

영유아 급성 설사의 영양 공급: 탈수 치료 후 연령별 식이요법을 중심으로

경북대학교 의학전문대학원 소아과학교실

추 미 애 · 최 병 호

Nutritional Support for Acute Diarrhea in Children: Focused on Age-appropriate Diet Therapy after Rehydration

Mi Ae Chu, M.D., Byung-Ho Choe, M.D.

Department of Pediatrics, Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

The mainstay in the management of mild to moderately dehydrated children is fast rehydration by using hypotonic ORS (oral rehydration solution) and complete resumption of normal diet, including lactose-containing formula after 4 hours rehydration. Since the majority of young children with uncomplicated acute diarrhea will tolerate large amounts of undiluted non-human milk, withholding food and milk from children during diarrhea is not recommended anymore, regarding time to resolution and diarrhea control. In addition, routine dilution of milk and routine use of lactose-free formula are not necessary after fast ORS therapy. Breastfed infants and children fed with solid foods may safely continue receiving their usual diets during diarrhea instead of gradual reintroduction of feeding. However, young infants or children with severe diarrhea or malnutrition should be carefully treated under supervision if fed with lactose containing, non-human milk exclusively. [Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr 2009; 12(Suppl 1): 53~61]

Key Words: Diarrhea, Gastroenteritis, Lactose, Nutrition, Treatment, Infant

서 론

영유아의 급성 설사는 감염, 약, 음식, 알레르기 등 원인이 다양하다. ORS (oral rehydration solution) 치료 후 탈수가 회복되면 설사 중이더라도 정상 식이로 빨리

돌아가는 것이 치료의 핵심이다^{1~3)}.

이미 1990년대 후반 미국소아과학회(AAP)와 유럽소아소화기영양학회(ESPGHAN)에서 경구 영양식을 조기 시행하도록 권장하였음에도 불구하고, 서구의 의료진을 대상으로 시행한 설문조사에서는 대다수가 설사 증상이 있는 동안 금식시키거나 경구영양을 24~48시간 이상 지연하는 것으로 나타났다⁴⁾. 분비성 설사는 금식을 해도 설사가 지속되나 삼투성 설사는 금식을 하면 설사가 감소한다. 금식에 의해 설사가 감소한 것임에도, 일반인이나 일차 진료 의료진에게는 금식이나 회석

접수 : 2009년 10월 31일, 승인 : 2009년 11월 6일
책임저자 : 최병호, 700-721, 대구시 중구 삼덕동 2가
경북대학교 의학전문대학원 소아과학교실
Tel: 053-420-5704, Fax: 053-425-6683
E-mail: bhchoi@knu.ac.kr

식이로 장을 쉬게 하여, 손상된 장의 회복이 촉진되어 설사가 호전된 것으로 오인되고 있는 듯하다.

설사의 시작과 회복에 맞춘 식이 요법의 적절 시기와 방법에 대한 연구는 계속되어 왔다. 특히 분유 수유아에서 설사 분유의 사용은 논란의 중심에 있었다. 대다수의 급성 설사 환자에서는 탈수 치료 후 조기에 정상 식이와 함께 우유를 계속 먹더라도 괜찮기 때문에 일률적으로 분유를 희석하거나 무유당 분유를 먹일 필요는 없다^{1,2)}. 그러나 설사가 심하거나 영양결핍이 동반된 경우, 1세 미만의 영아에서는 일반 분유를 조기 공급하여 악화되기도 하므로 가이드라인의 해석과 일률적 적용에 주의를 기울여야 한다^{5,6)}.

영유아기 급성 설사 시 탈수 회복 후 영양 공급에 대한 의견 조율을 위하여 국내외의 치료 가이드라인과 문헌을 검토하였다. 영양 공급과 알레르기 예방이 치료의 주가 되는 만성 설사는 논의에서 제외하였다.

본 론

1. 탄수화물 흡수장애

속발성 이당분해효소(disaccharidase) 결핍은 소장 의 융털(villi)에 있는 장상피세포의 솔가장자리(brush border)의 손상에 의하여 초래된다. 소아에서는 감염병, 알레르기, 염증, 독소, 기계적 손상 등 여러 원인에 의하여 이당분해효소 결핍이 흔하게 올 수 있다. 이당 분해효소의 결핍 정도는 장점막 손상의 범위와 심한 정도에 비례한다. 장점막 손상이 심하면 단당의 흡수장애도 생길 수 있다. 이당분해효소 중에서는 유당분해효소(lactase)가 가장 취약하여 제일 먼저 영향을 받고 마지막으로 회복이 된다. Sucrase-isomaltase 결핍이 다음에 생기고 심한 장점막 손상에서는 glucoamylase, maltase 결핍도 발생할 수 있다.

당 분해효소가 결핍되어 흡수 되지 못한 당은 장내 세균에 의하여 발효되어 작은 분자와 유기산이 된다. 이로 인해 장내의 삼투압이 높아져 수분과 전해질의 장분비가 증가하게 된다. 장내 수분과 산의 증가에 의하여 장 운동을 자극하고 장 내용물의 이동시간이 짧아져서 설사가 악화된다^{7,8)}. 급성 설사가 반복, 악화되면 영양 상태가 나빠지며 융털의 회복도 늦어지게 되어 악순환의 늪에 빠지게 될 수 있다.

