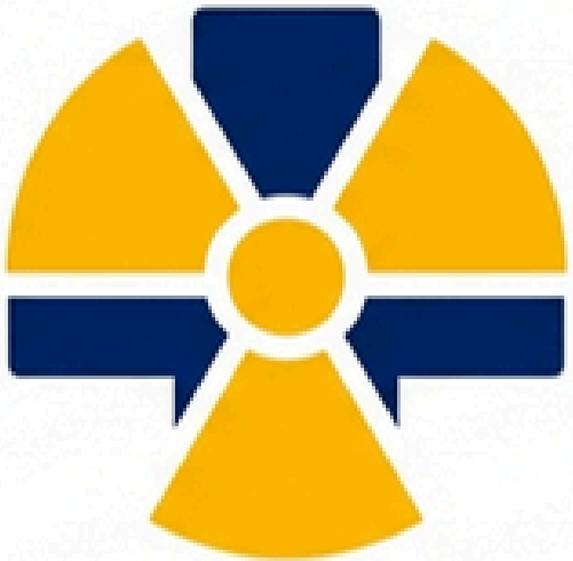
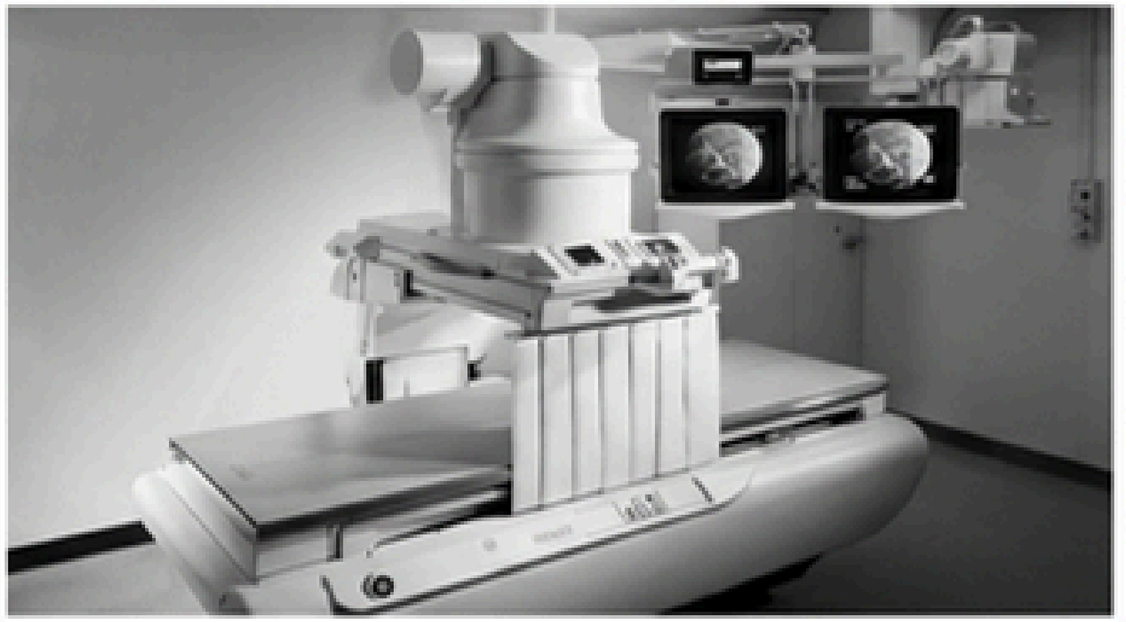
الأخطار الإشعاعية في المستشفيات: الوقاية وتقنيات التدخل

دليل شامل لفهم الفيزياء الإشعاعية، بروتوكولات السلامة، والاستجابة للطوارئ



سلاح ذو حدين: الإشعاع في الطب

التشخيص



يستخدم الأشعة السينية والنظائر (مثل Tc-99m) لتصوير التراكيب الداخلية (العظام، الأوعية الدموية) دون جراحة.

