

9- RADYASYONUN ETKİ MEKANİZMALARI

9.1- RADYASYONUN İNDİREKT (DOLAYLI) ETKİSİ

- Radyasyonun indirekt etkisi iyonlaştırdığı su moleküllerinin oluşturdukları serbest radikaller aracılığıyla olmaktadır.
- Çünkü radyasyon enerjisi su ortamında oluşan serbest radikaller aracılığıyla biyolojik moleküllere transfer edilmektedir.
- İlk kademede İyonlaştırıcı radyasyonlar, radyasyon etkisinin fiziksel kısmını oluşturmaktadır.
- Bundan sonra kimyasal kısmı meydana gelmektedir.

- Bu aşamada serbest radikaller canlıda meydana gelmektedir.
- İyonların veya uyarılmış moleküllerin ayrılmaları sonucunda oluşan, dış yörüngelerinde eşleşmemiş bir elektrona sahip ve genellikle elektriksel açıdan yüksüz atom veya moleküllere **Serbest Radikaller** denir.
- Bunlar kolayca diğer atom veya moleküllerle reaksiyona girdikleri için oldukça reaktiftirler.
- Çünkü eşleşmemiş elektronları ile bir başka serbest radikalın aynı durumdaki elektronu ile reaksiyona girerek kararlı hale gelirler.



- Radyasyon sonucu oluşan su iyonu (H_2O^+) tekrar iyonlaşarak H^+ ve OH^- iyonlarına dönüşür. Suyun iyonlarına ayrılması sonucu oluşan H^+ + OH^- iyonlar DNA gibi biyomoleküllerle reaksiyona girerek bunları da radikaller haline dönüştürebilirler.

