

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Radiopharmaceuticals

Isra Dmour, PhD

الأدوية المشعة



لا تنسوا أهلنا وأخواننا بغزة
والسودان وسوريا وسائر بلاد
المستضعفين من الدعاء

أكثرُوا من الصلاة على النبي

(اللهم صلِّ وسلم وبارك على نبينا وحبیبنا محمد)

اذكروني بدعوة ولكم بالمثل

Definition

Radiopharmaceuticals are the **radioactive substances or radioactive drugs** used for **diagnostic or therapeutic interventions**.

المشعة
تشخيصي
علاج
* المواد والأدوية المشعة تستخدم في التشخيص والعلاج

تعريف ثاني

or

Radiopharmaceuticals are **medicinal formulations containing radioisotopes** which are safe for administration in humans for diagnosis or for therapy.

أدوية تحتوي نظائر مشعة
* تكون آمنة للإدارة
* لغراض التشخيص والعلاج

Other terms such as **radiotracer, radiodiagnostic agent, and tracer** have been used by various groups.

مصطلحات أخرى

- Part of nuclear pharmacy (radiopharmacy)

جزء من الصيدلة النووية

- **APPLICATIONS**

Composition

نظير مشع

- a radioactive isotope that can be injected safely into the body, and

حقن
* يمكن حقن الجسم

مزيغ ناقل

- a carrier molecule which delivers the isotope to the area to be treated or examined

فحصها
* توصيل النظير للمنطقة المراد علاجها أو فحصها

- Choice of radiopharmaceutical is done on the basis of its preferential localization in a given organ or its participation in the physiologic function of the organ.

1
2
* لتحديد استخدام الدواء المشع
تفضيلا للتوقف في عضو معين
3
مشاركته في الوظيفة الفسيولوجية لهذا العضو

- Important point:

Definition of a Radiopharmaceutical

- A radiopharmaceutical is a radioactive compound used for the diagnosis and therapeutic treatment of human diseases.

* نفسا الراديوي الذي فوق
 ↳ إنه يُستخدم لتشخيص وعلاج الأمراض البشرية
- In nuclear medicine nearly 95% of the radiopharmaceuticals are used for diagnostic purposes, while the rest are used for therapeutic treatment.

الطب النووي
 في الطب النووي "nuclear medicine"
 تُستخدم radiopharmaceuticals
 الباقي (5%) العلاج
 95% diagnostic التشخيص
- Radiopharmaceuticals usually have minimal pharmacologic effect, because in most cases they are used in tracer quantities.

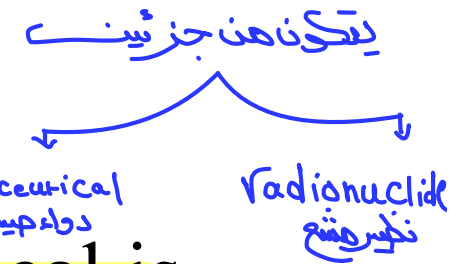
تأثير دوائي
 لها تأثير دوائي *
 ضئيل
- Therapeutic radiopharmaceuticals can cause

بأنها بأغلب الحالات تستخدم لكيان تتبعية صغيرة ← يعني تستخدم لتتبع ورصد عملية معينة بالجسم

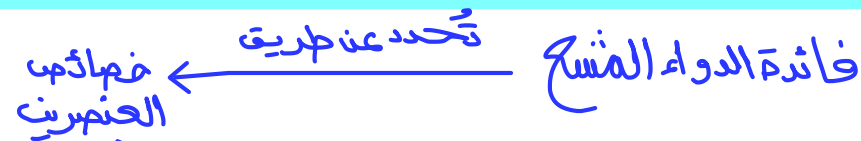
**"واحذر أن يطوّقك الحزن فتقنط،
وكان الله ما أفرج عنك همًّا قط".**

Definition of a Radiopharmaceutical

- A radiopharmaceutical has two components: a radionuclide and a pharmaceutical.



- The usefulness of a radiopharmaceutical is dictated by the characteristics of these two components.



- In designing a radiopharmaceutical, a pharmaceutical is first chosen on the basis of its preferential localization in a given organ or its participation in the physiologic function of

بتصميم الدواء المشع ← اختيار الدواء المبيد لاني أولاً الأساس * تموضع في عضو معين * مشاركتها في الوظيفة الفسيولوجية للعضو

Definition of a Radiopharmaceutical

Then a suitable radionuclide is tagged onto the chosen pharmaceutical such that after administration of the radiopharmaceutical radiations emitted from it are detected by a radiation detector.

