

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اثرات زیستی پرتوهای یونساز

عناوین:

□ حساسیت بافت های مختلف در برابر پرتو های یونساز

□ اثر پرتو بر سلولهای خونی

□ اثر پرتو بر سلولهای روده ای

□ اثر پرتو بر سلولهای پوستی

□ اثر پرتو بر سلولهای جنسی

□ اثر پرتو بر جنین

□ منابع طبیعی پرتو گیری

□ کشف اشعه ایکس

□ گزارشات اولیه درباره اثرات مضرر پرتو ها

□ یون سازی و تهییج

□ اثرات مستقیم و غیر مستقیم پرتو های یون ساز

□ انواع ترمیم در مولکول DNA

□ اثرات زیستی پرتو های یون ساز

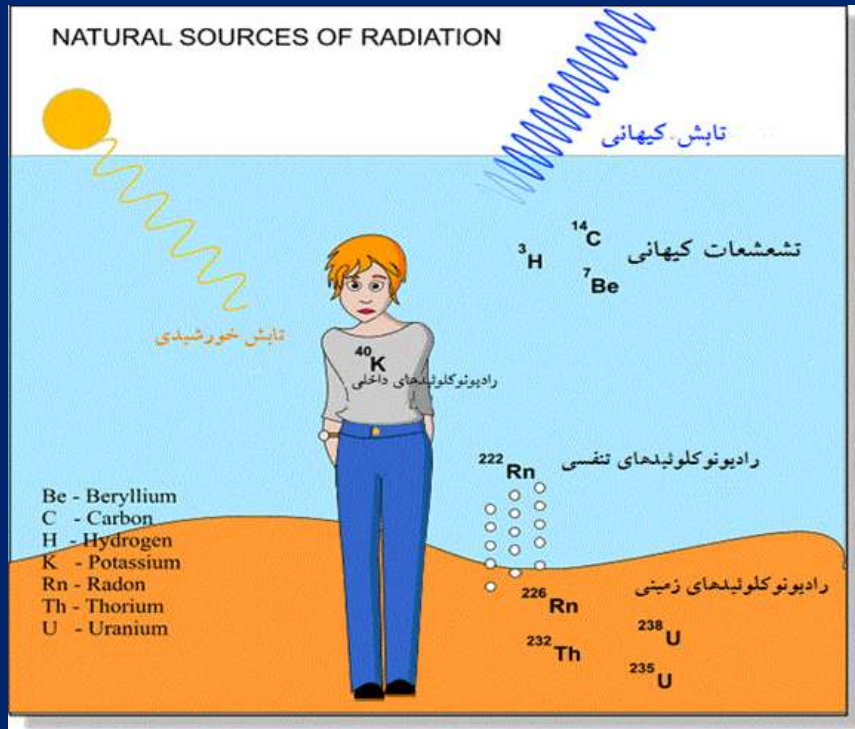
□ انواع پرتو گیری

منابع طبیعی پرتو گیری

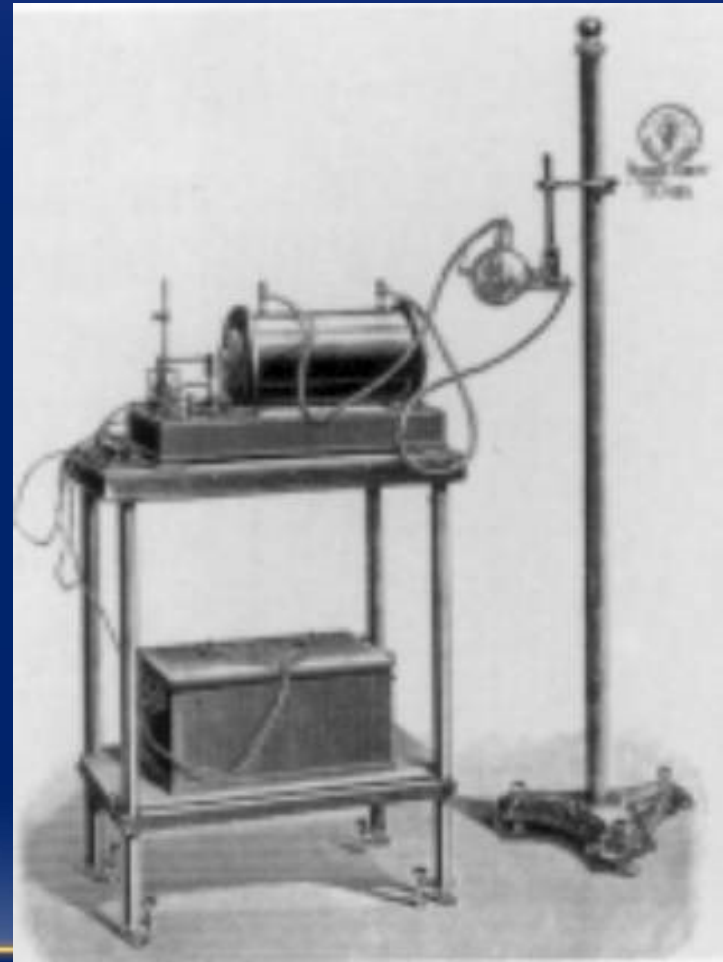
منابع اصلی تشعشعات زمينه ای:

تَشعشعات خارجي ➤

تَشعشعات داخلي ➤



كشوف اشعه ايكس



Wilhelm Conrad Roentgen

کشف پرتوزایی طبیعی رادیوم و پلونیوم (سال ۱۸۹۶)



Antoine Henri Becquerel



Marie Curie

گزارشات اولیه اثرات مضر پرتوها

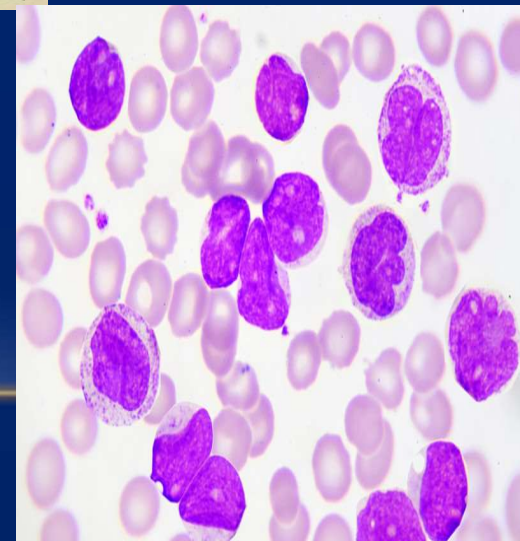
□ در سال ۱۹۰۱، زخم پوستی ناشی از رادیوم در بدن هانری بکرل بعنوان اولین صدمه ناشی از پرتو یونساز گزارش شد.

□ اولین سرطان پوست ناشی از پرتو در سال ۱۹۰۲ و در دستهای اولین رادیولوژیست ها گزارش شد.

□ اولین سرطان خون ناشی از پرتو در سال ۱۹۱۱ گزارش شد.



