

대장내시경 전처치로 Polyethylene Glycol 용액과 Magnesium Hydroxide 병합 요법의 효과

고신대학교 의과대학 소화기내과학교실

신은경 · 박선자 · 김규종 · 문 원 · 박무인 · 임동한 · 박은호 · 이지숙

Effect of Combination Pretreatment of Polyethylene Glycol Solution and Magnesium Hydroxide for Colonoscopy

Eun Kyung Shin, M.D., Seun Ja Park, M.D., Kyu Jong Kim, M.D., Won Moon, M.D., Moo In Park, M.D., Dong Han Lim, M.D., Eun Ho Park, M.D., and Jee Suk Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

Background/Aims: This study was designed to compare the efficacy and patient tolerance between standard bowel preparation using 4 liters of polyethylene glycol (PEG) solution and 4 liters of PEG preceded by the osmotic laxative, magnesium hydroxide in constipation and non-constipation group. **Methods:** 173 outpatient colonoscopy, except for three patients who were not taking magnesium, were divided into constipation and non-constipation group. Then, the patients were randomly assigned to receive 4-liter of PEG solution or 4-liter of PEG plus magnesium hydroxide. The quality of bowel preparation was assessed using Ottawa scale, and satisfaction score was assessed using questionnaires. Solid stool, cecal intubation time, compliance, and side effects were assessed. **Results:** Non-constipation group showed no significant differences between two groups. In constipation group, 4-liter PEG solution plus magnesium hydroxide induced the more effective colonic preparation (Ottawa scale 2.47 ± 0.99 vs. 5.92 ± 2.39 , $p < 0.05$), and less solid stool (0.67 ± 0.72 vs. 1.38 ± 0.65 , $p < 0.05$) compared with 4-liter PEG solution. **Conclusions:** Bowel preparation with magnesium hydroxide and 4 liters of PEG solution might reduce solid stool in constipation group, but could not improve preparation quality. (*Korean J Gastroenterol* 2010;55:232-236)

Key Words: Colonoscopy; Bowel preparation; Constipation; Magnesium hydroxide; Polyethylene glycol

서 론

대장내시경은 대장 질환의 진단과 치료에 있어서 중요한 검사 방법이며, 시행시 충분한 전처치가 선행되어야 안전하고 효과적인 검사를 제공할 수 있다¹. 이상적인 전처치는 안전하고 간단하며 환자의 순응도가 좋고 정결효과가 우수한

것이어야 한다.² 현재 polyethylene glycol (PEG) 용액과 sodium phosphate (NaP) 용액이 가장 널리 사용되고 있는데 최근 PEG 용액에 다른 하제를 병용하여 PEG 용액의 용량을 줄이거나 대장 정결도를 향상시키려는 노력들이 있어 왔다.^{1,3,4} 그러나 PEG 4리터에 magnesium hydroxide를 병용하여 전처치 효과를 비교한 연구는 없었다. 이에 저자들은 불

접수: 2009년 9월 19일, 승인: 2010년 1월 20일
연락처: 박선자, 602-702, 부산시 서구 암남동 34
고신대학교 복음병원 내과
Tel: (051) 990-5061, Fax: (051) 990-3005
E-mail: parksj@ns.kosinmed.or.kr

Correspondence to: Seun Ja Park, M.D.
Gastroenterology, Kosin University College of Medicine, 34,
Amnam-dong, Seo-gu, Busan 602-702, Korea
Tel: +82-51-990-5061 Fax: +82-51-990-3005
E-mail: parksj@ns.kosinmed.or.kr

충분한 대장정결을 예측하는 인자 중 하나인 변비의 유무에 따라 PEG 4리터에 magnesium hydroxide를 병용하는 것이 대장 전처치에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2008년 5월부터 2008년 12월까지 고신대학교 복음병원 소화기내과 외래에서 대장내시경 검사를 받기 위해 내원한 환자 중 본 연구에 동의한 173명을 대상으로 하였고 과거력에서 검사 일주일 이내에 하제를 복용하였던 경우, 신부전, 심부전, 간경화가 있거나 대장 및 위 수술을 했던 경우는 제외하였다.