توكيد
شع للنتيجة
* يتم تركيب نظير مشع مناسب
عن الدواء المبيد لاني المختار
* يتم اختيار النظير
بحيث يماشي مع الاستخدام المرغوب سواء تشخيصي أو علاجي
بعد تناول الدواء المشع
← يتم استخدام كاشف لاي شعاع
رصد الإشعاعات المنبعثة
من النظير المشع بالجسم
بما يسمح
بتصوير الأعضاء
الداخلية وتقديم
معلومات تشخيصية
أو علاجية

Important:

- 1 Radiations from the radionuclide of choice should be easily detected by nuclear instruments, and the radiation dose to the patient should be minimal.
- 2

① لازم تكون الإشعاعات الناتجة عن النظير ← سهلة الكشف عنها بواسطة الأجهزة النووية

② لازم تكون الجرعة الإشعاعية الموجهة للمريض ← أدنى قدر ممكن

Principle

المبدأ

- **Unstable or radioactive isotopes** have a property to **decompose or decay by emission of nuclear particles** and some of them are used in diagnostic or therapeutic interventions.

* النظائر غير المستقرة أو المشعة ← تمتلك خاصية التحلل أو الانحلال
* تستخدم بعضها في التشخيص والعلاج
* عند طريق انبعاث جزيئات نووية
- The **three main types of radiation decay** are **α particles, β particles, γ photons.**

* 3 أنواع من انحلال الإشعاع

Production of Radionuclides

- Reactor-Produced Radionuclides النظائر المشعة المنتجة في المفاعلات
- Cyclotron-Produced Radionuclides النظائر المشعة المنتجة في السيكلوترون
- Generators مولدات النظائر المشعة

مثالي

Ideal radiopharmaceutical

1. Easy availability توافر
2. Short effective Half-Life →
3. Minimal Particle Emission بإنبعاث جزيئات أقل
4. Decay by Electron Capture or Isomeric Transition ①
إلتقاط الكترون
5. High Target-to Non target Activity Ratio موجّه/هدف

يعني أن الدواء الممتص ينحل بسرعة نسبيًا في الجسم ← الوقت اللازم
 لنصف الكمية المتبقية من الدواء في الجسم قهيس
 يتم إزالتها من الجسم بسرعة
 بمجرد اكتمال الاستخدام المطلوب
 بالتالي يقلل من الأثر الجانبي للدواء

الانحلال عن طريق

نشر (نسبة عالية من النشاط الموجّه إلى غير الهدف) ← شو يعني؟

على ما كانت النسبة أعلى كلما كان الدواء الممتص أكثر فعالية
 الفارق بين كمية الدواء التي تتجمع في المنزقة المستهدفة وكمية الدواء التي تتجمع في مناطق غير مستهدفة
 يقلل من الآثار الجانبية

Radiopharmaceuticals examples;

- Radioactive element - ^{133}Xe
- Labeled compounds - ^{131}I iodinated proteins

Radiopharmaceutical-

Short Effective Half-Life

- A radionuclide ^{يتحلل} decays with a definite half-life, which is called the **physical half-life**, denoted ^{يرمز لها} **T_p** (or $t_{1/2}$).
*الفترة الزمنية التي يستغرقها نصف الكمية من النظير المتحلل لتتحلل
تسمى الزمن الحيوي الفيزيائي
* هذه الفترة الزمنية ثابتة لكل نظير ولا تعتمد على أي
لا يعتمد ظروف*
- The physical half-life is independent of any physicochemical condition and is characteristic for a given radionuclide

سبحان الله
الحمد لله
لا اله الا الله
الله اكبر

Radiopharmaceuticals administered to humans disappear from the biological system through fecal or urinary excretion, perspiration, or other mechanisms.

Radiopharmaceutical-

Radiopharmaceuticals administered to humans disappear from the biological system through fecal or urinary excretion, perspiration, or other mechanisms.

Effective Half-Life

This biologic disappearance of a radiopharmaceutical follows an exponential law similar to that of radionuclide decay.

Thus, every radiopharmaceutical has a biologic half-life (T_b).

It is the time needed for half of the radiopharmaceutical to disappear from the biologic system and therefore is related to a decay constant, $=0.693/T_b$

Obviously, in any biologic system, the loss of a radiopharmaceutical is due to both the physical decay of the radionuclide and the biologic elimination of the radiopharmaceutical.

أخرى بولي الحرف آليات

① الإخراج البرازي

② التعرق

③ آليات أخرى

* هاي هي الفقرة نفسها بس لأنها هات مش وأهجة

* تختفي العقاقير المشعة من النظام البيولوجي عن طريق

الاختفاء البيولوجي للعقار المشع يتبع قانوناً أسياً يشبه قانون تحلل النظائر المشعة

لهيك لكل عقار مشع نصف عمر بيولوجي

يوني نسبة أفتناء العقار من الجسم تتناقص بمرور الوقت بنفس الطريقة التي يتناقص بها الإشعاع للنظائر

0.693 مرتبة بتأثير التحلل ويساوي

* وهو الوقت اللازم لإفتناء نصف كمية العقار المشع من النظام البيولوجي

فقدان العقار المشع نتيجة

التخلص البيولوجي من العقار المشع

التحلل الفيزيائي للنظير المشع

Radiopharmaceutical- Effective Half-Life

The net or effective rate (λ_e) of the loss of radioactivity is then related to the physical decay constant (λ_p) and the biologic decay constant (λ_b).

