

## Çocukluk çağı kabızlığında elektrolit içeren polietilen glikol kullanımı

### Use of electrolyte-containing polyethylene glycol in childhood constipation

Zerrin Önal, Merve Usta, Yaşar Doğan, Tufan Kutlu, Fügen Çullu Çokuğraş, Tülay Erkan

*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

#### Özet

**Amaç:** Bir yaşından büyük çocuklarda tedavide elektrolit içeren polietilen glikol (PEG 3350) kullanımının etkinliği ve güvenilirliğini araştırmak.  
**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya yaşları 1 ile 12 yaş arasında olan 50 olgu alındı. Olguların hepsine elektrolit içeren polietilen glikol tedavisi başlandı. Tedavi etkinliği olarak ağrısız yumuşak dışkılama amaçlandı. Her hasta için başvuru esnasında öykü ve fizik muayeneyi içeren bilgi formu dolduruldu. Tam kan sayımı, karaciğer ve böbrek işlev testleri ile elektrolit değerleri izlendi. Olgular ilaç aldıkları sürede ayda bir klinik olarak değerlendirildi. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümsel verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı.

**Bulgular:** Olguların yaş ortalaması 4,6 yıl idi. Kabızlık süre ortalamaları 16,8 ay bulundu. Kabızlık yakınmalarına ilave olarak sekizinde (%16) kanlı dışkılama, yedisinde (%14) karın ağrısı, 35'inde (%70) ağrılı dışkılama, 15'inde (%30) dışkı kaçırma vardı. Elli olgunun 30'u (%60) daha önce ilaç tedavisi almıştı. Tüm olgulara elektrolit içeren PEG 3350 başlandı. Tedavide günlük bir veya iki ağrısız yumuşak kıvamlı dışkılamanın sağlandığı etkin doz ortalama 0,75 gr/kg/gün olarak bulundu. Kabızlığın düzelmeye süresi ortalama 10,4 gün idi. Elektrolit içeren PEG 3350 kullanma süresi ortalama 5,5 ay idi. Tedavi öncesi haftalık dışkı sayısı ve dışkı kıvamı ile tedavi sonrası haftalık dışkı sayısı ve kıvamı karşılaştırıldığında ileri düzeyde anlamlı fark vardı. Olguların hepsinde tam klinik yanıt alındı.

**Çıkarımlar:** Elektrolit içeren PEG 3350 düşük doz kullanılarak (0,65-0,75 gr/kg/gün) güvenli ve etkin bulundu. İlacın iki yaş ve altında da klinik ve laboratuvar izleme kullanılabileceği izlenimi alındı. (*Türk Ped Arş 2008; 43: 135-8*)

**Anahtar kelimeler:** Çocuk, elektrolit içeren polietilen glikol, işlevsel kabızlık

#### Summary

**Aim:** To investigate the effectiveness and safety of polyethylene glycol (PEG 3350) as a therapy in children after the age of one year.

**Material and Method:** The study included 50 cases, aged between 1-12 years. All of the cases were prescribed PEG 3350. We aimed one or two painless soft bowel actions per day as the effectiveness of therapy. We filled a form including every patient's history and physical examination. Complete blood counts with differential, liver and renal function tests, electrolytes of each patient were recorded. All cases were evaluated every month while on PEG 3350. Wilcoxon test was used for comparing values before and after the therapy.

**Results:** The study included cases whose mean age was 4.6 years. The mean duration of constipation was found 16.8 months. Eight cases (16%) had bloody stools, seven cases (14%) had abdominal pain, 35 cases (70%) had pain with defecation, 15 cases (30%) had encopresis besides the constipation complaint. Thirty patients (60%) had another pharmacologic treatment. All children were prescribed PEG 3350 with electrolytes. The effective dose which means one or two painless, soft defecation was found at a mean dose of 0.75 gr/kg/day. The time for resolution of constipation was 10.4 days averagely. The average duration of therapy was 5.5 months. When we compared bowel movements per day before and after therapy we found a significant difference.

