

Kolonoskopi hazırlığı için polietilen glikol, sodyum fosfat ve sennosid kullanımının karşılaştırılması

Comparison of polyethylene glycol, sodium phosphate, and sennoside for colonoscopy preparation

Mustafa KAPLAN

Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Gastroenteroloji Endoskopi Ünitesi, Kırşehir

Giriş ve Amaç: Bu çalışmada kolonoskopi hazırlığı için kullanılan polietilen glikol (PEG), sodyum fosfat ve sennosidin etkinlikleri, çekuma ulaşma oranları ve yan etkileri karşılaştırılmıştır. **Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma Temmuz 2017-Mart 2018 tarihleri arasında kolonoskopi yapılan hastaların kayıtları retrospektif incelenerek yapılmıştır. Hastalar; polietilen glikol, sodyum fosfat ve sennosid olarak 3 gruba bölünmüştür. Diyet uyumsuzluğu olan, ilaçların %75'ten azını içen, renal yetmezlik, intestinal obstrüksiyon, aktif enfeksiyon ve aktif kanaması olan hastalar çalışmadan dışlanmıştır. Kolon temizliği mükemmel, iyi, orta ve kötü olmak üzere 4 grupta değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Araştırma popülasyonu 129 kadın (%48) ve 140 erkek (%52) erkek hasta olmak üzere 269 kişiden oluştu. Hastaların ortalama yaşı 55 yıldır. Tüm hastalar incelendiğinde mükemmel temizlik oranı %38, iyi temizlik oranı %17, orta temizlik oranı %26 ve kötü temizlik oranı %19 olarak bulundu. Sennosid grubunda yeterli temizlik oranı %52, sodyum fosfat grubunda %50 ve polietilen glikol grubunda %66 olarak bulundu. Çalışmada 242 hastada çekuma ulaşıldı (%90). Çekuma ulaşma oranı polietilen glikol grubunda %100 iken sennosid grubunda %87 ve sodyum fosfat grubunda %85 olarak bulunmuştur. Hastalarda en sık görülen yan etkiler ise bulantı/kusma (%12) ve karn ağrısı idi (%9). **Sonuç:** Polietilen glikol ile kolonoskopi hazırlığı sennosid ve sodyum fosfat ile hazırlığa göre daha efektif bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Polietilen glikol, sodyum fosfat, sennosid, PEG

GİRİŞ

Kolonoskopi kolon ile ilgili hastalıkların tanı ve tedavisinde altın standart bir yöntemdir (1). Özellikle tüm dünyada önemli bir mortalite sebebi olan kolorektal kanser taramasında diğer tüm görüntüleme yöntemlerinden üstün bulunmuştur (2). Optimal bir görüntüleme için ise etkin bir barsak temizliğine ihtiyaç duyulmaktadır. İyi bir barsak temizliğinin olmadığı hastalarda dışkı artıkları lezyonların atlanmasına, kolonoskopinin tam yapılamamasına, işlem süresinin uzamasına ve yeniden işlem gerektirmesi nedeniyle maliyetin artmasına sebep olmaktadır (3). Kolon temizliği için hastalara işlem öncesi sıvı berrak diyet, ilaçlar ve rektal lavman verilmektedir. Bu amaçla en sık kullanılan ilaçlar ise sodyum fosfat, sennosid ve polietilen glikol içeren solüsyonlardır (4,5). Sodyum fosfat içeren solüsyonlar 1990 yıllarında kullanılmaya başlanan, düşük hacimli, genellikle iki doz halinde uygulanan, hiperozmolar

Background and aims: In this study, we compared polyethylene glycol, sodium phosphate and sennosid in terms of efficiency, cecal intubation rate, and side effects in colonoscopy preparation. **Materials and Methods:** This was a retrospective study where we assessed the medical records of patients undergoing colonoscopy between July 2017 and March 2018. The patients were divided into 3 groups: polyethylene glycol, sodium phosphate, and sennoside group. We excluded from the study patients with dietary restrictions, renal insufficiency, intestinal obstruction, active infection, active bleeding, and those who took fewer than 75% of their medications. Bowel preparation was rated as excellent, good, moderate, or poor. **Results:** The study population consisted of 269 patients, 129 female (48%) and 140 male (52%). The average age of the patients was 55 years. When all the patients were examined, an excellent cleaning rate was found in 38% of the patients, a good cleaning rate was found in 17% of the patients, a moderate cleaning rate was found in 26% of the patients, and a poor cleaning rate was found in 19% of the patients. An adequate cleaning rate was found in 52% of the patients in the sennoside group, in 50% of the patients in the sodium phosphate group, and in 66% of the patients in the polyethylene glycol group. In this study, the total cecal intubation rate was 90%. The cecal intubation rate was 100% in the polyethylene glycol group, 87% in the sennoside group, and 85% in the sodium phosphate group. The most common side effects in patients were nausea/vomiting (12%) and abdominal pain (9%). **Conclusion:** Colonoscopy preparation with polyethylene glycol is a method more effective than preparation with sennoside and sodium phosphate.