Mathematically, this is expressed as:

$$\lambda_e = \lambda_p + \lambda_b$$

Since $\lambda = 0.693/t_{1/2}$, it follows that

$$1/T_e = 1/T_p + 1/T_b$$

OR

$$T_e = (T_p \times T_b) / (T_p + T_b)$$

λ_e → effective rate
 λ_p → physical decay Constant

λ_b → biologic decay Constant



فائدة قرآنية

وَمَا كَانَ اللَّهُ لِيُعَذِّبَهُمْ وَأَنْتَ فِيهِمْ وَمَا كَانَ اللَّهُ
مُعَذِّبَهُمْ وَهُمْ يَسْتَغْفِرُونَ ﴿٣٣﴾

[الأنفال]

ما ألهم الله عبداً الاستغفار وهو يريد أن يعذبه.
إبراهيم بن أدهم

Radiopharmaceutical- Effective Half-Life

Problem :

The physical half-life of ^{111}In is 67 hr and the biologic half-life of $^{111}\text{In-DTPA}$ used for measurement of the glomerular filtration rate is 1.5 hr.

What is the effective half-life of $^{111}\text{In-DTPA}$?

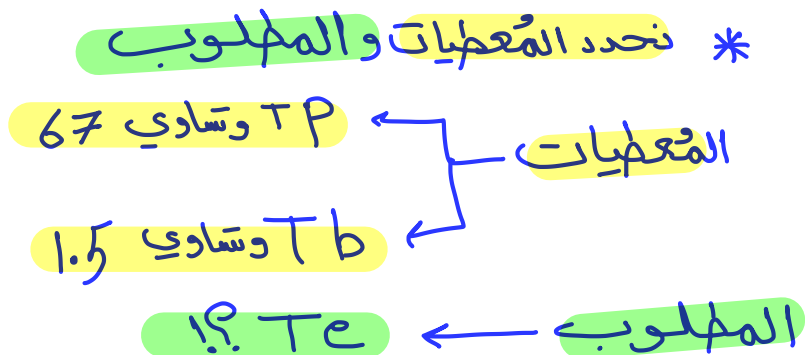
Answer

Using Eq. $T_e = (T_p \times T_b) / (T_p + T_b)$

$T_e = 1.46 \text{ h}$

← عن القانون

$$T_e = \frac{T_p * T_b}{T_p + T_b}$$



من عند السلايد ولقد اتم
الحكي الاثلي + شرحه / ترجمته
①

محددتين بنفس اللون حتى لو جاد عن بعضها

3- Particle Emission

انبعاثات
نويدات مشعة
تتحلل
Radionuclides decaying by alpha- or beta-particle emission

* لا يجب استخدام Radionuclides « النويدات المشعة »
تشخيص
should not be used as the label in diagnostic

التي تتحلل عن طريق انبعاث جسيمات ألفا وبيتا
علاوة
في الأروية المشعة التشخيصية
radiopharmaceuticals.

مفضل
These particles cause more radiation damage to the tissue than
do gamma rays. Although gamma-ray emission is preferable,

مثال
النويدات التي تبعث جسيمات بيتا
many b-emitting radionuclides, such as I-131 iodinated

الدراسات السريرية
الدراسات التشخيصية
ال radiionuclides
مخلقي
التي تطلق
compounds, are often used for clinical studies. However, alpha
emitters should never be used for in vivo diagnostic studies

مفيدة للعلاج
because they give a high radiation dose to the patient. But alpha
and beta emitters are useful for therapy, because of the effective

بدر
تتسبب هاءى ال Particles التي هي ألفا وبيتا
radiation damage to abnormal cells

بمجرد إشعاعي على الأنسجة أكبر مقارنة بأشعة جاما

* وعلى الرغم من إنه انبعاث أشعة جاما هو المفضل بس برضا تستخدم انبعاث جسيمات بيتا في الدراسات السريرية
مثال - 131I
iodionuclides

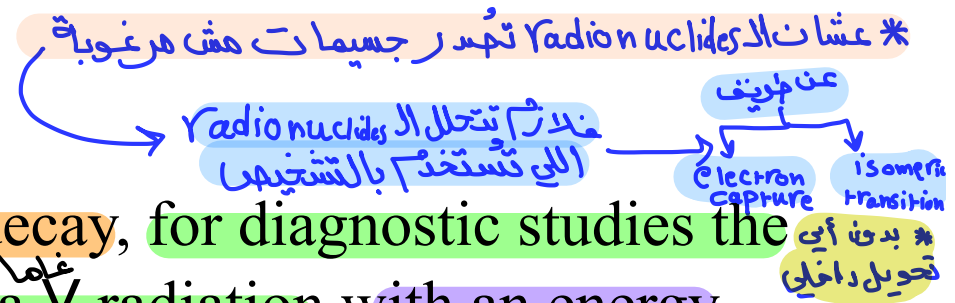
* يجب عدم استخدام المركبات التي يهدروا ألفا أبداً في الدراسات التشخيصية داخل الجسم لأنهم يجرعوا إشعاعاً عالياً للمريض
 * المركبات التي يهدروا ألفا وبيتا مفيدتين للعلاج ← تأثير الأيونات الإشعاعية وفال

