المحاضرة

4

حدود الجرعة

Dose Limits

إعداد: **محمد الموسوي**

@almusawy_radiology

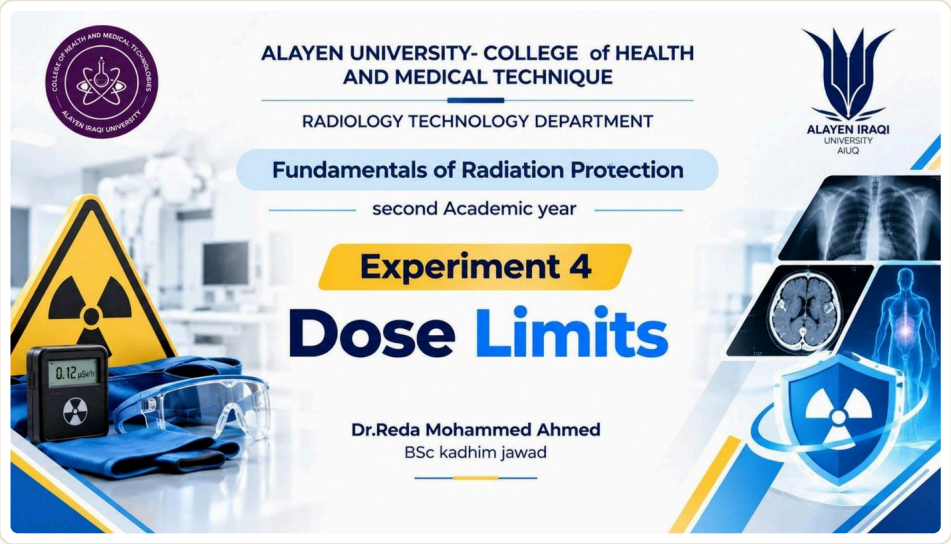
الفهرس

Contents

1	حدود الجرعة: غلاف التجربة	Experiment 4: Dose Limits
2	تحديد الجرعة	Dose limitation
3	الجرعات المهنية القصوى المسموح بها	Maximum Permissible Occupational Doses
4	أمثلة حسابية على الجرعة السنوية	Examples
5	الجرعة القصوى المسموح بها لعامة الناس	The Maximum Permissible Public Dose
6	حدود جرعة الجسم كله	Whole body dose limits
7	التعرّض الخارجي والداخلي	External and Internal Exposure
8	حدود الجرعة للأنسجة والأعضاء	Dose limits for tissues and organs
9	الخلاصة	Summary
10	الأسئلة	MCQs
11	اختبر نفسك	Quiz

1 حدود الجرعة: غلاف التجربة

Experiment 4: Dose Limits



Slide 1: ALAYEN UNIVERSITY- COLLEGE of HEALTH AND MEDICAL TECHNIQUE, RADIOLOGY TECHNOLOGY DEPARTMENT, Fundamentals of Radiation Protection, second Academic year, Experiment 4, Dose Limits, Dr.Reda Mohammed Ahmed, BSc kadhim jawad, ALAYEN IRAQI UNIVERSITY AIUQ; a radiation warning sign, a dosimeter reading 0.12 µSv/h, protective gloves and goggles.

الشريحة 1: جامعة العين – كلية التقنيات الصحية والطبية، قسم تقنيات الأشعة، أساسيات الوقاية من الإشعاع، السنة الدراسية الثانية، التجربة 4، حدود الجرعة، د. رضا محمد أحمد، بكالوريوس كاظم جواد؛ علامة تحذير إشعاعي وجهاز قياس جرعة يقرأ 0.12 µSv/h وقفازات ونظارات واقية.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 1

التجربة 4: حدود الجرعة

EXPERIMENT 4 DOSE LIMITS

⭐ أهم نقطة

Experiment 4 covers dose limits in Fundamentals of Radiation Protection.

موضوع هذه التجربة: حدود الجرعة الإشعاعية في أساسيات الوقاية من الإشعاع.

2 تحديد الجرعة
Dose limitation



Slide 2: two radiology staff in front of a scanner beside a RADIATION AREA warning sign.

الشريحة 2: عاملان في قسم الأشعة أمام جهاز تصوير بجانب لافتة تحذير «منطقة إشعاع».

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 2

DOSE LIMITATION

- Dose limitation involves setting and enforcing exposure limits for both occupational workers and the general public.
- These limits are typically expressed in terms of effective dose and are designed to prevent radiation related health effects.
- Occupational exposure limits are generally higher than those for the general public but they are still subject to the ALARA principle.

