

EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO

SEGUNDO PERÍODO

FARMÁCIA




A interação das Radiações Ionizantes com a matéria viva

A interação das radiações ionizantes com a matéria é um processo que se passa em nível atômico.

Ao atravessarem um material, estas radiações transferem energia para as partículas que forem encontradas em sua trajetória.

O processo é interrompido quando, tendo sua energia dissipada em interações (choques), os elétrons (e suas cargas negativas) acabam capturados por moléculas do meio.



Sensibilidade Orgânica à Radiação

A sensibilidade dos órgãos do corpo humano está relacionada ao tipo de células que os compõem.

Por exemplo, se as células formadoras do sangue são as mais sensíveis devido a sua taxa de reprodução ser rápida, os órgãos formadores do sangue são os mais sensíveis à radiação.

As células musculares e nervosas são relativamente mais resistentes à radiação e, portanto, os músculos e o cérebro são menos afetados.



Sensibilidade Orgânica à Radiação

A taxa de reprodução das células que formam um órgão não é o único critério para determinar a sensibilidade geral.

A importância relativa do órgão para o bem estar do corpo também é importante.

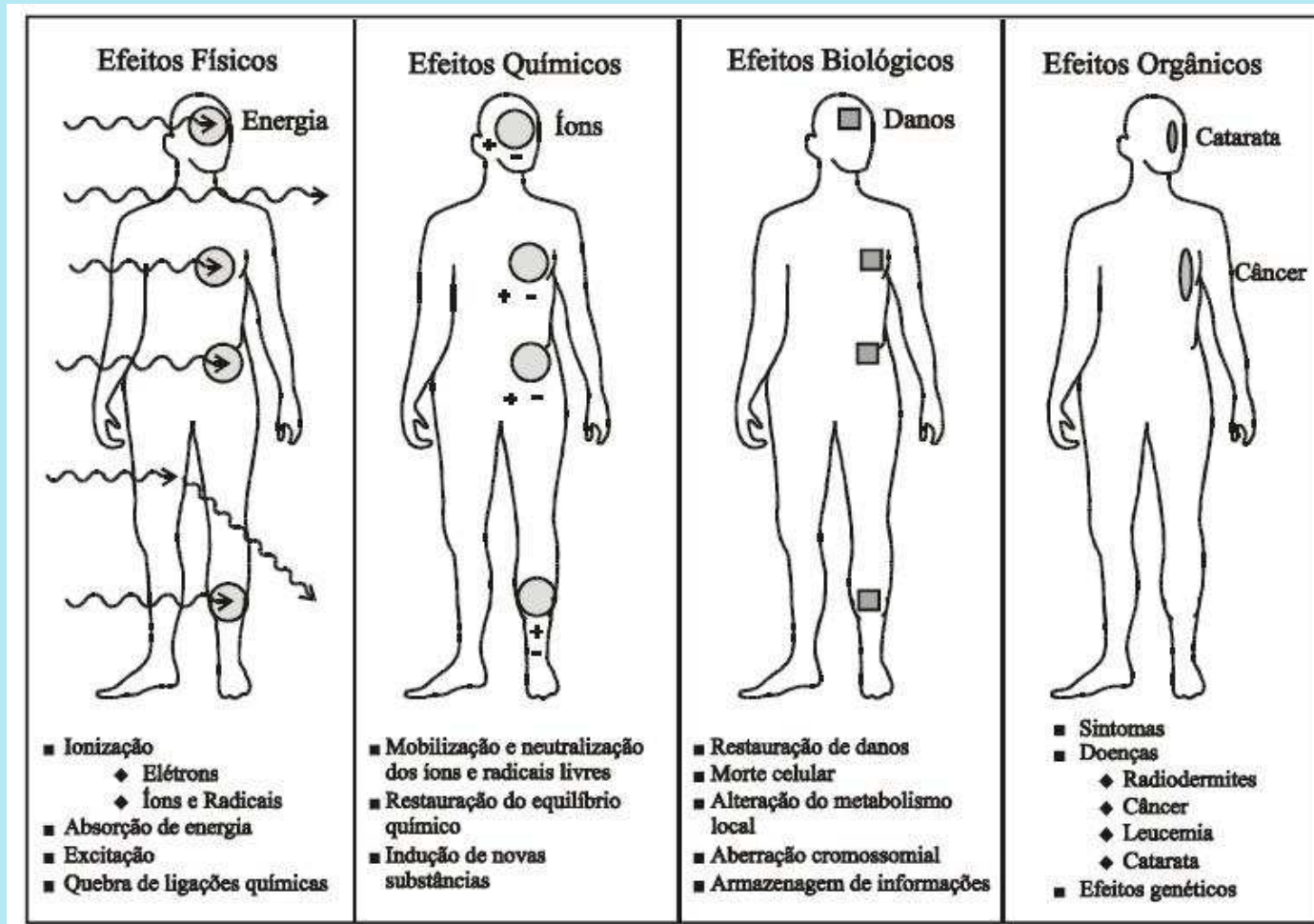
Ação indireta:

A partícula carregada interage com outras moléculas (H_2O) para produzir radicais livres que irão lesar o DNA

Ação direta:

O dano ao DNA é causado pela partícula carregada diretamente.

