

動物麻酔의 실제(1)

南 治 州

서울대학교 獸醫科大學

手術을 성공적으로 이루기 위해서는 麻酔劑의 올바른 선택, 적절한 麻酔技術과 아울러 철저히 淸毒하여 無菌狀態에서 실시되어야 한다.

마취제를 잘 선택하지 못하고, 외과마취에 이르면 적당하게 마취를 실시하지 못하므로써 환축을 죽이거나, 또는 수술도중에 마취에서 깨어나서 수술을 복잡하게 만들 수 있다.

개업수의사들은 동물마취때문에 수술을 실시하지 않는 경우가 많다. 마취진 환축의 상태를 정확히 진단하고, 마취제의 선택과 마취기술을 熟知하며, 마취감시를 잘하고, 수술후의 관리와 치료를 철저히 하므로써, 수술하지 않으면 치료할 수 없는 환축을 성공적으로 치료할 수 있다.

本稿에서는 이론을 떠나서 임상개업수의 범주의 동물마취에 대하여 記述하는 바이다.



I. 患畜의 준비 및 麻酔監視

A. 患畜의 評價

수술환축은 畜主로부터 병력을 듣고, 望診과 視診등의 일반검사를 실시하고, 그리고 임상병리검사결과를 종합하여 평가하여야 한다.

병력의 청취때에는 특히 心肺(cardiopulmonary) 肝臟(hepatic), 그리고 腎臟(renal) 系에 대하여 주의깊게 물어두는 것이 필요하다. 運動耐過力, 신체의 활력정도, 기절, 호흡장애, 기침, 자반증(紫斑症), 尿量, 수분섭취량, 식욕배변, 간질, 그리고 특별한 행동등에 대해서 자세히 물어둔다. 투약이나 마취를 실시한 일이 있는지에 대하여 확인하여야 한다. 유기인제, 항생제,

부신피질호르몬제 같은 약제의 투여는 마취에 대한 내과력에 크게 영향을 줄 수 있다.

일반검사도 철저히 하여야 하는데, 특히 心肝系에 중점을 두고 검사하여야 한다. 흉부청진, 폐동맥의 촉진, 점막검사, 피부의 긴장도 등을 조사한다. 그리고 병력의 청취에서나 일반검사시에 나타나는 이상 등이 마취의 耐過力에 어떠한 영향을 미치는가를 충분히 이해하여야 한다. 이와같이 종합적으로 환축을 진단하는 것이 이상적이지만 실제 임상에서는 그렇게 하기 위해서는 많은 시간을 소비하지 않으면 안될 뿐만 아니라, 긴급한 경우가 많으므로 臨床獸醫는 자기 경험에 비추어 적의 검사하도록 함이 바람직하다.

임상수의사는 마취와 수술을 하고자 할 때에는 최소한의 병리검사를 실시하여야 한다. 환축

의 상태가 상당히 위험한 수준(high risk category)에 있는 경우(예를 들면 연령이 4-5세 이상)나, 질환에罹患된 동물에서는 건강하고 젊은 나이의 동물에서 보다 더욱 철저하게 병리 검사를 실시해야 한다. 일반적으로 수술을 위해서는 최소한 적혈구 용적(packed cell volume) 全固形分(total solids), 糸狀虫(microfilaria) 검사, 便檢査(fecal flotation), 그리고 尿檢査(urinalysis) 등은 실시해야 한다. 그러나 나이가 많은 동물이나, 질병에 걸려 있는 동물에서는 위의 검사 외에 혈액학치와 혈액화학치(hemogram and chemistry)를 조사하여야 한다. 또 혈액응고성(couglulograms)이나 肝機能(hepatic function) 검사등도 실시함이 좋다. 외상을 입은 동물은 흉부 X선 촬영과 心電圖(electrocardiogram)를 때로는 조사할 필요가 있다.

B. 患畜의 準備

응급을 要하지 아니하는 환축은 앞에서 설명한 바와 같이 환축을 철저하게 평가한 다음 마취와 수술에 임할 준비를 해야한다. 患畜의 준비는 환축의 異常生理狀態(abnormal physiology)를 최소한으로 줄이고, 正常生理와 거의 가깝도록 하는 것이다.

마취전 최소한 6시간은 절식시켜야 하며, 최소한 2시간은 飲水시켜서는 아니된다. 그러나 腎不全症(renal failure)이 있는 나이가 많은 동물에서는 輸液급여를 제한하지 아니하며, 상태가 악화된 환축에서는 低血糖症(hypoglycemia)을 일으키지 않도록 주의해야 한다. 開腹手術前에 방광에 노도카테터를 끼워 오줌을 배출시켜 비어 있게 해야한다.