단쇄 지방산(SCFA; short chain fatty acids)은 영양소라기 보다는 탄수화물의 불완전 소화에 의한 대사성 부산물이다. 소화되지 않은 당이 소장에서 발효되면 SCFA가 되어 흡수되고, 점막이나 전신에서 이용된다. 초산(acetate), 프로피온산(propionate), 부티레이트산(butyrate)은 대장의 SCFA 함유량의 95%를 차지하며 대장세포의 에너지 공급원으로 쓰인다^{9,10)}. SCFA는 정상 대장에서 흡수되고 수분과 전해질의 대장 흡수를 촉진한다. 또한 SCFA는 장내에서 장점막세포의 재생을 자극하고 장점막의 혈류를 증가시켜 손상된 대장 점막에 도움을 준다. 대장에 염증이 없다면 당발효 산물인 SCFA의 흡수가 대장에 나쁜 영향을 주지 않을 것이다. 그러나 흡수되지 않은 당의 양이 많거나 대장염이 심할수록 SCFA가 증가하게 되어 대장에서 흡수하기 어렵게 되어 설사를 일으키게 된다. 그러므로 유당분해효소가 부족하거나 대장에 염증이 있는 환자에서는 저유당 식이를 고려하여야 한다.

2. 경구 수액요법

1) 쌀 미음 경구 수액제(rice based ORS): 쌀 미음을 사용한 경구수액제는 기존의 ORS만큼 효과적이지만 급성 바이러스 설사에 대한 결론은 아직 제한적이다. 쌀 미음을 사용한 경구수액제의 투여는 칼로리 공급 면에서도 우수할 뿐만 아니라 설사 양을 줄여주며, 일부 연구에서는 설사 기간도 짧게 할 수 있었다고 하였다¹¹⁾. 또한 콜레라나 콜레라 유사 설사에서 쌀 미음을 기본으로 만든 경구 수액제는 설사 양을 감소시키는 것으로 알려져 있다. 비콜레라성 설사에서는 포도당을 기본으로 만든 경구 수액제와 큰 차이가 없다고 한다¹²⁾.

2) 저 삼투압 경구 수액제: 1992년 유럽소아소화기영양학회에서 기존의 세계보건기구(WHO)의 WHO ORS보다 삼투압이 낮은 저 삼투압(200~250 mOsm/L) 경구수액제의 사용을 권장하였다¹³⁾. 2003년 이후부터는 세계보건기구에서도 기존의 WHO ORS보다 나트륨, 포도당 함량이 적은 경구 수액제를 사용하여도 저나트륨혈증의 위험 없이 대변 양과 구토의 빈도를 줄이고 정맥수액치료의 횟수도 감소시킨다고 보고하였으며 가이드라인을 통해 권장한 바 있다^{14~16)}.

3. 탈수 치료 후 영양 공급

1) **금식 금지:** 급성 설사 환자 치료의 주요 목표는 탈수의 유무와 정도를 정확히 평가하고 적절한 수액과 전해질을 공급하여 탈수를 교정하고, 설사의 원인을 찾아 치료하는 것과 더불어, 영양 부족의 예방에 있다. 설사 이환 동안 환아는 음식 섭취량의 감소, 영양 흡수율의 감소, 영양 필요량의 증가 및 이들의 복합적인 요인으로 적절한 영양 상태를 유지하기 어렵다¹⁷⁾. 또한 영양 부족으로 설사의 기간이 길어지거나 심한 설사로 진행하기도 하므로 체중이 감소하고 성장 장애가 발생하기도 한다. 이러한 악순환의 고리를 끊기 위해서는 첫째, 설사 기간 중과 후에도 충분한 양질의 영양을 공급하고 둘째, 환아의 연령에 적절한 영양을 공급하여야 한다. 평상 식이를 지속함으로써 장관 투과성(intestinal permeability)을 포함한 정상적인 장 기능이 조기에 회복되고 장 세포(enterocyte) 재생이 촉진되어 체중 감소를 예방할 수 있다^{18,19)}. 따라서 금식이나 평소보다 희석된 식이는 장 기능 회복을 더디게 하여 설사 기간을 늘리며 체중을 감소시킨다. 또한 소화 효소능, 점막 단백질의 양, 영양소 흡수율을 감소시키고 창자 샘 세포(crypt cell)의 생성 속도를 늦추는 결과를 초래한다^{20~26)}. 금식은 장염으로 인하여 증가된 소화관 투과성을 지속시키지만 조기 경구 영양은 장 투과성을 감소시킨다¹⁸⁾.

2) **조기 경구 영양:** 급성 설사의 이환율과 사망률이 높았던 1940년대에도 치료적 금식을 시행한 군에 비해 지속적 경구 식이군에서 더 많은 설사 양에도 불구하고 체중증가를 보였다는 Chung 등²⁷⁾의 보고가 있었지만 설사 환아에게 24~48시간 동안 치료적 금식은 지속되었다. 이후 경구 수액제가 탈수치료에 보편화되면서 여러 연구에서 조기 경구 영양이 금식보다 설사 이환 기간이나 입원기간, 체중증가, 영양 공급 등 여러 측면에서 더 나은 결과를 보여주었다^{20~22,28)}. 1996년 미국소아과학회에서는 탈수교정 후 조속히 정상 식이를 하여 설사 기간을 줄이도록 권장하고 있다¹⁾. 1997년 유럽소아소화기영양학회에서도 다기관 연구를 진행한 결과, 탈수교정 4시간 이후 유당 제한 없이 정상 일반 식이를 조기에 시행하도록 권장하였다²⁾.