2. 방법

6개월 간 최소 3개월 이상 일주일에 배변 횟수가 3회 미만인 경우를 변비군으로 정의하였고, 3회 이상인 경우를 정상 대변군이라 정의하였다. 대상 환자가 대장내시경을 시행받을 시 이러한 기준에 따라 변비군과 정상 대변군으로 나누고 이를 각각 무작위로 마그네슘 복용군과 비복용군 총 4군으로 나누었다. 정상 대변군의 마그네슘 복용군을 A군, 비복용군을 B군, 변비군의 마그네슘 복용군을 C군, 비복용군을 D군으로 하였다. A군과 C군은 대장내시경 시행 전 2일 간 magnesium hydroxide 500 mg을 하루 세 번 복용하도록 하고 검사당일 PEG 4 L를 오전 7시부터 9시까지 마시도록 하였고 B군과 D군은 대장내시경 시행 당일 PEG 4 L만 오전 7시부터 9시까지 마시도록 하였다. 모든 대장내시경 검사는 오후 2시부터 시행하였다. 대장내시경 시행 전 환자에게 전처치에 관한 설문조사를 시행하였고, 대장내시경 시행직후 내시경의 의사용 설문지를 작성하였으며 검사가 끝난 후 환자에게 다시 대장내시경 검사에 대한 설문조사를 시행하였다. 설문조사시 전처치 약물을 모두 복용하였는지 물었

고, 전처치 및 대장내시경으로 인한 부작용을 평가하였으며 전처치 과정에 대한 만족도는 1점에서 10점까지 점수를 매겼으며(가장 만족스러운 경우를 10으로, 가장 만족스럽지 않은 경우를 1로 하였다.) 대장 정결도의 평가는 Ottawa 척도를 사용하였다. Ottawa 척도는 대장을 맹장-상행결장(right colon), 횡행-하행결장(mid colon), 직장-S상 결장(recto-sigmoid colon)으로 나누어 각각에서 남아있는 잔변의 양을 0점에서 4점까지 분류하고, 전체 대장의 잔류액 정도를 0점에서 2점까지 분류하여 총 점수로 평가하는 방법이다(0점이 대장 정결도가 아주 우수한 경우이고, 14점은 대장 내시경 검사가 불가능한 경우). 모든 검사에서 항문에서 맹장까지의 삽입시간을 측정하였고, 내시경을 빼면서 흡입한 잔류액의 양을 측정하였다. 내시경의 기술적 만족도는 0점에서 10점까지 점수를 매겼으며(10점이 가장 어려웠던 경우), 고형변의 정도도 따로 측정하였다(0점; 고형변이 없는 경우, 1점; 고형변이 있으나 미립자인 경우, 2점; 고형변이 있으나 관찰이 가능했던 경우, 3점; 고형변이 있어 관찰이 불가능했던 경우).

3. 통계분석

통계분석은 SPSS 10.0을 이용하였으며, 백분율로 나타내는 변수들은(연구 대상의 특성, 부작용 등) chi-square test를 이용하였고, 두 집단의 평균치는(Ottawa 척도, 고형변, 만족도, 맹장 삽입시간, 잔류액 흡입량) t-test를 이용하였다. p값은 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판정하였다.

결 과

1. 연구 대상의 특성

모집된 173명의 환자 중 정상 대변군의 마그네슘 투여군 중 3명이 이를 복용하지 않아 제외되어 정상 대변군이 142

Table 1. Basic Characteristics of Patient

	Non-constipation group			Constipation group		
	Group A (n=67)	Group B (n=75)	p-value	Group C (n=15)	Group D (n=13)	p-value
Age (mean SD, years)	52.60±13.08	52.80±10.60	0.919	63.73±11.47	59.69±13.09	0.396
Sex (female/male)	26/41	37/38	0.207	11/4	10/3	0.655
BMI (mean±SD, kg/m ²)	24.16±3.08	24.89±2.12	0.351	23.50±2.94	23.94±2.82	0.695
History of abdominal surgery	15	15	0.608	4	1	0.333
History of previous colonoscopy	43	39	0.114	7	8	0.705

SD, standard deviation; BMI, body mass index.

Group A and C, bowel preparation with polyethylene glycol; Group B and D, bowel preparation with polyethylene glycol and magnesium hydroxide.