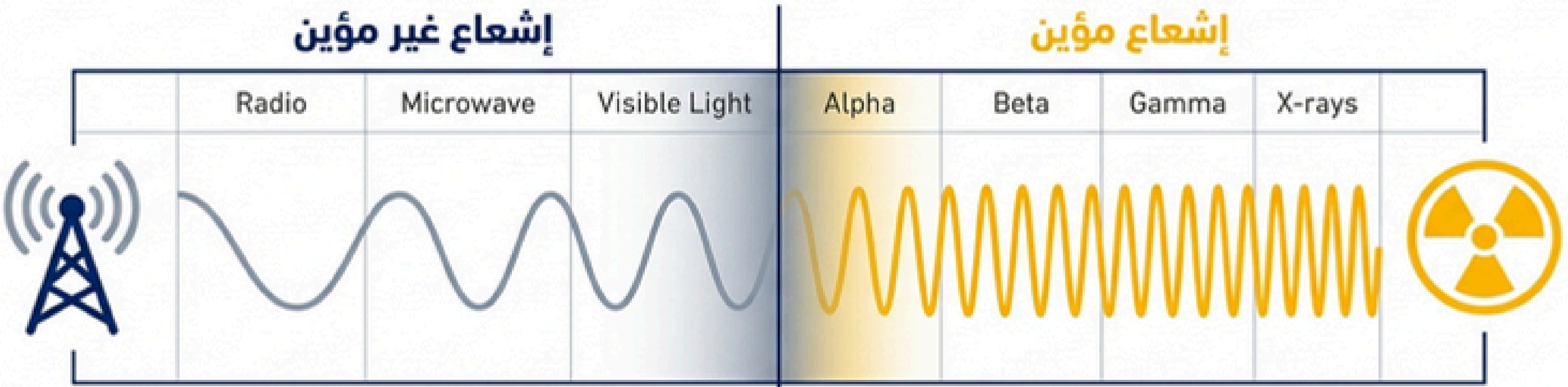
العلاج

يستخدم **جرعات عالية لقتل** الخلايا السرطانية (العلاج الإشعاعي، العلاج الكثبي بـ 131-I).

الإشعاع ضروري للشفاء ولكنه 'قاتل صامت' في حالة الإهمال. الحوادث تنبع من الجهل أو التقصير.

معرفة العدو: ما هو الإشعاع؟

طاقة تنطلق على شكل جسيمات أو موجات.

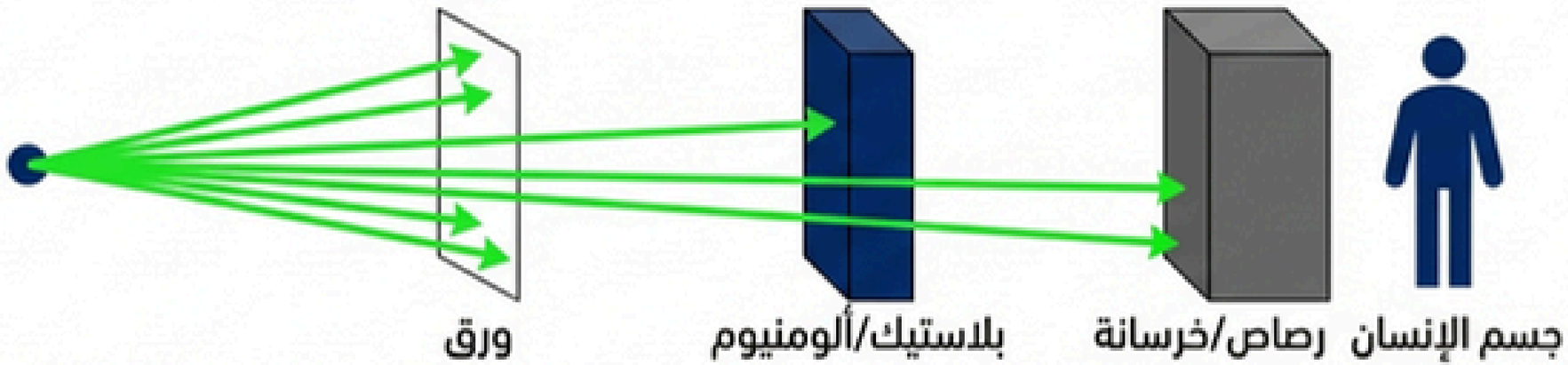


أقل خطورة (توليد حرارة).

التركيز الرئيسي للسلامة.
قادر على نزع الإلكترونات من الذرات
وإتلاف الحمض النووي (DNA).

الفرسان الثلاثة: ألفا، بيتا، وجاما

جاما (Gamma - γ)	بيتا (Beta - β)	ألفا (Alpha - α)
Physics موجة كهرومغناطيسية (بلا كتلة/بلا شحنة)	**Physics** إلكترون عالي السرعة (خفيفة/سالبة)	**Physics** نواة هيليوم (ثقيلة/موجبة)
Analogy ضوء قوي جداً.	**Analogy** رصاصة سريعة.	**Analogy** كرة قدم ثقيلة - بطيئة، تتوقف بسرعة.
Penetration تخترق الجسم بالكامل. يوقفها الرصاص أو الخرسانة السميكة.	**Penetration** يوقفها البلاستيك أو الألومنيوم (1 سم). تخترق طبقات الجلد.	**Penetration** يوقفها الورق أو الجلد. خطر عالي عند البلع/الاستنشاق.