Key words: Polyethylene glycol, sodium phosphate, sennoside, PEG

olması nedeniyle böbrek yetmezliği hastalarında dikkatli kullanılması gereken bir laksatif grubudur (6). Polietilen glikol (PEG) ise 1980'lerden itibaren kullanılan, sindirilmeyen ve emilmeyen izotonik oral bir solüsyondur (7). Genellikle yüksek hacimle alınması ve tadının kötü olması en önemli dezavantajıdır. Sennosidler ise intestinal motiliteyi stimüle eden ve epitelyal su elektrolit transportunu etkileyen laksatiflerdir (8). Özellikle yurtdışında yapılmış çalışmalarda sennosidin tek başına barsak temizliğinde kullanımı kısıtlıdır ancak ülkemizde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu ilaçların etkinliği ile ilgili yapılmış çalışmalarda değişik temizlik oranları bulunmuştur, ancak ülkemizde yapılan çalışmaların çoğunda bu üç ilaç ikili olarak kıyaslanmaktadır (9,10). Biz bu çalışmada kolonoskopi yapılan hastalarda bu ilaçların barsak temizliğinde etkinliğini, çekuma ulaşma oranlarını ve yan etkilerini araştırdık.

Kaplan M. Comparison of polyethylene glycol, sodium phosphate, and sennoside for colonoscopy preparation. Endoscopy Gastrointestinal 2018;26:74-77.

DOI: 10.17940/endoskopi.437152

İletişim: Mustafa KAPLAN

Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

Gastroenteroloji Endoskopi Ünitesi, 40100, Kırşehir, Türkiye

Fax: +90 386 212 32 32 • E-mail: mustafakaplandr@yahoo.com

Geliş Tarihi: 11.06.2018 Kabul Tarihi: 28.09.2018

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Temmuz 2017-Mart 2018 tarihleri arasında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Hastanesi Endoskopi Ünitesi'nde kolonoskopi yapılan hastaların kayıtları retrospektif inceleterek yapılmıştır. Tam kolonoskopi yapılması amacıyla kolonoskopiye sevk edilen ve dışlanma kriterlerini karşılamayan tüm hastalar çalışmaya alınmıştır.

Hastaların diyet uyumları, ilaç kullanım durumları ve görülen yan etkiler hasta dosyalarından kaydedilmiştir. Kolonoskopi öncesi 3 günlük berrak diyet uygulanmayan işlem günü rektal yoldan iki adet lavman (BT enema 210 mL, Yenişehir Lab., Ankara, Türkiye) kullanmayan hastalar çalışmadan dışlanmıştır. Hastanın ilacının en az dörtte üçünü bitirmiş olması verilen barsak hazırlığına uyum olarak tanımlanmıştır. Diyetine ve barsak hazırlığına uymayan; renal yetmezlik, semptomatik konjestif kalp yetmezliği, intestinal obstrüksiyonu, aktif kolonik inflamasyon veya kanaması olanlar ve kullanılan ilaçlara karşı alerjisi olan hastalar çalışmadan dışlanmıştır.

Hasta Grupları

Sodyum fosfat grubu: Hastalara kolonoskopiden 1 gün önce, saat 08'de ve saat 18'de 45 ml + 45 ml olmak üzere toplam 90 ml sodyum fosfat solüsyonu (Fleet Fosfo-Soda; Kozmed, Türkiye) toplamda 2 litre suyla beraber içirildi.