تحديد الجرعة

- يتضمن تحديد الجرعة وضع حدود للتعرّض وفرضها للعاملين المهنيين ولعامة الناس معاً.
- تُعبَّر هذه الحدود عادة بدلالة الجرعة الفعّالة وهي مصمَّمة لمنع الآثار الصحية المرتبطة بالإشعاع.
- حدود التعرّض المهني أعلى عموماً من حدود عامة الناس، لكنها ما تزال خاضعة لمبدأ ALARA (أقل ما يمكن بلوغه بصورة معقولة).

⭐ أهم نقطة

Dose limits are set for workers and the public (effective dose); occupational limits are higher but still follow ALARA.

تحديد الجرعة يضع حدود تعرّض للعاملين وعامة الناس بدلالة الجرعة الفعّالة، والحدود المهنية أعلى لكنها تخضع لمبدأ ALARA.

3 الجرعات المهنية القصوى المسموح بها
Maximum Permissible Occupational Doses



Slide 3: a worker holding a survey meter beside a radiation warning sign.

الشريحة 3: عامل يحمل جهاز مسح إشعاعي بجانب علامة تحذير إشعاعي.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 3

الجرعات المهنية القصوى المسموح بها

- الجرعات المهنية القصوى المسموح بها هي حدود تعرّض إشعاعي مقرَّرة للأفراد الذين يعملون مع الإشعاع المؤيِّن أو يتعرّضون له في أماكن عملهم.
- تُحدَّد هذه الحدود لضمان سلامة العاملين بالإشعاع ولتقليل خطر الآثار الصحية الضارة الناتجة عن التعرّض الإشعاعي.

MAXIMUM PERMISSIBLE OCCUPATIONAL DOSES

- Maximum Permissible Occupational Doses are established radiation exposure limits for individuals who work with or are exposed to ionizing radiation in their occupational settings.
- These limits are set to ensure the safety of radiation workers and to minimize the risk of harmful health effects from radiation exposure.



Slide 4: a radiographer with a clipboard beside a CT scanner, and an ICRP book icon.

الشريحة 4: فني أشعة يحمل لوحة ملاحظات بجانب جهاز مفراس، وأيقونة كتاب ICRP.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 4

- قد تختلف حدود الجرعة المحددة بحسب البلد والجهة الرقابية، لكنها تستند عموماً إلى توصيات منظمات دولية مثل اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP).
- The specific dose limits can vary depending on the country and the regulatory authority, but they are generally based on recommendations from international organizations like the International Commission on Radiological Protection (ICRP).
- للعاملين المعرَّضين مهنياً ممن تزيد أعمارهم على 18 سنة:
- For occupationally exposed workers over 18 years of age:
- الجرعة الفعّالة: 20 mSv (ملّي سيفرت) في السنة.
- Effective dose :20 mSv per year.

⭐ أهم نقطة

Occupational effective dose limit (workers over 18): 20 mSv per year, based on ICRP recommendations.

الحد المهني للجرعة الفعّالة للعاملين فوق 18 سنة هو 20 ملّي سيفرت في السنة، ويستند إلى توصيات ICRP.

4 أمثلة حسابية على الجرعة السنوية
Examples



Slide 5: Occupational workers (higher limit) shown in a blue protective apron, an arrow, and General public (lower limit) shown as a family.

الشريحة 5: العاملون المهنيون (حد أعلى) بمئزر واقٍ أزرق، وسهم، وعامة الناس (حد أدنى) على هيئة عائلة.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 5

EXAMPLE (1)

مثال (1)

- A radiologic technologist working in an X-ray department receives an effective dose of 2 mSv per month from occupational exposure.
- Calculate the total effective dose received in one year.

- فنيّ أشعة يعمل في قسم الأشعة السينية يتلقى جرعة فعّالة قدرها 2 mSv في الشهر من التعرّض المهني.
- احسب الجرعة الفعّالة الكلية المتلقاة في سنة واحدة.

SOLUTION

الحل

- Annual Effective Dose = 2×12 = 24mSv/year

- الجرعة الفعّالة السنوية = 2×12 = 24 mSv/سنة

EXAMPLE (2)

مثال (2)



Slide 6: a technologist viewing a chest X-ray on a monitor.

الشريحة 6: فني يعرض صورة أشعة صدر على شاشة.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 6

- A radiologic technologist receives an effective dose of 2 mSv in 4 months.
- Calculate the effective dose received in one year..

