



## 영양보강요법이 요구되는 환측 가려내기와 섬생방법 II (Identifying and feeding patients that require nutritional support)

저 자 Joseph W. Bartges(BS, DVM, PhD, DACVIM, DACVN)

테네시대학교 수의과대학 소동물임상과학부  
Knoxville, TN 37901-1071, U.S.A.

역 자 조 영 응

Dr. Jo & Associates, Inc.  
CEO/대표컨설턴트 겸 (주) 동도바이오테크 고문

### 비 경구 투여 영양(Parenteral nutrition)

비 경구 투여 영양(Parenteral nutrition)은 환자의 영양학적 요구의 일부(부분적 경구 투여 영양; Partial parenteral nutrition; PPN) 또는 전부(전체적 비 경구 투여 용량; Total parenteral nutrition, TPN)를 충당해 주기 위해 정맥 내 투입을 적용하여 줄 수 있다. TPN조차도, 모든 영양학적 요구량은 달성되어 진다. 처방된 비 경구 투여 영양에서 사용되는 성분들은 단백질은 아미노산들의 형태로, 탄수화물은 포도당의 형태로, 그리고 지질은 장쇄지방산들의 형태로 거기다 전해질, 미네랄, 미량원소 및 비타민들이 포함되어 있다. 아미노산들은 대개 8.5%용액(예; Aminosyn II-애보트연구소; 4.25%에서 10%용액제품 가능)으로 전해질 첨가 또는 무 첨가 형태로 공급되고 있고, 포도당은 대개 50%용액으로써 공급되며, 지질들은 대개 20%유화제(예; Liposyn II-애보트연구소, 10%용액도 가능하다)로 공급되고 있다. 만일 아미노산 용액이 전해질을 함유하지 않은

것이라면 비 경구 투여 영양{TPN전해질-애보트연구소; ml.당 16.1mg.의 염화나트륨(소금), ml.당 16.5mg.의 염화칼슘, ml.당 74.6mg.의 염화칼륨, ml.당 25.4mg.의 염화마그네슘 제6수산화물, 및 ml.당121mg.의 초산나트륨 함유}방식을 사용하면 된다. 또한 인산칼륨(Potassium phosphate) {단 염기성 인산칼륨 224mg./ml.와 복 염기성 인산칼륨 236mg./ml.}을 인산의 공급원으로써 첨가할 수도 있다. 비타민류와 미량원소들도 역시 가능하다. 우리 클리닉에서는 정기적으로 비타민-B 복합제를 비경구적 용액(TPN 중 1리터당 1ml.의 비율)에 첨가해 사용하고 있다, 비타민-K는 정맥주사로 투여 할 수 없고 1주일에 한번 체중 kg.당 0.5mg.을 피하주사로 투여한다.

다른 비타민첨가제(예; M.V.I.-12--AstraZeneca LP)는 비타민 A, D, E, B1, B6,, B9, B12, C, 및 바이오틴, 반면에 타 회사(예; M.T.E.-6--Lyphomed)는 크롬, 구리, 옥도, 망간, 셀레늄 및 아연과 같은 미량원소들을 제공해준다.<sup>22</sup>

# Scientific Report

그림2. 개와 고양이들의 비 경구 투여 영양 작업표(Parenteral Nutrition Worksheet for Dogs and Cats)

▶ 휴식기 에너지 요구량 계산 방법(Calculating RER)..... $70 \text{ BWkg}^{0.75} = \text{--- RER(kcal)}$

▶ 유지 에너지 요구량(MER)을 구하기 위해 RER에 스트레스인자(Stress factor)를 곱하여 준다.  
 $(\text{RER} \text{ --- kcal}) \times \text{---} = \text{--- MER(kcal)}$

▶ 비단백질 칼로리 요구량을 알아내기 위하여 영양소들의 량을 계산하는 방법  
 (Calculate volumes of nutrients to meet nonprotein calorie requirements)

a. 20% 지질유제=2kcal/ml.      0 내지 100%의 kcal( --- %)  $\times$  ( --- kcal MER) = --- kcal  
 $\therefore ( \text{--- kcal} ) \div (2\text{kcal/ml.}) = \text{--- ml.}$

b. 50% 포도당용액=1.7kcal/ml.      0 내지 100%의 kcal( --- %)  $\times$  ( --- kcal MER) = --- kcal  
 $\therefore ( \text{--- kcal} ) \div (1.7\text{kcal/ml.}) = \text{--- ml.}$