모든 환축에서는 적절한 前麻酔를 실시해야 한다. 임상수의사들은 황산아트로핀(atropine sulfate)를 많이 이용하고 있다. 황산아트로핀은 사이라진(xylazine)이나 催眠劑(narcotics)를 사용하였을때나, 流涎(salivation)을 일으키는 약제등을 사용하였을 때, 또는 眼科手術(ocular surgery)에서 일어나는 迷走神經性徐脈(vagally mediated bradycardia)이 예기될 때 지시된다. 진정제(sedative agents)를 사용 하면 도입마취제(inducing anesthetic agent)의 용

량을 감소시켜야 하며 마취도입(induction)을 쉽게 시킬 수 있다. 흥분하게 되면 카테콜라민(catecholamine)이 방출되는데 마취때에는 흥분시키지 말아야 한다.

투약을 받고 있는 환축은 마취나 외과수술의 스트레스에 대한 생체반응이 변화될 수 있다. 코티코스테로이드(corticosteroids)를 규칙적으로 투여하고 있는 동물은 副腎機能不全(adrenal gland dysfunction)을 일으키기 쉽다. 이들 동물 가운데 副腎過敏症(adrenal hyperactivity)을 나타내는 때도 있으나, 마취나 외과수술에 의한 스트레스(stress)가 가해지기 까지는 아무런 이상을 나타내지 아니하는 경우도 있다. 만약 코티고 스테로이드 치료를 수술전에 미리 중단 시킬 수 없을 때에는 코티고 스테로이드를 투여받고 있는 동물은 수술전에도 투여하여야 한다. 鬱血性心不全(congestive heart failure) 환축은 디기탈리스 제통약물(digitalis type drugs)과 이뇨제(diuretics)를 계속 투여해야 한다. 디기탈리스제통 약물을 투여받고 있는 동물은 수술 며칠전에 중지해야 한다. 왜냐하면 이들 약은 心室性不整脈(ventricular arrhythmia)을 일으키기 때문이다. 간질성 출도(epileptiform seizures)의 기왕력이 있는 동물에는 항경련제(anticonvulsant drug)를 계속 투여하여야 한다. 이들 약을 사용하면 마취제의 用量을 감소시켜야 한다.

항생제, 비타민, 그리고 항히스타민제 같은 약제는 마취에 국한적인 영향을 가진다. 어떤 항생제(스트렙토마이신, 네오마이신, 폴리믹신)은 非脫分極筋肉弛緩劑(nondepolarizing muscle relaxants)의 영향을 상승시킨다. 코린작용성약물(cholinergic drugs)은 심한 氣道의 분비와 기관지 경련(bronchospasms)을 일으키고, 또 심장반사(cardiac reflex)을 변화시킬 수 있으므로 마취 수시간전에 중지해야 한다. 페노다디아진 정신안정제(phenothiazine tranquilizers)는 저혈압을 일으키는 α 차단 효과(alpha-blockade effect)가 있으며 현기증(seizure)을 일으키는 閾值(threshold)를 저하시키는 경향이 있기 때문에 일반적으로 사용하지 않는 것이 좋다. 유기인제 살충제는 脫分極筋肉弛緩劑(depolarizing

ing muscle relaxants)를 이용하는 麻酔를 실시하기 수술전에 투여를 중단해야 한다. 왜냐하면 유기인세는 콜린에스테라제(cholinesterase)수준을 감소시키기 때문이다.

体液(fluid), 電解質(electrolyte) 그리고 酸鹼基(acid-base) 장애는 환자를 마취하기 전에 고려해야 할 중요한 문제이다. 이들 이상은 마취와 수술의 스트레스가 더해지기 전에 치료하여 교정되어야 한다. 체액상실은 주로 구토, 설사, 그리고 多尿 등으로 일어난다. 열이 있거나 오랫동안 식욕결핍상태에 있을 때 일어나는 호흡성 체액상실(respiratory losses)은 체내 체액의 互相性 機轉(fluid homeostasis)를 더욱 악화시킨다. 구토를 하면 수소, 염소, 나트륨, 칼륨 이온등의 전해질 상실을 초래한다. 만약 구토할 때 幽門(pylorus)의 遠位部로부터 체액을 상실하게 되면 중탄산염(bicarbonate)를 잃게 되고, 결과적으로 代謝性酸症(metabolic acidosis)을 일으키게 된다. 대부분 구토하는 동물은 십이지장 내용물을 상실하고, 또 脫水(dehydration)에 의해 일어나는 조직관류(tissue perfusion)의 감소에 의해 代謝性酸症으로 된다. 설사와 多尿는 나트륨, 칼륨, 중탄산염의 부족을 일으킨다. 체액상실은 체중감소, 피부긴장도, 점막의 점착성, 그리고 일반상태(general appearance)로 판정한다. 체액상실이 있으면 적혈구용적(packed cell volume), 全 固形分(total solids), 尿의 비중이 상승된다. 전해질수준(나트륨, 칼륨, 그리고 염소)과 酸鹼基狀態(動靜脈血液가스, pH, 靜脈二酸化炭素)는 전해질상실을 평가하는데 좋은 도움이 된다. 칼륨같은 전해질의 혈청수준은 유의한 전신 칼륨결핍에도 불구하고 정상이다. 전해질의 혈청수준은 전해질 이상의 향방을 결정하는데, 또 전해질 이상의 치료를 감시하는데 이용된다.

