

動物麻酔의 實際(4)

Ⅲ. 獸醫臨床에 常用되는 麻酔劑 (中)

남 치 주 서울대학교 수의과대학

B. 前麻酔劑

1) 黃酸아트로핀 (Atropine Sulfate)

황산아트로핀은 호흡기도의 점액분비를 감소하고, 기관지를 확장시키며, 그리고 기관지에 튜브를 삽관할 때 후두의 경련을 막는다. 아트로핀은 수술후 환기, 관류 불충분(Ventilation-Perfusion impairement)으로 인한 질식상태(hypoxemia)를 더욱 조장시킨다. 위장관의 운동과 분비활성이 감소되고, 심장의 미주신경 억제제를 막아준다. 치료용량으로는 아트로핀은 혈압변화를 일으키지 아니한다.

아트로핀은 홍채(Iris)의 활약근을 이완시키고, 동공(pupil)을 확장시킨다.

황산아트로핀은 피하, 근육 혹은 정맥으로 투여할 수 있다. 빨리 효과를 얻기 위해서는 정맥으로 사용해야 한다. 아트로핀의 정맥투여후 약효는 빨리 나타나므로 마취도입 바로 직전에 투여한다.

아트로핀의 배설은 동물에 따라 다르다. 고양이, 쥐, 토끼는 간에 아트로핀 에스테라제라는 효소를 갖고 있기 때문에 아트로핀의 대량을 파괴할 수 있다. 개에서는 아트로핀은 혈류를 통해서 빨리 소실되는데, 일부는 변화되지 않고 오줌속으로 배출된다.



(2) 염산클로르 프로마진 (Chlorpromazine Hydrochloride)

염산클로르프로마진은 페노다디아진 유도체로 경구용으로는 10, 25, 50mg의 정제 (tablet)가, 근육 및 정맥주사용으로는 1 ml에 25mg 함유하는 용액이 시판되고 있다. 또 1 ml에 10mg 함유한 시럽도 이용된다.

클로르프로마진은 세가지 중요한 약리 작용을 가지고 있다. 즉 항구토작용 (antiemetic action) 중추억제작용 (central depressant action), 그리고 진정제, 마취제 및 진통제의 활성을 증강시키는 효과이다.

중추억제력은 구토, 체온중추를 관장하는 중간뇌의 상행성망상형성 (ascending reticular formation)에 의한다. 항구토작용은 구토화학수용체와 구토반사 억제에 기인하는 것으로 믿어진다. 아울러 위액분비량이 저하되고 소장, 자궁, 방광이 이완된다.

클로르프로마진은 혈액의 호산구와 임파구수가 감소하고, 동시에 부신피질 아스콜빈산 함량이 감소가 일어나는 점에 있어서는 스트레스 인자와 유사한 영향을 일으킨다.

클로르프로마진에 의한 저혈압으로 속을 일으키기도 한다. 클로르프로마진을 에피네프린이나 다른 교감신경 흥분작용이 있는 아민 (amines)의 혈관수축작용을 길항하거나 때로는 가역시킨다. 그러므로 에피네프린은 클로르프로마진에 의한 쇼크에서는 사용해서는 아니된다. 왜냐하면 혈압을 더욱 저하시키기 때문이다.

클로르 프로마진의 체내 운명에 대해서는 확실히 밝혀져 있지 않다. 클로르프로마진의 생리적 반감기는 약 6 시간이다.

클로르프로마진을 외과수술시에 이용하면 마취도입하기 위한 보정을 쉽게 할 수 있으며, 전신마취용량을 감소시키고, 구토를 억제하며, 근육이완을 일으키며, 회복동안에 울부짖는 것을 막을 수 있다. 클로르프로마진은 자궁내 태아

에서는 나쁜 영향이 없다. 개에서는 클로르프로마진 용액의 혈관주위 침윤에 의한 부종, 동통을 일으킨다고 한다.

(3) 염산프로마진 (Promazine Hydrochloride)

일반적으로 프로마진 효과에 클로르프로마진 효과에 비하여 최민작용이 약하고 부작용이 있으나 유사하다. 정맥 근육주사 용액과, 경구용의 정제가 있다.

프로마진은 개에 대해서 안정하고 효력있는 전마취제로 밝혀졌으며 또 소, 말 등 대동물의 정신안정제로 널리 사용되고 있다.

임신한 암컷에 염산프로마진을 정맥주사하고 (3mg/1b), 복벽정중선을 따라 염산리도 케인으로 침윤마취하여, 제왕절개술을 실시하였을 때에, 태아의 기력억제가 거의 없었으며, 태아의 95%가 생존하였다고 보고되고 있다.