▶ 단백질 요구량(대사에너지 100kcal 당 단백질 g.량)계산 방법

	정상(Normal)	간/신장 손상(Liver/Kidney failure)	과다 손실(Excess loss)
개	4g./100kcal ME	3-4g./100kcal ME	4-6g./100kcal ME
고양이	6g./100kcal ME	4-6g./100kcal ME	6-9g./100kcal ME
강아지	6g./100kcal ME		6-9g./100kcal ME
새끼고양이	9g./100kcal ME		9-12g./100kcal ME

$( \text{--- g.} \div 100\text{kcal ME} ) \times \text{--- kcal MER} = \text{--- ml.}$

단백질 요구량을 환산하기 위한 8.5%아미노산 용액의 량은?  
 $( \text{--- g.단백질} ) \div (0.085\text{g./ml.}) = \text{--- ml.}$

만일 아미노산 용액에 전해질을 함유하지 않았다면;

TPN 전해질 : 용액 리터당 20ml.....20ml./리터  $\times$  --- 리터TPN = --- ml.  
 인산 칼륨 : 용액 리터당 5ml.....5ml./리터  $\times$  --- 리터TPN = --- ml.

▶ 비타민 요구량 계산 방법

비타민 B그룹 : 용액 1리터당 1ml.....1ml./리터  $\times$  --- 리터 = --- ml.  
 필요하다면 TPN 종합비타민(예 : M.V.I.-12)을 첨가한다.  
 M.V.I.-12 : 체중 kg.당 3ml.의 복합비타민 (최고10ml.)...  $3\text{ml./kg.} \times \text{--- kg.} = \text{--- ml.}$   
 $\text{총ml. (Total ml.)} = \text{--- ml.}$

비타민 K : 체중 kg.당 0.5mg.의 비타민 K를 매 주 피하주사로 투입한다..... $0.5 \times \text{--- kg.} = \text{--- mg.}$

영양소 요구량들은 앞서 그림2.에 기술된 것과 같이 계산할 수 있다. 지질과 포도당은 각각 지질성분이 비 단백질 칼로리의 40-60%를 제공해주고, 포도당도 40-60%를 공급하고 있다. 20%

지질유화제는 ml.당 2kcal 그리고 50%포도당은 ml.당 1.7kcal를 공급한다. 아미노산 용액은 단백질 요구량을 환산하는 데 사용되며 8.5% 아미노산은 ml.당 0.085g.의 단백질을 공급해준다.

우리 클리닉에서는 가격이 비싸기 때문에 아미노산이 함유된 전해질을 사용하지 않으며, 그렇기 때문에 TPN 전해질(용액 리터당 20ml.)과 인산칼륨(용액 리터당 5ml.)을 첨가해 준다. 비타민 B그룹도 용액 리터당 1ml.수준으로 첨가해주기도 한다. 만일 전해질이 추가로 필요하게 된다면 첨가해주기도 한다{예; 저칼륨증이 생겼을 때는 염화칼륨(Potassium chloride)을 투여한다}. 만일 추가적인 수액이 필요하게 된다면, 당신은 균형잡힌 결정형 용액(Balanced crystalloid solution)을 개별 카테테르(Catheter)를 이용하여 투여할 수 있다. 여하튼 TPN은 수액요구량의 유지를 달성하거나 또는 초과할 수 있을 것이다. TPN 용액의 결과적인 몰삼투압 농도(Resultant osmolality)가 종종 체중 kg.당 1000mosm(밀리오스몰)을 초과하는 경우가 있기 때문에, TPN 용액은 혈전성 정맥염을 피하도록 반드시 정중 정맥 카테테르를 통해 투여하여야만 한다. TPN 용액의 몰삼투압 농도(Osmolality)는 약 50%가량 떨어지는 수가 있는데 결정형 용액의 동일한 량을 투여하였지만 희석이 되어지는 말초 정맥 카테테르를 통하여 투여하여야 하기 때문이다. 여하튼 결과로 나타나는 용액의 영양농도는 약 50%정도로 역시 감소되어진다. 비 경구 투여 영양의 처방과 배합 방법은 어렵지는 않지만, 제작 과정과 무균적 기법의 이해를 요구하게 된다. TPN 용액들은 시린지, 비중흐름(Gravity flow), 또는 컴퓨터기법에 의한 흐름에 의해서 배합되어질 수가 있다.

