

BRONŞ ASTIMLILARDA GASTROSKOPİ VE GASTROSKOPİ ESNASINDA UYGULANAN SEDASYONUN SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ, SpO₂ VE NABIZ ÜZERİNE ETKİLERİ

*Ümmügül ÜYETÜRK, **Fusun ERDENEN, **Ayşe Kubat ÜZÜM, **Ersan SANDER,
**Cüneyt MÜDERRİSOĞLU, **Öznur ERTAŞ, **Muharrem DOĞAN

* SB Suluova Devlet Hastanesi, AMASYA

** SB İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İç Hastalıkları Kliniği, İSTANBUL

ÖZET

Bu çalışmada tedavi altındaki hafif ve orta ağırlıkta bronş astımı olan ve astımsız olgular arasında, gastroskopinin ve oluşturulan bilinçli sedasyonun FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅, PEF değerleri ile SpO₂ ve nabız üzerine olan etkisi araştırıldı. 80 hasta bronş astımı olmayan (IV sedasyon uygulanan ve uygulanmayan); bronş astımı olan (IV sedasyon uygulanan ve uygulanmayan) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. İşlem öncesinde ve sonrasında FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerleri, nabız ve SpO₂ değerleri ölçüldü. İşlem süresince nabız ve SpO₂ değerleri kaydedildi. IV sedasyon amacıyla Midazolam, bilinçli sedasyonu sonlandırmak amacıyla IV Flumazenil uygulandı. Gastroskopi işleminin ve uygulanan IV sedasyonun bronş astımı olan ve olmayan olgularda FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığı gözlemlendi (p>0.05). Özefagus, mide ve duodenumdaki SpO₂ değerleri ortalamaları tüm grupların işlem öncesi SpO₂ değerleri ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük (p<0.01); nabız ortalamaları ise anlamlı derecede yüksekti (p<0.01). SpO₂ hipoksi sınırı olan % 92' nin altına inmedi. Tedavi gerektirecek düzeyde taşikardi gözlenmedi. Normal ve bronş astımlı olgularda gastroskopinin ve bilinçli sedasyon için uygulanan Midazolam'ın güvenle kullanılabileceği görüldü.

Anahtar kelimeler: bilinçli sedasyon, bronş astımı, flumazenil, gastroskopi, midazolam

SUMMARY

The Effects of Gastroscopy and Sedation Used During Gastroscopy on Pulmonary Function Tests, SpO₂ and Pulse Rate in Asthmatic Patients

In this study we evaluated the effects of gastroscopy and anesthesia to induce a conscious sedation on FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF 25-75%, PEF values, SpO₂ and pulse rates in asthmatics and non asthmatics. 80 patients were divided into 4 groups as bronchial asthmatics (sedated and non-sedated) and non-asthmatics (sedated and non-sedated). FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅%, PEF values, SpO₂ and pulse rates were recorded before and after gastroscopy. SpO₂ and pulse rates were also recorded during gastroscopy. IV Midazolam was used to induce sedation and IV Flumazenil to terminate sedation. We did not observe any effect of gastroscopy and IV sedation on FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅%, PEF values in asthmatics and non-asthmatics (p>0.05). SpO₂ values during the procedure (passing through esophagus, stomach and duodenum) were significantly lower than pre-gastroscopic results. But they did not fall below 92% which indicates hypoxia. Pulse rates increased

Yazışma adresi: Fusun ERDENEN, Altunizade, Tophanelioğlu Cad. Köşk Sok. Bimtan Sitesi B-3 Blok No: 12, Üsküdar / İSTANBUL

Tel: (0216) 325 99 20 / GSM: 0533 337 70 23

Alındığı tarih: 20. 11. 2003, kabul tarihi: 21. 07. 2005

Bu çalışma Toraks Derneği 6. Yıllık Kongresinde (2003, Antalya) tebliğ edilmiştir.

significantly during gastroscopy (p<0.01). But treatment was not needed. In asthmatics and non-asthmatics gastroscopy and induction of conscious sedation with IV Midazolam is safe.