3) **국내외 참고문헌과 가이드라인:** 급성 설사의 식이 요법에 대한 많은 연구가 있어 왔지만 연구 계획과 방

법이 서로 상이한 부분이 많아 다양한 형태의 결론이 종종 도출되기도 하였다. 대상군의 나이, 영양상태, 중증도, 약물의 사용여부, 수유형태와 방법 등에 따라 다른 결론이 내려질 수도 있기 때문에 연구의 대상과 방법에 따라 결론의 해석에 주의를 기울여야 한다. 이에 국내외 참고문헌과 미국소아과학회, 미국질병관리센터(CDC), 세계보건기구에서 제시한 가이드라인을 검토하여 설사 시기에 권할 수 있거나 피해야 할 음식을 정리하였다(Table 1). 대부분 공통적으로 복합 탄수화물, 무첨가 플레인 요구르트, 과일, 채소 등을 권장하고 고지방음식과 단당이 많이 함유된 음식은 피하도록 하나 유제품은 의견차이가 있다. 껌질이 거칠거나 과도한 양의 식이섬유는 피하도록 하고 과일 중 바나나에 대해서도 비교적 알맞긴 하나 열량 등의 영양문제로 인하여 제한적으로 허용하고 있다.

4. 권장음식의 연령별 고려 사항

급성 설사 환자의 경구 영양 공급에 있어서 고려하여야 할 점은 충분한 열량과 영양을 공급하고 이차적 유당 불내증과 우유 단백질 알레르기 발생을 줄이는 것이다. 따라서 이러한 필요 조건에 맞는, 연령에 적절한 음식의 종류와 섭취 형태 및 주의점에 대해 알아보고자 한다.

설사 환자의 영양 공급 목적은 영양이 풍부한 음식을 환아가 수용할 수 있을 정도의 충분한 양으로 제공하는 것이다. 그러나 급성 설사 기간에는 식욕저하를 보이는 경우가 많다. 식욕저하는 탈수가 교정되면 곧 회복하게 된다. 평소 아이가 선호하는 음식을 자주 주도록 하고, 고형식 보다는 유동식을 주는 것도 식욕저하를 극복하는 방법이 된다²⁹⁾.

탈수 교정 후 설사 기간 중이라도 조기에 섭취 가능한 적절한 음식은 건강한 동일 연령의 소아에게 필요한 음식과 유사하다. 단, 소화 흡수 능력과 충분한 열량공급의 측면에서 다음과 같은 주의점이 있다.

1) **모유 수유아:** 모유 수유아는 수유 간격과 시간을 아기가 원하는 만큼 수유하도록 하고 반드시 평소보다 많은 양을 먹이도록 한다. 소량으로 더 자주 먹일 수도 있다. 모유는 조제분유에 비해 유당함량이 많으나 유당 불내증의 빈도는 적은 것으로 알려져 있다. 분유보다 삼투압이 낮으며, 효소, 항생물질, 분비성 IgA, 호르몬

Table 1. Foods Recommended or Inappropriate for Acute Diarrhea in Infants

Reference	Recommended food	Non-recommended food	Suboptimal food
Nutrition in infants and children ⁸⁰⁾	Banana, clear fluid	Fatty foods	
Clinical paediatric dietetics ⁸¹⁾	Low lactose diet		
Text book of pediatric nutrition ⁸²⁾	Infant and children already on solid foods: starch carbohydrates (cereal, rice, noodles, banana, potatoes)	High content of disaccharides and monosaccharide (fruits and sweets)	
Nutritional influences on illness ⁸³⁾	High protein, honey (with ORS),	Caffeine, Excess fiber	
Clinical approaches for diarrheal disorders in infancy and early childhood ⁸⁴⁾	BRAT (banana, rice, applesauce and toast) diet, potatoes, cereals, lean meats, fish, High energy, essential nutrient, well cooked, mashed, ground foods, vegetable oil	Fatty foods, Foods high in lactose or simple sugars, Cold foods	
AAP recommendation ¹⁾	Complex Carbohydrates (rice, wheat, potatoes, bread and cereals), lean meats, yogurts, fruits and vegetables	Fatty foods, Foods high in simple sugars (sweetened tea, juices, soft drinks)	BRAT contains well-tolerated foods but is too limited, and does not supply optimal nutrition
CDC guideline	Complex carbohydrates, yogurt, meats, fruits and vegetables	Fatty foods, simple sugars	
WHO guideline ¹⁴⁾	Breast feeding, Mixes of cereal, Locally available beans, Mixes of cereal and meat or fish, Dairy products, Eggs	High fiber of bulky foods (coarse fruits and vegetables, fruits and vegetable peels), Whole grain cereals, Very dilute soups, Food with a lot of sugar	

AAP: American Academy of Pediatrics, CDC: Centers for Disease Control and Prevention, WHO: World Health Organization.

등 많은 방어인자와 성장인자를 함유하고 있다^{5,30)}. 또한 설사 양과 횟수, 경구 수액제의 사용도 줄일 수 있다^{31,32)}. 특히 영아의 로타바이러스 장염에는 모유가 조제분유보다 설사 이환 기간을 줄인다³²⁾. 따라서 급성 설사를 하는 모유 수유아에게 모유를 지속적으로 먹이는 것이 가장 중요한 사실로 인정 받고 있다.