우리 클리닉에서는 비중흐름법(Gravity flow method)을 채택하고 있는데 그것은 한곳에 전체(올인원; All-in-one)를 넣은 영양소 주머니

(Nutrient bag)로 이것은 미리 장착해 놓은 3개의 튜브수액 이송 세트(Preattached three-tube transfer set)가 있는 폐쇄회로 수액체제(Closed-circuit fluid system)를 사용하고 있다. 각 튜브들은 출구형 가지고 가시(Vented spike)를 있어 직접 지질, 포도당, 및 아미노산 용액 용기 안에 삽입할 수 있다. 영양소들은 비중흐름방식으로 올인원 TPN 주머니 속으로 옮겨지게 된다. 첨가제들은 시린지에 의해 올인원 주머니 속으로 첨가된다. 이 방법은 배합을 조정하는 데 컴퓨터를 사용하는 것처럼 보다 안전하고 빠르다.

비록 TPN은 총 영양(Total nutrition)을 제공한다는 의미를 함축하고는 있지만, 그렇지는 않다. 우리 클리닉에서는 TPN안에 복합비타민 또는 복합 미량원소 첨가제들을 정기적으로 사용하지 않는다. 그렇기 때문에 만일 TPN이 7일 이상 계속 공급되어진다면 비타민, 미네랄, 또는 미량원소들의 하나 또는 그 이상이 결핍되어질 수도 있다. 1일에서 14일 동안 TPN을 투여 받는 개들과 고양이들에 대한 임상 증상은 분명하게 나타나지 않았다.<sup>23</sup> 그 연구에서 46%의 사례들(Cases)에서 기계적인 문제가 생기는 경험(예; 주입선의 고장 또는 카테테르 기능 장애)을 하였고, 16%에서 임상적인 패혈증이 발생되었다. 추가로, 대사성 합병증(예; 포도당, 지질, 단백질, 또는 산-염기불균형)이 약 50%의 사례에서 발생되었으나 임상적인 문제점을 야기하지는 않았다.<sup>23</sup> 여러분은 정맥접속라인을 설치할 때와 수액시스템을 조심스럽게 취급함으로써 무균적 기법을 실행할 때 기계적인 복합 세균감염증을 경감시킬 수 있다. 혈청화학 프로파일 매개변수 감시하기(Monitoring serum chemistry profile para-

meters)와 TPN을 조정하는 것 또는 필요한 처방이 대사성합병증을 최소화시킬 수도 있다.

## 사례 연구(Case study)

위에 발표된 원칙들을 활용하여 영양보강을 필요로 하는 환축들에서 2가지 사례들을 평가한다.

### 사례 1(Case 1)

Ty(티와이), 5살, 수컷, 거세되고 집에서 기르는 단모종의 고양이로 3주전까지는 건강하였다. 당시에 Ty의 주인들은 2주 동안 마을을 떠나 있었고 한 이웃에게 하루에 한번 Ty를 점검해 달라는 것과 사료를 넣어 주고 깃 자리를 비워 달라는 부탁을 하였었다. Ty의 주인들이 마을을 떠나있는 동안 그 이웃은 Ty를 많이 돌보지도 않았고 먹이통에 충분히 사료를 채워주지도 않았었다.

신체검사에서 Ty는 5%탈수상태, 황달, 그리고 간 비대(hepatomegaly)가 있는 것으로 나타났다. Ty의 체중은 5kg.이었고, 3개월 전 체중을 달아 보았을 때는 6kg.이었던. 전혈수측정(Complete blood count,

CBC), 혈청화학프로필(Serum chemistry profile), 및 요분석결과 고담즙혈증(Hyperbilirubinemia; 총담즙농도=8.4mg/dl.\*총담즙농도 정상치=0.1-0.8mg/dl.)과 증가된 알카라인 인산효소작용(Increased alkaline phosphatase activity; 1,128IU/L.\*정상치=15-96IU/L.)이 나타났다. 기본선의 암모니아농도는 정상이었고 담즙뇨(Bilirubinuria)가 4+로 나타났다. 기본선(Baseline) 암모니아농도는 정상이었고 담즙뇨가 4+로 나타났다.