체액과 전해질의 상실에 대한 근본치료는 等張性(isotonic), 多이온(polyionic) 수액을 투여하는 것이다. 체액결핍은 체중에 대한 퍼센테이지(percentage)로 계산하여 용량을 환산한다. 체액결핍의 80%는 처음 24시간내에 투여하여야 하며, 나머지 20%는 그 다음 24시간내에 투여하여야 한다. 계속적으로 일어나는 체액상실도 조사하여 보충해야 한다. 매일 유지량(daily

maintenance)으로 체중 파운드당 20~25ml, 특히 發熱이 있으면 30ml를 투여해야 한다. 대량의 수액을 투여할 때에는 정맥용 카테터를 삽입하는 것이 좋다. 적당한 수액을 투여하였는지는 일반검사(physical examination) 적혈구 용적(PCV), 전고형분(total solids), 중심정맥압, 그리고 뇨배설량(urine output)을 측정하여 판단한다. 수액을 보충받는 대부분 환자는 다소의 利尿(diuresis)가 따른다. 수액을 빠른 속도로 투여하면 이뇨의 양만 증가시킬뿐 血管外組織間隔(extravascular spaces)으로는 체액의 이동은 항진시키지 않는다. 활발한 利尿는 尿毒症(uremia)의 치료에 필요하다. 적혈구용적P(V)이 25% 이하일 때는 혈액이나 혈구를 수술전에 투여하여야 한다. 적혈구 용적이 낮은 동물에서나, 혈액상실이나 혈액회색이 예상되는 동물에서는 수혈이 실시되어야 한다.

칼륨이나 중탄산염이 심히 결핍되어 이들을 특히 보충해야 하는 동물들이 있다. 쇠약하고 질병에 걸려있는 동물은 혈장중탄산염이 저하되어 代謝性酸症상태에 있으며 때때로 탈수 상태에 있다. 이러한 대사성 산증은 수액요법으로 교정할 수 있다. 대사성 산증은 결핍된 중탄산염을 수액하여 교정한다. 이 중탄산염의 결핍은 동맥혈의 가스와 산염기 평형으로나 정맥혈의 중탄산염 수준으로 측정한다. 계산된 중탄산염의 반을 천천히 정맥으로 투여하고, 그후 혈장중탄산염 수준에 맞추어서 천천히 투여하면서 평형되게 한다. 중탄산염 수준을 측정하지 아니하고, 동물의 酸症상태를 보아 輕症, 中等渡, 重症으로 판정하여 투여할 수 있다. 즉 輕症에는 총투여용량은 체중 파운드당 3mg, 中等渡일 때는 6mEq, 重症일 때는 9mEq이다. 칼륨수준이 저하될때는(3mEq/l 이하) 시간당, 체중파운드당 0.25mEq을 정맥으로 보충하여야 한다. 칼륨은 경구적으로 안전하게 투여할 수 있으나, 마취전에 실시하기에는 때로는 충분하지 않을 때가 있다. 다량의 利尿는 低칼륨혈증(hypokalemic range)까지 칼륨수준을 저하시킬 수 있다. 그러므로 腎後性閉鎖(postrenal obstruction)에서 일어나는 過칼륨혈증(hyperkalemia: 7-8mEq/l)을 교정하기 위해서 사용할 수 있다. 重症의 過칼륨혈증(10mEq/l 이상)에서는 인슈린과

포도당으로 치료해야 한다. 칼륨의 결핍이나 과량은 심장에 심한 영향을 주기 때문에 칼륨수준의 급속한 변화는 심전도로 감시되어야 한다.

