزج المواد الكيميائية المستخدمة للتفاعل قبل استلام المادة المشعة الأولية من المعجل النووي. بعد ذلك، يقوم بتجهيز وحدات استلام المنتج النهائي وتعقيمها.

قبل استلام المادة المشعة الأولية من المعجل النووي، يتم غلق الوحدات الكيميائية المجهزة مسبقًا للتفاعلات مع المادة المشعة للوقاية من الإشعاع. يتطلب التعامل مع هذا الكم من الإشعاع حذرًا شديدًا من موظف المعجل النووي أثناء العمل.
بعد ذلك، يأتي دور الموظف الذي يفحص جودة المنتج ويتأكد من خلوه من أي شوائب، حيث إن المركب الصيدلاني المشع الناتج يجب أن يكون خاليًا من أي شوائب لضمان مطابقته للمواصفات العالمية قبل حقن المريض. وبعد ذلك، يقوم الموظف بتجهيز الحاويات التي تستخدم في نقل المادة الصيدلانية المشعة للوحدات الصحية. كما يجب على موظف المعجل النووي أن يتأكد من أن جميع المستندات صحيحة ومكتملة وموقعة.

هناك مهام أخرى يقوم بها موظف المعجل النووي نذكر منها:

- تجهيز المحاليل والمركبات التي تستخدم في الكشف عن جودة المواد الصيدلانية المشعة.
- مراقبة ومتابعة الفحوصات المكروبيولوجية التي يتم اجراؤها بشكل يومي.
- قياس ومتابعة مستوى الاشعاع في منشأة المعجل النووي لضمان السلامة.

جهاز فحص كثافة العظام

بقلم / فخرية بنت خميس الحراصية
فني طب نووي بالمستشفى السلطاني

تحليل كثافة العظام، المعروف أيضًا بفحص هشاشة العظام، هو اختبار يُجرى لتشخيص حالة العظام من حيث الهشاشة والقابلية للكسر. يتم الفحص باستخدام جهاز يُعرف بجهاز قياس كثافة العظام (DEXA)، والذي يستخدم كمية منخفضة من الأشعة السينية لقياس نسبة المعادن مثل الكالسيوم في العظام. يُجرى الاختبار عادةً على عظام الورك والعمود الفقري، وأحيانًا عظام الساعدين، ويتم تحليل النتائج بمقارنة كثافة عظام المريض بكثافة عظام شخص سليم يتساوى مع المريض في العمر وحجم الجسم.

يُصيب نقص كثافة العظام الرجال والنساء والأطفال، وهو أكثر شيوعًا بين النساء، خصوصًا بعد سن اليأس بسبب نقص الهرمونات. يساعد الكشف المبكر عن هشاشة العظام في الوقاية من الكسور التي يصبح علاجها صعبًا في المراحل المتقدمة من العمر.

من الحالات التي تستدعي إجراء فحص كثافة العظام:

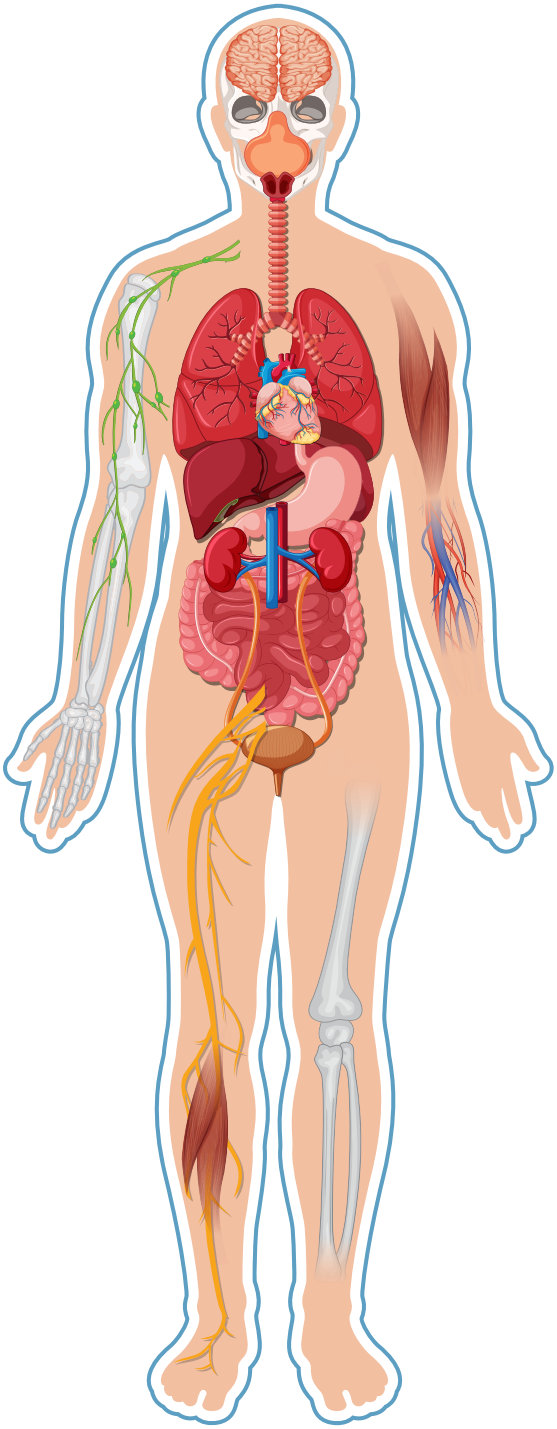
- انخفاض الطول نتيجة كسور انضغاطية في العمود الفقري.
- التعرض المتكرر لكسور غير مبررة.
- استخدام بعض الأدوية لفترات طويلة مثل الستيرويدات.
- انخفاض مستوى الهرمونات الجنسية لدى الرجال والنساء.
- تلقي بعض علاجات أمراض السرطان.

HOLOGIC®
Discovery™

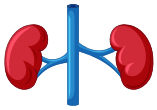
توصيات وقف الرضاعة الطبيعية بالنسبة للمرضى المعالجين بالمواد الصيدلانية الإشعاعية المستخدمة في الطب النووي بالمستشفى السلطاني.

المادة الصيدلانية الاشعاعية	فترة وقت الرضاعة	مقدار الجرعة الاشعاعية (MBq)
^{99m}Tc-Pretecnetate	١٢ ساعة	100-400
^{99m}Tc-DMSA	٤ ساعات	80-200
^{99m}Tc-DTPA	٤ ساعات	40-400
^{99m}Tc-Myoview	٤ ساعات	250-700
^{99m}Tc-HDP/MDP	٤ ساعات	400-800
^{99m}Tc-S.MIBI	٤ ساعات	250-700
^{99m}Tc-Nanocoll	٤ ساعات	5-200
^{99m}Tc-Sulphur Collide	لا يتوجب ايقاف الرضاعة	<444
^{99m}Tc-MAA	١٢ ساعة	40-150
^{99m}Tc-HIDA	٤ ساعات	300
^{99m}Tc-PYP	١٢ ساعة	400-800
^{99m}Tc-Octreotide	١٢ ساعة	400-800
^{99m}Tc-Leukoscan	٦ ساعات	Any Activity
^{99m}Tc-MAG3	٤ ساعات	40-400
^{18}F-FDG	٤ ساعات	Any Activity
^{67}Ga-DOTATOC	١٢ ساعة	Any Activity
^{131}I-NaI	وقف تام للرضاعة	Any Activity
^{131}I-MIBG	وقف تام للرضاعة	Any Activity
^{67}Ga-citrate	وقف تام للرضاعة	Any Activity
^{201}Tl-chloride	وقف تام للرضاعة	Any Activity