(4) 아세틸프로마진마리이트 (Acetylpromazine Maleate, Acepromazine)

아세틸프로마진은 페노다디아진 유도체로서 독성이 낮은 강한 신경이완제이다. 아세틸프로마진은 개, 고양이, 말에 특히 효과가 있는 것으로 알려졌으며, 야생동물에 널리 사용되고 있다. 그러나 산업동물 즉 식육으로 제공되는 동물에는 투여가 금지되고 있다. 정맥, 근육 및 피하주사로 투여된다.

아세틸프로마진은 진정, 근육이완을 일으키는 중추신경 억압과 자발활력의 감소를 나타낸다. 전마취제로 사용할 때는 아세틸프로마진은 필요한 본 전신마취제의 용량을 감소해야 한다.

아세틸프로마진은 제토 (antiemetic), 항경련 (anticonvulsant), 항발작 (antispasmodic), 혈압저하 그리고 체온저하등의 성질을 가지고 있다.

(5) 사이라진 (Xylazine, Rompun)

사이라진은 강력한 비취민성 (non narcotic)

진정, 근육이완, 진통작용이 있다. 진정, 진통 작용은 중추신경계 억압에 의하며, 근육이완 작용은 중추신경의 신경내 자극전달 억제에 의한다.

사이라진은 근육투여 10~15분후에, 정맥투여 3~5분후에 진정효과가 나타난다. 진정상태와 깊이는 투여용량에 따라 다르나 일반적으로 1~2시간 지속되고, 진통효과는 15~30분 지속된다.

사이라진은 근육, 정맥으로 투여되는 좋은 전마취제로 개, 고양이, 말에 많이 이용되고 있다.

사이라진은 투여후 호흡수가 늦어지나 혈액 가스치에는 변화가 없다. 심박수는 역시 감소되고, 정맥으로 투여할 때에는 방실블럭(atrioventricular block)을 일으키는 심장전도에 일시적 변화가 나타난다. 정맥투여에서는 혈압이 일시적으로 증가하였다가 다소 약간 감소하게 된다.

사이라진을 전마취제로 사용할 때에는 발비투레이트나 다이오 발비투레이트의 투여용량은 1/2-1/3로 줄여야 한다.

사이라진은 안전역(margin of safety)이 넓다. 투여용량을 증가하면 진정정도는 증가하지 않지만, 진정효과시간은 증가한다.

개, 고양이, 말은 추천투여용량의 10배를 사용해도 내과할 수 있다. 그러나 이러한 투여용량에서는 근진전(muscle tremors), 서맥(bradycardia), 방실블럭, 그리고 호흡수의 감소 등을 일으킨다. 청각자극에 대한 반응은 소실되지 않는다. 사이라진에 의한 방실블럭은 사이라진 투여전에 황산에트로핀을 투여하면 막을 수 있다. 개나 고양이에서는 사이라진 투여 직후 자주 구토가 일어난다.

(6) 黃酸몰핀 (Morphine sulfate)

황산몰핀의 주요약리적 효과는 대뇌피질의 지

각부를 억압하므로 일어나는 진통(analgesia)이다. 몰핀은 연수중추를 영향하여 호흡, 기침, 혈관운동 중추를 억압하는 반면, 구토중추는 흥분된다. 또 기초대사율이 감소되어 체온이 떨어진다.

호흡중추의 억제는 호흡분시량(respiratory minute volume)을 감소시키고, 폐포의 탄산가스압을 증가시킨다. 운동혈관 중추의 억제는 혈압을 저하시킨다.

몰핀은 품종에 따라 뇌에 불규칙적인 영향을 나타낸다. 동일한 품종일지라도 개체차이가 있다. 고양이에서 다소 많은 양(20mg/kg)을 투여하면 긴장성 경련이 있는 광란(mania)을 일으키며, 이 경련은 수시간 지속되기도 하며, 이로 인해 죽음에 이르기도 한다. 이러한 불규칙적인 영향 때문에 몰핀은 전마취제로 사용하는 것을 개에 제한되어 있다.

간에서 몰핀은 파괴되며, 오줌으로 배설된다(65%가 24시간내에 배설되고, 나머지는 수일에 걸쳐 배설된다). 몰핀은 뇌하수체 후엽으로부터 항이뇨호르몬(antidiuretic hormone)의 분비를 자극한다. 그러므로 오줌생산이 90%나 감소된다는 것이 밝혀졌기 때문에 뇨독증에는 금기이다.

몰핀은 의상성 혹은 출혈성 속에 있어서 투여해서는 아니된다. 만약 이를 무시하면 혈압과 심박출량이 심한 억제와, 산소소비량이 저하하여 죽음을 야기시킬 수 있다.