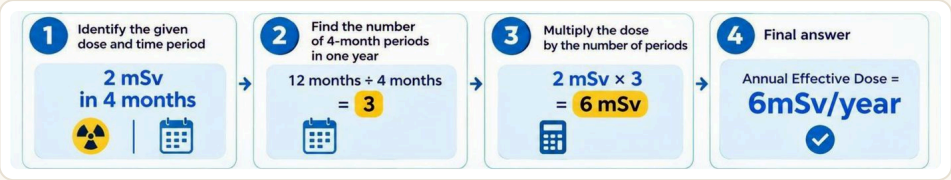
- فنيّ أشعة يتلقى جرعة فعّالة قدرها 2 mSv في 4 أشهر.
- احسب الجرعة الفعّالة المتلقاة في سنة واحدة.

SOLUTION

الحل

- Annual Effective Dose = 2×3 = 6mSv/year

- الجرعة الفعّالة السنوية = 2×3 = 6 mSv/سنة



Four steps: 1 Identify the given dose and time period (2 mSv in 4 months); 2 Find the number of 4-month periods in one year (12 months ÷ 4 months = 3); 3 Multiply the dose by the number of periods (2 mSv × 3 = 6 mSv); 4 Final answer: Annual Effective Dose = 6mSv/year.

أربع خطوات: 1 حدّد الجرعة المعطاة والمدة (2 ملّي سيفرت في 4 أشهر)؛ 2 جد عدد فترات الأربعة أشهر في السنة (12 شهراً ÷ 4 أشهر = 3)؛ 3 اضرب الجرعة بعدد الفترات (2 × 3 = 6 ملّي سيفرت)؛ 4 الجواب النهائي: الجرعة الفعّالة السنوية = 6 ملّي سيفرت/سنة.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 6

⭐ أهم نقطة

Annual dose = dose × number of periods per year (2×12 = 24 mSv; 2×3 = 6 mSv).

للحصول على الجرعة السنوية اضرب الجرعة المتلقاة بعدد الفترات في السنة: 2×12 = 24 ملّي سيفرت، و2×3 = 6 ملّي سيفرت.

5 الجرعة القصوى المسموح بها لعامة الناس
The Maximum Permissible Public Dose



Slide 7: a family looking toward a building and a plant with a radiation warning sign.

الشريحة 7: عائلة تنظر نحو مبنى ومنشأة عليها علامة تحذير إشعاعي.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 7

الجرعة القصوى المسموح بها لعامة الناس

- الجرعة القصوى المسموح بها لعامة الناس هي حد التعرّض الإشعاعي المقرَّر لحماية أفراد عامة الناس غير المعرَّضين مهنياً للإشعاع المؤيِّن.

THE MAXIMUM PERMISSIBLE PUBLIC DOSE

- The Maximum Permissible Public Dose is the radiation exposure limit established to protect members of the general public who are not occupationally exposed to ionizing radiation.

- The public dose limit is typically set at a much lower level than the occupational dose limit to provide an additional margin of safety.
- For members of the general public:
- Effective dose :1 mSv per year

- يُحدَّد حد جرعة عامة الناس عادة عند مستوى أقل بكثير من الحد المهني لتوفير هامش أمان إضافي.
- لأفراد عامة الناس:
- الجرعة الفعّالة: 1 mSv في السنة

⭐ أهم نقطة

Public effective dose limit: 1 mSv per year — much lower than the occupational limit.

حد جرعة عامة الناس 1 ملّي سيفرت في السنة، وهو أقل بكثير من الحد المهني لتوفير هامش أمان إضافي.

🔊

6 حدود جرعة الجسم كله
Whole body dose limits



Slide 8: a glowing human skeleton with icons for radiation, workers, the public and a calendar.

الشريحة 8: هيكل عظمي بشري مضيء مع أيقونات للإشعاع والعاملين وعامة الناس وتقويم.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 8

WHOLE BODY DOSE LIMITS
حدود جرعة الجسم كله

- Whole body dose limits refer to the maximum permissible radiation exposure that an individual can receive to their entire body a specified period, typically in a year.
- These limits are set to protect individuals,especially radiation workers and members of the public,from the harmful effects of ionizing radiation.