Key words: bronchial asthma, conscious sedation, flumazenil, gastroscopy, midazolam

GİRİŞ

Bronş astımlı hastalarda tedavide kullanılan ilaçlara, beslenme alışkanlıklarına ve strese bağlı olarak gastrointestinal sistem yakınmalarında artış görülmektedir. Gastroözefagial reflü hastalığının özefagus dışı belirtilerinin en iyi bilinenlerinden biri gastrik astım olarak bilinir. Astımlılarda GÖR normal popülasyondan sık görülür ; ayrıca GÖR astımı tetikler ve öksürük gibi belirtiler de reflülü hastalarda sıklıkla (1,2). Patogenetik mekanizma muhtemelen vagal refleksler veya reflü materyalinin mikroaspirasyonudur (3). Tanı ve tedavi amacıyla günümüzde sıklıkla yapılan gastroskopi sırasında hasta ve hekimin konforu için bilinçli sedasyon uygulanmaktadır. Bilinçli sedasyon işlemin yapılmasını kolaylaştıran, ancak hastanın sedasyon süresince kendisine verilen sözlü uyarılara yanıt verebildiği bir santral sinir sistemi depresyonudur (4). Bu sırada uygulanan ilaçların kardiyovasküler ve solunum sistemlerine istenmeyen etkileri vardır. Üst GİS endoskopisi sırasında uygulanan İV Midazolam ile sedasyon sırasında SpO₂ düzeyleri belirgin olarak düşmektedir. Bu düşme sağlıklı kişilerde sorun yaratmamaktadır(5,6).

Gastroskopide farenksi uyuşturmak için verilen Lidokainle solunum depresyonu, hipotansiyon, bradikardi ve kardiyak arrest ortaya çıkabilir. Sedasyon için uygulanan Midazolam kan basıncında düşme, taşikardi, solunum depresyonu ve üst solunum yollarında direnç artışına neden olabilir(3).

Bu çalışmada bronş astımı olan ve olmayan olgular arasında, gastroskopin ve gastroskopi esnasında oluşturulan sedasyonun, tedavi ile kontrol altında astımlı hastalarda solunum fonksiyon testinin temel parametreleri olan FVC , FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅, PEF değerleri ile SpO₂ ve nabız üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Eylül 2001 ve Aralık 2002 arasında SSK İstanbul Eğitim Hastanesi Endoskopi Ünitesi'ne gastroskopi yapılmak üzere başvuran 80 hasta dahil edildi. Hastalar 1. Grup; bronş astımı olmayan ve İV sedasyon uygulanan, 2. Grup; bronş astımı olmayan ve İV sedasyon uygulanmayan, 3. Grup; bronş astımlı ve İV sedasyon uygulanan, 4. Grup; bronş astımlı ve İV sedasyon uygulanmayan olarak 4 gruba ayrıldı. Hafif astımlılar küçük doz inhale steroid ve lüzum halinde kısa etkili beta 2 agonist; orta ağırlıktaki vakalar ise orta doz inhale steroid ve uzun etkili bronkodilatatör ile ihtiyaç halinde kısa etkili nefes açıcı kullanılmaktaydı. Dispeptik yakınmalar nedeniyle endoskopi uygulanan bu hastalara işlem öncesi sedasyon başvuru sıralarına göre tamamen tesadüfi olarak yapıldı. Kalp hastalığı ve ağır astımı olanlar, ilaçlara karşı allerjik reaksiyon tanımlayanlar çalışma kapsamına alınmadı.

Tüm hastalara prosedür hakkında bilgi verilerek onayları alındı. İşlem öncesi ve sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerleri, pulse oksimetre ile nabız sayıları ve SpO₂ İV sedasyon öncesi, işlem öncesi, gastroskop özefagus, mide, duodenumda iken ve işlem sonrası ölçüldü.