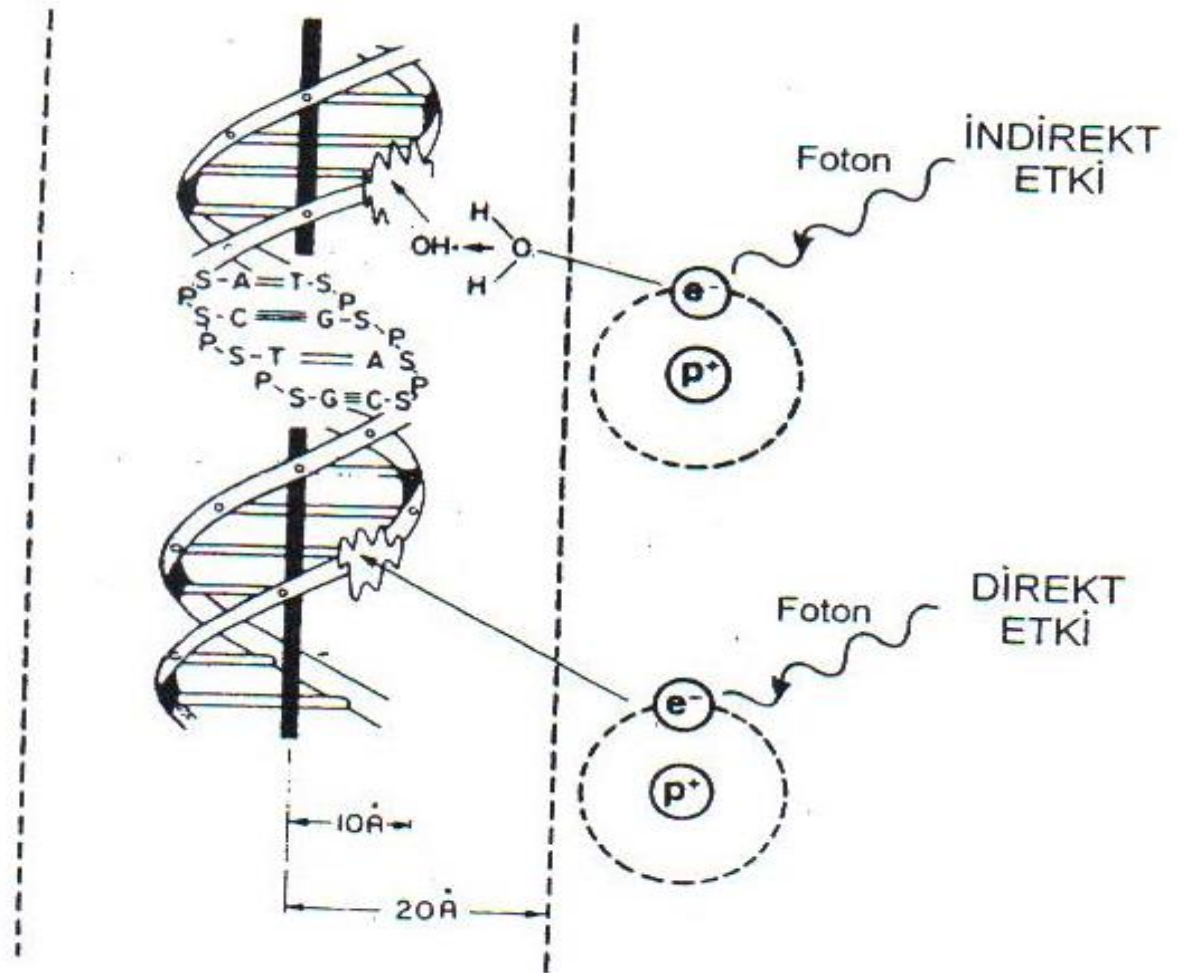


- H^+ ve OH^- iyonları ortamda bulunan diğer iyonlarla tepkimeye girerek Hidrojen peroksiti (H_2O_2) veya diğer toksik molekülleri meydana getirirler. Hidrojen peroksit hücre için oldukça toksik bir maddedir.



9. 2- RADYASYONUN DİREKT (DOĞRUDAN) ETKİSİ

- Radyasyon enerjisi su molekülleri yerine direkt olarak biyomoleküllere örneğin DNA'ya transfer edilir ve biyoradikallerin oluşmasına yol açar.
- Burada foton (toplu enerji) enerjisinin transferi sonucunda fırlayan elektron molekülünü doğrudan etkileyerek hasarlara yol açar.



Radyasyonun direkt ve indirekt etkisi (Özalpan A., 2001).

9. 3- RADYASYONUN DETERMİNİSTİK ETKİSİ

- Radyasyon dozunun vücudun herhangi bir doku veya organına hasar vermesi veya hücre ölümüne neden olacak reaksiyonlar oluşturmasına deterministik etki denir.
- Bu etki düşük dozlarda alındığı zaman sıfır değerinde olur.
- Ancak eşik değerinin üzerinde radyasyon alınması durumunda klinik bulgular yüksek oranda olmaktadır.
- Hasarın şiddeti doza bağlı olarak artış göstermektedir.
- Bazı dozların insanlar üzerindeki etkisi şöyledir:

Erkeklerde bir defada 3.5-6 Gy (Gray) doz kısırlığa

Kadınlarda bir defada 2.5 – 6 Gy doz kısırlığa

Genel olarak 5 Gy'lik doz gözde katarakta neden olmaktadır.

- Deterministik etkiler ölüm, cilt yanıkları, katarakt ve kısırlık şeklinde görülmektedir.
- Örneğin bir anda alınan yüksek doz (5 Gy veya daha fazlası) birkaç hafta içinde kemik iliği ve sindirim sistemine hasar verdiği için insan ölümüne neden olmaktadır.
- İnsan hayatı 5 Gy'in altında radyasyon dozu almışsa kurtulabilir.
- Bunun dışında vücudun belirli bölgeleri yüksek miktarda radyasyon aldığı zaman örneğin ciltte ağır yanıklar, eşey organlarında kısırlık ve gözde katarakta neden olur.

9. 4- RADYASYONUN STOKASTİK ETKİSİ

- Düşük dozlarda alınan radyasyon etkileridir. Etkinin ortaya çıkması için bir eşik değer söz konusu değildir.
- Stokastik etkiler nedeniyle kanser olma olasılığının saptanmasında belirsizlikler mevcuttur.
- Düşük dozlar için stokastik etkileri ancak yüksek doz denemelerine maruz bırakılmış hayvan deneylerinde gözleyebiliriz.
- İnsanların yıllık radyasyon alma dozu 1 mSv'dir. Buna bağlı olarak 1 mSv doz nedeniyle kanserden ölme olasılığının 100 000'de 5 olduğu varsayılmaktadır.