2) 분유 수유아: 급성 설사 환자의 영양 공급에서 분유 수유는 논란의 중심에 있었다. 급성 설사로 인해 이차적 유당 불내증을 동반할 수 있기 때문이다^{7,33)}. 1980년대 초에는 세계보건기구에서 모유수유를 하지 않는 영아에게 생우유나 조제분유를 물게 희석하여 수유하도록 하였고, 미국소아과학회도 무유당 분유나 희석한 우유를 권장하였으나, 물게 희석한 우유나 점진적으로 농도를 증가시키는 방법은 치료 이득이 없었다³⁴⁾. 또한

설사 이환 기간이 정상 농도의 우유를 먹었을 때보다 길었다는 연구가 있었다³⁵⁾. 1994년 Brown 등은 대규모 메타분석연구를 시행하여 급성 설사를 하는 대부분의 어린 소아에서 희석하지 않은 전유를 지속적으로 수유하여도 비교적 치료 실패 없이 성공적인 결과를 보인다고 보고하였다³⁶⁾. 그러나 이 분석연구에서는 심한 설사, 영양 부족 상태, 1세 이전의 영아에서는 상반된 결과도 포함하고 있다²⁹⁾.

대부분 급성 설사 질환에서 희석하지 않은 우유 또는 유당을 섭취하여도 설사 양과 기간 등에서 차이가 없지만, 설사의 중등도가 심하거나 이환 전 영양상태가 불량한 경우 우유 또는 유당을 섭취하면 이환 기간이 늘어나고 심한 설사로 진행하거나 이차적 유당 불내증이 발생한다는 연구도 있다^{5,6)}. 무(저)유당 분유 섭취는

설사 증상과 기간, 탈수교정에서 치료 이득은 있다. 우유 섭취군이 무유당 대두 분유 섭취군에 비해 설사 횟수가 85% 증가하였고, 설사 이환 기간도 42% 증가하여 치료실패율이 높았다⁵⁾. 심한 설사 환아를 포함하였던 일부 연구에서는 우유나 유당 섭취군에서 설사의 증등도가 악화되는 결과를 보고하기도 하였다^{6,37~39)}. 그러나 우유와 무유당 분유 섭취군 사이에 유의한 차이가 없다는 보고들도 있다^{32,40,41)}. 요컨대 증등도가 심한 설사환아에서 우유 섭취 시에 치료 실패와 합병증이 더 많이 발생하는 경향을 보이는 듯 하다²⁹⁾.

서구 선진국에서는 이차적 유당 불내증의 발생은 흔하지 않으며 급성 설사기간의 무(저)유당 분유가 유당 불내증의 예방이나 치료에 도움이 된다는 근거가 없으므로 대다수 급성 설사 환아에게 무(저)유당 분유를 일괄적으로 섭취하도록 권장하지는 않는다⁴²⁾. 그러나 유당 분해효소가 인종, 문화간 차이를 보일 뿐만 아니라 연령과도 연관성이 있다^{43~47)}. 유당분해효소 결핍은 선천형은 극히 드물고 대부분 성인형이다. 전세계적으로 흔하며 유전적으로 결정이 된다⁴⁸⁾. 유당분해효소가 존재하지 않는 성인에서는 효소 등의 감소와 유당 불내증의 발현이 대개 2~3세에 시작하여 5~10세에 완성된다^{49~52)}. 그러므로 유당분해효소 결핍이 흔한 동양권에 속한 우리나라에서는 영양 상태가 불량한 비교적 어린 영아나 증등도 이상의 설사 환아에게는 무(저)유당 조제유의 섭취나 유당 분해 효소의 첨가를 조심스럽게 검토해 볼 수 있다고 생각한다.

현재까지 시판되어 온 무(저)유당 분유는 단백질을 콩을 원료로 만든 조제유로서 분유 수유아의 설사 시에 줄 경우 콩단백에 대한 교차 알레르기의 위험도 내포되어 있었다. 최근에는 우유단백을 사용한 무유당 분유도 출시되어 있어 급성 설사에 사용되고 있다⁵³⁾.

3) 이유식을 하는 영아 후기의 식이: 이유식을 시작한 6개월 이상의 영아는 곡류, 야채, 우유 등의 음식을 제공하고 아직 시작하지 않은 영아도 조속히 이유식을 시작하도록 한다. 소화 흡수능력이 저하되어 있으므로 완전히 조리하고 으개거나 갈아서 소화에 도움을 주도록 한다. 이러한 음식들은 대부분 영아, 소아의 체중에 필요한 열량을 충분히 공급하지 못하므로 식물성 기름을 매 식사마다 곡류에 5~10 mL를 첨가할 수 있다¹⁴⁾. 또한 당을 첨가하지 않은 플레인 요구르트와 같은 발효

음식은 자체 생산된 유당분해효소인 β -galactosidase를 함유하며, 유당이 포도당과 젖당으로 가수 분해되어 있으므로 우유와 혼합하면 유당 분해와 임상 증상의 호전을 보이고 소화 기능의 회복에 도움을 줄 수 있다^{17,54,55)}. 고기, 생선, 달걀과 칼륨 함량이 풍부한 바나나, 과일즙도 섭취할 수 있고 복합 탄수화물(쌀, 밀, 빵, 감자, 곡류), 기름기 적은 살코기(예; 쇠고기 안심부위), 당도가 낮은 과일, 채소의 섭취를 권장한다⁵⁶⁾.