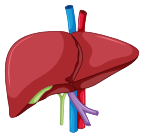
فحوصات الطب النووي بالمستشفى السلطاني



فحص الأمراض العصبية الصماوية باستخدام MIBG



فحص وظائف الكلى



التصوير الكبدي الصفراوي

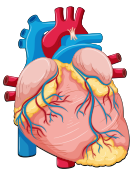
فحص الجهاز الهضمي

فحص العظام

التصوير البوزيتروني

فحص الغدة الدرقية

فحص جارات الدرقية



فحص عضلة القلب

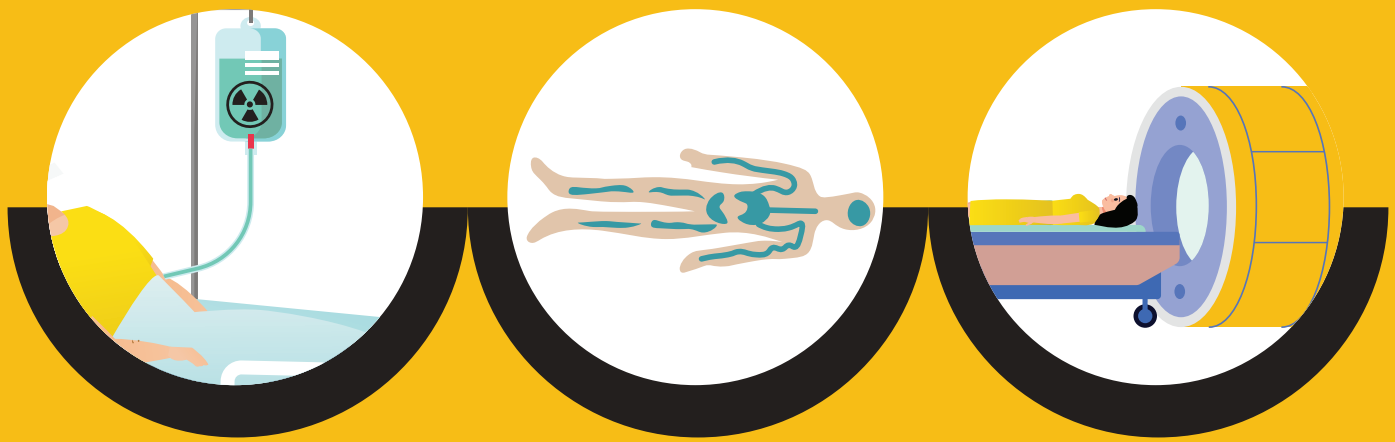
فحص الرئة

إرشادات التصوير المقطعي البوزيتروني (PET/CT)

ضرورة القيام بفحص مستوى السكر

امتنع عن الأكل ومضغ العلك لمدة لا تقل عن ٦ ساعات

تجنب الرياضة والمشي لمسافات طويلة قبل الفحص ب ٢٤ ساعة



يستغرق التصوير لمدة تتراوح بين ٢٠-٤٥ دقيقة

ينتظر المريض لمدة ساعة بعد الحقن بالمادة المشعة

إعطاء المريض المادة المشعة عن طريق الوريد

SIEMENS
Biograph mCT
Flow

أحدث الفعاليات التي أقيمت بمشاركة عدد من الكوادر الطبية و الإدارية العاملة بالمستشفى السلطاني :

تدشين خدمة التصوير التشخيصي للأورام الصماوية و سرطان البروستات باستخدام الصيدلانية الإشعاعية (جاليوم ٦٨).

شارك د. خالد البوسعيدي و د. نعيمة البلوشي بملصقين علميين في المؤتمر الدولي للتصوير البوزيتروني الذي أقيم في فيينا ٧-١١ أكتوبر ٢٠٢٤ .

مشاركة قسم الطب النووي و مركز التصوير الجزيئي بتدريب الفريق العماني المشارك في أولمبياد العلوم النووية الأول بالفلبين (٣١ يوليو - ٧ أغسطس ٢٠٢٤).

ورشة تطبيقات الجاليوم ٦٨ في التصوير المقطعي البوزيتروني من تنظيم قسم الطب النووي.

العضوية في المجلة متاحة لجميع العاملين في المجال الاشعاعي
بقسم الطب النووي وفق الشروط التالية :

- أن يكون الموضوع متعلق بكل مايخص الطب النووي
- أن تكون مشاركة الكاتب بإسمه الصريح ووظيفته

ارسل المحتوى على الايميل الخاص بالقسم

NMRHOman@gmail.com

للاقتراحات والاستفسار

NMRHOman NMRHOman@gmail.com

نظائر الطب النووي

العدد الثاني ٧ نوفمبر ٢٠٢٤