Decay by Electron Capture or Isomeric Transition

عن الخلايا غير الطبيعية

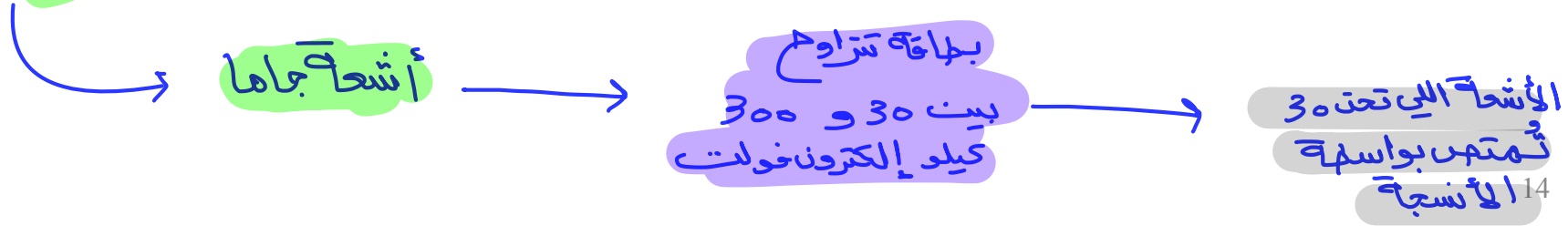
التحلل عن طريق التقاط الإلكترون / الانتقال المتساوي

- Because radionuclides emitting particles are less desirable, the diagnostic radionuclides used should decay by electron capture or isomeric transition without any internal conversion.

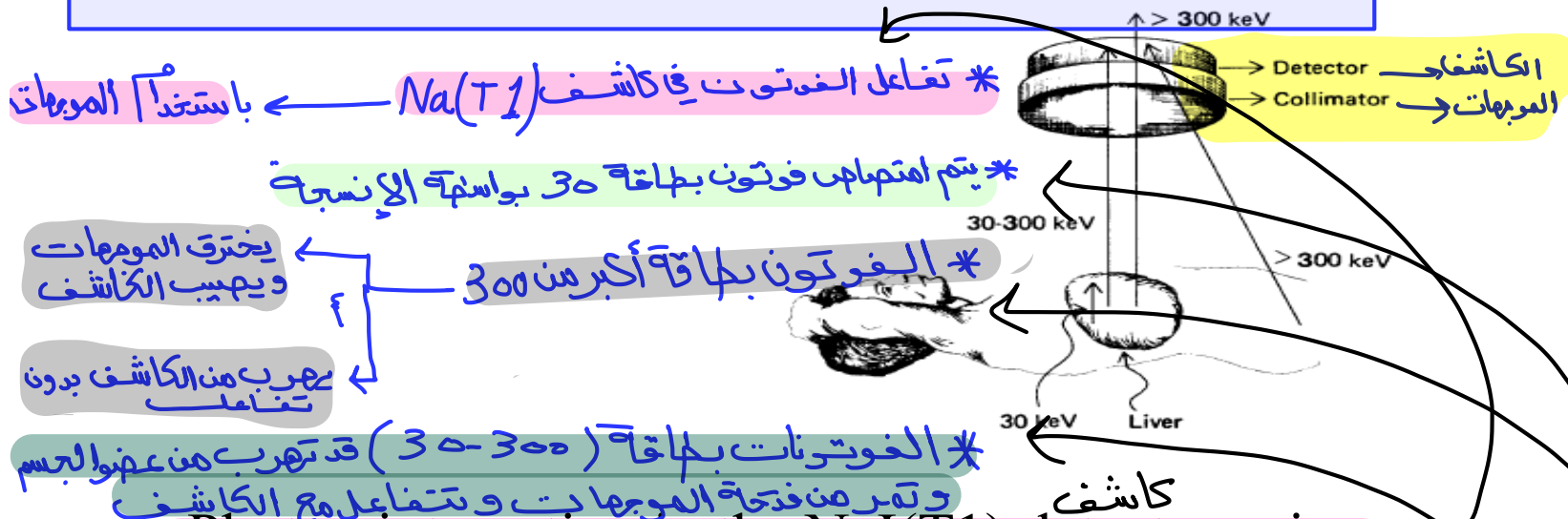


- Whatever the mode of decay, for diagnostic studies the radionuclide must emit a γ radiation with an energy preferably between 30 and 300 keV. Below 30 keV, γ rays are absorbed by tissue

* بغير النظر عن نمط التحلل يجب أن تصدر النوية (Radionuclide) المستخدمة للأغراض التشخيصية



Ideal Radiopharmaceutical



- Photon interaction in the NaI(Tl) detector using collimators. A 30-keV photon is absorbed by the tissue. A > 300-keV photon may penetrate through the collimator septa and strike the detector, or may escape the detector without any interaction.
- Photons of 30 to 300 keV may escape the organ of the body, pass through the collimator holes, and interact with the detector.