Hastalara farenks anestezisi uygulanmadı. 0.035-0.07 mg/kg İV Midazolam yavaş olarak verildi. Sedasyon uygulanmayan hastalara da 5 cc serum fizyolojik aynı hızda verildi. 5 dakika sonra endoskopist işleme başladı. Hastalar oda havası soludular. SpO₂ değeri % 94'ün altına indiğinde, önce sözlü, ardından silkeleme ile uyarıldılar. SpO₂ % 92'nin altında 15 saniyeden daha uzun süre kalanlarda hipoksi kabul edilerek 2 lt/dk nazal oksijen verilmesi planlandı. Ancak bu uygulama gerekmedi. Endoskopi işleminin bitiminde İV sedasyon sonrası 0,5 -1 mg Flumazenil İV yapılarak bilinçli sedasyon sonlandırıldı. İV sedasyon uygulanmayanlara 5 cc serum fizyolojik aynı hızda verildi. 5 dakika sonra hastalar oturtularak spirometri işlemi tekrarlandı. İstatistiksel analiz için Student's t, Ki kare, ANOVA, Paired t test'i ile SPSS for Windows 10.0 programı kullanıldı.

BULGULAR

Gruplar arasında yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, cinsiyet, sigara, alkol kullanımı ve işlem süresi ortalamaları, işlem öncesi ve sonrasında FVC, FEV₁ ve PEF ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu (p>0.05). Grup II' nin işlem öncesi ortalama FEV₁/FVC değerleri , Grup I ve II' nin işlem öncesi ortalama FEF₂₅₋₇₅ değerleri diğer gruplardan anlamlı derecede daha yüksekti (p<0.05). Grup I ve II' nin işlem sonrası ortalama FEV₁/FVC (p<0.01) ve FEF₂₅₋₇₅ (p<0.05) değerleri diğer gruplardan anlamlı derecede daha yüksekti (Tablo I). Grup I, II, III' deki olguların işlem öncesi ve sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF ortalamaları

bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu (p>0.05).

Grup IV' deki olguların işlem öncesi ve sonrası FVC, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF ortalamaları bakımından (p>0.05) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yok iken; işlem sonrası FEV₁ ortalamaları, işlem öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir (p<0.05). Gruplar arasında tüm dönemlerde SpO₂ ve nabız ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (p>0.05) (Tablo II-III). Tüm grupların işlem öncesi SpO₂ değerleri ortalamalarına göre özefagus, mide, duodenumdaki SpO₂ değerleri ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük (p<0.01); nabız ortalamaları ise anlamlı derecede yüksektir (p<0.01).

Tablo I: Gruplar arasında işlem öncesi ve sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF ortalamaları

	Grup I astım (-) sedasyon (+)		Grup II astım (-) sedasyon (-)		Grup III astım (+) sedasyon (+)		Grup IV astım (+) sedasyon (-)		p
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	
İşlem öncesi(%)									
FVC	89,45	14,50	82,40	13,38	81,80	22,45	84,60	15,69	,472
FEV ₁	89,80	13,01	86,40	11,69	78,85	29,12	81,65	20,41	,312
FEV ₁ /FVC	106,75	12,55	108,95	10,18	96,25	18,19	101,10	13,82	,023*
FEF ₂₅₋₇₅	86,40	20,03	81,35	23,78	60,60	30,38	67,90	31,68	,012*
PEF	69,15	22,29	67,05	7,78	62,45	28,38	67,35	22,74	,792
İşlem sonrası(%)									
FVC	90,35	16,75	84,15	14,34	82,85	22,80	85,40	15,61	,562
FEV ₁	92,90	14,35	87,00	13,51	79,05	27,57	83,25	21,66	,172
FEV ₁ /FVC	108,65	8,10	109,45	10,28	97,55	15,57	103,00	13,06	,008*
FEF ₂₅₋₇₅	90,10	22,74	84,30	24,59	60,80	28,76	69,95	36,61	,007*
PEF	68,85	18,02	69,90	13,53	59,70	25,81	66,50	21,77	,389