명, 변비군이 28명이었고, 환자수는 A군 67명, B군 75명, C군 15명, D군 13명이었으며 마그네슘 복용군과 비복용군 즉, A군과 B군, C군과 D군 사이에 성별, 연령, 체질량 지수 (BMI), 복부 수술력, 과거 대장내시경 시행력의 차이는 없었다(Table 1).

2. 대장 정결도 및 잔류액과 고형변, 맹장 삽입시간

Ottawa 척도를 이용한 대장 정결도 평가에서 정상 대변군에서는 마그네슘 복용 유무에 따른 차이가 없었고 변비군에서는 마그네슘 복용군(2.47±0.99점)에서 비복용군(5.92±2.39)보다 유의하게 정결도가 좋았으며, 전 대장에 걸쳐 정결도가 우수함을 관찰할 수 있었고 잔류액의 정도는 차이가 없었다(Table 2). 흡입한 잔류액의 총량과 맹장 삽입시간은 양군 간에 차이가 없었고 고형변의 정도는 정상 대변군에서는

차이가 없었으나 변비군에서는 마그네슘 복용군(0.67±0.72)이 비복용군(1.38±0.65)보다 유의하게 고형변의 정도가 낮았다(Table 3).

3. 내시경의 및 환자의 만족도

정상 대변군 및 변비군 모두 마그네슘 복용유무에 따른 내시경 의사 및 환자의 만족도는 유의한 차이가 없었다(Table 4).

4. 전처치 및 대장내시경 시행에 따른 부작용

변비군 및 정상 대변군에서 마그네슘 복용유무에 따른 전처치 과정 및 대장내시경으로 인한 부작용은 유의한 차이가 관찰되지 않았다(Table 5).

Table 2. Ottawa Bowel Preparation Quality Scale

	Non-constipation group			Constipation group		
	Group A (n=67)	Group B (n=75)	p-value	Group C (n=15)	Group D (n=13)	p-value
Right colon	1.33±0.71	1.49±0.78	0.189	0.73±0.46	1.69±0.46	0.000
Mid colon	1.07±0.77	1.01±0.78	0.638	0.20±0.41	1.38±0.65	0.000
Rectosigmoid colon	0.99±0.79	1.05±0.75	0.598	0.80±0.56	1.62±0.87	0.006
Fluid volume	0.94±0.72	0.85±0.67	0.456	0.73±0.59	1.15±0.69	0.094
Ottawa scale	4.33±2.34	4.40±2.19	0.851	2.47±0.99	5.92±2.40	0.000

Group A and C, bowel preparation with polyethylene glycol; Group B and D, bowel preparation with polyethylene glycol and magnesium hydroxide.

Table 3. Comparison of Suction Volume, Solid Stool and Insertion Time

	Non-constipation group			Constipation group		
	Group A (n=67)	Group B (n=75)	p-value	Group C (n=15)	Group D (n=13)	p-value
Suction volume (mL)	254.03±96.59	259.46±107.08	0.753	263.33±120.22	219.17±65.71	0.265
Solid stool	0.67±0.68	0.77±0.73	0.393	0.67±0.724	1.38±0.65	0.011
Insertion time (mean±SD, min)	6.74±4.65	6.23±4.93	0.532	4.95±2.37	6.21±4.00	0.321

Group A and C, bowel preparation with polyethylene glycol; Group B and D, bowel preparation with polyethylene glycol and magnesium hydroxide.

Table 4. Comparison of Satisfaction Score

	Non-constipation group			Constipation group		
	Group A (n=67)	Group B (n=75)	p-value	Group C (n=15)	Group D (n=13)	p-value
Endoscopists' satisfaction score	3.13±2.73	2.35±2.08	0.056	1.93±1.83	2.92±2.60	0.250
Patients' satisfaction score	7.42±1.57	7.54±1.39	0.642	7.53±1.25	6.92±1.19	0.197

Group A and C, bowel preparation with polyethylene glycol; Group B and D, bowel preparation with polyethylene glycol and magnesium hydroxide.