Fig. 113.—X-ray burn, the result of too long exposure to the x-rays. (Park)



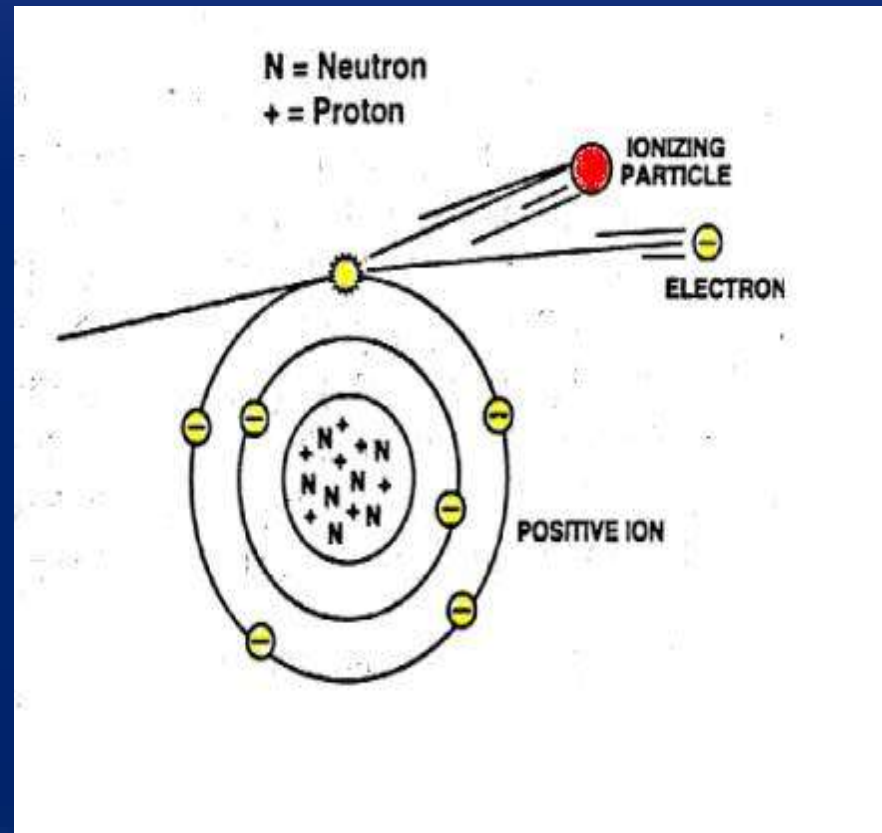
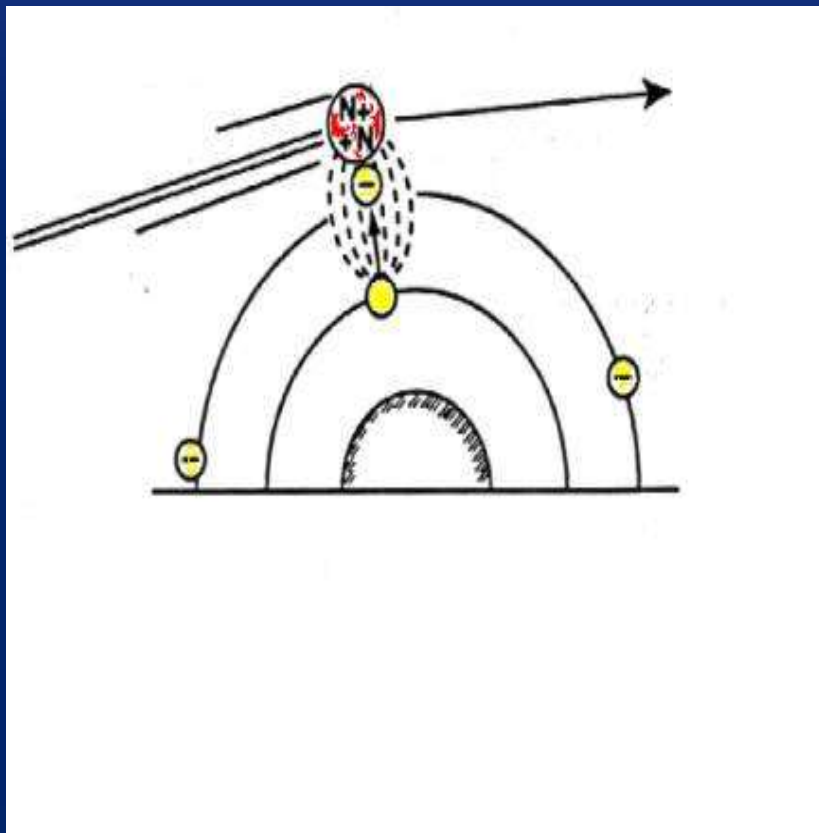


□ در دهه ۳۰ میلادی، ابتلا به سرطان استخوان فک در خانم‌های شاغل در کارخانه‌های ساعت‌سازی که در محیط کاری خود با رنگ‌های حاوی رادیوم کار میکردند گزارش شد.

□ در دهه ۵۰ میلادی و قبل از تهویه معادن، معدن کاران اورانیوم، هوای آلوده به رادن بالایی را استنشاق می‌نمودند. حدود یک صد هزار نفر درگیر این مسئله بودند که از این تعداد، ۵۰۰۰ نفر در فرانسه بودند. موارد سرطان ریه در معدن کاران فرانسوی، ۴۰ درصد بیش از مقادیر مورد انتظار بود.