Sennosid grubu: Hastalara kolonoskopiden 1 gün önce, saat 18'de toplam 600 ml (1.2 gr) Sennosid A + B kalsiyum içeren 4 adet solüsyon (X-M 150 ml Diet Solüsyon, Yenişehir Lab., Türkiye) 2 litrelik suya karıştırılıp her 15 dakikada 200 ml içirildi.

PEG grubu: 4 litre suya PEG-3350 içeren Golytely (Braintree Laboratories, Inc, Braintree, MA) karıştırılarak solüsyonlar hazırlandı ve hastalara uygulamadan önceki akşam saat 18'den itibaren her 10 dakikada bir 250 mililitre içirildi.

Hastaların kolon temizliği sınıflaması Amerikan Gastroenteroloji Derneği'nin barsak temizlik skalası göz ününe alınarak dört evrede değerlendirilmiştir (Tablo1). Mükemmel ve iyi temizlik yeterli temizlik olarak kabul edilirken orta ve kötü temizlik yetersiz temizlenme olarak kabul edilmiştir.

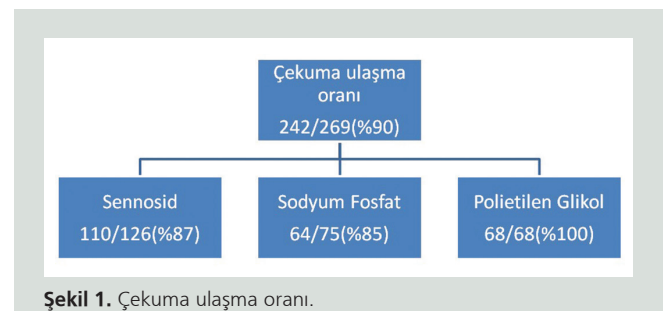
İşlemlerde Fujinon EC-590WL4 kolonoskop (Fujinon Inc, Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Kolonoskopi esnasında has-

tales monitörize edilerek; kan basınçları, kalp atım sayısı ve periferik oksijen saturasyonları kontrol altında tutulmuştur. Bütün hastalara işlem öncesi olası komplikasyonlar hakkında bilgi verilerek hastaların onamları alınmıştır. Ayrıca çalışma için yerel etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

Araştırma popülasyonu 129 kadın (%48) ve 140 erkek (%52) erkek hasta olmak üzere 269 kişiden oluştu. Hastaların ortalama yaşı 55 yıldır. Sennosid grubu 126 hastadan (%47), sodyum fosfat grubu 75 hastadan (%28) ve PEG grubu 68 hastadan (%25) oluştu. Tüm hastalar incelendiğinde mükemmel temizlik oranı %38, iyi temizlik oranı %17, orta temizlik oranı %26 ve kötü temizlik oranı %19 olarak bulundu. En sık kolonoskopik bulgular normal kolonoskopi (%35) ve kolon polipi (%26) idi. Hastaların tolerans durumu incelendiğinde en sık görülen yan etkiler bulantı/kusma (%12) ve karın ağrısı (%9) idi. Yan etkiler gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Hasta gruplarının barsak temizlik oranları Tablo 3'te verilmiştir. Sennosid grubunda yeterli temizlik oranı %52, sodyum fosfat grubunda %50 ve PEG grubunda %66 olarak bulunmuştur. 242 hastada çekuma ulaşılmıştır (%90). Çekuma ulaşma oranı PEG grubunda %100 iken sennosid grubunda %87 ve sodyum fosfat grubunda %85 olarak bulunmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Çekuma ulaşma oranı.

TARTIŞMA

İyi bir barsak temizliği kolonoskopi işleminin en önemli basamağıdır. Optimal kolon temizliği çekum intubasyonu ve neoplastik lezyonların saptanması oranını artırırken işlem

Tablo 1. Kolon temizliği sınıflaması

Mükemmel	Tamamen temiz veya kolayca aspire edilebilen ve kolonun %10'dan azını tutan sıvı
İyi	Kolay aspire edilen fakat %10'dan fazla sıvı
Orta	Yarı katı gayta - %10'dan az ancak kolonun %75'ten fazlası incelebiliyor
Kötü	Aspire etmek ve yıkamakla gitmeyen katı gayta - %10'dan fazla ve %75'ten az mukoza gözlenebiliyor

