

# "Enterogastrik Reflü"nün Tesbitinde Hepatobilier Sistem Sintigrafisi

## HEPATOBIILIARY SYSTEM SCINTIGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF ENTEROGASTRIC REFLUX

İbrahim GÖZÜKARA\*, Nevzat AKSOY\*\*, Cengiz ÜNÜVAR\*\*, Mehmet MÜLAZİMOĞLU\*, Kemal KUTOĞLU\*\*, Necati YENİCE\*\*, Tevfik ÖZPAÇACI\*

\* Dr.Okmeydanı Eğitim Hastanesi Nükleer Tıp Kliniği,  
\*\* Dr.Okmeydanı Eğitim Hastanesi İç Hastalıkları Kliniği, İSTANBUL

### ÖZET

Hepatobilier sistem sintigrafisi (HBS) sırasında genellikle tesadüfen yakalanan enterogastrik reflünün pilor disfonksiyonu tanısında diagnostik değerini belirlemek amacıyla endoskopi He mideye safra kaçağı tesbit edilerek pilor disfonksiyonu kesin tanısı konmuş, 12'si kadın, 20 hasta incelenmiştir. Hastalara 5 mCi Technetium 99m dimethyl iminodiacetic asit (Tc99m HIDA) IV verilerek 30 dakika süre ile dakikalık dinamik; daha sonra da 60., 90. ve 120. dakikalarda statik anterior planar sintigrafiler alınmıştır. Sintigramlarda koledok görülüp barsağa geçiş izlendikten sonra karaciğerin sol lob medial üst kısmına komşu alanda veya mide lojunda ortaya çıkan aktivite birikimi gastrik reflü lehine yorumlanmıştır. Bu birikimin şiddeti 60.dakikada komşu karaciğer parankimi aktivitesi ile karşılaştırılmış ve daha yüksek seviyede ise şiddetli, daha düşük olup ancak kontrast artırılarak belirginleştirilebiliyorsa hafif reflü olduğu kanısına varılmıştır. Yirmi hastanın 10'unda (6'sında şiddetli olmak üzere) reflü tesbit edilmiş; diğer 10 hastada yanlış olarak reflü negatif bulunmuştur. Sintigrafinin reflü tesbiti ve dolayısı ile pilor disfonksiyonu tesbit sensitivitesinin %50 olduğu kanısına varılmıştır.

Çok değişik nedenlerle endoskopi yapılamayan hastalarda ise reflü tayini için HBS'nin kullanılması tek seçenektir. HBS'in uygun zaman ve kontrast setuplarında dahi ancak %50 düzeyinde olan düşük sensitivitesi bu testin reflü veya pilor disfonksiyonu tanısında tarama amacıyla kullanılmayacağını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enterogastrik reflü, Sintigrafisi

T Klin Gastroenterohepatoloji 1996, 7:131-134

Yaklaşık kırk yıl önce tıbbi literatüre girmiş (1) hepatobilier sistem sintigrafisi daha sonra geliştirilen yeni radyofarmasötikler (2) sayesinde 15-20 yıldır karaciğer ve safra yolları ile safra kesesi patolojilerini değerlendirmek için klinikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu

Geliş Tarihi: 27.09.1996

Yazışma Adresi: Dr.İbrahim GÖZÜKARA  
Kalamış Fener Caddesi 75/2 D:6  
Kadıköy, İSTANBUL

\*Bu çalışma Antalya XI.Ulusal Türk Gastroenteroloji Kongresinde (6-9 Kasım 1994) kısmen sunulmuştur.

TKlin J Gastroenterohepatol 1996, 7

### SUMMARY

It is known that pyloric dysfunction goes with enterogastric reflux (EGR). EGR is seen incidentally in hepatobiliary system scintigraphy (HBS). In order to evaluate the diagnostic value of EGR in the diagnosis of pyloric dysfunction, this study was planned. Twenty patient, 12 female, aged 19-55 (30.5+8.4), diagnosed as pyloric dysfunction with EGR on endoscopy were included to the study. A HBS with 5 mCi Tc-99m HIDA was performed to all the patients, on morning times and in fasting state. Thirty minutes dynamic data and 60th, 90th, 120th minute static images were obtained on anterior position. The activity accumulation on the area of stomach or on the left lateral side of liver, appearing after the first activity seen on duodenum was accepted as EGR. EGR determined by this way, divided into two subgroups comparing the stomach activity to the left lobe liver activity at 60th minute. Equal or higher stomach activities accepted as high degree EGR; Lower stomach activities could be determined in high contrast set up accepted as low degree EGR. EGR was found in only 10 out of 20 patients; Six patients showed high degree, 4 patients showed low degree EGR. The sensitivity of the HBS was 50% in the diagnosis of EGR and pyloric dysfunction.

