



영양보강요법이 요구되는 환축 가려내기와 섭생방법

(Identifying and feeding patients that require nutritional support)

저자 Joseph W. Bartges(BS, DVM, PhD, DACVM, DACVN)

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

역자

조영웅

Dr. Jo & Associates, Inc.

CEO/대표컨설턴트 겸 (주) 동도바이오텍 교문

비록 심한 두뇌손상을 입은 고양이에게 응급의학 처치(Immediate medical concerns)를 시행할 때, 여러분은 중요한 치료요소가 남게 된다는 것을 알게 되는 데 그것은 손상 또는 아픈 동물들에게 적절한 영양을 공급해 주는 것이 그들의 회복에 촉진역할을 한다는 것이다.

수년 동안 인체의학에서 중요한 부분으로, 위급한 질병이환자(Critically ill patients)들을 간병할 때 적절한 영양보강요법(Nutritional support)을 시행하여 왔다. 영양불량은 위급한 질병 또는 수술 중에 있는 환자들의 이병(Morbidity)과 폐사(Mortality)의 기본원인으로 되어 질 수 있다. 심한 창상의 환자들에서의 응급처치 후에 의사들은 합병증, 장기손상(Organ failure), 패혈증(Sepsis), 및 영양불량 등에 대한 예방조치를 집중함으로써 환자의 생존 기회를 높여준다. 수의학에서도 입원 중인 환축들의 정기적인 돌보기의 일환으로 영양보강요법이 자리잡아 왔다. 그 결정은 영양을 공급할지 안할지가 아니라 영양공급방법을 명확히 정하는 것이어야만 한다. 이 논문은 위급한 질병에 감염된

환축들에서의 영양불량과 기아(굶주림)의 영향과 적절한 영양공급에 관한 방법을 알려 주게 될 것이다.

영양불량(Malnutrition)

단백질-에너지영양불량은 입원환자의 25%~65%가 발생할 수가 있으며 증가된 이병과 폐사와 연관되어질 수가 있다고 한다. 영양불량의 인식과 치료방법의 개선이 이루어졌음에도 불구하고 단백질-에너지영양불량은 문제점으로 남아 있다. 수의학에서도 영양불량환축(Malnourished patients)들이 인식하고 있는 것보다도 더 일반적이며, 그 이유는 영양불량의 증상들이 정상적으로 인식되어있지 않고 영양보강요법에 대한 지침서들이 표준화되어 있지 않기 때문이다. 영양상실(Nutritional deprivation)은 거의 모든 기관(Organ)과 신체계통(Body system)의 구조(Structure)와 기능(Function)에 부작용(Adverse effects)을 나타낸다. 이러한 변화들은 임상 질병을 유발시킬 수도 있으며 병발성 질병에 해로운 영향을 끼친다. 부조화된 세포유래성(Cell-mediated)과 체액성 면역(Humoral immunity)을

포함하는 단백질-에너지영양불량의 부적절한 결과물들은 감염과 쇼크³에 대한 감수성 증가; 상처와 골절회복의 지연⁴; 화학요법과 방사선 요법에 대한 내구성 불량(Poor tolerance)⁵; 심장, 골격 및 평활근 쇠약; 기관 손상; 그리고 폐사 등이다.

단순성 기아 대 스트레스성 기아 (Uncomplicated starvation vs. Stressed starvation)

질병 또는 손상과 연관 없는 기아의 지속은 신체 내에서의 신경내분비변화상의 순영향(Net effect)은 대사를 낮추고 그 결과로 영양소요구량을 감소시켜 생존을 촉진시킨다.

인슐린(Insulin)작용은 감소시키고, 글루카곤(Glucagon)작용은 증가된다. 스트레스와 연관된 카테콜라민(Catecholamines)과 호르몬들은 조절력이 떨어진다.

단순성 기아(Uncomplicated starvation)의 짧은 기간동안은 간장의 당분해작용(Hepatic glycogenolysis)과 당신생작용(Gluconeogenesis)이 혈중 포도당농도(Blood glucose concentration)를 유지한다. 글리코겐 저장(Glycogen stores)은 24내지 48시간 내에 방출되어지며 지방산(Fatty acids)들이 제1차 에너지원으로 된다⁶. 포도당의존형 조직들(Glucose-dependent tissues) 예를 들면 뇌(Brain)와 적혈구 같은 것들은 처음에는 지방산들을 활용할 수 없으나 기질(Substrates)들과 같은 아미노산들을 활용하여 간장의 당신생작용을 계속한다⁷.

시간이 흐름에 따라, 신체는 에너지에 대한 지방산대사로부터 유래된 케톤체들을 활용하는 데 적응하게 된다⁸. 효소작용(Enzyme activity)의

보조와 마찬가지로 심장과 호흡작용에 대하여 단백질이 요구된다. 휴식 중 에너지소비는 세포피의 손실(Loss of cellular mass), 대사를 저하(Decreased metabolic rate) 그리고 변화된 갑상선 호르몬대사의 결과로서 저하된다. 이러한 적응들이 음식(Food)을 섭취할 때까지 생존을 연장시켜 준다. 단순성 기아와 관련된 폐사는 호흡과 심장장애 및 기관지 폐렴 때문에 야기된다. 개와 고양이들은 단순성기아에 적응을 잘 하고 음식 공급 없이 수 주 동안 생존했다는 보고가 있다^{9,10}.