High Target-to-Non target Activity Ratio:

For any ^{دراسة تشخيصية} diagnostic study, it is desirable that the ^{المفضل} radiopharmaceutical be ^{موجها} localized preferentially in the organ under study since the activity from nontarget areas can ^{لغفي} obscure the structural details of the picture of the target organ.

Therefore, the target-to-non target activity ratio should be large.

An ideal radiopharmaceutical should have all the above characteristics to ^{توفير} provide maximum efficacy in the diagnosis of diseases and a minimum radiation

* لأي دراسة تشخيصية ← من الأفضل توجيه الدواء المشع بشكل أساسي نحو العضو المدروس

* النشاط من المناطق غير الهدف ← يعني التفاويل الهيكلية لصورة العضو المستهدف

* يجب أن تكون نسبة النشاط بين الهدف وغير الهدف ← كبيرة
يمتلك أقصى فاعلية بتشخيص الأورام / أقل كمية من الإشعاع → وهذا يكون الدواء المشع مثالي

<  كريم جودة
6m · 

...

"وَتَدْعُوا أَنْ لَا يَكُونَ طَرِيقَكَ وَعِزًّا؛ لِتَنْجُوا،
فِيَكُونَ وَعِزًّا،
وَتَنْجُوا!
لِتَعْلَمَ أَنَّ النِّجَاةَ مِنَ اللَّهِ، لَا مِنَ الطَّرِيقِ."

* الجسيمات ألفا ← لها أكبر كتلة

عشان الشحنة الكبيرة ← تسبب ضرر كبير في المنطقة المحيطة ← عند طريق تفكيك الحمض النووي

- **α particles** have the **largest mass**. However, due to large charge, it does cause a great deal of damage to the immediate area by breaking down DNA.

- **β particles** are electrons. β particles are not as destructive as α particles but can be used therapeutically.

* الجسيمات بيتا ← هي إلكترونات

* الجسيمات بيتا ← مو مدمرة مثل ألفا

- **γ rays** are electron magnetic vibrations comparable with light but of shorter wavelength. Because of their shorter wavelength and high energy, they are very

* يمكن استخدامها بشكل علاجي

* أشعة جاما ← هي اهتزازات كهرومغناطيسية تشبه الضوء لكن بطول موجي أقصر
 * بسبب طول الموجة الأقصر + الطاقة العالية للأشعة تكون جدا

Diagnostic uses

استخدامات التشخيص

- Radiopharmaceuticals are used to diagnose the presence of disease or evaluate the progression of disease following a specific therapy intervention.
- Radiopharmaceuticals can also be used to evaluate drug induced toxicity and to a lesser extent have been used to treat diseased tissue with radiation.

* يستخدم الدواء المشع

لتشخيص وجوده من تقييم تقدم المرض

بعد تدخل علاجي محدد



* ويمكن استخدام الدواء المشع

لتقييم سمية الأدوية المستحدثات

علاج الانسجة المصابة بالمرض بالإشعاع «درجات أول» الغدة الدرقية

- Example:** To analyse thyroid function, a tracer dose of radioactive iodine is administered orally; the agent concentrates in the thyroid gland.

تحليل

الغدة الدرقية

«درجات أول»

حوالي

* الآلية

!عطاء جرعة تتبعية من اليود المشع «فمويا»

في الغدة الدرقية

* يتركز الطعن

Therapeutic uses

- **Radioisotopes are used** as **internal or external radiation sources** to **treat disorders such as hyperthyroidism and cancer.**

* تستخدم النويدات (Radioisotopes)

← كمصادر إشعاعية داخلية أو خارجية

للعلاج افلامرات عميل خرن نشاط الغدة الدرعية والسرطان

Internal radiation source-

A radioisotope

administered orally or intravenously or implanted in the target tissue or organ will produce radiation that destroys diseased cells and prevents new tissue growth.

وردي

زرع

المستهدف



External radiation source-

Radiation may be

used for therapy in cancer patients.