Table 5. Comparison of Side Effect

	Non-constipation group			Constipation group		
	Group A (n=67)	Group B (n=75)	p-value	Group C (n=15)	Group D (n=13)	p-value
Side effect after preparation						
Nausea	46	52	0.740	10	13	0.065
Vomiting	23	22	0.596	6	7	0.464
Abdominal pain	4	2	0.426	1	1	0.426
Abdominal bloating	11	8	0.346	2	2	1.000
The others	1	2	0.611	0	0	
Side effect after colonoscopy						
Nausea	0	0		0	0	
Vomiting	0	0		0	0	
Abdominal pain	11	10	0.626	3	2	1.000
Abdominal bloating	10	15	0.408	4	2	0.655
Weakness	11	15	0.558	0	2	0.206

Group A and C, bowel preparation with polyethylene glycol; Group B and D, bowel preparation with polyethylene glycol and magnesium hydroxide.

고 찰

대장내시경 검사는 대장 병변의 진단 및 치료에 있어서 안전하고 효과적인 검사로 효율적 검사를 위해서는 충분한 대장 정결이 필수적이다.¹ 1980년에 Davis 등⁵이 개발한 PEG는 현재 임상에서 가장 많이 사용되고 있는 전처치 용액으로 장점막에서 수분과 전해질의 순 이동은 거의 없으면서 대장 정결효과도 뛰어나지만, 불쾌한 미각에 따른 구역과 복부팽만감으로 정해진 용량을 다 마시지 않는 경우가 문제였다.^{2,6-8} 최근 환자의 순응도를 높이고 전처치 효과를 증가시키기 위해 여러가지 하제를 PEG 용액에 병용하는 방법들이 연구되어지고 있다.^{1,3,4} 이 때 사용되어진 하제들은 magnesium citrate, bisacodyl, senna 등이 있다. Sharma 등³은 비사코딜이나 magnesium citrate와 PEG 2 L 용액을 투여하였을 때 4 L PEG 용액만 복용한 경우보다 대장 정결도 및 환자의 만족도가 증가되고, 대장 전처치에 걸리는 시간도 단축된다고 보고하였다. 또한 senna를 PEG에 추가한 경우 PEG를 단독으로 복용한 경우보다 대장 정결에 우수하다는 보고도 있었다.⁹ 한편 대장 정결도에 영향을 미치는 인자를 분석한 연구¹⁰에 따르면 변비는 불충분한 정결을 예측할 수 있는 독립적 인자로 실제 임상에서 변비 환자가 대장 내시경을 시행받을 때 PEG 4 L를 다 복용하더라도 불충분한 대장 정결을 나타내는 경우를 종종 볼 수 있다. Ness 등¹⁰은 간경변, 뇌혈관 질환, 치매의 과거력, 변비, 삼환계 항우울제를 복용하는 경우 부적절한 대장 정결의 예측인자가 되므로 이들 환자에서 보다 계획적인 교육과 적극적 전처치가 필요하다 주장하였다.

이번 연구에서는 크게 변비군과 정상 대변군으로 나누어

magnesium hydroxide의 추가가 대장 정결도에 어떠한 영향을 주는지 측정하였다. Magnesium hydroxide는 삼투성 완화제로 비교적 안전하고 액체형보다 복용하기 편리하며 비사코딜 등의 다른 하제에 비하여 복통 유발도 적고 저렴하다는 장점이 있다. 이번 연구에서 정상 대변군에서는 마그네슘 복용 유무에 따른 어떠한 차이도 나타나지 않았으나 변비군에서는 마그네슘 복용군에서 전대장에 걸쳐 나온 대장 정결도 및 적은 고행변을 나타냈다. 그러나 환자 및 의사의 만족도가 마그네슘 복용군과 비복용군 사이에 차이가 없어 변비 환자에서 마그네슘의 병합투여가 대장 정결의 향상에 큰 영향을 줄 수 없다고 판단된다.

결론으로 4 L의 PEG 용액에 마그네슘을 추가투여하는 것은 변비 환자에서 고행변을 좀더 감소시킬 수는 있었으나 전처치 질을 향상시킨다고 보기는 힘들었다. 그러나 변비군의 환자수가 너무 적은 한계가 있으므로 향후 좀더 많은 변비 환자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 보인다.