몰핀의 작용은 날로핀(nalorphine)이나, 레바롤판(levallorphan)과 같은 최민성 길항제로 역전시킬 수 있다. 몰핀을 피하나 근육으로 주사하면 즉시 그 효과를 나타내지 못하므로 마취도입 적어도 30분전에 투여하여야 한다. 몰핀은 개의 전마취제로 널리 사용되는데 보통 황산에트로핀과 합병하여 사용한다.

몰핀에 의한 최민은 소음에 민감하며, 척수반사가 쉽게 자극되어 사지가 강직하게 된다. 그러므로 큰소리를 피하여야 한다.

물핀은 태반을 통과하므로 태아의 호흡을 억제하나 강아지는 간호를 받아 곧 회복될 수 있다.

(7) 塩酸 메페리딘 (Meperidine hydrochloride, Demerol)

메페리딘의 진통효과는 몰핀만큼 크지 않다. 메페리딘은 에트로핀과 유사한 진경효과를 가지며, 타액이나 기도 분비를 감소시킨다. 메페리딘은 동물을 조용하게 하여 다루기 쉽게 되므로 전마취제로 사용된다. 메페리딘은 필요한 전신마취제 투여 용량을 감소시키고, 수술 후 고통과 속크 경향을 감소시킨다. 대부분 동물에서는 오심, 구토, 배변을 일으키지 아니한다.

개에서는 정맥으로 투여하면 말초혈관이 확장되어 혈압이 떨어진다. 이러한 약물적 효과는 단이술(ear cropping)과 같은 수술동안 출혈을 감소시키기 위해 이용된다.

펜토발비탈 마취에서 너무 일찍 깨어날 때 메페리딘을 투여한다. 이들 동물에 근육으로 투여하면 마취는 지속되고, 회복할 때 발악이나 울부짖음이 일어나지 않는다. 메페리딘은 개의 제왕절개술에서 단독투여로 사용할 수 있다.

메페리딘의 작용은 최민성 길항제에 의하여 역전된다.

메페리딘은 팔목할만한 진정작용은 갖고있지 않으나 선통(colid)으로 고통을 받고 있는 말에서는 진통과 경련해의 효과가 있다.

(8) 塩酸에토티핀 (Etorphine Hydrochloride, M-99)

염산에토티핀은 야생동물의 포획, 보정목적으로 아프리카 지역에서 널리 사용되고 있다. 화학적으로는 몰핀과 유사하며, 마약면허가 있어야 한다. 에토티핀을 피하로 투여할 때에는 몰핀보다 1,000~80,000배 강력하다. 에토티핀은 10, 20mg 분말로 바이알에 넣어져 있다. 사용할 때에는

증류수로 용해한다. 용액은 35~45°F에서 냉장하여야 하며, 6개월내에 사용해야 한다.

에토티핀은 마취중으로 어깨나 둔부에 근육주사하여 마취시킨다. 에토티핀은 품종에 따라 약효가 차이가 있다. 가장 민감한 동물은 코끼리, 하마, 물소, 곰. 그리고 영장류이다. 중등도의 용량을 투여하면 대부분 동물은 쓰러지지 않으나, 그러나 안전하게 접근할 수 있다. 주사 후 때때로 사망하는 수가 있다. 아세틸푸로마진 푸로마진, 펜사이글리딘제제등과 병합하여 사용하고 있다.

유재류(ungulates)에서는 에토티핀은 빈맥, 혈압상승, 호흡억제, 제 1 위 운동억제, 진통, 의식상실없이 반사기능 상실, 체온의 저하, 시각 조절 상실등을 일으킨다.

설치류(rodents), 고양이, 개, 그리고 원숭이에서는 에토티핀의 작용은 몰핀의 작용과 유사하며, 긴장, 진통, 호흡억제, 항이뇨(antiduresis), 위장관운동감소, 조절반사기능의 하단 등이어난다.

에토티핀의 영향은 날로핀(nalophine)이나 사이프리노르핀(Cyprenorphine)으로 길항시킬 수 있다. 빨리 길항효과를 얻기 위해서는 정맥으로 투여하여야 한다.

(9) 펜타닐 사이트레이트 - 드로페리돌 (Fentanyl citrate, Droperidol, Innovar-Vet)

인노발-벨은 최민성진통제(fentanyl citrate)와 정신안정제(droperidol)를 합한 것으로 신경이완진통(neuroleptanalgesia) 목적으로 사용한다. 인노발-벨만으로도 발비투레이트나 흡입전신마취제를 사용하지 않고도 중추신경계 억압과 진통을 일으킨다. 개에서는 인노발-벨으로 충분히 진통과 진정을 일으키므로 수술을 할 수 있다. 그러나 청각반응은 남아있다.

