

動物麻醉의 實際(5)

Ⅲ. 獸醫臨床에 常用되는 麻醉劑(下)

남 치 주 / 서울대학교 수의과대학

C. 全身麻醉劑

1. 靜脈注射麻醉劑

(1) 抱水클로럴 (Chloral hydrate)

抱水클로럴은 소동물에서는 오래전부터 사용 하지 않고 있으나, 그러나 대동물에서는 전신 마취제로서 아직 널리 사용되어 오고 있다.

抱水클로럴은 대뇌를 억제하여 반사기능의 흥분을 상실시킨다. 마취용량이하의 용량에서는 운동 및 감각신경은 영향받지 않는다. 抱水클로럴은 좋은催眠劑이나 수시간 동안 지속되는 깊은 수면상태를 일으키므로 훌륭한 마취제는 아니다. 抱水클로럴은 鎮痛作用이 약하다. 催眠用量으로는 연수중추는 영향받지 않는다. 抱水클로럴의 마취용량은 혈관운동 중추를 크게 억제하여 혈압을 떨어지게 한다. 催眠用量도 呼吸을 억제하나 麻醉用量은 呼吸中樞를 크게 억제한다. 抱水클로럴 투여에 의한 죽음은 호흡중추의 진행성 억제에 의한 것이다.

抱水클로럴의 심장에 미치는 영향은 迷走神

經性(Vagal)과 迷走神經外性(extra vagal)에 의해 나타난다.

미주신경외성 작용은 심근의 대사성 억제를 일으키고, 徐脈의 원인이 되기도 한다. 하지만 원발성 徐脈은 미주신경성 이다.

포수클로럴은 미주신경활성을 자극하여 洞停止(Sinus arrest)나 房室블럭(A-V block)을 일으킨다. 심전도상으로 P-R간격이 연장되고 심방의 반사기간(refractory period)이 짧아진다.

抱水클로럴은 유발된 心房細動(atrial fibrillation)을 보다 오래 지속시킨다. 황산에트로핀(atropine sulfate)은 이를 막아 준다. 頸動脈洞反射(Carotid Sinus reflex)도 抱水클로럴에 의해 심히 활성이 촉진된다.

말에 있어서는 정맥주사마취로 바비튜레이트 대신에 抱水클로럴을 사용한다. 그러나 전신마취를 유발하기 위해서는 많은 양이 필요하기 때문에 훌륭한 마취제는 아니다. 抱水클로럴이 정맥주위에 흘러 들어가면 위험한 속발증이 일어난다. 抱水클로럴의 농도는 너무 높아서가 아니

되며, 7~12% 용액이 일반적으로 사용된다. 말에 있어서 抱水클로렐의 정맥투여 용량은 투여 속도와 마취깊이에 따라 다르다. 일반적으로 말에 대한 투여용량은 진정용량으로 100파운드당 2~3g 이고, 전신마취로서는 100파운드당 10g 이다.

抱水클로렐로 전신마취를 유발시키려면 회복이 지연될 정도로 많은 용량이 필요하다. 이 때문에 보통 抱水클로렐로서 催眠정도를 일으키게 하고, 鎮痛은 局所 혹은 局部麻酔로서 실시한다. 抱水클로렐 투여를 중단한 후 말이 일어설 수 있는데 걸리는 시간은 1~4시간이다. 만약 抱水클로렐 투여를 정상보다 더 오래 지속시키거나, 더 유지용량을 투여하면 회복기간은 크게 지연된다. 회복하는 동안 흥분과 발악은 보통 일어나며, 정신안정제를 사용하여 최소한으로 그 상태를 막을 수 있다.

抱水클로렐은 소와 돼지에서 催眠이나 麻酔를 유발하기 위해 역시 때때로 사용된다. 그 투여용량은 말과 유사하다. 소에 있어서는 황산에트로핀으로 前麻酔하고 빨리 기관지에 插管하여야 한다.

(2) 펜토발비탈소듐(Pentobarbital Sodium)

펜토발비탈 소듐은 소동물에서 가장 널리 사용되는 전신마취제이지만 吸入麻酔劑에 의하여 대체되어가고 있는 현상이다.

市販되고 있는 마취제로서 펜토발비탈 소듐용액은 1ml에 64mg을 함유하고 있다. 개와 고양이에 대한 투여용량은 체중 파운드당 13mg, 혹은 체중파운드당 1.0ml이다.

펜토발비탈 정맥 단독 투여는 초기에 혈압이 저하된다. 심박수는 10~20분동안 증강하고, 그리고 그 다음 안정내지 감소한다. 심박 출량은

다양하며, 말초혈관 저항은 증가한다.

펜토발비탈은 태반관문(Placental barrier)을 자유로이 통과하여 태아에 들어간다. 이 때문에 帝王切開手術에 펜토발비탈 사용은 新生아에 높은 치사율을 일으킨다. 즉 신생아는 살아서 태어나지만 마취로부터 회복하지 못하여 수술후 24~48시간내에 죽게된다.