Tablo 2. Demografik ve klinik özellikler	
	N (%)
Hasta sayısı	269
Ortalama yaş	55 (20-92)
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	129 (%48) / 140 (%52)
Hasta grupları	
Sennosid	126 (%47)
PEG	68 (%25)
NaP	75 (%28)
Temizlik oranları	
Mükemmel	102 (%38)
İyi	45 (%17)
Orta	71 (%26)
Kötü	51 (%19)
Kolonoskopik bulgular	
Normal kolonoskopi	93 (%35)
Polip	69 (%26)
Hemoroidler	32 (%12)
Suboptimal inceleme	23 (%14)
Divertikülozis coli	17 (%6)
İnflamatuvar barsak hastalığı	11 (%4)
Anal fissür/perianal fistül	11 (%4)
Kolon kanseri	5 (%2)
Non-spesifik kolit	5 (%2)
Diğer	9 (%3)
Yan etkiler	
Bulantı-kusma (Sennosid/PEG/NaP)	16/10/6: 32 (%12)
Karın ağrısı-kramp (Sennosid/PEG/NaP)	11/6/6: 23 (%9)
Alerjik reaksiyon (Sennosid/PEG/NaP)	1/0/1: 2 (%1)
Şişkinlik (Sennosid/PEG/NaP)	2/2/1: 5 (%2)

PEG: Polietilen glikol, NaP: Sodyum fosfat.

süresini ve işleme bağlı komplikasyonları azaltmaktadır. Bu çalışmada kolonoskopi hazırlığında PEG kullanımının hem barsak temizlik oranında hem de çekuma ulaşma oranında sodyum fosfat ve sennoside üstün olduğu gösterilmiştir.

Bu çalışma ülkemizde bu üç ilacı kıyaslayan ikinci çalışma olup daha önce Bektaş ve ark. yaptığı çalışmada bu üç ilacın etkinliği ve güvenilirliği benzer bulunmuştur (8). Bu çalışma-

da PEG ve sodyum fosfat grubunda optimal temizlik oranları %50 civarı bulunurken sennosid grubunda %63 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise sennosid ve sodyum fosfat grubunda bu çalışmaya benzer şekilde optimal temizlik oranı %50 civarında bulunurken PEG grubunda optimal temizlik oranı %66 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ucuz olması ve PEG'e göre daha düşük volümlü olup hastalar tarafından tekrar incelemede tercih edilmesi nedeniyle sodyum fosfat kullanımı önerilmiştir. Bizim çalışmamızda ise PEG diğer iki ilaca göre hem yeterli temizlik oranında hem de çekum intübasyonunda üstün bulunmuştur.

PEG iyi bir tercih olmakla birlikte özellikle yüksek volüm ile alınması bazı sıkıntılara yol açabilmektedir. Ancak bizim çalışmamızda buna bağlı yan etkiler görülmemiştir. Bunun sebebi ise çalışmaya ciddi kalp yetmezliği ve böbrek yetmezliği olan hastaların alınmamış olmasıdır. Ancak literatür taramamızda PEG ile yapılan çalışmaların neredeyse tamamında bu dışlanma kriterlerinin olduğunu görmekteyiz. Fazla volüm alımı hastalarda daha çok abdominal distansiyon ve şişkinlik gibi yan etkilere sebep olmakla birlikte bizim çalışmamızda bu yan etkiler neredeyse hiç görülmemiştir. Bu yan etkileri ortadan kaldırmak için daha az sıvı alımı ile PEG kullanılan çalışmalarda ise yeterli temizlik sağlanamamıştır (11).

Ülkemizdeki geri ödeme koşulları nedeniyle polietilen glikolün ödenmediği düşünüldüğünde bu çalışmada diğer sık kullanılan iki ilacın kıyaslanması da önem arz etmektedir. Bizim çalışmamızda bu iki ilacın etkinlik ve çekuma ulaşma bakımından benzer olduğu bulunmuştur. Literatür taramamızda sodyum fosfatın kolon temizliği için etkili ve ucuz bir ilaç olduğu belirtilmektedir (12). Sennosid ise ülkemizde çok sık kullanılmakla birlikte yurtdışında tek başına kullanımı ile ilgili yayın sayısı kısıtlı veya çok eski tarihlidir (13,14). Yeni yapılan çalışmalarda sennosidin tek başına kullanılmasından ziyade PEG ve sodyum fosfata ilave olarak verilebileceği belirtilmektedir (15).