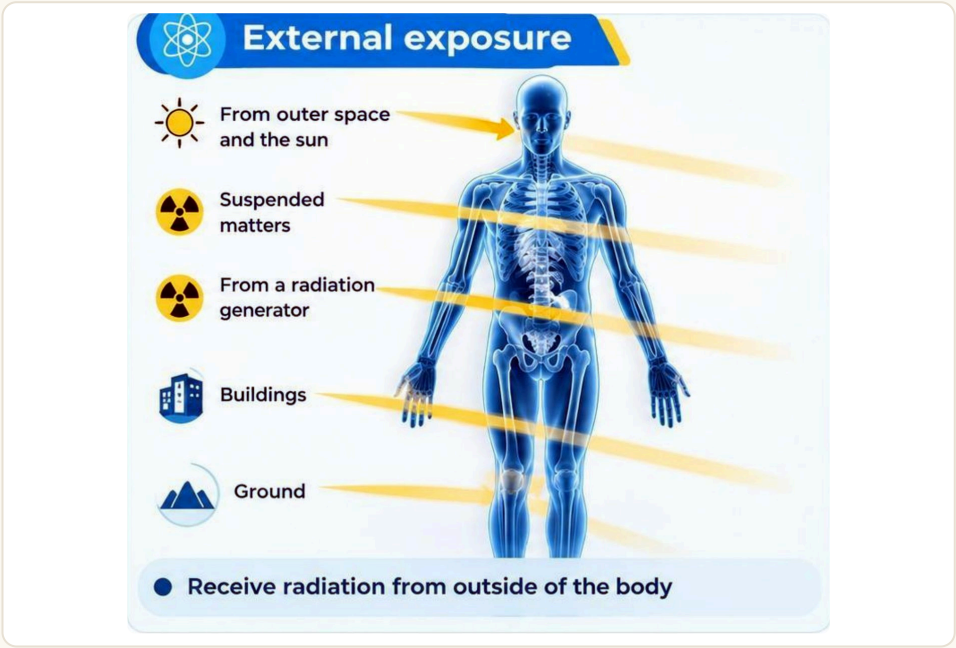
- حدود جرعة الجسم كله تعني أقصى تعرّض إشعاعي مسموح يمكن أن يتلقاه الفرد في جسمه بأكمله خلال مدة محددة، عادة في سنة.
- تُحدَّد هذه الحدود لحماية الأفراد، وبخاصة العاملين بالإشعاع وأفراد عامة الناس، من الآثار الضارة للإشعاع المؤيِّن.

⭐ أهم نقطة

Whole body dose limit = maximum permissible exposure to the entire body over a specified period (typically a year).

حدود جرعة الجسم كله هي أقصى تعرّض مسموح للجسم بأكمله خلال مدة محددة، عادة سنة.

7 التعرّض الخارجي والداخلي
External and Internal Exposure

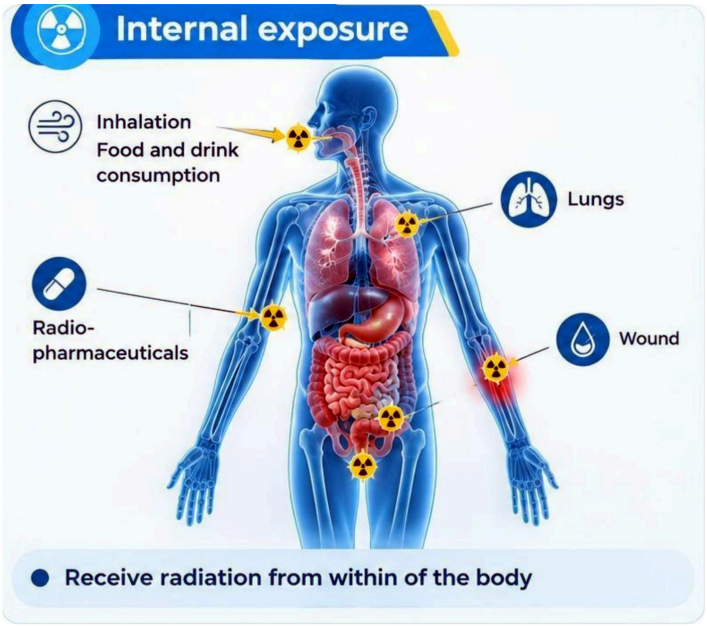


External exposure: From outer space and the sun, Suspended matters, From a radiation generator, Buildings, Ground; Receive radiation from outside of the body.