* يمكن استخدام الإشعاع للعلاج في حالات السرطان

اللَّهُمَّ شِفَاؤُكَ
لِمَنْ يُعَانِي مِنَ الْأَلَمِ
و تُطْفِكُ فِي تِلْكَ الْأَجْسَادِ الْمُتَعَبَةِ
اللَّهُمَّ أَنْزِلْ شِفَاؤُكَ
لِمَنْ مَسَّهُ الضَّرُّ
وَأَجْبِرْ مَنْ أَنْهَكَ الْوَجْعُ وَالْأَيْنِ
يَا رَبِّ أَشْفِ عَافِي كُلِّ مَرِيضٍ يَتَأَلَّمُ

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم
من رأى مبتلى فقال الحمد لله
الذي عافاني مما ابتلاك به
وفضلني على كثير ممن خلق
تفضيلاً لم يصبه ذلك البلاء

رواه الترمذي وصححه الألباني

قالنا على الخبر كالمعناه
ALBETAQA.SITE



الدعوة
إلى التوبة

أحرص على طاعة
وأنشر هذه التورقة

- **Skeletal system** : Nuclear bone scans are particularly valuable for **detecting cancer metastases**, which appear as areas of increased radionuclide phosphate uptake. *انتقال / انتشار*
- **^{99m}Tc methylene diphosphonate** may be used in skeletal system. *اهتمامها*

* يقتر فحسها العظام النوري ← قِيمًا حَامِيَةً لِاكتشاف انتشار السرطان ← حيث تظهر الانتشارات السرطانية على شكل مناطق زيادة فامنتها الفوسفات النوري

- **Hepatobiliary system** : The introduction of radioactive colloids has made possible both **liver visualization** and **functional evaluation of reticulo-endothelial cells**. *تصوير*

جهاز الكبد والمرارة

* قدم إدخال الكولويدات الإشعاعية
 ① إمكانية تصوير الكبد
 ② تقسيم وظيفية الخلايا الشبكية الحبيبية / الليفانية
 ③ تقسيم

- The use of radiopharmaceutical reactive dyes permits **visualization of the liver and biliary duct** and assessment of hepatocyte function. Example: **$Iodine\ 131\ (^{131}\text{I})$ sodium rose bengal**. *تصوير*

* استخدم أصباغ الـرايو فارما ← ① تسمح بتصوير الكبد

③ تقسيم وظيفية الخلايا الكبدية

- **Renal system** : **static and dynamic evaluation of the kidneys.**

* التقييم الثابت والديناميكي للكلى

- **Nervous system** : **Nerve brain scans to evaluate changes in the blood brain barrier and to assess cerebral blood flow.**

فحوصات

ماجزز

متعلق بالمخ / الدماغ
تقييم

* فحوصات الأوعية الدموية ← ① تقييم التغيرات في حاجز الدماغ

② تقييم تدفق الدم إلى الدماغ

- **Cardiovascular system** : **Nuclear imaging studies of the heart may be static (localizes the site of myocardial infarction and analyses myocardial perfusion) and a dynamic study evaluates cardiac function.**

تحديد

الإصابة الطبيعية

* دراسات التصوير النووي للقلب

← ثابتة ③ تحديد موقع الإصابة القلبية
الغشائية

④ تحليل تدوية العضلة القلبية

21

← الدراسة الديناميكية ← تقييم وظيفة القلب

Miscellaneous agents:

NUCLEAR PHARMACY

صيدلية النووية

- It's a relatively newer branch of pharmacy that involve the procurement, compounding, dispensing and quality control of radioactive pharmaceuticals intended to be used for investigation or treatment of some diseases in humans or animals.

- Formulation of radio pharmaceuticals is more complex than normal pharmaceuticals.

- Good Radiation Practices (GRPs) and Good Manufacturing Practices (GMPs) should be strictly followed during manufacturing and dispensing operations.

لدى أثناء التصنيع والتوزيع

ممارسات التصنيع الجيدة (GMPs)

دور الصيدلي النووي

Role of Radio pharmacist

- The radio pharmacist's main responsibility is the procurement, preparation, quality control and supply of radio-pharmaceuticals.

المسؤولية الرئيسية للصيدلي النووي ← توفير / توريد
مراقبة الجودة ← تحضير
الأدوية النووية ← توفير
- Radio pharmacists also have a clinical role to play.

دور سريري
- E.g. providing advice on the use of radiopharmaceuticals and having input to patient care in the nuclear medicine department.

مشورة / نصيحة ①
المساهمة ②
قسم ← *أمثلة*

① تقديم المشورة بشأن استخدام الأدوية النووية
 ② المساهمة في رعاية المرضى في قسم الطب النووي
- In addition they may provide education and training to their own staff as well as other health care professions. There is a scope to get involved in the research and development of new radio-pharmaceuticals including clinical trials.

موظفين
مهنهم
مجال ← *مشارك*

يقدم التعليم والتدريب للموظفين وللمهنيين الآخرين
المشاركة في البحث وتطوير الأدوية النووية الجديدة والتجارب السريرية

توفير الأدوية النووية

Procurement of radiopharmaceuticals

• Because of the short life of the radiopharmaceuticals the

nuclear pharmacist will order the drug directly from

المصنع manufacturer usually through overnight delivery. Isotope

* بسبب العمر القصير للأدوية النووية

storage areas should be as per the rules

وعادة ما توصل بنفس اليوم « بين عشية وضحاها »

← (الصيدلي يهبط الدواء مباشرة من المصنع

* يجب أن تكون مناطق التخزين وفقاً للقواعد

• There should be a separate lab for the manipulation and

منفصل

تلاعب

preparation of radio pharmaceutical dosage and another

معايرة for calibration of doses.