الثمن البيولوجي: الآثار الصحية

الآثار المتأخرة (Delayed Effects)

تحدث بعد سنوات.
الاحتمالية تزداد مع الجرعة.

السرطان، الطفرات الجينية (آثار ماسخة)، عتمة العين (< 15 سيفرت).

الآثار الفورية (Acute Effects)

تحدث عند الجرعات العالية (< 1 سيفرت).

حروق، موت الخلايا، متلازمة الإشعاع الحادة.

قاتلة إذا لم تعالج.

قياس ما لا يُرى

وحدات القياس

Rem / Sievert (Sv)
جرعة الأثر البيولوجي
(1سيفرت = 100 ريم).

Rad
الجرعة الممتصة.

Curie (Ci)
يقيس النشاط (التحللات في الثانية).

حدود الجرعات (معايير OSHA)

الحد السنوي للعاملين: حـ 5 Rem (0.05 Sv)

الحد لعموم الجمهور: أقل بكثير

أدوات الكشف والمراقبة

العلامات التحذيرية (Signage)

رمز الإشعاع الدولي يجب
يجب أن يكون ظاهراً على
جميع المصادر والمناطق
النشطة.

مقياس الجرعات (Dosimeters)

شارات يرتديها الطاقم
لتسجيل التعرض التراكمي
بمرور الوقت.

أجهزة المسح (Survey Meters)

أجهزة محمولة (عداد جايجر)
للكشف عن التسربات.
إنذار مرئي/صوتي.

القاعدة الذهبية للوقاية

الزمن - المسافة - الدروع

الدروع (Shielding)

استخدم الحواجز المناسبة (رصاص، (رصاص، خرسانة) بينك وبين المصدر.

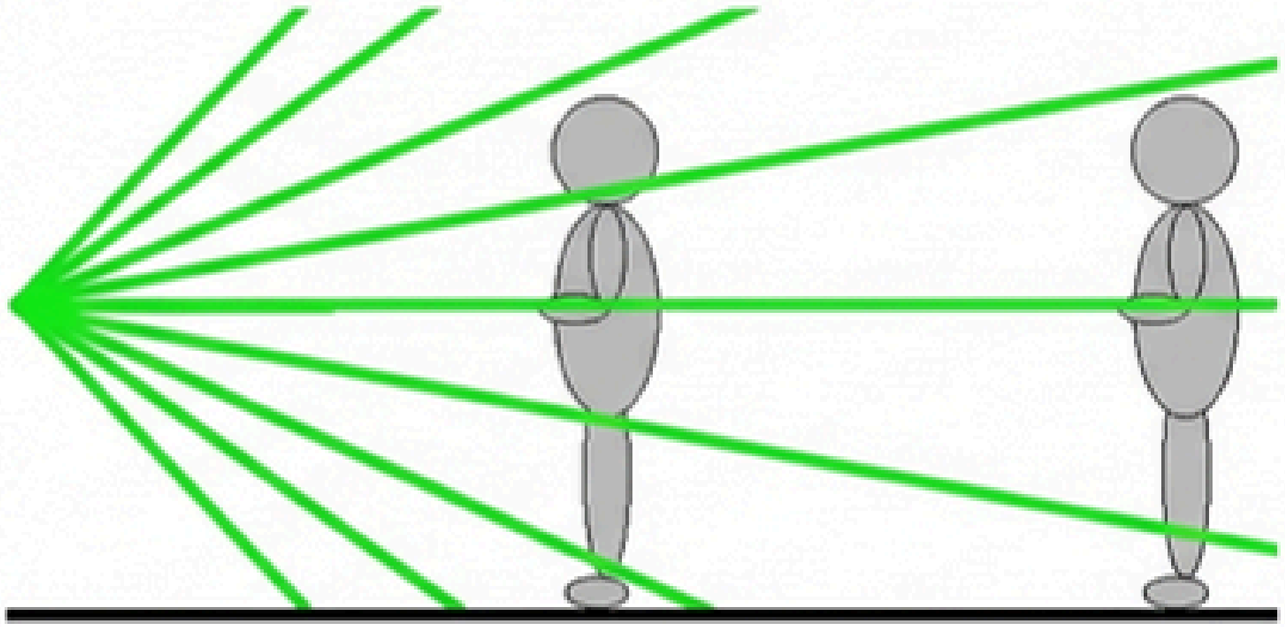
المسافة (Distance)

باعد المسافة عن المصدر.
استخدم أدوات التعامل عن بعد.