التعرّض الخارجي: من الفضاء الخارجي والشمس، والمواد العالقة، ومن مولّد إشعاع، والمباني، والأرض؛ استلام الإشعاع من خارج الجسم.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 9

EXTERNAL EXPOSURE	التعرّض الخارجي
From outer space and the sun	من الفضاء الخارجي والشمس
Suspended matters	المواد العالقة
From a radiation generator	من مولّد إشعاع
Buildings	المباني
Ground	الأرض
Receive radiation from outside of the body	استلام الإشعاع من خارج الجسم



Internal exposure: Inhalation, Food and drink consumption, Lungs, Radio-pharmaceuticals, Wound; Receive radiation from within of the body.

التعرّض الداخلي: الاستنشاق، وتناول الطعام والشراب، والرئتان، والمستحضرات الصيدلانية المشعة، والجرح؛ استلام الإشعاع من داخل الجسم.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 9

INTERNAL EXPOSURE	التعرّض الداخلي
Inhalation	الاستنشاق
Food and drink consumption	تناول الطعام والشراب
Lungs	الرئتان
Radio-pharmaceuticals	المستحضرات الصيدلانية المشعة
Wound	الجرح
Receive radiation from within of the body	استلام الإشعاع من داخل الجسم

⭐ أهم نقطة

External = radiation from outside the body · Internal = radiation from within the body.

التعرّض الخارجي إشعاع مصدره خارج الجسم، والداخلي مصدره من داخل الجسم (استنشاق، طعام وشراب، مستحضرات مشعة، جرح).

8 حدود الجرعة للأنسجة والأعضاء

Dose limits for tissues and organs



Slide 10: a human figure with internal organs beside brain, chest, abdomen and pelvis images.

الشريحة 10: شكل بشري تظهر فيه الأعضاء الداخلية بجانب صور للدماغ والصدر والبطن والحوض.

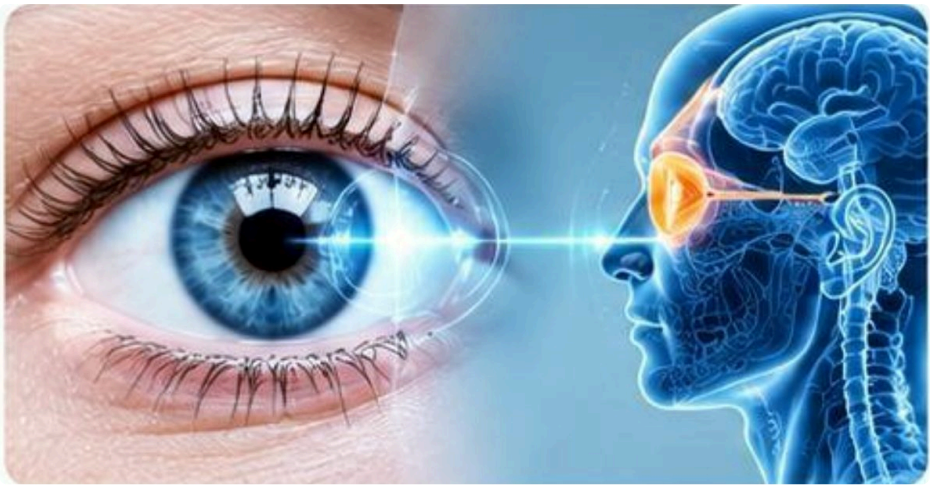
المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 10

DOSE LIMITS FOR TISSUES AND ORGANS

حدود الجرعة للأنسجة والأعضاء

- Dose limits for tissues and organs are established to minimize the risk of radiation-induced health effects from occupational exposure.
- تُقرَّر حدود الجرعة للأنسجة والأعضاء لتقليل خطر الآثار الصحية المحدَثة بالإشعاع الناتجة عن التعرّض المهني.
- These limits are based on recommendations from organizations such as:
- تستند هذه الحدود إلى توصيات منظمات مثل:
- International Commission on Radiological Protection (ICRP).
- اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP).
- United States Nuclear Regulatory Commission (NRC).
- هيئة التنظيم النووي الأمريكية (NRC).

DOSE LIMITS FOR TISSUES AND ORGANS
حدود الجرعة للأنسجة والأعضاء



1 Lens of the Eye: a close-up of an eye beside a head with a beam.

1 عدسة العين: صورة قريبة لعين بجانب رأس يظهر فيه شعاع.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 11

LENS OF THE EYE
1- عدسة العين

- Occupational exposure : 20 mSv per year averaged over 5 years, with a maximum of 50 mSv in any single year.
- التعرّض المهني: 20 mSv في السنة بمتوسط 5 سنوات، وبحد أقصى 50 mSv في أي سنة منفردة.
- Public exposure : 15 mSv per year.
- تعرّض عامة الناس: 15 mSv في السنة.



