

소아 장중첩증과 혈중 비타민 C의 관계에 관한 연구

경상대학교 의과대학 소아과학교실

서지현 · 김점수 · 황지영 · 전진수 · 박지희 · 김은아
임재영 · 최명범 · 박찬후 · 우향옥 · 윤희상

Relationship between Intussusception and Vitamin C Concentrations of Whole Blood and Plasma

Ji-Hyoun Seo, M.D., Jeum-Su Kim, M.D., Ji-Young Hwang, M.D.
Jin-Su Jun, M.D., Ji-Hoe Park, M.D., Eun-A Kim, M.D.
Jae-Young Lim, M.D., Myoung-Bum Choi, M.D., Chan-Hoo Park, M.D.
Hyang-Ok Woo, M.D. and Hee-Shang Youn, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Gyeongsang National University,
Jinju, Korea

Purpose: Adenovirus infection with swollen Peyer patches in the ileum, known as one of the causes of intussusception, may cause vitamin C depletion in human body because vitamin C is a first line antioxidant. Or low vitamin C status in human body makes the man more susceptible to infection of adenovirus in the ileum with a markedly swollen lymph node. In this study, we tried to find out the relationship between pediatric intussusceptions and vitamin C concentrations of whole blood and plasma.

Methods: Whole blood and plasma vitamin C concentrations of fifty-seven patients with intussusceptions from May 1995 to December 1998 at the Gyeongsang National University Hospital were compared with those of 256 normal healthy children. Vitamin C was measured by the 2,4-dinitrophenylhydrazine methods.

Results: The average age of patients (male=39, female=18) with intussusceptions was fifteen months of age. Whole blood vitamin C concentrations of patients and healthy children were 1.49 ± 0.64 mg/dL, and 2.18 ± 0.49 mg/dL, respectively. Plasma vitamin C concentrations of patients and healthy children were 0.59 ± 0.36 mg/dL, 1.47 ± 0.56 mg/dL, respectively. But no differences in the vitamin C concentrations of whole blood and plasma according to age, degree of leukocytosis, fever, interval from onset, hematochezia, and need for operation were found.

접수 : 2001년 8월 3일, 승인 : 2001년 9월 5일

책임저자 : 윤희상, 660-702, 경남 진주시 칠암동 92번지, 경상대학교 의과대학 소아과학교실

Tel: 055-750-8158, Fax: 055-752-9339, E-mail: hsyoun@nongae.gsnu.ac.kr

Conclusion: Whole blood and plasma vitamin C concentrations of patients with intussusceptions were lower than those of healthy children ($P=0.0001$). Prospective studies are needed to elucidate whether these results were consequences or causes of intussusceptions. (**Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr 2001; 4: 167~174**)

Key Words: Intussusception, Vitamin C

서 론

장중첩증은 3개월에서 6세 사이에 발생하는 영·유아에 가장 흔한 장폐색으로 60%가 1세 미만에서 발생하며, 80%가 2세 미만이다. 5~11개월 사이가 호발 연령이고, 남아에서 흔하다. 소아에서 장중첩증은 대부분 원인은 불명이며, 2~10%에서는 기계적인 요인으로 선두(lead point)가 발견되는데 맥켈 계실, 용종(polyp), 종양, 이소성 조직, 장중복(duplication) 등이 있다. 특히 선두(recognizable leading point)가 없는 경우 adenovirus 등의 바이러스 감염 및 침습에 의한 Peyer's patch의 과증식과 관련이 있다고 알려져 있다^{1,2)}.

Adenovirus 등 장중첩증의 원인 바이러스가 장관 점막에 감염되면 체내는 방어기전으로 염증과 특이 및 비특이 면역반응이 활성화될 것이다. 면역반응의 초기단계와 마지막 단계는 다형핵구 및 거식세포의 식균작용이 결정적 구실을 담당한다. 이물질을 잡아먹는 포식구는 무산소 상태에서도 작동하는 acid pH, lysozyme, lactoferrin, cationic protein 등으로도 이물질을 소화하지만 superoxide anion, 과산화수소, hydroxyl radical, hypochlorite, singlet oxygen 등 활성산소에 의한 연소 반응에 크게 의존하여 이물질을 처리한다^{3~5)}. 그러나 활성산소는 인체 세포 전반에 걸쳐 손상을 줄 수 있는 물질이기 때문에 인체는 과잉으로 생성되거나 자신에게 피해가 될 정도로 생산되는 이런 oxidant를 처리할 방어기전을 갖추고 있다. 이중 비타민 C는 인체 세포내와 세포외의 일차적 생체 방어 항산화제