질병에 걸린 또는 부상당한 동물(스트레스성 기아)들에서 사료상실(Food deprivation)의 영향들은 (표1.참조) 건강한 개들에서의 사료상실에서 관찰되는 것과는 고려할 만큼 다르다는 것을 알아야 한다. 부상당한 또는 질병에 걸린 동물들에서 휴식 중 대사와 단백질 이화작용(Protein catabolism)은 질병의 심도여부에 따라 대략 비례한다. 신경내분비 변화들은 교감신경계 자극을 포함하며; 카테콜라민, 글루카곤, 글루코코티코이드, 및 항이노호르몬의 생산을 증가시키며 레닌-안지오텐신-알도스테론(Renin-angiotensin-aldosterone)계통을 활성화 시킨다¹¹. 이러한 변화들은 심박출 증가, 말초혈관 저항 증가, 상대성 인슐린 저항 증가, 단백질 이화작용 증가와 질소 손실, 염증성 조정물질 증가, 휴식기 대사율 증가, 및 보다 빠른 영양불량의 진행 등이 결과로 생긴다^{1,12,13}.

영양보강요법(Nutritional support)

영양보강요법의 목표는 질병 관련 복합증(Complications)예방과 회복을 촉진시키는 데

필요한 영양소의 공급, 영양요구율 충족, 및 제공되는 영양관련 복합증의 방지에 있다(표2). 당신이 과거에 영양보강요법이 필요한 환축을 발견한 적이 있었다면, 당신은 어떤 영양소들이 환축에게 필요한 것이냐와 가장 좋은 투여 경로와 적절한 규정식(Appropriate diet)인가를 결정해야 만 된다.

영양학적 상태를 평가하기 (Assessing nutritional status)

영양보강요법을 필요로 하는 환축을 가려내는 것은 철저한 병력(History), 신체검사(Physical examination), 및 실험실 자료의 평가(표3)를 요구한다.

단순임상증상이 아닌 것 또는 실험실 시험결과 는 환축이 요구하는 영양보강요법을 가려내 준다. 병력의 일부 정보는 소비된 사료의 질과 양, 총 일일섭취량, 보충사료에 접근성, 식탁의 찌꺼기 음식, 또는 약탈에 의한 음식(Food acquired by foraging) 등이다.

또한 집이나 또는 병원에 입원 중에 투여한 약제에 관한 정보도 포함시킨다. 영양불량의 병력정보의 제안은 급속한 체중손실, 최근 수술 또는 창상 및 부상, 구토, 설사, 당뇨병후군 또는 화상에 의한 증가된 영양 손실을 포함 시킨다⁴. 철저한 신체검사를 실시한다. 신체컨디션 스코어(몸상태점수표, Body condition score)는 5가지의 대표적인 최적신체컨디션을 포함한 것으로 1(악액질; Cachectic)에서 9(비만; Obese) 까지 동물들의 순위를 매긴다⁵. 여위고, 건조한 피부; 쉽게 탈모되는 모발; 눌린 상처, 상처

치유의 불량 및 근괴의 손실과 피하지방은 내장단백질합성을 지원하기위한 영양소들을 재직접하도록 신체에 의해 재시도 된다.

많은 생화학적 및 혈액학적 비정상 상태들이 저알부민혈증(Hypoalbuminemia), 림파구감소증(Lymphopenia) 및 빈혈을 포함하는 식욕부진의 연장되는 현상이 발생된다. 그러나 이러한 것 들은 영양불량의 특이한 표지(Specific marker)가 아니다. 저알부민혈증은 아마도 간장합성 저하, 단백질 손실 증가(설사, 단백질-손실성 신장질환들과 삼출), 영양섭취저하, 및 비정상적 인 수화상태(Abnormal hydration status)의 원인 으로 발생할 수 있다. 혈청알부민 농도가 2g/dl 이하일 때는 수술 후 합병증들의 증가와 연결 될 수가 있기 때문에 저알부민혈증은 영양보강 요법이 필요하다는 것을 나타내는 것이라 할 수 있다⁶. 림파구감소증은 영양불량과 거기에 다 스트레스와 면역억제약품을 사용했을 때 발생한다. 빈혈의 결과로써 적혈구생성의 저하 와 적혈구손실 또는 파괴가 일어난다.

