

## 단일 기관에서 지방유제 단독 제형 투여 처방의 적절성 평가

정혜련<sup>1</sup>, 은명은<sup>1</sup>, 방은숙<sup>1</sup>, 이지현<sup>2</sup>, 김미향<sup>2</sup>, 홍 정<sup>3</sup>, 박은정<sup>4</sup>, 이재명<sup>3</sup>

<sup>1</sup>아주대학교병원 약제팀, <sup>2</sup>아주대학교병원 영양팀, 아주대학교 의과대학 <sup>3</sup>외과학교실, <sup>4</sup>응급의학과교실

### Adequacy of Lipid Emulsion Administration Prescription Rate in a Single Center

Hye Ryun Jung<sup>1</sup>, Myoung On Eun<sup>1</sup>, Eun Sook Bang<sup>1</sup>, Ji Hyun Lee<sup>2</sup>, Mi Hyang Kim<sup>2</sup>, Jeong Hong<sup>3</sup>, Eun Jung Park<sup>4</sup>, Jae Myeong Lee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Pharmacy and <sup>2</sup>Food Service and Clinical Nutrition Team, Ajou University Hospital, Departments of <sup>3</sup>Surgery and <sup>4</sup>Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

**Purpose:** IV-lipid emulsion can be a nutritional supplement to provide essential fatty acids and energy for patients who need total parenteral nutrition support. The recommended administration dose of lipid emulsion is less than 2.5 g/kg/d and the rate should not exceed 0.15 g/kg/h for adult patients. The purpose of this study is to evaluate the adequacy of the currently prescribed administration rate of IV-lipid emulsion in a single center.

**Methods:** We analyzed 1,739 lipid emulsion administration prescriptions in 1,095 patients over 18 years old at Ajou University Hospital from January 1, 2014 to March 31.

**Results:** The median prescription rate of total lipid emulsion was 0.134 (0.012~1.125) g/kg/h, and the exceeding portion of maximum recommended infusion rate was 36.9%. The median administration prescription rate of lipid emulsion was faster in 500 mL emulsions, compared to 250 mL emulsion (0.146 g/kg/h vs. 0.075 g/kg/h; P<0.001) and at emergency room (ER), compared to general ward (0.154 g/kg/h vs. 0.123; P<0.001). The exceeding portion of maximum recommended infusion rate of lipid emulsion was also higher in 500 mL emulsion, compared to 250 mL emulsion (52.2% vs. 30.4%; P<0.001) and at ER, compared to general ward (52.1% vs. 30.4%; P<0.001). Triglyceride level was higher in exceeding recommended infusion rate compared to less, but not statistically significant (119 mg/dL vs. 261 mg/dL; P=0.202).

**Conclusion:** Administration prescription rate of lipid emulsion exceeded the recommended rate and this feature was dominant in 500 mL emulsion and at ER. Education and monitoring of lipid emulsion prescription is needed for appropriate lipid administration and prevention of fat overload syndrome.

**Key Words:** Lipid IV, Prescription rate, Rapid administration, Fat overload syndrome

## 서 론

지방유제(IV-lipid)는 정맥영양 환자에게 필수지방산을 공급하고 탄수화물을 대신하여 비단백열량을 공급하는 주요한 수단이다. 또한 세포막과 여러 가지 호르몬의 구성성분이 되기도 하고, 지용성비타민 및 그 전구체의 흡수를 도와주는 역할을 하는 지방을 보충해주는 역할을 한다.<sup>1</sup> 정주용 지방유제는 1961년경 개발되어 1980년대부터는 정맥영양에 본격적으로 쓰였고, 1990년대부터는 완전영양혼합식(total nutrition admixture) 지질 근본형 정맥영양으로 발전되었다.<sup>2</sup>

Received Aug 14, 2014; Revised Nov 6, 2014; Accepted Dec 5, 2014

Correspondence to Jae Myeong Lee

Department of Surgery, Ajou University School of Medicine, 164, WorldCup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-749, Korea

Tel: +82-31-219-6025, Fax: +82-31-219-5755, E-mail: ljm3225@hanmail.net

This study was presented at the 13th KSPEN Conference.