4) 밥을 먹는 유아기의 식이: 우리나라는 전통적으로 설사 조절을 위해 쌀 미음을 사용하였으나 장기적인 섭취는 영양부족을 초래할 수 있다⁵⁷⁾. 묽은 미음의 낮은 열량을 보충하기 위해 저개발국가에서 쉽게 쓰이는 방법 중 하나는 아밀라제 효소를 첨가한 밀가루로 미음을 만드는 것이다. 아밀라제 강화 밀가루는 높은 에너지와 낮은 점도의 특성을 가지므로 급성 설사의 영양공급에 유리하며 장 투과성의 감소에도 효과가 있다^{58,59)}. 곡물에는 식이 섬유(non starch polysaccharides)와 저항성 전분(resistant starch)의 함량이 풍부하며 대변의 수분과 결합하고 정상 세균총의 번식을 촉진하는 역할을 한다⁶⁰⁾. 또한 곡물 식이가 설사 양을 줄이며⁶¹⁾, 쌀 미음과 경구 수액제의 혼합섭취나 쌀밥 식이는 급성 설사 증상을 호전시킨다⁶²⁾. 따라서 평소 쌀밥을 먹는 소아는 조기에 쌀밥을 먹는 것이 바람직하다.

5) 식사 형태: 급성 설사 소아의 식사는 3~4시간마다 하도록 하여 하루 6번 정도가 알맞으며 이보다 어린 영아는 더 자주 먹인다. 이는 여러 번 적당한 양을 먹는 것이 많은 양을 한 끼 번에 먹는 것 보다 유리하기 때문이다²⁹⁾. 분유 수유아는 적어도 매 3시간마다 수유하도록 하고 6개월 미만의 혼합 수유아는 분유보다 모유 수유를 늘이도록 한다. 또한 설사가 회복된 후에도 적어도 1주 동안은 평소의 식사 횟수보다 한 번 더 늘이고 체중 감소가 있었다면 정상 체중을 유지할 때까지 지속시킨다¹⁴⁾.

5. 회피음식

고지방음식과 단당이 많이 함유된 과즙, 탄산음료(청량음료)는 제한하는 것이 좋다⁵⁶⁾. 과일 주스의 과잉 섭취도 피해야 한다. 특히 맑은 주스는 과당(fructose)과 비흡수당이 함유되어 있어 대장의 수분 부하가 증가하게 된다⁶³⁾. 지방은 열량의 주요 공급원이며 장 운동을

감소시키는 효과가 있어 지나친 제한은 문제가 있다는 지적도 있다⁶⁴). 고섬유질 음식, 결이 거친 과일, 채소와 과일껍질, 정백 되지 않은 곡물은 소화하기 어려우므로 피하도록 한다. 희석한 미음(국, 수프)은 경구수액공급을 위해 마실 수 있으나 열량이 부족하므로 영양공급을 위한 음식으로는 적합하지 않다. 유당분해효소 결핍이 생긴 영아에게 유당을 주면 물 설사와 구토에 의한 탈수, 보챔, 복부 팽만, 성장부전을 초래할 수 있다. 삼투성 설사에 의하여 장내 담즙산의 농도가 연해지면 지방의 흡수와 흡수도 효과적이지 못하여 지방변도 나타날 수 있다⁶⁵). 이 밖에도 필요 없는 약제, 특히 불필요한 항생제 사용을 피해야 하고 회복기에도 오염이 되었을 가능성이 있는 날음식은 피해야 한다.

6. 미량 영양소

설사를 하는 동안 미량 영양소의 대변 배출도 증가하므로 구리와 아연 등의 미량 영양소의 부족을 초래할 수 있다⁶⁶). 특히 아연의 결핍은 성장 장애와 체중 감소, 면역기능의 저하, 피부염, 설사 악화를 초래한다⁶⁷). 아연 공급은 설사의 기간을 줄이고 중증도를 호전시키며 급성 설사 후 2~3개월 동안 재발방지도 효과가 있다⁶⁸). WHO와 유니세프(UNICEF)에서는 2005년 아연 섭취를 강조한 가이드라인을 제시하였는데, 모든 설사 환아에게 가급적 설사 증상이 나타난 초기부터 아연을 섭취하게 하여 10~14일간 투여하도록 제시하였다. 6개월 미만의 영아는 하루 10 mg, 6개월 이상의 영유아는 하루 20 mg을 권장하고 있다¹⁴).

이 외에도 비타민 A, 뉴클레오타이드, 글루타민(Glutamine), 천연 수용성 식이 섬유(fiber)인 구아검(Guar gum) 성분 등의 보충이 설사에 도움이 된다는 보고가 있다^{69~74}). 그러나 효용성과 안정성이 제한적이고 일관성이 없으므로 이에 대한 더 많은 연구를 지켜볼 필요가 있다^{75~77}). 글루타민을 장염 등으로 장점막의 손상이 의심될 때 경구 혹은 수액으로 정맥 공급하면 장점막 손상을 치유하고 장 기능을 회복하는데 도움을 준다는 연구도 있다^{78,79}). 식이 섬유는 여러 종류의 탄수화물을 함유하며 장내 효소에 의한 가수분해가 잘 되지 않는다. 비수용성 섬유는 발효는 잘 되지 않으며 팽창제로 작용하여 대장 통과 시간을 감소시키고 대변양을 증가시킨다. 수용성 섬유는 장내 정상 혐기성 세균에 의

한 발효가 잘 되어 대변양을 증가시키며, 장내 pH를 낮추어 가스 및 SCFA의 생산을 촉진한다. 흡수되지 않은 유당의 발효과정에서 생성된 SCFA와 함께 다량의 수양성, 산성 대변이 생겨 설사를 악화시킬 수 있다.

