

**HİPERTROFİK HASTALARININ RADYİYOT (I-131) İLE TEDAVİSİNDE
RADYİYODUN EFFEKTİF YARILANMASI VE VÜCUTTA KALAN SÜRESİNİN
BELİRLENMESİ**

**Özlem Yıldırım, Nami Yeyin, Mohammed Abuqbeith,
İffet Çavdar, Handan Tanyıldızı, Derya Şahin, İsmail
Günay, Mustafa Demir**

**İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Nükleer Tıp Anabilim Dalı**

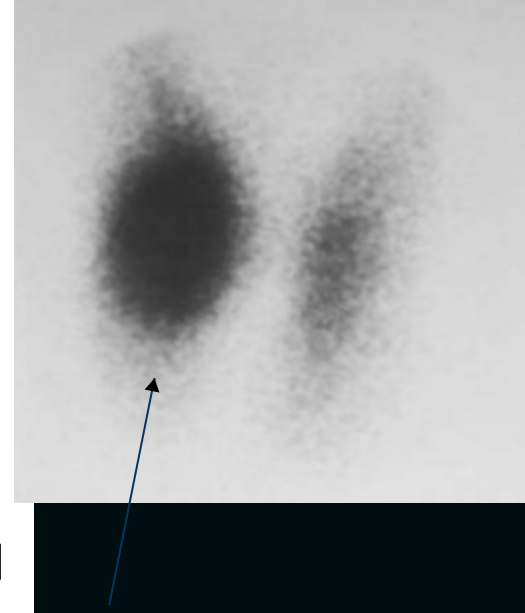
AMAÇ

- Bu çalışmanın amacı, hipertiroidi hastalarında tedavi öncesi uygulanan *uptake* testinin sonuçlarının değerlendirilmesi, I-131' in efektif yarılanma süresinin bulunması ve hasta vücudunda kalış süresinin hesaplanmasıdır.

GENEL B LG LER-1

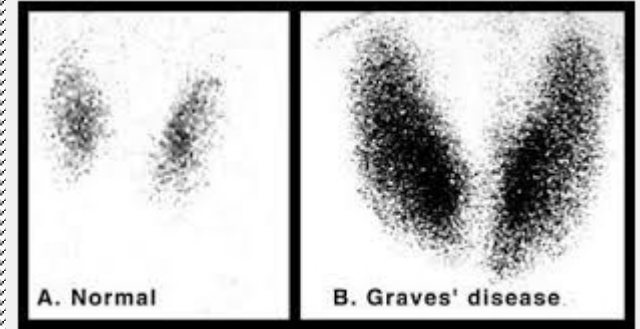
HİPERTİROİDİ

- Hipertiroidi, tiroit bezinin normalden daha fazla çalışarak aşırı tiroksin hormonu üretmesi sonucu ortaya çıkan hastalıktır.
- Hastalığın kesin tanısı için kanda tiroid hormonlarının ve TSH'nın düzeyine bakılır.
- Çoğunlukla T3 veya T4'ün her ikisi veya sadece biri (T4) yüksek bulunur. Bazen erken dönemlerde her ikisi de normal olabilir ama TSH düzeyleri mutlaka düşüktür.



GENEL BİLGİLER-2

- En sık görülen çeşidi Graves hastalığı denilen durumdur. Sıcak nodüller özellikle yaşlı hastalarda hipertroidinin diğer önemli bir sebebidir.
- Tiroit hormonlarının kontrolsüz alımı, bazı iltihabi tiroit hastalıkları, aşırı iyot alımı ve doğum sonrası tiroit hastalığı diğer hipertiroidi sebepleri arasında sayılabilir. Hipertiroidi oldukça rahatsızlık ve şikayet oluşturan, zarar verici toksik bir tiroit hastalığıdır. Halk arasında zehirli guatr olarak bilinir.



GENEL BİLGİLER-3

En sık görülen bulgular;

- Sinirlilik, çarpıntı ve kilo kaybıdır.
- Ellerde titreme, kaslarda güçsüzlük görülür.
- Vücut ısısı artar ve sıcağa karşı tahammülsüzlük gelişir.
- Saç dökülmesi görülebilir. Saçlar ince cansız ve yağlıdır.
- Ekzoftalmi (göz fırlaklığı)



GENEL BİLGİLER-4

- Cilt nemli ve incedir.
- Tırnaklar kolaylıkla kırılır ve zor büyür.
- Barsak hareketlerinde artma izlenir.
- Uzun süren hastalıklarda adet düzensizliği oluşur. Adet sayısında ve kanama miktarında azalma olur.
- Gözlerde şişme ve ileri doğru çıkma Graves hastalarında görülür. Çift görme gelişebilir.