2 Skin: a hand with a magnified view of the skin layers.

2 الجلد: يد مع منظر مكبّر لطبقات الجلد.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 11

SKIN
2- الجلد

- Occupational exposure : 500 mSv per year.
- التعرّض المهني: 500 mSv في السنة.
- Public exposure : 50 mSv per year.
- تعرّض عامة الناس: 50 mSv في السنة.



3 Hands and Feet: X-ray style images of a hand and of two feet.

3 اليدان والقدمان: صورتان بنمط الأشعة ليد وقدمين.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 11

3- اليدان والقدمان

HANDS AND FEET

- التعرّض المهني: 500 mSv في السنة.
- تعرّض عامة الناس: لا يوجد حد عام محدد مذكور هنا.

- Occupational exposure : 500 mSv per year.
- Public exposure: No specific general limit listed here.



Last slide: Thank You, with a shield, a radiation warning sign and a protective apron.

الشريحة الأخيرة: شكراً، مع درع وعلامة تحذير إشعاعي ومئزر واقٍ.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 12

⭐ أهم نقطة

Lens 20 mSv/yr averaged over 5 yrs (max 50 in a year) · Skin and hands/feet 500 mSv/yr occupational.

عدسة العين: 20 ملّي سيفرت/سنة بمتوسط 5 سنوات (حد أقصى 50 في أي سنة)، والجلد واليدان والقدمان: 500 ملّي سيفرت/سنة مهنياً.

Summary

الخلاصة

1 Dose limitation sets exposure limits for occupational workers and the general public, expressed as effective dose.	1 تحديد الجرعة يضع حدود تعرّض للعاملين المهنيين وعامة الناس بدلالة الجرعة الفعّالة.
2 Occupational limits are higher than public limits but still follow the ALARA principle.	2 الحدود المهنية أعلى من حدود عامة الناس لكنها تخضع لمبدأ ALARA.
3 Limits are generally based on ICRP recommendations; they can vary by country and regulatory authority.	3 تستند الحدود عموماً إلى توصيات ICRP وقد تختلف بحسب البلد والجهة الرقابية.
4 Occupationally exposed workers over 18 years: effective dose 20 mSv per year.	4 العاملون المعرَّضون مهنياً فوق 18 سنة: جرعة فعّالة 20 ملّي سيفرت في السنة.
5 General public: effective dose 1 mSv per year, much lower for an additional margin of safety.	5 عامة الناس: جرعة فعّالة 1 ملّي سيفرت في السنة، أقل بكثير لهامش أمان إضافي.
6 Annual dose = dose × number of periods per year (2 mSv/month → 24 mSv/year; 2 mSv/4 months → 6 mSv/year).	6 الجرعة السنوية = الجرعة × عدد الفترات في السنة (2 ملّي سيفرت/شهر ← 24 ملّي سيفرت/سنة؛ 2 ملّي سيفرت/4 أشهر ← 6 ملّي سيفرت/سنة).
7 External exposure: radiation from outside the body; internal exposure: from within the body.	7 التعرّض الخارجي: إشعاع من خارج الجسم؛ والداخلي: من داخل الجسم.
8 Lens of the eye: 20 mSv/year averaged over 5 years (max 50 in any year); skin and hands/feet: 500 mSv/year occupational.	8 عدسة العين: 20 ملّي سيفرت/سنة بمتوسط 5 سنوات (حد أقصى 50 في أي سنة)؛ الجلد واليدان والقدمان: 500 ملّي سيفرت/سنة مهنياً.

KEY TERMS

أهم المصطلحات

Dose limitation	تحديد الجرعة	**Effective dose**	الجرعة الفعّالة
Occupational exposure	التعرّض المهني	**Public exposure**	تعرّض عامة الناس
ALARA	أقل ما يمكن بلوغه بصورة معقولة (ALARA)	**ICRP**	اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)
NRC	هيئة التنظيم النووي الأمريكية (NRC)	**Millisievert (mSv)**	ملّي سيفرت
Whole-body dose limits	حدود جرعة الجسم كله	**External exposure**	التعرّض الخارجي
Internal exposure	التعرّض الداخلي	**Lens of the eye**	عدسة العين

MCQs
الأسئلة

1 **Dose limits are typically expressed in terms of which quantity?**
بأي كمية تُعبَّر حدود الجرعة عادة؟

A	Absorbed dose	الجرعة الممتصة
B	Effective dose	الجرعة الفعّالة
C	Exposure rate	معدل التعرّض
D	Activity	النشاط الإشعاعي

✅ **B** **Effective dose** — **الجرعة الفعّالة**

لماذا: المحاضرة: تُعبَّر هذه الحدود عادة بدلالة الجرعة الفعّالة.