Conflict of interest: None.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

일반적으로 지방유제는 될 수 있는 한 천천히 투여할 것이 권유된다. 성인 하루 권장량은 2.5 g/kg 이하이고, 특히 중환자의 경우 투여량이 1.0 g/kg/d를 넘지 않도록 권장하고 있다.<sup>3,4</sup> 투여 속도는 0.15 g/kg/h를 초과하지 않도록 권고되고 있는데,<sup>3,4</sup> 1일 최소 16시간 동안 투여하며 24시간 이상에 걸쳐 계속 투여하는 것이 좋다. 지방유제를 급속 투여할 경우 체액이나 지방 과부하로 인한 혈청전해질의 희석, 수분과잉, 울혈상태, 폐부종 또는 폐확산 등의 심각한 손상을 일으킬 수 있을 뿐만 아니라, 지방 과부하 증후군이 나타날 수 있기 때문이다.<sup>5</sup>

지방 과부하 증후군은 두통, 열, 황달, 비장비대, 호흡부전 증후군, 특발성 출혈 등의 증상뿐만 아니라,<sup>6</sup> 빈혈, 백혈구감소증, 혈소판감소증, 피브리노겐 감소, 응고장애 등의 증상을 포함한다.<sup>7</sup> 하지만 지방 과부하 증상의 비특이적인 증상들 때문에 임상사들이 지방 과부하 증상을 인지하기는 매우 어렵고, 또한 이에 대한 인식도도 낮은 실정으로 발생률은 보고된 바 없고, 증례가 주로 보고되었다.<sup>5,8,9</sup> 지방 과부하 증후군이 의심되면 투여를 중단하고 증상과 관련된 적절한 처치를 취하도록 되어있다. 그러나 지방 과부하 증후군의 비특이적인 증상과 함께 특별한 치료를 필요로 하지 않는 이유로 지방유제의 투여속도는 많은 임상 의사들에 의해 그 중요성이 인지되지 않아 보인다.

본 연구는 단일병원에서 시행된 후향적 연구로, 실제 임상 의사들에 의해 지방유제가 어떻게 처방되고 있는지에 대한 실태 조사를 목적으로 본원의 영양집중지원팀(Nutritional Support Team)에서 실시한 것이다. 영양집중지원팀 활동 중, 몇몇 임상과의 다수의 의사들에 의해 지방유제가 지방유제 사용이 불필요한 환자를 대상으로 하거나, 일일 권장 투여량을 초과하는 용량으로 처방되거나, 투여속도가 권장 투여속도를 초과하여 처방되고 있다는 문제가 제기되었기 때문에 이 문제에 대한 현황 조사를 기획하게 되었다. 지방유제 처방 관련 문제가 비록 단일 기관 또는 몇몇 기관에 국한된 문제일 수 있다 하더라도, 이 문제에 대한 원인

분석과 해결 방안 모색을 위해 본원 영양집중지원팀이 한 노력을 공유하는 것 역시 의미 있다고 생각되어 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

아주대학교병원에서 2014년 1월 1일부터 3월 31일까지 입원 치료받은 18세 이상 성인 환자 중 지방유제 단독 제형을 처방 받은 환자 1,095명을 대상으로 하였다. 대상군은 남성 606명(55.3%), 여성 489명(44.7%)이었고, 이들의 평균연령은 60.1세(연령분포, 18~112세)였다. 1,095명의 환자들이 가진 진단명은 혈액암을 포함한 악성종양이 317건(29%), 당뇨 198건(18.1%), 고혈압 246건(22.5%)이었다. 이들 환자에게 투여된 총 1,739건의 지방유제의 처방 건수를 처방전달시스템(order communication system, OCS)을 이용하여 후향적으로 분석하였다.