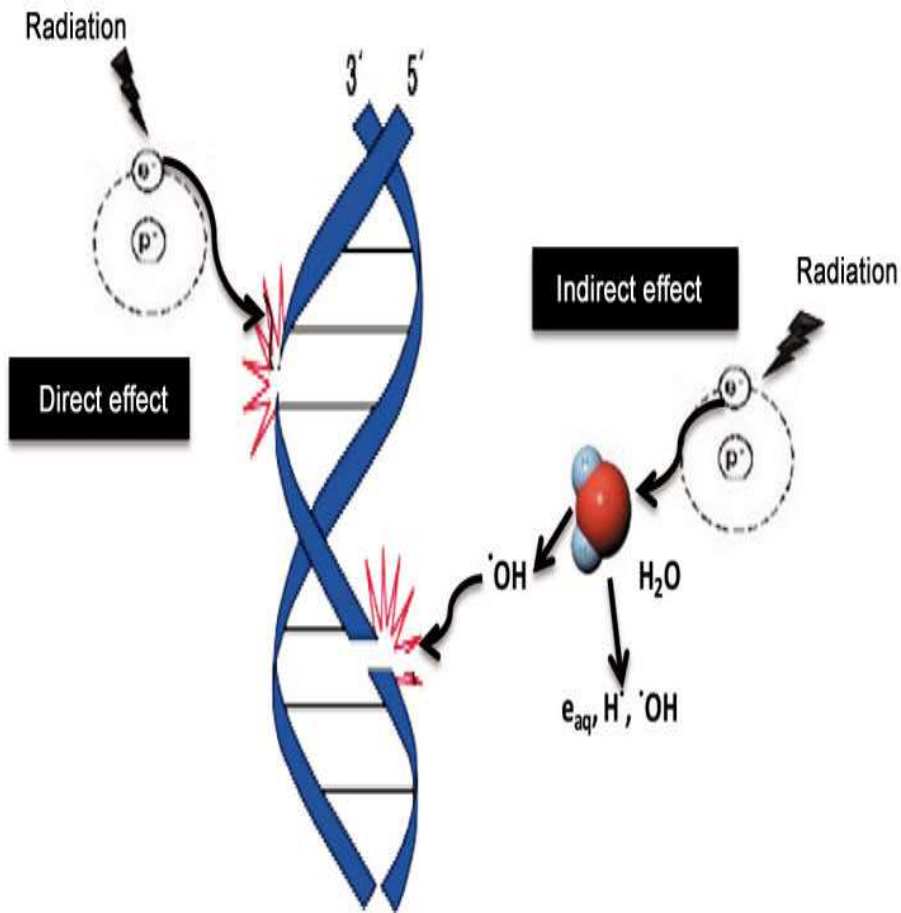
یون سازی و تهیج



تھیج

یون سازی

مکانیسم آسیبهای پرتوی



• اثر مستقیم

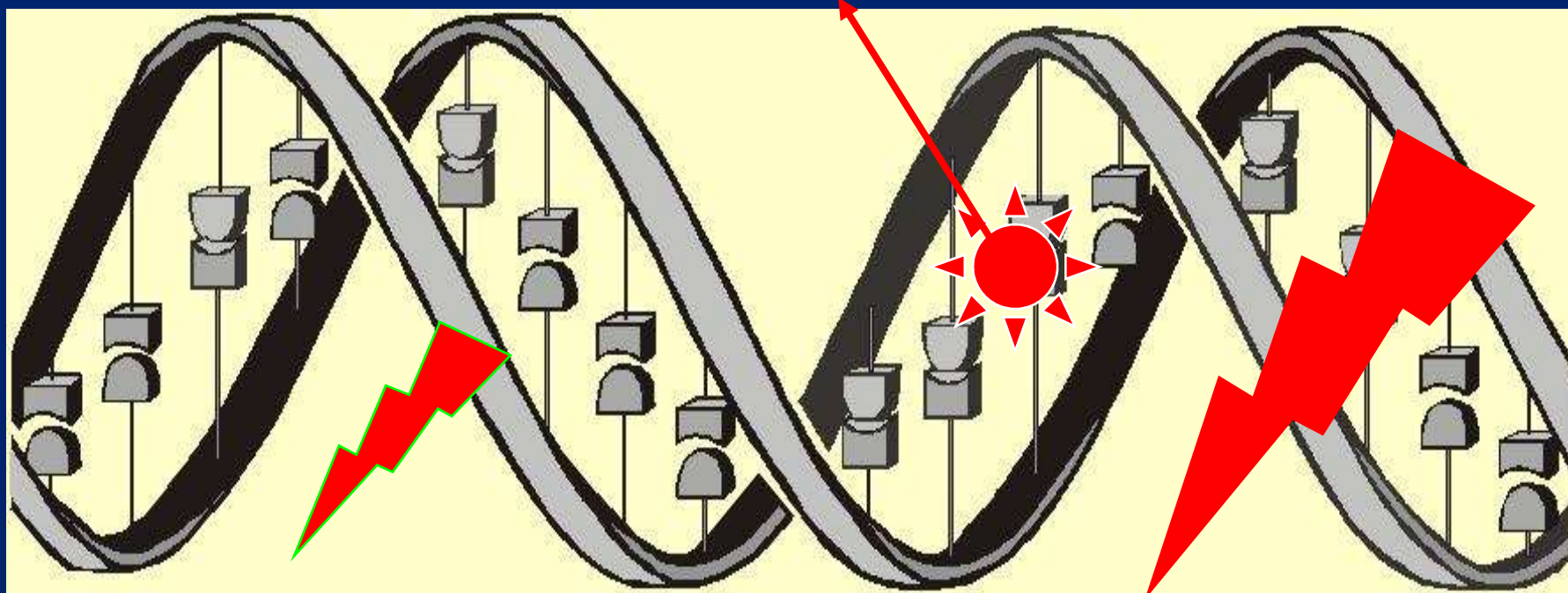
اثر غالب در پرتوهای با انتقال انرژی
خطی بالا مثل آلفا و نوترون

• اثر غیر مستقیم

اثر غالب در پرتوهای با انتقال انرژی
خطی پایین مثل ایکس و گاما

آسیبهای ناشی از پرتو در مولکول DNA

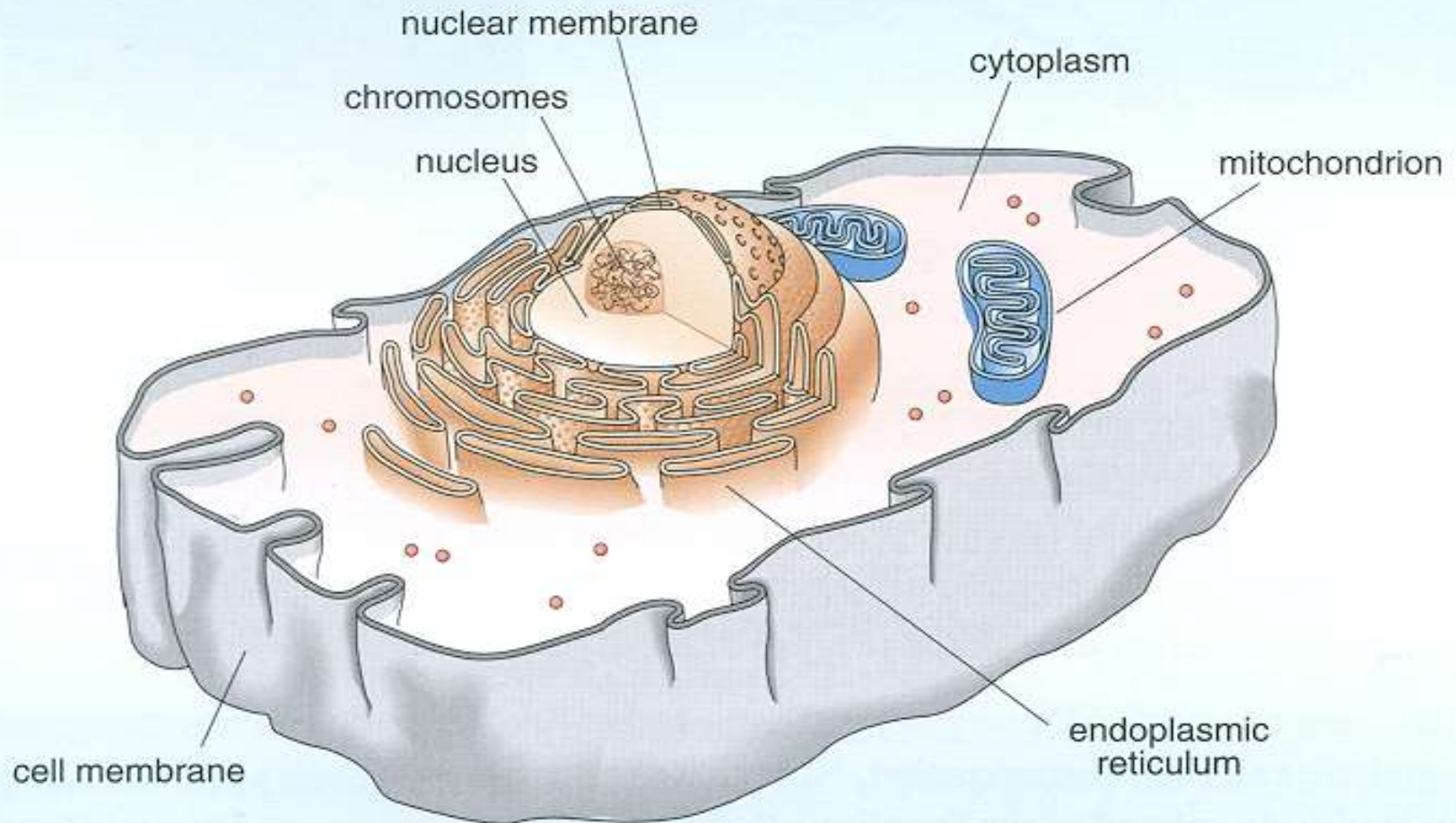
صدمات بازها: ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ صدمه به ازاء هر گری