복부 방사선검사에서는 일반적인 간종대를 나타냈고 복부초음파검사(ultrasound)에서 균질성 과다반사 전파성 및 간장의 비대(Homogenously hyperechoic and enlarged liver)가 나타났다. Tru-Cut biopsy바늘로 채취한 간장의 생검 표본(Biopsy specimen)의 조직병리학검사에서는 간장지방증을 동반한 현저한 지방침윤경결(Marked fatty infiltration consistent)이 나타났다. 진단은 고양이 특발성 간장지방증(Feline idiopathic hepatic lipodosis)으로 나타났다. 보강요법(Supportive care)이 시행되었고 간장 생검이 실시된 이후 위장 루 급여용 튜브(Gastrostomy feeding tube)를 꽂아 주었다.

## 영양 공급 계획(Nutritional plan)

▶ 에너지 :  $RER=70(BWkg^{0.75}) = 70(5^{0.75}) = 70(3.344) = 234kcal/day$

$MER=1.5(RER) = 1.5(234) = 351kcal/day$

▶ 단백질 : 간뇌질병(Hepatoencephalopathy)이 없기 때문에 단백질 제한이 불필요함.

단백질요구량 =  $6g./100kcal대사에너지 \times MER$   
 $= (6g. \div 100kcal) \times 351kcal/day$   
 $= 21.1g. 단백질/day$

▶ 물 :  $55ml. 물/체중(kg)/day = 55ml./kg./day \times 5kg. = 275ml. 물/day$

- ▶ 규정식(Diet) : 급성 체중손실과 모호한 질병상태와 간뇌질병상태가 아닌 관계로 고단백, 균질한 조성분의 칼로리-보강 규정식이 선택되었다(처방규정식 a/d-Hill's 회사 제품). 이 규정식은 5.5온스 캔(Can)당 203kcal와 100kcal당 8.3g.단백질 수준임.
- ▶ 급여량(Amount to feed) =  $351\text{kcal/day} \div 203\text{kcal/can} = 1.7\text{can/day}$
- ▶ 단백질 =  $351\text{kcal/day} \times 8.3\text{g.단백질} \div 100\text{kcal} = 29.1\text{g.단백질/day}$
- ▶ 물 =  $1.7\text{can/day} \times 5.5\text{온스/can} \times \text{수분 } 77\% \times 29.6\text{ml/온스} = 213\text{ml/day/규정식에 의해 제공되는 량.}$   
따라서 수분요구량에 부합한 량은 약 물 60ml./day를 추가시켜주어야 만 된다.

## 영양공급 계획(Nutritional plan)

대략 60ml.의 물을 1.7can의 규정식과 섞어 액상죽(Liquid gruel)으로 만들어 위장 루 급여용 튜브(Gastrostomy tube)를 통하여 공급하였다. 이러한 공급방식으로는 약 351kcal/day(아플 동안 계산된 MER), 29g.단백질/day(계산된 요구량인 21g.단백질/day 수준을 초과), 그리고 273ml.의 물(계산된 일당 수분요구량)을 공급하게 된다. 추가적인 물 공급은 매 급여 후 온수 5ml. 내지 10ml.로 위장 루 급여용 튜브를 세척해 주는 용도로 제공되었다. 첫 날에는 총 규정식과 물은 6회 급여 이상으로 나누어 주었다. 둘째 날에는 총 규정식과 물을 4회 급여 이상으로 나누어 주었다. 셋째 날에는 총 규정식과 물을 3회 이상으로 나누어 주었다. 죽(Gruel)은 투여 전에 체온에 가깝게 데워주었다.

## 결과(Outcome)

Ty는 튜브급여를 시작 한 뒤 나흘 만에 집으로 돌아왔으며, Ty 주인들은 매일 1.7can의 규정식에 먹는 물 약 60ml.에 섞어서 3회로 나누어 먹이는 것을 계속해 줄 것을 권고 받았다. 주인들은 6주 동안 튜브를 통해 영양보강요법을

시행하였다. 발표 후 6주 후속검사에서 모든 검사실 시험 결과는 정상이었다. Ty는 먹기 시작하였고 주인들은 일주일 이상 규정식 죽(Dietary gruel)의 량을 줄였다. 일주일 후에 주인들은 Ty가 자발적으로 적정량의 음식을 먹기 시작하였기 때문에 규정식 죽을 공급해주지 않았다. 위장 루 투여용 튜브는 4일 이상 장치한 채로 놓아두었으며 Ty는 스스로 먹는 것을 지속하였다. 그 후에 위장 루 투여용 튜브는 제거되었다. Ty는 4년 동안이나 잘 지낼 수 있었다.