(first line antioxidant)로서 체내 활성산소 발생시 제일 먼저 소모되는 것으로 알려져 있다⁶⁾. 체내 비타민 C 결핍은 T 세포 및 B 세포 등의 특이 면역기능 저하와 포식구의 탐식 및 화학주성 능력의 저하 등 비특이 면역기능의 저하를 유발하여^{3,7)} 체내에 들어온 바이러스를 제거하지 못해 Peyer's patch의 림프절 또는 lymphoid follicle 종대를 유발할 수 있다. 이 림프절 또는 lymphoid follicle 종대는 선두로 작용해 장중첩증을 유발할 가능성도 있을 것이다.

평소 체내 비타민 C가 충분치 못했던 영아에서는 adenovirus 등의 장중첩증 원인 바이러스의 감염이 쉽게 유발되고 지속되어 장중첩증이 발생할 수 있다. 평소 체내 비타민 C가 충분한 영아에서는 장중첩증 원인 바이러스 감염 및 침습이 잘 발생하지 않을 수 있으나 심한 감염증인 경우 림프절 또는 lymphoid follicle 종대와 이에 동반된 장중첩증 및 교액성 장폐색증으로 체내 비타민 C 결핍이 발생할 수 있다. 따라서 장중첩증 환자에서는 혈중 비타민 C 감소가 예측된다. 본 연구에서는 장중첩증 환아에서 혈중 비타민 C가 정상 소아보다 감소되어 있는지를 확인하고자 장중첩증 환자와 정상 소아에서 전혈 및 혈장 비타민 C 농도를 측정하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1995년 5월부터 1998년 12월까지 경상대학병원 응급실에 내원하여 장중첩증으로 진단 받았던 환아 57명을 대상으로 하였다. 대상자의 응급실 방문

시 연령, 성별, 백혈구 수, 발열 유무, 발병에서 진단까지의 시간, 혈변의 유무와 수술 유무 등을 후향적으로 조사하였다. 대조군은 장중첩증 환아와 연령 분포가 동일한 진주시에 거주하는 건강한 소아 256명으로 하였다.

2. 방법

1) 혈액채취: 장중첩증으로 내원한 환아에서 채취한 3 ml 혈액을 항응고제로 15% EDTA가 0.05 ml 들어있는 Vacutainer (Beckton Dickinson) 시험관에 넣어 4시간 내에 시료를 처리하였다.

2) 비타민 C 측정: Roe와 Kuether 등⁹⁾의 2,4-dinitrophenylhydrazine 방법에 준한 2,4-dinitrophenylhydrazine (2,4-DNPH) 방법을 이용하여 ascorbic acid, dehydroascorbic acid 및 diketogulonic acid의 총 비타민 C 양을 측정하였다. 비타민 C를 측정하기 위하여 혈액 채취 4시간 이내에 아래와 같이 처리하였다.

전혈 비타민 C 측정은 EDTA가 들어있는 시험관을 잘 흔든 다음 0.5 ml을 채취하여 10% metaphosphoric acid 2 ml에 넣고 단백을 침전시킨 후 vortex mixing을 하였다. 혈장 비타민 C 측정은 위에서 남은 시료를 4°C에서 1,000×g로 10분간 원심분리하여 혈장을 분리한 후 이중 0.5 ml을 채취하여 10% metaphosphoric acid 2 ml에 넣고 단백을 침전시킨 다음 vortex mixing을 하였다. 10% metaphosphoric acid로 단백을 침전시키고 vortex mixing한 시료를 상온에서 900×g로 10분간 원심분리한 후 남아있는 단백 성분을 모두 제거하기 위하여 상층액을 주사기에 넣고 syringe filter holder (Gelman filter #4320)을 이용하여 nitrocellulose filter (Biotrace NT, 25 mm, 0.45µm, Gelman)를 통해 압력을 가해 여과하였다. 여과된 상층액중 1.2 ml를 0.027 mol/L copper sulfate 용액 5 ml, 0.66 mol/L thiourea 5 ml 및 0.01 mol/L 2,4-dinitrophenylhydrazine이 섞여있는 용액 0.4 ml과 섞어 vortex mixing을 한 후 3시간 동안 37°C의 항온수조에 보관하였다. 시료가 들어있는 시험관을 얼음물에 10분간 보관한 후에 미리 냉각시킨 12 M 황산 2 ml을 서서

히 넣으면서 조심스레 섞었다. Vortex mixing을 하고 다시 얼음물에 보관하였다가 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 blank는 10% metaphosphoric acid를 이용하고 ascorbic acid가 1 mg/dL 농도인 표준시료를 같이 측정하였으며 이것을 이용하여 시료의 비타민 C 농도를 구하였다.