* يجب أن يكون في مختبر منفصل

الثاني

واحد

معايرة
الجرعات

التلاعب وتحضير
الجرعات الأدوية النووية

تغليف الأدوية النووية

Packaging of radio pharmaceutical

- The most effective way to reduce the risk associated with transporting radioactive materials is to follow the appropriate packaging standards specified by DOT and, when required, NRC or DOE regulations.

- Three types of containers.

① ^{صناعي} Industrial packaging

② Type A packaging

③ Type B packaging

* الطريقة الأكثر فعالية
لتقليل المخاطر المرتبطة
بنقل المواد المشعة

عند الضرورة
لوائح NRC
أو DOE

اتباع معايير
التغليف المناسبة
المحددة من DOT


- **Industrial Packaging: Materials that present little hazard** from radiation exposure, due to their low level of radioactivity, are shipped in industrial packages.

فِيهِ
مِنَ
صِنَاعِيَّةٍ

* يتم شحن المواد التي تشمل خطرًا قليلًا من التعرض للإشعاع

بسبب مستوى إشعاعها المنخفض



اللهم فرجك لأهلنا في غزة ، اللهم تقبل شهيدهم واشف
جريحهم ، وأطعم جائعهم ، وانصرهم على عدونا و عدوهم ، اللهم
أنزل السكينة عليهم ، واربط على قلوبهم
وكن لهم مؤيداً ونصيراً وقائداً وظهيراً
سبحانك إنك على كل شيء قدير 

تخزين المواد المشعة Storage of Radioactive Substances

- Radiopharmaceuticals should be kept in well-closed containers and stored in an area assigned for the purpose.
- Care should be taken to comply with national regulations for protection against ionizing radiation.

* المستعمرات المبيد لآنية المشع يجب ← حفظها في حاويات مغلقة جيداً ← وتخزينها في منطقة مخصصة لهذا الغرض

①

②

* يجب اتخاذ العذر ← لتطبيق اللوائح الوطنية لحماية ضد الإشعاع المؤين

• Type A Packages:

Radioactive materials with higher specific activity levels are shipped in Type A packages. Typically, Type A packages are used to transport radiopharmaceuticals (radioactive materials for medical use) and certain regulatory qualified industrial products.



* يتم شحن المواد المشعة ذات مستويات النشاط النوع العالي ← في حزم نوع «A»



* تستخدم حزم النوع A

• Type B Packages:

المشعة و المنتجات الصناعية

28 لنقل المستحضرات الصيدلانية المشعة و المواد المشعة للاستهلاك الطبي

وضع العلامات على المواد المشعة

Labelling of Radioactive Substances

- Every radiopharmaceutical preparation must comply with the labelling requirements established under Good Manufacturing Practice.
 * لازم تتوافق كل تحضيرات المستحضرات الصيدلانية المشعة مع متطلبات وضع العلامات المحددة ← لهوجب ممارسات التصنيع الجيدة
- The label on the primary container should include:
- A statement that the product is radioactive or the international symbol for radioactivity
 * بيان أن المنتج مشع أو الرمز الدولي للتحذير
- The name of the radiopharmaceutical preparation
 * الاسم التحضيري
- The route of administration;
 * طريقة الإعطاء
- The expiry date and, where necessary, time;
 * تاريخ انتهاء الصلاحية والوقت إذا لزم الأمر
- The batch (lot) number assigned by the manufacturer;
 * رقم الدفعة (الكمية) الذي يحدده المصنع
- For solutions, the total volume
 * بالنسبة للمحاليل، الحجم الكلي

يجب أن تتضمن العلامة على العبوة الخارجية

• **The label on the outer package should include:**

- A statement that the product is radioactive *or* the international symbol for radioactivity
- The name of the radiopharmaceutical preparation;
- Where appropriate, that the preparation is for diagnostic or for therapeutic use;
- The route of administration;
- The expiry date and, where necessary, time;
- The batch (lot) number assigned by the manufacturer;
- For solutions, the total volume;
- Any special storage requirements with respect to temperature and light;

* نفس الحكي اللي فوق

* أية متطلبات خاصة للتخزين ← فيما يتعلق بدرجة الحرارة والتهوية

تدابير الحيدمة عند التعامل مع المواد المشعة

Precautions For Handling Radioactive Substances

The radioactive substances used should comply with the following characteristics:

- Radio toxicity must be as low as possible
- The amounts used must be kept to a minimum
- When handling radioactive materials, always wear the appropriate protective clothing (wear a lab coat, gloves, shoe covers)
- To avoid internal contamination, strict hygiene is essential when handling radioactive materials

تتوافقا

* يجب أن تتوافق المواد المشعة المستخدمة مع الخصائص لها

* يجب أن تكون سمية الإشعاع قد لا يمكن منخفضة

* يجب الحفاظ على الكميات المستخدمة في أدنى حد

التعامل
الواجبة المناسبة

* عند التعامل مع المواد المشعة، يجب ارتداء الملابس الواقية (معطف، خفازات، غطاء الأقدام)

نظافة الشديدة
الوقاية الداخلية

* لتجنب التلوث الداخلي، من الضروري اتباع النظافة الشديدة عند التعامل مع المواد المشعة

دعاء أيوب

عليه السلام

رَبِّ إِنِّي مَسَّنِيَ الضَّرُّ
وَأَنْتَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ .

دعاء نوح

عليه السلام

رَبِّ اغْفِرْ لِي وَلِوَالِدَيَّ
وَلِمَنْ دَخَلَ بَيْتِي مُؤْمِنًا
وَلِلْمُؤْمِنِينَ وَالْمُؤْمِنَاتِ .

دعاء آدم

عليه السلام

رَبَّنَا إِنَّا ظَلَمْنَا أَنْفُسَنَا
وَإِنْ لَمْ تَغْفِرْ لَنَا وَتَرْحَمْنَا
لَنَكُونَنَّ مِنَ الظَّالِمِينَ .

دعاء يوسف

عليه السلام

أَنْتَ وَلِيِّي فِي الدُّنْيَا
وَالْآخِرَةِ تَوَفَّنِي مُسْلِمًا
وَأَلْحِقْنِي بِالصَّالِحِينَ .

دعاء إبراهيم

عليه السلام

رَبِّ اجْعَلْنِي مُقِيمَ
الصَّلَاةِ وَمَنْ ذُرِّيَّتِي
رَبَّنَا وَقَبَلْ دَعَاءَ .

دعاء شعيب

عليه السلام

رَبَّنَا افْتَحْ بَيْنَنَا وَبَيْنَ
قَوْمِنَا بِالْحَقِّ وَأَنْتَ خَيْرُ
الْفَاتِحِينَ .

دعاء محمد

صلى الله عليه وسلم

رَبَّنَا آتِنَا فِي الدُّنْيَا حَسَنَةً
وَفِي الْآخِرَةِ حَسَنَةً وَقِنَا
عَذَابَ النَّارِ .

دعاء يونس

عليه السلام

لَا إِلَهَ إِلَّا أَنْتَ
سُبْحَانَكَ إِنِّي كُنْتُ
مِنَ الظَّالِمِينَ .

دعاء موسى

عليه السلام

رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي
وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي وَاجْعَلْ
عَقْدَةَ مِنْ لِسَانِي .

توزيع المستحضرات الصيدلانية المشعة

Dispensing of radiopharmaceuticals

The recommended dose is based on the patient history, weight of the patient, body surface area and other factors

- **Develops policies and procedures** to ensure that correct drug with correct dosage and dosage form are received by the correct patient at the correct time via route of administration.

- **Wash your hands thoroughly** when you leave the lab.

- **Never pipette by mouth.** Use pipetting devices instead.

- **Regularly check the radiation level** of your working area and all objects used, or at least at the end of each working

* قم بفحص مستوى الإشعاع في منطقة عملك بانتظام وجميع الأشياء المستخدمة ← أوعى الأقل نهائياً كل يوم عمل

لحتمل

* تعتمد الجرعة الموصى بها على
 تاريخ المريض
 وزن المريض
 مساحة سطح الجسم
 عوامل أخرى
 لفئات

السياسات
 تطوير

عن طريقه

* تطوير السياسات والإجراءات ← لفئات تلقي الدواء الصحيح بالجرعة الصحيحة

في الشكل الصحيح في الوقت الصحيح والإعطاء الصحيح

* اغسل يديك جيداً عندما تترك المختبر

* لا تستخدم الشفط بالفم أبداً ← استخدم الأجهزة

تشفط

ضمان الجودة Quality Assurance

- Manufacturer of Radiopharmaceuticals should test he products for:
 - * يجب على مصنعي المستحضرات ← اختبار المنتجات

1. Radionuclide concentration * تركيز النويدات
 3. Radiochemical purity * نقاء الإشعاع الكيميائي نقاء
 2. Sterility: No microbes * فلونها من الجراثيم
 4. Apyrogenicity: No pyrogens (fever inducing agents) * خلوها من الألبيروجينية (العدوى وجود وعلاء تير الحمى)
 5. Absence of foreign particulate matter (small particles) * غيابه
 6. Particle size (if appropriate) * حجم الجزيئات مناسب
 7. pH * درجة الحموضة
- * قدرة المادة على عدم تحفيز ظهور الحمى
- * عدم وجود مواد جزئية أجنبية

References:

المراجع

Ansel,

DOI: 10.13140/RG.2.2.24402.07368

Conference: Fourth PharmD & First PharmD PB

Nithin Manohar RNithin Manohar R

وَأَنْ يُكْتَبَ لَنَا
فِي نَهَايَةِ الْمَطَافِ
السُّعَادَةُ الدَّائِمَةُ
وَأَنْ تُبَاتَ قُلُوبُنَا
فِي مَأْمَنِ دَائِمٍ وَلِلْأَبَدِ.