## 결론(Conclusion)

고양이 특발성 간장지방증의 단 한 가지 입증된 치료방법은 영양보강요법이다. 이와 같은 사례에서 이러한 보강요법은 위장 루 급여용 튜브를 이용해 투여시키는 희석된 상업용 규정식으로 구성된 것이었다. 희석된 규정식은 적절한 칼로리와 수분 그리고 적절량 이상의 단백질을 제공하여줌으로써 회복을 촉진시켜준다. 주인들은 Ty를 집에서 관리할 수 있었고 그 결과는 매우 만족스러웠다. 영양보강요법은 달성하기 쉬웠고 이 사례의 결과에 긍정적인 영향을 주었다.

# Scientific Report

대형수의사  
클리닉

## 사례 (Case 2)

잭슨(Jackson)은 4살, 수컷, 거세시킨 그레이트 데인(Castrated Great Dane)으로 체중 55kg.이 나가는 지속성 유미흉증(Persistent chylothorax)으로 진단받은 경력의 개의 이름이다. 잭슨은 식욕부진으로 인하여 지난 7일 동안 체중이 8%나 줄었다.

신체검사를 해 본 결과, 잭슨은 신체상태점수(Body condition score)가 4/9였고, 심장음은 미약(Muffle)하였다. 전혈구수(Complete blood count), 혈청화학프로필(Serum chemistry profile) 및 요분석(Urinalysis)의 결과들이 저 알부민혈증(Hypoalbuminemia) 즉, 1.8g./dl.(정상치= 2.5~4g./dl.)로 나타났다.

흉강 방사선 검사(Thoracic radiographic examination)에서 분비액(Fluid)이 있는 것으로 들어났는데 그것을 흡인하여 세포학적 검사를 시행한 결과 유미(Be chyloous)가 존재하는 것으로 나타났다. 심장 검사(Cardiac examination)의 결과들은 정상이었다. 흉강 컴퓨터 단층 방사선 사진 촬영법에서는 두개 대정맥 폐쇄의 가능성이 있는 것으로 나타났다. 진단은 유미흉증(Chylo-thorax)이었고 두개 대정맥 폐쇄에 의한 것으로 보였다.

진료수의사들이 외과적 처치 방안을 결정하는 동안, 잭슨은 전체적 비 경구 투여 영양(Total parenteral nutrition, TPN)방식으로 영양보강요법을 받았다. 목표치는 외과처치를 받을 후보자로서의 위치로 개선되었으며 위관 루 투(급)여용 튜브방식이 흉강수술 시에 장치될 수 있도록 계획을 세웠다.

▶ 에너지 :  $RER = 70(BWkg^{0.75}) = 70(55^{0.75}) = 70(20.2) = 1,414kcal/day$   
 $MER = 1.5(RER) = 1.5(1,414) = 2,121kcal/day$

에너지는 유미흉증에 걸린 이유로 지질보다는 오히려 포도당(Dextrose)으로 대부분의 칼로리를 제공하도록 TPN안에서 비 단백질 칼로리 원으로 제공되었다.

50%포도당에서 MER의 60%를 얻으려면;  $= 60\% \times 2,121kcal/day = 1,273kcal/day$   
 $\therefore 1,273kcal \div 1.7kcal/ml. = 749ml./day$

20% 지질유제에서 MER 40%를 얻으려면;  $= 40\% \times 2,121kcal/day = 848kcal/day$   
 $\therefore 848kcal \div 2kcal/ml. = 424ml./day$

▶ 단백질 : 저 알부민혈증이 있는 것으로 나타났기 때문에 유지 수준이상의 추가적인 단백질이 요구되었다.

요구량 = 대사에너지 100kcal.당 단백질 6g.  $\times$  MER  $= (6g. \div 100kcal) \times 2,121kcal/day = 127g. \text{단백질}/day$   
 $\therefore 127g. \text{단백질}/day$

8.5%아미노산 용액으로 단백질을 보충해 줄때;  $= 127g. \text{단백질}/day \div 0.085g./ml. = 1,494ml./day$   
 $\therefore 1,494ml./day$

▶ 물 : 1일 체중 kg.당 50ml. 물(50ml. 물/ 체중kg./day)  $= 50ml./day \times 55kg. = 2,750ml./\text{물}/day$   
 $\therefore 2,750ml. \text{물}/day$