The HBS is the only method to assess EGR on the patients unsuitable for an endoscopic examination; but, it can not be used for the screening of EGR and pyloric dysfunction with its low sensitivity 50%.

Key Words: Enterogastric reflux, Scintigraphy

T Klin 3 Gastroenterohepatol 1996, 7:131-134

tetkik ile karaciğerin genel parankim hücre fonksiyonu belirlenebildiği (3,4) gibi, mekanik tip sarılık ile hepatik veya prehepatik tip sarılık birbirinden ayırt edilebilmektedir (5,6). Yine bu tetkik ile safra yollarındaki pasaj değerlendirilmekte (7,8); safra kesesinin dolması, kontraksiyon ajanına verdiği cevap zamana bağlı olarak dinamik olarak görüntülenip ölçülebilmektedir (7,9). Bu özellikleri ile bu test, hem karaciğerin yapısı hem de karaciğerin parankim ve bilier sistem fonksiyonu ile safra kesesi fonksiyonlarını gösterdiğinden, özellikle son 10 yıldır gastrointestinal şikayetli hastaların incelenmesinde sıklıkla kullanılır olmuştur.

Hepatobilier sistem sintigrafisi sırasında tesadüfen ve seyrek olmayarak barsakların yanında midede de ve

Tablo 1. Hastaların yaş, cins, endoskopi ve enterogastrik reflü için sintigrafisi sonuçları

	Cins	Endoskopik Bulgular	Sintigrafik
55	E	Kr.duodenal ülser-Antral gastrit	Reflü yok
31	E	Pangastrit-Reflü Grade 2	Reflü yok
40	K	Pilor disfonksiyonu	Şiddetli reflü
34	K	Pangastrit-Bulbusta ülser-Deforme pilor	Reflü yok
35	E	Pilor disfonksiyonu-Alkalen gastrit	Hafif reflü
47	E	Aktif duodenal Ülser-Reflü	Reflü yok
38	E	Pilor disfonksiyonu-Vagotomi-Özofajit	Hafif Reflü
27	E	Geniş pilor-Reflü40uodenit	Hafif reflü
30	E	Antral gastrit	Reflü yok
27	K	Pilor disfonksiyonu	Reflü yok
30	K	Pangastrit-Pilor disfonksiyonu-Özofajit	Şiddetli reflü
34	E	Pilor disfonksiyonu-Alkalen gastrit	Reflü yok
49	K	Pilor disfonksiyonu	Reflü yok
36	K	Pilor disfonksiyonu-Kr.duodenal ülser	Reflü yok
53	K	Pilor disfonksiyonu-Antral gastrit	Reflü yok
19	K	Pilor disfonksiyonu-Antral gastrit	Şiddetli reflü
20	K	Pilor disfonksiyonu-Kr.duodenal ülser	Şiddetli reflü
48	K	Pilor disfonksiyonu-Alkalen gastrit	Hafif reflü
29	K	Pilor disfonksiyonu-Alkalen pangastrit	Şiddetli reflü
44	K	Reflü gastrit-Özofajit	Şiddetli reflü

aktivite izlenmekte ve bu bulgu enterogastrik reflü olarak yorumlanmaktadır. Bu reflü alkali gastrite yolaçabilecek pilordaki disfonksiyonun bir göstergesi olup, pilorun sfinkter fonksiyonunun yetersizliğini ortaya koymaktadır. Pilor disfonksiyonu endoskopi sırasında, mideye kaçan safranın direkt görülmesi ile oldukça güvenilir olarak tanınmakta ve endoskopi bu işte altın standard durumunu korumaktadır (10). Bu çalışma hepatobiller sistem sintigrafisi sırasında reflüyü tesbit edebilme duyarlılığını bulmak ve bu sensitiviteyi artırmak için gerekenleri belirlemek amacıyla planlanmıştır.