분석 대상에 포함된 지방유제는 총 7종으로 각 지방유제의 조성 성분과 용량, 생산회사, 보험수가 등의 정보는 Table 1과 같다. 각 지방유제별 OCS 상 처방속도와 최대 권장 투여속도를 초과하는 비율을 분석하였다. 지방유제의 용량에 따른 처방속도와 최대 권장 투여속도를 비교 분석하였고, 응급실과 병동간에 투여속도 및 최대 권장 투여속도에 차이가 있는지를 비교 분석하였다. 또한, 투여속도에 따른 임상적 영향을 보기 위하여 지방유제 투여 후 트리글리세라이드(triglyceride) 검사를 시행한 환자에서 최대 권장 투여속도에 따른 수치 결과를 비교 분석하였다.

지방유제의 처방속도는 정규 분포를 따르지 않아 중앙값(범위)으로 표시하였고, 최대투여속도를 초과하는 비율은 백분율로 나타내었다. 지방유제의 크기 별 속도비교와 응급실, 병동 별 속도 비교, 최대 권장속도에 따른 트리글리세라이드 결과의 비교는 독립 표본 t-test를 이용하였고, 최대 권장 투여속도를 초과하는 비율이 유의미한 차이가 있는가는 chi-square 검정을 이용하여 분석하였다. 연구 결과의 통계분석은 IBM SPSS

**Table 1.** Comparison of IV-lipid emulsions

Name	Volume (mL)	Composition (%)				Manufacturer	Medical insurance fee (KRW)
		Soybean oil	MCT	Olive oil	Fish oil		
Clinoleic 20%	250	20	NA	80	NA	Baxter	16,449
Clinoleic 20%	500						29,859
Lipofundin MCT 20%	100	50	50	NA	NA	Bbraun	3,225
Lipofundin MCT 20%	250						6,089
Smoflipid 20%	100	30	30	25	15	Fresenius-kabi	10,035
Smoflipid 20%	250						17,562
Smoflipid 20%	500						29,531

MCT = medium chain triglyceride; KRW = Korean won; NA = not applicable.

Statistics ver. 21.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)으로 처리하였다. P값은 0.05 미만을 유의한 것으로 정의하였다.

## 결 과

### 1. 지방유제 처방 건수 분석

지방유제 단독 제형의 처방은 응급실에서 29.8%, 병동에서 70.2% 이루어졌다. 이 중에서 500 mL 제제가 차지하는 비율이 69.6%로, 250 mL 제제 28.6%, 100 mL 제제 1.8%에 비해서 통계적으로 유의하게 처방건수가 많았다( $P < 0.001$ ). 500 mL 지방유제는 응급실에서 36.8%, 병동에서 63.2%로 처방되어, 250 mL 지방유제가 응급실에서 14.5%, 병동에서 85.5% 처방된 것에 비해서 응급실 처방빈도가 유의하게 높았다( $P = 0.002$ ). 100 mL 지방유제는 모두 병동에서 소아환자를 대상으로 하여 처방되었다.

### 2. 지방유제 제형 별 처방 속도 분석

전체 지방유제 처방속도의 중앙값은 0.134 (속도 분포, 0.012

~1.125) g/kg/h였다. 이 중 지방유제의 최대 권장 투여 속도인 0.15 g/kg/h를 초과하여 처방된 비율은 36.9%였다. 환자에게 처방된 지방유제 제형 별 처방속도와 최대 투여속도 초과 비율 현황은 Table 2에 제시하였다. 처방 건수가 적은 100 mL 제형은 제외하고 지방유제의 분량에 따른 처방속도를 비교 분석하였을 때, 500 mL 지방유제의 처방속도 중앙값은 0.146 (속도 분포, 0.018~1.125) g/kg/h, 250 mL 제형의 처방속도 중앙값은 0.075 (속도 분포, 0.012~0.667) g/kg/h로, 500 mL 지방유제를 처방할 때 처방속도가 통계적으로 유의하게 높았다( $P < 0.001$ ; Fig. 1). 최대 권장 투여속도를 초과한 비율 역시 500 mL 제형이 52.2%로, 30.4%인 250 mL 제형보다 의미 있게 높았다( $P < 0.001$ ). 100 mL 지방유제가 최대 권장 투여속도를 초과하여 처방된 경우는 한 건도 없었다.