인노발-벨은 20ml 바이알로 공급되며, 펜타닐을 함유하고 있기 때문에 구입과 사용에는 마약 취급허가가 필요하다.

인노발-벨은 개에서 동통성이 있는 처치를 위해서 널리 이용되고 있다. 인노발-벨의 이 점은 투여하기 쉽고, 안전역이 넓고, 조용히 회복하고, 최민성 길항제로서 부분적인 가역성이 있으며, 위험한 상태 (poor physical state) 에서도 내과할 수 있다는 것이다.

인노발-벨은 국소마취제, 또는 발비튜레이트 계통 약품과 함께 사용하여 오고 있으며, 단독으로 사용할 때에는 그 용량을 증가하여야 한다.

인노발-벨의 부작용은 배변, 유연, 서맥, 호흡억제, 호흡축박, 근육의 자발적 움직임 (spontaneous movement), 청각자극에 대한 반사적 움직임 등이다. 과량을 투여하면 자발적 움직임이 일어나는 율이 높으며, 사지에 강적이 오고, 경련이 일어나기도 한다. 이때에는 펜토발비탈을 소량투여하면 예방할 수 있다. 과량투여로 인한 약 영향은 수일간 지속된다.

인노발-벨은 정맥투여는 추천되지 않는다. 오늘날은 개에만 사용하도록 시판되고 있으며, 식육생선동물에는 사용하지 않고 있다. 소, 고양이, 양 그리고 말에서는 바람직하지 않는 중추신경 자극작용을 일으킨다. 돼지에서 이 약물의 작용은 개와 비슷하다.

(10) 塩酸 케타민 (Ketamine Hydrochloride-Vetalar, Ketaset, Cl-581).

염산케타민은 약작용시간이 짧은 펜사이클리딘의 유도체이다. 염산케타민은 동물의 간에서 급히 대사되어진다. 또 태반을 속히 통과한다.

염산케타민은 비둘기, 쥐, 개, 반추류, 영장류 등 각종 동물에 사용하였음을 보고하고 있으나, 주로 고양이와 사람에게 이용되어 왔다. 고양이에서는 투여용량에 따라 다르겠지만, 통증을 수반하는 수술을 가능하게 하는 깊은 마취를 일으킨다.

약간의 심장자극과 호흡억제가 일어난다. 눈은 항상 뜬 상태로 있고, 동공은 산대되어 있

다. 인후두 반사기능도 남아있다. 침은 보통 흘러나 인후두 반사기능이 있기 때문에 문제되지 않는다. 애기 (nausea), 구토, 식욕저하 등 증상은 거의 관찰되지 않는다. 회복시에 긴장성 경련성강직 (tonic-clonic spasm) 이 때때로 일어난다. 이러한 이유때문에 거부자극은 피하여야 하고, 완전히 회복할 때까지 집으로 보내서는 아니된다.

주사후 1~8 분안에 횡와하게 되고, 마취지속기간은 약 30~45분이다. 필요하면 마취를 연장시키기 위해 추가마취를 실시한다.

염산케타민과 다른 마취제와 병합하여 사용할 수 없는 것은 알려져 있지 않다. 그러나 염산케타민을 전마취제로 투여할 때에는 다른 마취제의 용량을 감소하여야 한다.

(11) 프로피오닐 프로마진 (propionylpromazine Combelen)

콤벨렌은 간뇌, 특히 시상하부를 주로하는 중추신경계에 작용한다. 체온과 산소소비의 저하 부신피질활성의 억제, 타액분비 억제, 불활발한 동작, 혈압의 저하등이 인정된다. 또 인후두부생식기 직장등의 근조직은 이완한다.

콤벨렌 투여후 동물은 조용한 상태가 되고, 주위환경에 대하여 무관심한 상태로 된다. 눈을 감으며 잠자는 모양을 한다. 근조직이 이완하기 때문에 검사나 치료를 순조로히 행할 수 있다.

콤벨렌의 효과발현은 정맥주사에서는 10~15분 이내에, 근육주사에서는 15~40분 이내에 나타나, 동물의 종류에 따라 일정하지 않다. 소 동물의 진정과 수술 전마취제로 우수한 것으로 알려져 있다.

콤벨렌을 사용할 때는 심한 심장기능장애, 장애, 신장장애가 있을 때에는 사용하기 말아야 하며, 콤벨렌 약효가 소실할 때까지 보온에 주의하여야 한다. (계속)