

설사환아의 치료와 영양공급

이화여자대학교 의과대학 소아과학교실

서 정 완

Management of Uncomplicated Diarrheal Illness in Children

Jeong Wan Seo, M.D.

Department of Pediatrics, Ewha Womans University College of Medicine, Seoul, Korea

‘ 우리나라 사회경제 수준이 향상됨에 따라 설사로 인한 심각한 후유증은 줄었으나 아직도 설사는 감기 다음으로 흔한 질환이다. 설사를 주소로 내원한 환아에서 우선 판단해야 할 것은 첫째; 급성과 만성 여부, 탈수의 정도 둘째; 성장과 발육 셋째; 섭취하고 있는 음식의 종류이다.

보호자가 말하는 설사는 대변의 양상이나 양을 기록하여 보면 의학적 기준에서는 설사가 아닐 수도 있다. 배변횟수와 먹는 음식을 기록하고, 대변의 무게를 측정하는 것이 필요할 수도 있다. 모유를 수유하는 영아에서는 묽은 변이 흔하여 하루 대여섯 번에서 2~3주에 한 번의 배변횟수도 정상이다. 모유는 설사를 하여도 그대로 먹이도록 권장하여야 하는데, 모유를 먹는 영아에서 설사분유를 먹여, 안 먹어보던 우유병을 빠느라고 토하기까지 하는 영아를 진찰하는 경우가 있다.

본 저자는 중등증 이하의 탈수를 동반하여 외래에서 치료할 수 있는 설사환아의 치료에서 새로 나온 치료약제, 설사환아를 치료하며 궁금하였던 의문점에 중점을 두어 최근 논문을 고찰하였다.

액요법이 시작되었다. 설사가 지속되면 맹물을 먹고 유동식부터 천천히 음식을 주었으나 영양상태가 좋지 않은 영유아에게는 체중감소가 심해지고 영양불량으로 인한 이차적인 문제가 생긴다.

1960년대 소듐과 포도당의 동반흡수(cotransport)가 밝혀진 후 경구수액요법(oral rehydration solution; ORS)이 시작되었으며 제3세계에서 콜레라와 전반적인 탈수치료에 효과가 증명되었다. 그러나 선진국에서는 널리 쓰이지 못하였는데 그 이유는 경구수액이 탈수 교정은 하지만 설사의 기간이나 심한 정도를 완화시키지 못하였으며, 선진국에서 흔한 바이러스성 장염은 콜레라와 달리 전해질 소실이 적기 때문이다¹⁾.

1980년대 쓰여진 교과서와 논문은 24시간 금식시키며 경구수액을 주고 천천히 음식을 줄 것을 권장하였으며, 이후 유당불내성을 걱정하여 무유당분유와 대두단백분유가 개발되었다. 그러나 1990년 전후로는 중등증이하의 탈수를 동반한 설사에서는 4시간 동안 경구수액을 먹고 이후 유소아의 일상식으로 돌아가는 것으로 추천하고 있다²⁻⁴⁾.

설사치료의 변천

이미 150년 전에 급성설사의 치료에 수액이 필요하다는 것이 밝혀졌으며 60년 전부터는 정맥수

설사치료의 원칙

1. 초기 재수화(initial rehydration)

4시간에서 6시간내 경구수액으로 소실된 수분과

전해질을 보충하여 탈수를 교정한다.

2. 유지(maintenance)

환아의 연령에 적절한 음식(분유 또는 일반식)을 탈수가 교정되는 대로 4~6시간 이후 바로 먹인다.

초기 재수화(rehydration)가 4시간 내에 되면 일반분유 또는 일반식을 바로 먹이는 것이 설사와 구토가 더 심해지지 않으며 체중증가가 좋다^{2~4)}.

모유와 분유수유

모유수유아는 그대로 모유를 먹이며, 분유를 먹는 영아는 초기 재수화가 끝나면 분유를 먹인다. 초기 재수화 이후 분유를 낮은 농도로 타서 희석 분유로 먹일 것인지, 처음부터 원래 농도로 타서 먹일 것인지에 대한 연구결과가 많이 보고되었다²⁾. 급성설사 환아의 80%에서 원래 농도의 분유를 먹여도 설사가 심해지지 않으므로, 제농도의 분유로 먹여도 좋다. 무유당 분유가 꼭 필요한 경우는 분유를 수유하였는데 설사가 심해지며 대변 pH가 5 이하로 산성이며, 대변 환원당 0.5% 이상으로 속발

성 유당불내성이 의심될 때이다. 실제로 외래환아에게 일반분유를 원래 농도로 계속 수유하여도 더 심해지지는 않는다. 대변의 pH는 pH paper에 설사변을 묻혀서 쉽게 검사할 수 있으며 외래에서도 가능하다(Fig. 1, 2).