الزمن (Time)

قلل فترة التعرض.
اعمل بكفاءة وسرعة.

قوة المسافة

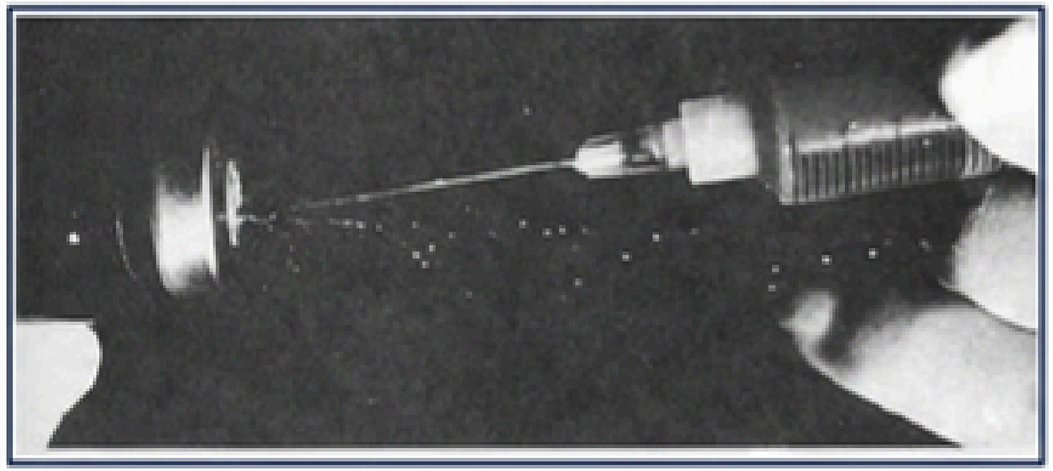


- **المبدأ:** تنخفض شدة الإشعاع بشكل كبير كلما ابتعدت.
- **القاعدة:** مضاعفة المسافة تقلل التعرض إلى الربع (1/4).
- **إجراءات عملية:**
  - لا تلمس المصادر بيدك أبداً؛ استخدم الملقط.
  - ابق خلف لوحات التحكم أثناء التشغيل.

$$Intensity \propto \frac{1}{Distance^2}$$

الدروع وسلوكيات العمل

المعدات



حواجز خرسانية للمصادر عالية الطاقة.

مرايل رصاصية، دروع الغدة الدرقية، نظارات مرصصة، قفازات

سلوكيات العمل

قواعد المختبر

- ممنوع الأكل، الشرب، أو التدخين في مناطق الإشعاع.
- ممنوع السحب بالفم (Mouth pipetting).
- غسل اليدين جيدًا بعد مغادرة المنطقة.

تصنيف الحوادث الإشعاعية

Type 1: تسرب أو انسكاب (Spills/Leaks)

يتم التعامل معها بواسطة طاقم المستشفى.

- الاحتواء، التطهير، التوثيق.