수술전에 항생제를 투여하는 것도 고려되어야 한다. 특히 敗血性 쇼크(septic shock)을 일으키는 질환이 있는 환축에서는 수술전 투여가 중요하다. 만약 低血圧 쇼크(hypotensive shock)가 예기된다면 코티코스테로이드를 투여하여 쇼크를 예방하도록 해야 한다. 마취도입전에 심맥 카테터를 삽입하여 두면 마취 도입시에나, 마취 회복시의 위험한 상태에 빨리 응급처치로 투약을 할 수 있다.

마취전에 환축을 정상 생리상태로 완전히 회복시키는 것은 불가능하며, 또 현실적이 아니다. 외과수술을 급히 실시하여, 세기능(body functions)의 지속적인 변화를 교정해야 한다. 그러므로 이들 患畜에서는 보다 더 마취의 위험이 빠르므로 마취전 준비가 가능한 위선해야 한다.

C. 麻酔監視

마취의 사고율은 마취제를 적당하게 선택하지 못한데서 일어나는 것보다, 마취방법이 적당하지 못함으로 일어나는 것이 더 높다. 麻酔監視란 마취중 환축의 생리적 변화를 계속 체크하여, 마취사고를 최대한으로 막는 것이다.

모든 마취동물은 반사기능, 심박수, 호흡수, 그리고 체온등을 감시해야 한다. 의식상태, 痛性자극에 대한 반응, 嘔下, 眼臉, 足, 角膜 등의 반사기능은 마취도입시에 유용한 가라미터(parameters)이다. 角膜反射, 卜頸筋肉 緊張度 동공크기, 동공의 위치, 그리고 外科刺戟에 대한 반응은 麻酔維持期동안 감시해야 한다. 心肺機能의 변화는 麻酔 深度를 분별하는 지침이 된다. 심박수, 호흡수 그리고 脈과 呼吸의 性質은 전마취기를 통하여 감시되어야 한다. 체온저하(hypothermia)는 組織灌流(tissue perfusion)가 부적당한 것을 지시한 것이다. 말초조직관류의 감소는 발가락사이의 皮溫으로 남지할 수 있다.

일반환축의 상태보다 더 위험한 상태에 있는 동물은 마취하였을 때에는 간접적으로 동맥혈

압을 측정하여 감시해야 한다. 혈압은 심박수보다 더 정확하게 마취상태를 나타내어 준다. 痛性刺戟으로 동물이 깨어 날 때에는 저혈압이 일어난다. 혈액량 감소나 마취제의 過量에 의한 心性沈鬱(cardiac depression)의 결과 때때로 저혈압이 일어난다. 뇨배설량(urinary output)과 中心精脈壓(central venous pressure)은 체액량을 평가하는 유용한 방법이다. 이들은 신장이나 심장질환을 갖고 있는 동물에서는 필히 측정해야 한다. 뇨배설량은 시간당, 체중 파운드당 1ml 이상이어야 한다. 이 배설량수준은 腎臟血流이 적당하다는 것을 간접적으로 가르키는 것이다. 中心靜脈壓이 15cmH₂O 이상일 때는 심장에서 충분히 순환시킬 수 있는 것보다 많은 血量이라는 것을 암시하는 것이다. 이렇게 되면 수액이나 마취제 주입을 중단하고 이노세를 주사하도록 해야한다. 중심정맥압이 점점 떨어지거나, 5cmH₂O 보다 낮을 때에는 더 많은 수액을 안전하게 투여할 수 있다는 것을 가르키는 것이다.

동물의 마취상태와 생리상태를 더 잘 파악하기 위해서 血量計(volumeter), 動脈 血液가스(arterial blood gases), 心搏出量(cardiac output), 心電圖(electro cardiogram), 그리고 抹稍神經刺戟計(peripheral nerve stimulator) 등이 유용하다.

마취 환축은 酸素, 輸液, 熱등의 적당한 유지가 필요하다. 산소요구량을 측정하여 이에 따른 공급이 있어야 한다.

수액은 수술전에 絶食시킬 때 적어도 12시간의 維持量은 투여해야 한다. 수술후 飲水 制限도 적어도 12시간 정도는 있어야 한다. 每日 維持量은 체중 파운드당 20~25ml이다. 만약 多尿나 熱이 있을 때에는 보다 많은 양이 필요하다. 대부분의 개는 한시간내에 체중 파운드당 40ml는 耐過할 수 있다. 외과수술에 의한 계속적인 체액상실은 보충해야 하며, 중등도의 利尿가 있도록 한다. 만약 지나친 출혈이 있거나, 嘔吐下痢 등으로 체액결손이 심하면 더욱 보충하여 주어야 한다. 따뜻한 타올이나 담요를 덮거나 또는 따뜻한 輸液을 하거나 하여 정상체온을 유지하도록 노력하여야 한다.