#### MATERYEL VE METOD

Çalışmaya Okmeydanı Eğitim Hastanesi 4.Dahiliye Kliniği'ne gastrointestinal şikayetlerle başvurmuş; diffüz karaciğer hastalığı (siroz, hepatit gibi) olmayan, mide ameliyatı geçirmemiş ve endoskopi yapılarak majör mide hastalığı (ülser, tümör gibi) saptanmamış ancak pilor disfonksiyonu gözlenmiş 12'si kadın 20 hasta dahil edilmiştir. Hastaların kişisel özellikleri ile endoskopik bulguları Tablo 1'de gösterilmiştir. Hastaların yaş ortalaması  $30.5 \pm 8.4$  olup yaş aralığı 19-55'dir,

Hastalara en az 8 saatlik gece yarısı sonrası açlığını müteakip sabah aç karnına hepatobiller sistem sintigrafisi uygulanmıştır. Sintigrafiler ADAC Pegasys Genesis SPECT gama kamera sisteminde LEGP kolimatör ile yapılmıştır. Hastalar kamera altına karaciğer sentralize edilerek supin pozisyonda yatırılıp 5 mci Tc-99m-HIDA, İV, bir koldan injekte edilmiştir. Ön pozisyonda, enjeksiyonu müteakip hemen başlamak üzere, 30 dakika süre ile 60 sn.'lik 30 resim şeklinde dinamik kayıt ve 60.dakika, 90.dakika, 120.dakikalarda 3'er dakikalık statik kayıtlar sağlanmıştır.

Kaydedilen dinamik datanın analizleri ile karaciğerin Tc99m-HIDA'yı zamana bağlı olarak dolaşımdan ekstraksiyon ve blier kanallüküler sisteme ekskresyon eğrileri ile bunların yarı zaman değerleri tesbit edilmiştir. Statik ve

dinamik resimler birlikte incelenerek de ana safra kanalları ile koledokun ve safra kesesinin belirme zamanları ve duodenumda aktivitenin görülme zamanı belirlenmiştir.

Enterogastrik reflü tesbiti için duodenumda aktivitenin belirlenmesinden sonra karaciğer sol lobuna komşu, onun üst solunda yer alan normal mide sahası takip edilmiştir. Bu sahada gözle seçilen dağınık veya intens aktivite belirmesi enterogastrik reflü lehine yorumlanmıştır. Bu şekilde reflüsü seçilemeyen veya şüpheli aktivite birikimi veren hastalarda da yüksek kontrast setup'ında statik resimler yeniden değerlendirilerek hafif şiddetli veya midede iyice dağıldığı için seçilememiş reflülerin belirlenmesine çalışılmıştır. Tarflenen mide sahasında aktivite hiç izlenmiyorsa reflü (-); mide sahasındaki aktivite aym andaki komşu karaciğer sol lob parankimi aktivitesinden düşük ve fakat yüksek kontrast setup'ında seçilebiliyorsa reflü hafif şiddetli; midedeki aktivite komşu karaciğer aktivitesine eşit veya ondan yükseğe ve norma! kontrast setup'ında (kontrast değiştirilmeksizin) rahatlıkla seçilebiliyorsa reflü şiddetli olarak kabul edilmiştir.

#### BULGULAR

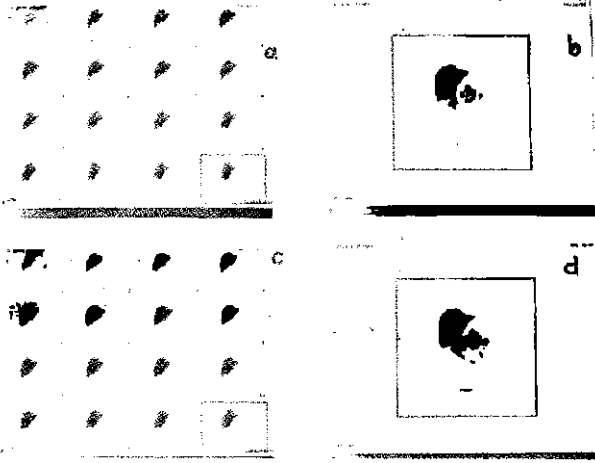
Hastaların tümünde normal sınırlarda karaciğer ekskresyon ve ekskresyon eğrileri yarı zamanlan ile normal zamanda safra kanalları, koledok, safra kesesi ve duodenumda aktivite belirmesi izlenmiştir, ilgili veriler bu çalışmada sunulmamış fakat çalışılan hastaların hepatobiller dinamik ve pasaj yönünden tipik ve normal oldukları kanısına varılmıştır.