조기영양(early feeding)의 장점

설사 환아에게 초기재수화 이후 바로 일상식을 먹이는 소위 조기 영양공급(early feeding)의 이론적인 단점은 유당불내성, 감염으로 장관투과성이 증가하여 음식의 항원(macromolecules)이 투과하여 발생하는 속발성 알레르기(특히 우유알레르기), 삼투성 설사 등이다. 그러나 최근의 보고에 의하면 설사초기에 음식을 먹이면 감염에 의한 장관 투과성의 변화를 감소시키며, 음식을 먹음으로 장세포에 적당한 자극을 주어 장세포가 재생이 잘 되어 이당분해효소(disaccharidase) 활성을 유지시킬 수 있으며 영양을 공급할 수 있으며^{2~6)} 감염으로 인한 유당불내성의 발생은 생각보다 훨씬 적다고 한다. 급성 장염에서도 섭취한 음식의 60%는 흡수된

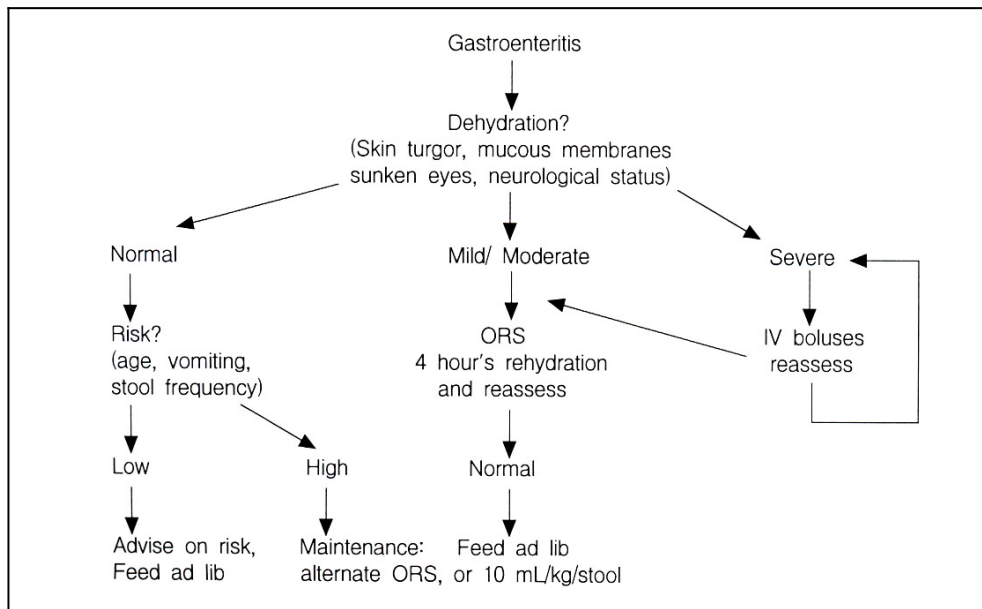


Fig. 1. Management of dehydration.