TPN 구성성분의 용량은 매일(Per day) 50%포도당 749ml., 20%지질유제 424ml., 8.5%아미노산 용액 1,494ml., TPN 전해질 50ml.(우리 클리닉에서는 용액 리터당 20ml.를 추가함), 및 인산칼륨 12.5ml.(우리 클리닉은 용액 리터당 5ml.를 추가함)를 합하여 총 2,729.5ml.이 되게 한다. 우리 클리닉에서는 50% 포도당은 500ml.용 병, 아미노산 용액은 1리터용 병, 지질유제는 500ml. 용 병, TPN 전해질은 20ml.용 병, 및 인산칼륨은 15ml.용 병을 사용한다. 그 이유는 우리는 어떤 성분은 병의 절반을 사용하기 때문에, 구성성분의 용량이 2배가 될 수 있도록 하기 위해서, 그리고 최종 혼합(Final mixture)이 2일 이상 투여될 수 있게 해 주기 위해서 이다. 각 구성 성분의 2배 용량은 50%포도당이 1,500ml., 20%지질유제가 1,000ml., 8.5% 아미노산 용액이 3,000ml., TPN 전해질이 100ml., 그리고 인산칼륨이 30ml.로써 총 5,630ml.가 된다. 이와 같은 결과들은 TPN 구성 성분의 낭비를 없애주고 대부분의 영양학적 요구량을 맞춰주게 된다. 매일 수액 되어 지는 TPN 총량은 2,815ml.가 되고 투여의 전 속도율(Full rate of administration)은 2,815ml./day 24시간 = 117ml./시간이 되고, 이것은 유지 체액 요구량(Main-tenance fluid requirements)에 거의 동급 수준이다.

첫째 날에 TPN은 최종 요구 속도율(Final required rate; 60ml./시간)의 절반으로 시작하였다(우리 클리닉에서는 TPN을 최종 요구 속도율의 절반으로 최초 8시간부터 12시간까지 시작하였는데 그것은 정맥 내 투여용 영양에 대한 적응과 대사성 병발증의 위험을 감소하도록 허용케 하기 위함이다). 균형 잡힌 결정상태의

용액은 60ml./시간의 속도로 주입되었다.(추가적인 수액은 유미홍증의 교정이 얼마나 빨리 이루어지는가와 량에 따라 요구되는 량이 달라질수 있다). 12시간 후에, 총 전 세포 용적, 총 고형물(Total solids), 및 혈당 농도(Blood glucose concentration)가 측정되었고 정상으로 나타났다. 혈장 색깔(Plasma color)과 혼탁도(Turbidity)를 관찰해본 결과 혈장색깔은 정상이었고 지혈증(Lipemia)은 없었다. 그래서 TPN의 주입 속도율을 120ml./시간의 수준으로 높여 주었고 보충 결정성 수액의 주입은 중단하였다. 둘째 날에는 혈청 화학 프로파일(Serum chemistry profile)을 실시하였고 알부민 농도가 1.9g./dl.인 것을 제외하고는 결과들이 정상이었다. TPN은 계속되었다.

## 결과(OUTCOME)

TPN은 모두 4.5일 동안 지속하였고 그 기간 동안에 흉강절개술(Thoracotomy)로 흉관결찰(Thoracic duct ligation)과 두개 대정맥 폐쇄(전색으로 생각됨)제거술을 시행하였다. 수술하는 동안 위장 루 급여용 튜브는 장착된바 있었다. 수술 시에는 혈청 알부민 농도가 2.2g./dl.였다. 잭슨에게 12시간 동안 60ml./시간의 속도 보충용 결정성 용액을 주입함으로써 TPN은 60ml./시간의 주입 속도율로 떨어졌기 때문에 제거하였고, 그 뒤에 보충용 결정성 용액도 완전히 중단시켰다. 위관 루 급여용 튜브를 통해 장내 급여 방식을 그 날 저녁부터 시작했다. 수술 뒤에, 잭슨은 3일간 위장 루 급여용 튜브를 통해 급식시켰으며 그 때에 스스로 먹기 시작하였다. 위장 루 급여용 튜브는 10일 뒤에 제거되었고 그리고 계속 잘 먹었다. 불행하게도, 수개월 후에 유미성 분출이 재발되었다.