20 hastanın 10'unda (%50) mide sahasında aktivite izlenmemiş ve sintigrafik olarak reflü saptanamamıştır. 6 hastada (%30) aşık ve rahatlıkla seçilebilen reflü ile karşılaşılmıştır. 4 hastada (%20) ise standard setup'da seçilemeyen ancak yükseltilmiş kontrastlarda ortaya çıkan hafif şiddetli reflü görülmüştür. Hasta grubunun reflü yönünden sintigrafik sonuçlarını toplu olarak gösteren veriler Tablo 1de sunulmuştur. Ayrıca; Şekil 1'de seçilemeyen, Şekil 2'de kontrast artışı ile seçilebilen (hafif şiddetli), Şekil 3'cie ise şiddetli birer enterogastrik reflü örnekleri sunulmuştur.

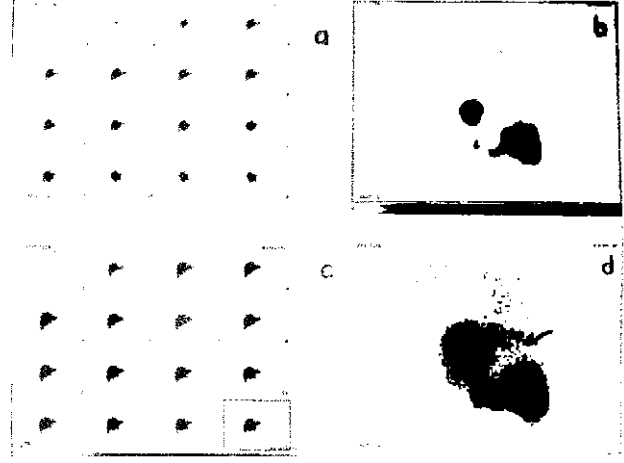
Hepatobiller sistem sintigrafisini enterogastrik reflü tayininde kullanmanın sensitivitesinin uygun kontrast setupları kullanılsa dahi %50 olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde yalancı negatiflik oranı da %50 olarak belirlenmiştir.

#### TARTIŞMA

Pilor disfonksiyonu ve enterogastrik reflü bazı hastalıklar (kolesistit, peptik ülser gibi) ile bazı operasyonlardan sonra (kolesistektomi, gastrektomi, sfinkterotomi gibi) görülebilmektedir (11-15). Reflü ile oluşan gastrit, sindirim sistemi ile ilgili nonspesifik şikayetlere yol açmaktadır. Bu şikayetlerle gelen hastalara hepatobiller trakt ve safra kesesi fonksiyonunu değerlendirmek için hepatobiller sistem sintigrafisi yapılmakta (16,17) ve tesadüfen enterogastrik reflüye rastlanabilmekte; ancak, genellikle uygun setuplarda imajlar hazırlanmadığından bu durum gösterilebilir olsa dahi kaçırılabilir.



Şekil 1. Sintigrafik olarak tesbit edilemeyen bir duodenogastrik reflü vakasının hepatobilier sintigrafisi resimleri: a: Normal kontrastta dinamik faz resimleri, b: Normal kontrastta statik faz görüntüsü, c: Yüksek kontrastta dinamik faz resimleri, d: Yüksek kontrastta statik sintigrafik resim. Mide sahasında hiçbir grup resimde aktivite izlenmemektedir.