2 **Occupational limits are still subject to which principle?**
إلى أي مبدأ تخضع الحدود المهنية؟

A	The inverse square law	قانون التربيع العكسي
B	The half-life principle	مبدأ عمر النصف
C	The ALARA principle	مبدأ ALARA
D	The Bragg principle	مبدأ براغ

✅ **C** **The ALARA principle** — **مبدأ ALARA**

لماذا: المحاضرة: حدود التعرّض المهني أعلى عموماً لكنها ما تزال خاضعة لمبدأ ALARA.

3 **Which organization are dose limits generally based on?**
على توصيات أي منظمة تستند حدود الجرعة عموماً؟

A	WHO only	منظمة الصحة العالمية فقط
B	A local hospital	مستشفى محلي
C	The film manufacturer	شركة تصنيع الأفلام
D	ICRP	اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)

✅ **D** **ICRP** — **اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)**

لماذا: المحاضرة: تستند عموماً إلى توصيات منظمات دولية مثل ICRP.

4 **What is the effective dose limit for occupationally exposed workers over 18 years of age?**
ما حد الجرعة الفعّالة للعاملين المعرَّضين مهنياً فوق 18 سنة؟

A	20 mSv per year	20 ملّي سيفرت في السنة
B	1 mSv per year	1 ملّي سيفرت في السنة
C	50 mSv per year	50 ملّي سيفرت في السنة
D	500 mSv per year	500 ملّي سيفرت في السنة

✅ **A** **20 mSv per year** — **20 ملّي سيفرت في السنة**

لماذا: المحاضرة: الجرعة الفعّالة 20 ملّي سيفرت في السنة.

5 A technologist receives 2 mSv per month. What is the annual effective dose?
فنيّ يتلقى 2 ملّي سيفرت في الشهر. ما الجرعة الفعّالة السنوية؟

A	12 mSv/year	12 ملّي سيفرت/سنة
B	24 mSv/year	24 ملّي سيفرت/سنة
C	6 mSv/year	6 ملّي سيفرت/سنة
D	2 mSv/year	2 ملّي سيفرت/سنة

✅ B **24 mSv/year** — **24 ملّي سيفرت/سنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة (مثال 1): 2×12 = 24 ملّي سيفرت/سنة.

6 A technologist receives 2 mSv in 4 months. What is the annual effective dose?
فنيّ يتلقى 2 ملّي سيفرت في 4 أشهر. ما الجرعة الفعّالة السنوية؟

A	8 mSv/year	8 ملّي سيفرت/سنة
B	12 mSv/year	12 ملّي سيفرت/سنة
C	6 mSv/year	6 ملّي سيفرت/سنة
D	24 mSv/year	24 ملّي سيفرت/سنة

✅ C **6 mSv/year** — **6 ملّي سيفرت/سنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة (مثال 2): 12 ÷ 4 = 3 فترات، ثم 2×3 = 6 ملّي سيفرت/سنة.

7 What is the effective dose limit for members of the general public?
ما حد الجرعة الفعّالة لأفراد عامة الناس؟

A	20 mSv per year	20 ملّي سيفرت في السنة
B	15 mSv per year	15 ملّي سيفرت في السنة
C	50 mSv per year	50 ملّي سيفرت في السنة
D	1 mSv per year	1 ملّي سيفرت في السنة

✅ D **1 mSv per year** — **1 ملّي سيفرت في السنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: الجرعة الفعّالة لعامة الناس 1 ملّي سيفرت في السنة.

8 Why is the public dose limit set much lower than the occupational limit?
لماذا يُحدَّد حد جرعة عامة الناس أقل بكثير من الحد المهني؟

A	To provide an additional margin of safety	لتوفير هامش أمان إضافي
B	Because the public is never exposed	لأن عامة الناس لا يتعرّضون أبداً
C	To reduce equipment costs	لتقليل كلفة الأجهزة
D	Because workers are older	لأن العاملين أكبر سناً

✅ A **To provide an additional margin of safety** — **لتوفير هامش أمان إضافي**

💡 **لماذا:** المحاضرة: الحد أقل بكثير لتوفير هامش أمان إضافي.