결 론

대다수의 급성 설사 환아에서는 탈수 치료 후 조기에 정상 식이와 함께 모유나 우유를 계속 먹이더라도 괜찮다. 완전 모유 수유아나 고형식을 먹는 영유아는 설사 중에도 원래대로 정상식을 계속하면 된다. 분유 수유아에서도 일률적으로 분유를 희석하거나 무유당 분유를 먹이는 것은 바람직하지 않다. 그러나 설사가 심하거나 영양결핍이 동반된 경우, 1세 미만의 영아에서는 가이드라인의 해석과 일률적 적용에 주의할 것을 필요로 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Practice Parameter: the management of acute gastroenteritis in young children. American Academy of Pediatrics, Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. *Pediatrics* 1996; 97:424-35.
- 2) Sandhu BK, Isolauri E, Walker-Smith JA, Banchini G, Van Caillie-Bertrand M, Dias JA, et al. A multicentre 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.
- 3) 서정완. 설사환아의 치료와 영양공급. *대한소아소화기영양학회지* 1999;2:1-7.
- 4) 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.
- 5) Brown KH, Lake A. Appropriate use of human and non-human milk for the dietary management of children with diarrhoea. *J Diarrhoeal Dis Res* 1991;9:168-85.
- 6) Penny ME, Paredes P, Brown KH. Clinical and nutritional consequences of lactose feeding during persistent postenteritis diarrhea. *Pediatrics* 1989;84:835-44.
- 7) Gracey M, Burke V. Sugar-induced diarrhoea in children. *Arch Dis Child* 1973;48:331-6.
- 8) Lebenthal E. Small intestinal disaccharidase deficiencies.

- Pediatr Clin North Am 1975;22:757-66.
- 9) Bergman EN. Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiol Rev* 1990;70:567-90.
 - 10) Rowe WA, Bayless TM. Colonic short-chain fatty acids: fuel from the lumen? *Gastroenterology* 1992;103:336-8.
 - 11) Wall CR, Swanson CE, Cleghorn GJ. A controlled trial comparing the efficacy of rice-based and hypotonic glucose oral rehydration solutions in infants and young children with gastroenteritis. *J Gastroenterol Hepatol* 1997;12:24-8.
 - 12) Gore SM, Fontaine O, Pierce NF. Impact of rice based oral rehydration solution on stool output and duration of diarrhoea: meta-analysis of 13 clinical trials. *BMJ* 1992;304:287-91.
 - 13) Booth IW CF, Desjeux JF, et al. Recommendations for composition of oral rehydration solutions for the children of Europe. Report of an ESPGAN working group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1992;14:113-5.
 - 14) Diarrhoea treatment guidelines including new recommendation for the use of ORS and zinc supplementation for clinic-based health care workers. In: World Health Organization; 2005.
 - 15) Oral rehydration salts, Production of the new ORS. In. Geneva: World Health Organization; 2006.
 - 16) Hahn S, Kim Y, Garner P. Reduced osmolarity oral rehydration solution for treating dehydration due to diarrhoea in children: systematic review. *BMJ* 2001;323:81-5.
 - 17) 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.
 - 18) 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.
 - 19) Levine GM, Deren JJ, Steiger E, Zinno R. Role of oral intake in maintenance of gut mass and disaccharide activity. *Gastroenterology* 1974;67:975-82.
 - 20) Dugdale A, Lovell S, Gibbs V, Ball D. Refeeding after acute gastroenteritis: a controlled study. *Arch Dis Child* 1982;57:76-8.
 - 21) Brown KH, Gastanaduy AS, Saavedra JM, Lembcke J, Rivas D, Robertson AD, et al. Effect of continued oral feeding on clinical and nutritional outcomes of acute diarrhea in children. *J Pediatr* 1988;112:191-200.
 - 22) Conway SP, Ireson A. Acute gastroenteritis in well nourished infants: comparison of four feeding regimens. *Arch Dis Child* 1989;64:87-91.
 - 23) Practice parameter: the management of acute gastroenteritis in young children. *Pediatrics* 1996;97:424-35.
 - 24) Goodlad RA, Plumb JA, Wright NA. Epithelial cell proliferation and intestinal absorptive function during starvation and refeeding in the rat. *Clin Sci (Lond)* 1988;74:301-6.
 - 25) Johnson LR, Copeland EM, Dudrick SJ, Lichtenberger LM, Castro GA. Structural and hormonal alterations in the gastrointestinal tract of parenterally fed rats. *Gastroenterology* 1975;68:1177-83.
 - 26) Guiraldes E, Hamilton JR. Effect of chronic malnutrition on intestinal structure, epithelial renewal, and enzymes in suckling rats. *Pediatr Res* 1981;15:930-4.
 - 27) Chung AW, Viscorova B. The effect of early oral feeding versus early oral starvation on the course of infantile diarrhea. *J Pediatr* 1948;33:14-22.
 - 28) Rees L, Brook CG. Gradual reintroduction of full-strength milk after acute gastroenteritis in children. *Lancet* 1979;1:770-1.
 - 29) Sullivan PB. Nutritional management of acute diarrhea. *Nutrition* 1998;14:758-62.
 - 30) Hoyle B, Yunus M, Chen LC. Breast-feeding and food intake among children with acute diarrheal disease. *Am J Clin Nutr* 1980;33:2365-71.
 - 31) Khin MU, Nyunt Nyunt W, Myo K, Mu Mu K, Tin U, Thane T. Effect on clinical outcome of breast feeding during acute diarrhoea. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985;290:587-9.
 - 32) Haffjee IE. Cow's milk-based formula, human milk, and soya feeds in acute infantile diarrhea: a therapeutic trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1990;10:193-8.
 - 33) Lifschitz CH, Bautista A, Gopalakrishna GS, Stuff J, Garza C. Absorption and tolerance of lactose in infants recovering from severe diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1985;4:942-8.
 - 34) Armitstead J, Kelly D, Walker-Smith J. Evaluation of infant feeding in acute gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1989;8:240-4.
 - 35) Isolauri E, Vesikari T. Oral rehydration, rapid feeding, and cholestyramine for treatment of acute diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1985;4:366-74.
 - 36) Brown KH. Dietary management of acute diarrheal disease: contemporary scientific issues. *J Nutr* 1994;124:1455S-60S.
 - 37) Sutton RE, Hamilton JR. Tolerance of young children with severe gastroenteritis to dietary lactose: a controlled study. *Can Med Assoc J* 1968;99:980-2.