펜토발비탈 마취에서 깨어나는 개에 포도당을 주사하였을 때 동물의 25%는 마취상태가 다시 연장되며, 25%는 아무런 반응이 없으며, 나머지 50%는 반응이 의심스러웠다고 한다. 이러한 현상으로 수술 후 쇼크상태의 개에 포도당으로 치료하였을때 죽음을 초래하기도 한다.

펜토발비탈의 외과 마취 지속시간은 개체에 따라 다르나, 평균 약 30분이다. 마취에서 완전 회복은 보통 6~18시간 지나야 일어난다. 때로는 고양이에서는 24~72시간 이상 오래동안 일어나지 않는 수도 있다.

펜토발비탈은 소와 말에서는 마취를 일으키기 위해 단독으로 거의 사용되지 않는다. 이는 회복기간이 오래 걸리고, 심한 호흡억제가 있기 때문이다. 망아지나 어린소에서는 천천히 정맥 주사로 투여된다. (15~30mg/kg) 일개월령이하의 동물에서는 펜토발비탈은 투여해서는 아니된다. 왜냐하면 회복시간이 심히 지연되기 때문이다.

산양에서는 펜토발비탈은 吸入麻酔劑를 투여하기전 마취를 유발시키기 위해 사용할 수 있다. 펜토발비탈 단독 정맥마취용량은 30mg/kg이며, 약 20분동안 마취를 유지한다. 모든 반추에에서는 펜토발비탈 마취에서 胃内容物の 吐出에 의한 誤嚥性肺炎을 막기위해 기관지 튜브를 삽관해야한다.

돼지에서는 정맥으로 10~30mg/kg 투여하면 15~45분동안 마취를 지속시킨다. 만약 외과적

자극에 대한 반사반응이 없을 때까지 마취가 유도되면, 호흡억제가 심해서, 때때로 無呼吸(apnea)이 일어나게 된다. 펜토발비탈은 어린 돼지에서 腹腔内注射에 의하여 투여되기도 한다.

펜토발비탈 마취로부터 회복될 때 동물이 심한 흥분상태를 나타낼 때에는 메페리딘(meperidine)이나 정신안정제 투여가 지시된다.

(3) 디오펜탈 소듐 (Thiopental Sodium)

디오펜탈에 의해서 일어나는 독작용은 호흡중추의 심한 억제이다. 즉 호흡수와 호흡깊이가 영향을 받는다. 맥박수도 늦어지고, 혈압도 억제된다.

디오펜탈은 超短時間作用을 하는 마취제인데 이는 급속히 대사되어지기 때문이 아니라, 급히 体脂肪에 흡수되기 때문이다.

디오펜탈은 말에서는 급속한 마취도입을 위해서 보통 사용되어진다. 푸로마진이나 아세틸 푸로마진같은 적당한 정신안정제로 전마취시킨 후 디오펜탈 6~15mg/kg을 정맥으로 투여한다. 말은 위내용이 충만하였을 때에는 마취해서 넘어뜨리지 말아야한다. 왜냐하면 胃破裂이 일어나기 때문이다.

만약 정맥주위로 디오펜탈을 주입하였으면, 하이아루로니다제(hyaluronidase)와 식염수 혹은 1%푸로케인 용액을 그 부위에 침윤시켜야 한다.

新生망아지에서는 회복시간이 지연되므로 디오펜탈사용은 금기되고 있으며, 솥에 빠져있는 동물이나, 비대상성 심맥관성질환이 있는 동물에 디오펜탈의 급속한 주사도 금기되고 있다.

소에서도 말에서와 거의같게 디오펜탈을 투여한다. 마취가 도입되면 제 1 위내용물에 의한 오염을 방지하기 위하여 기관지 튜브를 끼워야

한다. 또 전흉부가 높게되게 동물위치를 택하면 제 1 위내용물이 역류하는 것을 감소시킬 수 있다. 신생송아지도 디오펜탈을 사용해서는 아니 된다.

돼지에서 마취를 유발시키기 위해 필요한 디오펜탈의 용량은 다양하다. 외과마취를 얻는데 필요한 최소한용량은 5%용액 2.5~5.0mg/kg이다. 돼지에서는 가벼운 마취동안에서도 호흡억제, 불규칙적 호흡, 무호흡 등이 보통 일어난다.

소동물에서는 1.25%에서 6.4%까지 농도의 디오펜탈이 동물크기에 따라 이용되고있다. 희석하여 사용하면 과량투여도 덜 일어나고, 주사시 혈관외에 주입하여 일어나는 자극도 덜할 수 있다. 디오펜탈은 개와 고양이에서는 단독 마취제로 사용된다. 10~20분의 外科麻醉를 얻기 위한 디오펜탈 투여용량은 20~30mg/kg이다. 회복은 보통 1시간~1시간30분 요한다. 전마취에 의하여 도입이 이루어지면 10~20mg/kg용량이 사용된다. 디오펜탈은 新生存兒나 고양이 포르피린증(feline porphyria)에는 금기이다.