요 약

목적: 본 연구에서는 대장내시경 전처치를 위해 대장전처치 액인 polyethylene glycol (PEG) 용액 4 L에 magnesium hydroxide를 추가하는 것이 변비군 및 정상 대변군의 정결도, 환자의 순응도 등에 차이가 있는지 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 2008년 5월부터 2008년 12월까지 본원 소화기 내과 외래에서 대장내시경 검사를 받기위해 내원한 환자 173명 중 마그네슘을 복용하지 않은 3명을 제외한 170명을 대상으로 하였다. 환자를 변비군과 정상 대변군으로 나눈 뒤 무작위로 마그네슘 복용군과 비복용군 총 4군으로 나누

었다. 마그네슘 복용군은 대장내시경 시행전 2일 간 magnesium hydroxide 500 mg을 하루 세번 복용하도록 하고 검사 당일 PEG 4 L를 마시도록 하였고 비복용군은 PEG 4 L만 검사당일 마시도록 하였다. 대장내시경 시행전 환자에게 전처치에 관한 설문조사를 시행하였고, 대장내시경 시행 직후 내시경 의는 의사용 설문지를 작성하였으며 검사가 끝난 후 환자에게 다시 대장내시경 검사에 대한 설문조사를 시행하여 Ottawa 척도를 이용한 대장정결도, 고형변 및 잔류액 정도, 환자 및 의사의 만족도, 부작용 등을 조사하였다. **결과:** 정상 대변군에서는 마그네슘 복용군과 비복용군 간의 Ottawa 척도, 흡입한 잔류액 및 고형변의 정도, 만족도와 부작용 발생의 유의한 차이가 없었다. 변비군에서는 마그네슘 복용군(2.47 ± 0.99)에서 비복용군(5.92 ± 2.39)보다 Ottawa 척도를 이용한 대장 정결도가 우수하였고($p < 0.05$), 고형변의 정도는 마그네슘 복용군(0.67 ± 0.72)에서 비복용군(1.38 ± 0.65)보다 유의하게 적게 나타났다($p < 0.05$). 의사 및 환자의 만족도와 부작용 발생은 마그네슘 복용에 따른 유의한 차이가 없었다. **결론:** 4 L의 PEG 용액에 마그네슘을 추가하는 것은 변비환자에서 고형변을 감소시킬 수는 있었으나 전처치의 질을 향상시킬 수는 없었다.

색인단어: 대장내시경, 전처치, 변비, 마그네슘 하이드록사이드, 폴리에틸렌 글리콜

참고문헌

1. Sharma VK, Steinberg EN, Vasudeva R, Howden CW. Randomized, controlled study of pretreatment with magnesium citrate on the quality of colonoscopy preparation with polyethylene glycol electrolyte lavage solution. *Gastrointest Endosc* 1997;46:541-543.
2. Cohen SM, Wexner SD, Binderow SR, et al. Prospective randomized endoscopic-blinded trial comparing precolonoscopy bowel cleansing methods. *Dis Colon Rectum* 1994;37:689-696.
3. Sharma VK, Chockalingham SK, Uheoke EA, et al. Prospective, randomized controlled comparison of the use of polyethylene glycol electrolyte lavage solution in four-liter versus two-liter volumes and pretreatment with either magnesium citrate or bisacodyl for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1998;47:167-171.
4. Barkun A, Chiba N, Enns R, et al. Commonly used preparation for colonoscopy: efficacy, tolerability and safety--a Canadian Association of Gastroenterology position paper. *Can J Gastroenterol* 2006;20:699-710.
5. Davis GR, Sanra Ana CA, Morawski SG, Fordtran JS. Development of a lavage solution associated with minimal water and electrolyte absorption or secretion. *Gastroenterology* 1980;78:991-995.
6. Min YI, Kim HR, Jung HY, et al. A prospective endoscopic blind trial comparing precolonoscopy bowel cleansing methods. *Korean J Gastrointest Endosc* 1999;19:347-353.
7. Marshall JB, Pineda JJ, Barthel JS, King PD. Prospective randomized trial comparing sodium phosphate solution with polyethylene glycol-electrolyte lavage for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1993;39:631-634.
8. Hsu CW, Imperiale TF. Meta-analysis and cost comparison of polyethylene glycol lavage versus sodium phosphate for colonoscopy preparation. *Gastrointest Endosc* 1998;48:276-282.
9. Ziegenhagen DJ, Zehnter E, Tacke W, Kruis W. Addition of senna improves colonoscopy preparation with lavage: a prospective randomized trial. *Gastrointest Endosc* 1991;37:547-549.
10. Ness RM, Manam R, Hoen H, Chalasani N. Predictors of inadequate bowel preparation for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2001;96:1797-1802.