영양소 필요량 측정하기(Determining -nutrient needs) 에너지(Energy)

환축들은 질병과 상처로부터 회복을 촉진하기 위해서는 충분한 칼로리(Calories)들을 공급받아야 만 한다. 이것은 휴식기에너지요구량(Resting energy requirement, RER)을 평가하는 데와 질병에 걸려있을 때에 추가적인 에너지요구가 필요할 때 RER에 대한 약간의 배수를 제공하는 데 쓰여 진다(표4). 비록 몇 개의 공식들이 가능하지만, 양쪽의 지수식(Either the exponential formula)을 사용하여 Kcal로서 RER을 환산할

학 술 자 료

수 있다¹⁷. 즉 (RER=70 [BW_{kg}]^{0.75}) 또는 1차공식; (RER= [30 BW_{kg}]+70)이 그 예가 된다. 이것은 계산기상에서 X^y 기능키를 사용하여 체중 Kg에 0.75제곱을 나타내거나 또는 체중을 3제곱하거나 이 제곱을 두 번 제곱근을 취하여 계산하는 방식이다. 이러한 두 가지 공식들을 사용할 때

평가된 RER은 체중 2Kg과 10Kg사이에서 유사하다. 여하튼 1차식을 사용할 때 체중이 10Kg 이상이 될 때 RER 이 과 평가되기 때문에, 이러한 케이스들에서는 지수식(Exponential formula)을 추천한다.

표1.이른 동물들에서 부적절한 식료섭취 시 가능성 있는 부작용들 *

심장(Cardiac)		약물대사작용(Drug metabolism)	
심박출 감소	전기생리적 변화율	약물흡수의 변화	
젖산이용 능력 감소	Sinus 서맥	단백질결합의 변화	
심장의 무게 감소	Q-T간격의 증가	약동학적 변화	
근 섬유성 위축	파형의 전압저하	대사/청소율의 변화	
위장관(G-I tract)	폐장(Pulmonary)	간장(Liver)	혈액학적(Hematologic)
위공복의 연장	폐렴에 대한 감수성	불소유허저류시간의 증가	빈혈
이송시간의 연장	폐의 탄력성 감소	지방 침착	혈소판감소증
위산분비의 저하	분비량의 감소		백혈구 감소증
용모의 마모(평탄)화	분비물의 점도 증가		
신생 회장세포 감소	호흡률의 저하		
장벽내 염증 침윤	호기량의 저하		
점액성 총혈과 부종			
탄수화물과 지방의 소화 장애			
골격근(Skeletal muscle)	숙주 방어(Host defenses)	골다공증	창상치유(Wound healing)
합성 감소	항체합성의 부조화	자발적 골절	신생혈관생성 능력 감소
등급저하의 증가	인터페론합성의 부조화	염증반응의 저하	교질합성 능 감소
피로감의 증가	림파구 수효의 저하(T세포)	백혈구기능의 저하	창상 재생성 저하
뼈(Bone)		급성기의 단백질 저하	부종의 치료력 저하
		보체의 저하	
		국소감염에 대한 기능 저하	

Scientific Report

요로계통(Urinary system)	콩팥(Kidney)	췌장(Pancreas)
산-염기 균형의 조절 변화	당신생 기관으로 전환	위축과 섬유증
체액 균형의 조절 능력 변화	산-염기변화에 대한 반응 저하	외분비선 부조
전해질 조절의 변화	사구체여과율 저하	
미네랄 조절의 변화	혈장유속을 저하	
	다뇨증	

아픈 또는 상처를 입은 동물의 유지에너지요구 (Maintenance energy requirement, MER)은 RER로부터 계산된다. 수많은 연구보고서들 여기에는 인체의 환자도 포함되며 그들의 대사율은 그들의 RER을 훨씬 넘는 데 : 수술 후에서 25~35%; 창상과 암에서 35~50%; 패혈증에서 50~70%; 그리고 심한 화상 또는 두부창상에서 70~100% 또는 이상으로 나타났다. 여하튼 심하게 아픈 사람에서의 MER이 드물게 정상 MER에 근접하였다. 분명한 것은 부분적으로 생리작용에서 감소시킨 질병과 상처를 유도시킨 경우에 질병과

상처를 연계

시킨 과다대사작용을 상쇄시킨다. 사람에게 경우에서 유도된 자료에 근거할 때 아픈 또는 상처 받은 동물들의 MER을 평가하는 데 여러 요인들이 고려될 수 있을 것이다. 동물들에서 복합 팩토링시스템을 사용하는 데 실제적인 개선안은 개와 고양이에서 1.5의 인자(Factor)를 RER에 곱해 주는 것이다. 개정하여, 공식 즉 $100(BW_{kg}^{0.75})$ 로 계산하면 결과가 같게 된다.

부스틴-에스와 바디컨디션(BCS)과의 관계를 알고 싶습니다.

바디컨디션이란 체중의 증감이 아닌 체지방의 축적정도를 표시하는 것입니다. 젖소는 체지방을 이용하여 우유를 생산하는데 바디컨디션이 3.0이상이 되면 젖소에 무리없이 큰 효과를 기대할 수 있지만 2.5 이하가 되면 큰 효과를 볼 수 없었으며 다음 비유기에 정상적인 상태로 도달되기 어렵고 대사성 질병에 걸릴 확률이 높습니다. 결론적으로 부스틴-에스를 투여할 경우 체내의 체지방 분해가 많아지므로 적정 사양관리가 이루어지지 않을 경우 바디컨디션이 떨어질 수 있습니다.