- 38) Rajah R, Pettifor JM, Noormohamed M, Venter A, Rosen EU, Rabinowitz L, et al. The effect of feeding four different formulae on stool weights in prolonged dehydrating infantile gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:203-7.
- 39) Brown KH, Perez F, Gastanaduy AS. Clinical trial of modified whole milk, lactose-hydrolyzed whole milk, or cereal-milk mixtures for the dietary management of acute childhood diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1991;12:340-50.
- 40) Isolauri E, Vesikari T, Saha P, Viander M. Milk versus no milk in rapid refeeding after acute gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1986;5:254-61.
- 41) Bhan MK, Arora NK, Khoshoo V, Raj P, Bhatnager S, Sazawal S, et al. Comparison of a lactose-free cereal-based formula and cow's milk in infants and children with acute gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:208-13.
- 42) American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Soy protein-based formulas: recommendations for use in infant feeding. *Pediatrics* 1998;101:148-53.
- 43) Vega Franco L. Secondary lactase deficiency in children and its epidemiologic implications. *Rev Invest Clin* 1996;48(Suppl):S33-S43.
- 44) Boey CC. Lactase deficiency among Malaysian children with recurrent abdominal pain. *J Paediatr Child Health* 2001;37:157-60.
- 45) Brand JC, Darnton-Hill I. Lactase deficiency in Australian school children. *Med J Aust* 1986;145:318-22.
- 46) Johnson RC, Cole RE, Ahern FM, Schwitters SY, Ahern EH, Huang YH, et al. Reported lactose tolerance of members of various racial/ethnic groups in Hawaii and Asia. *Behav Genet* 1980;10:377-85.
- 47) Yap I, Berris B, Kang JY, Math M, Chu M, Miller D, et al. Lactase deficiency in Singapore-born and Canadian-born Chinese. *Dig Dis Sci* 1989;34:1085-8.
- 48) Lebenthal E. Lactose intolerance. New York: Grune & Stratton; 1978.
- 49) Simoons FJ. Age of onset of lactose malabsorption. *Pediatrics* 1980;66:646-8.
- 50) Thomas S, Walker-Smith JA, Senewiratne B, Hjelm M. Age dependency of the lactase persistence and lactase restriction phenotypes among children in Sri Lanka and Britain. *J Trop Pediatr* 1990;36:80-5.
- 51) Wang Y, Harvey CB, Hollox EJ, Phillips AD, Poulter M, Clay P, et al. The genetically programmed down-regulation of lactase in children. *Gastroenterology* 1998;114:1230-6.
- 52) Wittenberg DF, Moosa A. Lactose maldigestion--age-specific prevalence in black and Indian children. *S Afr Med J* 1990;78:470-2.
- 53) Infante Pina D, Badia Llach X, Arino-Armengol B, Villegas Iglesias V. Prevalence and dietetic management of mild gastrointestinal disorders in milk-fed infants. *World J Gastroenterol* 2008;14:248-54.
- 54) Boudraa G, Touhami M, Pochart P, Soltana R, Mary JY, Desjeux JF. Effect of feeding yogurt versus milk in children with persistent diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1990;11:509-12.
- 55) Bhutta ZA, Molla AM, Issani Z, Badruddin S, Hendricks K, Snyder JD. Nutrient absorption and weight gain in persistent diarrhea: comparison of a traditional rice-lentil/yogurt/milk diet with soy formula. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1994;18:45-52.
- 56) Nazarian LF. A synopsis of the American Academy of Pediatrics' practice parameter on the management of acute gastroenteritis in young children. *Pediatr Rev* 1997;18:221-3.
- 57) 정지아. 설사하는 소아의 영양 공급과 치료. In: 대한소아소화기영양학회 춘계심포지엄; 2004; 서울; 2004. p. 70-8.
- 58) Darling JC, Kitundu JA, Kingamkono RR, Msengi AE, Mduma B, Sullivan KR, et al. Improved energy intakes using amylase-digested weaning foods in Tanzanian children with acute diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995;21:73-81.
- 59) Rahman MM, Islam MA, Mahalanabis D, Biswas E, Majid N, Wahed MA. Intake from an energy-dense porridge liquefied by amylase of germinated wheat: a controlled trial in severely malnourished children during convalescence from diarrhoea. *Eur J Clin Nutr* 1994;48:46-53.
- 60) Alarcon P, Montoya R, Perez F, Dongo JW, Peerson JM, Brown KH. Clinical trial of home available, mixed diets versus a lactose-free, soy-protein formula for the dietary management of acute childhood diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1991;12:224-32.
- 61) Lanata CF, Black RE, Creed-Kanashiro H, Lazo F, Gallardo ML, Verastegui H, et al. Feeding during acute diarrhea as a risk factor for persistent diarrhea. *Acta Paediatr Suppl* 1992;381:98-103.
- 62) Goepp JG, Katz S, Cuervo E, Reid R, Moran JR, Santosham M. Comparison of two regimens of feeding and oral electrolyte solutions in infants with diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997;24:374-9.
- 63) Hoekstra JH, van den Aker JH, Ghoos YF, Hartemink R, Kneepkens CM. Fluid intake and industrial processing in apple juice induced chronic non-specific diarrhoea. *Arch*