3. 통계분석

통계는 PC-SAS (Ver 6.04) package를 이용한 Wilcoxon rank sum test로 분석하였다. P 값이 0.05 미만인 경우 통계적인 유의성을 인정하였다.

결 과

1. 연령 및 성별 분포

장중첩증으로 내원한 환아들의 평균 연령은 1년 3개월(1개월~6세)이었으며 남아가 39명, 여아가 18명이었다. 정상 대조군은 평균 연령은 1년 2개월(8개월~3세)이고, 남아가 146명, 여아가 110명으로 두 군간에 차이는 없었다(Table 1).

2. 장중첩증 환아군과 정상 대조군의 전혈과 혈장 비타민 C 농도

전혈 비타민 C 농도(평균±표준편차)는 장중첩증 환아 1.49±0.64 mg/dL (중앙값 1.53 mg/dL), 정

Table 1. Comparison of Whole Blood and Plasma Vitamin C Concentrations in Intussusception Patients and Normal Healthy Children

	Intussusception	Normal	P value
Number	n=57	n=256	
Mean age (year±Std deviation*)	1.30±1.85	1.13±0.83	
Sex (M/F)	39/18	146/110	
Whole blood vitamin C (mg/dL) [†]	1.53	2.18	<0.05
Plasma vitamin C (mg/dL) [†]	0.49	1.59	<0.05

*: standard deviation, †: median value

상 소아 2.18 ± 0.49 mg/dL (중앙값 2.18 mg/dL)로 대조군에 비해 장중첩증 환자에서 낮았다($P=0.0001$) (Fig. 1). 혈장 비타민 C 농도는 장중첩증 환자 0.59 ± 0.36 mg/dL (중앙값 0.49 mg/dL), 정상 소아 1.47 ± 0.56 mg/dL (중앙값 1.59 mg/dL)로 장중첩증 있는 경우 정상 대조군에 비해 낮았다($P=0.0001$) (Fig. 2).

3. 장중첩증 환자에서 임상 소견에 따른 전혈과 혈장 비타민 C 농도의 비교 (Table 2)

발병 당시 연령이 1세 미만인 영아 41명, 1세 이상인 유아 16명의 전혈과 혈장 비타민 C 농도를 비교하였다. 전혈 비타민 C 농도는 1세 미만은 1.65 ± 0.53 mg/L (중앙값 1.69 mg/dL), 1세 이상은 1.08 ± 0.73 mg/dL (중앙값 1.49 mg/dL)으로 1세 미만의 영아에서 의미있게 높았다($P=0.005$). 혈장 비타민 C 농도도 1세 미만 0.63 ± 0.36 mg/dL (중앙값

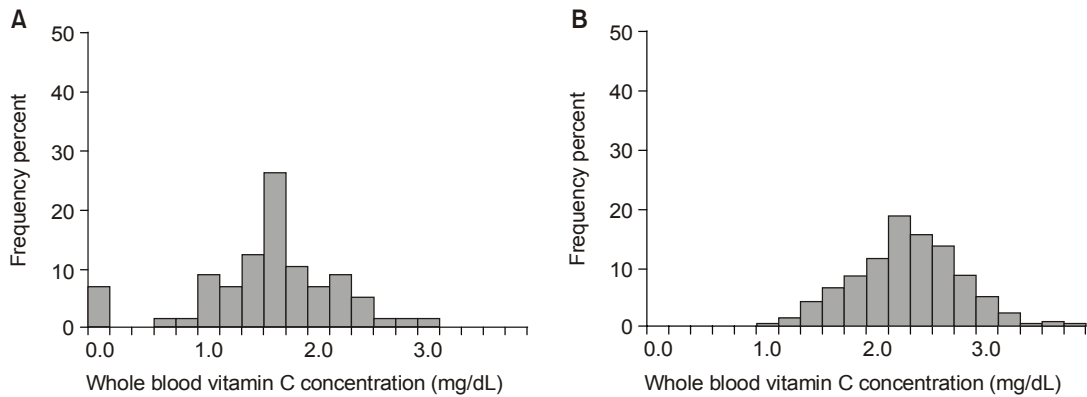


Fig. 1. Distribution of whole blood vitamin C concentrations of intussusception patients (A) and normal healthy children (B). The median whole blood vitamin C concentrations were 1.49 and 2.18 mg/dL, respectively. The whole blood vitamin C concentrations of patients with intussusception were lower than those of normal healthy children.