### 3. 지방유제 투약 장소에 따른 처방속도 분석

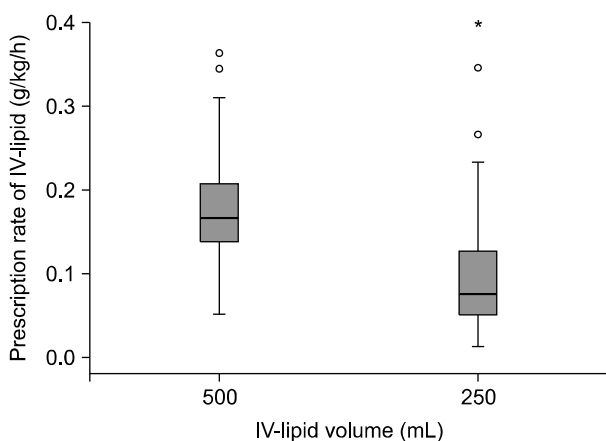
지방유제가 투약되는 장소를 응급실, 일반 병동으로 나누어 투약 장소 별 지방유제의 처방 속도를 비교 분석하였다. 응급실에서의 처방속도 중앙값은 0.154 (속도 분포, 0.05~1.125)

**Table 2.** IV-lipid median prescription rate (range) and exceeding portion of recommended maximum infusion rate

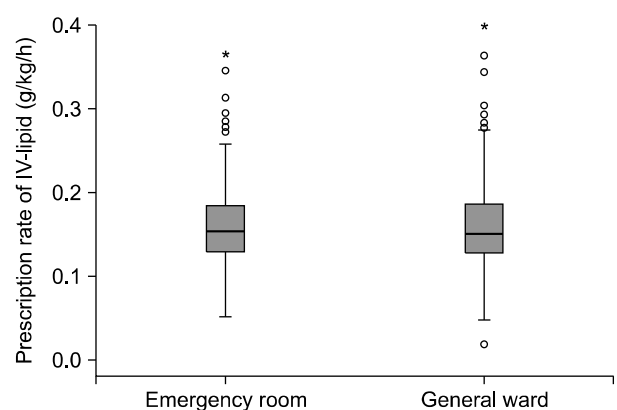
IV-lipid	Prescription rate (g/kg/h)		Exceeding portion	
	ER	GW	ER	GW
Smoflipid 500 mL	0.156 (0.050~0.363)	0.150 (0.018~0.865)	55.5	49.3
Smoflipid 250 mL	0.132 (0.050~0.667)	0.104 (0.012~0.518)	38.4	23.7
Smoflipid 100 mL	0.076 (0.067~0.085)	0.075 (0.028~0.140)	0.0	0.0
Clinoleic 500 mL	0.125 (0.083~1.125)	0.121 (0.044~1.125)	31.3	28.4
Clinoleic 250 mL	NA	0.161 (0.069~0.2)	NA	62.5
Lipofundin MCT 250 mL	NA	0.064 (0.019~0.133)	NA	0.0
Lipofundin MCT 100 mL	NA	0.074 (0.030~0.074)	NA	0.0

Values are presented as median (range) or percent only.

ER = emergency room; GW = general ward; MCT = medium chain triglyceride; NA = not applicable.



**Fig. 1.** Comparison of prescription rate by IV-lipid volume.



**Fig. 2.** Comparison of prescription rate between emergency room and general wards.

g/kg/h에서 병동에서의 처방속도 중앙값인 0.123 (속도 분포, 0.012~1.125) g/kg/h에 비하여 통계적으로 유의하게 높았다 ( $P < 0.001$ ; Fig. 2). 최대 권장 투여속도를 초과하여 처방된 비율 역시 응급실은 52.1%로, 병동에서 30.4%인 것에 비하여 유의하게 높았다 ( $P < 0.001$ ).

#### 4. 지방 유제 투여 속도에 따른 트리글리세라이드 결과 분석

지방유제 투여 후 트리글리세라이드 검사를 시행한 환자에서 결과를 비교 분석하였다. 지방유제를 투여 받은 환자 중 트리글리세라이드 검사를 시행한 환자는 권장 투여속도인 0.15 g/kg/h 이하로 투여 받은 환자 중 25건(2.28%)이었고, 0.15 g/kg/h 초과로 투여 받은 환자 중 19건(2.96%)이었다. 두 그룹의 트리글리세라이드 수치의 평균값(표준오차)은 0.15 g/kg/h 이하인 군에서 119 mg/dL (33.0), 0.15 g/kg/h 초과인 군에서 261 mg/dL (103.1)로 최대 권장 투여속도를 초과하여 투여한 군에서 높았지만 통계적으로 유의하지 않았다 ( $P = 0.202$ ).