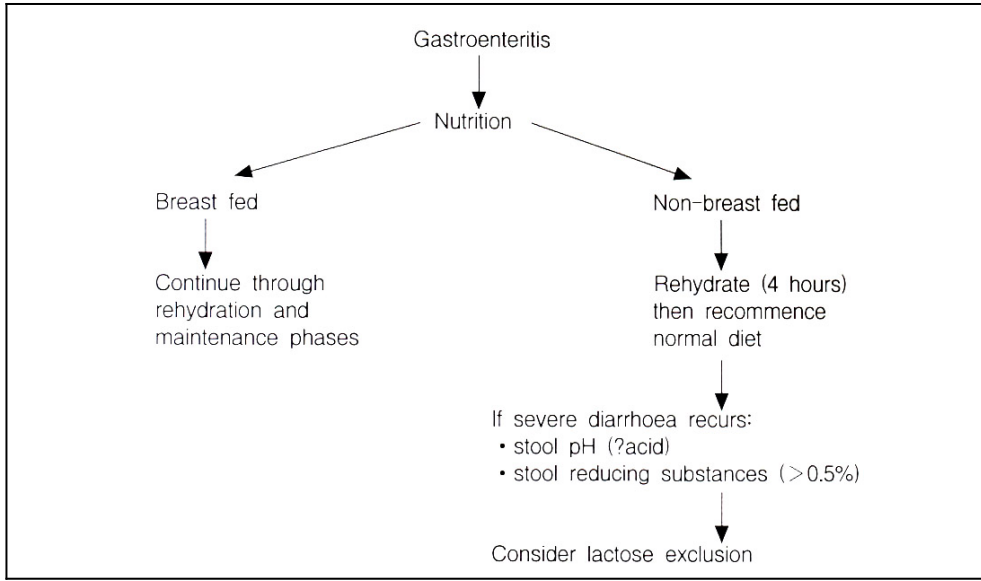


Fig. 2. Nutrition during diarrheal illness.

Table 1. Composition of Oral Rehydration Solution

	WHO	Pedira	이온의샘	Pocari	Eledrol
CHO(g/L)	G, 20	G, 25	oligo10	G/F	G, 50
Na ⁺ (mEq/L)	90	45	19	21	35
K ⁺	20	20	5	5	13
Cl ⁻	80	37	16	16.5	31
HCO ₃ ⁻	30	35	0	0	16

CHO, carbohydrate; G, glucose; oligo, oligosaccharide; F, fructose.

다고 한다.

경구수액(oral rehydration solution)

포도당과 소듐이 1 : 1의 비율로 장의 brush border에서 같이 흡수된다(cotransport). 이 때 포도당과 소듐은 1.4 : 1 이하가 가장 이상적인 비율이며 2 : 1까지 허용된다. 그 외 아미노산과 작은 펩타이드등도 소듐과 동반 흡수된다.

1. 초기재수화 요법

설사가 심하지 않고 탈수가 거의 없으면 바로

일상식으로 먹인다. 경증탈수에는 4~6시간 이내에 50 mL/kg, 중등증탈수는 100 mL/kg의 경구수액을 먹여서 손실된 수분과 전해질은 보충한다. 설사할 때에는 10 mL/kg로, 구토 2 mL/kg로 더 보충한다. 잘 먹지 않을 때에는 얼려서 얼음과자로 먹일 수도 있다²⁻⁴⁾.

WHO에서 권하는 재수화 경구용액(NaCl 3.5 g/L, KCl 2.5 g/L, NaHCO₃ 1.5 g/L, glucose 20 g/L)에는 소듐이 90 mmol/L로 많이 들어 있어 고소듐혈증이 우려되지만 실제로 보고된 예는 없다. 스포츠음료와 현재 시판되고 있는 경구수액, WHO 용액을 비교해 보았다(Table 1). 등장성(isotonic)인 WHO

Table 2. Composition of Representative Clear Liquids Not Appropriate for Oral Rehydration Therapy

Liquid (mmol/L)	CHO	Na	K	Base	Osmolality
Cola	700 (F, G)	2	0	13	750
Apple juice	690 (F, G, S)	3	32	0	730
Chicken broth	0	250	8	0	500
Sports beverage	255 (S, G)	20	3	3	330

adapted from Snyder JD. The continuing evolution of oral therapy for diarrhea. *Semin Pediatr Infect Dis.* 1994; 5: 231-5. S, sugar.

경구수액에 비해 저장성(hypotonic) 경구수액(소디움 50~60 mmol/L, 포도당 50~100 mmol/L)도 효과가 좋으며 바이러스성장염이 많은 유럽과 미국에서 많이 쓰이고 있다⁷⁾. 현재 시판되고 있는 엘레드롤과 페디라에서 소디움과 포도당의 비율은 가장 이상적이지는 않다.

스포츠 음료는 경구수액에 비해 전해질이 낮고 탄수화물이 많아 설사 환아에게 적당하지 않다. 콜라, 사이다 등은 전해질이 거의 없고 고장성으로 삼투성 설사를 일으킬 수 있다(Table 2)⁶⁾.

설사치료와 음식

1. 미음

미음은 1980년대 미음 전해질용액에 관한 연구가 많이 보고되었다. 미음의 주성분은 전분(starch)으로, 전분이란 식물에 있는 포도당이 사슬모양으로 결합하여 있는 것으로 동물에서의 글리코겐에 해당한다. amylose (포도당이 1,4 glucosidic bond로 결합하여 일직선으로 연결되어 있다)와 amylopectin (1,6 glucosidic bond로 인해 branch가 있다)가 주성분이다^{8,9)}.