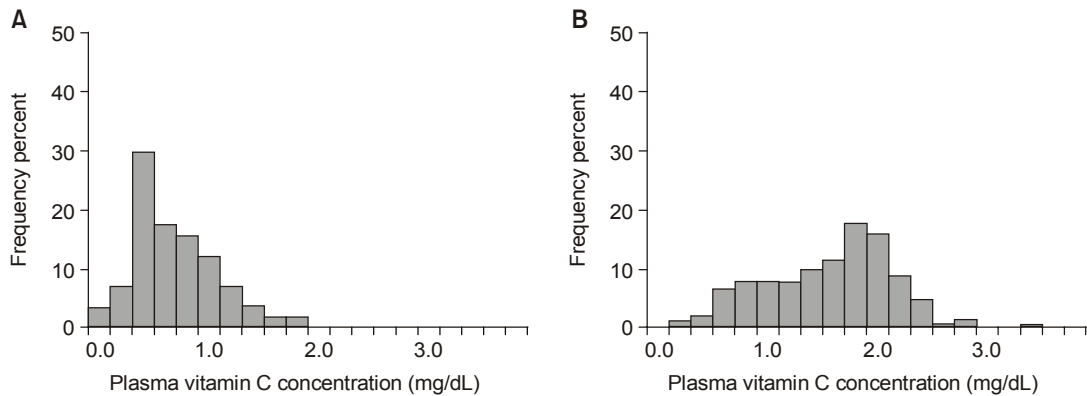


Fig. 2. Distribution of plasma vitamin C concentrations of intussusception patients (A) and normal healthy children (B). The median plasma vitamin C concentrations were 0.49 and 1.59 mg/dL, respectively. The plasma vitamin C concentrations of patients with intussusception were lower than those of normal healthy children.

Table 2. The Comparison of Whole Blood and Plasma Vitamin C Concentrations According to Age, Sex, WBC Counts, Fever, Hematochezia, Interval from the Onset and Need for Operation

		Whole blood vitamin C (mg/dL)*	Plasma vitamin C (mg/dL)*
Age	<1 year	1.69	0.63
	≥1 year	1.49	0.58
Sex	Male	1.34 [†]	0.64
	Female	1.56 [†]	0.49
WBC count	<10,000/mm ³	1.60	0.68
	≥10,000/mm ³	1.43	0.40
Fever	present	1.52	0.38
	absent	1.53	0.59
Hematochezia	present	1.51	0.59
	absent	1.29	0.62
Interval	<24 hr	1.46	0.53
	24~48 hr	1.67	0.73
	>48 hr	0.71	0.53
Operation	none	1.52	0.44
	done	1.76	0.64

*: median value, [†]: P<0.05

0.63 mg/dL), 1세 이상 0.50±0.37 mg/dL (중앙값 0.58 mg/dL)으로 1세 미만의 영아에서 약간 높았으나 통계적 유의성은 없었다(P=0.22).

장중첩증 환자에서 성별(여아 18명, 남아 39명)에 따른 전혈과 혈장 비타민 C 농도를 비교하였다. 전혈 비타민 C 농도는 여아 1.54±0.02 mg/dL (중앙값 1.56 mg/dL), 남아 1.70±0.41 mg/dL (중앙값 1.34 mg/dL)로 여아에서 중앙값이 의미있게 높았다(P=0.003). 혈장 비타민 C 농도는 여아 0.31±0.10 mg/dL (중앙값 0.49 mg/dL), 남아 0.87±0.44 mg/dL (중앙값 0.64 mg/dL)로 두 군간에 차이가 없었다(P=0.09).