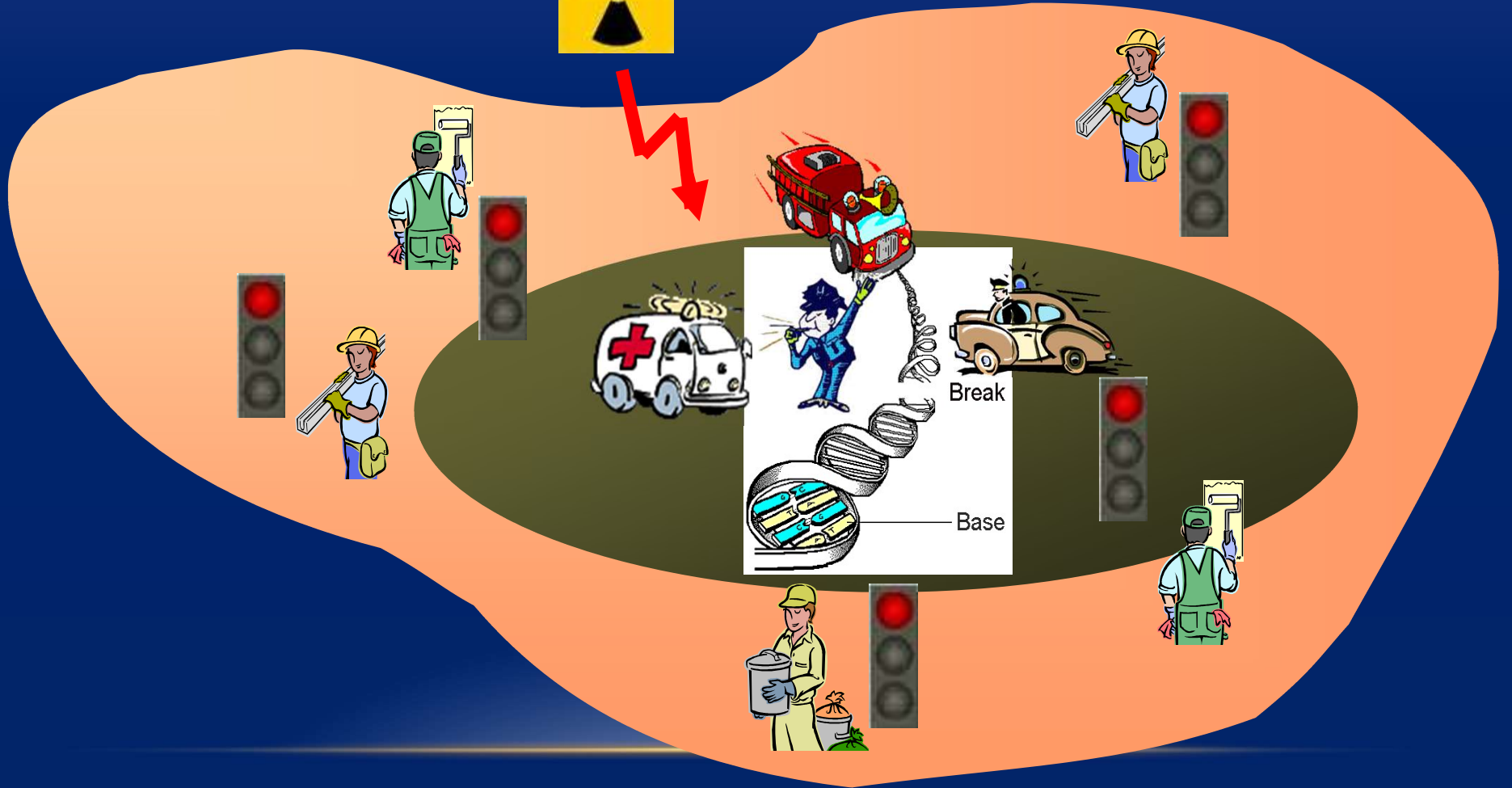
پارگی تک رشته ای
۵۰۰ تا ۱۰۰۰ صدمه به ازاء هر گری