**Conclusions:** Low dose PEG 3350 with electrolytes (0.65-0.75 gr/kg/day) is safe and effective in childhood constipation. (*Turk Arch Ped 2008; 43: 135-8*)

**Key words:** Child, functional constipation, polyethylene glycol with electrolytes

#### Giriş

Kabızlık genel çocuk polikliniklerine getirilen çocukların %3'ünde, gastroenteroloji polikliniklerine getirilenlerin ise % 25'inde görülen başvuru yakınmasıdır. Kabızlık haftada üç defadan az dışkılama ve/veya dışkı kıvamının sert olması ve

isteğe bağlı dışkı tutma olarak tanımlanır. Her gün dışkılamaya rağmen sert ve ağrılı dışkı yapan çocuklar da kabız olarak değerlendirilmelidir (1,2).

Tedavide tuvalet eğitimi, dengeli beslenme ile birlikte yüksek lifli besinlere önem verilmesi önemlidir. Bunlara rağmen ağrılı ve zor dışkılama devam ederse ilaç tedavisi eklenir.

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Zerrin Önal, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye Tel.: 0212 414 30 00/21499 Faks: 0212 571 47 90 Gsm.: 0533 465 94 11  
E-posta: onalzerrin@gmail.com **Geliş Tarihi/Received:** 17.10.2008 **Kabul Tarihi/Accepted:** 18.11.2008

*Türk Pediatri Arşivi Dergisi, Galenos Yayıncılık tarafından basılmıştır. Her hakkı saklıdır. / Turkish Archives of Pediatrics, published by Galenos Publishing. All rights reserved.*

Çocukluk çağındaki en sık yakınmalardan olmasına rağmen, tedavide kullanılacak ilaç dozları, süreleri ve uzun süreli yan etkileri hakkında yeterli bilgi yoktur (3,4). Tedavide dışkıdan boşaltılması ve tekrar dışkı birikimini önlemek için rektal yoldan ve ağızdan çeşitli ilaçlar kullanılır. Ağızdan en sık kullanılan ilaçlar laktüloz, sorbitol gibi ozmotik laksatifler ile mineral yağlardır (5).

Son zamanlarda kullanılan polietilen glikol (PEG) 3350 tedavide yeni bir seçenek olmuştur. Polietilen glikol, laktüloz gibi ozmotik laksatifdir. Kolon bakterileri tarafından değişikliğe uğramadığından uzun süreli kullanımda etkinliği azalmaz. Kolondan glüköz ve elektrolit salgılanmasına yol açmaz ayrıca etkin olarak da emilmez. Çocukluk çağındaki kabızlık olgularında etkin ve güvenli olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (6,7).

Bu çalışma ile polikliniğimize kabızlık yakınması ile getirilen olgularda elektrolit içeren PEG 3350 kullanımının klinik etkinliği ve güvenilirliği değerlendirildi.

## Gereç ve Yöntem

Aralık 2005 ile Kasım 2006 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Gastroenteroloji Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı Polikliniği'ne kabızlık yakınması ile getirilen bir yaşından büyük çocuklarda tedavide elektrolit içeren PEG 3350 kullanımının etkinliği ve güvenilirliği incelendi.

Hastalarda organik etiolojili kabızlığa sebep olan yapısal, endokrin ve metabolik bozukluklar dışlandı. Her hasta için bilgi formu dolduruldu. Bilgi formuna hastaların yaşı, cinsiyeti, yakınmaları, başvurudan önceki yakınma süreleri, haftalık dışkılama sayısı ve kıvamı, dışkılamanın ağrılı olup olmadığı, kan içerip içermediği, dışkı kaçırmının eşlik edip etmediği, karın ağrısı olup olmadığı, diyet değişiklikleri, kullandığı ilaçlar ve süreleri, aile öyküleri kaydedildi. Dışkı kıvamı için 1 ile 5 arası değer verildi (5: Çok sert, 4: Sert, 3: Yumuşak, 2: Gevşek 1: Sulu). Fizik muayenede; karında fekal kitle, perianal muayenede çatlak varlığı, rektal tuşede anal sfinkter tonusu, rektumda fekalom ve dışkı olup olmadığı kaydedildi. Olgulara başlangıçta ve değerlendirildikleri haftalarda kan sayımı ve kan biyokimyası (elektrolitler, üre, kreatinin, AST, ALT) çalışıldı. Tedavide beslenme önerileri ile beraber 0,65gr/kg/gün dozunda elektrolit içeren PEG 3350 başlandı. Polietilen glikol 125-250 ml su veya meyve suyu içinde sulandırılarak iki doz olarak verildi. Tedavi başladıktan sonra hastalar 1, 2, 4, 8 ve 12. haftada ve tedavi aldıkları 24 hafta boyunca ayda bir olarak değerlendirildi.