응급실 검사상 백혈구 수치가 10,000/mm³ 미만인 경우(n=19)와 이상인 경우(n=38)를 나누어 전혈과 혈장 비타민 C 농도를 비교하였다. 백혈구 수치가 10,000/mm³ 미만인 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 각각 1.61±0.48 mg/dL (중앙값 1.60 mg/

dL), 0.68±0.35 mg/dL (중앙값 0.68 mg/dL)이고, 백혈구 수치가 10,000/mm³ 이상인 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 각각 1.43±0.70 mg/dL (중앙값 1.43 mg/dL), 0.55±0.40 mg/dL (중앙값 0.55 mg/dL)이었다. 두 군간의 차이는 없었다.

응급실 방문시 37.5°C 이상의 발열이 있었던 경우(n=13)와 없었던 경우(n=44)를 비교하였다. 발열이 있었던 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 각각 1.47±0.62 mg/L (중앙값 1.52 mg/dL), 0.55±0.54 mg/dL (중앙값 0.38 mg/dL)이고, 발열이 없었던 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 각각 1.50±0.65 mg/L (중앙값 1.53 mg/dL), 0.60±0.33 mg/dL (중앙값 0.59 mg/dL)로 두 군간에 차이가 없었다.

혈변이 있었던 경우(n=50)와 없었던 경우(n=7)를 비교하였다. 혈변이 있었던 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 각각 1.52±0.66 mg/L (중앙값 1.51 mg/L), 0.59±0.34 mg/dL (중앙값 0.59 mg/dL)였고, 혈변이 없었던 경우는 1.29±0.52 mg/dL (중앙값 1.29 mg/L), 0.62±0.54 mg/dL (중앙값 0.62 mg/dL)로 두 군간에 차이가 없었다.

반복적인 보챔이나 구토, 복통, 혈변 등의 기왕력으로 발병에서부터 응급실에서 진단까지 걸렸던 시간을 24시간 이내(n=40)와 24~48시간(n=15), 48시간 이상(n=2)으로 나누어 비교하였으나 전혈과 혈장 비타민 C 농도간의 유의한 차이는 없었다.

장중첩증 진단 후 바륨 관장을 시행하여 수압에 의한 정복에 성공한 경우(n=48)와 성공하지 못하여 수술한 경우(n=9, 2명은 발병 시작에서 병원 내원까지의 시간이 48시간 이상이어서 바륨 관장은 시도하지 않음)의 전혈과 혈장 비타민 C 농도를 비교하였다. 수술을 시행한 경우는 9명으로 모두 도수 정복이 가능하였고 장을 절제한 경우는 없었다. 바륨 관장으로 치료에 성공한 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 각각 1.43±0.36 mg/dL (중앙값 1.52 mg/dL), 0.57±0.36 mg/dL (중앙값 0.44 mg/dL)였고, 수술이 필요했던 경우 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 1.82±0.43 mg/dL (중앙값 1.76 mg/dL), 0.70±0.41 mg/dL (중앙값 0.64 mg/dL)로 두 군간에 유의한 차이는 없었다(P=0.06, P=0.35).

고 찰

장중첩증 환자의 진단 당시의 전혈과 혈장 비타민 C 농도는 정상 영유아 대조군에 비해 많이 낮았다. 그러나 본 연구에서는 장중첩증 환자의 전혈과 혈장 비타민 C 농도가 낮은 것이 평소 비타민 C 섭취가 부족하여 비타민 C 결핍증이 있는 영유아에서 장중첩증의 원인 바이러스 감염 및 침습이 생기고 장중첩증이 발생한 것인지, 장중첩증 원인 바이러스 감염으로 인한 Peyer's patch의 림프절 또는 장점막의 lymphoid follicle 종대로 인한 장중첩증 진행과정에서 비타민 C 소모 증가로 인해 발생한 것인지 확인할 수 없었다. 따라서 평소 비타민 C를 충분히 섭취하여 충분한 혈중 및 조직 비타민 C 농도를 유지할 경우 장중첩증 예방 가능성이 있는지는 확인할 수 없지만 장중첩증 원인 바이러스 감염 후 장중첩증 진행과정에서 혈중 및 조직 비타민 C가 감소하지 않고 유지될 수 있다면 영유아에서 장중첩증을 예방할 수도 있을 것이다.