پارگی دو رشته ای
۴۰ تا ۵۰ صدمه به ازاء هر گری

پاسخ سلول در برابر تابش یون ساز

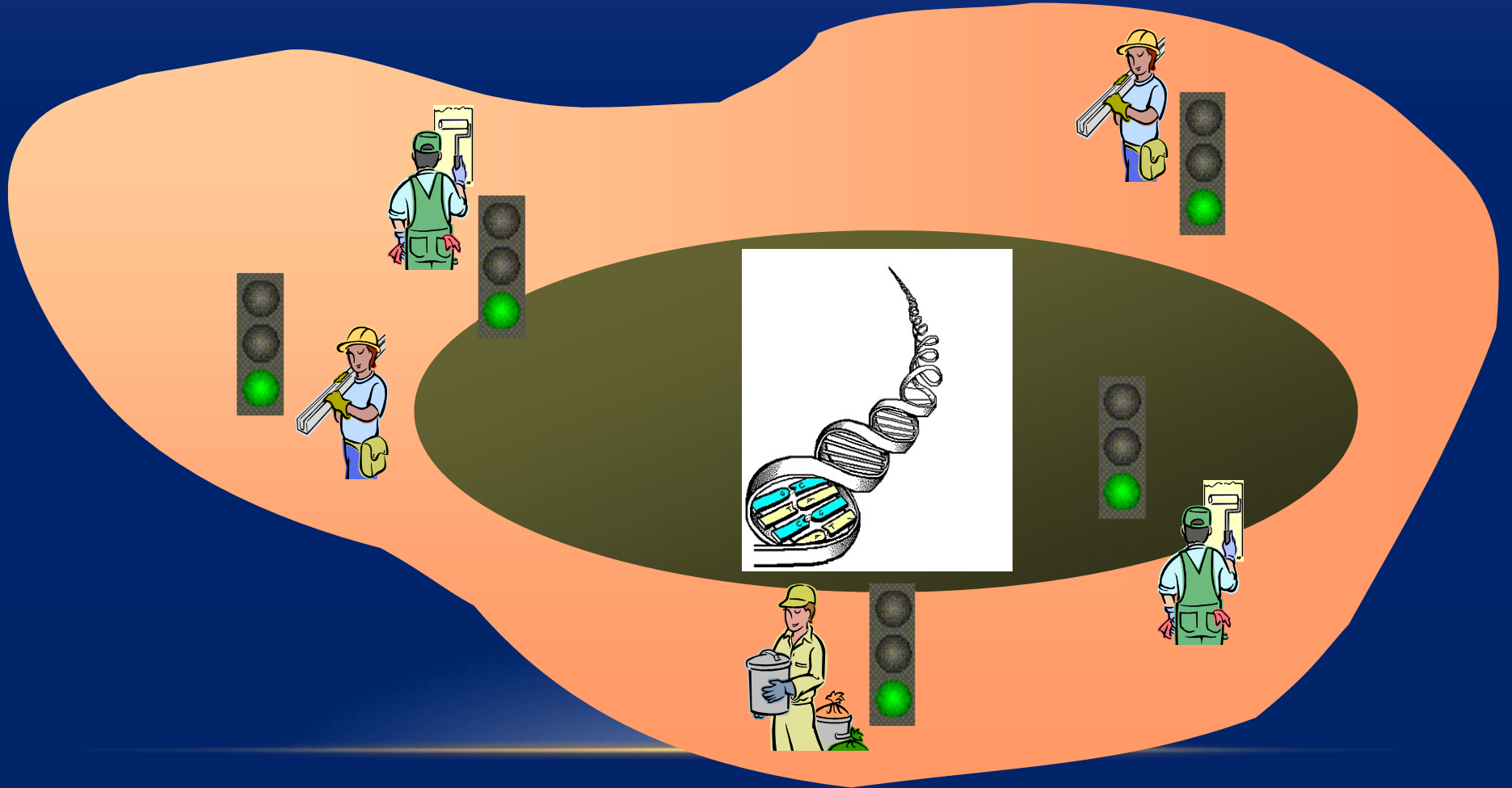


انواع ترمیم در مولکول DNA



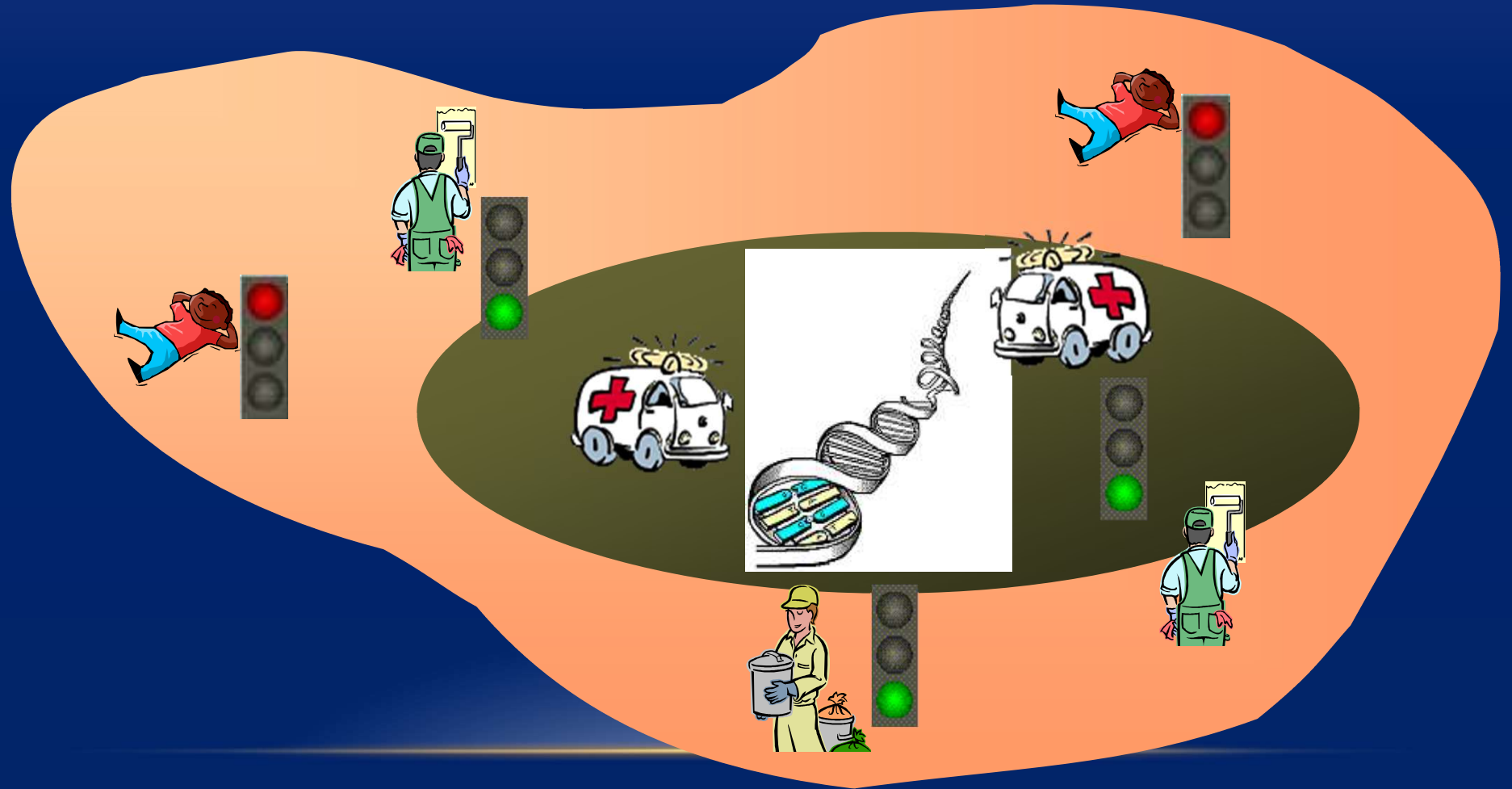
ترميم كامل

Complete Repair



ترميم ناقص

Incomplete Repair

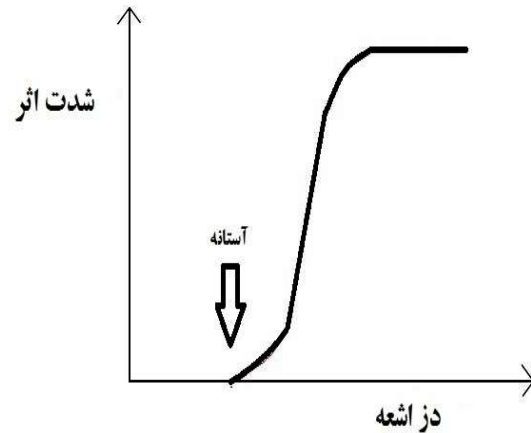


Altered cellular response

اثرات قطعی و احتمالی پرتوهای یون ساز

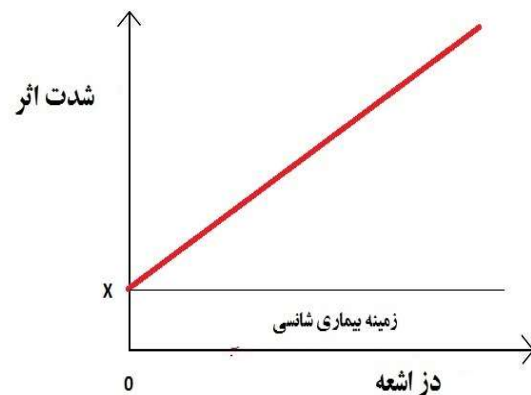
اثرات قطعی

برای ایجاد آن اثر، مقدار دز باید از یک آستانه معین بیشتر شود.
با افزایش دز اشعه، شدت اثر افزایش می یابد.
مثال: اختلالات باروری، آب مروارید چشم



اثرات احتمالی

آستانه دز ندارد.
با افزایش دز اثر آن نیز افزایش می یابد.
مثال: توده های بدخیم، سرطان خون