## 고 찰

본 연구는 실제 임상 의사들의 지방유제 처방현황을 조사하여 그 적절성을 평가함으로써, 의사들의 지방유제 처방속도에 대한 지식부족과 함께 동반된 여러 문제를 제기하고자 하였다.

첫째, 본원 응급실에서 지방유제의 단독 처방 비율은 30% 정도로 매우 높았다. 본원 약제팀은 현재 총정맥영양제제를 일 3회(7시, 12시, 17시)로 제한하여 불출하고 있는데, 이 때문에 많은 임상 의사들이 응급실에서 정맥영양공급 대상 환자에게 총정맥영양제제가 불출되기 전 시간 동안 영양공급을 목적으로 지방유제를 처방하고 있었다. 또한 하얀색 불투명액을 달아야 영양제라고 생각하는 환자들의 인식때문에 ‘하얀색 영양제를 놓아달라’고 구체적으로 요청하는 경우도 응급실 지방유제 처방의 원인이 되었다. 응급실에서 지방유제를 처방하는 의사들은 투병 기간이 긴 환자들이나 병원 경험이 많은 환자들일수록 지방유제의 처방 요청의 경향이 강하다고 하였다.

둘째, 지방유제가 권장속도에 비하여 빠르게 투여되는 처방비율이 높았다. 특히 총정맥영양제제 대상 환자 중 불출 시간때문에 단독 지방유제를 투여 받은 환자들 다수에서 총정맥영양제제로 교환하기 전까지 지방유제 투여를 완료하기 위하여 권장속도보다 높은 속도로 투여되고 있는 것이다. 250 mL 제형에 비해 500 mL 제형의 투여속도가 빠른 이유 중 하나로 지방유제의 안정성이 보장되는 24시간 이내에 투여하려는 목적도 생각할 수 있다. 또한, 병동에 비해 응급실에서 처방속도가 빨랐는데

이는 짧은 응급실 재원 기간 내에 지방유제의 투약을 완료해야 하기 때문으로 보인다.

셋째, 지방유제 투여량이 권장량에 비해 많았다. 우리나라 성인 1일 열량 권장량은 여성의 경우 1,600~2,100 kcal, 남성의 경우 2,000~2,600 kcal이며 이중 15%~25%의 열량을 지질로 섭취할 것을 권장하고 있다.<sup>10</sup> 단독 지방유제 500 mL 용량의 제품을 24시간 동안 투여하였을 때 1,000 kcal의 열량을 지방으로 투여하게 되며, 이는 권장량을 2배 이상 초과하게 된다. 지방유제 250 mL 단위로도 충분히 권장량을 투여할 수 있기 때문에 500 mL 단위의 지방유제는 필요성이 떨어진다고 생각된다. 하지만 현재 우리나라 단독 지방유제의 보험기준이 필수지방산 공급목적의 경우 주 2회 보험이 인정되고 있고, 열량 공급 목적으로는 수액공급을 제한하는 환자, 호흡기능저하로 주의를 요하는 환자, 포도당 내성이 있는 환자, 화상환자(중등도 이상), 장기간에 걸친 의식불명 상태의 환자, 장기적 소모성 질환환자에 해당하는 경우 환자 개별 상태에 따른 열량 계산서 등이 첨부된 경우 보험이 인정되고 있기 때문에 일반 환자들의 경우 주 2회만 지방유제의 투여가 인정되어 큰 용량인 500 mL 제형의 투여를 선호하게 된다.<sup>11</sup> 따라서 권장 가이드라인과 보험의 적용이 모순되는 현상이 나타나게 된다.