Tedavi ile günlük dışkılama sıklığı ve kıvamı, etkin ilaç dozu ve ilacın yan etkileri değerlendirildi. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümsel verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı.

## Bulgular

Elli olgunun 25'i (%50) kız, 25'i (%50) erkekti. Yaşları 1 ile 12 yaş (ort: 4,6±3,6) arasında olup 18 hasta (%36) iki yaş ve altında idi. Olguların başvurudan önceki kabızlık yakınma süreleri 3 ay ile 36 ay (ort: 16,8 ay) arasında değişiyordu. Haftalık dışkılama sayısı bir ile üç (ort: 2±0,6) arasında idi. Dışkı kıvamı 22 hastada (%44) sert, 28 hastada (%56) çok

sert idi. Kabızlık yakınmaları ile beraber sekizinde (%16) kanlı dışkılama, yedisinde (%14) karın ağrısı, 35'inde (%70) ağrılı dışkılama, 15'inde (%30) dışkı kaçırmaya vardı. Haftalık dışkı kaçırmaya sayısı dört ile sekiz (ort: 6,1±2) arasında değişiyordu. Olguların 30'unun (% 60) ailesinde kabızlık vardı. İlk başvuru muayenesinde altısında (%12) karında fekal kitle, 32'sinde (%64) anal çatlak, 30'unda (%60) rektumda fekal kitle vardı. Elli olgunun 30'u (%60) daha önce, bir ile dört ay arasında (ort: 2,5±1,5 ay) ilaç tedavisi almıştı.

Tedavi olarak elektrolit içeren PEG 3350 başlandı. İlaç başlangıç dozu 0,34 ile 0,85 gr/kg/gün (ort: 0,65±0,11) arasında olup, günlük bir veya iki ağrısız yumuşak kıvamlı dışkılamanın sağlandığı etkin doz ise 0,34 ile 1 gr/kg/gün (0,75±0,15) olarak bulundu. Olgularda kabızlığın düzelme süresi 6 ile 18 gün arasında (ort: 10,4±3,1) idi. Haftalık ortalama dışkı sayısı iki iken tedavi ile ortalama 10 oldu. İkinci haftanın sonunda dışkı kaçırmaya olan 15 olgunun 10'unda (% 66) dışkı kaçırmaya tamamen geçti, beşinde (%34) haftada altıdan ikiye geriledi. Karın ağrısının düzelmesi dört ile yedi gün (ort: 4,8±0,7), ağrılı dışkılamanın geçmesi üç ile dokuz gün (ort: 5,2±1,7), anal çatlakın iyileşmesi 6 ile 15 gün (ort: 10,4±3,6) arasında değişiyordu.

Tedavi öncesi haftalık dışkı sayısı ve dışkı kıvamı ile tedavi sonrası haftalık dışkı sayısı ve kıvamı karşılaştırıldığında ileri düzeyde anlamlı fark vardı (p<0,001). İlaça bağlı karında gaz artışı, karında şişkinlik, kusma ve yeni başlayan karın ağrısı görülmezken beş olguda (%10) ishal görüldü. İlaç dozunun azaltılması ile geriledi.

Elektrolit içeren PEG 3350 kullanım süresi dört ile yedi ay (ort: 5,5±0,8) arasında idi. Olgularının hepsinde tam klinik yanıt alındı. İzlemede laboratuvar testlerinde bozulma olmadı. Tedavisi bittikten sonra izlemleri süresince kabızlık yakınması tekrarlamadı.

## Tartışma

Çocukluk yaş döneminde kabızlığın büyük bir bölümü (%95) işlevsel nedenlere bağlıdır. Kabızlık her iki cinsten eşit olarak görülmekte olup ortalama görülme yaşı 3,5-10 yaş olarak bildirilmiştir (8,9).

Çalışmaya alınan 50 olgunun hepsinde işlevsel kabızlık vardı. Cinsiyet oranları eşit olup yaş ortalamaları 4,6 yıl idi. Sonucumuz literatüre benzer idi (9).