## 결론(Conclusion)

제3강 체액 체류(Third space fluid accumulation; 유미성 흉막 분출)에도 불구하고 환견의 급성 체중 손실 때문에 현저한 저알부민혈증, 그리고 수술대기중, 영양보강요법이 적절히 수행되어야 한다고 생각되었다. TPN은 환견의 수술적 상태를 개선시키기 위하여 그리고 보강된 돌봄을 제공하기 위하여 사용되었다. TPN투여와 관련된 복합증들은 관찰되지 않았다.

## 영양보강요법이 요구되는 환축가려내기위 설생방법 관련 문제 모음

- 개와 고양이들에서 상처 치유와 면역기능에 있어서 중요한 아미노산은?  
가. Glutamine    나. Taurine    다. Arginine    라. 가 와 다    마. 모두 다 해당
- 체중 40파운드(약 18kg.)의 개에서 RER은 얼마인가?  
가. 617kcal/day    나. 780kcal/day    다. 925.5kcal/day    라. 960kcal/day    마. 1,114kcal/day
- 다음 중 단백질-에너지 영양불량의 증상이 될 수 있는 것은?  
가. 저알부민혈증    나. 탈모성 모발    다. 만성-지속성열    라. 지연 창상치유    마. 모두 다
- 개와 고양이들에서 정상적으로 필요한 일당유지에 필요한 물의 양은?  
가. 25~49ml./BWkg.    나. 50~100ml./BWkg.    다. 101~150ml./BWkg.  
라. 151~200ml./BWkg.    마. 201~250ml./BWkg.
- 위중한 환축들에서 영양보강요법의 투여 경로로 고려되는 진짜 이유는?  
가. 비 경구 급(투)여 방법이 우선적으로 권장되기 때문에  
나. 가능하면 위장관의 사용을 적게 해주기 위하여  
다. 수술 전에 불안정한 대사와 영양상태인 동물에서는 비 경구 투여 영양은 이점이 없기 때문에  
라. 급성 체장염에 걸린 환축들은 장내 투여 영양에 좋은 후보가 된다.  
마. 마비된 환축들은 종종 비 경구 투여 영양에 좋은 후보가 된다.
- 비 경구 투여 영양에 관한 진짜 이유는?  
가. TPN은 동물 영양 요구량의 모두를 제공한다.  
나. 당신은 정맥 정맥에 설치한 카테테르를 통해 TPN을 투여하여야만 된다.  
다. 단백질은 아미노산의 형태로 공급되어 진다.  
라. 비타민-K는 정맥 내 카테테르로 첨가되어질 수가 있다.  
마. 가 와 다가 해당됨.
- 스트레스성 기아의 결과가 아닌 것은?  
가. 항이노호르몬의 생산 증가    나. 염증성 조절물질의 증가    다. 휴식기 대사율의 증가  
라. 당질성 부신피질양 호르몬의 생산 증가    마. 교질 합성의 증가



8. 단순성 기아의 개와 고양이에서 글리코겐 저장분이 방출되는 데 걸리는 시간은?  
가. 10~14시간    나. 15~23시간    다. 1~2일    라. 2~3일    마. 3~4일
9. 위중한 환축들에서의 비타민과 미네랄 보충에 관한 사실은?  
가. 미량원소들의 이점에 관한 좋은 면을 고려할 때 과량 보충도 받아들일 수 있다.  
나. 균형 잡힌 인체용 장내 투여 제품들은 충분한 미량영양소를 공급한다.  
다. 균형 잡힌 애완동물용 식품들은 충분한 미량원소를 공급한다.  
라. 가 와 다가 해당  
마. 나 와 다가 해당
10. 장내 투여 영양에 관하여 잘못된 것은?  
가. 단인자성 규정식들은 대개 장관 루 투여 튜브(Enterostomy tube)를 통하여 투여된다.  
나. 다인자성 및 단인자성 규정식들은 흡수되기 전에 소화되어야 만 된다.  
다. 다인자성 규정식들은 고분자량 단백질, 지방, 및 탄수화물들을 함유한다.  
라. 과당류(Oligosaccharides)와 단당류(Monosaccharides)들은 단인자성 규정식들의 탄수화물 조성을 형성한다.  
마. 단인자성 규정식들은 대개 고 삼투성이고, 다인자성 규정식은 대개 등장성이다.