넷째, 지방유제 투여 후에 트리글리세라이드 수치를 모니터링 하지 않았다. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition 권장 가이드라인에 따르면 지방유제 투여 전, 후로 일주일마다 트리글리세라이드 수치를 모니터링하도록 되어 있다.<sup>12</sup> 하지만 지방유제가 권장속도에 비하여 빠르게 투여되고 있음에도 불구하고 지방유제 투여 후 트리글리세라이드 수치를 모니터링 한 건수는 44건으로 전체 건수의 2.5% 정도밖에 되지 않았다.

이 문제를 개선하기 위해서 본원 영양집중지원팀에서는 적절한 총정맥영양제제 사용에 대한 의사(특히 전공의 대상) 교육을 수차례 다시 시행하였다. 영양지원에 앞서 영양평가가 필수적으로 이루어져야 하는데,<sup>13</sup> 현재 응급실에서는 영양평가가 이루어지지 못하고 있는 상태에서 응급실에서의 지방유제의 처방이 적절하지 못하다는 인식 하에, 본원 응급실에서의 지방유제 처방 제한을 하기 위하여 해당 진료과들과 논의를 진행하였고, 응급실 환자의 지방유제 처방 제한 전산 시스템을 구축하였다. 현재 우선적으로 응급실 환자의 단독 지방유제와 지방 포함 총정맥영양제제 처방 시 팝업 창이 열려서 처방사유를 입력하여야만 처방이 가능하도록 하였다. 전산 시스템 적용 전 응급실 지방유제 건수는 1월부터 3월까지 3개월간 519건이었고, 적용 후 7월부터 9월까지 362건으로 시스템 도입 후 월 평균 30% 감소하였다. 지방유제 처방 사유는 지방유제의 보험 기준으로 적용하였

고, 응급실 의사의 지방유제 처방 사유를 분석한 결과 전체 362건 중 장기적 소모성 질환환자에 해당하는 경우가 118건 (32.6%)으로 가장 많았고, 수액공급을 제한하는 환자에 해당하는 경우가 74건(20.4%), 기타 138건(38.1%)으로 분석되었다. 추후에는 응급실에서의 지방유제의 처방을 제한할 예정이다. 영양집중지원팀은 이러한 활동에 대한 효과에 대해서 추후 동일한 방식의 현황파악을 시행하여 필요 시 진료과들과의 협의를 다시 진행할 예정이다.

지방유제가 과용량으로 권장 속도를 초과하여 처방하였을 때, 과연 지방 과부하 증후군이 임상적으로 얼마나 문제가 되는지에 대해서 고민해 볼 필요가 있다. 지방 과부하 증후군은 지방유제 투여의 부작용으로 알려져 있다. 10% 대두유(soybean oil) 투여를 주제로 발표된 논문에서는 지방유제를 투여 받은 성인 199명 중 2명, 소아 159명 중 12명에서 지방 과부하 증후군이 나타났는데 성인의 경우 한 명은 주입하는 동안 피로감, 졸음 등을 경험하였고, 다른 한 명은 알칼리포스파타제(alkaline phosphatase), 알라닌아미노전이효소(alanine aminotransferase), 아스파라진산아미노전이효소(aspartate aminotransferase)가 상승하였다. 부작용이 나타난 소아 12명 중 8명은 피부 발진, 홍반, 부종, 발열, 간수치 상승 등 비교적 심각하지 않은 부작용이 보고되었고, 4명은 빈맥, 빈호흡, 비장비대, 간종대, 혈소판감소증, 아나필락시양 증상 등 심각한 부작용이 나타났는데 이는 지방유제를 투여한 횟수 또는 기간보다 과용량의 지방유제를 빠른 시간 동안 투여한 것과 상관관계가 있다고 보고하였다.<sup>14</sup> 또한 과용량의 지방유제를 빠른 시간 동안 투여하여 사망에 이른 3명의 환자 케이스도 보고된 바 있다.<sup>15</sup> 단지 3일간의 지방유제 투여로 인해 외상성뇌손상 환자에서 혈장에 지방이 응집되어 생명을 위협하는 지방 과부하 증후군이 보고된 증례보고에서는 뇌손상으로 인해 리포프로테인 리파아제(lipoprotein lipase)의 활성이 감소하여 지방의 대사가 저해되고, C-반응성단백(C-reactive protein)이 상승하여 지방의 응집을 일으켜 세망내피계가 자극되고 이로 인해 과다한 혈구탐식작용이 일어나 환자에게 치명적인 영향을 미쳤다고 발표하였다.<sup>16</sup> 이 외에도 발표된 몇몇의 증례보고에서 역시 지방유제의 과용량, 빠른 투여가 지방 과부하 증후군의 원인이 된다고 발표하였다.<sup>6,8,17-19</sup> 이와 같이 지방유제의 과용량, 빠른 투여는 몇몇의 환자에서 생명을 위협할 만큼 심각할 수 있다.