Çalışmalarda kabızlık yakınmasıyla beraber karın ağrısı %24-27, ağrılı dışkılama %52-86 ve dışkılama esnasında kanama %10, dışkı kaçırmaya %79 olarak bildirilmiştir. Fizik muayenede karında fekal kitle %5-10, anal çatlak %20-30, rektumda kitle %88 oranında bulunmuştur. Kabızlık yakınması ile başvuran olguların %55-72'sinde aile bireylerinde de kabızlık bildirilmiştir (10,11).

Olgularımızda kabızlıkla beraber %16'sında kanlı dışkılama, %14'ünde karın ağrısı, %70'inde ağrılı dışkılama, %30'unda dışkı kaçırmaya vardı. Olgularımızın %60'ı daha önceden bir ile dört ay arasında tedavi almıştı. İlk başvuru muayenesinde hastaların %12'sinde karında fekal kitle, %64'ünde anal çatlak, %60'unda rektumda fekal kitle vardı. Olguların %60'ında aile öyküsü mevcuttu. Bulgularımız literatür ile uyumlu idi (10,11).

Çocukluk çağıında kabızlık tedavi yaklaşımı olarak, ailelerin bilgilendirilmesi, dışkının boşaltılması, laksatif tedavi ve tuvalet alışkanlığının düzeltilmesi yapılmalıdır (5). Kabızlık tedavisinde çocukluk çağıında laksatif tedavi sıklıkla uzun süreli kullanılır. Bundan dolayı kullanılacak ilacın güvenli, etkili ve uyarıcı olmayan laksatif olması gerekir (12). Polietilen glikol kabızlık tedavisinde kullanılan, güvenli, etkili, tatsız, kokusuz, suda eriyebilen güçlü bir ozmotik laksatifdir (7). Literatürde PEG 3350 ile tedavi öncesi dışkılama sayısı haftalık ortalama bir ile dört iken tedavi sonrasında ortalama 7 ile 12 arasında bulunmuştur. Dışkı kaçırma sıklığı haftada ortalama 10-14'den, 1-2'ye gerilemiş, tamamen düzelmesi de %44,5 olarak bildirilmiştir (13-15).

Olgularımızın tedavisinde PEG 3350 kullanıldı. Kabızlıklarının düzelleme süresi ortalama 10,4 gün idi. Tedaviden önce ortalama haftalık dışkılama sayısı iki iken tedavi ile 10 oldu. Sonuçlarımız literatür ile uyumlu idi (13).

Tedavi öncesi haftalık dışkı sayısı ve dışkı kıvamı ile tedavi sonrası haftalık dışkı sayısı ve kıvamı karşılaştırıldığında ileri düzeyde anlamlı fark saptandı ( $p < 0,001$ ). İkinci haftanın sonunda dışkı kaçırması olan 15 olgunun 10'unda (%66) dışkı kaçırma tamamen geçti, beşinde (%34) haftada altıdan ikiye geriledi. Olgularımızın dışkı kaçırması üzerine ilaç etkinliği literatürden daha fazla etkili bulunmuştur (14,15).

Literatürde kabızlıkta ağırlı dışkılama %73-75 arasında bildirilmiştir. Tedavi ile tamamen düzelleme olduğu gibi %6 olguda devam ettiği de görülmüştür. Literatürde tedavi öncesi kanlı dışkılama %10-40 olarak bildirilmiş olup, tedavi ile tamamen gerilemiştir (11,15).

Olgularımızın %73,5 tedavi öncesi ağırlı dışkılaması varken tedavi ile tamamen geçti. Karın ağrısının düzelmesi ortalama dört ile yedi gün, ağırlı dışkılamasının geçmesi üç ile dokuz gün arasında idi. Kanlı dışkılama olgularımızın %16'sında görüldü ve tedavi ile geriledi. Sonuçlarımız literatür ile benzerdi (14,15).