9 **Whole body dose limits are typically specified over which period?**
عادة على أي مدة تُحدَّد حدود جرعة الجسم كله؟

A	A day	يوم
B	A year	سنة
C	A decade	عقد
D	An hour	ساعة

✅ B **A year** — **سنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: أقصى تعرّض للجسم بأكمله خلال مدة محددة، عادة في سنة.

10 **Which of the following is an example of internal exposure?**
أي مما يلي مثال على التعرّض الداخلي؟

A	From outer space and the sun	من الفضاء الخارجي والشمس
B	Buildings	المباني
C	Inhalation	الاستنشاق
D	Ground	الأرض

✅ C **Inhalation** — **الاستنشاق**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التعرّض الداخلي يشمل الاستنشاق وتناول الطعام والشراب والمستحضرات المشعة والجرح.

11 **External exposure means receiving radiation from:**
التعرّض الخارجي يعني استلام الإشعاع من:

A	Within of the body	داخل الجسم
B	Inhalation	الاستنشاق
C	Food and drink consumption	تناول الطعام والشراب
D	Outside of the body	خارج الجسم

✅ D **Outside of the body** — **خارج الجسم**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التعرّض الخارجي هو استلام الإشعاع من خارج الجسم.

12 **What is the occupational dose limit for the lens of the eye?**
ما الحد المهني للجرعة لعدسة العين؟

A	20 mSv per year averaged over 5 years, max 50 mSv in any single year	20 ملّي سيفرت في السنة بمتوسط 5 سنوات وبحد أقصى 50 في أي سنة
B	500 mSv per year	500 ملّي سيفرت في السنة
C	15 mSv per year	15 ملّي سيفرت في السنة
D	1 mSv per year	1 ملّي سيفرت في السنة

✅ A **20 mSv per year averaged over 5 years, max 50 mSv in any single year** — **20 ملّي سيفرت في السنة بمتوسط 5 سنوات وبحد أقصى 50 في أي سنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التعرّض المهني لعدسة العين 20 ملّي سيفرت في السنة بمتوسط 5 سنوات وبحد أقصى 50 في أي سنة.

13 What is the occupational dose limit for the skin?

ما الحد المهني للجرعة للجلد؟

A	20 mSv per year	20 ملّي سيفرت في السنة
B	500 mSv per year	500 ملّي سيفرت في السنة
C	50 mSv per year	50 ملّي سيفرت في السنة
D	15 mSv per year	15 ملّي سيفرت في السنة

✅ B **500 mSv per year** — **500 ملّي سيفرت في السنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: الجلد: التعرّض المهني 500 ملّي سيفرت في السنة، وعامة الناس 50.

14 What is the public exposure limit for the lens of the eye?

ما حد تعرّض عامة الناس لعدسة العين؟

A	50 mSv per year	50 ملّي سيفرت في السنة
B	500 mSv per year	500 ملّي سيفرت في السنة
C	15 mSv per year	15 ملّي سيفرت في السنة
D	1 mSv per year	1 ملّي سيفرت في السنة

✅ C **15 mSv per year** — **15 ملّي سيفرت في السنة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: تعرّض عامة الناس لعدسة العين 15 ملّي سيفرت في السنة.

15 Which organization is listed, besides ICRP, as a source of recommendations for tissue and organ limits?

أي منظمة مذكورة، إلى جانب ICRP، مصدراً لتوصيات حدود الأنسجة والأعضاء؟

A	World Health Organization	منظمة الصحة العالمية
B	European Space Agency	وكالة الفضاء الأوروبية
C	International Olympic Committee	اللجنة الأولمبية الدولية
D	United States Nuclear Regulatory Commission (NRC)	هيئة التنظيم النووي الأمريكية (NRC)

✅ D **United States Nuclear Regulatory Commission (NRC)** — **هيئة التنظيم النووي الأمريكية (NRC)**

💡 **لماذا:** المحاضرة: ذكرت ICRP وNRC كمنظمتين تستند إليهما الحدود.

✅ اختبر نفسك الآن

اختبار تفاعلي لهذه المحاضرة: الأسئلة نفسها بترتيب جديد كل مرة.

صوّر الرمز بكاميرا الموبايل إذا كان الملف مطبوعاً.

للمزيد: قناة @almusawy_radiology