GENEL BİLGİLER-5

- Graves hastalarında gözlerin dışa doğru büyümesi Graves hastalarında

- Tiroid bezinin büyüyerek şekil bozukluğuna uğraması

GENEL BİLGİLER-6

- Hipertiroidi tedavisinde hastalara uygulanacak radyoaktif I-131 dozunun belirlenmesi amacıyla tiroit uptake testi yapılmaktadır.
- Tedavi uygulanacak hastaların vücudunda radyoaktif maddenin kalış sürecinin belirlenmesi, hastaların tecrit durumları hakkında bilgi sahibi olmamıza olanak sağlamaktadır.



TİROİT UPTAKE TESTİ-1

Radyoaktif iyotun oral yolla içirilmesinin ardından tiroit bezinde tutulan radyoiyot oranını belirlemek amacıyla uygulanır. Bundan başka tiroit uptake testi aşağıdaki durumlarda klinisyene yol gösterebilir;

- Hipertiroidi tanısının konulmasına yardımcı olmak,
- Graves hastalığı ile subakut tiroitid ayırıcı tanısına yardımcı olmak, Graves ya da toksik nodüler guatrli hastalarda ve total tiroit ablasyonu gereken tiroit kanserli hastalarda tedavi dozunun hesaplanması (^{131}I aktivite miktarının hesaplanması),

TİROİT UPTAKE TESTİ-2

- Tiroksin ile beraber, tiroit bezinin veya nodülün otonom olup olmadığının saptanması,
- Perklorat ile birlikte kullanılarak iyot organifikasyon bozukluklarının belirlenmesi,
- Uptake cihazı ile yapılan ölçümlerin neticesinde elde edilen sayımların radyoaktif bozunma düzeltilmesi yapıldıktan sonra aşağıdaki formül kullanılarak uptake hesaplanır.

$$^{131}\text{I Uptake} = \frac{\text{Boyun sayımı} \left(\frac{\text{say.}}{\text{dk}} \right) - \text{Uyluk sayımı} \left(\frac{\text{say.}}{\text{dk}} \right)}{\text{Bardak sayımı} \left(\frac{\text{say.}}{\text{dk}} \right) - \text{Oda zemin aktivitesi} \left(\frac{\text{say.}}{\text{dk}} \right)} \times 100$$

DOZ □ METR □ YÖNTEM □ –1

I-131 aktivite miktarının belirlenmesi Yöntemleri

- Sabit aktivite uygulaması

Klinisyenin tecrübesine dayanarak empirik (tahmini) olarak belirlenir

- Dozimetri Yöntemi

Hastalara uygulanacak radyoiyot miktarı her hasta için ayrı bir hesaplama yöntemi ile belirlenir.

DOZİMETRİ YÖNTEMİ-2

$$A = 5.829 \times \frac{D \times m}{U_{max} \times T_{1/2eff}}$$

Burada:

- A: Hastaya uygulanacak I-131 aktivitesinin MBq cinsinden değeri.
- U_{max} : Tiroit bezinin 24 saatlik uptake ölçümü.
- m: tiroit bezinin kütlesi (gr). Ultrasonografi ile tiroidin hacmi belirlenir. Doku yoğunluğu 1 gr/cm³ kabul edilerek (hacim =kütle) kabul edilir.
- D: Tiroit bezine verilecek cGy cinsinden doz.
- 5.829 sayısı: I-131 radyoizotopunun elektronlarının doku içinde bıraktıkları enerji ile ilgili bir katsayıdır.

DOZİMETRİ YÖNTEMİ-3

- MIRD teknikleri ile dozimetrik yaklaşımlar radyoiyot tedavisinde önemli gelişmeler sağlamış, kemik iliği dozları daha doğru yaklaşımla hesaplanabilmektedir.
- MIRD yöntemi ile radyasyon dozu hesaplamalarında temel formül,

$$D = \sum \tilde{A} \times S, \quad \tilde{A} = A_0 \times T_{1/2\text{eff}} \times U_{\text{max}}$$

Burada:

D = Absorbe doz, $\tilde{A}$ = Kümülatif aktivite, A_0 = Verilen aktivite, S = S tablo değeri, $T_{1/2\text{eff}}$ = Efektif yarılanma süresi, U_{max} = kaynak organ maksimum uptake değerleridir.