## 참고문헌 (References)

1. Cerra, F.B.: How nutrition intervention changes what getting sick means. J. Parenter. Enteral Nutr. 14(5 Suppl.):164S-169S; 1990.
2. McLaren, D.S.; Meguid, M.M.: Nutritional assessment at the crossroads. J. Parenter. Enteral Nutr. 7(6):575-579; 1983.
3. Burkholder, W.J.; Swecker Jr., W.S.: Nutritional influences on immunity. Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.) 5 (3):154-166; 1990.
4. Haydock, D.A.; Hill, G.L.: Impaired wound healing in surgical patients with varying degrees of malnutrition. J. Parenter. Enteral Nutr. 10 (6):550-554; 1986.
5. Ray, P.A. et al.: Nutritional management of dogs and cats with cancer. Vet. Med. 87(12):1185-1194; 1992.
6. de Bruijine, J.J.: Ketone body metabolism in fasting dogs (dissertation). University of Utrecht, Netherlands, 1982.
7. Belo, P.S. et al.: Influence of diet on lactate, aniline, and serine turnover and incorporation into glucose in the dog. J. Nutr. 107(3):397-403; 1977.
8. Brady, L.J. et al.: Influence of prolonged fasting in the dog on glucose turnover and incorporation and blood metabolites. J. Nutr. 107(6):1053-1060, 1977.
9. Howe, P.E. et al.: Fasting studies VI. Distribution of nitrogen during a fast of 117 days. J. Biol. Chem. 11:103; 1912.

# Scientific Report

10. Biourge, V.C. et al.: Experimental induction of hepatic lipidosis in cats. AJVR 55(9):1291-1302; 1994.
11. Crowe Jr., D.T.: Understanding the nutritional needs of critically ill or injured patients. Vet. Med. 83(12):1224-1249; 1988.
12. Michel, K.E. et al. : Nitrogen losses in canine intensive care patients(abst.). J. Vet. Intern. Med. 7:134; 1993.
13. Chandler, M.L. et al.: Hypermetabolism in illness and injury. Compend. Cont. Ed. 14:1284-1290; 1992.
14. Abood, S.K. et al.: Nutritional support of hospitalized patients. Textbook of Small Animal Surgery, Vol. 1, 2nd Ed. (D. Slatter, ed.). W.B. Saunders, Philadelphia, Pa., 1993; pp. 63-83.
15. Laflamme, D.P. et al.: Evaluation of weight loss protocols for dogs. JAAHA 33(3):253-259; 1997.
16. Crowe, D.T.: Nutritional support for the seriously ill or injured patient: An overview. J. Vet. Emerg. Crit. Care 1:1-7; 1985.
17. Remillard, R.L.; Martin, R.A.: Nutritional support in the surgical patient. Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.) 5 (3):197-207; 1990.
18. Mobarhan, S. et al.: Determinants of nutritional status in hospital patients in Italy. J. Parenter. Enteral Nutr. 11(5 Suppl.):122S-125S; 1987.
19. Bright, R.M. et al.: Percutaneous tube gastrostomy for enteral alimentation in small animals. Compend. Cont. Ed. 13:15-22; 1991.
20. Fulton Jr., R.B.; Dennis, J.S.: Blind percutaneous placement of a gastrostomy tube for nutritional support in dogs and cats. JAVMA 201(5):697-700; 1992.
21. Lippert, A.C.: Parenteral nutrition. Fluid Therapy in Small Animal Practice, 1st Ed.(S.P. DiBartola, ed.). W.B. Saunders, Philadelphia, Pa., 1992; pp 384-418.
22. Miller, C.C.; Bartges, J.W.: Parenteral nutrition products. Current Veterinary Therapy XIII (J.D. Bonagura, ed.). W.B. Saunders, Philadelphia, Pa., 2000. pp 80-84.
23. Lippert, A.C. et al.: A retrospective study of the use of total parenteral nutrition in dogs and cats. J. Vet. Intern. Med. 7(2):52-64; 1993.

## 부스틴-에스란 무엇인가?

부스틴-에스는 젖소의 뇌하수체에서 자연적으로 분비되는 산유축진 단백질을 (주)LG화학에서 유전공학 기술을 이용하여 10여년의 연구기간에 걸쳐 자체개발에 성공, '94년 10월에 시판한 「산유력증강제」입니다. 부스틴-에스는 2주 간격으로 젖소에 투여하는 제품으로 주사후 2~3일 후부터 유량이 상승, 2주간 평균 10~30% 유량증가 효과를 보입니다.