Daha önce yurtdışında yapılmış çalışmalarda %90'ların üzerinde optimal temizlik oranları bulunurken bizim çalışmamızda bu oranının %50-60'larda olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar da diyet ve ilaç kullanımına uyduğunu söyleyen hastaların aslında çok fazla uyum göstermediğini düşündürmektedir. Bu nedenle hastaların etkin ilaç kullanımı ve diyet konusunda daha ayrıntılı bilgilendirmeye ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Tablo 3. Temizlik oranları					
	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	Toplam 269 Hasta
Sennosid	46 (%36)	20 (%16)	32 (%26)	28 (%22)	126
Polietilen glikol	30 (%46)	14 (%20)	21 (%30)	3 (%4)	68
Sodyum fosfat	26 (%35)	11 (%15)	18 (%24)	20 (%26)	75

Çalışmamızda çekum intubasyon oranı %90 olarak bulunmuştur. Daha önce yapılmış çalışmalarda %50-%96 arasında çekuma ulaşma oranları bildirilmektedir (16,17). Böyle çok farklı sonuçların çıkması ise tamamen yapılan çalışmaların metodolojisi ve dışlanma kriterleri ile alakalıdır. Çalışmamızda çekum intubasyon oranında PEG'in diğer iki ilaca belirgin bir üstünlüğü saptanmıştır. Her ne kadar PEG grubunda optimal temiz olmayan hastalar bulunsada bu hastaların tamamında çekuma ulaşılması en azından majör patoloji ekartasyonu açısından önem arz etmektedir. Diğer iki ilaçta yaklaşık %10-12 hastada kirlilik nedeniyle çekuma hiç ulaşamaması önemli majör patolojilerin atlanmasına sebep olabilmektedir.

Çalışmamızda kullanılan ilaçlara bağlı çok fazla yan etki görülmemiş ve yan etkiler grupları arasında farklılık göstermiştir. Çalışmamızda bulantı/kusma %12 oranına görülürken karın ağrısı %9 hastada görülmüştür. Daha önceki yapılan çalışmalarda en sık görülen yan etkiler bizim çalışmamıza benzer olarak bulantı, kusma ve karın ağrısı iken bu yan etkilere ait %10-55 arasında değişen oranlar bildirilmiştir (8,18). Bu farklılığın en önemli sebebi ise bizim çalışmamızın dışlanma

kriterleridir. Daha önce yapılmış çalışmalarda diyet uyumu olmayan ve ilacı tam kullanmayan hastalar çalışmaya alınmıştır (19). Biz ise bu ilaçların esas olarak barsak temizliğindeki etkinliğini ve çekuma ulaşma oranını kıyasladığımız için ilaçları bulantı, kusma ve karın ağrısı gibi yan etkiler nedeniyle kullanamayan hastaları çalışmamıza almadık. Bu nedenle yan etkiler diğer çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı dışlanma kriterleri nedeniyle olası yan etkilerin tam olarak değerlendirilememesidir. Bu çalışmanın esas amacı ülkemizde kolon temizliği için en sık kullanılan üç ilacın temizlikteki etkinliğini araştırmak olduğu için yan etkiler ikinci planda kalmıştır. Diğer bir önemli kısıtlılığımız ise daha önce yapılan çalışmalarda anketlerde uygulanan ilaç memnuniyeti ve tekrar kullanıp kullanılmadığına dair bilginin bizim çalışmamızda olmamasıdır.

Sonuç olarak PEG ile kolonoskopi hazırlığı sennosid ve sodyum fosfat grubuna göre daha etkin ve efektif bir yöntemdir. Bu üç ilacın tek başına ve kombine kullanımını araştıran rando-