FİZİKSEL YARI ÖMÜR

- Fiziksel yarılanma süresi ($T_{1/2}$), radyoaktif yarı-ömür olarak da anılır. Tanım olarak fiziksel yarı-ömür; başlangıcındaki radyoaktif atomların yarısının parçalanması için geçen süredir.

$$T_{(1/2)} = 0,693/\lambda$$

BIYOLOJİK YARI ÖMÜR

- Canlı dokuya, bir organa veya bir organizmaya verilen radyoaktif maddenin, verilen miktarının, biyolojik ortamdan yarısının atılması için geçen zaman.

EFFEKTİF YARI ÖMÜR

Radyoaktif maddenin vücuttan yarısının atılması için geçen süredir.

Rezidens (Kalış) Süresi

Radyasyonun vücutta kaldığı süre residence time olarak adlandırılır. Radyasyonun vücutta kalış süresini hesaplamak için;

formülü kullanılır.

Hasta Bilgileri-1

- Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalına başvuru yapan 14 hasta (E/K: 5/9) ile yapıldı.
- Hasta ölçümlerine başlamadan önce tiroit uptake cihazının günlük kalibrasyonlarının yapılması gereklidir. Bu hazırlıktan sonra;

Yöntem

- Oda içindeki zemin aktivite sayımı yapıldı ve kaydedildi.
- Kalibrasyon testlerinden sonra hastaya içirilecek olan radyoiyot (^{131}I) yaklaşık 10 μCi dozda bir bardak içinde hazırlandı.
- Uptake probu altında bir dakika süre ile bardak sayımı yapılarak kaydedildi.
- Hazırlanan radyoiyot hastaya içirildi.

Yöntem

- 3 saat sonra hastanın tiroit bölgesinden 1 dakika süre ile sayım toplanıldı.
- Hastanın uyluk bölgesinden (prob ağzı mesaneyi görmemeli) 1 dakikalık sayım toplanıldı.
- 24, 48 ve 96 saat sonra tiroit ve uyluk üzerinden tekrar sayımlar alınır. Bazı hastalarda 96. saat yerine 120 veya 144. saatlerde sayım yapıldı.
- Alınan uptake ölçümlerinden zaman-aktivite eğrisi çizilerek efektif yarılanma ve residence time değerleri hesaplandı.

BULGULAR

AD SOYAD	YAŞ	KİLO	BOY	TSH(μ IU/ ml)	T3(pg/ml)	T4(ng/dl)	Teff(saat)	T-reziden s zamanı (saat)	Graves	Nodül
1	32	70	1,80	0,01	13,2	1,89	86	84,2	evet	
2	38	82	1,50	0,01	4,58	1,5	117	96	evet	
3	37	78	1,55	0,01	8,11	2,11	132	122		evet
4	18	56	1,62	0,01	25,8	5,57	43,2	42	evet	
5	50	55	1,70	0,01	10,3	3,14	134	110	evet	
6	33	75	1,70	1,3	4,38	1,47	168	87,8	evet	
7	37	69	1,60	3,4	3,11	1,05	126	180	evet	
8	29	63	1,61	0,17	3,59	1,28	154	85,2	evet	
9	66	98	1,72	0,01	14,2	1,9	93,7	31	evet	
10	45	70	1,73	0,01	11	3,21	135	166	evet	
11	34	93	1,53	0,01	3,01	1,02	122	58,2	evet	
12	30	58	1,58	0,01	15,9	6,3	52	66	evet	
13	55	75	1,65	0,01	9,2	2,8	131	66,1	evet	
14	40	64	1,58	0,01	12,8	5,6	172	118	evet	
ORT.	39	72	1,63	0,35	9,94	2,77	119	93,8		
SD	12	13	0,09	0,94	6,34	1,8	38,5	42,9		

SONUÇ

- Hastaya uygulanan radyoaktif madde fiziksel yarılanmanın yanında biyolojik atılıma da uğramakta ve bu durum her bireyde farklılık göstermektedir (Radyoiyot biyokinetiği).
- Sonuçlarımızdaki standart sapma değerlerinin büyük bulunmuş olması, hem efektif yarılanmanın hem de kalış süresinin kişiden kişiye önemli farklılıklar gösterebileceğini kanıtlamıştır.

SONUÇ

- Bu çalışma, hipertiroidi hastalarına tedavi uygulanmadan önce kişiye özel efektif yarılanma ve vücutta kalış süresinin dolayısıyla dozimetri yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

TEŞEKKÜRLER.....