Polietilen glikol dozu çocukluk çağıındaki çeşitli çalışmalarda 0,6-0,8 gr/kg olarak bildirilmiştir. Kolon bakterileri tarafından fermentasyona uğramadığından karında gaz ve rahatsızlık hissi, asit dışkılama ve anal bölgede tahrişe sebep olmaz (13-19). Youssef ve ark.'ları (20) üç yaşından büyük çocuklarda dışkı boşalmasını sağlamak için üç gün 1-1,5 gr/kg olarak yüksek dozda verdiklerinde bulantı, kusma, gaz ve şişkinlik gördüklerini bildirmiştir.

Tedavi başlangıç dozu olarak olgulara ortalama 0,65 gr/kg elektrolit içeren PEG 3350 verildi. Günlük ağrısız yumuşak kıvamlı dışkılamasının sağlandığı etkin doz ortalama 0,75 gr/kg olarak bulundu. Tedavi için etkin doz literatür ile benzerdi (19). Youssef ve ark.'larının (20) yüksek doz kullanımı ile bildirdikleri yan etkiler gözlenmedi. Beş olgumuzda (%10) ishal gelişti ancak ilaç dozunun azaltılması ile geriledi.

Çocukluk çağıında PEG 3350 ile yapılan çalışmalarda çoğunlukla elektrolit içermeyen PEG kullanılmıştır (17-21). Erişkinlerde ise elektrolit içeren çalışmalar çoğunluktadır. Kronik kabızlığı olan 115 erişkin hastanın alındığı çok merkezli bir çalışmada elektrolit içeren PEG ile laktüloz karşılaştırılmış, düşük doz PEG 3350 kullanımının laktüloza göre daha etkin olduğu görülmüştür (22). Nurko ve ark.'ları da (21) 112 çocuk üzerindeki çalışmaları sonucunda çocuklarda PEG dozunun 0,4 gr/kg ile başlanmasının daha uygun olduğunu ileri sürmüşlerdir. Michail ve ark.'ları (14) 18 aydan kü-

çük 28 çocuğu içeren çalışmada elektrolit içermeyen PEG'i ortalama 0,78 gr/kg 6,2 ay boyunca kullanmış ve bu dozun güvenli ve etkin olduğunu bildirmişlerdir. Krishna ve ark.'ları da (23) yaş ortalaması 17 ay olan 75 çocuğu içeren çalışmada elektrolit içermeyen PEG'i kısa süreli kullanımda (<4 ay) %85 etkin bulmuş, uzun süreli (>6 ay) kullanımda ise %91 etkin ve güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Thomson ve ark.'ları (24) elektrolit içeren PEG'i çift kör plasebo kontrollü çalışmalarında çocuklarda etkin ve güvenilir olduğunu bulmuştur. Candy ve ark.'ları (25) elektrolit içeren PEG'in laktüloza göre daha etkin olduğunu ileri sürerken, Hardikar ve ark.'ları da (26) elektrolit içeren PEG'in 2-18 yaş arasındaki çocuklarda etkin ve güvenli olduğunu bildirmiştir.

Olgularımızda elektrolit içeren PEG 3350 düşük doz kullanım ile etkin ve güvenli bulundu. İzlemleri sırasında hiçbirinin laboratuvar testlerinde bozulma görülmedi. On sekiz olgu (%36) iki yaş ve altında idi. Elektrolit içeren PEG 3350 kullanılmasına rağmen hiçbirinin kan biyokimyası ve kan sayımında bozulma olmadı ve ilaç yan etkisi görülmedi. Bizde elektrolit içeren PEG'in 2-18 yaş çocuklarda etkin ve güvenilir olduğunu düşünüyoruz.

Sonuç olarak çocukluk çağıındaki kabızlıklarda elektrolit içeren PEG 3350 düşük doz (0,65-0,75 gr/kg/gün) kullanıldığında güvenli ve etkin bir ilaçtır. Çalışmamızda iki yaş altındaki olgularda da olumlu yanıt alınmış olmasına karşın, olgu sayısı yeterli olmadığı için bu yaş grubunda daha geniş serili çalışmalara gereksinim vardır.