* Grup I ve II ile Grup III ve IV arasında

Tablo II: Gruplar arasında tüm dönemlerde SpO₂ ortalamaları

SpO ₂ (%)	Grup I astım (-) sedasyon (+)		Grup II astım (-) sedasyon (-)		Grup III astım (+) sedasyon (+)		Grup IV astım (+) sedasyon (-)		p
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	
Sedasyon öncesi	97,70	,86	,	,	97,75	,91	,	,	-
İşlem öncesi	97,05	1,54	97,80	1,11	97,25	1,41	97,65	,59	,189
Özefagus	96,50	1,61	97,25	1,59	96,55	2,54	97,05	1,23	,477
Mide	95,75	2,31	96,55	1,70	95,45	2,86	96,35	1,31	,331
Duodenum	95,65	2,48	96,20	1,91	95,11	3,38	96,32	1,53	,391
İşlem sonrası	97,30	1,08	97,60	1,05	97,47	,84	97,74	,56	,490

Tablo III: Gruplar arasında tüm dönemlerde nabız ortalamaları

Nabız	Grup I		Grup II		Grup III		Grup IV		p
	astım (-)		astım (-)		astım (+)		astım (+)		
	sedasyon (+)	sedasyon (-)	sedasyon (+)	sedasyon (-)	sedasyon (+)	sedasyon (-)	sedasyon (+)	sedasyon (-)	
Sedasyon öncesi	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	
İşlem öncesi	88,20	9,05	,	,	87,90	8,85	,	,	-
Özefagus	94,20	12,42	91,20	7,92	92,40	13,87	92,10	9,08	,856
Mide	107,10	11,59	98,55	9,73	100,95	15,83	105,20	12,28	,132
Duedonum	116,80	15,14	113,05	14,11	117,15	18,87	116,55	16,85	,845
İşlem sonrası	121,95	12,08	115,35	12,44	122,74	18,03	122,74	16,80	,343
	94,15	5,71	96,60	5,71	95,63	8,33	97,53	8,35	,494

TARTIŞMA

Astımı olan ve olmayan hastaların endoskopik işlemde ve uygulanan sedatif ajandan ne ölçüde etkilendiğinin araştırıldığı bu çalışmada gruplar arasında FEV₁, FVC, PEF değerleri bakımından anlamlı bir farklılık yoktu. Astımlı olgular Dahiliye ve Allerji Polikliniklerinde düzenli takip edilen hafif ve orta dereceli hastalardan oluştuğundan obstrüksiyon gösteren parametrelerin çoğu normaldi. Bu hastaların FEV₁/FVC ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri astımı olmayanlara göre daha düşüktü. Grup I ve II'in işlem öncesi ve sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerleri arasında klinik ve istatistiksel olarak fark tespit edilmedi. Bu sonuçlar normal olgularda gastroskopi işleminin, İV Midazolam'ın ve İV Flumazenil'in FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerleri üzerine etkisi olmadığı şeklinde yorumlandı.

Grup III'ün işlem öncesi ve sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerleri arasında klinik ve istatistiksel olarak fark tespit edilmedi. Grup IV'de diğer gruplardan farklı olarak işlem öncesi FEV₁ ortalaması %81.65, işlem sonrası FEV₁ ortalaması %83.25 bulundu (p<0.05). Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte bunun standart sapmaların yüksekliğine bağlı olduğu düşünüldü.