D. 手術后 管理

동물이 완전히 마취에서 회복하여 더이상 감시해야 할 위험성이 없을 때 까지는 수술동안에서와 같이 수술후에도 감시와 관리를 계속하여야 한다.

맥박, 호흡, 체온은 동물이 일어설때 까지는 적어도 15분마다 측정하여야 한다. 또한 환측에 따라 특히 지시한 항목의 체크는 계속하여야 한다. 吸入麻醉를 하였을 때에는 嚔下反射가 있거나, 더 이상 산소투여가 필요없을 때 기관지 튜브를 기관으로 부터 拔管해야 한다.

外科手術后 특히 금지되어 있지 않으면 沈下性充血(hypostatic congestion)을 막기 위해서 30분마다 동물을 돌려 움직여야 한다. 회복실은 자주 감시하기에 편리하게, 또 동물에게 안락감을 줄 수 있도록 꾸며져야 한다. 작고 어린 동물은 알맞은 온도, 습도, 산소를 공급하는 부란기(incubator)에 넣어서 회복시키는 것이 좋다. 모든 동물은 타올이나 담요를 덮어주거나

또는 보온판위에 올려 놓아 따뜻하게 보호하여야 한다. 혈액이나 배설물이 묻어 있지 않도록 깨끗이 닦아내고 건조시켜야 하며, 동물은 되도록 조용한 곳에서 안락감을 갖도록 해야한다.

수술후 일반적으로 輸液과 抗生劑는 계속 투여한다. 심한 疼痛을 느끼는 動物에는 펜타조신(pentajocine), 염산메페리딘(meperidine hydrochloride) 같은 진통제를 투여하여야 한다. 회복할 때 흥분이 심하고 광폭한 동물은 진정제를 투여하고, 발작증세를 나타내는 동물은 抗痙攣藥을 투여해야 한다.

마취는 다양한 합병증을 일으킬수 있다. 심한 痛症, 発作, 低体温, 高体温, 痲痺, 呼吸抑制, 呼吸困難, 氣道閉鎖, 恢復 지연, 出血, 肺水腫, 腎臟機能休止(renal shut down), 不整脈(arrhythmias), 嘔吐, 紫斑症, 低血壓, 그리고 죽음등이다. 그러므로 이들 合併症을 빨리 발견하도록 노력하여야하며, 診斷과 治療를 빨리 실시하여야 한다.

新 刊 案 內

韓國獸醫公衆保健學會編

獸醫 公衆保健學

定價：9,500원
面數：680面

새로운 시대에 알맞고 다같이 기대하였던 專門書가 出刊되었다. 獸醫學과 公衆保健學을 전공하는 학생의 敎재로서는 물론 公衆保健分野의 연구자, 獸醫保健 및 畜産酪農分野의 종사자와 일선 실무자의 必讀書이며 참고서로서 광범위한 내용과 시대감각에 알맞은 구성으로 理論과 實際를 총망라하여 編輯되었다.

전국 각 대학의 담당교수들이 전원 참여하여 執筆한 참신한 내용의 專門書이다.

□ 主要內容 □

- | | |
|--|--|
| 1編：總論(수의 공중보건학개론) | 생충 감염증) |
| 2編：疫學(정의 및 개요, 병인론) | 7編：牛乳衛生 |
| 3編：衛生化學(영양 및 식품화학, 사료첨가제, 축산식품중 항생물질, 식품과공해) | 8編：食肉衛生 |
| 4編：食品衛生(식중독, 식품첨가물, 시설의 위생) | 9編：鷄卵과 魚貝類의 衛生 |
| 5編：環境衛生(자연 및 사회환경, 환경 오염과 공해) | 10編：獸醫公衆保健統計 |
| 6編：人獸共通傳染病(세균성, 비루스성, 리켓치아 및 클레미디아, 진균성질환, 기 | 11編：獸醫衛生檢査試驗法(우유 및 유제품검사법, 육 및 육가공품검사법, 난 및 난가공품검사법, 어패류선도검사법, 수질검사법, 하수시험법) |

執筆委員

姜鎬祚 · 金鳳煥 · 金善中 · 徐富甲 · 申光淳 · 李容旭 · 李元暢 · 李宰求 · 張斗煥
全允成 · 鄭英彩 · 趙炳律 · 趙鍾厚 · 趙漢喆 · 崔哲淳 · 卓鍊斌

發行 文 運 堂 762-6010