선두를 발견하지 못했던 장중첩증 환자에서 Peyer patch의 종대를 유발하는 원인으로 adenovirus 감염이 잘 알려져 있다²⁾. Hus 등⁹⁾은 대만의 장중첩증 환아를 대상으로 원인 바이러스에 대한 조사 결과, adenovirus 39.5%, human herpesvirus (HHV)-6 9.3%, HHV-7 11.6%, Epstein-Barr virus가 4.7%에서 발견되었으며 cytomegalovirus는 없었다고 하였다. 또한 경구 소아마비 백신에 의해 장중첩증 발생된다는 주장¹⁰⁾이 있으며, enterovirus 감염이 있었던 환아에서의 장중첩증의 증례보고¹¹⁾도 있다. 또한 Staaz 등¹²⁾은 장중첩증 환자의 18.7%에서 장간 임파선염(mesenteric lymphadenitis)을 관찰할 수 있었고, adenovirus 외에 *Yersinia spp*와 *Staphylococcus aureus* 등 세균을 배양하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 원인규명을 위한 세균이나 바이러스 배양검사는 시행하지 못하였다.

최근 장중첩증 발생과 관련하여 전세계적으로 중요 쟁점이 있었다. 1998년 8월 31일 미국 FDA에서는 tetravalent rhesus-human reassortant rotavirus

vaccine (RRV-TV)을 생후 2, 4, 6개월 때 접종토록 허가하였다. 당시 이 백신은 전세계적으로 수행된 27회의 총 10,054명을 대상으로한 전임상시험을 통하여 80% 접종자에서 심한 영아 rotavirus 위장관염을 예방할 수 있었다고 알려져 있었다¹³⁾. 그러나 미국에서 시판된 후 총 150만 dose가 투여된 10개월 동안 백신과 관련되어 15례의 장중첩증이 발생하였고 이 자료를 통하여 rotavirus 생백신 접종과 장중첩증은 인과관계가 있다고 확인되었다¹⁴⁾.

김 등¹⁵⁾은 450명의 장중첩증 환자의 임상적 고찰에서는 발열과 백혈구 수치($10,000/\text{mm}^3$ 이상)가 예후와 밀접한 관련이 있다고 보고하였다. 본 연구에서 장중첩증 환자군 내에서 발열의 유무와 백혈구 수치의 증가 유무, 바륨 관장으로 정복에 실패하여 수술 시행한 경우의 전혈과 혈장 비타민 C 농도를 비교하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 혈변(hematochezia)의 유무와 발병 시작부터 응급실 방문까지 걸렸던 시간에 따른 혈중 비타민 C 농도도 차이가 나지 않았다.

장중첩증은 남아에서 여아보다 발병률이 더 높다고 알려져 있으며 국내 보고에서도 남아에서 많다¹⁵⁾. 본 연구에서 전혈 비타민 C 농도가 남아가 여아에 비해 낮은 것이 여아보다는 남아에서 장중첩증이 흔한 이유로 설명될 수 있는지는 좀더 많은 자료를 분석한 후에 증명될 수 있을 것이다.

본 연구 자료를 분석하는데 있어서 장중첩증 환아와 정상 어린이에서 전혈 및 혈장 비타민 C 농도를 비교할 때 혈중 비타민 C 농도에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인 즉 과일이나 야채 등의 섭취량과 조리 등의 식습관, 영양제를 복용하는지의 유무, 부모나 본인의 흡연습관 등을 병행 조사해야 하는데 수행상의 어려움으로 개인 생활 습관이나 영양 상태는 조사되지 않은 한계가 있다. 또한 비타민 C 농도를 측정하기 위해 사용한 2,4-DNPH 방법은 시료 내의 ascorbic acid, dehydroascorbic acid 및 diketogulonic acid의 총 비타민 C를 측정하는 것으로 실제 농도보다 높게 나올 가능성이 있으나 두 군에서 같은 방법으로 시료를 처리하였기 때문에 본 연구의 결과 해석에 큰 문제는

없다.

본 연구에서 장중첩증 환아들에서 정상 어린이들에 비해 전혈과 혈장 비타민 C 농도가 감소되어 있다는 것을 확인하였으나 장중첩증과 비타민 C의 관계를 정확하게 알기 위해서는 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

목 적: 장내 장중첩증 원인 바이러스의 침습에 의한 임파선 비대 및 장중첩증으로 인한 교액성 장폐색증은 혈중 비타민 C의 감소를 동반할 수 있으며, 또한 체내 비타민 C가 부족할 경우 장내 adenovirus 감염 및 침습을 유발할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 장중첩증과 전혈과 혈장의 비타민 C 농도와의 관계에 대해 알아보하고자 하였다.