Tüm veriler değerlendirildiğinde, bronş astımlı olgularda da gastroskopi işleminin, İV Midazolam'ın ve İV Flumazenil'in tıpkı normal olgularda gözlemlendiği gibi FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅

ve PEF değerleri üzerine etkisi olmadığı görüldü. Radakovic ve ark. yaptıkları çalışmada 60 hastada Midazolam ile İV sedasyon oluşturulmuş, Midazolam'dan sonra Flumazenil veya plasebo uygulanmıştır. Flumazenil kullanılan grubun FEV₁ ve FVC değerlerinde değişme görülmemiş, plasebo kullanılan grupta düşme gözlenmiştir⁽⁷⁾. Bizim çalışmamızda bu aşamada FVC ve FEV₁ değerleri Midazolam'ın etkisi Flumazenil ile antagonize edildikten sonra ölçüldü. Bu yüzden FVC ve FEV₁ değerlerinde düşme görülmemiş olabilir. Endoskopi ünitesindeki yoğun çalışma koşulları ve seri olarak gastroskopi yapılması nedeniyle Midazolam verilmesi ve işlem ardından hastaların spontan olarak uyanmalarını bekleme olanağı yoktu. Bu nedenle hastalara Flumazenil ile sedasyon sonlandırıldıktan sonra kooperasyon sağlanabilecek durumda iken testler tekrarlandı. Bunlar çalışmamızın eksik yanları olabilir.

Çalışmamızın temel amacı drogların ve endoskopi işleminin astımın en önemli solunum parametrelerine etkisini araştırmak olduğundan yukarıda belirtilen değerlerin dışındaki ölçütler bu çalışmada gözönüne alınmadı.

Genç ve sağlıklı erişkinlerde endoskopi esnasında oksijen saturasyonu kısa süreli olarak %97'den %85'e kadar düşebilir. Buna karşılık gelişen taşikardi ile dokulara yeterli O₂ sağlanır⁽³⁾. İntravenöz Midazolamla sedasyon sonucu sağlıklı kişilerde belirgin olarak oksijen saturasyonunun düştüğünü gösteren çalışmalar yanında önemli düşmenin görülmediği araştırmalar da bulunmaktadır^(5,6). Hafif

ve orta şiddetli astımlılarda da 0.5 mg/kg dozunda Midazolam güvenli bulunmuştur (8).

Gruplar arasında endoskopun traktustan geçtiği tüm dönemlerdeki SpO₂ ve nabız ortalamalarında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Özefagustan başlayarak en fazla duodenumda olmak üzere SpO₂ değerlerinde düşme görüldü. İşlem öncesi ve sonrası değerler arasındaki fark anlamlı değildi. Benzer şekilde tüm gruplarda işlem öncesine göre endoskopun geçişi sırasında nabız ortalamaları anlamlı artış gösteriyor iken; işlem sonrasında kaydedilen değerler işlem öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiyordu.

Patterson ve ark. yaptığı bir çalışmada⁽⁹⁾, gastroskopi esnasında hipnotik dozlarda benzodiazepinlerin kullanılması O₂ satürasyonunun düşmesinde birinci derecede sorumlu tutulmuştur. Ne tek başına endoskopun varlığının ne de O₂ destekli Midazolam kullanımının oksijen satürasyonunda düşmeye sebep olmadığı sonucuna varmışlardır. Sedasyon gerektiğinde ise oksijen verilmesinin hipoksiyi engellediği bulunmuştur.

Ciddi sistemik hastalığı olmayanlarda rutin sedasyonsuz endoskopi sırasında pulse oksimetre ile takip gerekmediği bildirilmiştir⁽¹⁰⁾. Bizim çalışmamızda ise tüm hastalarda O₂ satürasyonunda düşme gözlenmiş, ancak hipoksi gözlenmemiştir. Martinez ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada⁽¹¹⁾ gastroskopiden önce Midazolam ile İV sedasyon uygulanan grupta, sedasyon uygulanmayan gruba göre O₂ satürasyonunda daha fazla düşme görülmüştür. Çalışmamızda Midazolamın O₂ satürasyonundaki düşüşü arttırmadığı görülmüştür. Val Adan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda yaşlı ve FVC, FEV₁, FEV₁/FVC değerleri düşük hastalarda daha fazla desatürasyon olduğu bulunmuş ve pulse oksimetre monitörizasyonunun obstrüktif akciğer hastalarında ve/veya ileri yaşlarda kullanılmasının yararlı olacağı sonucuna varmışlardır (12).

