

7. hafta

Radyonüklidlerin üretiminde
kullanılan yöntemler

Tedavide 4 tip radyofarmasötik kullanılmaktadır:

1-Kullanıma hazır radyofarmasötikler: Bu ürünler yeterli yarılanma ömrüne sahiptirler. Hastaya uygulama, radyoaktif bozunma hesaplandıktan sonra yapılır.

2-Yarı hazır ürünlerden elde edilen radyofarmasötikler: Jeneratörlerden elde edilen radyonüklitlerle kitlerin birleştirilmesiyle hazırlanırlar.

3-Kullanım öncesi doğrudan hazırlanan radyofarmasötikler: Bu ürünler hazırlanıp hemen kullanılması gereken parçacık hızlandırıcısı ürünleri veya uzun ömürlü ana radyonüklit içeren jeneratörler ile elde edilen radyoaktif gazlar ya da çözeltilerdir.

4-Hastadan alınan örneklere dayanan radyofarmasötikler (otolog işaretli ürünler): Hastaya ait hücre veya plazma proteinleri radyonüklitle işaretlendikten sonra tekrar aynı hastaya verilir.

İdeal bir radyofarmasötik;

- **Kolay bulunabilmeli,**
- **Kullanılan radyonüklitlerin yarı ömrü kısa olmalı,**
- **Radyoaktif görüntüleme amacıyla gamma (γ) ışını yayan radyonüklitlerin kullanımı tercih edilmeli,**
- **Görüntüleme için kullanılan radyonüklitlerin γ enerjisi 100-300 kiloelektron volt (*keV*) civarında olmalı,**
- **İncelenecek organdaki birikim (lokalizasyon) oranı yüksek olmalı,**
- **Radyasyon dozu mümkün olan en düşük seviyede olmalı,**
- **Radyofarmasötikler hazırlama sırasında ve kullanılırken kimyasal olarak stabil olmalıdır.**

İdeal radyofarmasötiklerde aranan bazı özellikler:

	Tanı için kullanılan	Tedavi için kullanılan
<i>Radyoizotop</i>	γ ışını yaymalı	β ışını yaymalı
<i>Enerjisi</i>	Ortalama 150 keV	Orta/yüksek enerji (>1 meV)
<i>Efektif yarı ömrü</i>	1.5 x test süresi	Saat/gün
<i>Lokalizasyon</i>	Hedef organda yüksek	Hedef organda yüksek
<i>Radyasyon dozu</i>	Düşük doz, yüksek etkinlik	Etkili doz
<i>Elde edilmesi</i>	Kolay ve ucuz	Kolay ve ucuz
<i>Kalite kontrolleri</i>	Esit	Basit

Radyonüklidlerin Üretimi

- 1) Yüklü partikül bombardımanı:** Radyonüklidler hedef materyalin siklotron adı verilen partikül hızlandırıcılarında yüklü partiküller tarafından bombardımanı ile üretilebilirler.
- 2) Nötron bombardımanı:** Radyonüklidler hedef materyalin nükleer reaktörlerde nötron bombardımanı ile üretilebilirler.
- 3) Radyonüklid jeneratör sistemleri:** Çalışma prensipleri, uzun ömürlü bir radyonüklidin kısa ömürlü bir radyonüklide parçalanması ve daha sonra kimyasal olarak ayrıştırılması esasına dayanmaktadır.

Çekirdeklerin dayanıklılıklarının farklılığına bağlı olarak nükleer enerji dört tip çekirdek reaksiyonu ile serbest hale geçebilir:

- **Çekirdek radyoaktif parçalanma ile daha hafif bir çekirdeğe dönüşür. Bu olayda α ve β tanecikleri ile γ ışınları yayılır.**
- **Bir çekirdek α , β , nötron, proton veya deutron ile bombardıman edilirse oluşan dayanıksız çekirdek proton veya nötron yayar ve daha dayanıklı hale geçer. Bu olaya da *çekirdek parçalanması* denir.**
- **Çok ağır bir çekirdek parçalanarak orta ağırlıkta bir çekirdeğe dönüşürse bu olaya *"fizyon"* denir.**
- **Hafif bir çekirdek diğer bir çekirdekle birleşerek dayanıklı bir çekirdek oluşturur ise bu olaya da *"füzyon"* denir.**

- *Transmutasyon:*

Bir atom veya çekirdeğin proton sayısının (atom numarasının) değişmesine *transmutasyon* denir.

- *Kritik kütle:*

Fizyona yetenekli bir çekirdeğin kendi kendine sürekli fizyon oluşturabilecek miktarına denir. Eğer kritik kütle aşılr, yayılan nötronlar fizyona yetenekli olmayan bir madde tarafından tutulmaz ise reaksiyon kontrol altına alınamaz ve büyük bir patlamaya neden olur.

Radyofarmasötiklerin uygulama yolları:

Radyofarmasötikler vücuda *oral, parenteral ve inhalasyon yolu* ile verilir. Oral yoldan kullanılan radyofarmasötik; çözelti (sulu, sulu-alkollü, yağlı), kolloit veya süspansiyon şeklinde olabilir. Aynı zamanda sert jelatin kapsüller içinde de oral olarak alımları söz konusudur. Parenteral yol içinde en yaygın kullanılanı intravenöz (I.V.) enjeksiyondur. I.V. kullanılacak radyofarmasötikler kan ile aynı pH'da (7.4) veya dayanıklı oldukları pH'da hazırlanırlar.