Efeitos da Radiação Ionizante no Corpo Humano



Mecanismo da Interação (Indireta)

A composição celular é de 80% de água.

A água se ioniza quando é exposta a estas partículas, formando íons.

A molécula de H_2O^+ se dissocia quase que imediatamente (10^{-11} segundos) formando:



OH (hidroxila) é uma molécula altamente instável que se oxida com outras moléculas, formando H_2O_2 (peróxido de hidrogênio) é um agente oxidante.



Mecanismo da Interação (Indireta)

O elétron se combina com uma molécula de H_2O formando: $\text{H}_2\text{O} + \text{e}^{\circ}_{-1} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}^-$

H_2O^- se dissocia formando, $\text{H} + \text{OH}^-$

H se combinará com O formando, $\text{H} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{HO}_2$

Resumindo:



A exceção de H todos os demais são agentes oxidantes.

Mecanismo da Interação (Indireta)

Quando uma célula é exposta à radiação, a probabilidade da radiação interagir com a molécula de DNA é muito pequena, pois estes elementos que a compõe representam uma parcela ínfima.

No entanto, sendo cada célula, como no caso do corpo humano, basicamente formada por água, a probabilidade da radiação interagir com a água é muito maior, por estar em maior concentração no volume celular.



Mecanismo da Interação (Indireta)

Agentes oxidantes próximos do DNA interagem quimicamente oxidando e destruindo partes da molécula, destruindo, por sua vez, os genes.

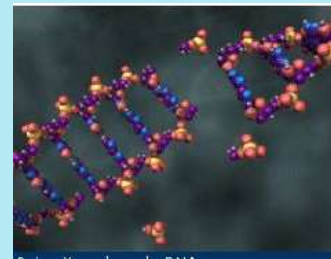
Noventa por cento dos danos causados pela radiação ionizante são reparados, deixando resíduo de dez por cento de dano irreparável e acumulado.



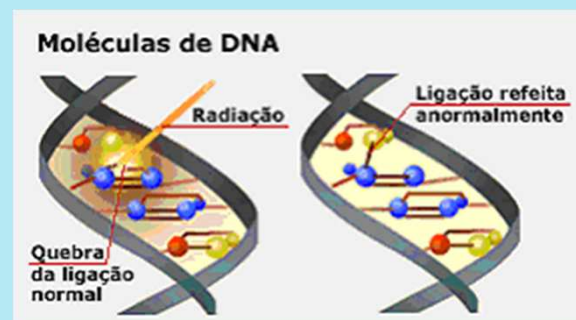
Mecanismo da Interação (Direta)

A interação de uma radiação ionizante com o DNA pode produzir:

Danos em bases nitrogenadas do DNA



Ruptura nas ligações das cadeias polinucleotídicas e ligações cruzadas inter e intramoleculares:



Sistemas biológicos de defesa contra os efeitos deletérios das radiações.

As células possuem mecanismos de defesa contra os efeitos deletérios das radiações.

Os radicais peróxidos são destruídos pela catalase e pelas peroxidases , enquanto os superóxidos são combatidos pela superóxido dismutase.

Os antioxidantes naturais, como as vitaminas C e E, neutralizam a ação dos radicais livres.



Sistemas biológicos de defesa contra os efeitos deletérios das radiações.

Alem desses mecanismos protetores, existem ainda os sistemas de reparação que atuam no DNA lesado pela radiação.

Os danos no DNA que não podem ser corrigidos pelos mecanismos de defesa da célula levam ao aparecimento de mutações e estas são, muitas vezes letais.



Sistemas biológicos de defesa contra os efeitos deletérios das radiações.

Quando há lesão do DNA também podem ser alterados os mecanismos que controlam a divisão celular, facilitando a formação de tumores geralmente cancerosos.

A radiolesão provocada numa célula germinal pode transmitir um gene mutante ao descendente, comprometendo a formação e a expressão funcional de tecidos e órgãos do novo indivíduo.