Literatürde gastroskopinin ve uygulanan İV sedasyonun solunum fonksiyon testleri üzerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlamadık. 80 hastayı kapsayan çalışmamızda gerek gastroskopi işlemi gerek bilinçli sedasyon için uygulanan Midazolam FVC, FEV₁, FEF₂₅₋₇₅ ve PEF değerlerinde düşmeye yol açmadı. İşlem öncesi değerlere göre üst gastrointestinal traktustan endoskopun geçişi

sırasında en fazla duodenumda olmak üzere SpO₂ değerlerinde düşme ve nabız sayılarında artma gözlemlendi. İşlem öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel anlamlı fark olmadığı gibi; gruplar arasında da bu değerler açısından istatistiksel anlamlı fark yoktu. Araştırmamızın sonucunda tedavi altındaki bronş astımı olan ve astımsız hastalara uygulanan gastroskopi ve/veya Midazolamla bilinçli sedasyonun solunum fonksiyon testleri üzerine olumsuz etkisinin bulunmadığı ve güvenli olduğu kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. Peters FT, Kleibeuker JH, Postma DS. Gastric asthma: a pathophysiological entity? Scand J Gastroenterol Suppl. 1998; 225:19-23.
2. Jaspersen D, Kulig M, Labenz J, ve ark. Prevalence of extra-oesophageal manifestations in gastro-oesophageal reflux disease: an analysis based on the ProGERD study. Aliment Pharmacol Ther 2003;17:1515-1520.
3. Schachter LM, Dixon J, Pierce RJ, O' Brien P. Severe gastroesophageal reflux is associated with reduced carbon monoxide diffusing capacity. Chest 2003; 123:1932-1938.
4. Freeman M.L. Sedation and monitoring for gastrointestinal endoscopy. Tadataka Yamada, ed. Textbook of Gastroenterology 3rd Edi. Lippincott Company, Philadelphia, 1999, Vol:2:2655-2668.
5. Rodrigo MR, Rosenquist JB. Effecty of conscious sedation with midazolam on oxygen saturation. J Oral Maxillofac Surg 1988; 46:746-750.
6. Mizuno C, Matsuki M, Gouda Y, ve ark. Sedation with intravenous midazolam during upper gastrointestinal endoscopy- changes in hemodynamics, oxigen saturation and memory. Masui 2003; 52:976-980.
7. Radakovic D. Double-blind clinical study of the efficacy and safety of Ro 15-1788 in reversing the central effects of midazolam to induce and maintain general anesthesia in female. Data on file, F. Hoffmann. La-Roche. Co Basle 1986
8. Kil N, Zhu JF, Van Wagenen C, Abdülhamid I. The effect of midazolam on patients with asthma. Pediatr Dent 2003;25: 137-142.
9. Patterson KW, Noonan N, Keeling NW, Kirkham R, Hogan DF. Hypoxemia during outpatient gastrointestinal endoscopy: the effects of sedation: supplemental oxygen. J Clin Anesth 1995;7:136-140.
10. Banks MR, Kumar PJ. Pulse oximetry saturation levels during routine unsedated diagnostic upper gastrointestinal

- endoscopy. Scand J Gastroenterol 2001;36:105-109.
11. Martinez Cande AJ, Bermadez Jamez LA, Knassule Mardelli MM. Upper gastrointestinal endoscopy, gasometric changes Gen 1993;47:117-122.
 12. Val Adan P, Rubio Felix S, Sebastian Royo M, ve ark. Pulse-oximetry monitoring during endoscopy of the upper digestive tract and chronic obstructive lung disease Rev Clin Esp 1996; 196:455-457.