미음은 포도당이 긴 사슬로 연결되어 있어 하나씩 떨어져 나오므로(time release) 삼투성 설사를 일으키지 않고 포도당 경구수액보다 2~4배의 열량을 공급할 수 있다. 그 외에도 글라이신과 라이신 등의 소량의 단백질과 식이 섬유가 있어 소디움의 흡수를 더 도와준다. 쌀의 성분의 일부분(low molecular constituent)이 장의 선와세포(crypt cells)에서

염소이온의 분비를 직접적으로 저해한다는 보고도 있다. 포도당 경구수액보다 미음 경구수액은 심한 설사를 경감시키는 장점이 있다고도 한다⁵⁾.

현재까지 쌀미음 전해질 경구수액(rice-based ORS)은 50 g/L에서 가장 좋은 결과가 보고되었다. 쌀미음을 끓여서 식힌 다음에 1L에 NaCl 1.7 g/L KCl 1.5 g/L, NaHCO₃ 2.5 g/L의 전해질을 넣는다(끓는 중에 넣으면 전해질이 될 수 있다)⁸⁾.

그러나 1990년대의 보고에 의하면 경구수액의 종류보다는 초기재수화 이후에 바로 정상시의 음식을 먹이는 것이 가장 중요하다⁵⁾.

2. 식혜

씨앗(예: 겉보리)에서 싹이 틀 때 amylase가 합성되어 씨앗내 전분을 말토스와 저분자 텍스트린으로 분해시킨다. 즉 식혜는 싹이 나기 시작하는 겉보리를 같은 엿기름으로 쌀밥을 발효시킨 음식으로, amylase에 의해 전분이 분해되어 쌀밥의 점도가 낮아진 것을 알 수 있다. 또한 이러한 amylase에 의해 분해된 전분은 포도당이 2~9개 모인 중합체(short polymers of glucose)로서 소디움-포도당 공동운반체와는 다른 운반체로 paracellular route로 운반되므로 더 많은 소디움과 수분이 같이 흡수되는 장점이 있다^{10,11)}. 그러나 식혜 만들 때에 설탕을 많이 넣게 되므로 식혜의 물보다는 삭은 밥풀과 함께 먹는 것이 더 좋다.

3. 주스와 탄산음료

주스와 탄산음료 등에는 과당과 설탕이 들어 있

다. 과당은 포도당과 1 : 1로 공동 운반되므로 이 비율을 넘으면 삼투성 설사를 더 악화시킬 수 있다(Table 2).

4. 식이 섬유(Dietary fiber)

식이 섬유는 비전분성 탄수화물(non-starch polysaccharides)로 식이 섬유에는 수용성 섬유와 불용성 섬유로 나뉘는데 수용성 식이섬유는 과일과 귀리에 많으며 위와 장에서 음식물이 통과되는 시간을 지연시킨다. 식이섬유는 대장에서 SCFA (short-chain fatty acid)로 분해되며 Na^+/H^+ 교환과 $\text{SCFA}/\text{HCO}_3^-$ 교환이 함께 이루어져 SCFA가 흡수되어 열량 흡수가 증가한다¹²⁾.

이러한 수용성 식이섬유는 콩에도 있어 콩 섬유소를 포함한 대두섬유분유가 설사 환아에게 쓰이기도 한다¹²⁾. 또한 사과와 감에 수용성 식이섬유인 펙틴이 함유되어 있어 설사환아에게 줄 수도 있으나 치료에는 적합하지 않다.

또한 세균성 이질(shigellosis)에서 섬유소나 흡착제가 있으면 직장 탈출(rectal prolapse)이 있었다는 증례보고가 드물지만 있었다.

설사치료 약제

1. Probiotics

1908년 Metchnikoff가 경구 투여한 lactobacilli가 장관에서 독소를 생산하는 세균을 대치하여 증식하여 사람의 건강을 증진할 수 있다고 보고하였다. Fuller는 동물에서 미생물의 균형을 유지시키는 경구용 생균제제(live microbial feed supplement)를 통틀어 probiotics로 명명할 것을 제안한 바 있다. 효과적인 유산균제제의 조건은 소화효소, 위산, 담즙에 파괴되지 않아야 하고 장벽에 부착하여 장내병원균의 증식과 부착을 억제하여야 한다^{2,13,14)}. 흔히 쓰이는 probiotic은 lactobacilli, bifidobacteria, saccharomyces boulardii (효모)가 있다. lactobacilli는 lactic acid와 acetic acid를 생성하여 장관 내를 산성 환경으로 하여 병원균의 성장을 억제하며, 면역증강효과도 있다고 보고된 바 있으며, 장기간 입원한 환

아에서 유산균제제 투여시 설사발병률이 적다고 하였다. 로타바이러스성장염에서 바이러스 배출을 줄인다는 보고도 있다¹²⁻¹⁶⁾.