방 법: 1995년 5월부터 1998년 12월까지 경상대 학병원 응급실로 내원하여 진단받았던 장중첩증 환아 57명과 장중첩증 연구군과 연령 분포가 동일한 진주시에 거주하는 건강한 소아 256명을 대조군으로 2,4-dinitrophenylhydrazine 방법을 이용하여 전혈과 혈장 비타민 C를 측정하였고 장중첩증 환아의 나이, 성별, 백혈구 수, 발열 유무, 발병에서 진단까지의 시간, 혈변의 유무와 수술 유무 등을 후향적으로 조사, 비교하였다.

결 과: 장중첩증으로 내원한 환아들의 평균 나이는 1년 3개월이었으며 남아가 39명, 여아가 18명이었다. 장중첩증 환아의 전혈 비타민 C농도는 1.49 ± 0.64 mg/dL로 대조군의 2.18 ± 0.49 mg/dL에 비해 낮았고($P=0.0001$), 혈장 비타민 C농도는 0.59 ± 0.36 mg/dL로 대조군의 1.47 ± 0.56 mg/dL 보다 낮았다($P=0.0001$). 장중첩증 환아군에서 전혈 비타민 C 농도 중앙값이 여아 1.56 mg/dL, 남아 1.34 mg/dL로, 남아가 여아에 비해 낮았다($P=0.003$). 그러나 장중첩증 환아의 연령, 백혈구수, 발열, 발병에서 진단까지의 시간, 혈변과 수술의 유무에 따라서는 전혈 및 혈장 비타민 C의 농도는 차이가 없었다.

결 론: 장중첩증이 있는 환아는 건강 대조군에

비해 전혈과 혈장 비타민 C의 농도가 낮았지만 이것이 원인인지 또는 결과인지는 본 연구로 알 수 없었다. 장중첩증과 비타민 C의 관계를 정확하게 알기 위해서는 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Yunis EJ, Atchison RW, Michaels RH, DeCicco FA. Adenovirus and ileocecal intussusception. *Lab Invest* 1975;33:347-51.
- 2) Montgomery EA, Popek EJ. Intussusception, adenovirus, and children: a brief reaffirmation. *Hum Pathol* 1994;25:169-74.
- 3) Stankova L, Gerhardt NB, Nagel L, Bigley RH. Ascorbate and phagocyte function. *Infect Immun* 1975;12:252-6.
- 4) Weiss SJ. Tissue destruction by neutrophils. *N Eng J Med* 1989;320:365-76.
- 5) Smith JA. Neutrophils, host defence, and inflammation. *J Leukocyte Biol* 1994;56:672-86.
- 6) Frei B, England L, Ames BN. Ascorbate is an outstanding antioxidant in human blood plasma. *Proc Natl Acad Sci USA* 1989;86:6377-81.
- 7) Dowd PS, Kelleher J, Walker BE, Guillou PJ. Nutrition and cellular immunity in hospital patients. *Br J Nutr* 1986;55:515-27.
- 8) Roe JH, Kuether CA. The determination of ascorbic acid in whole blood and urine through the 2,4-dinitrophenylhydrazine derivative of dehydroascorbic acid. *J Biol Chem* 1943;147:399-407.
- 9) Hsu HY, Kao CL, Huang LM, Ni YH, Lai HS, Lin FY, et al. Viral etiology of intussusception in Taiwanese childhood. *Pediatr Infect Dis J* 1998;10:893-8.
- 10) Anonymous. Oral poliovirus vaccine (OPV) and intussusception. *Wkly Epidemiol Rec* 2000;75:345.
- 11) Lin SL, Shih SR, Hung YB, Lin CY, Lu CS. Intussusception in a child infected with enterovirus: case report. *Changeng Yi Xue Za Zhi* 1999;22:319-23.
- 12) Staatz G, Alzen G, Heimann G. Intestinal infection, the most frequent cause of invagination in childhood: results of a 10-year clinical study [abstract]. *Klin Padiatr* 1998;210:61-4.
- 13) Rennels MB, Parashar UD, Holman RC, Le CT, Chang HG, Glass RJ. Lack of an apparent association

- between intussusception and wild or vaccine rotavirus infection. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:924-5.
- 14) Centers for Disease Control and Prevention. Withdrawal of rotavirus vaccine recommendation. *J Am Med Assoc* 1999;282:2113-4.
- 15) 김남일, 박일영, 송영백. 소아 장중첩증의 임상적 고찰. *대한소화기병학회지* 1990;2:292-300.
-