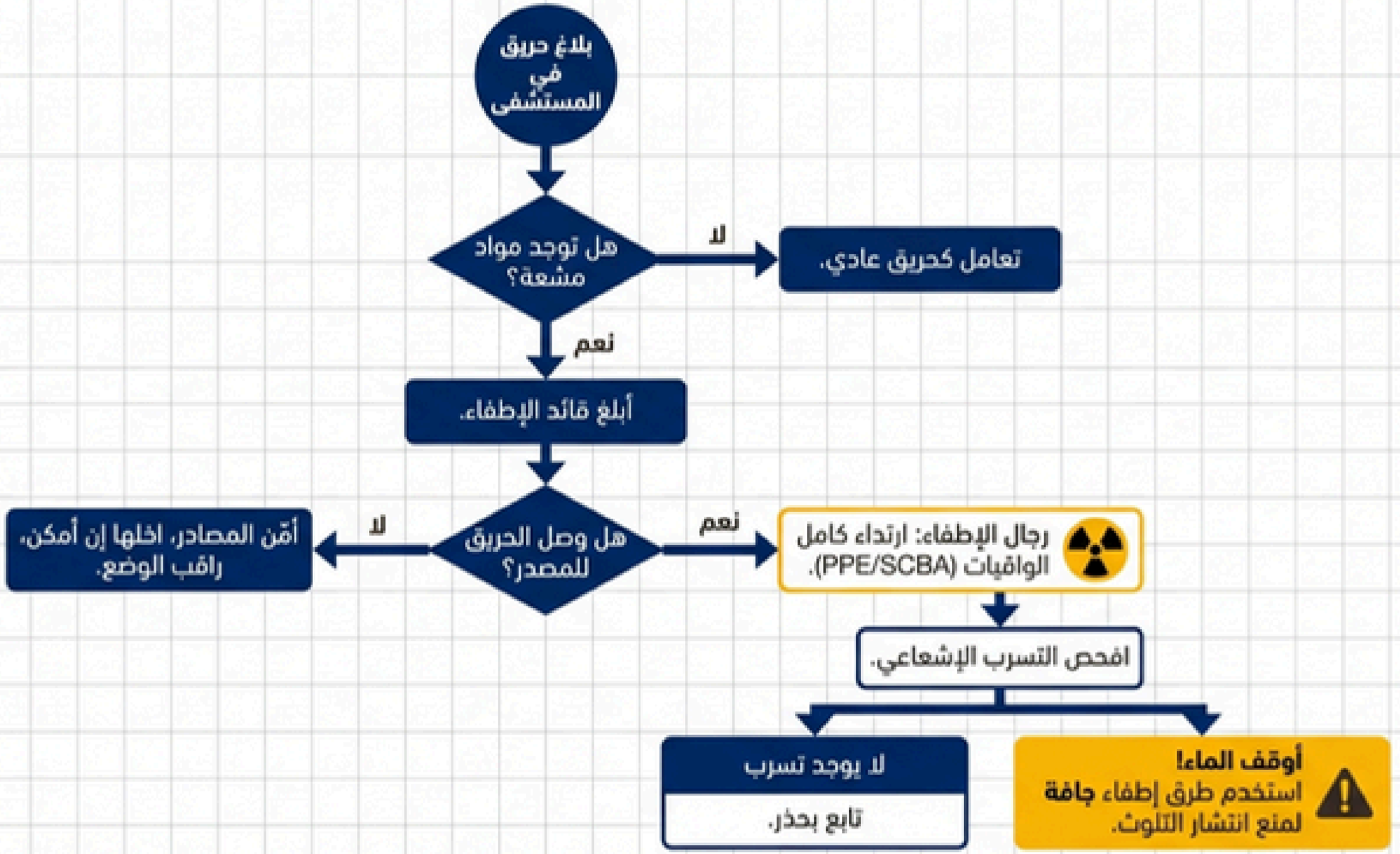
Type 2: حوادث متطورة (Major Accidents)

حريق أو انهيار مبنى.

تتطلب تدخل الدفاع المدني.

- انصهار الدروع الرصاصية، تبخر المواد المشعة.

بروتوكول الاستجابة للحرائق



الكوارث الطبيعية وانهيار المباني

منطق التدخل والإنقاذ

فريق الإنقاذ

- يجب ارتداء الواقيات.
- يفضل أن يكون الفريق **فوق سن 45 عاماً**
- (بسبب انخفاض الحساسية للمخاطر الجينية طويلة المدى).

قرار التدخل

هل هناك حاجة فورية لإنقاذ حياة؟

نعم

تدخل بحذر شديد، قلل الزمن.

لا

انتظر. اعزل المنطقة حتى يضمحل الإشعاع.

ما بعد الحادث: التطهير والمتابعة

☐ **1. التطهير (Decontamination)**

إزالة الملابس الملوثة، غسل الجلد، مسح الأفراد إشعاعياً.

☐ **2. المتابعة الطبية (Medical Follow-up)**

فحص طبي فوري لجميع المستجيبين.

☐ **3. حدود الجرعة للطوارئ (Emergency Limits)**

يسمح بحدود أعلى في حالات إنقاذ الحياة (25 ريم/ 0.25 سيفرت)، لكن يجب المراقبة.

☐ **4. التوثيق (Documentation)**

تسجيل جميع التعرضات بدقة.

هل نحن مستعدون؟

- الإشعاع غير مرئي لكن يمكن إدارته.
- الزمن، المسافة، الدروع (T.D.S) هي دفاعنا اليومي.
- خطط الطوارئ يجب أن تكون واقعية ويتم التدريب عليها.

هل نعرف أين مصادرنا؟ هل نحن مدربون؟ التخطيط هو أساس النجاح.

تواصلوا معنا

شركة تامر شراكي للتدريب والاستشارات (TSTC)

33 Al Fareeda Tower, Saif Street, first floor, Sidi Beshr Qebli-Qism El-Montaza, Alexandria, Egypt

01550139944 -01147799299

info@tstc.com.eg

www.tstc.com.eg

امسح الكود لزيارة موقعنا الإلكتروني