이러한 생균제제는 이론적으로는 gene transfer가 가능하여 독성이나 항생제 내성이 증가할 가능성이 있으나 아직까지 보고된 바 없으며, 앞으로 항생제와 연관된 설사의 치료 및 예방, 급성바이러스성 장염(특히 로타바이러스)의 예방 및 증세 완화 등 제제, 용량, 균주 등 많은 연구가 필요하다. 즉 현재까지는 부작용이 없어 안전하나 효과가 아직까지 정립된 것은 아니다^{2,12)}.

1) Probiotics: 장관내에서 상주하는 유익한 세균의 대사와 성장을 도와주는 물질을 일컫는다(예: fructooligosaccharide와 복합탄수화물). 장내세균총인 bifidobacterium과 lactobacillus는 숙주의 상태에 음식성분이나 설사에 의한 스트레스상황 등에서 두 균의 밀도가 민감하게 반응하는 반면 enterobacteriaceae는 위장관 환경에 영향을 적게 받고 쉽게 회복한다. 건강한 장관 내에는 lactobacilli가 많고 coliforms가 적으나 설사할 때에는 변화한다. 생균제제를 복용하는 것보다 장내 정상세균총의 성장을 도와주는 물질 (prebiotics)을 투여하여 장내세균총을 바꾸는 것이 더 중요하다는 보고도 있다. fructooligosaccharide와 복합탄수화물은 short-chain fatty acids를 생성하여 면역을 증강시키며 병원균의 성장을 억제한다¹⁷⁾.

2. 흡착제

Diocahedral smectite(smecta)는 aluminomagnesium trisilicate에서 만들어진 자연적인 흡착제이다. 장표면을 코팅하고 점막벽을 회복시키며, 병원체와 결합한다. 로타바이러스와 흡착한다는 보고도 있다. 설사변의 수분이 적어지고 되직해 보이는 설사변으로 보이는 일종의 'cosmetic effect'가 있으며 부작용은 없다¹⁸⁾.

3. 항분비제

1) Bismuth subsalicylate: Bismuth는 항균작용, 독소불활성화, 항분비작용(antisecretory), 항염작용

의 효과를 기대할 수 있다. Bismuth가 흡수되어 신경계 독성이 있을 수 있으나 고용량으로 장기간 썼을 때 신경계 독성이 나타내며 17년간 1000례가 보고되었다. salicylates가 분리되며 cyclooxygenase inhibitors의 작용으로 항분비작용, 항운동작용(antimotility)이 설사에 도움이 되지만, Reye 증후군의 가능성이 있다¹⁹⁾.

그 외 kolin-pectin과 섬유소, 활성탄소 등의 흡착제는 영양소 효소 항생제의 흡착이 있을 수 있다²⁾.

4. 지사제

지사제로 흔히 쓰이는 loperamide는 piperadine 유도체로 장관의 u-opiate 수용체에 선택적으로 작용하여 장통과 속도를 감소시키고 장내 수분을 정체시키고 calmodulin을 저해할 수 있다. 부작용은 기면, 호흡억제, 혼수, 사망이다. loperamide는 미미한 약효에 비해 심각한 부작용으로 유소아의 급성설사에 투여하지 않는다. 그 외 opiates나 항콜린 제제도 투여하지 않는다²⁾. 로타바이러스성장염에서는 정제한 IgA globulin이나 혈청 면역글로블린 (serum Ig 300 mg/kg)을 경구투여하기도 한다²⁰⁾.

영유아의 급성 장염과 설사는 경구수액과 조기 영양공급으로 잘 치유되므로, 오래 굶기며 미음, 맹물, 스포츠음료만 먹이지 않는다. 현재까지 급성 설사에 쓰이는 치료약으로 권장되는 것은 없다.