انواع پرتوگیری

• پرتو گیری حاد

(دز زیاد - مدت کم): اثرات زود رس



• پرتو گیری مزمن

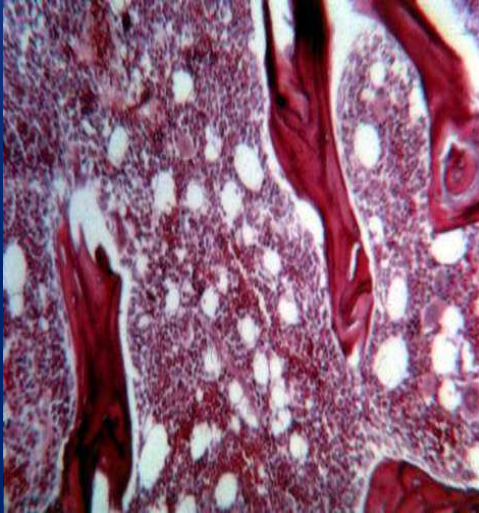
(دز کم - مدت زمان طولانی): اثرات تاخیری

حساسیت بافتهای مختلف در برابر پرتو

اثرات زودرس تابش گیری

- اثرات پوستی
- اثرات روی سلولهای خونی
- اثرات روی سلولهای جنسی
- اثرات بر جنین

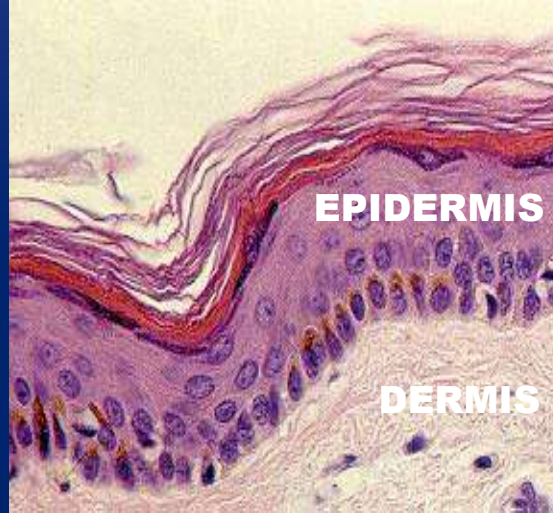
مغز استخوان



حساسیت پرتوی بالا

بافت لنفاوی
مغز استخوان
بافت پوششی روده
غدد جنسی
بافت‌های جنینی

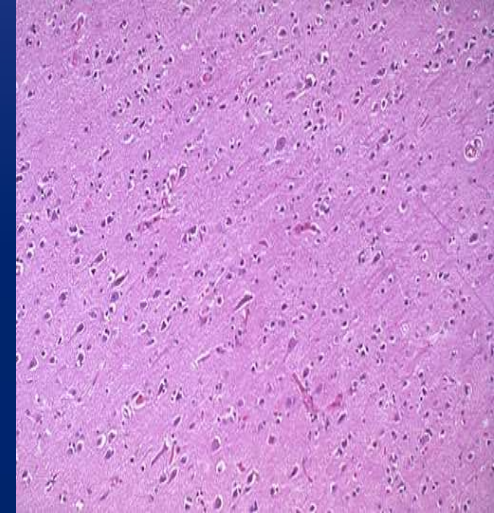
پوست



حساسیت پرتوی متوسط

پوست
پوشش عروق خونی
شش
کلیه
کبد
عدسی چشم‌ها

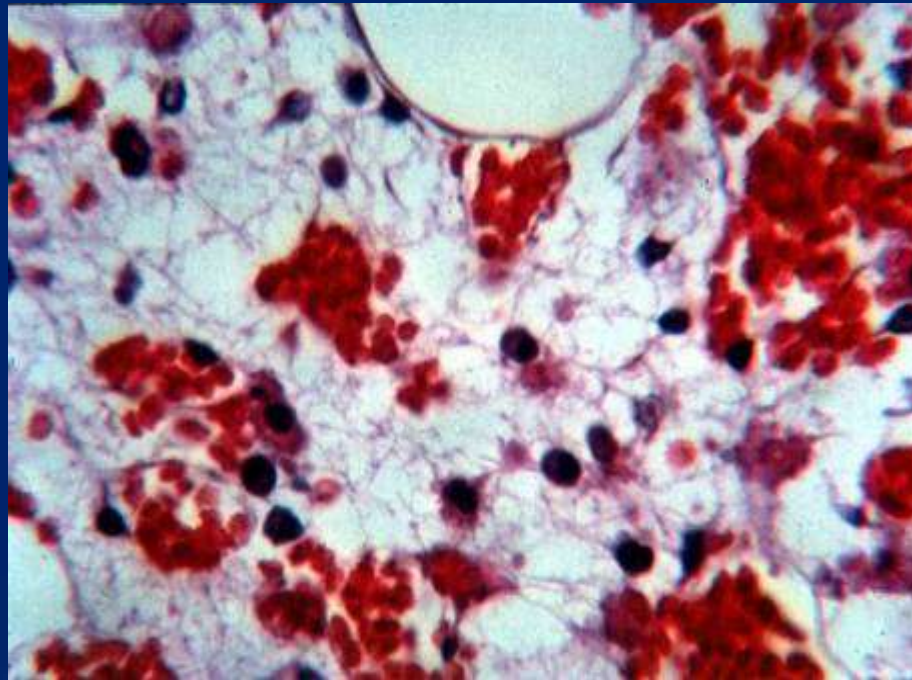
دستگاه عصبی مرکزی

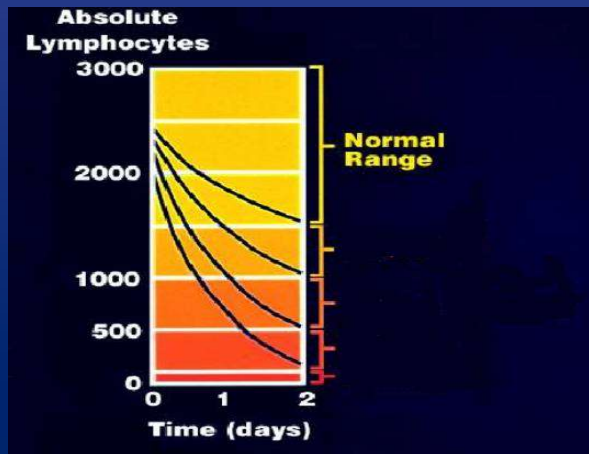


حساسیت پرتوی کم

سیستم عصبی مرکزی
ماهیچه
استخوان و غضروف
بافت پیوندی

اثرات پرتو بر سلولهای خونی

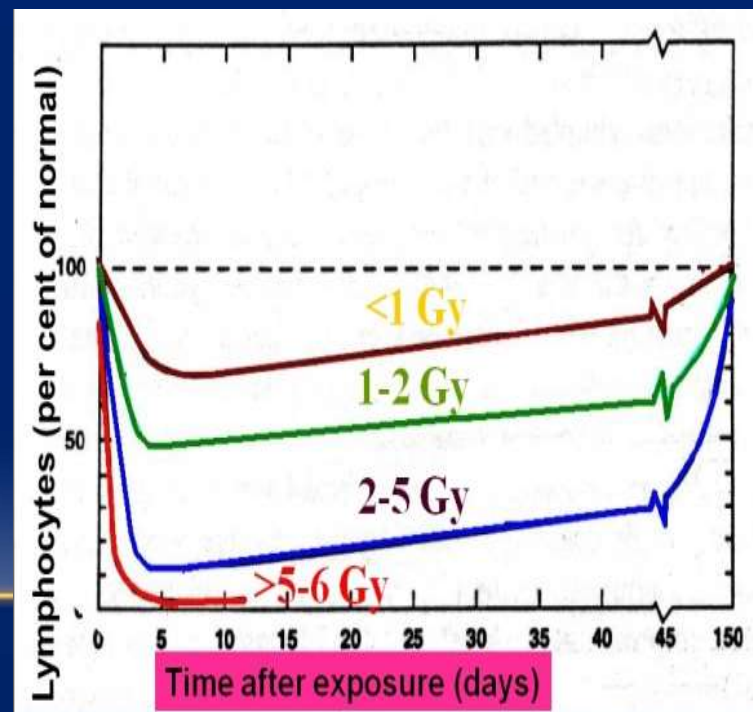
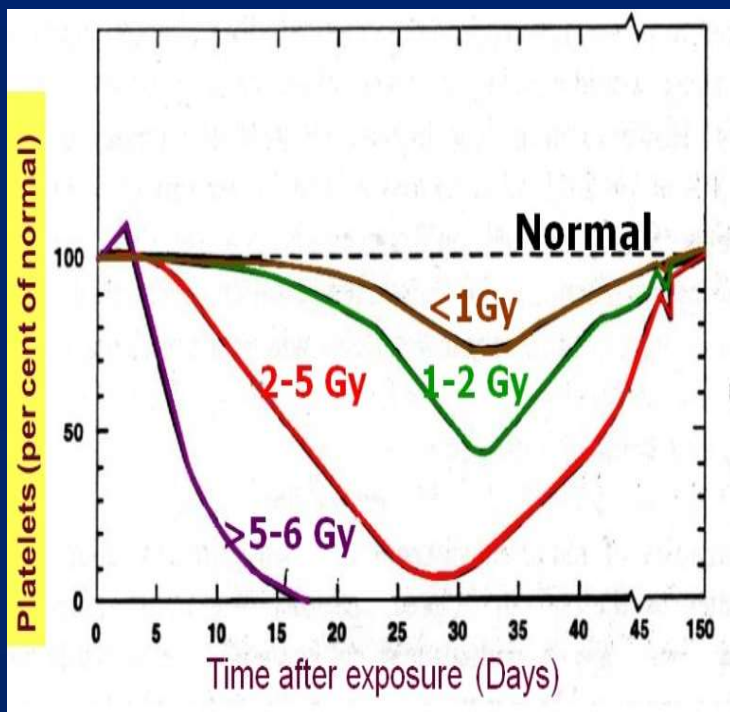