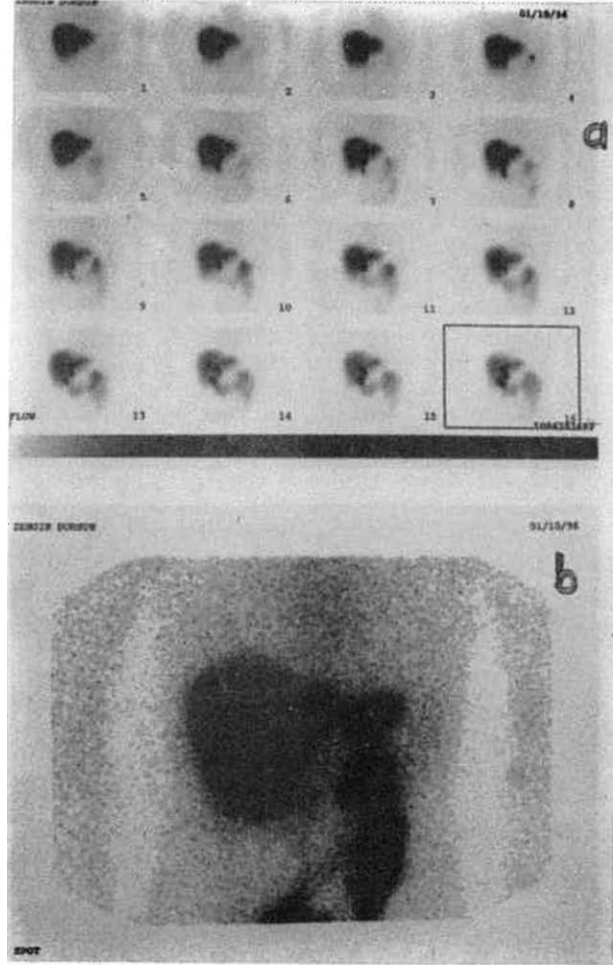


Şekil 2. Standart kontrastta seçilemeyen ancak artırılmış kontrastta statik fazda belirginleşen reflüye ait sintigrafik resimler, a: Standart dinamik faz resimleri, b: Standart statik imaj, c: Dinamik faz yüksek kontrastlı resimler, d: Statik faz artırılmış kontrastlı resim. Midedeki aktivitenin karaciğer sol lobundan daha düşük şiddette olduğu görülmektedir.

Enterogastrik reflü tanısında tecrübeli ellerde yapılan endoskopinin yeri tartışılmayacak kadar yüksektir (10). Reflü safranin kendisi ve oluşturmuş olabileceği şimik irritasyonlar bu inceleme sırasında gözlenmektedir. Bazan endoskopi de reflü tanısı için yeterli olmamakta mideye prob konularak 24 saatlik PH takibi ve midedeki safra tuzu ile alkalen fosfataz ve tripsin aktiviteleri ölçülmektedir (18,19). Bu işlem daha kesin tanı vermekle beraber endoskopiye göre çok daha zor olduğundan klinik uygulama için endoskopi yeterli olmaktadır. Endoskopi ile reflü kolayca ve yüksek sensitivite ile tesbit edildiğinden bunun sebebi olan pilor disfonksiyonu da kolayca ve yüksek doğrulukla tanınabilmektedir, Ancak endoskopinin riskli olduğu yaşlı, kalp hastaları ve uyumsuz hastalarda bu tanı için başka ve kolay bir metoda ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ile hepatobilier sistem sintigrafisinin bu işte kullanılabilirliği incelenmiştir.

Reflünün sintigrafide bazı vakalarda tesbit edilirken bazı vakalarda tesbit edilememesi öncelikle reflü miktarı ve dolayısı ile pilor disfonksiyonunun şiddetine bağlıdır. Sintigrafinin limitasyonları nedeniyle çok düşük miktar reflülerin görülemeyeceği beklenebilir. Ayrıca; midenin işlem sırasındaki doluluğu, içindeki su ve sekresyon miktarı da bazı enterogastrik reflülerde muhteva çok seyreltildiğinden seçilememesine yol açmaktadır. Sintigrafinin hedeflenen sahadaki aktivite değişikliğini belli miktara ulaşmışsa (lezyon/background oranı en azından >1.5 ise) tesbit edebilmesi genel kuraldır. Bu orana ulaşmakta mideye kaçan safra miktarının fazlalığı en önemli faktördür. Bunun yanında midenin tam boş tutulması (açlığa ilaveten birşey içmesinin engellenmesi) mideye geçen aktivitenin fazla dilüe olmamasını sağlayıp yüksek sensitivite oranı sağlayabilir.