참 고 문 헌

- 1) Snyder JD. Use and misuse of oral therapy for diarrhea. comparison of US practices with American Academy of Pediatrics recommendations. *Pediatrics* 1991; 87: 28-33.
- 2) Provisional committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. Practice Parameter: The management of acute gastroenteritis in young children. *Pediatrics*, 1996; 424-33.
- 3) Walker-Smith JA, Sandhu BK, Isolauri E, Banchini G, van Calillie-Bertrand M, Dias JA, et al. Guidelines prepared by the ESPGAN working group on acute diarrhoea. recommendations for feeding in childhood gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol*

- Nutr 1997; 24: 619-20.
- 4) Sandhu BK, Isolauri E, Walker-Smith JA, Banchini G, Van Caillie-bertrand M, Dias J, et al. A multi-centre study on behalf of the European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition Working Group on acute diarrhoea; early feeding in childhood gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 24: 522-7.
- 5) Goepf JG, Katz S, Cuervo E, Reid R, Moran JR and Santosham M. Comparison of two regimens of feeding and oral electrolyte solutions in infants with diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 24: 374-9.
- 6) Isolauri E, Juntunen M, Wiren S, Vuorinen P, Koivula T. Intestinal permeability changes in acute gastroenteritis: effects of clinical factors and nutritional management. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1989; 8: 466-73.
- 7) Rautanen T, El-Radhi S, Vesikari T. Clinical experience with a hypotonic oral rehydration solution in acute diarrhoea. *Acta paediatr* 1993; 82: 52-4.
- 8) Molla AM, Ahmed SM, Greenough III WB. Rice-based oral rehydration solution decreases the stool volume in acute diarrhoea. *Bull WHO* 1985; 63: 751-6.
- 9) Molina S, Vettorazzi C, Peerson JM, Solomons NW, Brown KH. Clinical Trial of Glucose-oral rehydration solution (ORS), rice dextrin-ORS, and rice flour-ORS for the management of children with acute diarrhea and mild or moderate dehydration. *Pediatrics* 1995; 95: 191-7.
- 10) Rahman MM, Mitra AK, Mahalanabis D, Wahed MA, Khatun M and Majid N. Absorption of nutrients from an energy-dense diet liquefied with amylase from germinated wheat in infants with acute diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 24: 119-23.
- 11) Willumsen JF, Darling JC, Kitundu JA, Kingamkono RR, Msengi AE, Mduma B, et al. Dietary management of acute diarrhoea in children: effect of fermented and amylase-digested weaning foods on intestinal permeability. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 24: 235-41.
- 12) Vanderhoof JA, Murray ND, Paule CL, Ostrom KM. Use of soy fiber in acute diarrhea in infants and toddlers. *Clin Pediatr*, 1997; 135-9.

-
- 13) Saavedra JM. Microbes to fight microbes: A not so novel Approach to Controlling Diarrheal Disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 21: 125-9.
 - 14) Guarino A, Canani RB, Spagnuolo MI, Albano F, Benedetto LD. Oral bacterial therapy reduces the duration of symptoms and of viral excretion in children with mild diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 25: 516-9.
 - 15) Shornikova AV, Casas IA, Isolauri E, Mykkanen H, Vesikari T. *Lactobacillus reuteri* as a therapeutic agent in acute diarrhea in young children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 24: 399-404.
 - 16) Kaila M, Isolauri E, Saxelin M, Arvilommi H, Vesikari T. Viable versus inactivated lactobacillus strain GG in acute rotavirus diarrhoea. *Arch Dis Child* 1995; 72: 51-3.
 - 17) Oli MW, Petschow BW, Buddington RK. Evaluation of fructooligosaccharide supplementation of oral electrolyte solutions for treatment of diarrhea. *Dig Dis Sci* 1998; 43: 38-47.
 - 18) Madkour AA, Madina EMH, E1-Azzouni O EZ, Amer MA, E1-Walili TMK, Abbass T. Smectite in acute diarrhea in children: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1993; 17: 176-81.
 - 19) Quintanilla DF, Lindo ES, Sack RB, Leon-barua R Sarabia-Arce S, Campos-Sanchez M, Eyzaguirre-Maccan E. A controlled trial of bismuth subsalicylate in infants with acute watery diarrheal disease. *N Engl J Med* 1993; 328: 1653-8.
 - 20) Guarino A, Canani RB, Russo S, Albano F, Canani MB, Ruggeri FM, et al. Oral immunoglulins for treatment of acute rotaviral gastroenteritis. *Pediatrics* 1994; 93: 12-6.
-