이에 반하여 한 연구에서는 어유 100%인 Omegaven (Fresenius Kabi, Bad Homburg, Germany)이 빠르게 공급된 환자에서 지방 과부하 증후군이 나타나는지에 대해 조사하였는데 일시적인 트리글리세라이드의 증가는 있었지만 빠르게 정상수치로 떨어졌고, 지방 과부하 증상은 나타나지 않았다고 보고하였다.<sup>20</sup> 또한

고도 불포화 지방산인  $\omega$ -3 지방산 중 도코사헥사노엔산(docosahexaenoic acid, DHA) 및 에이코사펜타엔산(eicosapentaenoic acid, EPA)과  $\omega$ -6 지방산인 홍화유(safflower oil) 3가지 지방산의 킬로미크론 트리글리세라이드 제거율(chylomicron triglyceride clearance)을 비교한 논문에서는  $\omega$ -3 지방산인 DHA과 EPA의 공급이 리포프로테인 리파아제를 자극하여 지방분해를 증가시켜 홍화유보다 킬로미크론 트리글리세라이드 제거율을 증가시킨다는 연구를 발표하였다.<sup>21</sup> 이를 통해서 지방 과부하 증후군이  $\omega$ -3 지방산보다는  $\omega$ -6 지방산의 투여에 영향을 받는다고 유추해 볼 수 있지만, 현재 사용되고 있는 지방유제의 대부분이  $\omega$ -6 지방산을 포함하고 있어 이로 인하여 지방 과부하 증후군이 나타날 수 있음은 간과할 수 없다.

본 연구는 3개월간의 처방만을 분석한 연구로, 연구기간이 짧고, 단일 기관의 특이한 상황이 반영되어 있을 수 있다는 단점이 있다. 지방 유제의 빠른 투여로 인해 나타날 수 있는 지방 과부하 증후군의 임상적인 증상을 전향적으로 분석하지 못했다는 한계점도 있다. 또한 처방 전달 시스템 상 처방에 근거한 분석으로 실제 투여 상황과 차이가 있을 수 있다는 한계점이 있는데, 본원 영양집중지원팀이 살펴본 바로는 오히려 처방속도보다 실제 투약속도가 높아, 영양집중지원팀 회진 중 투여 속도를 낮추고 임상과 전공의들에게 주의를 당부하는 경우가 많았다.

그러나 본 연구는 임상사들의 지방유제에 대한 인식 및 처방에 대한 지식 부족의 심각성을 잘 보여주고 있으며, 이를 인식한 영양집중지원팀의 개선 노력을 불러일으켰다는 데 의의가 있다. 추후 지방 과부하 증후군에 대한 임상적 중요성이 좀 더 보고된다면 지방유제 처방과 관련된 주의사항에 대한 임상사들의 인식 전환에 도움이 될 것이라고 생각한다. 그리고 포장단위가 클수록 권장량 초과, 처방속도 초과 비율이 높으므로, 500 mL 큰 단위의 지방유제 필요성에 대한 재고를 제안하는 바이다.

## 결 론

지방유제가 권장량을 초과하여 권장속도 이상으로 처방되는 경우가 매우 높았으며, 이는 응급실일수록, 지방유제의 포장단위가 클수록 그 빈도가 높았다. 적절하지 못한 지방유제 처방으로 인한 부작용 발생을 예방하기 위한 의료진 교육 및 영양집중지원팀의 정기적인 모니터링이 요구된다.