## Kaynaklar

1. Loening- Baucke V. Chronic constipation in children. *Gastroenterology* 1993; 105: 1557-64.
2. Partin JC, Hamil SK, Fischel JE, et al. Painful defecation and fecal soiling in children. *Pediatrics* 1992; 89: 1007-9.
3. Felt B, Wise CG, Olson A, et al. Guideline for the management of pediatric idiopathic constipation and soiling. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999; 153: 380-5.
4. Liptak GS, Baker SS, Colletti RB, et al. Constipation. In: Evidence based pediatrics and child health. Mayer VA, Eliot EJ, Davis RL (eds). 2th ed. Manchester: BJM Books, 2000: 264-72.
5. Baker SS, Liptak GS, Colletti RB. Constipation in infants and children: evaluation and treatment. A medical position statement of The North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 29: 612-26.
6. Gremse DA. Comparison of polyethylene glycol 3350 and lactulose for treatment of chronic constipation in children. *Clin Pediatr* 2002; 41: 225-9.
7. Schiller LR, Emmett M, Santa Ana CA, et al. Osmotic effects of polyethylene glycol. *Gastroenterology* 1988; 94: 933-41.
8. Loening-Baucke V. Encopresis and soiling. *Pediatr Clin North Am* 1996; 43: 279-89.
9. Gomes RC, Maranhao HS, Pedrosa Lde F, et al. Fiber and nutrients in constipated children. *Arq Gastroenterol* 2003; 40: 181-7.
10. Amendola S, De Angelis P, Dall'Oglio L, et al. Combined approach to functional constipation in children. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 819-23.
11. Voskuil WP, Heijmans J, Heijmans HSA, et al. Use of Roma II criteria in childhood defecation disorders: applicability in clinical and research practise. *J Pediatr* 2004; 145: 213-7.
12. Loening-Baucke V. Constipation in early childhood: patient characteristics, treatment, and long term follow up. *Gut* 1993; 34: 1400-4.
13. Voskuil W, Lorijn F, Verwijs W, et al. PEG 3350 (Transipeg) versus lactulose in the treatment of childhood functional constipation: a double blind, randomised, controlled, multicentre trial. *Gut* 2004; 53: 1590-4.

14. Michail S, Gendy E, Homme DP, et al. Polyethylene glycol for constipation in children younger than eighteen months old. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004; 39: 197-9.
15. Pashankar DS, Bishop PW. Efficacy and optimal dose of daily polyethylene glycol 3350 for treatment of constipation and encopresis in children. *J Pediatr* 2001; 139: 428-32.
16. Erickson BA, Austin C, Cooper CS. Polyethylene glycol 3350 for constipation in children with dysfunctional elimination. *The Urol* 2003; 140: 1518-20.
17. Loening-Baucke V. Polyethylene glycol without electrolytes for children with constipation and encopresis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 34: 372-7.
18. Pashankar DS, Bauck VL, Bishop W. Safety of polyethylene glycol 3350 for the treatment of constipation in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 661-4.
19. Di Palma JA, DeRidder PH, Orlando RC, et al. A randomized, placebo-controlled, multicenter study of safety and efficacy of a new polyethylene glycol laxative. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 446-50.
20. Youssef NN, Peters JM, Henderson W, et al. Dose response of PEG 3350 for the treatment of childhood fecal impaction. *J Pediatr* 2002; 141: 410-4.
21. Nurko S, Youssef NN, Sabri M, et al. PEG 3350 in the treatment of childhood constipation: a multicenter, double-blinded, placebo controlled trial. *J Pediatr*. 2008;153: 254-61.
22. Attar A, Lemann M, Ferguson A, et al. Comparison of a low dose polyethylene glycol electrolyte solution with lactulose for treatment of chronic constipation. *Gut* 1999; 44: 226-30.
23. Krishna R, Loening-Baucke V, Pashankar DS. Polyethylene glycol without electrolytes for the treatment of functional constipation in infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004; 39: 536-9.
24. Thomson MA, Jenkins HR, Bisset WM, et al. Polyethylene glycol 3350 plus electrolytes for chronic constipation in children: a double blind, placebo controlled, crossover study. *Arch Dis Child* 2007; 92: 996-1000.
25. Candy DC, Edwards D, Geraint M. Treatment of faecal impaction with polyethylene glycol plus electrolytes (PGE+E) followed by a double-blind comparison of PEG+E versus lactulose as maintenance therapy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 43: 65-70.
26. Hardikar W, Cranswick N, Heine RG. Macrogol 3350 plus electrolytes for chronic constipation in children: a single-centre, open-label study. *J Paediatr Child Health* 2007; 43: 527-31.