• نیم گری به بالا: کاهش گلبولهای سفید و پلاکتها

• ۲ گری به بالا: کاهش فعالیت مغز استخوان

• ۶ گری به بالا: قطع فعالیت مغز استخوان



ویژگی های سندروم سیستم خون ساز:

سرکوب شدن مغز استخوان

نقص عملکرد سیستم ایمنی

افزایش عفونت

خونریزی

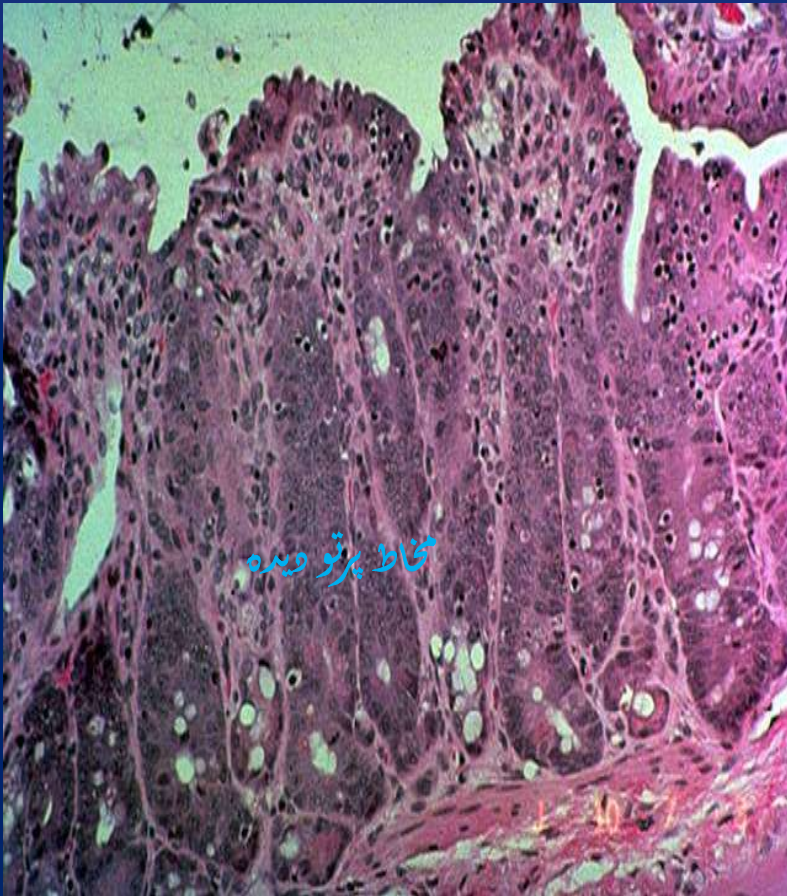
کم خونی

اختلال در بهبود زخم

اثرات پرتو بر سلولهای روده ای



ویژگی های سندروم سیستم گوارشی



تخی شدن سلولهای اپیتلیال لوله گوارشی

دست یابی آزاد باکتری های روده ای به بدن

خون ریزی از نواحی عاری از سلول

از دست رفتن ظرفیت جذب

اثرات پوستی پرتوگیری

• حدود ۴ گری: سرخی پوست بعلت انبساط رگهای خونی

✓ پس از حدود یک هفته، سرخی ایجاد شده ناپدید می شود.

• ۵ گری به بالا: تاول مرطوب (شبه سوختگی درجه دو)

✓ ترمیم کند (حداقل ۶ هفته)

• ۱۵ گری به بالا: مرگ سلولی (شبه سوختگی درجه سه)

✓ ترمیم مشکل و طولانی

افزایش تجمع رنگدانه ها



FIG. 9.8. Hyperpigmentation of skin. The nail of the forefinger is darkish and broken.