## REFERENCES

1. Riella MC, Broviac JW, Wells M, Scribner BH. Essential fatty acid deficiency in human adults during total parenteral nutrition.

- Ann Intern Med 1975;83(6):786-9.
2. Kwon JE, Jung JH, Lim JH, Hwang JS, Kim SY, Lee MD. Efficacy of intravenous fat emulsion containing N-3 fatty acids on hyperlipidemia occurred during parenteral nutrition therapy. Poster session presented at: 10th Annual Conference of the KSPEN;2011 Aug 26;Seoul.
  3. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA.
  4. Mirtallo JM, Dasta JF, Kleinschmidt KC, Varon J. State of the art review: Intravenous fat emulsions: Current applications, safety profile, and clinical implications. Ann Pharmacother. 2010; 44(4):688-700.
  5. Hojsak I, Kolaček S. Fat overload syndrome after the rapid infusion of SMOFlipid emulsion. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2014;38(1):119-21.
  6. Goulet O, Girot R, Maier-Redelsperger M, Bougle D, Virelizier JL, Ricour C. Hematologic disorders following prolonged use of intravenous fat emulsions in children. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1986;10(3):284-8.
  7. Brans YW, Dutton EB, Andrew DS, Menchaca EM, West DL. Fat emulsion tolerance in very low birth weight neonates: effect on diffusion of oxygen in the lungs and on blood pH. Pediatrics 1986;78(1):79-84.
  8. Heyman MB, Storch S, Ament ME. The fat overload syndrome. Report of a case and literature review. Am J Dis Child 1981; 135(7):628-30.
  9. Fairchild KD, Patterson A, Gumpfer KF. Overdose of intravenous fat emulsion in a preterm infant: case report. Nutr Clin Pract 1999;14(3):116-9.
  10. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intake for Koreans 2010. Seoul:The Korea Nutrition Society;2010.
  11. Health Insurance Review and Assessment Service. The Ministry of Health-Welfare announcement 2013-151 [Internet]. Seoul: Health Insurance Review and Assessment Service;2013 [cited 2013 Sep 30]. Available from: [http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA030010000000&cmsurl=/cms/law/03/05/01/1321120\\_25105.html&subject](http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA030010000000&cmsurl=/cms/law/03/05/01/1321120_25105.html&subject).
  12. American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. The ASPEN nutrition support practice manual. 2nd ed. Silver Spring: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2005:111-2.
  13. American Society of Parenteral and Enteral Nutrition, The ASPEN nutrition support practice manual. 2nd ed. Silver Spring: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2005:3-24.
  14. Hansen LM, Hardie BS, Hidalgo J. Fat emulsion for intravenous administration: clinical experience with intralipid 10%. Ann Surg 1976;184(1):80-8.
  15. Hesson I, Melsen F, Haug A. Postmortem findings in three patients treated with intravenous fat emulsions. Arch Surg 1979;114(1):66-8.
  16. Roth B, Grände PO, Nilsson-Ehle P, Eliasson I. Possible role of short-term parenteral nutrition with fat emulsions for development of haemophagocytosis with multiple organ failure in a patient with traumatic brain injury. Intensiv Care Med 1993; 19:111-4.
  17. Campbell AN, Freedman MH, Pencharz PB, Zlotkin SH. Bleeding disorder from the "fat overload" syndrome. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1984;8(4):447-9.
  18. Wesson DE, Rich RH, Zlotkin SH, Pencharz PB. Fat overload syndrome causing respiratory insufficiency. J Pediatr Surg 1984;19(6):777-8.
  19. Freund U, Krausz Y, Levij IS, Eliakim M. Latrogenic lipidoses following prolonged intravenous hyperalimentation. Am J Clin Nutr 1975;28(10):1156-60.
  20. Gura KM, Puder M. Rapid infusion of fish oil-based emulsion in infants does not appear to be associated with fat overload syndrome. Nutr Clin Pract 2010;25(4):399-402.
  21. Park Y, Harris WS. Omega-3 fatty acid supplementation accelerates chylomicron triglyceride clearance. J Lipid Res 2003;44(3):455-63.