- Dis Child 1995;73:126-30.
- 64) King CK, Glass R, Bresee JS, Duggan C. Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy. *MMWR Recomm Rep* 2003;52:1-16.
- 65) Poley JR. Chronic diarrhea in infants and children. II. *South Med J* 1973;66:1133-41.
- 66) Castillo-Duran C, Vial P, Uauy R. Trace mineral balance during acute diarrhea in infants. *J Pediatr* 1988;113:452-7.
- 67) Prasad AS. Zinc deficiency. *BMJ* 2003;326:409-10.
- 68) Sachdev HP, Mittal NK, Mittal SK, Yadav HS. A controlled trial on utility of oral zinc supplementation in acute dehydrating diarrhea in infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:877-81.
- 69) Levine SA, Nath SK, Tse CM, Yun C, Donowitz M. L-Glutamine in intestinal sodium absorption: lessons for physiology, pathobiology, and therapy for diarrhea. *Gastroenterology* 1994;106:1698-702.
- 70) Alam NH, Meier R, Schneider H, Sarker SA, Bardhan PK, Mahalanabis D, et al. Partially hydrolyzed guar gum-supplemented oral rehydration solution in the treatment of acute diarrhea in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;31:503-7.
- 71) Khatun UH, Malek MA, Black RE, Sarkar NR, Wahed MA, Fuchs G, et al. A randomized controlled clinical trial of zinc, vitamin A or both in undernourished children with persistent diarrhea in Bangladesh. *Acta Paediatr* 2001;90:376-80.
- 72) Molla A, Islam A, Molla AM, Jahan F. Change in serum vitamin A concentration after an oral dose in children with acute diarrhea. *J Pediatr* 1983;103:1000-2.
- 73) Nakamura S, Hongo R, Moji K, Oku T. Suppressive effect of partially hydrolyzed guar gum on transitory diarrhea induced by ingestion of maltitol and lactitol in healthy humans. *Eur J Clin Nutr* 2007;61:1086-93.
- 74) Yalcin SS, Yurdakok K, Tezcan I, Oner L. Effect of glutamine supplementation on diarrhea, interleukin-8 and secretory immunoglobulin A in children with acute diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;38:494-501.
- 75) Yurdakok K, Ozmert E, Yalcin SS, Laleli Y. Vitamin A supplementation in acute diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;31:234-7.
- 76) Bhan MK, Bhandari N. The role of zinc and vitamin A in persistent diarrhea among infants and young children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998;26:446-53.
- 77) Ribeiro Junior H, Ribeiro T, Mattos A, Palmeira C, Fernandez D, Sant'Ana I, et al. Treatment of acute diarrhea with oral rehydration solutions containing glutamine. *J Am Coll Nutr* 1994;13:251-5.
- 78) Tremel H, Kienle B, Weilemann LS, Stehle P, Furst P. Glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition maintains intestinal function in the critically ill. *Gastroenterology* 1994;107:1595-601.
- 79) van der Hulst RR, van Kreel BK, von Meyenfeldt MF, Brummer RJ, Arends JW, Deutz NE, et al. Glutamine and the preservation of gut integrity. *Lancet* 1993;341:1363-5.
- 80) 이상일, 최혜미. 영유아영양. 서울: 교문사; 2003.
- 81) Shaw V LM. Clinical paediatric dietetics. Oxford: Blackwell scientific publications; 1994.
- 82) Reif S, Lebenthal E. Text book of pediatric nutrition. New York: Raven press; 1993.
- 83) Werbach MR. Nutritional influences on illness: Third line press; 1993.
- 84) 황진복. 영유아 설사 임상적 접근의 기초. 대구: 중외출판사; 1999.