KAYNAKLAR

- Harrison's Principles of Internal Medicine 16th Edition 2005;1858-9.
- Memik F, Dolar E. Karaciğer sirozu. Tabak F, editör. Klinik Gastroenteroloji. I. Baskı, İstanbul; Nobel ve Güneş Tıp Kitapevleri. 2005;626-33.
- Tabak F, Yurdaydın C, Kaymakoglu S, et al; Guidelines Study Group VH. Diagnosis, management and treatment of hepatitis B virus infection: Turkey 2017 Clinical Practice Guidelines. Turk J Gastroenterol 2017;28(Suppl 2):73-83.
- Idilman R, Baykam N, Kaymakoglu S, et al; Guidelines Study Group VH. Turkey 2017 Clinical Practice Guidelines on recommendations for screening diagnosing and managing hepatitis C virus. Turk J Gastroenterol 2017 Dec;28(Suppl 2):90-93.
- Ökten A, Mungan Z, Çakaloglu Y. Karaciğer sirozu: Gastroenterohepatoloji. Nobel Tıp Kitapevi 2001;449-50.
- Ökten A. Türkiye'de karaciğer sirozunun etiolojisi. Hepatolojide Güncel Gelişmeler Sempozyumu Kitabı,1998; 67.
- Quer J, Esteban J. Epidemiology. In: Thomas HC, Lemon S, Zuckerman AJ (eds). Viral hepatitis. Massachusetts, USA. Third Edition. Blackwell Publishing, 2005;407-25.
- Bravo AA, Sheth SG, Chopra S. Liver biopsy. N Engl J Med 2001;344:495-500.
- Şahin M, Karayakar F, Erdogan KE, et al. Liver tissue trace element levels in HepB patients and the relationship of these elements with histological injury in the liver and with clinical parameters. J Trace Elem Med Biol 2018;45:70-77.
- Dienstag JL. The role of liver biopsy in chronic hepatitis C. Hepatology 2002;36(5 Suppl 1):S152-60.
- Bedossa P, Poynard T. An algorithm for the grading of activity in chronic hepatitis C. The METAVIR Cooperative Study Group. Hepatology 1996;24:289-93.
- Silva AM, Matias CN, Nunes CL, et al. Lack of agreement of in vivo raw bioimpedance measurements obtained from two single and multi-frequency bioelectrical impedance devices. Eur J Clin Nutr 2018 Oct 22. [Epub ahead of print]
- Ruiz-Vargas A, Ivorra A, Arkwright JW. Design, Construction and Validation of an Electrical Impedance Probe with Contact Force and Temperature Sensors Suitable for in-vivo Measurements. Sci Rep 2018;8:14818.
- Kushner RF. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. J Am Coll Nutr 1992;11:199-209.
- Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF. Impedance for body composition. Exerc Sport Sci Rev 1990;18:193-224.
- Houtkopper LB, Lohman TG, Going SB, Howell WH. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. Am J Clin Nutr 1996;64(3 Suppl):436S-448S.
- Köksal I, Yılmaz G, Parlak M, et al; Study Group TCHC. Diagnostic value of combined serum biomarkers for the evaluation of liver fibrosis in chronic hepatitis C infection: A multicenter, non interventional, observational study. Turk J Gastroenterol 2018;29:464-472.
- Kushner RF, Guidivaka R, Scholler DA. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. Am J Clin Nutr 1996;64(3 Suppl):423S-427S.
- Kravetz D, Arderiu MT, Bosch J, et al. Increased plasma volume in two models of portal hypertension in the rat: Cirrhosis of the liver and partial portal vein ligation. Rev Esp Fisiol 1987;43:179-83.
- Guglielmi FW, Contento F, Laddaga L, et al. Bioelectric impedance analysis: experience with male patients with cirrhosis. Hepatology 1991;13:892-5.
- Cabré E, de León R, Planas R, et al. Reliability of bioelectric impedance analysis as a method of nutritional monitoring in cirrhosis with ascites. Gastroenterol Hepatol 1995;18:359-65.
- Runyon BA, Montano AA, Akriviadis EA, et al. The serum ascites albumin gradient is superior to the exudates-transudate concept in the differential diagnosis of ascites. Ann Int Med 1992;117:215-20.
- Kahraman A, Hilsenbeck J, Nyga M, et al. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: implications for hepatitis C therapy BIA and hepatitis C. Virol J 2010;7:191.
- Guida B, Laccetti R, Gerardi C, et al. Bioelectrical impedance analysis and agerelated differences of body composition in the elderly. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2007;17:175-80.
- Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Wang J, et al. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. Am J Clin Nutr 2005;82:49-52.
- Selberg O, Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. Eur J Appl Physiol 2002;86:509-16.
- Pirlich M, Schutz T, Spachos T, et al. Bioelectrical impedance analysis is a useful bedside technique to assess malnutrition in cirrhotic patients with and without ascites. Hepatology 2000;32:1208-15.