Hepatobilier sistem sintigrafisinde normal kontrast setup'ı (safra yollarını maximum kabul ederek intensite ayarı yapma), sıklıkla karaciğerden daha düşük kontrast



Şekil 3. Standart kontrastta seçilen reflüye ait sintigrafisi. a: Dinamik faz resimleri, b: Statik faz görüntüsü. Midedeki aktivitenin karaciğer sol lobundan daha şiddetli olduğu izlenmektedir.

veren midedeki aktivitenin seçilememesine yol açmaktadır. Normalde tesbit edilemeyen reflüler için uygun ve yüksek kontrast setup'ı kullanmak midede aşırı dilüe olmuş safra reflülüsünü görüntülemeye yöneliktir. Bu şekilde kontrast değiştirme işlemi normal şartlarda tesbit edilenlere ilaveten hastaların %20'sinde daha pilor disfonksiyonunu sintigrafik olarak tanımaya yeterli olmaktadır. Bu işlem sırasında hepatic ekstraksiyon ve ekskresyon seviyesi tesbitli ile duodenumda aktivitenin görülme zamanı da değerlendirilmelidir. Çünkü azalmış ekstraksiyon ve ekskresyon ile gecikmiş duodenal aktivite çıkışı beklendiği gibi sensitiviteyi daha da düşürecektir. Bu hastalarda enterogastrik reflü tesbitli için daha uzun süreli takip yapılması faydalı olabilir.

Enterogastrik reflü duodenal tubaj ile duodenuma Tc99m-S-kolloid verilmesi ve bir süre nazogastrik aspirasyon yapılarak muhtevanın radyoaktivitesinin ölçülmesi ile çok yüksek doğrulukla saptanabilir (20). Ancak bu metod endoskopiden de zor olduğundan nadiren müraaat edilen bir metoddur. Oldukça kolay bir metod olan hepatobilier sintigrafisi ise çalışmada gösterildiği gibi uygun setup'larda dahi ancak %50 sensitivite göstermektedir. Bazı araştırmacılarca hepatobilier sintigrafisi sırasında oral verilen <sup>2</sup>. bir radyofarmasötik ile midenin yerini tam görüntüleyip reflü tesbitinde daha iyi sonuç almak çabası da düşük miktar reflülerin kaçırılmasına sebep olduğundan sensitiviteyi artırmamıştır (17).

Literatürde sintigrafik reflü ile endoskopik reflü teshillerinin birbiri ile karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma mevcut değildir. Endoskopi ile reflü tesbit edilenlerde bizim metodumuzla sintigrafik reflü tesbitine ait çalışmaya ise rastlanmamıştır. Midedeki PH ve safra muhteva takibini reflü tesbitinde altın standard olarak kabul etmiş bir çalışmada sintigrafisi ile reflü tesbitinde %60 sensitivite saptanmış; endoskopi ile bu oran daha düşük çıkmıştır (21). Bir çalışmada barsak şikayeti olanlarda yapılan sintigrafisi ve endoskopi ile reflü tesbit sensitiviteyi sırasıyla %29 ve %27 olarak bulunmuştur (22). Bu çalışmalarda endoskopinin sensitivitesinin düşük olması endoskopide doğruluğun tamamen operatörün deneyimine bağlı olmasına; retrospektif çalışmalarda reflü tesbitli esas amaç değilse veya pulsátil reflü var (21) ancak şimik gastrit bulgusu da yoksa atlanmasına bağlanmak istenmiştir. Bizim prospektif çalışmamızda, endoskopide atlanabilen şimik gastrit de yapmayan hafif şiddetli pulsátil reflülerin klinik önemi olmayacağı düşünülerek endoskopi bulguları altın standard olarak kullanılmış, ancak reflüyü özellikle aramak üzere çok deneyimli bir endoskopist tarafından inceleme yapılmıştır.