2. 吸入麻醉劑

(1) 할로탄 (Halothane, Fluothane)

할로탄은 산소와 혼합할 때 비폭발성이고, 불연성이나 휘발성 마취제중에서 가장 값비싸다.

개와 원숭이에서 할로탄 2~4%농도는 2~5분내에 外科麻醉를 일으킨다. 대동물에서 할로탄마취를 실시할 때에는 4~10%할로탄이 사용되지 않으면 안된다. 전마취제를 투여하였는가에 따라 다르지만 외과마취는 0.8~1.2% 농도의 할로탄흡입에 의해서 유지된다. 할로탄은 클로로폼보다 약 2배, 이더보다는 약 4배나 강도가 있다. 회복은 급히 일어나고, 말과소에서

푸로마진으로 전마취하고, 디오 발비 튜레이트로 도입마취한후, 할로탄으로 마취유지를 하였을때에도 회복은 빠르다. 할로탄마취로부터 회복동안 울부짖는 일은 드물다.

할로탄이 心脈管系에 미치는 작용에 대하여는 다소 의견이 차이가 있다. 할로탄은 저혈압(hypotension)을 일으키나 그 기전은 아직 불명하다. 할로탄마취중에서 개는 점막이 충혈을 일으키나, 術野(operative field)의 출혈은 심하지 않다. 할로탄 마취가 속을 일으키지는 않는다고 한다.

할로탄 투여후는 미주신경 자극으로 徐脈이 일어난다. 徐脈은 마취의 심도에 따라 증가한다. 그러나 가벼운 外科麻酔가 유지될때에는 문제가 되지 않는다.

할로탄마취에서는 호흡수와 호흡깊이가 감소한다. 그 결과 呼吸性酸症(resperatory acidosis)으로 진행된다. 呼吸不全은 心不全보다 먼저 일어난다.

할로탄마취동안은 타액, 점액, 그리고 기관지 분비가 일어나지 않는다. 후두경련(Laryngospasm)도 일어나지 않으며, 구토도 거의 일어나지 않는다.

할로탄마취동안은 타액, 점액, 그리고 기관지 분비가 일어나지 않는다. 후두경련(Laryngospasm)도 일어나지 않으며, 구토도 거의 일어나지 않는다.

할로탄으로 오랜시간 마취한 양, 말, 원숭이 그리고 개의 간에서는 적은 병적 변화가 발견되었으나, 클로로폼투여후와 비교하면 아무것도 아니다. 계속 5일동안 매일 3시간 할로탄 마취후 신장과 간장기능은 정상범위내에 있었다고 하였다.

(2) 메톡시푸루탄 (Methoxyflurane, Metoflurane, Penthrane)

메톡시푸루탄은 실온에서는 폭발하지 않는다. 그러나 온도가 높거나, 임상적으로 사용하는 이상 농도에서는 폭발한다. 전기소락기와 함께 안전하게 사용할 수 있다. 고농도의 일산화 질소(nitrous oxide)와 함께 사용하면, 화기의 위험은 적어진다. 0.4~1.0%농도의 메톡시 푸루탄에 의하여 마취를 유지시킬 수 있다.

메톡시푸루탄은 진통과 근육이완작용이 우수하다. 메톡시푸루탄의 마취상태를 판정하는데 眼症候(eye signs)는 가치가 거의 없다. 동공은 별로 변하지 않으며, 안구는 초기에 교정이 된다. 그러므로 호흡수, 심박수, 그리고 반사기능의 정도 등이 마취상태를 판단하는 지침이 된다.

타액선은 자극되지 않는다. 호흡은 처음에는 약간 증가되나, 마취의 심도에 따라 호흡수나 分時量(minute volume)은 점차 감소하게 된다. 그러므로 오랜 기간 유지마취를 하면 酸症(acidosis)을 유발시킨다. 혈압은 점점 떨어지는데 이는 마취의 깊이와 직접적으로 비례한다. 오래 마취를 지속시키면 속수준으로 도달하게 된다.

胃腸管의 긴장과 운동성은 감소한다. 구토도 거의 일어나지 않는다. 혈구세포나 응고시간변화는 보고되지 않고 있다. 마취회복상태가 일반적으로 조용하기 때문에 할로탄에 비하여 비교적 회복기간이 늦더라도 마취가 되지 않는다면 대부분 소동물은 1시간안에 일어설 수가 있다. 다른 마취제와 같이 메톡시푸루탄은 태반 관문을 통과해서 신생아를 억제한다. 메톡시푸루탄은 도입시간이 느리고, 혈압이 떨어지고, 오랜시간동안 마취에 의한 호흡성산증을 일으키는 결점이 있다. 메톡시푸루탄은 간장에는 다소변화가 있으나 가역성인 것이며, 신장에는 유의한 변화가 없다고 한다. 환축에 안전성이 높고 투여하기 쉽기 때문에 가장 많이 이용되는 소동물흡입 마취제이다. (계속)