سوختگی ها و جراحات پرتوی موضعی

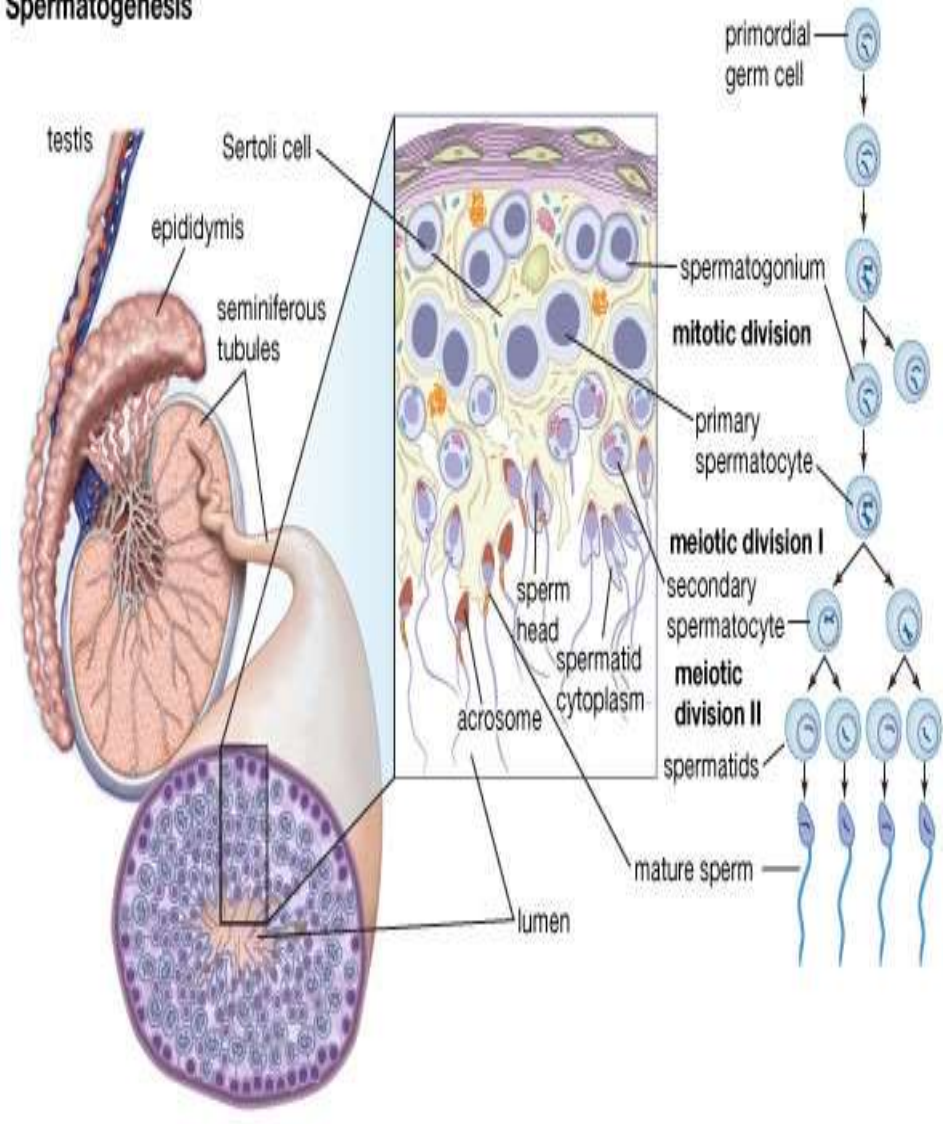


FIG. 9.2. 17 days after exposure. Large and tense blisters. Significant swelling limits fingers movement.



اثرات پرتو بر سلولهای جنسی

Spermatogenesis



• اثر بر بیضه ها

□ عقیمی موقت

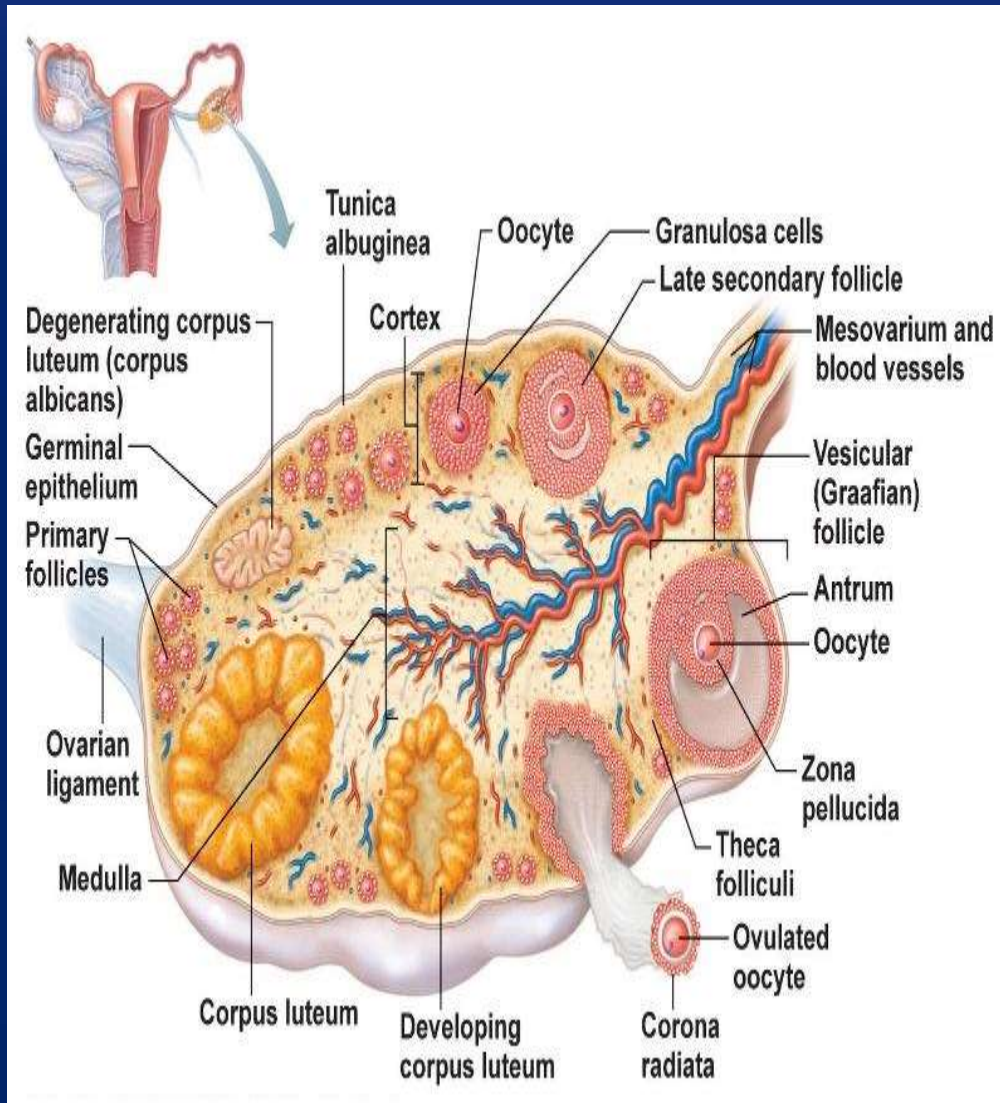
□ عقیمی دائم

اثرات پرتو بر سلولهای جنسی

• اثر بر تخمدانها

□ عقیمی موقت

□ عقیمی دائم



اثرات پرتو بر جنین

سن حاملگی	مرحله	اثرات پرتوی
روزهای صفر الی نهم	قبل از لانه‌گزینی	همه یا هیچ
روز دهم الی هفته ششم	اندام‌زایی	اختلالات مادرزادی عقب‌ماندگی رشد انواع ناهنجاریها
هفته ششم الی هفته چهارم	جنینی	عقب‌ماندگی رشد میکروسفالی عقب‌ماندگی ذهنی کوتاهی قد