Çalışmamızda da görüldüğü üzere; reflü tesbitindeki düşük sensitivitesi ile, hepatobilier sistem sintigrafisi, tarama testi veya alternatif tanı metodu olarak duodenogastrik reflü ve pilor disfonksiyonu tesbiti için uygun değildir. Ancak, herhangi bir nedenle hepatobilier sistem sintigrafisi yapıldığında reflü tesbiti o hastada pilor disfonksiyonu düşündürülecektir. Ayrıca hepatobilier sintigrafisi reflü tesbitinde endoskopi dışında kolay veya 2.bir metod arandığında; ancak iki reflülü hastanın birinde reflüyü gösterebildiği gerçeği akıld tutularak kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Taplin GV, Merldith MJr, Kade H. The Radioactive (1-131 tagged) Rose Bengal uptake excretion test for liver function using external gamma ray scintillation technique. J Lab and Clin Med 1955; 45:665-70.
2. Ronai PM, Baker RJ, Bellen JC. Technetium prldoxylidene-glutamate, a new hepatobiliary radiopharmaceutical, clinical aspects. J Nucl Med 1975; 16:728-33.
3. Saplrstein LA, Simpson AM. Plasma clearance of Rose Bengal (Tetra-Iodo-tetro-brom-fluorescein). Am J Physiol 1955; 182:337-41.
4. Davies ER, Morris JN, Read AE, Powel N. 1-131 Rose Bengal scanning and clearance ratios in the investigation of jaundiced patients. Clin Radiol 1976; 27:227-32.
5. Eyer WR, Schuman BM, Du Sault LA, Hlnson RE. The radioiodinated Rose Bengal liver scan as an aid in the differential diagnosis of jaundice. Am J Rontgenol Radium Therapy and Nucl Med 1965; 94:469-75.
6. Lubin E, Rachlma M, Oren V, Weinliger J, Trumper J, Kozenltsky I, Rechnic Y. Technetium 99m Pyridoxylidene-glutamate in jaundiced patients. J Nucl Med 1978; 19:24-9.
7. Whiting EG, Nusynowitz ML. Radioiodinated Rose Bengal testing in differential diagnosis of jaundice. Surg Gyne Obstet 1966, 129:729-36.
8. Gamlen TR, Triger DR, Ackery DM, Fleming JS, Grant RW, Kenny RW, Maciver AG, Wright R. Quantitative liver imaging using 1-131 Rose Bengal as an index of liver function and prognosis. Gut 1975; 16:738-42.
9. Stadalnik RC, Kraus IF, Matolo NM, Krohn KA. Evaluation of the Tc-99m Pyridoxylidene-glutamate scintigraphy as a diagnostic test for acute cholecystitis. J Nucl Med 1977; 18:635-40.
10. Stein HJ, Smyrk TC, DeMeester TR, Rouse J, Hinder RA. Clinical value of endoscopy and histology in the diagnosis of duodenogastric reflux disease. Surgery 1992; 112:796-803.
11. Malmoud LS, Fisher RS, Stelzert F, Menin P, Makler PT, Applegate G. Quantitative gastrocholecystoscintigraphy and enterogastric reflux in normal asymptomatic subjects and postgastrorectomy patients. J Nucl Med 1979; 20:632-8.
12. Coletti PM, Barokos JN, Siegel ME. Enterogastric reflux in suspected acute cholecystitis. Clin Nucl Med 1987; 12:533-9.
13. Wong GX, Shih WJ, Tang PL. Duodenogastric reflux demonstrated by cholescintigraphy in peptic ulcer disease and chronic gastritis. Clin Nucl Med 1994; 19:100-5.
14. Svensson JO. Duodenogastric reflux after gastric surgery. Scand J Gastroenterol 1983; 18:729-34.
15. Schaffer EA, Mc Ormond P, Duggan H. Quantitative cholescintigraphy: assessment of gall bladder filling and emptying and duodenogastric reflux. Gastroenterology 1980; 79:899-906.
16. Watson A, Kalf V. Hepatobiliary imaging. Curr Opin Radiol 1991; 3:851-8.
17. Baulleu F, Baulleu JL, Dorval E. Scintigraphy in duodenogastric reflux: A new method of quantification. Nucl Med Commun 1986; 7:747-54.
18. Rees WPW, Malogelada Jr. Simultaneous measurement of antroduodenal motility, gastric emptying and duodenogastric reflux in man. Gut 1979; 20:963-8.
19. Zarembskii RA, Kariagine IU, Kerzlkov AF. Evaluation of the intensity of the duodenogastric reflux based on the alkaline phosphate and trypsin activities in the stomach contents. Lab Delo 1991; 9:46-B.
20. Rakkajaer M, Marqverson J, Kraglund K, Brunnpetersen J. Quantitative determination of pyloric regurgitation in response to intraduodenal bolus injection. Scand J Gastroenterol 1977; 12:827-32.
21. Borsato N, Bonavina L, Zanoo P, Saitta B, Chlerichetti F, Peraccla A, Ferlin G. Proposal of modified scintigraphic method to evaluate duodenogastroesophageal reflux. J Nucl Med 1991; 32:436-40.
22. Mittal BR, Ibrarullah M, Agarwal DK, Maini A, AN W, Sikora SS, Das BK. Comparative evaluation of scintigraphy and upper gastrointestinal tract endoscopy for detection of duodenogastric reflux. Ann Nucl Med 1994; 8:183-6.